

பரீட்சையில் வெற்றிபெற, துரிதமாக கீள்பார்வையிட இலகுவான வழிகாட்டி

General Certificate of Education

Advanced Level

10 years

2003 - 2012

பரீட்சை வினாக்களும் விடைகளும்

EX/Press/10/2012/0018 இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களத்தின் எழுத்தாசிரியர் அனுமதியுடன் பிரசுரித்து வெளியிடப்பட்டுள்ளது.

பௌதீகவியல்
I & II



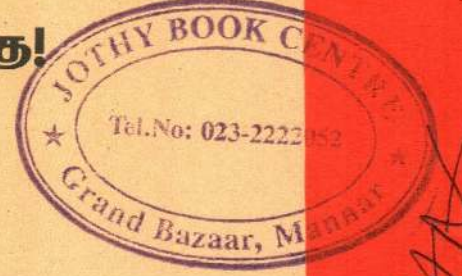
ASTAN PUBLICATIONS

PIONEERS IN PUBLISHING PAST PUBLIC EXAM QUESTIONS, MODEL QUESTIONS & ANSWERS



G.C.E A' Level

மாணவர்களின் கவனத்திற்கு!



இந் நூல்....

- ◆ தகுதி வாய்ந்த ஆசிரியர்களின் ஆலோசனையுடன் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- ◆ புள்ளி வழங்கும் சட்டதிட்டங்களுக்கமைவாக விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன.
- ◆ வினாக்களுக்கு சரியான விடையை எழுதும் முறையை அறிந்து கொள்ள உதவும் வழிகாட்டி.
- ◆ குறித்த நேரத்தில் புரணமான விடைகளை எழுத பயிற்சி தரும் நூலாகும்.

2003 - ஆம் ஆண்டு முதல் 2012 - ஆம் ஆண்டு
வரை நடைபெற்ற க. பொ. த. பத்திர (உயர்தர)ப்
பரீட்சை வினாத்தாள்களும் விடைகளும்

முழுமையாகப் படித்து நச்சயம் வெற்றி காணுங்கள்

-பதிப்பாசிரியர்-

அஸ்ரன் பதிப்பகம்

92, மனிங் பிளேஸ், கொழும்பு-06

Work Hard Victory Shall Follow.....

Handwritten signature: S. A. J. A.



-S. Kaiamugam-

DEDICATION

To the contributors to this and past editions, who took time to share their knowledge, insight, and humour for the benefit of students

and

To the Late Mr. Loganathan Thillaiampalam (Founder of Astan Publications),
a beloved teacher who was a strong believer in
"work hard, victory shall follow"

We thank you all, the Loganathan Family.



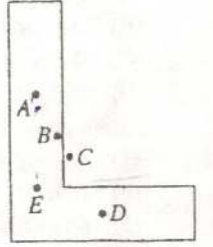
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2012 ஓகஸ்ட்

புதிய பாடத்திட்டம் பெளதிகவியல் I

பகுதி I

இரண்டு மணித்தியாலம்

- பின்வரும் எது SI தொகுதியின் ஓர் அடிப்படை அலகை வகைகுறிப்பதில்லை ?
(1) m (2) N (3) kg (4) s (5) K
- இரு திணிவுகளுக்கிடையே உள்ள தூரத்தை இருமடங்காக்கினால், அவற்றுக்கிடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை குறையும் காரணி
(1) 2 (2) 4 (3) 6 (4) 8 (5) 12
- L வடிவமுள்ள ஒரு மெல்லிய சீரான உலோகத் தகடு உருவில் காணப்படுகின்றது. தகட்டின் ஈர்ப்பு மையம் பெரும்பாலும் இருக்கத்தக்க புள்ளி
(1) A
(2) B
(3) C
(4) D
(5) E



- தொடக்க நீளம் l_0 ஐ உடைய ஓர் இலேசான மீள்தன்மை இழையை இடைத்தூரம் $d (d > l_0)$ இல் உள்ள இரு சமாந்தரச் சுவர்களுக்கிடையே இழுவை T உடன் நிலைப்படுத்தச் செய்யப்பட வேண்டிய வேலையின் குறைந்தபட்ச அளவு
(1) $\frac{1}{2}T(d-l_0)$ (2) $\frac{Td}{l_0}$ (3) $T(d-l_0)$ (4) $\frac{1}{2} \frac{T}{(d-l_0)}$ (5) $\frac{1}{2} \frac{(d-l_0)^2}{T}$
- ஒரு பாத்திரத்திலே 27°C இல் ஓர் இலட்சிய வாயு உள்ளது. வாயுவின் வெப்பநிலை 127°C இற்கு அதிகரிக்கப் படுமெனின், விகிதம்

127°C இல் வாயு அணுக்களின் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி ஆனது
 27°C இல் வாயு அணுக்களின் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி

- (1) $\frac{127}{27}$ (2) $\frac{16}{9}$ (3) $\frac{4}{3}$ (4) $\frac{3}{4}$ (5) $\frac{27}{127}$

- பொருள் A யின் திணிவு பொருள் B யின் திணிவின் இருமடங்காகும். A யின் திரவியத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு B யின் திரவியத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவின் மூன்று மடங்காகும். அவற்றுக்குச் சம அளவு வெப்பம் வழங்கப்படுகின்றது. A ஒரு வெப்பநிலை மாற்றம் ΔT யை அனுபவிக்குமெனின், B அனுபவிக்கும் வெப்பநிலை மாற்றம்
(1) $\frac{\Delta T}{2}$ (2) $\frac{2}{3}\Delta T$ (3) ΔT (4) $\frac{3}{2}\Delta T$ (5) $6\Delta T$

- வேசர் ஒளி பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
(A) ஒரு வேசர்க் கற்றையில் உள்ள குறித்த மீடிநனை உடைய ஒரு போட்டனின் சக்தி ஒரு சாதாரண ஒளிக் கற்றையில் உள்ள அதே மீடிநனை உடைய ஒரு போட்டனின் சக்தியிலும் பார்க்க உயர்ந்தது.
(B) ஒரு வேசர்க் கற்றையை ஒரு கண்ணாடி அரியத்தினால் முறிவடையச் செய்ய முடியாது. (முடியும்)
(C) ஒரு வேசர்க் கற்றையில் உள்ள எல்லாப் போட்டன்களும் ஒரே சக்தியையும் ஒரே அவத்தையையும் ஒரே திசையையும் கொண்டிருக்கலாம்.

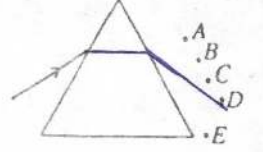
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (B) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

- ஓர் இரைச்சலான வேலையிடத்தின் இரைச்சல் மட்டம் 90 dB ஆகும். இது அசௌகரியம் குறைவான ஒரு 70 dB மட்டத்திற்குக் குறைக்கப்பட்டது. விகிதம் $\frac{\text{இரைச்சலின் புதிய செறிவு}}{\text{இரைச்சலின் பழைய செறிவு}}$ சமம்
(1) 0.9 (2) 0.5 (3) 0.1 (4) 0.01 (5) 0.001

9. ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிர் ஒரு கண்ணாடி அரியத்தின் மீது பட்டு அரியத்தினூடாகச் செல்லும்போது இழிவு விலகலுக்கு உட்படுகின்றது. வெளிப்படு கதிர் பெரும்பாலும் செல்லத்தக்க புள்ளி

- (1) A (2) B (3) C
(4) D (5) E



10. மின் புலக் கோடுகள் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளில் எது பொய்யானது ?

- (1) மின் புலக் கோடுகள் நேராடி அல்லது வளைவாக இருக்கலாம்.
(2) மின் புலக் கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக இருக்கலாம்.
(3) மின் புலக் கோடுகள் அடைத்த தடங்களை ஆக்கலாம்.
(4) மின் புலக் கோடுகள் நேரேற்றங்களில் தொடங்கி மறையேற்றங்களில் முடிவடையும்.
(5) மின் புலக் கோடுகள் ஒருபோதும் ஒன்றையொன்று இடைவெட்டுவதில்லை.

11. ஒரு கோளக் கவுசப் பரப்பு ஒரு புள்ளி ஏற்றம் q வைச் சூழ்ந்து உள்ளது. இத்தொகுதிக்குப் பின்வரும் மாற்றங்கள் செய்யப்பட்டன.

- (A) ஏற்றத்தின் பருமன் மும்மடங்காக்கப்பட்டது.
(B) கோளக் கவுசப் பரப்பின் ஆரை இரு மடங்காக்கப்பட்டது.
(C) கோளக் கவுசப் பரப்பு ஒரு சதுரமுசியின் பரப்பாக மாற்றப்பட்டது.
(D) ஏற்றம் பரப்பினுள்ளே வேறோர் இடத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டது.

மேற்குறித்த மாற்றங்களில் பரப்பினூடாக உள்ள தேறிய மின் பாயம் மாற்றப்படுவது

- (1) (A) இல் மாத்திரம் (2) (A), (B) ஆகியவற்றில் மாத்திரம்
(3) (C), (D) ஆகியவற்றில் மாத்திரம் (4) (A), (B), (D) ஆகியவற்றில் மாத்திரம்
(5) (A), (B), (C), (D) ஆகிய எல்லாவற்றிலும்

12. முதன்மைப் பக்கத்தில் $V_p = 12.0$ kV ac இல் செயற்படுகின்ற ஓர் இலட்சிய நிலைமாற்றி அதற்கு அண்மையில் உள்ள பல வீடுகளுக்கு $V_s = 240$ V, ac இல் மின்னோட்டத்தை வழங்குகின்றது. நிலைமாற்றியின் முறுக்குகளின் விகிதம்

$\frac{\text{முதன்மையில் உள்ள முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{துணையில் உள்ள முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை}}$ ஆனது

- (1) 0.02 (2) 0.2 (3) 25 (4) 50 (5) 100

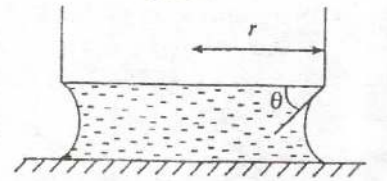
13. இரு செப்புக் கம்பிகளின் கனவளவு சமமாக இருக்கின்றபோதிலும் கம்பி 2 ஆனது கம்பி 1 இலும் பார்க்க 20% இனால நீளங்கூடியது. விகிதம்

$\frac{\text{கம்பி 2 இன் தடை}}{\text{கம்பி 1 இன் தடை}}$ ஆனது

- (1) 0.83 (2) 0.91 (3) 1.11 (4) 1.20 (5) 1.44

14. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் உருளைப் போத்தலின் அடிக்கும் ஒரு கண்ணாடித் தகட்டி நுகுமிடையே ஒரு நீர்ப் படை இருக்கின்றது. போத்தலின் அடியின் ஆரை r ஆகும். போத்தலை மெதுவாக உயர்த்தும்போது ஒரு குறித்த கணத்தில் நீருக்கும் போத்தலின் அடிக்குமிடையே உள்ள தொடுகைக் கோணம் θ ஆகும் (உருளைப் பார்க்க). அக்கணத்தில் போத்தலின் அடி மீது நீரின் பரப்பிழுவை T காரணமாக உள்ள விசையின் பருமன்

- (1) $2\pi T \sin \theta$ (2) $2\pi T \cos \theta$ (3) $\pi^2 T \sin \theta$ (4) $\pi^2 T \cos \theta$ (5) $4\pi T \sin \theta$

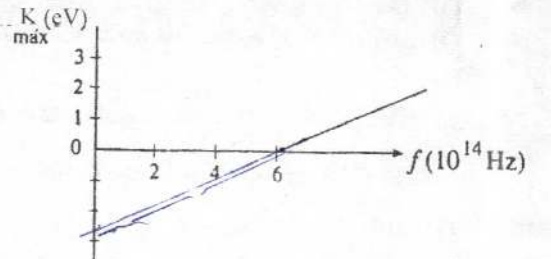


15. ஒரு பொருள் கதிர்க்குஞ் சக்தியைக் காலும் வீதம்புற்றிப் பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானதன்று ?

- (1) அது பொருளின் பரப்பின் பரப்பளவிற்கு விகிதசமம்.
(2) அது பொருளின் தனி வெப்பநிலையின் 4 ஆம் வலுவிற்கு விகிதசமம்.
(3) அது பொருளின் பரப்பின் காலற்றிறனுக்கு விகிதசமம்.
(4) அது சுற்றாடலின் வெப்பநிலையைச் சார்ந்தது.
(5) அது பொருளின் வெப்பக் கொள்ளளவைச் சாராதது.

16. படும் கதிர்ப்பின் மீடறன் (f) உடன் ஓர் உலோகத்திலிருந்து காலப்படும் ஒளியிலத்திரன்களின் உயர்ந்தபட்ச இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி (K_{max}) இன் மாறல் வரைபில் காணப்படுகின்றது. உலோகத்தின் வேலைச் சார்பு

- (1) 6.0 eV (2) 4.0 eV (3) 2.5 eV
(4) 2.0 eV (5) 1.0 eV



17. அயடனின் ஒரு சுதிர்த்தொழிற்பாட்டுச் சமதானி $^{131}_{53}\text{I}$ ஆனது $^{131}_{54}\text{Xe}$ ஆகத் தேய்கின்றது. இத்தேய்வில் எவ்வகைத் துணிக்கை காலப்படுகின்றது ?
 (1) α (2) β^- (3) β^+ (4) p (5) n

18. பரிமாணப் பகுப்பிலிருந்து பெறத்தக்க தகவல் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுசளைக் கருதுக.
 (A) ஒரு பெளதிகச் சமன்பாட்டில் தோற்றத்தக்க விசிதசமத்துவ மாறிலிகளின் எண் பெறுமானங்களைப் பரிமாணப் பகுப்பினால் துணியலாம்.
 (B) ஒரு பெளதிகச் சமன்பாட்டில் தோற்றத்தக்க விசிதசமத்துவ மாறிலிகளின் எண் குறிகளைப் பரிமாணப் பகுப்பினால் துணியலாம்.
 (C) ஒரு பெளதிகச் சமன்பாட்டில் தோற்றத்தக்க விசிதசமத்துவ மாறிலிகளின் அலகுசளைப் பரிமாணப் பகுப்பினால் துணியலாம்.

மேற்குறித்த கூற்றுசளில்

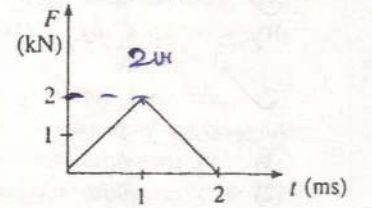
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

19. d_1, d_2, d_3 என்னும் அடர்த்திகளை உடைய மூன்று திரவங்களின் சம திணிவுகள் ஒருமிக்கச் சேர்க்கப்படுகின்றன. திரவங்கள் மாற்றம் எதனையும் ஏற்படுத்தாமல் ஒருமிக்கக் கலந்தால், சேர்த்தித் திரவத்தின் அடர்த்தி

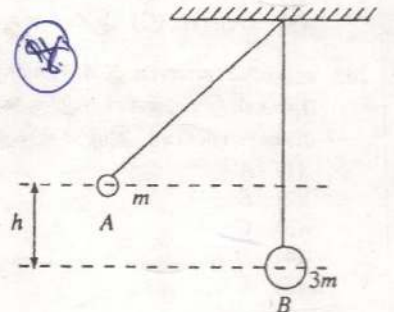
- (1) $\frac{d_1 + d_2 + d_3}{3}$ (2) $\frac{d_1 d_2 d_3}{3}$ (3) $\frac{3d_1 d_2 d_3}{d_1 d_2 + d_2 d_3 + d_3 d_1}$
 (4) $\frac{d_1 d_2 + d_2 d_3 + d_3 d_1}{3}$ (5) $\frac{d_1 d_2 d_3}{d_1 d_2 + d_2 d_3 + d_3 d_1}$

$F \times t = m(v-u)$

20. தொடக்கத்திலே ஓய்வில் இருக்கும் திணிவு 0.5 kg ஐ உடைய பந்து ஒன்று ஒரு துடுப்பினால் அடிக்கப்படுகின்றது. நேரம் (t) உடன் பந்து மீது உள்ள விசை (F) இன் மாறலானது உருவில் காணப்படுகின்றது. துடுப்பிலிருந்து வெளியேறும்போது பந்தின் சுதி
 (1) 10 m s^{-1} (2) 8 m s^{-1} (3) 6 m s^{-1}
 (4) 4 m s^{-1} (5) 2 m s^{-1}



21. முறையே m, 3m என்னும் திணிவுசளை உடைய A, B என்னும் இரு சிறிய மக்குக் கோளங்கள் சம நீளமுள்ள இழைசளினால் ஒரு சீலிங்கிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளன. கோளம் A உருவில் காணப்படுகின்றவாறு உயரம் h இற்கு உயர்த்தப்படுமாறு ஒரு பக்கத்திற்கு இழுக்கப்பட்டு, பின்னர் விடுவிக்கப்படுகின்றது. கோளம் A ஆனது ஓய்வில் உள்ள கோளம் B உடன் மோதி, பின்னர் ஒருமிக்க ஒட்டிக்கொள்கின்றது. பின்னர் சேர்த்திப் பொருள் ஊசலாடும் உயர்ந்தபட்ச உயரம்

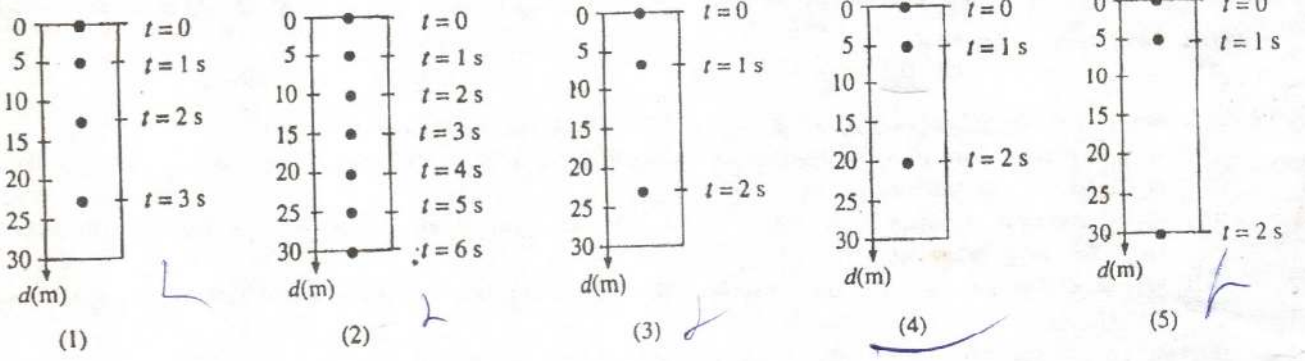


- (1) $\frac{1}{16}h$ (2) $\frac{1}{8}h$ (3) $\frac{1}{4}h$
 (4) $\frac{1}{3}h$ (5) $\frac{1}{2}h$

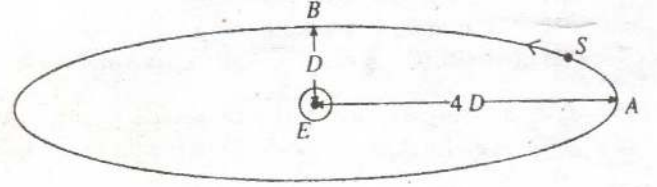
22. திணிவு m ஐ உடைய கார் ஒன்று ஒரு கிடைச் சமதள வீதியில் உள்ள வளைவாரை r ஐ உடைய ஒரு வட்ட வளைவிலே சுதி v உடன் திரும்புகின்றது. கார் சறுக்குமெனின் (μ ஆனது வீதிக்கும் தயருக்குமிடையே உள்ள உராய்வுக் குணகமாகும்).

- (1) $v > \sqrt{\mu rg}$ (2) $v < \sqrt{\frac{\mu rg}{4}}$ (3) $v > \sqrt{\frac{\mu rg}{m}}$ (4) $v < \sqrt{\mu mg}$ (5) $v > \sqrt{\frac{\mu mg}{r}}$

23. நேரம் $t=0$ இல் ஓய்விலிருந்து சுயாதீனமாக விழத் தொடங்கும் ஒரு பொருளின் ஒளிப்படங்கள் முதலில் $t=0$ இலும் பின்னர் ஒவ்வொரு செக்கனின் இறுதியிலும் ஒரு கமராவினால் எடுக்கப்படுகின்றன. பின்வரும் வரிப்படங்களில் எது ஒவ்வொரு செக்கனின் இறுதியிலும் பொருளின் அமைவைச் சரியாகக் காட்டுகின்றது? வரிப்படங்களின் நிலைக்குத்து அச்சுகள் பொருள் சென்ற தூரம் (d) ஐ வகைகுறிக்கின்றன.

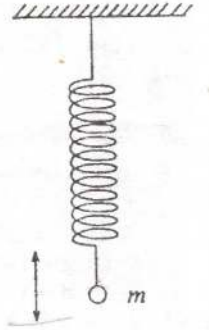


24. ஓர் உபகோள் (S) ஆனது புவி (E) பற்றி ஒரு நீள்வளைய மண்டலத்தில் இயங்குகின்றது. புள்ளி A யில் உபகோளின் சுதி v எனின். புள்ளி B யில் அதன் சுதி



- (1) $\frac{v}{8}$ (2) $\frac{v}{4}$
 (3) v (4) $2v$
 (5) $4v$

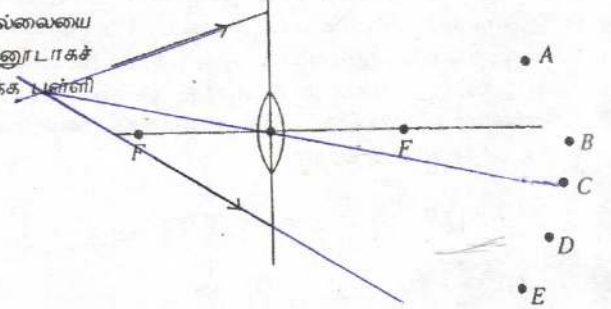
25. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் இலேசான வில்லுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதும் எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றதுமான திணிவு m ஐ உடைய ஒரு துணிக்கை பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.



- (A) துணிக்கையின் ஆர்முடுகல் எப்போதும் இயக்கத்தின் மையத்தை நோக்கி இருக்கும்.
 (B) துணிக்கை மீது உள்ள விசை மையத்திலிருந்து உள்ள இடப்பெயர்ச்சியின் வர்க்கத்திற்கு விகிதசமம்.
 (C) அலைவகை காலம் துணிக்கையின் திணிவைச் சார்ந்தது.
 மேற்கூறிய கூற்றுக்களில்

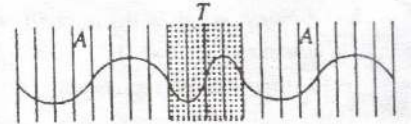
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

26. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு மெல்லிய ஒருக்கும் வில்லையை நோக்கி இயங்குகின்ற இரு கதிர்களைக் கருதுக. வில்லையினூடாகச் சென்ற பின்னர் இரு கதிர்களும் பெரும்பாலும் சந்திக்கத்தக்க புள்ளி



- (1) A
 (2) B
 (3) C
 (4) D
 (5) E

27. வளியிலிருந்து (A) ஓர் ஊடுகாட்டும் ஊடகத்தில் (T) செல்வனாகப் பட்டு அதனூடாக ஊடுகடத்தப்படும் ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிரின் ஓர் அலைவடிவத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன. ஊடுகாட்டும் ஊடகத்தின் முறிவுக் கூட்டி

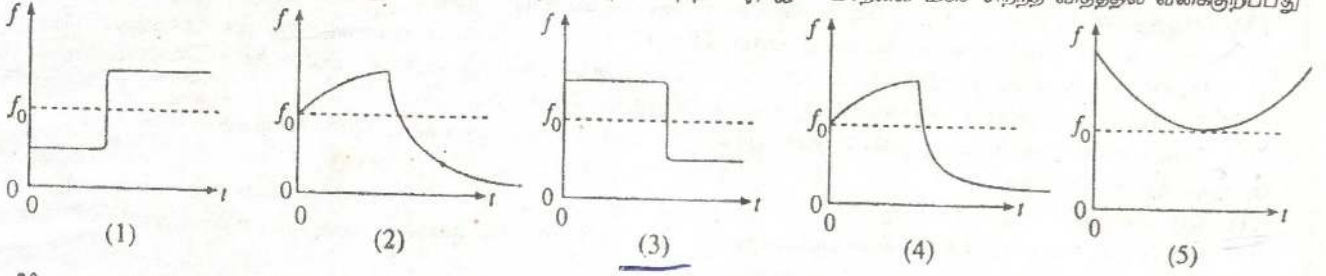


- (1) 1.5 (2) 2.0 (3) 2.5
 (4) 3.0 (5) 3.5

28. மனிதனின் குரல்வளை ஒரு முனையில் திறந்துள்ள குழாயாகக் கருதப்படலாம். இக்குழாயின் நீளம் 17cm எனின். உண்டாக்கப்படும் இரு மிகத் தாழ்ந்த இசையங்களினதும் மீடறன்கள் (வளியில் ஒவியின் சுதி = 340 m s^{-1})

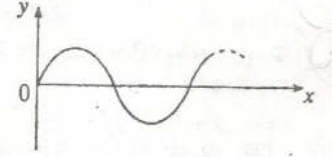
- (1) 500 Hz, 1500 Hz (2) 500 Hz, 1000 Hz (3) 1000 Hz, 2000 Hz
 (4) 1000 Hz, 3000 Hz (5) 1500 Hz, 2500 Hz

29. மீட்டர் f_0 ஐ உடைய ஹோர்னைத் தொடர்ச்சியாக ஒலித்துக்கொண்டு ஒரு மாறா வேகத்தில் செல்கின்ற புகையிரதம் ஒன்று ஒரு மேடை மீது நிற்கின்ற நோக்குநர் ஒருவரை நோக்கிச் சென்று, பின்னர் அவரிடமிருந்து அப்பால் செல்கின்றது. நேரம் (t) உடன் நோக்குநருக்குக் கேட்கின்ற ஹோர்னின் மீட்டர்ன் (f) இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



30. ஒரு கணியம் y வேறொரு கணியம் x உடன் மாறும் விதம் உருவில் காணப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

- (A) ஓர் ஈர்த்த இழை வழியே x திசையில் செல்கின்ற ஓர் அலையை வரைபு வகைகுறிக்குமெனின், y ஆனது ஒரு தரப்பட்ட கணத்தில் அலை செல்லும் திசைக்குச் செங்குத்தான ஒரு திசையில் இழையின் ஒரு துணிக்கையின் இடப்பெயர்ச்சியாக இருக்கலாம்.
- (B) நீரில் செல்கின்ற ஓர் அலையை வரைபு வகைகுறிக்குமெனின், x ஆனது நேரமாகவும் y ஆனது அலை செல்லும் திசையில் ஒரு நீர் மூக்கூற்றின் இடப்பெயர்ச்சியாகவும் இருக்கலாம்.
- (C) ஓர் இசைக் கவையின் ஓர் அதிர்வை வரைபு வகைகுறிக்குமெனின், x ஆனது நேரமாகவும் y ஆனது கவையின் ஒரு கவரின் உச்சியின் வேகமாகவும் இருக்கலாம்.



மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

31. குவியத் தூரம் 14 m ஐ உடைய ஒரு பொருளியையும் குவியத் தூரம் 2 cm ஐ உடைய ஒரு பார்வைத் துண்டையும் கொண்ட ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியை இயன்பான செப்பஞ்செய்சையில் வைத்து ஒரு கோள் நோக்கப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

- (A) பொருளிக்கும் பார்வைத் துண்டிற்குமிடையே உள்ள தூரம் 1402 cm ஆகும்.
 (B) கோளின் கோணப் பெரிதாக்கம் 700 ஆகும்.
 (C) நோக்குநரின் அண்மைப் புள்ளியில் கோளின் விம்பம் உண்டாகின்றது.

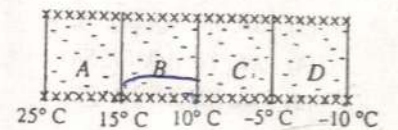
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (2) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

32. ஒரு பல்லுணிலிருந்து வளி விரைவாகப் பொசிகின்ற ஒரு செயன்முறையைக் கருதுக. இச்செயன்முறைக்குப் பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது ?

(1)	ΔQ	ΔW	ΔU
(1)	+	+	+
(2)	-	-	-
(3)	0	0	0
(4)	0	-	-
(5)	0	+	-

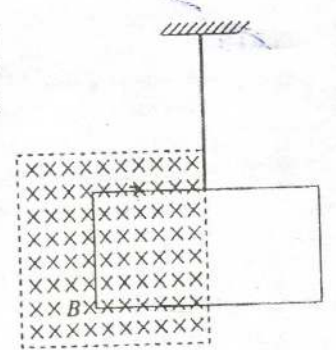
33. சர்வசமத் தடிப்பையும் பரப்பின் பரப்பளவையும் உடைய A, B, C, D என்னும் நான்கு திரவியங்களைக் கொண்ட ஒரு காவற்கட்டிட சேர்த்தித் தகட்டினூடாக உள்ள வெப்ப இடமாற்றம் உறுதியாக இருக்கும்போது தகட்டின் முகம், இடைமுகம் ஆகியவற்றின் வெப்பநிலைகள் உருவில் காணப்படுகின்றன. A, B, C, D ஆகிய திரவியங்களின் வெப்பக் கடத்தாறுகள் முறையே k_A, k_B, k_C, k_D எனின்,



- (1) $k_A > k_B > k_C > k_D$
 (2) $k_A < k_B < k_C < k_D$
 (3) $k_B = k_D > k_A > k_C$
 (4) $k_B = k_D < k_A < k_C$
 (5) $k_B = k_D = k_A > k_C$

34. ஒரு வெப்பநிலை அளவீட்டிற்குச் சரியான பெறுமானத்தைத் தருவதற்கு ஒரு தரப்பட்ட வெப்பமானியின் ஆற்றல் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.
- (A) நேரத்துடன் விரைவாக மாறும் வெப்பநிலைகளை அளக்க வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் அதற்காகத் தரப்பட்டுள்ள வெப்பமானி வெப்பநிலையுடன் வெப்பமான இயல்பு அதிக அளவில் மாறும் விதத்தில் இருத்தல் வேண்டும்.
- (B) வெப்பநிலை அளக்கப்பட வேண்டிய சந்தர்ப்பலின் வெப்பக் கொள்ளளவுடன் ஒப்பிடப்படுமபோது வெப்பமானியின் வெப்பக் கொள்ளளவு புறக்கணிக்கத்தக்கதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- (C) வெப்பமான இயல்பானது வெப்பநிலையுடன் ஓர் ஏகபரிமாண மாறலைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.
- மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
- (1) (B) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

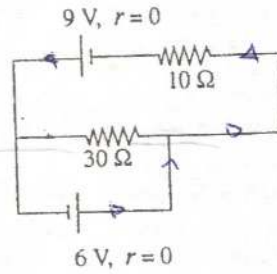
35. ஓர் இலேசான கடத்தும் தடம் சுயந்தீனமாகத் தொங்சவிடப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தடத்தின் ஓர் அரைவாசி ஒரு காந்தப் புலத்தினுள்ளே செலுத்தப்பட்டுள்ளது. காந்தப் புலத்தின் வலிமை விரைவாக அதிகரிக்கத் தொடங்கு மெனின்.



- (1) தடம் காந்தப் புலத்தின் திசையில் இயங்கத் தொடங்கும்.
- (2) தடம் காந்தப் புலத்தின் திசைக்கு எதிரான திசையில் இயங்கத் தொடங்கும்.
- (3) தடம் புலத்தினுள்ளே (இடப் பக்கமாக) இயங்கத் தொடங்கும்.
- (4) தடம் புலத்திலிருந்து வெளியே (வலப் பக்கமாக) இயங்கத் தொடங்கும்.
- (5) தடம் ஒருபோதும் இயங்குவதில்லை.

தடம் காந்தப் புலத்தின் திசையில் இயங்கத் தொடங்கும்.

36. 10Ω தடையினூடாக உள்ள ஓட்டம்
- (1) 0
- (2) 1.5 A
- (3) 3.0 A
- (4) 5.0 A
- (5) 6.0 A



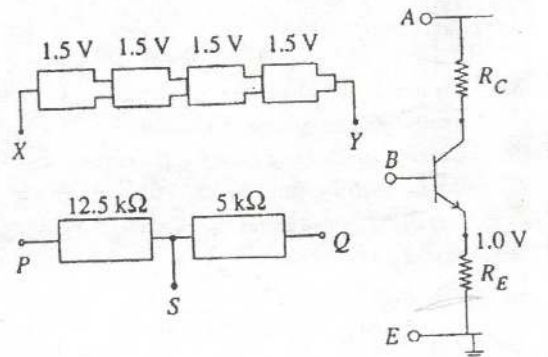
*$V = IR$
 $15 = I \times 10$*

37. ஓர் உலோகக் கம்பிக்கு θ_1, θ_2 என்னும் வெப்பநிலைகளில் முறையே R_1, R_2 என்னும் தடைகள் உள்ளன. இவ்வுலோகத்தின் தடைத்திறனின் வெப்பநிலைக் குணகம்

- (1) $\frac{(\theta_1 - \theta_2)}{(R_1 - R_2)}$ (2) $\frac{(R_1 - R_2)}{(\theta_1 - \theta_2)}$ (3) $\frac{(R_1 - R_2)}{(\theta_1 - \theta_2)(R_1 + R_2)}$
- (4) $\frac{(R_1 - R_2)}{(R_2 \theta_1 - R_1 \theta_2)}$ (5) $\frac{(R_2 \theta_1 - R_1 \theta_2)}{(R_1 - R_2)}$

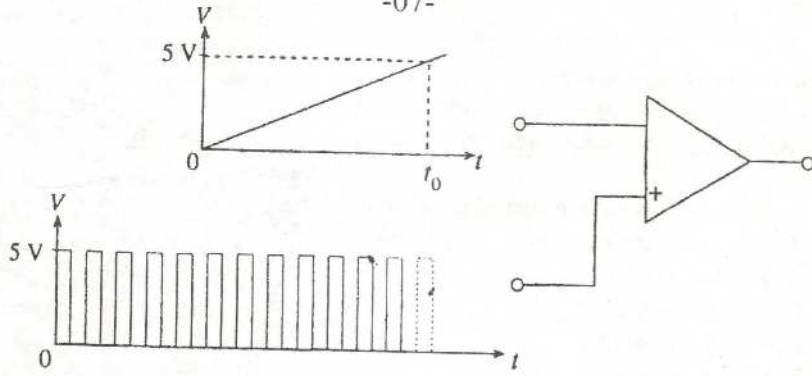
38. உருவில் காணப்படும் திரான்சிற்றர்ச் (Si) சுற்றை ஒரு பொதுக் காலி விரியலாக்கியாகச் செயற்படுத்துவதற்குப் பின்வரும் தொடுப்புகளில் எதனைச் செய்தல் வேண்டும்?

- (1) XE, YB, AP, BQ, SE
- (2) PA, YE, XP, BS, QE
- (3) SB, YA, AQ, BQ, SE
- (4) XE, YB, AQ, BP, SA
- (5) YA, XE, AP, BS, QE

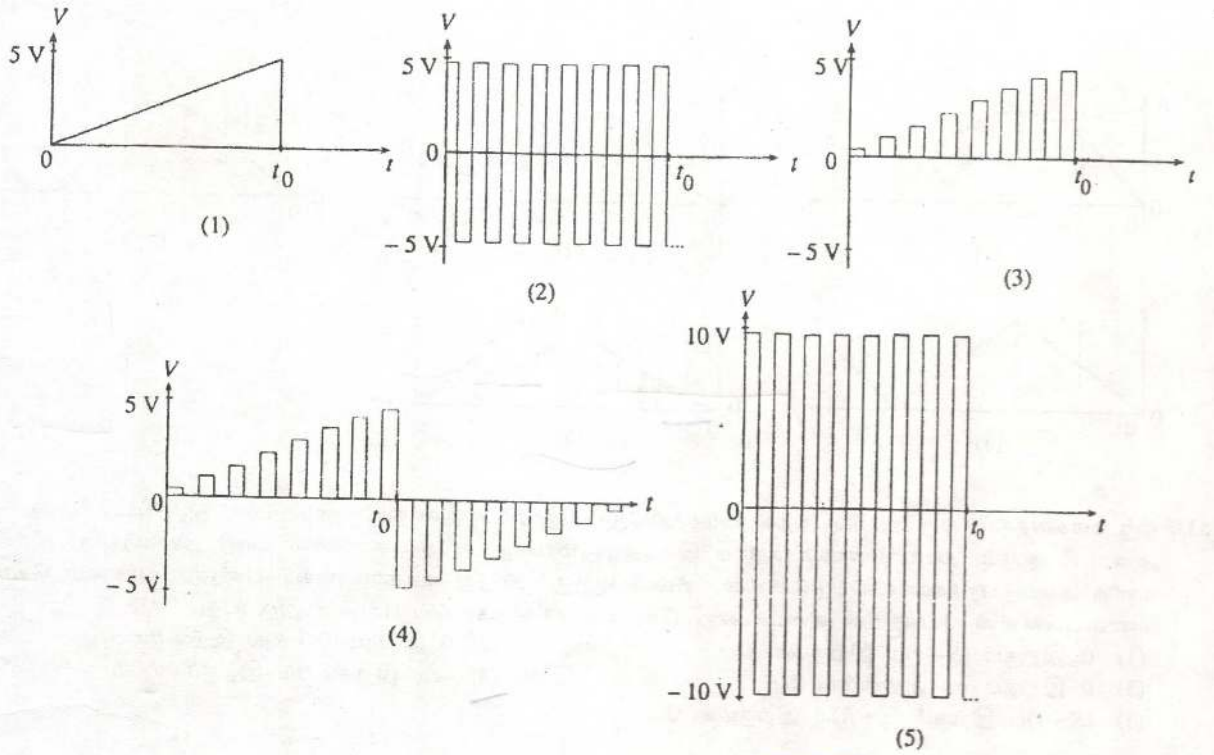


39

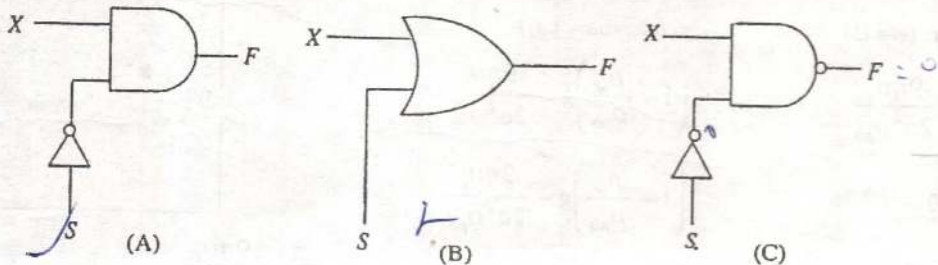
-07-



$\pm 10V$ வலு வழங்கல் வோல்ற்றளவுகளுடன் செயற்படுகின்ற ஓர் 741 செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் நேர்மாற்றும் பெய்ப்புக்கு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நேரம் (t) உடன் ஏகபரிமாணமாக அதிகரிக்கின்ற ஒரு வோல்ற்றளவுச் சைகை வழங்கப்படுகின்றது. நேர்மாற்றாத பெய்ப்புக்குக் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வீச்சம் $5V$ ஐ உடைய ஒரு செவ்வக வோல்ற்றளவு அலைவடிவம் வழங்கப்படுகின்றது. செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு அலைவடிவத்தை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



40/ காட்டப்பட்டுள்ள தருக்கச் சுற்றுசளில் எது/எவை பின்வரும் விதத்தில் செயற்படும் ?
 $S=0$ ஆக இருக்கும்போது பயப்பு $F=X$ (X இன் பெறுமானம் 0 அல்லது 1 ஆக இருக்கலாம்)
 $S=1$ ஆக இருக்கும்போது பயப்பு $F=0$ (X இன் பெறுமானம் யாதாக இருப்பினும்)



(1) (A) மாத்திரம்

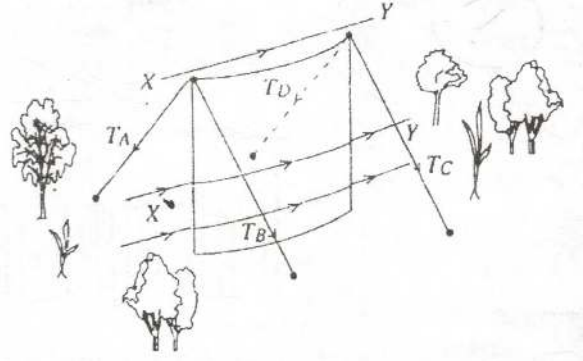
(4) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம்

(2) (B) மாத்திரம்

(5) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம்

(3) (C) மாத்திரம்

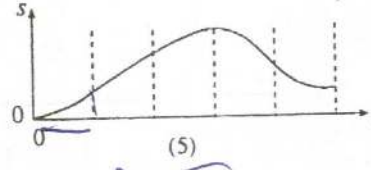
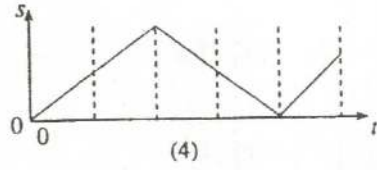
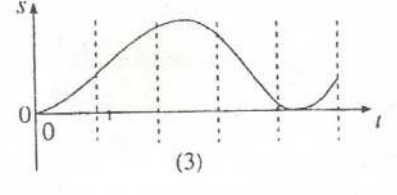
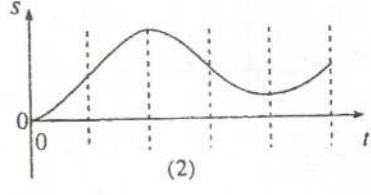
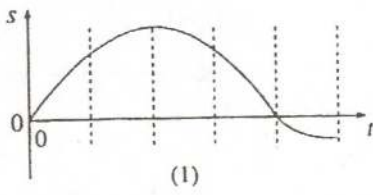
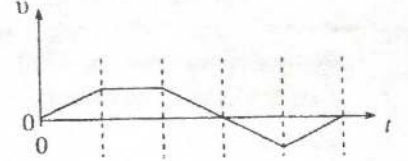
41. உருவில் காணப்படும் வடிவத்திற்கு வளைக்கப்பட்ட ஒரு பெரிய உலோகத் தகடு நிலத்தில் நிலைப்படுத்தப்பட்ட நான்கு ஈர்த்த சுயிறுகளினால் நிலத்தின் மீது நிலைக்குத்தாக இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது.



அசையாத வளியில் எல்லாக் சுயிறுகளிலும் உள்ள இழுவைகளின் பருமன்கள் T_A, T_B, T_C, T_D ஆகியன சமமாகும். காற்று திசை XY யில் தகட்டினூடாக வசும்போது

- (1) $T_A < T_B$ உம் $T_D < T_C$ உம் ஆகும்.
- (2) $T_A > T_B$ உம் $T_D > T_C$ உம் ஆகும்.
- (3) $T_A = T_B$ உம் $T_C = T_D$ உம் ஆகும்.
- (4) $T_A > T_B$ உம் $T_C > T_D$ உம் ஆகும்.
- (5) $T_A < T_B$ உம் $T_C < T_D$ உம் ஆகும்.

42. நேரம் (t) உடன் ஒரு துணிக்கையின் வேகம் (v) இன் மாறல் உருவில் காணப்படுகின்றது. ஒத்த இடப்பெயர்ச்சி (s) - நேர (t) வளையியை மிசச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



43. ஒரு வாகனத்தின் ஒரு தயரில் அதன் மையத்திலிருந்து தூரம் r இல் ஒரு மணல் மணி ஒட்டுப்படுகின்றது. தயரின் ஆரை R ஆகும். தயர் கோணக் கதி ω இல் சுழலும்போது சடுதியாக மணல் மணி தயரிலிருந்து பிரிகின்றது. வளித் தடை புறக்கணிக்கப்படுமெனின், சில்லிலிருந்து பிரிந்து உடனடியாகப் பின்னர் வாகனம் தொடர்பாக மணல் மணியின் வேகத்தின் கிடைக் கூறு கொண்டிருக்கத்தக்க பெறுமானம் இருப்பது

- (1) 0 இற்கும் $(R-r)\omega$ இற்குமிடையே
- (2) 0 இற்கும் $(r+R)\omega$ இற்குமிடையே
- (3) 0 இற்கும் $r\omega$ இற்குமிடையே
- (4) $-r\omega$ இற்கும் $r\omega$ இற்குமிடையே
- (5) $(R-r)\omega$ இற்கும் $(r+R)\omega$ இற்குமிடையே

44. ஒரு பெரிய நீச்சல் தடாகத்தில் உள்ள நீரின்மீது ஒரு பொம்மைத் துவக்கிலிருந்து ஆரை a யை உடைய ஓர் ஈயக் குண்டு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கடப்படுகின்றது. நீர், ஈயம் ஆகியவற்றின் அடர்த்திகள் முறையே ρ_w, ρ_{pb} உம் நீரின் பிசுக்குமை η உம் ஆகும். ஒரு குறித்த கணத்தில் குண்டின் வேகத்தின் x, y கூறுகள் முறையே v_x, v_y எனின், அக்கணத்தில் ஒத்த ஆர்முடுகற் கூறுகளின் பருமன்கள்

x (கிடை)

y (நிலைக்குத்து)

(1) $\frac{9\eta v_x}{2a^2 \rho_{pb}}$

$\left(1 - \frac{\rho_w}{\rho_{pb}}\right)g - \frac{9\eta v_y}{2a^2 \rho_{pb}}$

(2) 0

$\left(1 - \frac{\rho_w}{\rho_{pb}}\right)g - \frac{9\eta v_y}{2a^2 \rho_{pb}}$

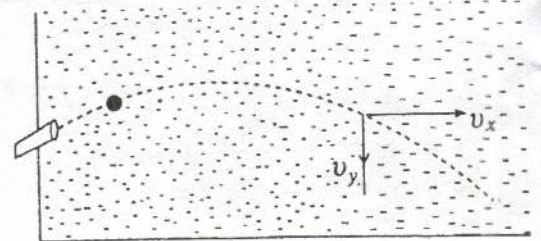
(3) $\frac{9\eta v_x}{2a^2 \rho_{pb}}$

$\left(1 - \frac{\rho_w}{\rho_{pb}}\right)g$

(4) $\frac{9\eta v_x}{2a^2 \rho_{pb}}$

(5) 0

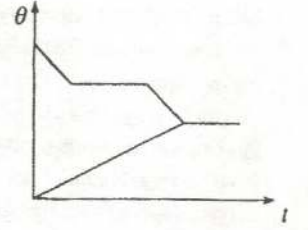
$\left(1 - \frac{\rho_w}{\rho_{pb}}\right)g$



45. குளிர்ச்சியாக்கிய மென்பானத்தைக் கொண்ட ஒரு கண்ணாடிப் போத்தலை வளிமண்டலத்தில் வைக்கும்போது அதன் புறப் பரப்பு மீது நீர் ஒடுங்கக் காணப்படும். அது வளிமண்டல வெப்பநிலையை அடைவதற்கு முன்பாக ஒடுங்கிய நீரின் மொத்த அளவு எதனைச் சார்ந்திருப்பதில்லை ?

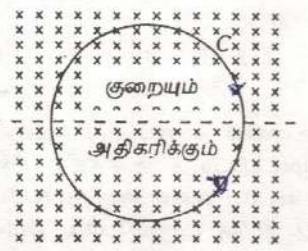
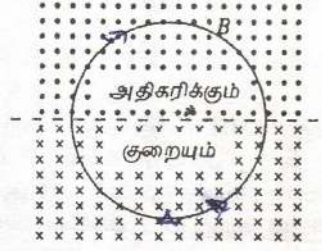
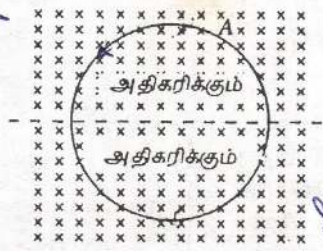
- (1) குளிர்ச்சியாக்கிய மென்பானத்தைக் கொண்ட போத்தலின் தொடக்க வெப்பநிலையை
- (2) மென்பானத்தைக் கொண்ட போத்தலின் வெப்பக் கொள்ளளவை
- (3) மென்பானத்தைக் கொண்ட போத்தலின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் வீதத்தை
- (4) வளிமண்டலத்தின் பனிபடுநிலையை
- (5) கண்ணாடியின் வெப்பக் கடத்தாறை

46. ஒரு வெப்பக் காவலிட்ட கொள்கலத்தில் சர்வசமத் திணிவுகளை உடைய நீரினும் பனிக்கட்டியினும் சிறிய அளவுகள் வைக்கப்பட்டு, வெப்ப நாப்பத்திற்கு வருமாறு விடப்பட்டுள்ளன. நேரம் (t) உடன் நீரினும் பனிக்கட்டியினும் வெப்பநிலை (θ) இன் மாறல்கள் பதிவு செய்யப்பட்டு, ஒரே வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளன. தரப்பட்ட வரைபிலிருந்து நீரினும் பனிக்கட்டியினும் நடத்தை பற்றிப் பின்வரும் முடிபுகளில் எதனைப் பெறலாம். ?



- (1) நீர் எல்லாம் உறைந்துள்ளது; பனிக்கட்டி எதுவும் உருகவில்லை.
- (2) நீரின் ஒரு பகுதி உறைந்துள்ளது; பனிக்கட்டி எதுவும் உருகவில்லை.
- (3) நீரின் ஒரு பகுதி உறைந்துள்ளது; பனிக்கட்டி எல்லாம் உருகியுள்ளது.
- (4) நீர் எல்லாம் உறைந்துள்ளது; பனிக்கட்டி எல்லாம் உருகியுள்ளது.
- (5) நீர் எல்லாம் உறைந்துள்ளது; பனிக்கட்டியின் ஒரு பகுதி உருகியுள்ளது.

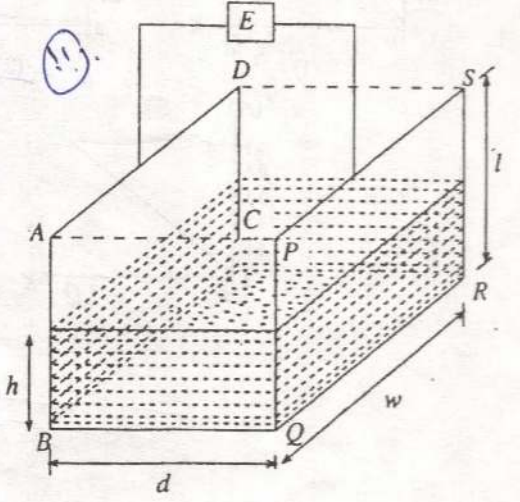
47. *Na₂S*



A, B, C என்னும் மூன்று சர்வசமக் கம்பித் தடங்கள் உருக்களில் காணப்படுகின்றவாறு சீரான காந்தப் புலங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. காந்தப் புலங்களின் பருமன்கள் ஒரே வீதத்தில் அதிகரிக்கின்றன அல்லது குறைகின்றன. A, B, C ஆகிய தடங்களில் உள்ள தூண்டல் ஓட்டங்களின் பருமன்கள் முறையே i_1, i_2, i_3 எனின்,

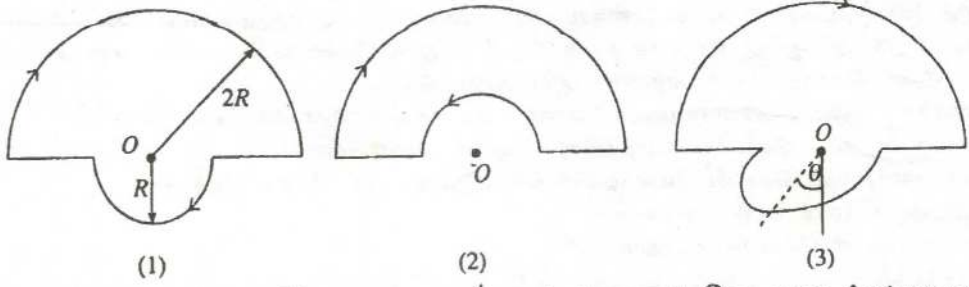
- (1) $i_1 > i_2 > i_3$
- (2) $i_1 < i_2 < i_3$
- (3) $i_1 = i_2 = i_3$
- (4) $i_1 = i_2 = i_3 = 0$
- (5) $i_1 = i_2 = i_3 = 0$

48. ஒரு தாங்கியில் உள்ள எரிபொருள் மட்டத்தின் உயரத்தைத் துணிவதற்கு ஒரு வாகனத்தில் உள்ள எரிபொருள் கணிச்சி இரு செவ்வக உலோகத் தட்டுகளால் செய்யப்பட்ட ஒரு சமாந்தரத் தட்டுக் கொள்ளளவியைப் பயன்படுத்துகின்றது. உலோகத் தட்டுகள் (ABCD, PQRS) ஒவ்வொன்றும் அகலம் w வையும், உயரம் l ஐயும் உடையன. தட்டுகளுக்கிடையே உள்ள எரிபொருள் மட்டத்தின் உயரம் h ஆகும் (உருவைப் பார்க்க). வளி, எரிபொருள் கொள்ளளவிகளின் சேர்மானத்தின் பலிதக் (பயன்படும்) கொள்ளளவத்தை உரிய இலத்திரன் சுற்று E துணிகின்றது. இத்தொகுதியின் பலிதக் கொள்ளளவத்தைத் தருவது ($k =$ எரிபொருளின் மின்னுழைய மாறில்).

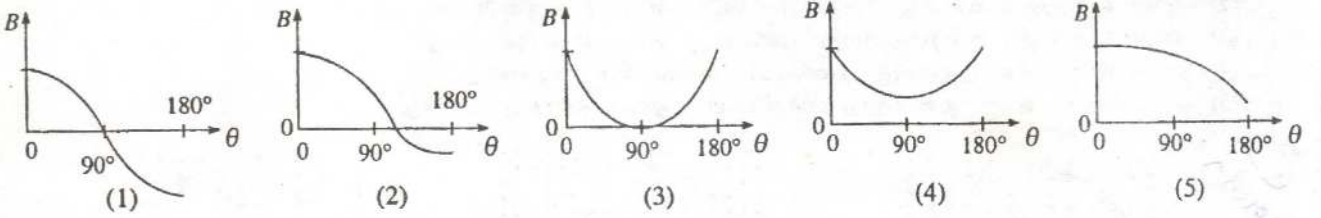


- (1) $\frac{wE_0}{d} [l + h(k-1)]$
- (2) $\frac{(l-h)khE_0w}{d[l + h(k-1)]}$
- (3) $\frac{wE_0}{2d} [l + h(k-1)]$
- (4) $\frac{(l-h)khE_0w}{2d[l + h(k-1)]}$
- (5) $\frac{kE_0lw}{d}$

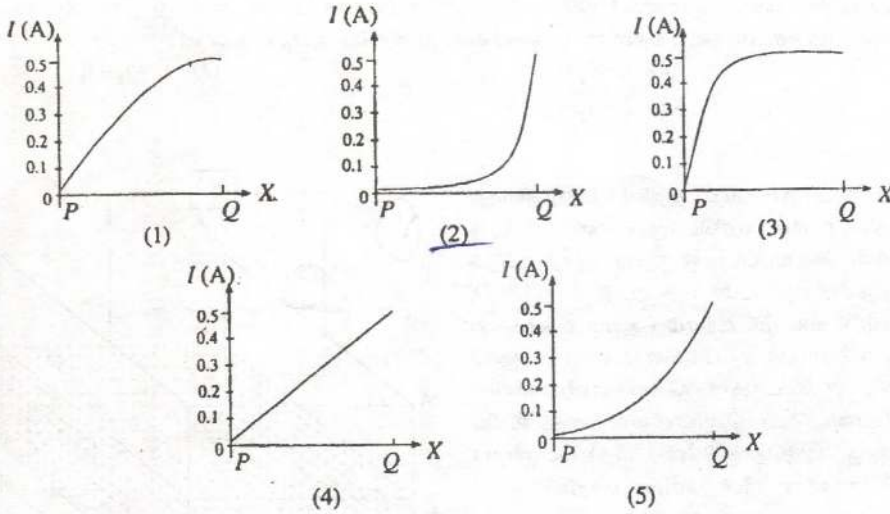
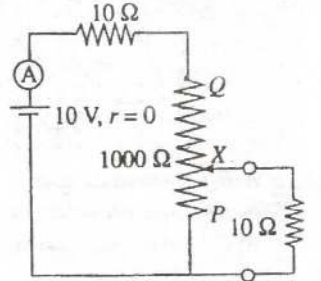
49.



2R, R என்னும் ஆரைகளை உடைய இரு ஒருமைய ஆரைவட்டங்களையும் இரு ஆரை நீளங்களையும் கொண்ட ஓட்டங் காவும் கம்பித் தடம் ஒன்று உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு தாளின் தளத்தில் உள்ளது. சிறிய அரைவட்டம் படிப்படியாகத் தளத்திலிருந்து அப்பால், உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு தடம் மேல்நோக்கித் திரும்பி மறுபடியும் முற்றாக அதே தளத்தில் இருக்கும் வரைக்கும், வளைக்கப்படுகின்றது. தடம் கோணம் θ இனூடாக வளைந்திருக்கும் ஓர் இடைநிலைச் சந்தர்ப்பம் உரு (3) இல் காணப்படுகின்றது. தடத்தின் மையம் (O) இல் காந்தப் பாய அடர்த்தியின் தாள்க்குள்ளே வழிப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் கூறு (B) ஆனது கோணம் θ உடன் மாறுவதை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



50. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் PQ ஆனது 1000Ω என்னும் ஒரு மாறுத் தடையாகும். முடிவிலடம் X ஆனது P யிலிருந்து Q இற்கு அசையும்போது P யிற்கும் X இற்கு மிடையே உள்ள தடை ஏகபரிமாணமாக மாறுகின்றது. முடிவிலடம் X ஆனது P யிலிருந்து Q இற்கு மாறும்போது அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு I யின் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



பகுதி A --- அமைப்புக் கட்டுரை
நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.
($g = 10\text{N kg}^{-1}$)

1. மாணவன் ஒருவன் வீட்டில் பின்வரும் உருப்படிசனைப் பயன்படுத்தி ஓர் ஒழுங்கற்ற வடிவத்தை உடைய ஆனால் ஒப்பமான ஒரு பரப்பு உள்ள ஒரு கல்லின் அடர்த்தியை அளக்கத் தீர்மானித்தான்.
ஒரு செவ்வகக் கொள்கலம்

min அளவிடை உள்ள ஒரு 30 cm வரைகோல் (அடிமட்டம்)

அவன் பின்வரும் உருப்படிசனையும் பெறுவதற்கான வாய்ப்பு உள்ளதெனக் கொள்க.

கிட்டிய 5 ml வரைக்கும் திரவக் கனவளவுகளை அளக்கத்தக்க ஒரு வீட்டுக் கண்ணாடி அளக்கும் உருளை

கிட்டவுள்ள ஒரு சில்லறைக் கடையில் இருக்கும் இலத்திரனியல் தராசு.

(a) அவன் 30 cm வரைகோலைப் பயன்படுத்திக் கொள்கலத்தின் கனவளவைத் துணிவதன் மூலம் பரிசோதனையைத் தொடக்கினான்.

(i) அவன் எடுக்க வேண்டிய அளவீடுகள் யாவை ?

(1) (x_1 என்க)

(2) (x_2 என்க)

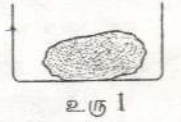
(3) (x_3 என்க)

(ii) அவன் மேற்குறித்த மூன்று அளவீடுகளையும் எடுப்பதற்கு ஒரு சாதாரண 30 cm வரைகோலைப் (அடிமட்டம்) பயன்படுத்தும்போது ஓர் அளவீடு செம்மை குறைந்ததாக இருக்கலாம்.

அவ்வளவீடு யாது ?

அதற்கான காரணம் யாது ?

(b) அவன் கல்லை நன்றாகக் கழுவி, உலர்த்தி, உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு கொள்கலத்தினுள்ளே வைத்தான். பின்னர் அளக்கும் உருளையைப் பயன்படுத்தி நீரின் ஓர் அளவிட்ட அளவுடன் கொள்கலத்தில் எஞ்சியிருக்கும் கனவளவை விளிம்பு வரைக்கும் நிரப்பினான். அளந்து உருளைக்குச் சேர்க்கப்பட்ட நீரின் கனவளவு V எனக் கொள்வோம்.



(i) கல்லின் கனவளவு (V_0) இற்கான ஒரு கோவையை V, x_1, x_2, x_3 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$V_0 =$

(ii) அதே கனவளவை உடைய, ஆனால் உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒடுக்கமான விளிம்பு உள்ள ஒரு கொள்கலத்தைத் தெரிந்தெடுப்பதற்கான விருப்பத்தெரிவு அவனிடம் இருப்பின், அத்தகைய ஒரு கொள்கலத்தைத் தெரிந்தெடுத்தல் ஏன் அனுகூலமானது என்பதை விளக்குக.



உரு 2

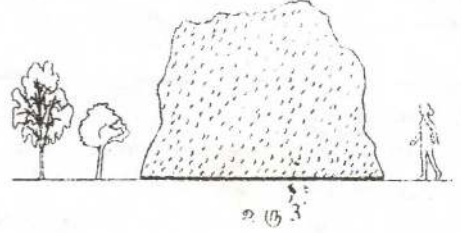
(c) (i) கல்லின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்கு அவன் எடுக்க வேண்டிய மற்றைய அளவீடு யாது ?

..... (P என்க)

(ii) இதிலிருந்து, கல்லின் அடர்த்தி (d_0) இற்கான ஒரு கோவையை மேலே வரையறுத்த குறியீடுகளின் சார்பில் எழுதுக.

$d_0 =$

(d) மேற்கூறிய பரிசோதனையிலிருந்து பெற்ற அறிவைப் பயன்படுத்தி, உரு (3) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சமதள நிலத்தின் மீது உள்ள ஒரு பெரிய பாறையின் திணிவை நீர் மதிப்பிட வேண்டியுள்ளதெனக் கொள்க. யாதாயினும் அறிந்த கனவளவு உள்ள மரப் பெட்டிகளை அல்லது அறிந்த பருமன் உள்ள மரக் கட்டமைப்புகளை அளவடிப்பதற்கான ஆற்றலும் ஏற்பாடுகளும் நீருக்குப் பதிலாக நுண் மணலின் போதிய அளவைப் பெறுவதற்கான வாய்ப்பும் உம்மிடம் உள்ளதெனக் கொள்க.



(i) பாறையின் கனவளவை அளப்பதற்கு நீர் தெரிவிக்கும் ஒரு முறையின் முக்கிய படிமுறைகளை எழுதுக.

(ii) மேலே (d) இன் கீழ் தரப்பட்டுள்ள திரவியங்களைப் பயன்படுத்தி, மணலின் கனவளவை அளப்பதற்கு அமைக்கப்படத்தக்க அளக்கும் உபகரணத்தின் வகை யாது ?

(iii) பாறையின் திணிவை மதிப்பிடத் தேவைப்படும் மற்றைய பொளதிகக் கணியம் யாது ?

(iv) மேலே (d) (iii) இல் குறிப்பிட்ட கணியத்தை அளப்பதற்கான ஒரு முறையைத் தெரிவிக்க.

2. கலவை முறையைப் பயன்படுத்திப் பனிக்கட்டியின் உருகல் தன் மறை வெப்பத்தின் பெறுமானம் $3.3 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ என்பதை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கான ஒரு பரிசோதனையைச் செய்யுமாறு நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர்.

உம்மிடம் தரப்பட்டுள்ள உருப்படிகளில் சில கீழே பட்டியல்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- (1) ஒரு செப்புக் கலோரிமானி
- (2) 45°C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட நீரைக் கொண்ட ஒரு முகவை
- (3) ஒரு பனிக்கட்டிக் குற்றி

(a) இப்பரிசோதனையைச் செய்யத் தேவைப்படும் ஏனைய உருப்படிகளின் ஒரு பட்டியலைத் தயாரிக்க.

(b) இப்பரிசோதனையைச் செய்யும்போது சுற்றாடலிலிருந்து உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தை இழிவளவாக்கு வதற்கு நீர் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகள் யாவை ?

(c) அறை வெப்பநிலை 30°C ஆகவும் வளிமண்டலத்தின் பனிபடுநிலை 25°C ஆகவும் இருப்பின், பின்வருவனவற்றிற்கு நீர் தெரிவிக்கும் பெறுமானங்கள் யாவை ?

(i) நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை :

(ii) நீரின் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை :

காரணங்கள் தருக.

.....
.....

(d) பனிக்கட்டியைச் சேர்க்கு முன்பாக நீர் எடுக்கும் பரிசோதனைமுறை அளவீடுகள் எல்லாவற்றையும் பட்டியற்படுத்துக.

.....
.....
.....

(e) பனிக்கட்டியைத் தயார்செய்து, நீருடன் சேர்த்துக் கலக்கும்போது நீர் பின்பற்றும் நடை முறைகள் யாவை ?

தயார்செய்தல் :

சேர்த்தல் :

கலத்தல் :

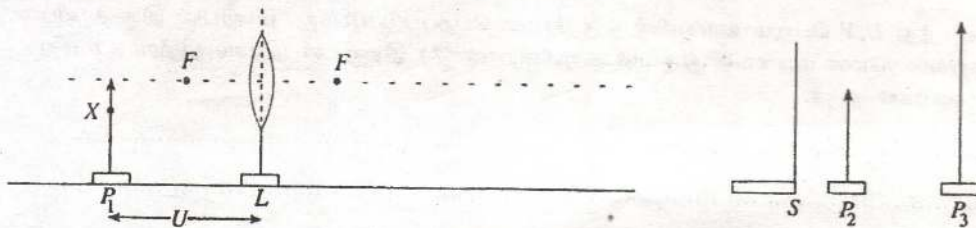
(f) பனிக்கட்டியைச் சேர்த்த பின்னர் நீர் மேற்கொள்ளும் பரிசோதனைமுறை அளவீடுகளில் எஞ்சியவற்றை எழுதுக.

.....
.....

(g) இப்பரிசோதனையில் பனிக்கட்டியின் திணிவைத் துணியப் பயன்படுத்தப்படும் அளவீடுகள் மிகக் கவனமாகவும் செம்மையாகவும் எடுக்கப்பட வேண்டும். ஏனென விளக்குக.

.....
.....
.....

3. ஒரு தகுந்த வரைபைக் குறித்து வில்லைச் சூத்திரத்தை வாய்ப்புப் பார்க்குமாறும் ஒரு குவிவு வில்லையின் குவியத் தூரத்தைத் துணியுமாறும் நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். இந்நோக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க பகுதியாகக் கோத்த ஒழுங்கமைப்பு ஒன்று பின்வரும் வரிப்படத்தில் காணப்படுகின்றது. U ஆனது பொருள் தூரமாகும். உம்மிடம் ஒரு பொருள் ஊசி P_1 , வில்லை L , இடங்காணும் ஊசிகள் (P_2 உம் P_3 உம்; ஒன்று குறுகியதும் மற்றையது உயரமானதும் ஆகும்), ஒரு வெண் திரை S ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன.



(a) P_1 மீது குறித்த புள்ளி X இலிருந்து வரும் இரு ஒளிக் கதிர்களைக் கருதி. பொருள் ஊசி P_1 இன் விம்பத்தை இடங்காண்பதற்கு உகந்த கதிர் வரிப்படம் ஒன்றை வரைக.

(b) (i) மேற்குறித்த வரிப்படத்தில் ஓர் உகந்த இடத்தில் திரை S ஐ வரைக.

(ii) நீர் அதனை வரைந்த இடத்தில் S ஐ வைத்திருப்பதன் நோக்கம் யாது ?

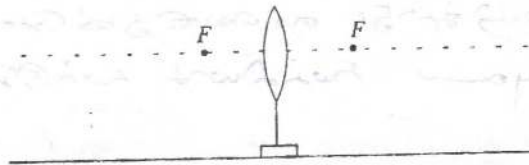
.....

(c) (i) பொருள் ஊசி P_1 இன் விம்பத் தூரம் (V) ஐத் துணிவதற்கு இடங்காணும் ஊசி P_2 ஐப் பயன்படுத்த வேண்டிய அதே வேளை நீர் உமது கண்ணை ஓர் உகந்த தாளத்தில் வைக்க வேண்டும். இத்தாளத்தை மேற்குறித்த வரிப்படத்தில் E எனக் குறிக்க.

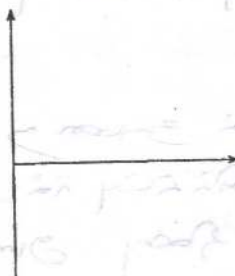
(ii) P_1 இன் விம்பம் P_2 உடன் பொருந்துகின்றது என்பதை எங்ஙனம் நிச்சயப்படுத்துவீர் ?

.....

(d) மாய விம்பங்களுடனும் சில வாசிப்புகளை நீர் எடுக்க விரும்புகிறீர்கள். கொள்க. அத்தகைய ஒரு வாசிப்பை எடுப்பதற்குப் பொருள் ஊசியையும் இடங்காணும் ஊசியையும் உரிய இடங்களில் வைத்து, அவற்றைப் பின்வரும் வரிப்படத்தில் P_1 அல்லது P_2 அல்லது P_3 எனக் குறிக்க (அவற்றைச் செப்பமான இடங்களில் தாளப்படுத்த வேண்டியதில்லை).



(e) (i) நீர் பெறுவதற்கு எதிர்பார்க்கும் ஒரு வரைபைப் பின்வரும் நெய்யரியில் வரைக. உமது வரைபு மெய் விம்பங்களுக்கும் மாய விம்பங்களுக்கும் தரவுப் புள்ளிகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். அச்சுகளைக் குறிக்க.



(ii) வரைபின் எதிர்பார்த்த படித்திறன் யாது ?

.....

(iii) வரைபிலிருந்து வில்லையின் குவியத் தூரத்தை எங்ஙனம் துணிவீர் ?

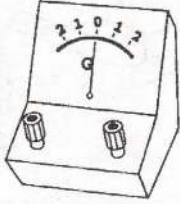
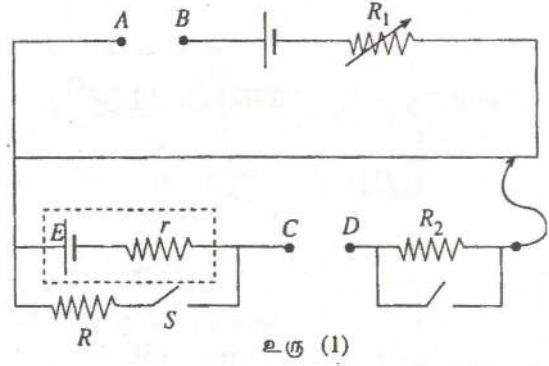
.....

(f) மெய் விம்பங்களிடத்து U, V பெறுமானங்களின் ஒரு சோடி பெறப்படும்போது, வரைபில் இரு தரவுப் புள்ளிகளைக் குறிக்கலாமென மாணவன் ஒருவன் கூறுகின்றான். நீர் இதனுடன் இணங்குகிறீரா ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

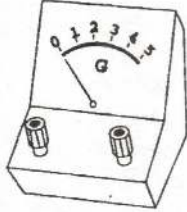
.....

4. ஒரு கலத்தின் அகத் தடையை அளப்பதற்கான ஓர் அழுத்தமானி ஒழுங்கமைப்பின் பூரணமற்ற வரிப்படம் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது.

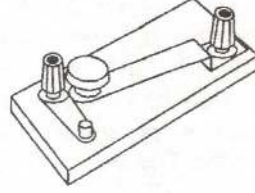
(a) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு உரு (1) இல் காணப்படும் குறியீடுகளை ஒத்த உருப்படி களுக்கு மேலதிகமாக உரு (2) இல் காணப்படும் உருப்படி கள் உமக்கு வழங்கப்பட்டிருப்பின்,



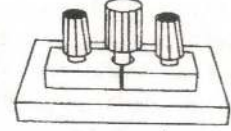
உருப்படி (1)



உருப்படி (2)



உருப்படி (3)



உருப்படி (4)

உரு (2)

(i) நீர் AB யிற்கிடையே தொடுக்கும் உருப்படி யாது ?

(ii) நீர் CD யிற்கிடையே தொடுக்கும் உருப்படி யாது ?

(b) இப்பரிசோதனையில் ஆய்கருவியைத் தகுந்தவாறு ஒழுங்கமைத்த பின்னர் இரு சமநிலை நளங்களை எடுக்க வேண்டும். அவை யாவை ?

(i)

(ii)

(c) மாணவன் ஒருவன் எடுத்த சமநிலை நளங்கள் 90 cm, 80 cm எனின், r ஐக் கணிக்க. (இவ்வளவீடுகளின் போது R இன் பெறுமானம் 5Ω ஆகும்).

.....
.....

(d) உயர்ந்தபட்சச் செம்மைக்காக அழுத்தமானி சமநிலை நளங்களுக்கு இயன்றளவு பெரிய பெறுமானங்களைத் தருமாறு செப்பஞ் செய்யப்பட வேண்டும்.

(i) இச்செப்பஞ்செய்கைக்கு மேலே (b) இல் குறிப்பிட்ட இரு சமநிலை நளங்களில் எதனைப் பயன்படுத்த வேண்டும் ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

.....
.....

(ii) எவ்வருப்படியுடன் இச்செப்பஞ்செய்கையைச் செய்வீர் ?

.....

(e) மேலே (b) இல் அளவீடுகளை எடுக்கும்போது சுற்றில் 5Ω இலும் பார்க்கப் பெரிய ஓர் R பெறுமானம் பயன்படுத்தப்படுமெனின், r இற்குச் செம்மை கூடிய பெறுமானமா, செம்மை குறைந்த பெறுமானமா கிடைக்குமென எதிர்பார்ப்பீர் ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

.....
.....

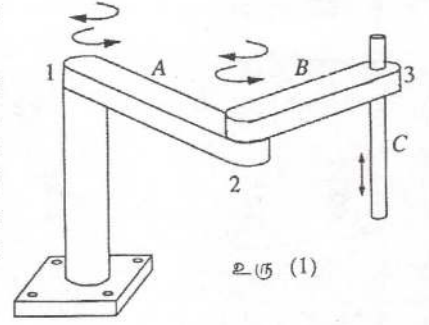
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2012 ஓகஸ்ட்

புதிய பாடத்திட்டம்

பௌதிகவியல் - II

5. இவ்வினாவில் நீர் உரு (1) இல் காணப்படும் ஒரு ரோபோப் புயத்தின் சில அடிப்படை அசைவுகள் பற்றி ஆய்வு செய்வீர்.

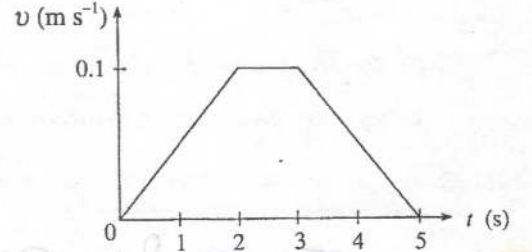
ரோபோவின் A, B என்னும் புயப் பகுதிகள் 1, 2 என்னும் மூட்டுகளைப் பற்றி இருதிசைகளிலும் கிடைத் தளங்களில் சுழல்வதற்கான ஆற்றலை உடையன. பகுதி C இற்கு மூட்டு 3 இனாடாக மேலும் கீழும் அசைவதற்கான ஆற்றல் உண்டு. எல்லா மூன்று மூட்டுகளும் மின் மோட்டர்களின் மூலம் செயற்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு தடவைக்கு ஒரு மூட்டைச் சுற்றி அல்லது அதற்குக் குறுக்கே ஓர் இயக்கம் மாத்திரம் அனுமதிக்கப்படும் எனவும் மூட்டு எதிலும் உராய்வு இல்லை எனவும் கொள்க.



உரு (1)

(a) முதலில் பகுதி C இன் ஒரு மேன்முக இயக்கத்தைக் கருதுக. இவ்வியக்கம் உரு (2) இல் உள்ள வேக (v)-நேர (t) வரைபினால் விவரிக்கப்படுகின்றது. பகுதி C யின் திணிவு 0.1 kg ஆகும்.

- முதல் 2 செக்கன்களின்போது C யின் ஆர்முடுகலைக் கணிக்க.
- C மீது தாக்கும் விசைகள் அதன் நிறையும் C யின் இயக்கத்திற்காக மோட்டரினால் பிரயோசிக்கப்படும் விசையும் ஆகும். முதல் 2 செக்கன்களின்போது மோட்டரினால் பிரயோசிக்கப்படும் விசையைக் கணிக்க.
- இயக்கத்தின் இறுதி 2 செக்கன்களின்போது C மீது மோட்டரினால் பிரயோசிக்கப்படும் விசையின் பருமனும் திசையும் யாவை ?
- C மீது மோட்டர் உடூற்றத்தக்க உயர்ந்தபட்ச விசையின் பருமன் 1.2 N எனக் கொள்க. பகுதி C ஓய்விலிருந்து தொடங்கி 0.5 s இற்கு இவ்வயர்ந்தபட்ச விசையின் கீழ் மேல்நோக்கி இயங்குமெனின், அது எவ்வளவு தூரம் செல்லும் ?



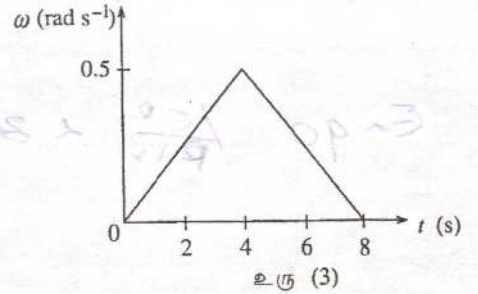
உரு (2)

(b) அடுத்ததாகப் பகுதி B யின் (பகுதி C உடன்) மூட்டு 2 பற்றி நடைபெறும் ஒரு சுழற்சியைக் கருதுக. உரு (3) இல் உள்ள கோண வேக (ω)-நேர (t) வரைபு இச்சுழற்சியைக் காட்டுகின்றது. இச்சுழற்சி இயக்கத்தின்போது பகுதி A நிலையாகப் பேணப்படுகின்றதெனக் கொள்க.

B, C ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்ட சேர்ந்த தொகுதியின் மூட்டு 2 இன் அச்சுப் பற்றிய சடத்துவத் திருப்பம் 0.01 kg m^2 ஆகும்.

- உரு (3) இல் காணப்படும் இயக்கத்தின் முதல் 4 செக்கன்களின்போது B மீது மோட்டரினால் பிரயோசிக்கப்படும் முறுக்கத்தைக் கணிக்க.
- உரு (3) இல் காணப்படும் 8 s காலத்தின்போது B யின் கோண இடப்பெயர்ச்சியைக் கணிக்க.
- மோட்டர் பிரயோசிக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச முறுக்கத்தின் பருமன் 0.002 N m எனின், B ஆனது ஓய்விலிருந்து தொடங்கி 3.2 ஆரையன் என்னும் ஒரு கோண இடப்பெயர்ச்சியின் பின்னர் மீண்டும் ஓய்விற்கு வருவதற்கு எடுக்கும் குறைந்தபட்ச நேரம் யாது ?

(c) இப்போது பகுதி A ஆனது மூட்டு 1 பற்றிச் சுயாதீனமாகச் சுழல விடப்பட்டால், பகுதி B ஓய்விலிருந்து தொடங்கி மூட்டு 2 பற்றி வலஞ்சுழியாகச் சுழலும்போது பகுதி A எத்திசையில் சுழலும் ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.



உரு (3)

6. பின்வரும் பந்தியை வாசித்து, கீழே கேட்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

ஒலி அலைகளுக்கான டொப்ளர் விளைவு மூன்று வேகங்களை, அதாவது வளி தொடர்பாக ஒலியின் வேகம், முதலின் வேகம், நோக்குநரின் வேகம் ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது. வழக்கமாக வளியானது நிலம் தொடர்பாக நிலையானதாகக் கருதப்படும். ஆகவே இவ்வேகங்கள் நிலம் தொடர்பாக அளக்கப்படலாம்.

எனினும், ஒளி அலைகள் தொடர்பாக நிலைமை இவ்வாறன்று. ஒளிக்கும் ஏனைய மின்காந்த அலைகளுக்கும் ஊடகம் எதுவும் தேவையில்லை. அவை வெற்றிடத்தினூடாகவும் செல்லத்தக்கவை. ஒளி அலைக்களுக்கான டொப்ளர் விளைவு இரு வேகங்களை, அதாவது ஒளியின் வேகம் (c), முதலின் அல்லது நோக்குநரின் மாட்டேற்றுச் சட்டத்திலிருந்து அளக்கப்படுகின்றவாறு முதலிற்கும் நோக்குநருக்குமிடையே உள்ள தொடர்பு வேகம் (v) ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது.

ஒரு குறித்த ஒளி முதல் எமது தொடர்பாக ஒய்வில் இருக்குமெனின், நாம் முதலின் அதே மீடிறன் (f_0) உடன் அதிலிருந்தான ஒளியை உணர்வோம். அது முறைமை மீடிறன் எனப்படும். அது கதி v ($v \ll c$) உடன் எம்மிலிருந்து அப்பால் இயங்கும்போது நாம் உணரும் ஒளி டொப்ளர் விளைவின் காரணமாக f_0 இலிருந்து நூக்கப்பட்ட (shifted) ஒரு மீடிறன் f ஐக் கொண்டிருக்கும். f ஆனது பின்வரும் சூத்திரத்தினால் தரப்படும்.

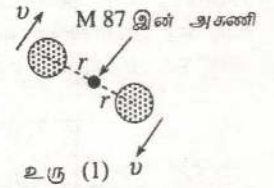
$$f = f_0(1-\beta); \text{ இங்கு } \beta = \frac{v}{c}.$$

எனினும், ஒளியுடன் சம்பந்தப்பட்ட அளவீடுகள் வழக்கமாக மீடிறன்களிலும் பார்க்க அலைநீளங்களில் செய்யப்படுகின்றன. அத்துடன் மேற்குறித்த சூத்திரத்தை அலைநீளங்களின் சார்பாகப் பின்வரும் வடிவத்தில் மீண்டும் எழுதலாம்.

$$v = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}c; \text{ இங்கு } \Delta\lambda = \lambda - \lambda_0.$$

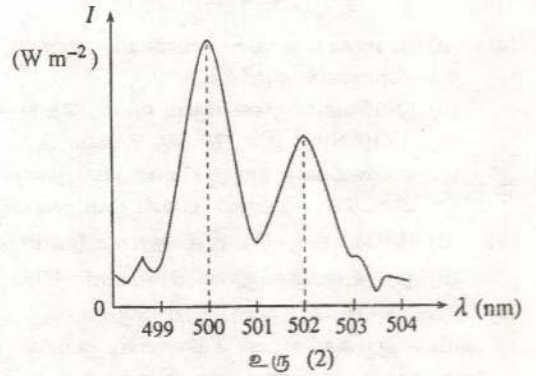
கணியம் $\Delta\lambda$ ஆனது டொப்ளர் நூக்கு (Doppler shift) எனப்படும்.

ஒளி முதல் எம்மிலிருந்து அப்பால் இயங்கும்போது λ ஆனது λ_0 இலும் பார்க்க நளமானதாகவும் $\Delta\lambda$ நேராகவும் இருக்கும். அப்போது டொப்ளர் நூக்கு ஆனது செந்நூக்கு (red shift) எனப்படும். ஒளி முதல் எம்மை நோக்கி இயங்கும்போது λ ஆனது λ_0 இலும் பார்க்கக் குறுகியதாகவும் $\Delta\lambda$ மறையாகவும் இருக்கும். அப்போது டொப்ளர் நூக்கு நீல நூக்கு (blue shift) எனப்படும்.



உடுக்கள், வெள்ளுடுத்தொகுதிகள், ஒளியின் ஏனைய முதல்கள் ஆகியன பற்றிய வானியல் நோக்கல்களைப் பயன்படுத்தி விஞ்ஞானிகள் எம்மை வந்து அடையும் ஒளியின் டொப்ளர் நூக்கை அளப்பதன் மூலம் முதல்கள் எம்மிலிருந்து நேரடியாக அப்பால் அல்லது எம்மை நேரடியாக நோக்கி எவ்வளவு விரைவாக இயங்குகின்றனவெனத் துணியலாம்.

M 87 எனப்படும் ஒரு வெள்ளுடுத்தொகுதியின் அகணியைச் சுற்றி மண்டிலத்தில் ஆரை $r=100$ ஒளி ஆண்டுகளில் செல்லும் இடையடு வாயுவின் இரு பிரதேசங்கள் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றன.



ஒரு பிரதேசம் கதி v உடன் எம்மை நோக்கி இயங்குகின்றது. மற்றைய பிரதேசம் அதே கதியுடன் எம்மிலிருந்து அப்பால் இயங்குகின்றது. அவ்விரு பிரதேசங்களிலிருந்து எம்மை அடையும் ஒளிக்கு அலைநீளம் (λ) உடன் செறிவு (I) இன் மாறல் உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது. வாயு உடுத்தொகுதியின் அகணியின் திணிவு M காரணமாக ஈர்ப்பு விசையின் செல்வாக்கின் கீழ் உள்ளது. அகணியின் இத்திணிவு எமது சூரியனின் திணிவின் ஏறத்தாழ இரு பில்லியன் மடங்காகும். இது, அகணியில் ஒரு மிகப் பெரிய திணிவுள்ள கருந் துணை இடங்கொள்வதைப் பலமாகத் தெரிவிக்கின்றது.

(a) (i) ஒலி அலைகளுக்கான டொப்ளர் விளைவு மூன்று வேகங்களைச் சார்ந்தது. அவற்றைக் குறிப்பிடுக.

(ii) இவ்வேகங்கள் வழக்கமாக நிலம் தொடர்பாக அளக்கப்படுகின்றன. இதற்குரிய காரணம் யாது?

(b) ஒளிக்கான டொப்ளர் விளைவு இரு வேகங்களை மாத்திரம் சார்ந்திருப்பதேன்?

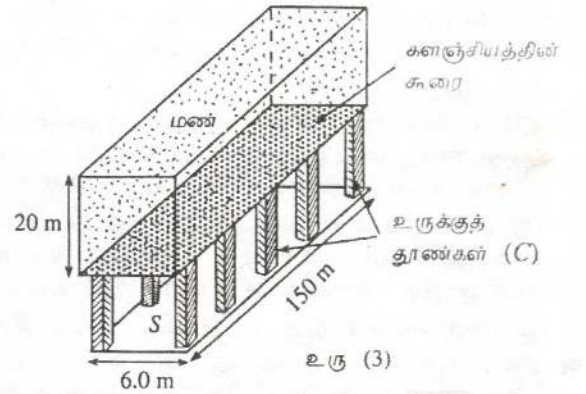
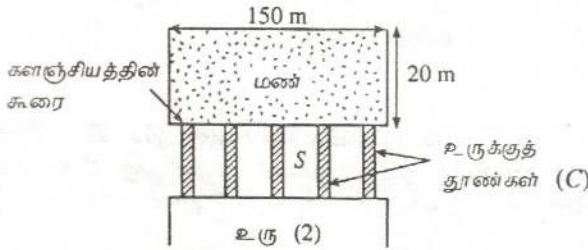
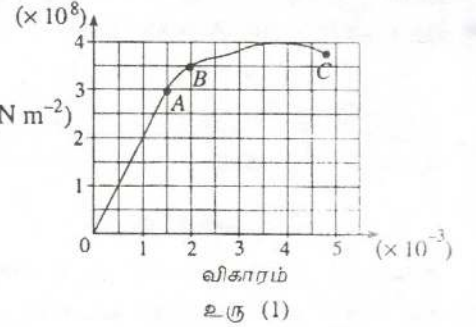
(c) $f = f_0(1-\beta)$ இலிருந்து தொடங்கித் தொடர்புடைமை $v = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}c$ ஐப் பெறுக [சாடை: $\beta \ll 1$ ஆக இருக்கும்போது

$$\frac{1}{1-\beta} = 1 + \beta].$$

- (d) (i) உரு (2) இலிருந்து, செறிவுகள் உச்சமாக இருக்கும் இரு அலைநீளங்களின் பெறுமானங்களைத் துணிக.
(ii) எந்த உச்சம் எம்மை நோக்கி இயங்கும் வாயுவை ஒத்தது ?
(iii) வாயு அகணி தொடர்பாக இயங்காவிட்டால், நாம் உணரும் ஒளியின் அலைநீளம் λ_0 (முறைமை அலைநீளம்) யாது ?
(iv) எம்மிடமிருந்து அப்பால் இயங்கும் வாயுவிலிருந்து வரும் ஒளியின் டொப்ளர் நூக்கு ($\Delta\lambda$) யாது ?
(v) இதிலிருந்து, வாயுவின் சுதி v யைத் துணிக. உமது விடையைக் கிட்டிய நிறையெண்ணிற்கு மட்டந்தட்டுக ($c = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$).
(vi) $\beta \ll 1$ ஆக இருக்குமா ? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக.
- (e) (i) வெள்ளுடுத்தொகுதியின் அகணியின் திணிவு M ஐத் துணிக ($G = 6.0 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$).
(ii) வெள்ளுடுத்தொகுதியின் அகணியில் இடங்கொண்டிருப்பதாக நம்பப்படுவது யாது ?

7. ஒரு சீரான உருக்குக் கோலிற்கான தகைப்பு - விகார வளையி உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது. A, B, C ஆகிய புள்ளிகளை இனங்காண்க.

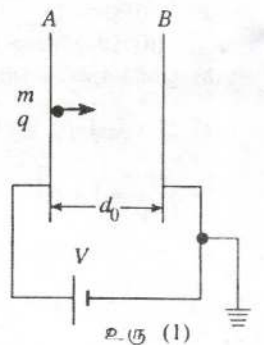
150 m நீளமும் 6 m அகலமும் உள்ள ஒரு நிலக்கீழ்க் களஞ்சியம் தகைப்பு (S) ஐ நில மட்டத்திலிருந்து 20 m ஆழத்தில் அமைக்க வேண்டியுள்ளது. உரு (2) இல் களஞ்சியத்தின் பக்கத் தோற்றமும் உரு (3) இல் களஞ்சியத்தின் முகப்புத் தோற்றமும் காணப்படுகின்றன. களஞ்சியத்தின் கூரைக்கு மேலேயுள்ள மண்ணின் நிறையை $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ சதுர உருக்குத் தூண்களினால் (C) முற்றாகத் தாங்கவேண்டியுள்ளது. மண் $3.0 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ என்னும் சீரான அடர்த்தியை உடையது.



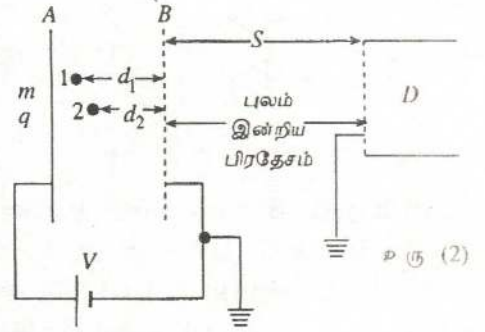
- (a) (i) தூண்கள் தாங்க வேண்டிய மண்ணின் மொத்த நிறையைக் கணிக்க.
(ii) ஒவ்வொரு தூண் மீதும் உள்ள நெருக்கு தகைப்பை $2 \times 10^8 \text{ N m}^{-2}$ இல் பேணத் தேவைப்படும் தூண்மளின் எண்ணிக்கை யாது ? மண்ணின் நிறை தூண்களுக்கு கிடையே சமமாகப் பங்கிடப்பட்டுள்ளதெனக் கொள்க. வேயும் பொருளின் திணிவைப் புறக்கணிக்க.
- (b) (i) மேலே உரு (1) இல் தரப்பட்டுள்ள வளையியிலிருந்து உருக்கின் யங்நின் மட்டைத் துணிக.
(ii) ஓர் உருக்குத் தூணின் உயரம் 4.995 m எனின், அதன் தொடக்க நெருக்காத உயரம் யாது ?
- (c) தூண்கள் மேலே குறிப்பிட்ட சதுரக் குறுக்குவெட்டு $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ இற்குப் பதிலாக 15 cm ஆரையுள்ள ஒரு வட்டக் குறுக்குவெட்டைக் கொண்டிருப்பின், மேலே (a)(ii) இல் கணித்த தூண்களின் எண்ணிக்கை குறைவாக்கவா, சமமாகவா, கூடுதலாகவா இருக்கும் ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

8. ஒரு வெற்றிடத்தில் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக வைக்கப்பட்டிருக்கும் A, B என்னும் இரு உலோகத் தகடுகள் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு வோல்டற்றளவு முதலுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. தட்டு A யில் ஒய்லிலிருந்து தொடங்கும் திணிவு m ஐயும் ஏற்றம் $+q$ வையும் உடைய ஒரு மூலக்கூற்று அயன் தகடுகளுக்கிடையே பேணப்படும் வோல்டற்றளவு V யின் செல்வாக்கின் கீழ் உலோகத் தகடு B யை நோக்கி ஆர்முடுகுகின்றது.

- (a) (i) தகடு B யை அடையும்போது அயன் பெறும் இயக்கப்பாட்டுச் சக்திக்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.
(ii) தகடு B யை அடையும்போது அயன் பெறும் வேகம் v யிற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.
(iii) தகடுகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் d_0 எனின், மூலக்கூற்று அயன் தகடு B யை அடைவதற்கு எடுக்கும் நேரம் (t) இற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

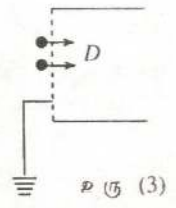


(b) பிரதேசம் AB யினூடாக இயங்கும் அயன்கள் ஒரு புலம் இன்றிய பிரதேசத்தினுள்ளே புகுந்து உரு (2) இல் காணப்படும் ஒரு கம்பி வலை B யிலிருந்து தூரம் S இல் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒர் அயன் உணரி D யை நோக்கி இயங்குமாறு இப்போது உலோகத் தகுடு B யிற்குப் பதிலாக உலோகக் கம்பி வலை வைக்கப்பட்டுள்ளதெனக் கொள்க.



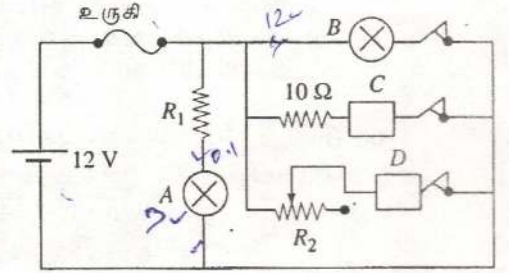
உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு கம்பி வலை B யிலிருந்து d_1, d_2 என்னும் தூரங்களிலே நேரம் $t=0$ இல் சடுதியாக உண்டாகும் திணிவு m ஐயும் ஏற்றம் $+q$ வையும் உடைய 1, 2 என்னும் இரு மூலக்கூற்று அயன்களைக் கருதுக. அவை ஒய்விலிருந்து தொடங்கி மின் புலத்தின் கீழ் B யை நோக்கி இயங்குமெனின்,

- வலை B யை அடைவதற்கு 1, 2 ஆகிய அயன்கள் எடுத்த t_1, t_2 என்னும் நேரங்களுக்கான கோவைகளைப் பெற்று எவ்வயன் முதலில் வலையை அடைகின்றதெனக் காட்டுக.
- வலை B யை அடையும்போது 1, 2 ஆகிய அயன்களின் v_1, v_2 என்னும் வேகங்களுக்கான கோவைகளைப் பெறுக. அவை B யை அடையும்போது எவ்வயன் கூடிய வேகத்தை உடையதெனக் காட்டுக.
- உரு (3) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரே நேரத்தில் 1, 2 ஆகிய இரு அயன்களையும் உணரத்தக்கதாக உணரி D வைக்கப்பட வேண்டிய தூரம் S இற்கு உகந்த பெறுமானத்திற்கான ஒரு கோவையை t_1, t_2, v_1, v_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.



9. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

(A) (a) புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையை உடைய ஒரு 12 V பற்றரியினால் வலு வழங்கப்படும் ஒரு சுற்று உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது. A, B ஆகிய இரு குமிழ்களும் முறையே 3V, 0.1 A; 12V, 2A ஆகியவற்றில் வீதப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. C, D ஆகியன ஒவ்வொன்றும் 6 Ω அகத் தடையை உடைய இரு உபகரணங்களாகும்.



- குமிழ் A யிற்கு வீதப்படுத்திய வோல்ட்நளவை வழங்கும் தடையி R_1 இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.
- C யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்நளவையும் 10 Ω தடையியில் விரயமாகும் வலுவையும் கணிக்க.
- D யினூடாக உள்ள ஓட்டத்தை 0.5 A இற்கும் 2 A இற்குமிடையே மட்டுப்படுத்தத்தக்கதாக இருப்பதற்கு மாறுந் தடையி R_2 இன் பெறுமானம் யாதாக இருக்க வேண்டும்?
- 4A, 5A, 10A என்னும் ஓட்ட வீதப்பாடுகள் உள்ள மூன்று உருகிகள் தரப்பட்டுள்ளனவெனக் கொள்க. எல்லா உபகரணங்களையும் மேற்குறித்த நிபந்தனைகளில் ஒரே வேளையில் செயற்படச் செய்வதற்கு இச்சுற்றுடன் தொடுப்பதற்கு மிகவும் பொருத்தமான உருகி யாது?

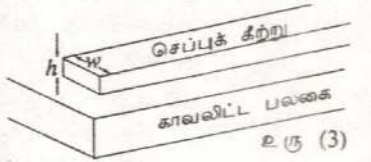
(b) மின் கூறுகளைக் காவலிட்ட பலகைகளின் மீது ஏற்றிக் கூறுகளின் முடிவிடங்களைச் செப்புக் கம்பிகளினால் தொடுப்பதன் மூலம் மேற்குறித்தது போன்ற மின் சுற்றுகள் அமைக்கப்படுகின்றன. எனினும் தற்சாலச் சுற்றுகளில் காவலிட்ட பலகைகளின் மீது அச்சிட்ட மெல்லிய செப்புக் கீற்றுகளினால் அத்தகைய தொடுப்புகள் செய்யப்படுகின்றன.



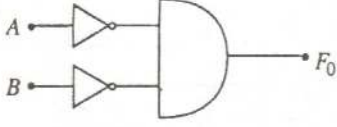
அச்சிட்ட சுற்றுப் பலகையின் ஒரு பகுதி உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது. ஒரு செப்புக் கீற்றின் பெரிதாகிய வரிப்படம் உரு (3) இல் காணப்படுகின்றது.

கீழே உள்ள எல்லாக் கணிப்புகளுக்கும் செப்புக் கீற்றின் தடிப்பு h ஐ 0.3 mm எனக் கொள்க.

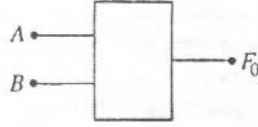
- அகலம் $w=1$ mm ஐ உடைய ஒரு 10 mm நீளமுள்ள செப்புக் கீற்றின் தடையைக் கணிக்க (செம்பின் தடைத்திறன் = $1.8 \times 10^{-8} \Omega m$).
- இக்கீற்றினூடாக 0.1 A ஓட்டம் பாயும்போது அதற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்நளவையும் அதன் வலு விரயத்தையும் கணிக்க.
- ஒரு செக்கனில் விரயமாகும் வெப்பம் எல்லாம் சுற்றாடலுக்கு இழக்கப்படாமல் கீற்றில் திரளுமெனின், அதன் வெப்பநிலையில் உள்ள அதிகரிப்பு யாது? (செம்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு, -அடர்த்தி ஆகியன முறையே $400 J kg^{-1} K^{-1}$, $9 \times 10^3 kg m^{-3}$ ஆகும்.)
- பெரிய ஓட்டங்களைக் காவல் செப்புக் கீற்றுகள் சிறிய ஓட்டங்களைக் காவல் செப்புக் கீற்றுகளிலும் பார்க்க வழக்கமாக அகலம் கூடியனவாகச் செய்யப்படுகின்றன. இதற்குரிய இரு காரணங்களைத் தருக.



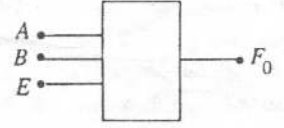
- (B) (a) ஓர் 2-பெய்ப்பு AND படலைக்கான உண்மை அட்டவணையை எழுதுக. பெய்ப்புகளுக்கு A, B என்னும் குறியீடுகளையும் பயப்புக்கு F என்னும் குறியீட்டையும் பயன்படுத்துக.



உரு (1)



உரு (2)



உரு (3)

- (b) உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்றின் சுட்ட வரிப்படம் (block diagram) உரு (2) இல் தரப்பட்டுள்ளது.

(i) உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்றுக்கான உண்மை அட்டவணையை எழுதுக.

(ii) இதிலிருந்து, உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்று பின்வருமாறு செயற்படுகின்றதெனக் காட்டுக:

$A = 0$ ஆகவும் $B = 0$ ஆகவும் இருக்கும்போது மாத்திரம் $F_0 = 1$.

மற்றைய எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் $F_0 = 0$.

- (c) உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்றில் ஓர் 2-பெய்ப்பு AND படலைக்குப் பதிலாக ஒரு 3-பெய்ப்பு AND படலையை நீர் பயன்படுத்துவதாகக் கொள்க. மூன்றாம் பெய்ப்பு E எனக் கொள்வோம். அப்போது சுட்ட வரிப்படம் உரு (3) இல் காணப்படும் வடிவத்தை எடுக்கும்.

(i) உரு (3) இல் காணப்படும் சுட்ட வரிப்படத்தை ஒத்த சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

(ii) காணப்படும் இரு உண்மை அட்டவணைகளையும் நிரப்புவதன் மூலம் $E = 1$ ஆக இருக்கும்போது சுற்று உரு (1) இல் தரப்பட்டுள்ள சுற்றைப் போன்று செயற்படும் எனவும் $E = 0$ ஆக இருக்கும்போது A, B ஆகியவற்றின் எப்பெறுமானங்களுக்கும் பயப்பு $F_0 = 0$ எனவும் காட்டுக.

A	B	E	F_0	A	B	E	F_0
0	0	1		0	0	0	
0	1	1		0	1	0	
1	0	1		1	0	0	
1	1	1		1	1	0	

- (d) இப்போது பின்வருமாறு செயற்படுத்துவதற்கு ஒரு 3-பெய்ப்பு AND படலையையும் ஒரு NOT படலையையும் பயன்படுத்தி ஒரு சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

$A = 0, B = 1, E = 1$ ஆக இருக்கும்போது மாத்திரம் பயப்பு $F_1 = 1$.

$E = 0$ ஆக இருக்கும்போது $F_1 = 0$.

- (e) அவ்வாறே பின்வருமாறு செயற்படுத்துவதற்கு 3-பெய்ப்பு AND படலைகளையும் NOT படலைகளையும் பயன்படுத்தி இரு வெவ்வேறு சுற்றுகளை வரைக.

(i) $A = 1, B = 0, E = 1$ ஆக இருக்கும்போது மாத்திரம் பயப்பு $F_2 = 1$.

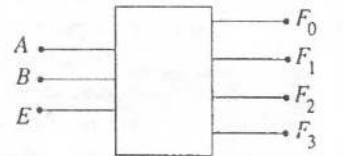
$E = 0$ ஆக இருக்கும்போது $F_2 = 0$.

(ii) $A = 1, B = 1, E = 1$ ஆக இருக்கும்போது மாத்திரம் பயப்பு $F_3 = 1$.

$E = 0$ ஆக இருக்கும்போது $F_3 = 0$.

- (f) இப்போது (c) (i), (d), (e) (i), (e) (ii) ஆகியவற்றின் கீழ் வரையப்பட்ட எல்லா நான்கு சுற்றுகளையும் சேர்த்து, A, B, E என்னும் 3 பொதுப் பெய்ப்புகளையும் F_0, F_1, F_2, F_3 என்னும் நான்கு பயப்புகளையும் கொண்ட ஒரு தனிச் சுற்றை வரைக.

நீர் வரைந்த சுற்று உரு (4) இல் தரப்பட்டுள்ள சுட்ட வரிப்படத்துடன் இணங்க வேண்டும்.



உரு (4)

- (g) முறையே 1 அல்லது 0 என்னும் தருக்கச் சைகைகளுடன் ஆளி தொடக்கத்தக்க (ON) அல்லது ஆளி அறுக்கத்தக்க (OFF) ஒரு மின் விசிறி, ஒரு மின் வெப்பமாக்கி, ஒரு மின் கேத்தில், ஒரு மின் மோட்டர் ஆகியன உம்மிடம் தரப்பட்டுள்ளனவெனக் கொள்க.

(i) உரு (5) இல் காணப்படும் சாதனங்களை ஒரு துடவைக்கு ஒன்றாகத் தெரிந்தெடுத்துச் செயற்படுத்துவதற்கு நீர் அவற்றை உரு (4) இல் தரப்பட்டுள்ள சுட்ட வரிப்படத்துடன் எங்ஙனம் தொடுப்பீர் என்பதைக் காட்டும் ஒரு சுட்ட வரிப்படத்தை வரைக.

ஒவ்வொரு சாதனத்தையும் தெரிந்தெடுப்பதற்கு நீர் A, B ஆகிய பெய்ப்புகளுக்குப் பிரயோகிக்கும் பொருத்தமான தருக்கச் சைகைகளின் சேர்மானத்தை எழுதுக.

(ii) நீர் தருக்கச் சைகைகளைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு சாதனத்தையும் செயற்படாத நிலைமையில் எங்ஙனம் வைத்திருப்பீர்?



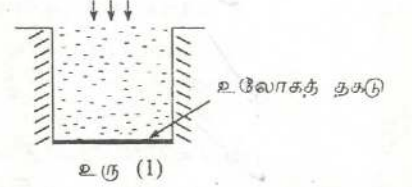
உரு (5)

10. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

(A) (a) குறுக்குவெட்டு $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ உள்ளதும் தொடர்ச்சியாக நேரடியாகச் சூரியவொளி படுமாறு உள்ள தூய நீரைக் கொண்டதுமான ஒரு குளத்தைக் கருதுக (உரு 1 ஐப் பார்க்க). குளத்தில் படும் சூரிய வெப்பக் கதிர்ப்பின் அளவு 1000 W m^{-2} ஆக இருக்கும் அதே வேளை அது பின்வரும் கணிப்புகளுக்கு மாறிவினக் கொள்க.

மேலும் எப்போதும் சூரிய வெப்பம் நீர்ப் பரப்பிற்குச் செவ்வனானது எனவும் நீருக்கும் குளத்தின் சுவர்களுக்குமிடையே எவ்வித வெப்ப இடமாற்றமும் இல்லை எனவும் நீரின் மூலம் நேரடியாகச் சூரிய வொளியிலிருந்து வெப்பம் உறிஞ்சப்படுவதில்லை எனவும் கொள்க. எல்லா வெப்பமும் குளத்தின் அடியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு கறுப்பித்த உலோகத் தகட்டின் மூலம் உறிஞ்சப்பட்டு, அடிக்கு அண்மையில் இருக்கும் நீருக்குக் கடத்தலின் மூலம் இடம் மாற்றப்படுகின்றது.

(i) ஓர் 7 நிமிடக் காலத்தில் உலோகத் தகட்டினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தின் அளவு முற்றாக உலோகத் தகட்டிற்கு மட்டுமட்டாக மேலே திணிவு 40 kg ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய நீர்ப் படையின் வெப்பநிலையை உயர்த்துவதற்குப் பங்களிப்புச்செய்யுமெனின், நீரின் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் அதிகரிப்பு யாது? (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ எனக் கொள்க).

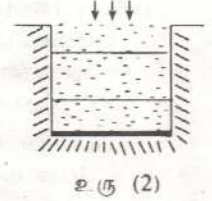


(ii) 0°C இலும் $\theta^\circ\text{C}$ இலும் நீரின் அடர்த்திகள் முறையே ρ_0, ρ_θ எனக் கொள்க. ρ_0 இற்காவ ஒரு கோவையை ρ_0, θ , நீரின் கனவளவு விரிகைத்திறன் γ ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(iii) மேலே (a) (i) இல் குறிப்பிட்டவாறு நீர் வெப்பமாக்கப்படும்போது ஏன் உடன்காவுகை ஓட்டங்கள் ஏற்படுகின்றன என்பதை விளக்குக.

(b) சூரிய குளம் என்பது சூரிய சக்தியை வெப்பமாகச் சேர்த்துச் சேமித்து வைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் குளமாகும். அத்தகைய ஒரு குளத்தின் அடியை அடையும் சூரிய வெப்பம் உடன்காவுகை ஓட்டங்களை அடக்குவதன் மூலம் அகப்படுத்தப்படும்.

பரப்பளவு $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ ஐ உடைய ஒரு சூரிய குளத்தின் ஒரு மிக எளிய மாதிரியுரு உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது. அது தெளிவாக மூன்று படைகளை உடையது. உச்சிப் படையில் தொடர்பளவில் தூய நீர் உள்ளது. அடிப் படையில் கூடிய உப்புச் செறிவும் அதன் விளைவாக கூடுதலான அடர்த்தியும் இருக்கும். அடர்த்தி படை எங்கனும் சீரானது. நடுப் படையில் உப்பின் செறிவும் அடர்த்தியும் உயரத்துடன் படிப்படியாகக் குறையும்.



பின்வரும் பகுதிகளுக்குக் குளம் எங்கனும் நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை 30°C எனக் கொள்க.

- ஒரு நடைமுறைச் சூரிய குளத்தில் அடிப் படையின் வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 90°C ஐ அடையலாம். இப்படையில் உள்ள நீரின் திணிவு 6000 kg ஆகவும் அதற்கு மாறா வீதம் 1000 W m^{-2} இல் வெப்பக் கதிர்ப்பு கிடைப்பதாகவும் இருப்பின், நீர் 90°C ஐ அடைவதற்கு எவ்வளவு காலம் எடுக்கும்? இவ்வெப்பம் நீரின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கச் செய்வதற்கு முற்றாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது எனவும் உப்பு நீர் தூய நீரைப் போன்று அதே தன்வெப்பக் கொள்ளளவை உடையது எனவும் கொள்க.
- உப்பு நீருக்கு $\rho_0 = 1554\text{ kg m}^{-3}$ எனக் கொண்டு 90°C இல் உப்பு நீரின் அடர்த்தியைக் கணிக்க. (உப்பு நீரின் கனவளவு விரிகைத்திறன் $4 \times 10^{-4}\text{ K}^{-1}$ ஆகும்).
- உச்சிப் படை 30°C இலேயே இருக்குமெனின், மேற்குறித்த நிலைமையின் கீழ் அடியிலிருந்து உச்சிப் படைக்கு உடன்காவுகை ஓட்டங்கள் இருக்க முடியுமா? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக. (30°C இல் தூய நீரின் அடர்த்தி 1000 kg m^{-3} எனக் கொள்க.)
- (1) அடிப் படையின் வெப்பநிலை 30°C இலிருந்து 90°C இற்கு அதிகரிக்கும்போது அப்படையில் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க.
(2) இச்சக்தியை ஒரு நடைமுறை நோக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு முறையைத் தெரிவிக்க.
- ஒரு நடைமுறைச் சூரிய குளத்தின் சுவர்களினூடாக உள்ள வெப்ப இழப்பு இழிவளவாக்கப்பட வேண்டும். நீருக்கும் குளத்தின் சுவர்களுக்குமிடையே காவலாக 10 cm தடிப்புள்ள ஒரு தைரபோம் படையைப் பயன்படுத்தியும் நீர் 90°C இல் இருக்கும்போது சுவர்களின் வெப்பநிலை 40°C இலும் இருப்பின், தைரபோமினூடாக ஒரு சதுர மீற்றருக்கான வெப்ப இழப்பு வீதம் யாது? (தைரபோமின் வெப்பக் கடத்தாறு $0.01\text{ W m}^{-1}\text{ K}^{-1}$ ஆகும்.)

(B) ஓர் ஏகபரிமாண உந்தம் p யை உடைய ஒரு துணிக்கை டி. புறொக்லி அலை எனப்படும் ஒரு சடத்துவ அலையாக விவரிக்கப்படலாமென 1924 ஆம் ஆண்டில் லூயி டி. புறொக்லி முன்மொழிந்தார்.

(a) (i) டி. புறொக்லி அலைநீளம் (λ) இற்கான ஒரு கோவையைப் பிளாங் மாறிலி h, p ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(ii) திணிவு m ஐயும் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி E யையும் உடைய ஒரு துணிக்கைக்கு மேற்குறித்த கோவையை h, m, E ஆகியவற்றின் சார்பில் மீண்டும் எழுதுக.

(b) வெப்பநிலை T யிலும் வளிமண்டல அழுக்கம் 10^5 Pa இலும் உள்ள ஈலியம் வாயு ஒரு பாத்திரத்தில் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

(i) ஈலியம் அணுக்களின் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி E யிற்கான ஒரு கோவையை போலர்ஸ்மான் மாறிலி k, T ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(ii) மேலே (a) (ii) இல் பெற்ற கோவையைப் பயன்படுத்தி ஈலியம் அணுக்களின் இடை டி. புறொக்லி அலைநீளம் λ இற்கான ஒரு கோவையை h, k, T , ஓர் ஈலியம் அணுவின் திணிவு m ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(iii) $T = 27^\circ \text{C}$ இல் λ வைக் கணிக்க (மாறிலிகளின் எண் பெறுமானங்கள் வினாவின் இறுதியில் தரப்பட்டுள்ளன). [$\sqrt{8.4} = 3$ எனக் கொள்க].

(iv) ஈலியம் அணுக்களுக்கிடையே உள்ள இடைத் தூரம் a எனின், ஈலியம் வாயுவின் மொத்தக் கனவளவு Na^3 எனக் கொண்டு a யைத் துணிக்; இங்கு N ஆனது பாத்திரத்தில் உள்ள ஈலியம் அணுக்களின் எண்ணிக்கையாகும். ஈலியம் ஓர் இலட்சிய வாயுவெனக் கருதுக [$\sqrt[3]{60} = 4$ எனக் கொள்க].

(v) இந்நிபந்தனைகளின் கீழ் ஈலியம் அணுக்களைத் துணிக்கைகளாகக் கருதமுடியுமா? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

(vi) அழுக்கத்தை மாற்றாமல் வாயுவைக் குளிர்ச்சியாக்குவதன் மூலம் வாயுவின் கனவளவைக் குறைக்க முடியுமெனின், ஒரு குறித்த வெப்பநிலை T' இல் அதன் ஈலியம் அணுக்களின் இடை டி. புறொக்லி அலைநீளம் ஈலியம் அணுக்களுக்கிடையே உள்ள இடைத் தூரத்திற்குச் சமமாக இருக்குமாறு செய்யலாம். T' இற்கான ஒரு கோவையை h, m, k ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(பிளாங் மாறிலி $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$; ஓர் ஈலியம் அணுவின் திணிவு $m = 6.0 \times 10^{-27} \text{ kg}$; போலர்ஸ்மான் மாறிலி $k = 1.4 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$.)

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2012 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் I – புதியபாடத்திட்டம் விடைகள்

1. 2	11. 1	21. 1	31. 1	41. 2
2. 2	12. 4	22. 1	32. 5	42. 5
3. 3	13. 5	23. 4	33. 3	43. 4
4. 1	14. 1	24. 5	34. 1	44. 1
5. 3	15. 4	25. 4	35. 4	45. 5
6. 5	16. 3	26. 3	36. 2	46. 1
7. 2	17. 2	27. 2	37. 4	47. 4
8. 4	18. 3	28. 1	38. 5	48. 1
9. 4	19. 3	29. 3	39. 5	49. 2
10. 3/4	20. 4	30. 2/3/4/5	40. 1	50. 2

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2012 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் II – புதியபாடத்திட்டம் விடைகள்

அமைப்புக் கட்டுரை - A

1. (a) (i) (1) நீளம் [x_1 என்க] (2) அகலம் [x_2 என்க] (3) ஆழம் அல்லது உயரம் [x_3 என்க]
- (ii) ஆழம் அல்லது உயரம் அல்லது x_3
வரைகோலின் ஓரத்துடன் பூச்சியக்குறி பொருந்தவில்லை அல்லது வரைகோலின் ஓரத்திற்கும் பூச்சியக் குறிக்குமிடையே இடைவெளி இருக்கும் அல்லது உயர அளவீட்டின் பின்னவழு / வழு அதிகமாகும்.
- (b) (i) $V_0 = x_1 x_2 x_3 - V$
- (ii) விளிம்பு மட்டம் வரைக்குமான நீரின் கனவளவு குறைவு அல்லது வழு அல்லது (or uncertainty) கனவளவு அளத்தலில் வழுவிதம் அல்லது V_0 குறைவு.
- (c) (i) கல்லின் திணிவு அல்லது அதன் நிறை (P என்க)
(ii) திணிவு P எனில்
- $$d_0 = \frac{P}{x_1 x_2 x_3 - V} \text{ அல்லது } d_0 = \frac{P}{V_0} \text{ அல்லது}$$
- கல்லின் திணிவு (P) நிறையில் தரப்பட்டால் P யானது 10 அல்லது 9 ஆல் வகுக்கப்படும்
- (d) (i) 1. பாறையை சுற்றி கனவுருக் கட்டமைப்பை (அல்லது சட்டம் அல்லது ஒரு பெட்டியை) அமைத்தல்.
2. அதன் பரிமாணங்களை (அல்லது கனவளவை) அளத்தல்.
3. மிகுதி கனவளவை (அளவிடப்பட்ட அளவு) மணலினால் நிரப்பல்.
4. பாறையின் கனவளவு = மூடப்பட்ட உருவின் கனவளவு - மணலின் கனவளவு
- (ii) தெரிந்த கனவளவுடைய ஒரு (சிறியமரப்) பெட்டியை அமைத்தல்.
- (iii) கல்லின் (பதார்த்தத்தின்) அடர்த்தி
- (iv) பாறையின் சிறு மாதிரியை / துண்டு அல்லது பகுதியை எடுத்து மேலுள்ள பரிசோதனை (அல்லது ஏதாவதோர் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய பரிசோதனை முறை மூலம் பாறைப் பதார்த்தத்தின் அடர்த்தியைக் காணல்.

2. (a) வெப்பமானி

இரசாயனத் தராசு அல்லது இலத்திரனியல் தராசு அல்லது மூவளை (முக்கோல்) தராசு அல்லது நால் வளை (நாற்கோல்) தராசு ஒற்றுத்தாள், வலையுடைய கலக்கி

(b) பரிசோதனை ஆரம்பிக்கையில் அறை வெப்பநிலையை விட சில பாகைகளால் (அல்லது 5° ஆல்) நீரின் வெப்பநிலையை உயர்த்தி பின் அதே அளவு பாகைகளால் அறைவெப்பநிலையை விட குறையும் வரை பனிக்கட்டியை சேர்த்தல். (கலோரிமானியை காவலிடல்)

(c) (i) நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை : 34.5 °C 34 °C

அல்லது

(ii) நீரின் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை : 25.5 °C 26 °C

அல்லது $\geq 34^\circ\text{C}$ இற்கும் $< 35^\circ\text{C}$ இற்கும் இடைப்பட்ட ஏதாவதோர் ஆரம்ப வெப்பநிலை $> 25^\circ\text{C}$ இற்கும் $\leq 26^\circ\text{C}$ இடைப்பட்ட ஏதாவதோர் இழிவு வெப்பநிலை.

இந்நிபந்தனையின் கீழ் சுற்றாலில் (குழல் அல்லது அறை) இருந்து வெப்பம் உறிஞ்சப்படுவதும் குழலுக்கு வெப்பம் வழங்கப்படுவதும் சமம் அல்லது குழலிருந்து தேறிய வெப்ப உறிஞ்சல் இல்லை அல்லது பனி தோன்றுவதை தவிர்க்க.

(d) வெற்று கலோரிமானி + கலக்கியின் திணிவு
கலோரிமானி + கலக்கி + நீரின் திணிவு
நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலை ✓

(e) தயார்செய்தல் : சிறு துண்டுகளாக பனிக்கட்டியை உடைத்தலும் ஒன்றுத்தாளால் (வடிதாள்) ஒற்றுதல் (அல்லது துடைத்தல் / உலர்த்தல்)

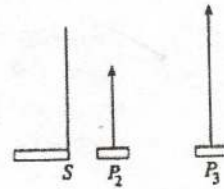
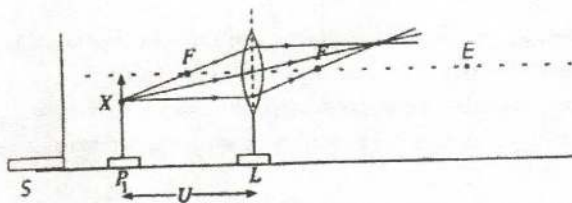
சேர்த்தல் : ஒரு தடவை ஒரு துண்டை சேர்த்து கரைத்தல் (நீர் தெறிக்காது)

கலத்தல் : வலையுடைய கலக்கியினால் கலக்குதல். அல்லது எல்லா நேரமும் பனிக்கட்டி துண்டுகளை நீரின் கீழே வைத்திருக்க.

(f) நீரின் / கலவையின் / தொகுதியின் இழிவு வெப்பநிலை
கலோரிமானியும் அதன் உள்ளடக்கல்களின் திணிவு.

(g) பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறை வெப்பம் பெரிது. எனவே தேவைப்படும் பனிக்கட்டியின் திணிவு சிறிதாகும். (அதாவது பனியின் திணிவு $M = M_2 - M_1$ சிறிதாகும்)
எனவே சேர்க்கப்படும் திணிவு அளத்தலுடன் தொடர்பான வழு (பின்ன வழு) பெரிதாகும்.

3. (a)



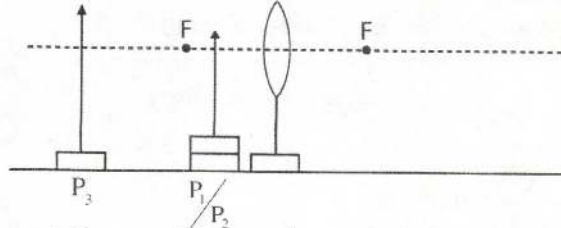
ஏதாவது இரு கதிர்களை அம்புக்குறியுடன் மேற்காட்டியவாறு வரைக. (விம்பத்தை வரைதல் அவசியமன்று, ஆனால் இரு கதிர்கள் ஒன்றை ஒன்று சந்திக்கும் வரை வரைக. ஏதாவது ஒருகதிரில் அம்புக்குறி குறிக்கப்படல் வேண்டும்).

(b) (i) காட்டப்பட்டுள்ளவாறு P_1 இற்கு இடதுபுறமாக திரையை நிறுத்துக.

(ii) தெளிவாக நோக்குவதற்கு / மற்றையபொருட்களிலிருந்து வரும் ஒளியை தவிர்க்க (தெளிவாக நோக்குவதற்கு / P_1 இன் விம்பத்தை தெளிவாக நோக்க / P_1, P_2 இனது விம்பங்களை மட்டும் நோக்குவதற்கு.

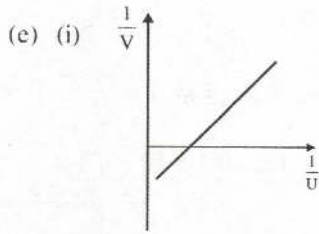
- (c) (i) P_1 இன் விம்பத்திற்கு வலது புறமாக தலைமையச்சில் / இரு கதிர்கள் இடைவெட்டும் நிலைக்கு வலது புறமாக கண்ணின் நிலை (E) ஐ 1 கண்குறியை குறித்தல்.
(ii) கண் இயங்கும் போது விம்பம் P_1 உம் P_2 இற்கும் இடையே சார்பியக்கம் இல்லை / விம்பம் P_1 உம் P_2 உம் ஒன்றாக இயங்கும்.

(d)



P_1 அல்லது P_2 உம் P_3 (உயர்ந்த) உம் காட்டப்பட்டவாறு நிறுத்தல்.
(ஒளியியல் மையத்திற்கும் F இற்குமிடையே P_1/P_2 ஐ நிறுத்தல்; P_3 ஆனது P_1/P_2 இற்கு இடதுபுறமாக நிறுத்தப்பட வேண்டும்; P_3 இன் சரியான நிலை அவசியமில்லை.

P_1/P_2 இன் முனைகளின் நிலை தவிர்க்க.



காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு நேர்கோட்டு வரைபு; அச்சுக்களை சரியாக பெயரிப்படுதல்

(ii) 1

(iii) $\frac{1}{\text{வெட்டுத்துண்டு}}$

- (f) ஆம். (மெய் விம்பங்களுக்கு) U, V இன் பெறுமதிகளை ஒன்றுடன் ஒன்று இடமாற்ற முடியும் / குறித்த ஒரு U இன் பெறுமதி V ஆகும்போது ஒத்த V இன் பெறுமதி U ஆகும் / ஒளியின் புறமாற்று விதிகாரணமாக.

4. (a) (i) உருப்படி 4

(ii) உருப்படி 1

- (b) (i) S திறந்துள்ள போது சமநிலை நீளம் அல்லது கலம் E இலிருந்து மின்னோட்டம் பாயாத போது சமநிலை நீளம்.

(ii) S மூடியுள்ள போது சமநிலை நீளம் அல்லது கலம் E இலிருந்து மின்னோட்டம் பாயும் போது சமநிலை நீளம்.

(c) $E = kl_1$ அல்லது $E \propto l_1$ அல்லது $E \propto 90 \text{ cm}$

$$\frac{ER}{R+r} = kl_2 \text{ அல்லது } \frac{ER}{R+r} \propto l_2 \text{ அல்லது } \frac{ER}{R+r} \propto 80 \text{ cm}$$

$$r = R \frac{(l_1 - l_2)}{l_2} \text{ அல்லது } r = \frac{E}{ER/(R+r)} = \frac{90}{80}$$

$$= 5 \frac{(90 - 80)}{80} = 0.625 \Omega$$

வேறுமுறை :

$$E \propto 90 \text{ cm}$$

$$V \propto 80 \text{ cm}$$

$$I = \frac{E - V}{r} = \frac{V}{R}$$

$$\frac{90 - 83}{r} = \frac{80}{5}$$

$$r = \frac{10}{16} = 0.625 \Omega$$

(d) (i) S திறந்தநிலையில் சமநிலை நீளம் (இதுதான் அதிகூடிய சமநிலை நீளமாகும்)

(ii) R_1

(e) செம்மை குறைந்த பெறுமதி. ஏனெனில் ($l_1 - l_2$) அளவீட்டின் வழி (பின்னவழி) பெரியது. அல்லது l_1 உம் l_2 உம் ஏறத்தாழ சமனாகும்.

அல்லது l_1, l_2 அண்ணளவிற் சமம்.

அல்லது l_1, l_2 இற்கிடையிலான வித்தியாசம் சிறியது.

பகுதி B - கட்டுரை

5. (a) (i) ஆர்முடுகல் = $\frac{0.1}{2} = 0.05 \text{ ms}^{-2}$

(ii) $F = ma$ பிரயோகிக்க

$$F - 0.1 \times 10 = 0.1 \times 0.05$$

$$F = 1.005 \text{ N}$$

(iii) ஆர்முடுகல் = -0.05 ms^{-2}

$$F - 0.1 \times 10 = -0.1 \times 0.05$$

$$F = 0.995 \text{ N}$$

மேல்நோக்கி (அல்லது அம்புக்குறியொன்று மேல்நோக்கியிருத்தல்)

(iv) $1.2 - 0.1 \times 10 = 0.1 a$ $F = ma$ ஐ பாவித்து $1.2 - 0.1 \times 10 = 0.1 a$
 $a = 2 \text{ ms}^{-2}$

$$s = \frac{1}{2} at^2 \text{ ஐ பாவிக்க}$$

$$s = \frac{1}{2} \times 2 \times (0.5)^2$$

$$= 0.25 \text{ m}$$

(b) (i) கோண ஆர்முடுகல் = $\frac{0.5}{4}$
 = 0.125 rad s^{-2}

முறுக்கம் = 0.01×0.125
 = 0.00125 Nm

(ii) கோணச் சுழற்சி = $\frac{1}{2} \times 0.5 \times 8$

அல்லது $2 \times \frac{1}{2} \times 0.125 \times 4^2$
 = 2 rad

(iii) உயர்முறுக்கத்தின் கீழ் கோண ஆர்முடுகல் = $\frac{0.002}{0.01} = 0.2 \text{ rad s}^{-2}$

குறைந்த பட்ச நேரத்தில் தொழிற்பாட்டுக்கு, அது முதல் அரை பங்கிற்கு 0.2 rad s^{-2} கோண ஆர்முடுகலுடனும் அடுத்த அரை பங்கிற்கு 0.2 rad s^{-2} அமர்முடுகலுடன் சுழரும்.

(குறைந்த பட்ச நேரத்தை தெரிவதற்கு)

$$\Delta\theta = 2 \times \frac{1}{2} \alpha \left(\frac{t}{2} \right)^2$$

$$t = \sqrt{\frac{4\Delta\theta}{\alpha}}$$

$$t = \sqrt{\frac{4 \times 3.2}{0.2}}$$
$$= 8 \text{ s}$$

(iv) கோண உந்தக் காப்பு விதியின் காரணமாக, மூட்டு மணிக்கூட்டுக்கு எதிர்த்திசையில் சுழரும்.

6. (a) (i) ஒலியின் வேகம் (வளி சார்பாக)
முதலின் வேகம் (வளி சார்பாக)
நோக்குனரின் வேகம் (வளி சார்பாக)

(ii) நிலம் சார்பாக வளி நிலையானது (கருதப்படுவதால்)

(b) ஒளி செல்வதற்கு ஊடகம் தேவையில்லை / ஒளி வெற்றிடத்தினூடும் செல்லும்

(c) $f = f_0 (1 - \beta)$

$$\frac{c}{\lambda} = \frac{c}{\lambda_0} (1 - \beta) \quad [c = f\lambda] \text{ ஐ பிரயோகிக்க}$$

$$\lambda = \frac{\lambda_0}{1 - \beta} = \lambda_0 (1 + \beta) = \lambda_0 \left(1 + \frac{v}{c} \right)$$

$$\lambda - \lambda_0 = \lambda_0 \frac{v}{c}$$

$$v = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} c$$

(d) (i) 500 nm உம் 502 nm உம் (இரண்டும்)

(ii) $\lambda = 500 \text{ nm}$ உச்சத்துடன் / இடது உச்சம் / சிறிய அலை நீளத்துக்குரிய உச்சம்

(iii) $\lambda_0 = 501 \text{ nm}$

(iv) $\Delta\lambda = 1 \text{ nm}$

(v) $v = \frac{1}{501} \times 3 \times 10^8 = 5.988 \times 10^5$

$$v = 6 \times 10^5 \text{ m s}^{-1}$$

λ_0 இற்கு 501 (500 அல்ல)

(vi) $\beta = \frac{6 \times 10^5}{3 \times 10^8}$

$$\beta = 2 \times 10^{-3} (0.001996 - 0.002)$$

$\beta \ll 1$ என நிச்சயித்தல்.

(e) (i) வாயுவின் திணிவு m எனின்

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{GmM}{r^2}$$

$$M = \frac{v^2 r}{G}$$

$r = 100 \times 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600 \text{ m}$ (ஒளியாண்டை மீற்றருக்கு மாற்றல்)

$$M = \frac{(6 \times 10^5)^2 \times 100 \times 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600}{6.0 \times 10^{-11}}$$

$$M = 5.68 \times 10^{39} \text{ kg} \quad (5.65 - 5.70) \times 10^{39} \text{ kg}$$

(ii) மிகப் பெரும் கருந்துளை

7. A - விகித சம எல்லை

B - மீள்தன்மை எல்லை

C - உடைவு புள்ளி

(a) (i) மண்ணின் கனவளவு $= 6 \times 150 \times 20$

$$\begin{aligned} \text{மண்ணின் நிறை} &= 6 \times 150 \times 20 \times 3 \times 10^3 \times 10 \\ &= 5.4 \times 10^8 \text{ N} \end{aligned}$$

(ii) தேவைப்படும் தூண்களின் எண்ணிக்கை n எனின்

$$\text{ஒரு தூணில் உள்ள தகைப்பு} = \frac{5.4 \times 10^8}{n \times 30 \times 30 \times 10^{-4}}$$

$$\frac{5.4 \times 10^8}{n \times 30 \times 30 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^8$$

$$n = \frac{5.4 \times 10^8}{9 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^8}$$

$$n = 30$$

(b) (i) யங்கின் மட்டு = தகைப்பு எதிர் விகார வளையியின் படித்திறன் $= 2 \times 10^{11} \text{ N m}^{-2}$

(ii) 2×10^8 தகைப்பிற்கு ஒத்த விகாரம் 0.001 (வரைபிலிருந்து)

தூணின் நெருக்காத உயரம் L எனின்

$$\frac{L - 4.995}{L} = 0.001 \left(\text{அல்லது} \frac{2 \times 10^8}{(L - 4.995)} \times L = 2 \times 10^{11} \right)$$

$$0.999 L = 4.995$$

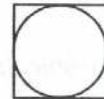
$$L = 5 \text{ m}$$

(c) வட்டத் தூணின் பரப்பு $= \pi(15)^2 \approx 707 \text{ cm}^2$

இது 900 cm^2 ஐ விட சிறிய பரப்புடையது. அல்லது

வட்டத்தூணின் குறுக்குவெட்டு பரப்பானது சதுர தூணின் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பை விட சிறியது / சதுர தூணின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு, வட்டத்தூணை விடக் கூடியது.

அல்லது வரைபடத்திலிருப்பது போல் வரைந்திருப்பின்



\therefore கூடிய தூண்கள் தேவைப்படும்.

8. (a) (i) பெறப்பட்ட இயக்கசக்தி = qV

$$(ii) qV = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\therefore v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$$

(iii) $s = \frac{1}{2}at^2$ ஐ பிரயோகிக்க.

$$\text{இங்கு } a = \frac{qV}{md_0}$$

$$d_0 = \frac{1}{2} \left(\frac{qV}{md_0} \right) t^2$$

$$t = d_0 \sqrt{\frac{2m}{qV}}$$

$$(b) (i) d_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{qV}{md_0} \right) t_1^2$$

$$\therefore t_1 = \sqrt{\frac{2md_1d_0}{qV}}$$

$$\text{இதேபோல் } t_2 = \sqrt{\frac{2md_2d_0}{qV}}$$

மேலுள்ள தொடர்களிலிருந்து $d_1 > d_2$, ஆதலால் $t_2 < t_1$ ஆகும்.
அயன் 2 கம்பி வலையை முதலில் சென்றடைகிறது.

(ii) $qV' = \frac{1}{2}mv^2$ ஐ பாவிக்க.

$$qV \frac{d_1}{d_0} = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (\text{வேறோர் முறை } V^2 = U^2 + 2as \text{ பிரயோகித்து } V^2 = \frac{2qV}{m_0d_0} d)$$

$$\therefore v_1 = \sqrt{\frac{2qVd_1}{d_0m}}$$

$$\text{இதேபோல் } v_2 = \sqrt{\frac{2qVd_2}{d_0m}}$$

மேலுள்ள தொடர்புகளிலிருந்து $d_1 > d_2$ ஆதலால், $v_1 > v_2$ ஆகும்.
அயன் 1 உயர் வேகத்தை உடையது.

(iii) இரு அயன்களும் ஒரே நேரத்தில் உணரத்தக்க இடத்தில் உணரி இருந்தால்.

$$t_1 + \frac{S}{v_1} = t_2 + \frac{S}{v_2}$$

$$S \left(\frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1} \right) = t_1 - t_2$$

$$\therefore S = (t_1 - t_2) \frac{v_1 v_2}{v_1 - v_2}$$

9. A. (a) (i) $12 - 3 = 0.1 \times R_1$
 $R_1 = 90 \Omega$

(ii) $12 = i \times (10 + 6)$

$i = 0.75 \text{ A}$

வலு விரயம் $= (0.75)^2 \times 10$
 $= 5.625 \text{ W}$

C யிற்கு குறுக்கே அழுத்தம் $= 0.75 \times 6$
 $= 4.5 \text{ V}$

(iii) $12 = 0.5 \times (R_2 + 6)$

$R_2 = 18 \Omega$

(iv) உயர் மொத்த ஓட்டம் $= 4.85 \text{ A}$ எனவே 5 A உருகி

(b) (i) $R = \frac{\rho l}{A}$, ஐ பாவிக்க.

$$R = \frac{1.8 \times 10^{-8} \times 10 \times 10^{-3}}{0.3 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-3}}$$

$$= 6 \times 10^{-4} \Omega$$

(ii) அழுத்த வீழ்ச்சி $= 6 \times 10^{-4} \times 0.1$

$= 6 \times 10^{-5} \text{ V}$

வலு விரயம் $= 6 \times 10^{-6} \text{ W}$

(iii) விரயமாகும் வலு $= ms\Delta\theta$

$6 \times 10^{-6} = 10 \times 10^{-3} \times 0.3 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-3} \times 9 \times 10^3 \times 400 \times \Delta\theta$

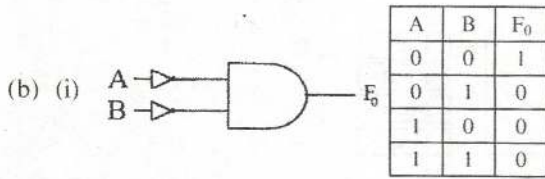
$\Delta\theta = 5.5 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}$

(iv) (1) அகலம் கூடியதன் தடை குறையும். (எனவே வலு விரயம் குறையும்)

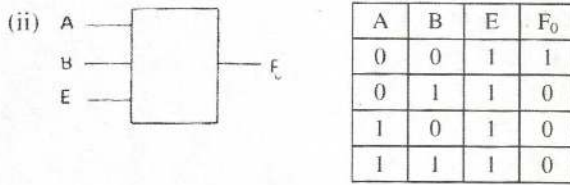
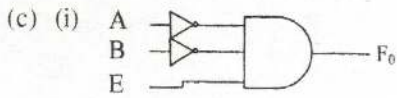
(2) அகலம் கூடியதன் குழலுக்கான வெப்ப இடமாற்றம் அதிகரிக்கும் அல்லது அகலம் கூடியதன் வளிக்கு திறந்துள்ளதன் பரப்பு அதிகரிக்கும்.

B. (a)

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



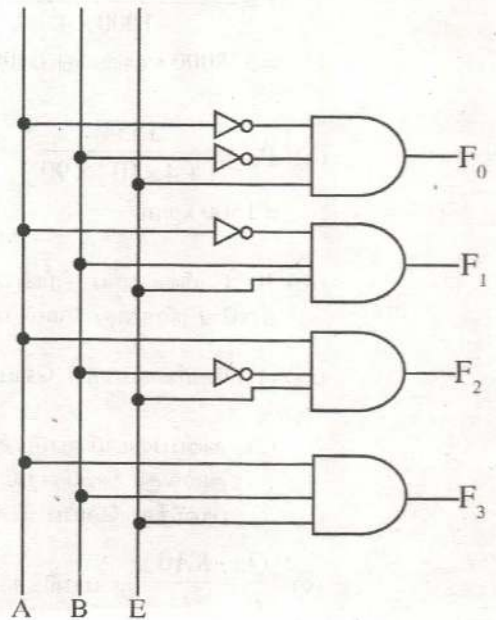
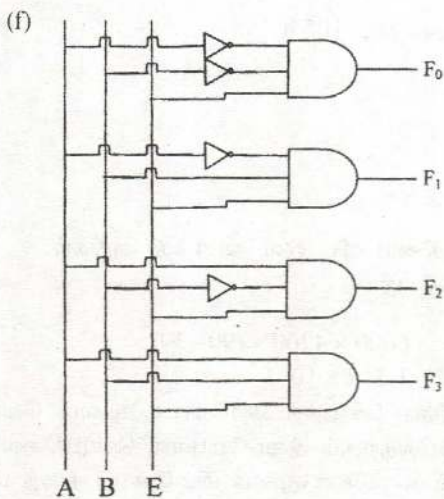
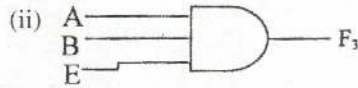
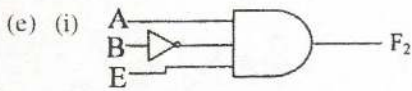
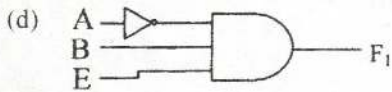
(ii) A = 0 உம் B = 0 உம் ஆகும்போது உண்மை அட்டவணைமையிலிருந்து F = 1 மட்டும். மற்றைய எல்லா சேர்மானங்களுக்கும் F₀ பூச்சியமாகும்.



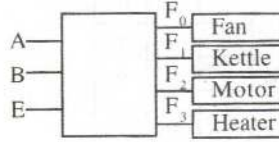
A	B	E	F ₀
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0

Truth table 1

Truth table 2



(g) (i)



விசிறி செயற்படுவதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனை : $A = 0, B = 0, E = 1$
 கேத்தல் செயற்படுவதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனை : $A = 0, B = 1, E = 1$
 மோட்டார் செயற்படுவதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனை : $A = 1, B = 0, E = 1$
 வெப்பமாக்கி செயற்படுவதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனை : $A = 1, B = 1, E = 1$

(ii) $E = 0$ ஆக பேணுதல்

10. A. (a) (i) $\Delta Q = ms\Delta\theta$ அல்லது $\theta = ms\theta$
 $40 \times 4200 \times \Delta\theta = 1000 \times 7 \times 60 \times 4$

$$\Delta\theta = \frac{1000 \times 7 \times 60 \times 4}{40 \times 4200}$$

$$= 10^\circ\text{C}$$

(ii) $V_\theta = V_0(1 + \gamma\theta)$

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ ஐ பாவிக்க. } \frac{m}{\rho_\theta} = \frac{m}{\rho_0}(1 + \gamma\theta)$$

$$\rho_\theta = \frac{\rho_0}{1 + \gamma\theta}$$

(iii) $\rho_\theta < \rho_0$ ஆதலால் நீர் மேலெழும்.

(b) (i) $ms\theta = \left(\frac{Q}{t}\right) \times t$

$$t = \frac{6000 \times 4200 \times (90 - 30)}{1000 \times 4}$$

= 378000 s அல்லது 6300 min அல்லது 105 h

$$(ii) \rho_\theta = \frac{1554}{1 + 4 \times 10^{-4} \times 90}$$

$$= 1500 \text{ kg m}^{-3}$$

(iii) 30°C யில் தூய நீரின் அடர்த்தியை விட இவ் அடர்த்தி அதிகம்.
 எனவே நீரானது மேல் படைக்கு ஏறாது

$$(iv) (1) \text{ சேமிக்கப்படும் வெப்பம் } = 6000 \times 4200 \times (90 - 30)$$

$$= 1.512 \times 10^9 \text{ J}$$

(2) அடிப்படையினூடு தூய நீரை செலுத்தி சுற்றோட்ட மூலம் வெப்பநீரை பெறல் அல்லது அடியினதும் உச்சியினதற்கும் இடையேயுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசத்தை பாவித்து வெப்ப மின்னியல் கருவிகள் மூலம் மின்னோட்டத்தை பிறப்பிக்கலாம்.

(v) $\frac{Q}{t} = \frac{KA\theta}{l}$ ஐ பாவிக்க.

$$\text{வெப்ப இழப்பு வீதம்} = 0.01 \times \frac{(90 - 40)}{0.1}$$

$$= 5 \text{ Wm}^{-2}$$

B. (a) (i) $\lambda = \frac{h}{p}$

(ii) $E = \frac{p^2}{2m}$ அல்லது $E = \frac{1}{2}mv^2$ உம் $p = mv$ உம்

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$$

(b) (i) $E = \frac{3}{2}kT$

(ii) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{3mkT}}$

(iii) $\lambda = \frac{6.6 \times 10^{-34}}{\sqrt{3 \times 6 \times 10^{-27} \times 1.4 \times 10^{-23} \times 300}}$

$$\lambda = \frac{6.6 \times 10^{-34}}{\sqrt{9 \times 8.4 \times 10^{-48}}}$$

$$\lambda = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 10^{24}}{9} \left(= \frac{6.6 \times 10^{-10}}{9} \right)$$

$$\lambda = 7.3 \times 10^{-11} \text{ (} 7.333 \times 10^{-11} \text{) m}$$

(iv) பிரதியிடுக.

$$PV = NkT$$

$$10^5 Na^3 = NkT$$

$$a^3 = \frac{1.4 \times 10^{-23} \times 300}{10^5}$$

$$a = \sqrt[3]{42} \times 10^{-9}$$

$$a = 3.5 \times 10^{-9} \text{ m}$$

(v) ஆம் துணிக்கைகளாக கருத முடியும்

$\lambda < a$ [ie புரோக்லி அலை நீளம் ஆனது அணுக்களுக்கு இடையிலான (இடை) தூரத்தை விட சிறியது.

(vi) $\frac{h}{\sqrt{3mkT'}} = \left(\frac{kT'}{10^5} \right)^{\frac{1}{3}}$ அல்லது $T' = \left(\frac{h \times 10^{\frac{5}{3}}}{\sqrt{3m} \times k^{\frac{5}{6}}} \right)^{\frac{6}{5}}$ அல்லது $T' = \left[\frac{h^6 \times 10^{10}}{27 m^3 k^5} \right]^{\frac{1}{5}}$



கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2011 ஓகஸ்ட்

புதிய பாடத்திட்டம் பௌதிகவியல் I

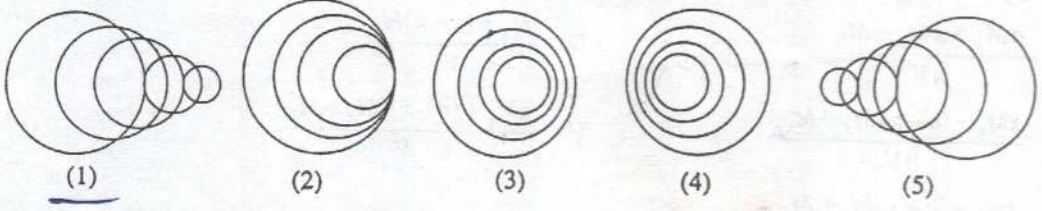
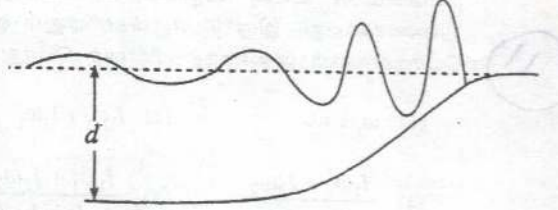
இரண்டு மணித்தியாலம்

பகுதி I

கணிப்பாணைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

$(g = 10 \text{ N kg}^{-1})$

- வெப்பக் கடத்தாறின் அலகு
 (1) $\text{J m}^{-1} \text{K}^{-1}$ (2) $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ (3) $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ (4) $\text{J m}^{-2} \text{K}^{-1}$ (5) $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-2}$
- 1 cm வரிசையில் வெளி விட்டமுள்ள ஒரு மென் இறப்பர்க் குழாயின் அப்பெறுமானத்தை அளப்பதற்கு மிகவும் உகந்த அளவீட்டு உபகரணம்
 (1) மீற்றர் வரைகோல் (2) வேணியர் இடுக்கி (3) கோளமானி
 (4) நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி (5) நகரும் நுணுக்குக்காட்டி
- புலி மீது ஆவர்த்தன காலம் T யை உடைய ஓர் எளிய ஊசல் சந்திரனிற்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றது. புவியினதும் சந்திரனினதும் ஈர்ப்புகளினாலான ஆர்முடுகலின் விகிதம் 6 எனின், சந்திரனின் மீது ஊசலின் அலைவகக் காலம்
 (1) T (2) 6T (3) $\sqrt{6} T$ (4) $\frac{T}{\sqrt{6}}$ (5) $\frac{T}{6}$
- இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் உள்ள கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியில் இறுதி விம்பம்
 (1) மாயமானதும் தலைகீழானதும் பொருளிலும் பெரியதும் ஆகும்.
 (2) மாயமானதும் நிமிர்ந்ததும் பொருளிலும் பெரியதும் ஆகும்.
 (3) மெய்யானதும் தலைகீழானதும் பொருளிலும் பெரியதும் ஆகும்.
 (4) மெய்யானதும் நிமிர்ந்ததும் பொருளிலும் பெரியதும் ஆகும்.
 (5) மெய்யானதும் தலைகீழானதும் பொருளிலும் சிறியதும் ஆகும்.
- கடற்சுரையை அடைகின்ற அலைநீளம் λ வையும் வீச்சம் A யையும் உடைய ஒரு சுனாமி அலையின் வடிவம் உருவில் காணப்படுகின்றது. அலையின் கதி அண்ணளவாக $v = \sqrt{gd}$ இனால் தரப்படலாம்; இங்கு d ஆனது கடலின் ஆழமாகும். அலை கடற்சுரையை அடையும்போது
 (1) λ குறைகின்ற அதே வேளை v, A ஆகியன அதிகரிக்கின்றன.
 (2) λ , v ஆகியன குறைகின்ற அதே வேளை A அதிகரிக்கின்றது.
 (3) λ மாறாமல் இருக்கின்றபோதிலும் A, v ஆகியன அதிகரிக்கின்றன.
 (4) λ , A, v ஆகியன அதிகரிக்கின்றன.
 (5) λ , A, v ஆகியன குறைகின்றன.
- ஓர் ஒலி முதல் ஒலியின் கதியைக் காட்டிலும் விரைவான கதியுடன் வலப் பக்கமாக இயங்குகின்றது. பின்வரும் உருக்களில் எது அலை முகங்களின் செலுத்துகையைச் சரியாகக் காட்டுகின்றது ?



- பின்வரும் படலைகளில் எது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பெய்ப்புகளைக் கொண்டிருக்கமாட்டாது ?
 (1) AND படலை (2) OR படலை (3) NAND படலை (4) NOT படலை (5) EX-OR படலை
- ஒரு மோட்டர் வாகன எஞ்சினில் உருளைகளில் உள்ள வாயு (வளியினதும் பெற்றோலினதும் கலவை) அதன் தொடக்கக் கனவளவின் $\frac{1}{9}$ ஆக நெருக்கப்பட்டுள்ளது. தொடக்க அழுக்கம் 1.0 atm உம் தொடக்க வெப்பநிலை 27°C உம் ஆகும். நெருக்கலிற்குப் பின்னர் உள்ள அழுக்கம் 21 atm எனின், நெருக்கிய வாயுவின் வெப்பநிலை (வாயு இலட்சிய வாயுவாக நடக்கிறதெனக் கொள்க)
 (1) 700°C (2) 523°C (3) 427°C (4) 327°C (5) 227°C

2WJ V அமை உடை ஆய்வுகள் ஓதலாதி X கதிர்வன் குய்ப்பு

-02-

9. சீரான அடர்த்தியை உடைய ஒரு கோளின் திணிவு 2.0×10^{27} kg ஆகும். அதன் ஆரை 6.7×10^7 m ஆகும். கோளின் மேற்பரப்பில் உள்ள ஈர்ப்பு (அழுத்தம்) ($G = 6.7 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²)

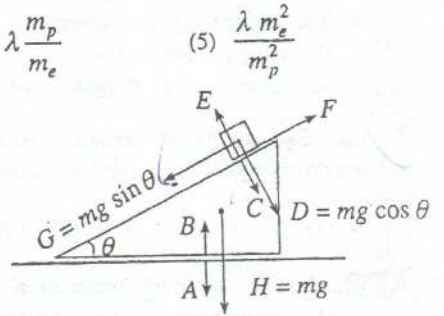
- (1) -2.0×10^9 J kg⁻¹ ✓ (2) -2.0×10^2 J kg⁻¹ (3) 0
(4) 2.0×10^9 J kg⁻¹ ✗ (5) 6.0×10^2 J kg⁻¹

10. 100 keV இலத்திரன் சுற்றை ஒன்று ஓர் உலோக இலக்கினால் நிற்பாட்டப்படும்போது அது உண்டாக்குவது
(1) β^- துணிக்கைகளை (2) β^+ துணிக்கைகளை (3) α துணிக்கைகளை
(4) நியூத்திரன்களை (5) X கதிர்களை

11. திணிவு m_e ஐ உடைய ஓர் இலத்திரன் ஓர் அழுத்த வித்தியாசத்தினூடாக ஆர்முடுக்கப்படும்போது டி. புறொக்லி அவைநீளம் λ வை உடையது. அதே அழுத்த வித்தியாசத்தினூடாக ஆர்முடுக்கப்படும் திணிவு m_p ஐ உடைய ஒரு புரோத்தனுடன் சேர்ந்த டி. புறொக்லி அவைநீளம்

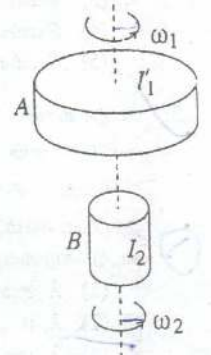
- (1) $\lambda \sqrt{\frac{m_p}{m_e}}$ (2) $\lambda \sqrt{\frac{m_e}{m_p}}$ (3) $\lambda \frac{m_e}{m_p}$ (4) $\lambda \frac{m_p}{m_e}$ (5) $\frac{\lambda m_e^2}{m_p^2}$

12. திணிவு m ஐ உடைய ஒரு குற்றி ஒரு கிடைத் தளத்தின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள திணிவு M ஐ உடைய ஓர் ஆப்பு மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. தொகுதியின் சுயாதீனப் பொருள் வரிப்படமானது உருவில் காணப்படுகின்றது. வரிப்படத்தில் குறிக்கப்பட்ட விசைகளில் எவை தாக்க - மறுதாக்கச் சோடிகளாகக் கருதப்படலாம்?



- (1) E யும் C யும்; F உம் G யும்
(2) E யும் D யும்; B யும் A யும்
(3) E யும் D யும்; B யும் H உம்
(4) E யும் C யும்; B யும் A யும்
(5) E யும் C யும்; B யும் H உம்

13. சடத்துவத் திருப்பம் I_2 ஐயும் கோணக் கதி ω_2 ஐயும் உடைய ஒரு விண்வெளி ஓடம் B ஆனது சடத்துவத் திருப்பம் I_1 ஐயும் கோணக் கதி ω_1 ஐயும் உடைய ஒரு விண்வெளி நிலையம் A உடன் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு பொது அச்ச வழியே ஒப்பமாக இணைகின்றது. இரு பொருள்களினதும் ஏகபரிமாண இயக்கங்களைப் புறக்கணிக்க. இரு பொருள்களும் இணைந்த பின்னர் பொது அச்சப் பற்றித் தொகுதியின் கோணக் கதி

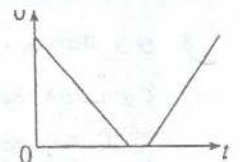


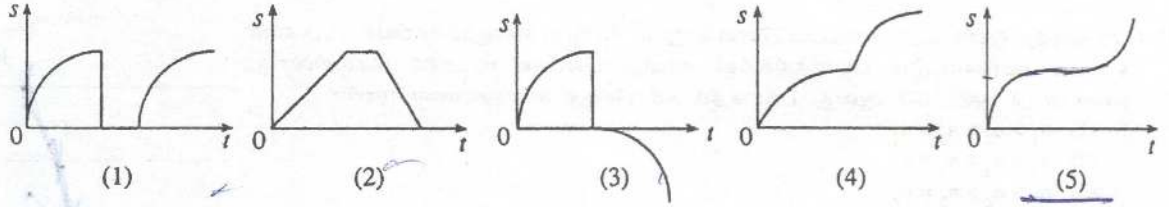
- (1) $\omega_1 + \omega_2$ (2) $I_1\omega_1 + I_2\omega_2$ (3) $\frac{I_1\omega_1 - I_2\omega_2}{I_1 + I_2}$
(4) $\frac{I_1\omega_1 + I_2\omega_2}{I_1 + I_2}$ (5) $\frac{I_1\omega_1 + I_2\omega_2}{I_1 - I_2}$

14. கனவளவு V யையும் திணிவு M_0 ஐயும் உடைய ஒரு வெறும், மெல்லிய சுவருள்ள கொள்கலத்தில் n எண்ணிக்கையான கண்ணாடிக் குண்டுகளும் உருக்குக் குண்டுகளும் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் x கண்ணாடிக் குண்டுகளாகும். ஓர் உருக்குக் குண்டினதும் ஒரு கண்ணாடிக் குண்டினதும் திணிவுகள் முறையே M_s, M_g எனின். குண்டுகள் உள்ள கொள்கலத்தின் பலித (பயன்படும்) அடர்த்தி

- (1) $\frac{nM_g + xM_s + M_0}{nV}$ (2) $\frac{M_g + (n-x)M_s}{V}$
(3) $\frac{xM_g + (n-x)M_s + M_0}{nV}$ (4) $\frac{xM_g + (n-x)(M_s + M_0)}{V}$
(5) $\frac{xM_g + (n-x)M_s + M_0}{V}$

15. உருவில் ஒரு துணிக்கையின் இயக்கத்துக்கான வேக (v) - நேர (t) வளையி காணப்படுகின்றது. ஒத்த இடப்பெயர்ச்சி (s) - நேர (t) வளையி





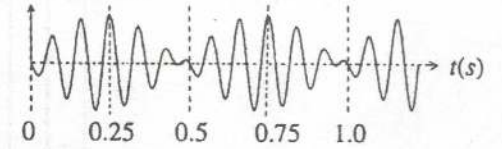
16. கட்காசம் உள்ள நோயாளி ஒருவருக்கு அறுவைச் சிகிச்சைக்குப் பின்னர் அவருடைய கண் வில்லைக்குப் பதிலாக ஒரு நிலைத்த குவியத் தூரத்தை உடைய ஒரு செயற்கை வில்லை இடப்பட்டது. பின்னர் அவருடைய பார்வை 10 m தூரத்தில் உள்ள பொருள்களைப் பார்ப்பதற்கு மிகச் சிறந்ததெனக் காணப்பட்டது. வாசிப்பதற்கு அவர் பயன்படுத்த வேண்டிய வில்லை (அண்மைப் புள்ளி 25 cm ஆகும்)

- (1) அண்ணளவாகக் குவியத் தூரம் 4 cm ஐ உடைய ஒரு குவிவு வில்லை.
- (2) அண்ணளவாகக் குவியத் தூரம் 4 cm ஐ உடைய ஒரு குழிவு வில்லை.
- (3) அண்ணளவாகக் குவியத் தூரம் 25 cm ஐ உடைய ஒரு குவிவு வில்லை.
- (4) அண்ணளவாகக் குவியத் தூரம் 25 cm ஐ உடைய ஒரு குழிவு வில்லை.
- (5) அண்ணளவாகக் குவியத் தூரம் 8 cm ஐ உடைய ஒரு குவிவு வில்லை.

17. சிறிதளவில் வேறுபடும் மீடிறன்களை உடைய இரு ஒலி அலைகளினால் உண்டாக்கப்படும் விளையுள் அலை உருவில் காணப்படுகின்றது. அடிப்ப மீடிறன்

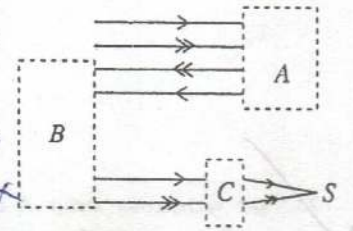
- (1) 1 Hz
- (2) 2 Hz
- (3) 4 Hz
- (4) 6 Hz
- (5) 8 Hz

இடப்பெயர்ச்சி



18. வரிப்படத்தில் காணப்படும் ஒழுங்கமைப்பானது ஒரு சமாதார ஒளிக் கற்றையைப் புள்ளி S இற்குக் குவியப்படுத்துப் பயன்படுத்துகின்றது. உரிய A, B, C என்னும் ஒளியியல் மூலகங்கள்

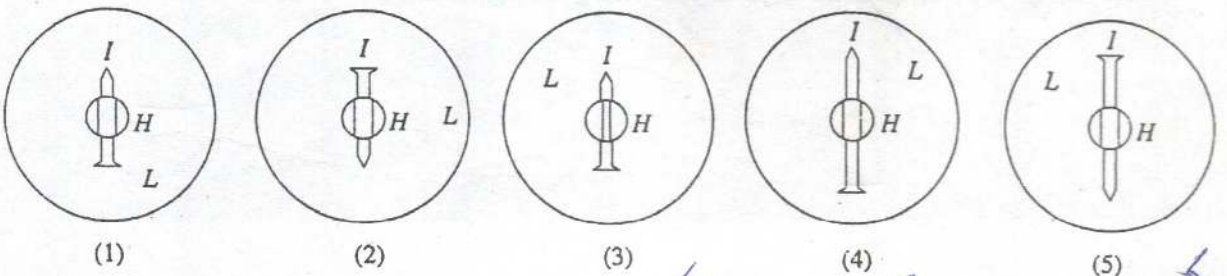
- (1) ஒரு தள ஆடி, ஒரு தள ஆடி, ஓர் 60°-60°-60° அரியம் ஆகும்.
- (2) ஓர் 60°-60°-60° அரியம், ஓர் 60°-60°-60° அரியம், ஒரு குவிவு வில்லை ஆகும்.
- (3) ஒரு 45°-90°-45° அரியம், ஒரு 45°-90°-45° அரியம், ஓர் 60°-60°-60° அரியம் ஆகும்.
- (4) ஒரு 45°-90°-45° அரியம், ஒரு 45°-90°-45° அரியம், ஒரு குழிவு வில்லை ஆகும்.
- (5) ஒரு 45°-90°-45° அரியம், ஒரு 45°-90°-45° அரியம், ஒரு குவிவு வில்லை ஆகும்.



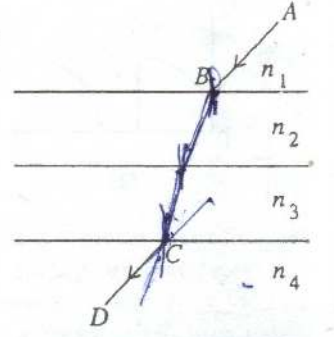
19. உள் விட்டம் 0.4 mm ஐ உடைய ஊசிக்குப் பதிலாக உள் விட்டம் 0.2 mm ஐ உடைய ஓர் ஊசியைப் பயன்படுத்தி மருந்தைச் செலுத்துவதற்கு ஒரு தாதி தனது பெருவிரலினால் பிரயோகிக்க வேண்டிய கூடுதலான அழுக்கம் யாது (இரு வகைகளிலும் இரு ஊசிகளும் ஒரே நீளத்தை உடையன எனவும் கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதம் ஒரேயாவலினது எனவும் கொள்க) ?

- (1) 2 மடங்கு
- (2) 4 மடங்கு
- (3) 8 மடங்கு
- (4) 10 மடங்கு
- (5) 16 மடங்கு

20. ஒரு தாங்கியில் (stand) ஏற்றப்பட்டுள்ள ஒரு பொருள் ஊசி O வின் ஒரு குழிவு வில்லை L இனால் உண்டாக்கப்படும் விம்பம் I ஆனது பொருள் ஊசியுடன் ஒரே வரிசையில் அமையுமாறு செய்யப்பட்டு, வில்லையின் மையத்தில் வெட்டப்பட்ட ஒரு சிறிய வட்டத் துளை H இனுடாகப் பார்க்கப்படுகின்றது. பின்வரும் உருவங்களில் எது பொருள் ஊசி O வினதும் விம்பம் I யினதும் காட்சியைச் சரியாகக் காட்டுகின்றது ?

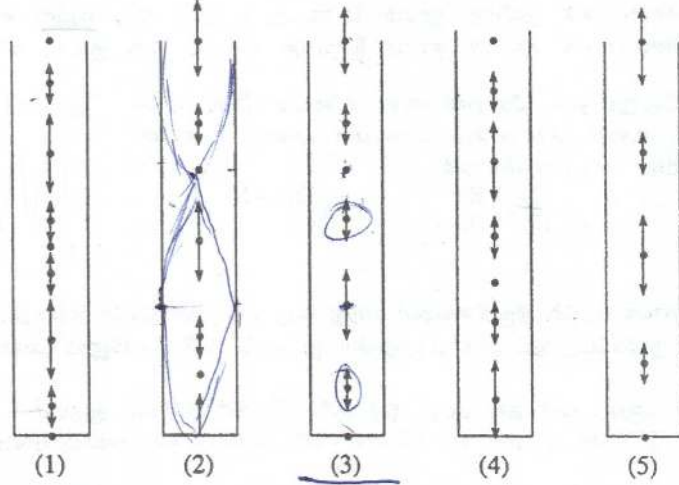


21. ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிர் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு n_1, n_2, n_3, n_4 என்னும் முறிவுச் சுட்டிகளை உடைய ஊடுகாட்டும் பிளாத்திக்கின் நான்கு படைகளினூடாகச் செல்கின்றது. வெளிப்படு கதிர் CD ஆனது படு கதிர் AB யிற்குச் சமாந்தரமானதெனின்,

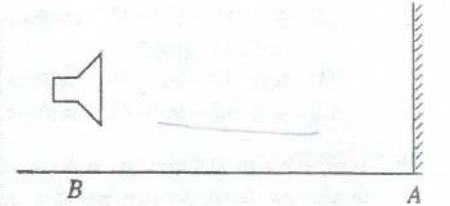


- (1) $n_1 > n_2 > n_3 > n_4$
 (2) $n_1 < n_2 < n_3 < n_4$
 (3) $n_1 > n_2 > n_3 = n_4$
 (4) $n_1 = n_4$
 (5) $n_1 = n_2 > n_3 = n_4$

22. உருக்களில் உள்ள அம்பக்குறிகளின் நீளமும் அம்புத் தலையும் வளி மூலக்கூறுகளின் இயக்கத்தின் பருமன்களையும் திசைகளையும் வகைகுறிக்குமெனின், ஓர் அடைத்த குழாய் அதன் முதல் மேற்றொனியில் பரிவுறும்போது அக்குழாயில் உள்ள வளி மூலக்கூறுகளின் இடப்பெயர்ச்சியைப் பின்வரும் உருக்களில் எது சரியாகக் காட்டுகின்றது?

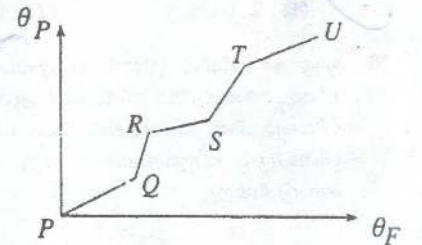


23. ஓர் ஒப்பமான சுவர் A யிலிருந்து ஒரு குறித்த தூரத்தில் B யில் ஏற்றப் பட்டுள்ள தனி மீட்டர்னுள்ள ஓர் ஒலியைக் கால்கின்ற ஓர் ஒலிபெருக்கி உருவில் காணப்படுகின்றது. அழுக்க மாறல்களுக்கு உணர்ச்சியுள்ள ஓர் ஒலி உணரி A யிலிருந்து B யிற்குக் கொண்டு செல்லப்படும்போது சுவரிலிருந்து 2m இல் ஓர் இழிவு ஒலி மட்டம் உணரப்படுகின்றது. வளியில் ஒலியின் கதி 320 m s^{-1} ஆகும். ஒலிபெருக்கியினால் காலப்படும் ஒலியின் மீட்டர்ன்

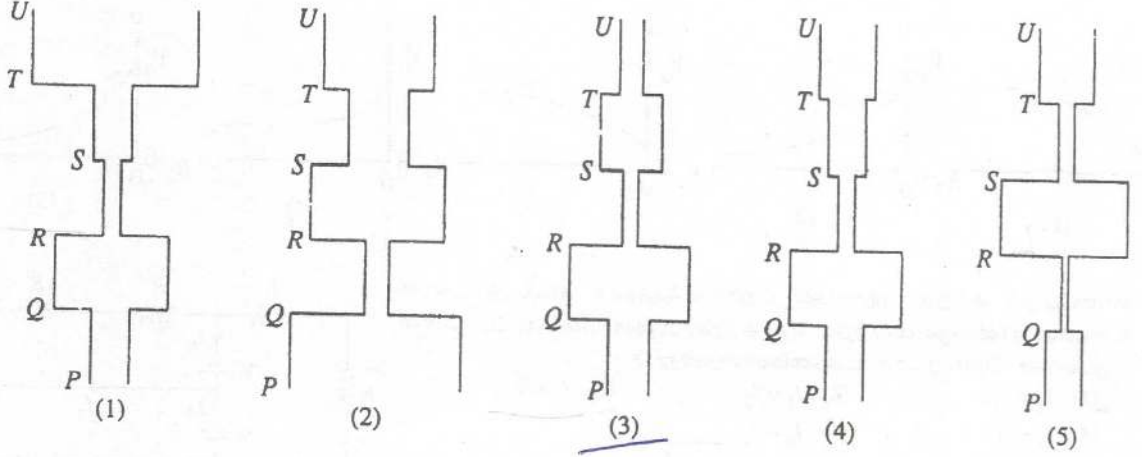


- (1) 40 Hz (2) 60 Hz (3) 80 Hz (4) 100 Hz (5) 160 Hz

24. சீரற்ற துளை ஆரையை உடைய கண்ணாடி மயிர்த்துளைக் குழாயினாலான கண்ணாடியின் இரச வெப்பமானி ஒன்று ஒரு சரியான வெப்பமானிக்கு எதிரே தரங்கணிக்கப்பட்டுள்ளபோது பெறப்படும் வளையி உருவில் காணப்படுகின்றது. இங்கு θ_P ஆனது சரியான வெப்பமானியின் வாசிப்பும் θ_F ஆனது சீரற்ற வெப்பமானியின் ஒத்த வாசிப்பும் ஆகும்.



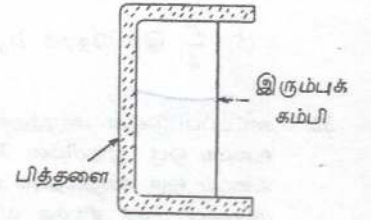
பல மாணவர்கள் மேற்குறித்த வளையியைக் கருதுவதன் மூலம் மயிர்த்துளைக் குழாயின் துளையின் வடிவத்தைப் பின்வருமாறு உய்த்தறிந்துள்ளனர். வடிவத்திற்கான மிகச் சிறந்த மாதிரியுருவைப் பின்வரும் உருக்களில் எது வகைகுறிக்கின்றது?



25. 0°C இல் இருக்கும் ஒரு கொள்கலத்தில் உள்ள ஒரு பனிக்கட்டிக் குற்றிக்கு ஓர் உறுதியான வீதத்தில் வெப்பம் வழங்கப்படுகின்றது. நேரம் t யிற்குப் பின்னர் பனிக்கட்டிக் குற்றி 100°C இல் முற்றாகக் கொதிநீராவியாக மாற்றப்பட்டுள்ளது (பனிக்கட்டியின் உருகல் தன் மறை வெப்பம் $= 3 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$; நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $= 4 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$; நீரின் ஆவியாக்கலின் தன் மறை வெப்பம் $= 2 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$; கொள்கலத்தின் வெப்பக் கொள்ளளவையும் சுற்றாடல்களுக்கான வெப்ப இழப்பையும் புறக்கணிக்க). நேரம் $\frac{t}{2}$ இல் கொள்கலத்தில் இருப்பது

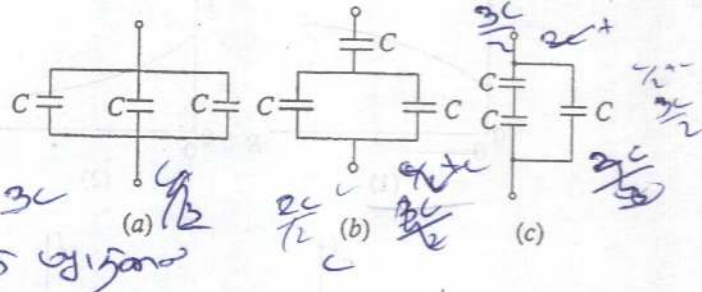
- (1) 0°C இல் உள்ள பனிக்கட்டியும் நீரும். (2) 30°C இல் உள்ள நீர்
 (3) 50°C இல் உள்ள நீர் (4) 70°C இல் உள்ள நீர்
 (5) 100°C இல் உள்ள நீரும் கொதிநீராவியும்.

26. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் இரும்புக் கம்பி ஒரு பித்தளைச் சட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அ-றை வெப்பநிலையில் கம்பி தளர்ந்தோ, தகைப்பின் கீழே இருப்பதில்லை. பித்தளை, இரும்பு ஆகியவற்றின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன்கள் முறையே $18 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, $10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ஆகும். இரும்பின் யப்னின் மட்டு $30 \times 10^9 \text{ N m}^{-2}$ ஆகும். முழுத் தொகுதியினதும் வெப்பநிலை 1°C இனால் அதிகரிக்கும்போது கம்பி மீது உள்ள தகைப்பு



- (1) $2.4 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ (2) $3 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ (3) $5.4 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$
 (4) $8.4 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ (5) $3 \times 10^6 \text{ N m}^{-2}$

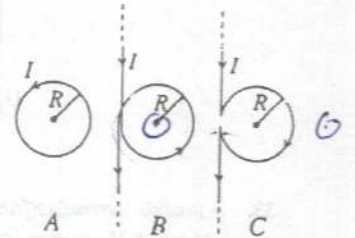
27. கொள்ளளவம் C யை உடைய சர்வசமக் கொள்ளளவி களைக் கொண்ட (a), (b), (c) என்னும் மூன்று ஒழுங்கமைப்புகள் உருக்களில் காணப்படுகின்றன.



ஏறுவரிசையில் ஒழுங்குபடுத்தப்படும்போது இந்த ஒழுங்கமைப்புகளின் சமவலுக் கொள்ளளவங்கள்

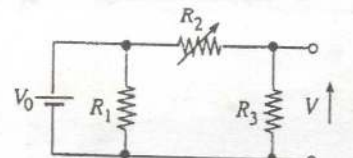
- (1) (a), (b), (c) (2) (b), (c), (a)
 (3) (c), (a), (b) (4) (a), (c), (b)
 (5) (c), (b), (a)

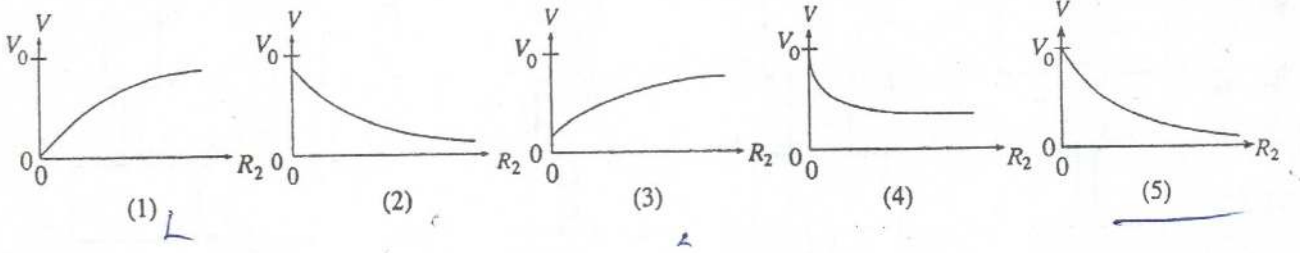
28. A, B, C என்னும் மூன்று தனியாக்கிய கம்பிகளினூடாகச் சம மின்னோட்டங்கள் I பாய்கின்றன. கம்பி A ஆனது ஆரை R ஐ உடைய ஒரு வட்டத் தடமாகும். B, C ஆகியன முடிவின்றி நீண்ட நேர்க் கம்பிகளாகும்; இவற்றின் பகுதிகள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஆரை R ஐ உடைய வட்டத் தடங்களை ஆக்குமாறு வளைக்கப்பட்டுள்ளன. B_A, B_B, B_C ஆகியன உரிய தடங்களின் மையத்தில் உண்டாக்கப்படும் காந்தப் பாய அடர்த்திகளின் பருமன்களை வகைகுறிக்குமெனின்,



- (1) $B_A > B_B > B_C$ (2) $B_B > B_A > B_C$ (3) $B_A < B_B < B_C$
 (4) $B_B = B_C > B_A$ (5) $B_A = B_B = B_C$

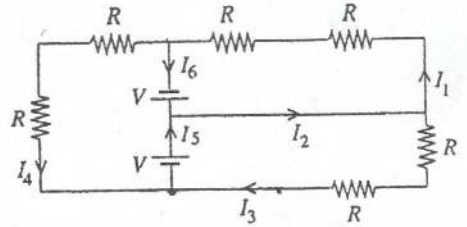
29. காணப்படும் சுற்றில் V_0 ஆனது புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையை உடைய ஒரு பற்றரியின் வேலால்ற்றளவை வகைகுறிக்கின்றது. R_2 உடன் V யின் மாறலை பிக்ச சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது





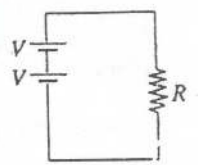
30. காணப்படும் சுற்றில் பற்றிகள் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடைகளை உடையன. பின்வருவனவற்றில் எது சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டங்களின் பருமன்கள் தொடர்பாக உண்மையானதன்று ?

- (1) $I_1 = I_3$ (2) $I_3 = I_5$ (3) $I_2 = 0$
 (4) $I_4 = 0$ (5) $I_6 = I_1$

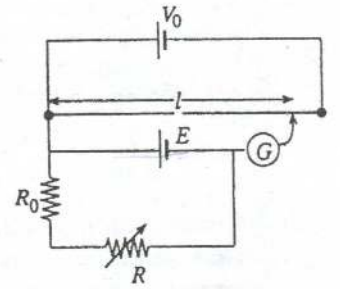
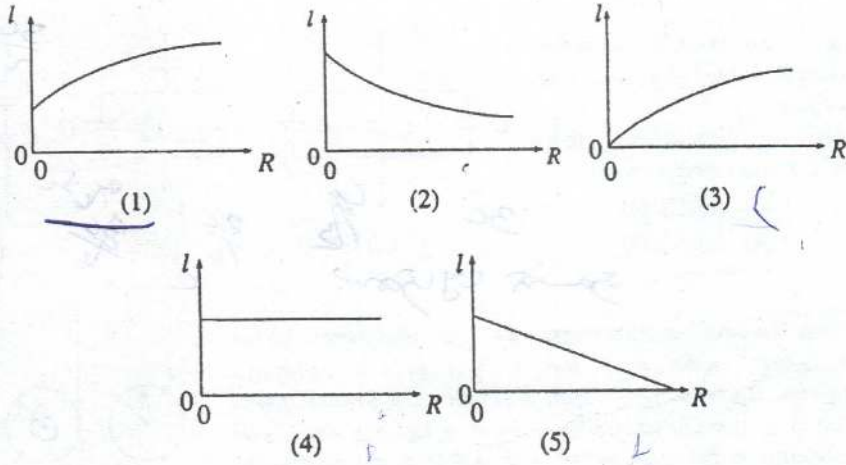


31. புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடைகளை உடையனவும் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தொடராகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளவமான இரு சர்வசம பற்றிகள் தடை R ஐ உடைய ஒரு சுமைத் தடையிக்கு நேரம் t_0 இற்கு ஒரு மாறா வீதம் P யில் வலுவை வழங்கத்தக்கன. இரு பற்றிகளில் ஒன்று மாத்திரம் R இற்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்படுமெனின். அது வலுவை மாறா வீதம்

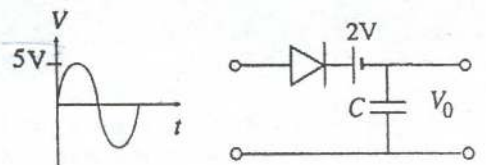
- (1) P யில் நேரம் t_0 இற்கு வழங்கும். (2) $\frac{P}{2}$ இல் நேரம் t_0 இற்கு வழங்கும்.
 (3) $\frac{P}{2}$ இல் நேரம் $\frac{t_0}{2}$ இற்கு வழங்கும். (4) $\frac{P}{4}$ இல் நேரம் $\frac{t_0}{2}$ இற்கு வழங்கும்.
 (5) $\frac{P}{4}$ இல் நேரம் $2t_0$ இற்கு வழங்கும்.

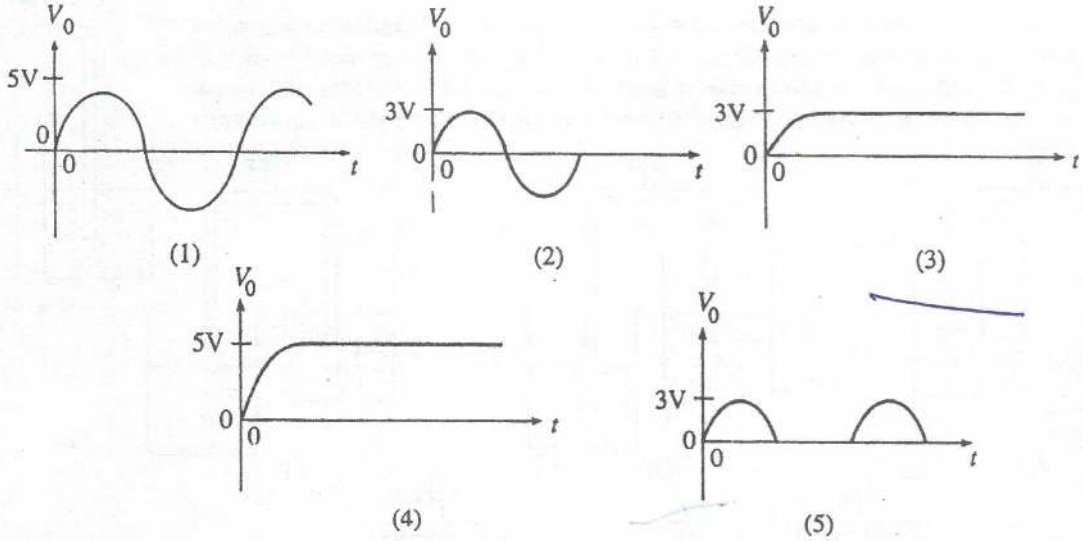


32. காட்டப்பட்டுள்ள அழுத்தச் சுற்றில் V_0 ஆனது புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையை உடைய ஒரு பற்றியின் வோல்ட்நளவையும் E ஆனது முடிவுள்ள அகத் தடையை உடைய ஒரு கலத்தையும் வகைகுறிக்கின்றன. R உடன் சமப்படுத்திய நீளம் l இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

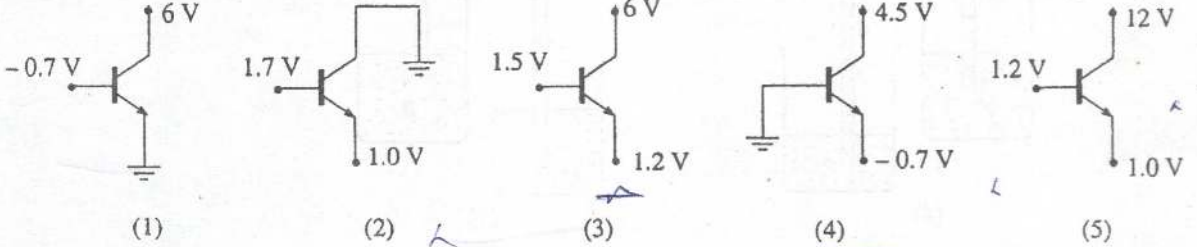


33. உருவில் காணப்படும் சுற்று இலட்சிய மூலகங்களினாலானது. உச்ச வீச்சம் 5V உள்ள ஒரு சைன்வளையி வோல்ட்நளவு பெய்ப்புக்குப் பிரயோசிக்கப்படும்போது பயப்பு வோல்ட்நளவு V_0 இன் அலைவடிவம்

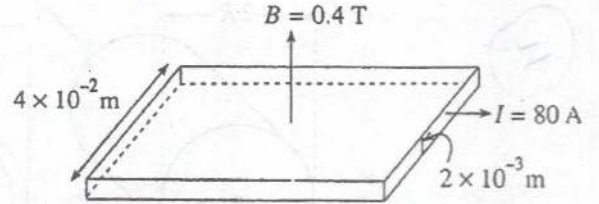




34. காட்டப்பட்டுள்ள Si திரான்சிஸ்டர்கள் எது உயிர்ப்பான வகையில் (active mode) செயற்படுகின்றது ?

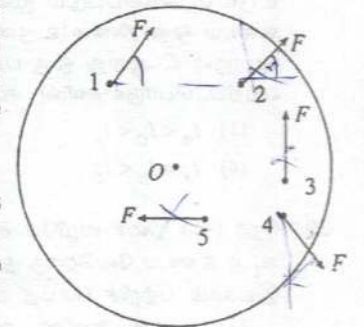


35. $2 \times 10^{-3} \text{ m}$ தடிப்புமும் $4 \times 10^{-2} \text{ m}$ அகலமும் உள்ள ஒரு செப்புத் தகடு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு பாய அடர்த்தி 0.4 T ஆகவுள்ள ஒரு சீரான காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தகட்டினூடாக மின்னோட்டம் 80 A அனுப்பப்படும்போது அது ஹேரால் வோல்ட்நளவு $0.8 \times 10^{-6} \text{ V}$ ஐப் பிறப்பிக்கின்றது. செம்பில் உள்ள அலகுக் கனவளவிற்சான சுயாதீன இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை யாது ? ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



- (1) $1.25 \times 10^{29} \text{ m}^{-3}$ (2) $1.25 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$ (3) $5 \times 10^{27} \text{ m}^{-3}$
 (4) $5 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$ (5) $2 \times 10^{10} \text{ m}^{-3}$

36. ஒரு மெல்லிய தட்டு அதன் மையம் O வினூடாக அதன் தளத்திற்குச் செங்குத்தாகச் செல்கின்ற ஓர் அச்சைச் சுற்றிச் சுயாதீனமாகச் சுழலத்தக்கது. பருமனில் சமமான ஐந்து ஒருதள விசைகள் (1-5) உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தட்டு மீது தாக்குகின்றன. விசைகளினால் உண்டாக்கப்படும் முறுக்கங்கள் பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

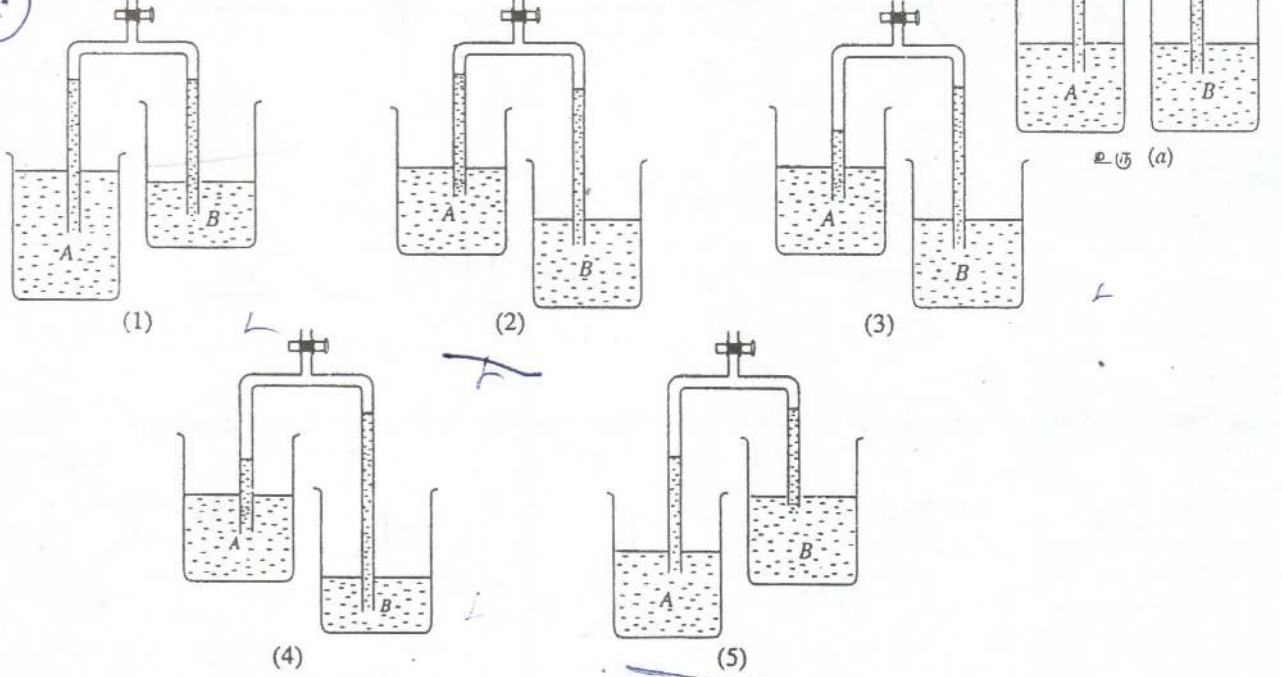


- (A) விசை 2 இனால் உயர்ந்தபட்ச முறுக்கம் உண்டாக்கப்படுகின்றது.
 (B) விளையுள் முறுக்கத்தின் விளைவாக உள்ள தட்டின் சுழற்சி வலஞ்சுழித் திசையில் இருக்கும்.
 (C) விசைகளின் பருமன்கள் இருமடங்காக்கப்படும்போது முறுக்கத்தின் பருமனும் இருமடங்காகும்.

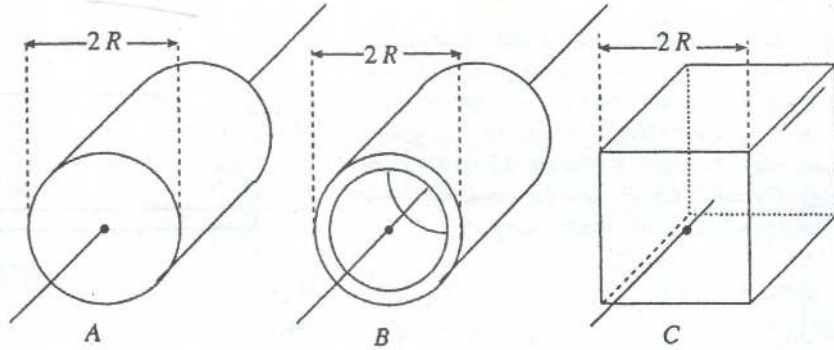
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

37. A, B என்னும் இரு திரவங்களின் அடர்த்திகளை ஒப்பிடப் பயன்படுத்தப்படும் ஹெயரின் ஆய்கருவி உரு (a) இல் காணப்படுகின்றது. 1 தொடக்கம் 5 வரையுள்ள உருக்களில் காணப்படுகின்றவாறு ஹெயரின் ஆய்கருவியின் புயங்களின் தூளங்களை மாற்றுவதன் மூலம் அதே பரிசோதனை செய்யப்படுமெனின். உருக்களில் எது திரவ நிரல்களின் மட்டங்களைச் சரியாகக் காட்டுகின்றது ?



38.



உருவில் காணப்படும் மூன்று சீரான பொருள்களும் சம திணிவுகளை உடையன. பொருள் A ஆனது ஆரை R ஐ உடைய ஒரு திண்ம உருளையாகும். பொருள் B ஆனது ஆரை R ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய பொள் உருளையாகும். பொருள் C ஆனது ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 2R ஆகவுள்ள ஒரு திண்மச் சதுரமுகியாகும். காட்டப்பட்டுள்ள அச்சுகளைப் பற்றிப் பொருள்களின் சடத்துவத் திருப்பங்கள் முறையே I_A, I_B, I_C எனின்.

(1) $I_B < I_C < I_A$

(2) $I_B > I_C > I_A$

(3) $I_B > I_C < I_A$

(4) $I_A = I_B < I_C$

(5) $I_B > I_A = I_C$

39. நேர் (+)x திசை வழியே கதி v உடன் செல்கின்ற திணிவு m_1 ஐ உடைய ஒரு துணிக்கை ஓய்வில் இருக்கும் திணிவு m_2 ஐ உடைய வேறொரு துணிக்கையுடன் மீள்தன்மைமுறையாக மோதுகின்றது. மோதுகைக்குப் பின்னர் துணிக்கைகளின் இயக்கம் பற்றிச் செய்த பின்வரும் கூற்றுகளில் எது பிழையானது ?

(1) $m_1 < m_2$ எனின், m_1, m_2 ஆகியன முறையே -x, +x திசைகளில் செல்லும்.

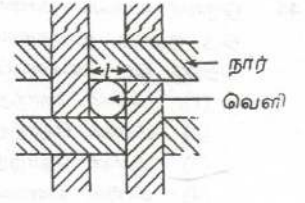
(2) $m_1 > m_2$ எனின், m_1, m_2 ஆகிய இரண்டும் +x திசையில் செல்லும்.

(3) m_1, m_2 ஆகிய இரண்டும் ஒரு தனித் திணிவாக v யிலும் குறைந்த கதியில் +x திசையில் செல்லும்.

(4) m_2 ஆனது முடிவின்றிப் பெரிதாக இருந்தாலொழிய m_1 இன் கதி v யிலும் குறைவாக இருக்கும்.

(5) $m_1 = m_2$ எனின் m_2 இன் கதி v ஆக இருக்கும்.

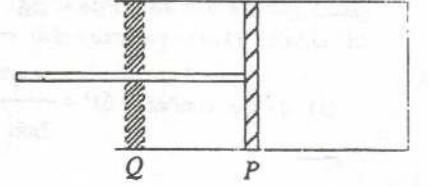
40. நைலோன் துணியினால் ஆக்கப்பட்ட ஒரு குடையின் நைலோன் நார்களுக்கிடையே உள்ள வெளிகள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு அண்ணளவாக வட்டமானவையாகக் கருதப்படலாம். இவ்வெளிகளின் விட்டம் l ஆகவும் நீரின் அடர்த்தி d ஆகவும் இருப்பின், வெளிகளினூடாக நீர் கசிவதைத் தடுப்பதற்கு நீர் கொண்டிருக்க வேண்டிய குறைந்த பட்சப் பரப்பிழுவை (நீருக்கும் நைலோனிற்குமிடையே உள்ள தொடுகைக் கோணம் பூச்சியமெனக் கொள்க)



- (1) $l^2 dg$ (2) $\frac{1}{2} l^2 dg$ (3) $\frac{1}{4} l^2 dg$
 (4) $\frac{1}{12} l^2 dg$ (5) $\frac{1}{16} l^2 dg$

41. ஓர் உருளையில் இருக்கும் இலட்சிய வாயு ஒன்று முசலத்தை P யிலிருந்து Q இற்கு

- (A) மிக மெதுவாக,
 (B) மிக விரைவாக



அசைப்பதன் மூலம் விரியச் செய்யப்படுகின்றது. (A), (B) ஆகிய இரு செயன்முறைகளுக்கும் வெப்பநிலை மாற்றம் ΔT (+ அல்லது -) உம் ΔQ , ΔU , ΔW என்னும் கணியங்களின் குறிகளும் (+ அல்லது -) பின்வரும் எவ்விடையில் சரியாக வகைகுறிக்கப்படுகின்றன (எல்லாக் குறியீடுகளும் வழக்கமான கருத்தை உடையன) ?

	செயன்முறை	ΔT	ΔQ	ΔU	ΔW
(1)	(A)	0	+	+	+
	(B)	-	0	-	+
(2)	(A)	0	+	0	+
	(B)	-	0	-	-
(3)	(A)	-	+	-	+
	(B)	0	-	0	+
(4)	(A)	0	+	0	+
	(B)	-	0	+	+
(5)	(A)	+	+	+	+
	(B)	-	0	-	-

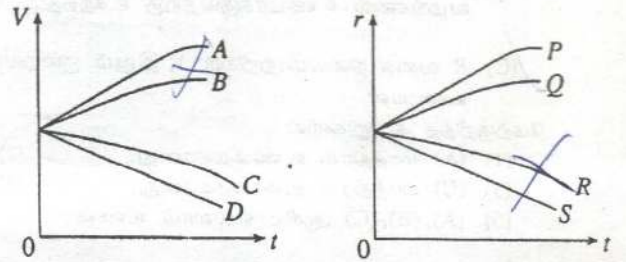
42. மூக்குக்கண்ணாடியை அணிபவர் ஒருவர்

- (A) வளிச்சீராக்கம் உள்ள ஒரு வாகனத்திலிருந்து இறங்கும்போது
 (B) நெடுநேரத்திற்கு வெயிலில் விடப்பட்ட ஒரு மூடிய வாகனத்தில் ஏறும்போது
 (C) சுற்றாடல் வெப்பநிலை ஏறத்தாழ $5^\circ C$ ஆக இருக்கும் நுவரெலியாவில் ஒரு குளிரான இரவில் வெப்பமாக்கப்பட்டுள்ள ஒரு கட்டடத்திற்குள்ளே செல்லும்போது

அவர் தம்முடைய வில்லைகளின் மீது சடுதியாக ஈரலிப்பு படலம் படிவதாக அனுபவப்பட்டுள்ளதாகக் கூறுகின்றார். அவர் கூறியுள்ள விடயங்களில்

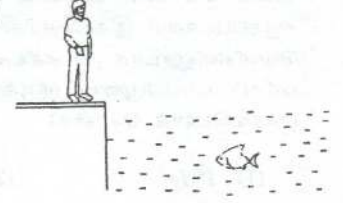
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையாக இருத்தல் கூடும்.
 (2) (B) ஒருபோதும் உண்மையாக இருக்கமாட்டாது.
 (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையாக இருத்தல் கூடும்.
 (4) (C) ஒருபோதும் உண்மையாக இருக்கமாட்டாது.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையாக இருத்தல் கூடும்.

43. ஓர் உலர்கலத்தின் தரத்தை மதிப்பிடுதலை நீண்ட காலத்திற்குக் கலத்திலிருந்து ஒரு மாறா மின்னோட்டத்தைப் பெறும்போது அதன் வோல்ட்ஜனஸ் (V) உம் அகத் தடை (r) உம் நேரம் (t) உடன் மாறுதலைப் பரிசீலிப்பதன் மூலம் மேற்கொள்ளலாம். பின்வரும் V யிற்கும் t யிற்கு மிடையேயும் r இற்கும் t யிற்குமிடையேயும் உள்ள வரைபுகளில் பெறத்தக்க வளையிகளும் பெற முடியாத வளையிகளும் உள்ளன. பெறத்தக்க வளையிகளிடையே ஒவ்வொரு வரைபினதும் எவ்வளையியின் மூலம் மிகச் சிறந்த கலம் வகைகுறிக்கப்படுகின்றது ?



- (1) A, P ஆகியன (2) C, Q ஆகியன (3) D, S ஆகியன (4) B, R ஆகியன (5) B, Q ஆகியன

44. ஒருவர் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் ஏரியின் கரையில் நிற்கின்றார். அவர் நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து கீழே ஒரு குறித்த தூரத்தில் ஒரு மீன் இருப்பதைக் காண்கின்றார். அவர் மீன் இருக்கும் இடத்தை அறிந்துகொள்வதற்கு ஒரு லேசரைப் பயன்படுத்துகின்றார். அவர் லேசரை எய்யவேண்டியது



- (1) மீனின் தோற்ற அமைவிற்கு மேலே
- (2) மீனின் தோற்ற அமைவிற்குக் கீழே
- (3) மீனின் தோற்ற அமைவிற்கு நேரே
- (4) மீனின் உண்மையான அமைவிற்கு நேரே
- (5) மீனின் உண்மையான அமைவிற்கு மேலே

45. ஆரை a யையும் அலகு நீளத்திற்குத் தடை R ஐயும் உடைய ஓர் உலோகக் கம்பியானது தடிப்பு d யையும் வெப்பக் கடத்தாறு k யையும் உடைய காவல் மூடுகையை உடையது. கம்பியினூடாக மின்னோட்டம் I அனுப்பப்படும்போது கம்பி வெப்பமாகும் அதே வேளை மாறா வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு திரவத்தில் கம்பியை அமிழ்த்துவதன் மூலம் குளிர்ச்சியாக்கப்படுகின்றது. உறுதி நிலையில் காவல் மூடுகைக்குக் குறுக்கேயுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசம் $\Delta\theta$ பற்றிப் பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது ?

(1) $d \ll a$ எனின், $\Delta\theta = \frac{I^2 R d}{2\pi k \left(a + \frac{d}{2}\right)}$

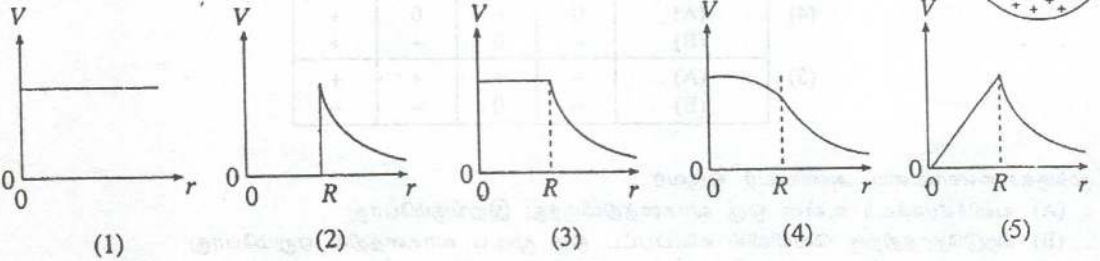
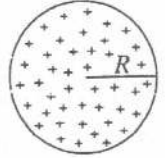
(2) $d > a$ எனின், $\Delta\theta = \frac{I^2 R d}{2\pi k \left(a + \frac{d}{2}\right)}$

(3) எல்லா d இற்கும் $\Delta\theta = \frac{I^2 R d}{2\pi k \left(a + \frac{d}{2}\right)}$

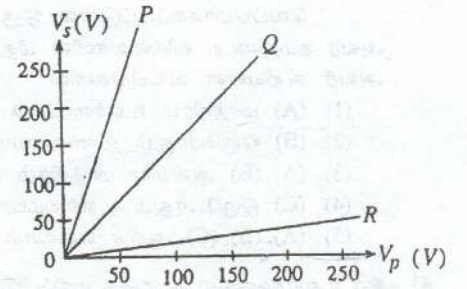
(4) $d \ll a$ எனின், $\Delta\theta = \frac{I^2 R d}{\pi k \left(a + \frac{d}{2}\right)^2}$

(5) எல்லா d இற்கும் $\Delta\theta = \frac{I^2 R d}{\pi k \left(a + \frac{d}{2}\right)^2}$

46. ஆரை R ஐ உடைய ஒரு கடத்தாக் கோளத்தினுள்ளே ஒரு சீரான நேரேற்ற அடர்த்தி பரம்பியுள்ளது. ஆரைத் தூரம் (r) உடன் மின்னழுத்தம் (V) இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



47. 230 V ac முதலிகளுடன் (mains) தொடுக்கப்படத்தக்க P, Q, R என்னும் மூன்று இலட்சிய நிலைமாற்றிகளின் பெய்ப்பு (V_p) - பயப்ப (V_s) வோலற்றளவுச் சிறப்பியல்புகள் உருவில் காணப்படுகின்றன. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.



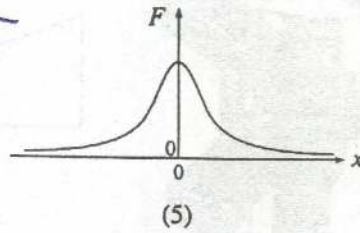
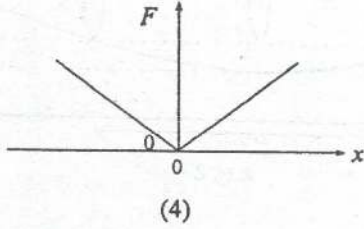
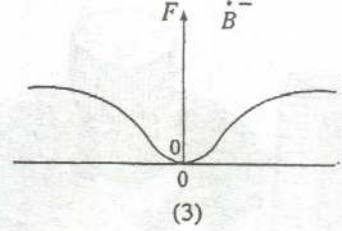
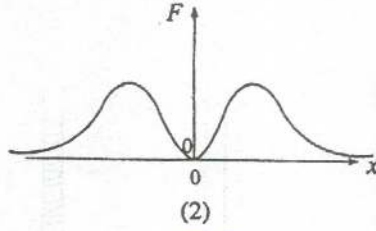
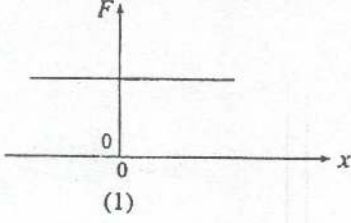
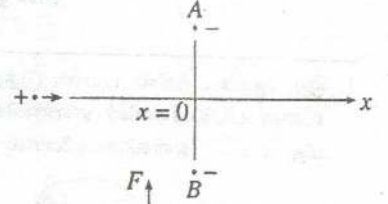
- (A) V_p இன் தரப்பட்டுள்ள ஒரு பெறுமானத்தில் நிலைமாற்றி P ஆனது நிலைமாற்றி Q விலும் பார்க்கப் பெரிய மின்னோட்டத்தை வழங்கலாம்.
- (B) P வகை நிலைமாற்றி குறைந்த வோலற்றளவு dc வலு வழங்கலை உண்டாக்குவதற்கு உகந்தது.

- (C) R வகை நிலைமாற்றிகள் 1 இலும் குறைவான விசுதம் துணையில் உள்ள முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை முதன்மையில் உள்ள முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை உடையன.

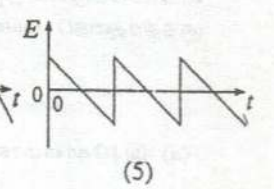
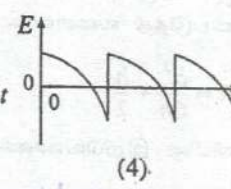
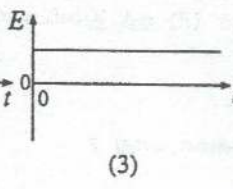
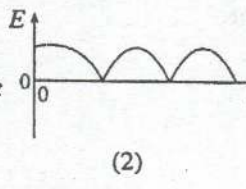
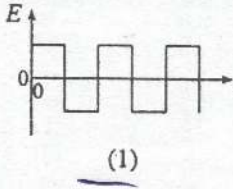
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

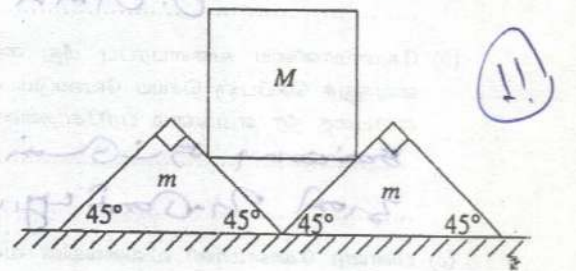
48. இரு நிலைத்த சம மறைப் புள்ளியேற்றங்களுக்கிடையே உள்ள ஒரு நேர்ப் பாதை வழியே இயங்குகின்ற ஒரு புள்ளி நேரேற்றம் உருவில் காணப்படுகின்றது. இரு மறையேற்றங்களினதும் விளைவாக நேரேற்றத்தின் மீது உண்டாகும் தேறிய விசையின் பருமன் F ஆனது தூரம் x உடன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



49. ஒரு சீரான காந்தப் புலம் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு செவ்வகப் பிரதேசத்திலே எல்லா இடங்களிலும் தாளின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக அதனுள்ளே திசைப்படுத்தப்படுகின்றது. அரைவட்ட வடிவமுள்ள ஒரு கம்பித் தடம் மாறாக் கோண வேகத்துடன் தாளுக்குச் செங்குத்தாக A யினூடாகச் செல்கின்ற ஓர் அச்சைப் பற்றித் தாளின் தளத்தில் இடஞ்சுழியாகச் சுழல்கின்றது. நேரம் t உடன் தடத்தில் தூண்டப்படும் மி.இ.வி. (E) யின் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



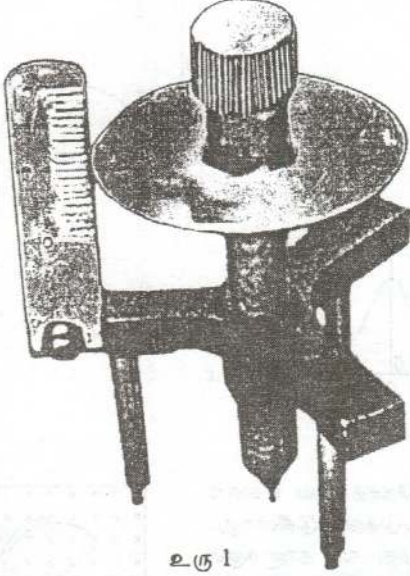
50. ஒரு சமதள நிலத்தின் மீது ஒவ்வொன்றினதும் திணிவு m ஆகவுள்ள இரு சர்வசம ஆப்புகள் அடுத்தடுத்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு திணிவு M ஐ உடைய ஒரு சதுரமுகி அந்த ஆப்புகளின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. சதுரமுகிக்கும் ஆப்புகளுக்கும் மிடையே உராய்வு இல்லையெனக் கொள்க. ஆப்புகளுக்கும் நிலத்திற்குமிடையே உள்ள நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் μ ஆகும். ஆப்புகளை அசைக்காமல் சமன்செய்யப்படத்தக்க M இன் மிகப் பெரிய பெறுமானத்தைத் தருவது



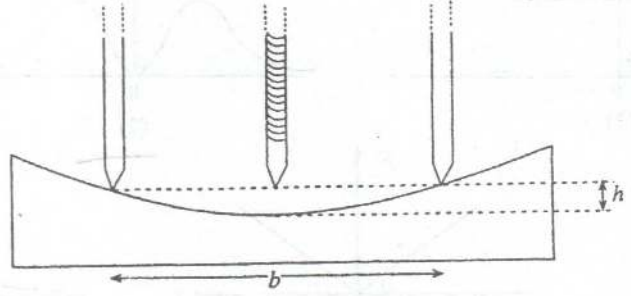
- (1) $\frac{\mu m}{\sqrt{2}}$ (2) $\frac{\mu m}{1-\mu}$ (3) $\frac{2\mu m}{1-\mu}$ (4) $(1-\mu)m$ (5) $\sqrt{2}(1-\mu)m$

பகுதி A — அமைப்புக் கட்டுரை
நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

1. ஓர் ஆய்கூடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் கோளமானி உரு 1 இல் காணப்படுகின்றது. வட்ட அளவிடையில் உள்ள பிரிப்புகளின் எண்ணிக்கை 50 ஆகும். இரு முழுமையான சுழற்சிகளில் நிலைக்குத்து அளவிடையின் மீது வட்ட அளவிடையினால் ஏற்படுத்தப்படும் ஏகபரிமாண (நேர்கோட்டு) நகர்வு 1 mm ஆகும்.



உரு 1



உரு 2

தளக் குழிவு வில்லையின் வளைபரப்பின் வளைவாரையைத் துணிவதற்குக் கோளமானி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அத்தகைய ஒரு துணிதலில் கோளமானி உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு வில்லையின் வளைபரப்பு மீது வைக்கப்படுகின்றது. உருவில் காணப்படும் h, b ஆகிய அளவீடுகளைப் பெற்ற பின்னர் பின்வரும் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி வளைவாரை (R) ஐத் துணியலாம்.

$$R = \frac{b^2}{6h} + \frac{h}{2}$$

- (a) இக்கோளமானியின் இழிவெண்ணிக்கை யாது ?

0.01mm

- (b) கோளமானியை வளைபரப்பு மீது வைப்பதற்கு முன்னர் ஒரு சமதளக் கண்ணாடித் தட்டின் மீது வைத்துச் செப்பஞ் செய்ய வேண்டும். திருகின் நுனி கண்ணாடித் தட்டை மட்டுமட்டாகத் தொடுகின்றது என்பதை நீர் எங்ஙனம் பரிசோதனை முறையாக நிச்சயப்படுத்துவர் ?

கண்ணாடித் தட்டின் உட்கரை அங்குதான் திருகின் நுனி தொடுகிறது.

- (c) பின்னர் கோளமானி வில்லையின் வளை பரப்பின் மீது வைக்கப்படுகின்றது.

- (i) h ஐத் துணிவதற்கு அடுத்த அளவீட்டை எடுப்பதற்கு முன்பாக நீர் செய்யும் செப்பஞ்செய்கையை யாது ?

துணிவதற்கு முன்பு வட்ட அளவிடையின் மீது செப்பஞ்செய்கையை செய்து கொடுக்க வேண்டும்.

- (ii) மேற்குறித்த செப்பஞ்செய்கைக்குப் பின்னர் கோளமானியிலிருந்து நீர் எடுக்கும் வாசிப்பு யாது ?

துணிவதற்கு முன்பு 1.00 செ.மீ. அளவிடப்பட்டது.

(d) பரந்த பயன்பாட்டிற்குப் பின்னர் நிலைக்குத்து அளவிலையிலிருந்து எடுத்த வாசிப்பு சில கோளமானிகளில் அவ்வளவு செம்மையாக அமையாமல் இருக்கலாம். இதற்குரிய காரணம் யாது ?

.....

(e) R ஐத் துணிவதற்கு நீர் கோளமானியின் கால்களுக்கிடையே உள்ள இடைத் தூரத்தை அளக்க வேண்டியுள்ளது.

(i) b யைத் துணிவதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் அளவீட்டு உபகரணம் யாது ?

.....

(ii) b யைத் துணிவதற்கு நீர் பின்பற்றும் பரிசோதனைப் படிமுறைகள் யாவை ?

.....

.....

(f) வளைவாரையை அளத்தல் தவிர்க்க கோளமானியின் வேறொரு பயன்பாட்டைத் தருக.

.....

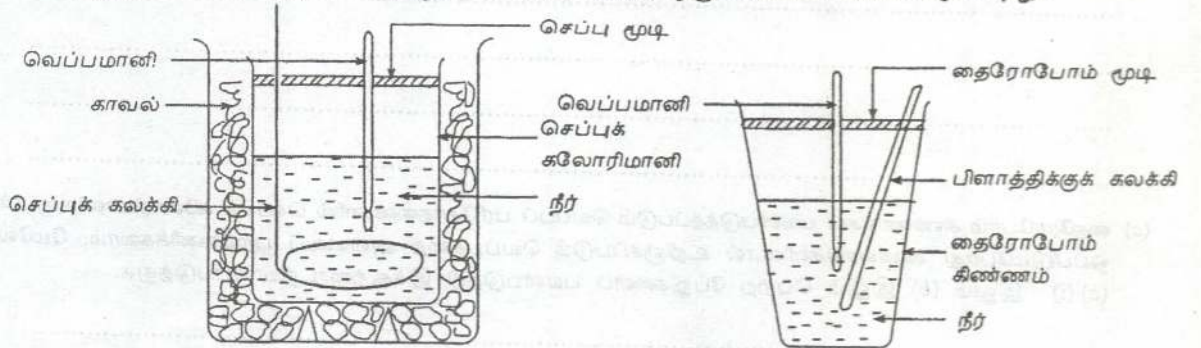
(g) மேலே தரப்பட்ட கோளமானியின் இழிவேண்ணிக்கையை மேலும் குறைப்பதற்கான ஒரு முறையைத் தெரிவிக்க.

.....

.....

2. தைரோபோம் அல்லது றிஜிபோம் அல்லது பொலித்தைரீன் என்னும் திரவியம் ஒரு தடவை பயன்படுத்திக் கைவிடப்படத்தக்க கிண்ணங்களைச் செய்வதற்குப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இத்திரவியத்தின் வெப்பக் கடத்தாறு செம்பின் வெப்பக் கடத்தாறின் 0.0001 மடங்கிலும் பார்க்கக் குறைந்ததாக இருக்கின்ற அதே வேளை அதன் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு செம்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவின் ஏறத்தாழ 4 மடங்காகும்.

வெப்பப் பரிசோதனைகளில் செப்புக் கலோரிமானிக்குப் பதிலாகத் தைரோபோம் கிண்ணத்தைப் பயன்படுத்துவதன் தகைமைபற்றி ஆராய்வதற்கு மாணவன் ஒருவன் "கலவை முறையைப் பயன்படுத்தி இரும்புக் குண்டுகளின் வடிவத்தில் உள்ள இரும்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணியும் பரிசோதனையைத்" தெரிந்தெடுத்து, பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு இரு பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்புகளை ஒழுங்கு செய்தான். ஒர் ஒழுங்கமைப்பில் செப்புக் கலோரிமானியும் மற்றைய ஒழுங்கமைப்பில் தைரோபோம் கிண்ணமும் பயன்படுத்தப்பட்டன. உருவில் அவனுடைய பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு காணப்படுகின்றது.



தேவையான தொடக்க வெப்பநிலை அளவீட்டையும் திணிவு அளவீட்டையும் எடுத்த பின்னர் அவன் கலோரிமானியில்/தைரோபோம் கிண்ணத்தில் உள்ள நீருக்கு 100 °C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட இரும்புக் குண்டுகளைச் சேர்த்துத் தேவையான வெப்பநிலை அளவீட்டையும் திணிவு அளவீட்டையும் பெற்றான். அவன் பெற்ற வாசிப்புகள் கீழே காணப்படுகின்றன.

	செப்புக் கலோரிமானியுடன் செய்த பரிசோதனை	தைரோபோம் கிண்ணத்துடன் செய்த பரிசோதனை
கலக்கியுடன் வெறும் பாத்திரத்தின் திணிவு	100 g	10 g
நீருடனும் கலக்கியுடனும் பாத்திரத்தின் திணிவு	150 g	60 g
நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை	30 °C	30 °C
இரும்புக் குண்டுகளைச் சேர்த்த பின்னர் நீரின் உயர்ந்தபட்ச வெப்பநிலை	45 °C	47 °C
இறுதித் தொகுதியின் திணிவு	300 g	210 g

- (a) (i) கலக்கி உள்ள கலோரிமானியினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க (செம்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $375 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ எனக் கொள்க).

.....

- (ii) செப்புக் கலோரிமானியுடன் பெற்ற தரவுகளைப் பயன்படுத்தி, இரும்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $450 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ எனக் காட்டுக (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ஆகும்).

.....

- (b) இரும்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $450 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ எனக் கொண்டு தைரோபோம் கிண்ணத்தினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க (தைரோபோம் கிண்ணத்திலிருந்து சுற்றாடல்களுக்கு இழக்கப்பட்ட வெப்பமும் பிளாத்திக்குக் கலக்கியினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பமும் புறக்கணிக்கத்தக்கவையெனக் கொள்க).

.....

- (c) தைரோபோம் கிண்ணங்கள் பயன்படுத்தப்படும் வெப்பப் பரிசோதனைகளில் செப்புக் கலோரிமானிகளுடன் ஒப்பிடும்போது கிண்ணங்களினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தை அளவைப் புறக்கணிக்கலாம். மேலே (a) (i) இலும் (b) இலும் பெற்ற பேறுகளைப் பயன்படுத்தி இக்கூற்றை நியாயப்படுத்துக.

.....

- (d) இப்பரிசோதனையில் செப்புக் கலோரிமானியுடன் ஒப்பிடும்போது தைரோபோம் கிண்ணத்தைப் பயன்படுத்துவதன் ஒரு செய்முறை அனுகூலத்தைக் குறிப்பிடுக.

.....

(e) நியூற்றனின் குளிரல் விதியை வாய்ப்புப்பார்த்தலில் செப்புக் கலோரிமானிக்குப் பதிலாகத் தைரோபோம் கிண்ணத்தை இட முடியாது. இதற்குரிய இரு பரிசோதனைமுறைக் காரணங்களைத் தருக.

(1)

(2)

3. (a) ஓர் இசைக் கவை ஒரு முனையில் அடைக்கப்பட்ட ஒரு குழாயின் பரிவறும்போது குழாயில் உண்டாகும் அலையின் வகை யாது ? நெட்டாங்கு அலையா, குறுக்கு அலையா ? நகரும் அலையா, நின்ற அலையா ?

.....

(b) ஒரு வரைபு முறையைப் பயன்படுத்தி வளியில் ஒலியின் கதியைத் (v) துணிவதற்கு 288 Hz, 320 Hz, 362 Hz, 480 Hz என்னும் மீட்டர்கள் (r) ஐ உடைய இசைக் கவைத் தொகுதி ஒன்றும் ஒரு தகுந்த கண்ணாடிக் குழாயும் ஒரு கண்ணாடிச் சாடியும் வேறு தேவையான உருப்படிக்கும் உம்மிடம் தரப்பட்டுள்ளன.

(i) குழாயை நீரில் அமிழ்த்துவதன் நோக்கம் யாது ?

.....

(ii) தரவுகளை எடுப்பதற்கு நீர் ஒழுங்கமைக்கும் அதிர்வின் வகையின் அலைக் கோலத்தை வரிப்படத்தில் காணப்படும் குழாயினுள்ளே வரைக. வரிப்படத்தில் முனைத் திருத்தம் (e) ஐத் தெளிவாகக் காட்டுக.

(iii) தரவுகளை எடுப்பதற்கு நீர் முதலில் தெரிந்தெடுக்கும் இசைக் கவை யாது ? உமது தெரிவுக்கான காரணத்தைத் தருக.

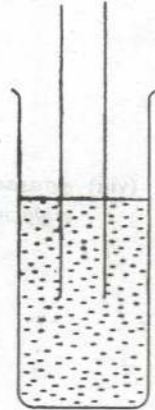
.....

(iv) தரப்பட்டுள்ள இசைக் கவைத் தொகுதியைப் பயன்படுத்தித் தரவுகளை எடுக்கத் தேவைப்படும் கண்ணாடிக் குழாயின் குறைந்தபட்ச நீளத்தைக் கணிக்க. வளியில் v யின் பெறுமானம் 345.6 m s^{-1} எனக் கொள்க.

.....

(v) ஒரு வரைபைக் குறித்து v யையும் e யையும் துணிவதற்குத் தேவையான சமன்பாட்டை f, பரிவறளம் l ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

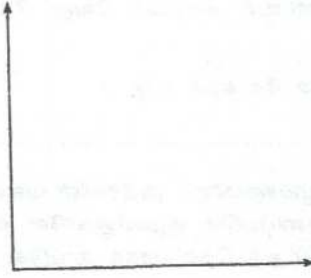
.....



(vi) பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு மேலே (b) இல் தரப்பட்டுள்ள இசைக் கவைகளுக்கு மேலதிகமாக வேறோர் இசைக் கவையைப் பயன்படுத்துமாறு நீர் கேட்கப்பட்டால், வரைபில் சீரான புள்ளிப் பரம்பலைக் கொண்டிருப்பதற்கான தேவையைக் கருதி நீர் கீழே தரப்பட்டுள்ள இசைக் கவைத் தொகுதியில் எந்த இசைக் கவையைத் தெரிந்தெடுப்பீர் ?

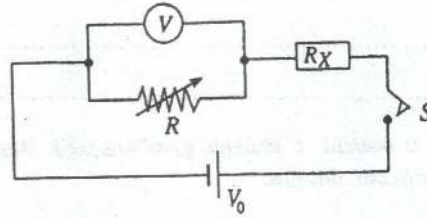
f (Hz)	288	320	341.3	362	406.4	426.6	480
$\frac{1}{f}$ (Hz ⁻¹)	3.5×10^{-3}	3.1×10^{-3}	2.9×10^{-3}	2.8×10^{-3}	2.5×10^{-3}	2.3×10^{-3}	2.1×10^{-3}

(vii) இப்பரிசோதனையில் நீர் எதிர்பார்க்கும் வரைபின் பரும்படிப் படத்தைப் பின்வரும் உருவில் வரைக. அச்சுகளைக் குறிக்க. சார் மாறி நிலைக்குத்து அச்ச மீது இருக்க வேண்டும்.



(viii) தரவுகளை எடுக்கும்போது அறை வெப்பநிலை சீராக அதிகரிக்குமெனின், நீர் அறிமுறையாக எதிர்பார்க்கும் வளையியை மேற்குறித்த அதே உருவில் வரைக. அதனை வளையி 2 எனக் குறிக்க.

4.



ஒரு வரைபு முறையைப் பயன்படுத்திக் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றுடன் தொடுக்கப்பட்ட ஓர் அறியாத் தடையின் பெறுமானம் R_X ஐக் காணுமாறு மாணவன் ஒருவன் கேட்கப்பட்டுள்ளான். R ஆனது ஒரு தடைப் பெட்டியினால் தரப்படும் மாறும் தடையாகும். V ஆனது R இற்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்பட்டுள்ள வோல்ற்றுமானியின் வாசிப்பாகும். வோல்ற்றுமானியின் அகத் தடை பெரியது. $3V$ என்னும் வோல்ற்றளவு V_0 ஐ வழங்குவதற்கு ஒவ்வொன்றும் $1.5V$ வோல்ற்றளவைக் கொண்ட இரு புதிய உலர் கலங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அத்தகைய ஓர் உலர் கல பற்றரியின் அகத் தடை பறக்கணிக்கத்தக்கதெனக் கொள்க.

(a) வோல்ற்றுமானியின் முனைவுத்தன்மையை அதன் முடிவிடங்களில் +, - ஆகிய குறிகளை இடுவதன் மூலம் காட்டுக.

(b) ஒரு வரைபைக் குறிப்பதற்கு மாணவன் தடை R ஐ மாற்றிப் பல வோல்ற்றுமானி வாசிப்புகள் (V) ஐ எடுக்குமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளான்.

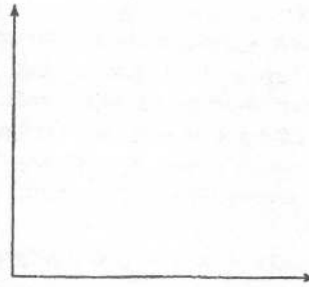
(i) V, R, V_0, R_x ஆகியவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு கோவையை எழுதுக.

.....
.....
.....

(ii) Y அச்சில் $\frac{1}{V}$ இருக்குமாறு ஒரு நேர்கோட்டு வரைபைக் குறிப்பதற்கு மாறிகளை மீளவொழுங்கு படுத்துக.

.....
.....
.....

(iii) எதிர்பார்த்த வளையியின் ஒரு பரும்படிப் படத்தை வரைக. அச்சுகளைக் குறிக்க.



(iv) வரைபிலிருந்து R_x இன் பெறுமானத்தை எங்ஙனம் காண்பீர் ?

.....
.....

(v) வரைபைப் பயன்படுத்திப் பற்றரியின் வோல்ற்றளவு V_0 ஐ எங்ஙனம் காண்பீர் ?

.....

(c) வோல்ற்றுமானியின் அகத் தடை 1500Ω எனவும் R_x இன் பெறுமானம் 100Ω வரிசையில் உள்ளது எனவும் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளது. தரப்பட்டுள்ள பின்வரும் வீச்சுகளில் நேர்கோட்டு வரைபைப் பெறுவதற்கு R இற்கு நீர் தெரிந்தெடுக்கும் பெறுமான வீச்சை (\checkmark) குறியிட்டுக் காட்டுக.

25 Ω - 500 Ω (.....)

25 Ω - 1500 Ω (.....)

25 Ω - 2000 Ω (.....)

உமது தெரிவுக்கான காரணத்தைத் தருக.

.....
.....

(d) (i) ஏற்படத்தக்க பற்றரி இறக்கத்தினால் தரவுகள் பாதிக்கப்படுகின்றனவா என்பதை நீர் எங்ஙனம் பரிசோதனைமுறையாகச் செவ்வைபார்ப்பீர் ?

.....

- (ii) பற்றரி இறங்கியுள்ளது என்பதை நீர் கண்டுபிடித்தால், பரிசோதனையைத் திரும்பச் செய்யுமுன்பாக 3 V ஐத் தருவதற்குப் புதிய 1.5 V கலங்களைப் பயன்படுத்தி நெடுங்காலத்திற்கு இருக்கத்தக்க வேறொரு பற்றரியை எங்ஙனம் வடிவமைப்பீர்? (தேவையெனின், உமது விடையை எடுத்துக்காட்டுவதற்கு நீர் ஒரு வரிப்படத்தையும் வரையலாம்.)

.....

.....

.....

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2011 ஓகஸ்ட்

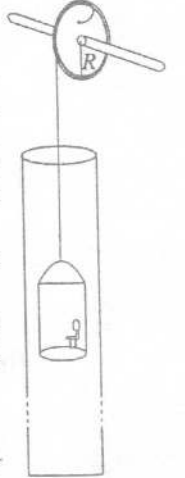
புதிய பாடத்திட்டம் பௌதிகவியல் II

பகுதி B — கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

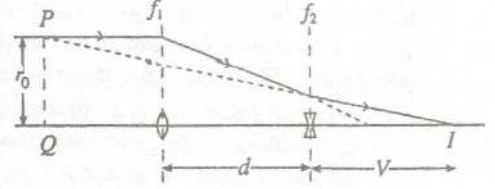
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

5. நிலத்தின் கீழ் உள்ள சுரங்கத்தில் அகப்பட்டுள்ள ஒருவரைக் காப்பாற்றுவதற்கு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நிலைக்குத்து உருளைக் குழாயினுள்ளே சுயாதீனமாகச் செல்லத்தக்க கப்சியலைப் (capsule) பயன்படுத்தலாம். ஒரு முனை ஆரை R ஐ உடைய ஒரு கப்பியுடன் பொருத்தப்பட்டு, கப்பியைப் பற்றிச் சுற்றப்பட்ட ஒரு கம்பி கப்சியலைத் தொங்கவிடப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. கம்பியின் திணிவும் கம்பிக்கும் கப்பிக்குமிடையே உள்ள உராய்வும் புறக்கணிக்கத்தக்கனவெனக் கொள்க. கப்பி ஒரு கிடை அச்சாணியைப் பற்றிச் சுயாதீனமாகச் சுழலத்தக்கது. பின்வரும் வினாக்களுக்கான விடைகளில் தரப்பட்ட குறியீடுகளினால் வகைகுறிக்கப்படும் உரிய கணியங்கள் மாத்திரம் இடம் பெற வேண்டும் ($g = \text{ஈர்ப்பு ஆர்முடுகல்}$)



- (a) இப்பகுதிக்குக் கப்பியின் திணிவும் கப்பியின் சுழற்சி இயக்கத்திற்கு எதிரான உராய்வு விசையும் புறக்கணிக்கத்தக்கனவெனக் கொள்க.
- (i) மொத்தத் திணிவு M ஐ உடைய கப்சியுல் ஓய்விருந்து விடுவிக்கப்படுமெனின், சக்தியின் காப்பு விதியைப் பயன்படுத்திக் கப்சியுல் கீழ்நோக்கி ஆழம் h இற்குச் சென்ற பின்னர் கப்சியுலின் கதிக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.
- (ii) கப்சியுல் ஆழம் h இற்குச் சென்ற பின்னர் கப்பியின் கோணக் கதியைக் காண்க.
- (b) கப்பியின் திணிவு m ஆனது புறக்கணிக்கத் தகாததாகவும் சுழலும் அச்சைப் பற்றிக் கப்பியின் சடத்துவத் திருப்பம் $\frac{1}{2} mR^2$ ஆகவும் இருப்பின், உராய்வு விசைகளைப் புறக்கணித்து பகுதிகள் (a) (i), (a) (ii) ஆகியவற்றுக்கு மறுபடியும் விடை எழுதுக.
- (c) செய்முறை நிலைமைகளில் கப்பியின் திணிவு m உம் சுழற்சி இயக்கத்துக்கு எதிரான உராய்வும் புறக்கணிக்கத் தக்கனவல்ல. உராய்வு கப்பியின் சுழற்சி இயக்கத்துக்கு எதிராக ஒரு மாறா உராய்வு முறுக்கம் τ_f ஐ உடொறுகின்றதெனக் கொள்க.
- (i) கப்பி θ_0 ஆரையன் கோணத்தினால் சுழன்ற பின்னர் உராய்வு முறுக்கம் (τ_f) இற்கு எதிராகச் செய்யப்படும் வேலை யாது?
- (ii) இந் நிலைமைகளில் பகுதிகள் (a) (i), (a) (ii) ஆகியவற்றுக்கு விடை எழுதுக.
- (iii) ஆழம் h_0 இற்குக் கீழ்நோக்கிச் சென்ற பின்னர் கப்சியுல் குழாயின் அடியை அடைந்து நிற்கின்றது. எனினும் கப்பி உராய்வு முறுக்கத்திற்கு எதிராகத் தொடர்ந்து சுழல்கின்றது. கப்சியுல் நின்றபின்னர் கப்பி மேலும் எவ்வளவு சுற்று எண்ணிக்கை (n) இற்குச் சுழல்கின்றதெனச் சக்திக் காப்பு விதியைப் பயன்படுத்திக் காண்க.
- (d) கப்சியுல் குழாயின் அடியில் இருக்கும்போது திணிவு m_0 ஐ உடைய ஒருவர் அதில் பிரவேசிக்கின்றார். கப்சியுலை உயர்த்திக்கொண்டு இருக்கும்போது கப்பி மாறாக் கோணக் கதியுடன் சுழல வேண்டுமெனின், கப்பி மீது பிரயோசிக்க வேண்டிய புறமுறுக்கம் (τ_e) ஐக் காண்க. இதற்காகப் பகுதி (c) இல் தரப்பட்டுள்ள நிலைமைகளைக் கருதிக் கொள்க.

6. கமராவில் பயன்படுத்தப்படும் சூம் வில்லை (zoom lens) ஒழுங்கமைப்பு உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது. அது மாறும் தூரம் d யினால் வேறாக்கப்பட்ட குவியத் தூரம் f_1 ஐ உடைய ஒரு குவிவு வில்லையையும் குவியத் தூரம் f_2 ஐ உடைய ஒரு குழிவு வில்லையையும் கொண்டுள்ளது. சூம் வில்லையின் நோக்கம் d யின் சிறிய மாறலினால் வில்லைச் சேர்மானத்தின் பலிதக் (பயன்படும்) குவியத் தூரத்தைக் கணிசமான அளவினால் மாற்றுவதன் மூலம் பொருளுக்கு மாறும் பெரிதாக்கத்தை அளித்தலாகும்.

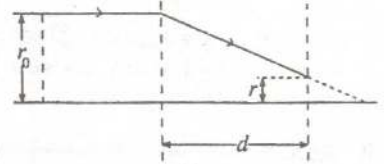


உரு (1)

(a) I இல் ஒரு மெய் விம்பத்தை உண்டாக்குவதற்கு d, f_1 ஆகிய வற்றினால் திருப்தியாக்கப்பட வேண்டிய சமமின்மை யாது ?

(b) குழிவு வில்லையின் வலப்பக்கமாகத் தூரம் V இல் வில்லைச் சேர்மானம் ஒரு விம்பம் I யை உண்டாக்குகின்றது. V யிற்கான ஒரு கோவையை f_1, f_2, d ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(c) (i) சேர்மானத்தின் பலிதக் குவியத் தூரத்தைத் துணிவதற்குத் தலைமை அச்சிலிருந்து தூரம் r_0 இல் குவிவு வில்லை மீது படும் ஒரு சமாந்தரக் கதிரைக் கருதுக. குழிவு வில்லையில் இக்கதிர் புகும்போது தலைமை அச்சிலிருந்து அதற்குள்ள தூரம் r ஆனது



உரு (2)

$$r = \frac{r_0(f_1 - d)}{f_1}$$

இனால் தரப்படுகின்றதெனக் காட்டுக. உரு (2) இல் உள்ள வரிப்படத்தின் கேத்திர கணிதத்தைப் பயன்படுத்தி உமது கோவையைப் பெறுக.

(ii) குழிவு வில்லையிலிருந்து வெளிப்பட்டு, இறுதி விம்பம் I யை அடையும் உரு (1) இல் காணப்படும் கதிர் குழிவு வில்லையின் இடப்பக்கமாகப் பின்னோக்கி நீட்டப்படுமெனின் அது படுகதிரைப் புள்ளி P யில் சந்திக்கும். இறுதி விம்பம் I யிலிருந்து புள்ளி Q இற்கு உள்ள தூரம் வில்லைச் சேர்மானத்தின் பலிதக் குவியத் தூரம் f ஆகும்.

$$\text{இக்குவியத் தூரம் } f = \frac{f_1 f_2}{f_2 - f_1 + d} \text{ இனால் தரப்படுமெனக் காட்டுக.}$$

(சாடை: மேலே (b), (c) (i) ஆகியவற்றில் பெற்ற பேறுகளையும் கேத்திர கணிதத்தையும் பயன்படுத்தி உமது கோவையைப் பெறுக.)

(iii) $f_1 = 12.0 \text{ cm}$ ஆகவும் $f_2 = 18.0 \text{ cm}$ ஆகவும் வேறாக்கம் d ஆனது 0 இற்கும் 4.0 cm இற்குமிடையே செப்பஞ் செய்யத்தக்கதாகவும் இருந்தால், சேர்மானத்தின் குறைந்தபட்சக் குவியத் தூரத்தையும் உயர்ந்தபட்சக் குவியத் தூரத்தையும் காண்க.

(iv) உமது பேறுகள் சூம் வில்லையின் நோக்கத்தை நியாயப்படுத்துகின்றனவா ? உமது விடைக்குக் காரணங்களைத் தருக.

7. (a) உள் ஆரை r ஐ உடைய ஒரு மயிர்த்துளைக் குழாய் நீரில் வளிமண்டல அழுக்கத்தின் கீழ் நிலைக்குத்தாக அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது குழாயில் மயிர்த்துளை எடுப்பம் h இன் பெறுமானம் $h = \frac{2T}{\rho g r}$ இனால் தரப்படுகின்ற

தெனக் காட்டுக. இங்கு T ஆனது நீரின் பரப்பிழுவையும் ρ ஆனது நீரின் அடர்த்தியும் ஆகும். நீருக்கும் குழாயின் திரவியத்திற்குமிடையே உள்ள தொடுகைக் கோணம் பூச்சியமெனக் கொள்க.

(b) தாவரங்களில் நீர் காழ்க் குழாய்கள் (xylem) எனப்படும் மயிர்த்துளைக் குழாய்களினூடாக ஏறுகின்றது. பகுதிகள் (b) (i), (b) (ii) ஆகியவற்றுக்கு விடை எழுதும்போது, காழ்க் குழாய் அதன் இரு முனைகளிலும் வளிமண்டல அழுக்கத்திற்குத் திறந்திருக்கின்றதெனக் கருதுக.

(i) ஆரை $100 \mu\text{m}$. ஆகவுள்ள அத்தகைய ஒரு மயிர்த்துளைக் குழாயில் நீர் எழும் உயரத்தைக் கணிக்க (நீரின் பரப்பிழுவை $= 7.2 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}$, நீரின் அடர்த்தி $= 10^3 \text{ kg m}^{-3}$).

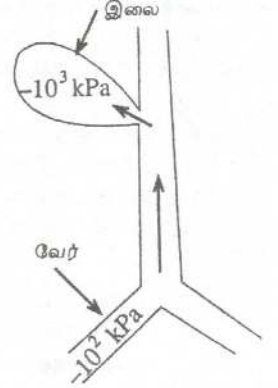
(ii) உயரமான மரங்களில் நீர் 100 m போன்ற உயரத்திற்கு கூட எழலாம். மயிர்த்துளைத் தாக்கத்தின் விளைவாக நீர் காழ்க் குழாய்களில் மேல்நோக்கிச் செல்லுமெனின், நீரை 100 m இனால் ஒரு மரத்தின் உச்சிக்கு எழச் செய்யும் மயிர்த்துளைக் குழாயின் உள் ஆரையைக் கணிக்க.

(c) எனினும், மரத்தின் காழில் மேலே (b) (ii) இல் கணித்த அத்தகைய சிறிய மயிர்த் துளைக் குழாய்கள் இருப்பதாக விஞ்ஞானிகள் ஒரு போதும் கண்டதில்லை. ஆகவே நீர் மரங்களின் உச்சிக்குச் செல்வதற்கு மயிர்த்துளைத் தாக்கம் மாத்திரம் பொறுப்பானதன்று.

வேர்களிலிருந்து இலைகளுக்கு நீர் மேல்நோக்கிச் செல்கின்றது என்பதை விளக்குவதற்கு விஞ்ஞானிகள் நீர் அழுக்கம் (நீர் அழுத்தம்/அலகுக் கனவளவு) என்னும் எண்ணக்கருவைப் பயன்படுத்துகின்றனர். நியம வெப்பநிலையிலும் அழுக்கத்திலும் தூய நீருக்கு பூச்சிய நீரழுக்கம் அளிக்கப்படுகின்றது. நீருக்குக் கரைய மூலக்கூறுகளைச் சேர்த்தல் நீரழுக்கத்தைத் தாழ்த்தும் விளைவைக் கொண்டுள்ளது, அதாவது அது அதனை மறையாக்குகின்றது. இலையின்

இழையங்களிலிருந்து நீர் ஆவியாகும்போது, அது இலைகளில் உள்ள நீரின் கரையச் செந்வை உயர்த்துகின்றது. இதன் விளைவாக வேர்களில் உள்ள நீரழுக்கத்துடன் ஒப்பிடும்போது இலைகளின் நீரழுக்கம் தொடர்பளவில் தாழ்ந்ததாக இருக்கும். இந் நீரழுக்கப்படித்திறன் நீரை வேர்களிலிருந்து இலைகளுக்கு நீரைத் தள்ளுகின்றது.

- (i) ஒரு மரத்தின் வேரும் இலையும் உருவில் காணப்படுகின்றன. வேரினதும் இலையினதும் நீரழுக்கங்கள் முறையே -10^3 kPa, -10^3 kPa எனின், இவ் அழுக்க வித்தியாசத்தினால் தாங்கப்படத்தக்க நீர் நிரலின் உயரத்தை மதிப்பிடுக. (நீரின் பரப்பிழுவையைப் புறக்கணிக்க.)
- (d) (i) காழ்க் குழாயில் (உள் ஆரை = $100 \mu\text{m}$) உள்ள நீர்ப் பாய்ச்சல் அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சலாகுமெனக் கொண்டு புலாசேயின் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி எழும் நீரின் சராசரிக் கதியைத் துணிக. எழும் நீர் நிரலின் நிறையைப் புறக்கணிக்க. நீரின் பிசுக்குமை = 10^{-3} Pa s. காழ்க் குழாயின் நீளம் மேலே (c) (i) இல் கணித்த உயரத்திற்கு சமம் எனக் கொள்க.
- (ii) காழ்க் குழாயில் இந்நீர் நிரலை உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வலுவைக் கணிக்க. ($\pi = 3$ எனக் கொள்க).



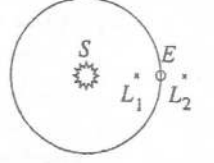
8. தொடர்பாடல் வளிமண்டலவியல், பாதுகாப்பு ஆகிய துறைகளிலும் புவி, விண்வெளி பற்றிய விஞ்ஞான ஆய்விலும் உபகோள்கள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உபகோள்களின் பிரயோகங்களுக்கேற்ப அவை குறித்த மண்டிலங்களில் இடப்பட்டுள்ளன. உபகோளை மண்டிலத்தில் பேணத்தேவையான மையநாட்ட விசை ஈர்ப்பு விசையின் மூலம் வழங்கப்படுகின்றது.

புவியின் சுழற்சி இயக்கத்தின் ஆவர்த்தனத்துடன் பொருந்துமாறு 24 மணித்தியால ஆவர்த்தனத்துடன் புவிநேரவிசைவ (Geosynchronous) உபகோள்கள் புவியைச் சுற்றி உள்ள மண்டிலத்தில் செல்கின்றன. புவிநிலையான (Geostationary) உபகோள் (பு.நி.உ.) என்பது புவியின் மத்தியகோட்டினூடாக (0° அகலாங்கு) செல்லும் தளத்தின் மீது ஓர் அண்ணளவாக வட்டமான மண்டிலத்தில் உள்ள புவிநேரவிசைவு உபகோளாகும். இது தரையில் உள்ள ஒரு நோக்குநருக்கு வானில் இயக்கமற்றதாகத் தோற்றும். பு.நி.உ. பற்றிய கருத்தை விஞ்ஞான புனைகதை எழுத்தாளராகிய ஆதர் சீ கிளார்க் முதன் முதலாக முன்மொழிந்தார். தொடர்பாடல் உபகோளும் வானிலை உபகோளும் புவியில் ஒரே பிரதேசங்களைத் தொடர்ச்சியாக நோக்கலாம். ஆகையால் அவற்றுக்குப் பெரும்பாலும் புவிநிலையான மண்டிலங்கள் அளிக்கப்படுகின்றன. தரை நிலயங்களுடன் தொடர்பாடுவதற்கு பு.நி.உ. திசை அண்டனாக்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர். ஓர் உபகோள் பு.நி.உ. ஆகச் செயற்படுவதற்குப் பல பிரதி கூலங்களும் உள்ளன. ஒன்றோடொன்று தலையிடாமல் புவி நிலையான மண்டிலங்களில் பேணப்படத்தக்க உபகோள்களின் எண்ணிக்கை வரையறைக்குட்பட்டது. ஒரு தரை நிலயத்திலிருந்து மண்டிலங்களில் பேணப்படத்தக்க உபகோள்களின் எண்ணிக்கை வரையறைக்குட்பட்டது. ஒரு தரை நிலயத்திலிருந்து காலப்படும் மின்காந்தச் (மி.கா.) சைகை ஒளியின் கதி ($3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$) இல் செல்கின்றது. உபகோள்களான மிகப் பெரிய தூரத்தின் காரணமாக ஒரு தரை நிலயத்திலிருந்து காலப்படும் தொடக்கச் சைகைக்கும் ஓர் உபகோளினூடாகச் சென்ற பின்னர் வேறொரு நிலயத்தினால் பெறப்பட்ட சைகைக்குமிடையே கணிசமான அளவு நேரத் தாமதம் ஏற்படுத்தப்படுகின்றது. மேலும், கூடுதலான உயரத்தின் விளைவாக விசேடமாக மத்தியகோட்டிலிருந்து தூரத்தில் உள்ள இடங்களில் பு.நி.உ. இனால் எடுக்கப்படும் புவியின் படங்களின் தெளிவு குறைவாக இருக்கும். மார்ச் கடைசிப்பகுதியிலும் செப்ரெம்பர் கடைசிப் பகுதியிலும் மத்தியகோட்டுத் தளத்தினூடாகச் சூரியன் செல்லும்போது ஒரு பு.நி.உ. சூரியனுக்கு அண்மையில் வரும்போதும் சூரியனிலிருந்து வரும் மின்காந்தக் கதிப்பினால் உண்டாக்கப்படும் சேதம் வேறொரு பிரச்சினையாகும்.

குறுகிய ஆவர்த்தன காலங்களுடன் புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 160–2000 km உயரங்களில் செயற்படும் தாழ் புவி மண்டில உபகோள்கள் (தா.பு.ம.உ.) அண்மைய ஆண்டுகளில் பிரசித்தி பெற்றுள்ளன. அவற்றின் மண்டிலங்கள் புவியின் மையத்தினூடாகச் செல்லும் எந்தவொரு தளத்திலும் இருக்கலாம். எனினும், ஒரு குறித்த இட அமைவு (உ.ம. ஒரு குறித்த நாட்டிற்கு மேலாக காலநிலையை நோக்குதல்) குறித்துத் தொடர்ச்சியான தரவுப் பெறுகைக்கு தா.பு.ம.உ. கூட்டத்தின் ஒரு தொகுதி தேவைப்படும். எளிய திசையற்ற அன்ரனாக்களைப் பயன்படுத்தல் மின்காந்தச் சைகைகளுக்குக் குறைந்த நேரத் தாமதம், புவியின் மிகத் தெளிவான படங்கள், சூரியனிலிருந்து குறைந்த மின்காந்த கதிர்ப்பு ஆகியன தா.பு.ம.உ. இன் சில அநுகூலங்களாகும். அத்துடன் ஓர் உபகோளைத் தாழ் புவி மண்டிலத்தில் இடுவதற்கு குறைவான சக்தியும் வளங்களும் தேவைப்படுவதுடன் வெற்றிகரமான தொடர்பாடலுக்கு வலு குறைந்த விரியலாக்கிகளும் தேவைப்படுகின்றன. புவியின் துருவங்களுக்கு மேலாகத் செல்லும் ஒரு துருவ உபகோள் தா.பு.ம.உ. இன் ஒரு விசேட வகையாகும். ஹபிள் விண்வெளித் தொலைகாட்டி தா.பு.ம.உ. இன் வேறொர் உதாரணமாகும்.

புற வெளியின் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கு புவியிலிருந்து தொலைவில் உள்ள மண்டிலங்களில் இடப்படும் நோக்ககங்களில் பரிசோதனைகள் நடத்தப்படுகின்றன. அத்தகைய பரிசோதனைகளைச் செய்வதற்கு உபகோள்கள் இடப்படத்தக்க லகிறாஜ் புள்ளிகள் அல்லது L-புள்ளிகள் எனப்படும் ஐந்து விசேட இடங்கள் உள்ளன. L-புள்ளிகளில் இடப்படும் உபகோள்கள் சூரியன் - புவித் தொகுதி தொடர்பாக நிலையாக இருப்பதாகத் தோன்றுகின்றன. பின்வரும் உருவில் L_1, L_2 எனப்படும் L-புள்ளிகளில் இரண்டு காணப்படுகின்றன. புவி 1 ஆண்டு என்னும் ஆவர்த்தன காலத்துடன் மண்டிலத்தில் செல்லும்போது L_1, L_2 ஆகியவற்றில் இடப்படும் உபகோள்களும் சூரியன் - புவித் தொகுதியுடன் இயங்குகின்றபோதிலும் அவற்றின் தொடர்பு இட அமைவுகள் மாறாமல் இருக்கும்.

L_1 இன் அயலில் நான்கு உபகோள்களும் L_2 இன் அயலில் அண்மைய பிளாங்க் விண்வெளி நோக்ககம் உட்பட மூன்று உபகோள்களும் இடப்பட்டுள்ளன. இயக்கம் எங்கணும் L_2 இல் உள்ள உபகோளை நோக்கி விழும் ஞாயிற்றுக் கதிர்ச்சி புவி பகுதியாக மறிப்பதனால் L_2 ஆனது புற விண்வெளியை நோக்குவதற்கு விசேடமாகப் பயனுடையது. (புவியின் ஆரை 6.4×10^6 m ஆகும்.)



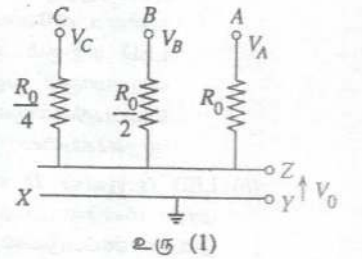
- (a) ஒரு பு.நி.உ. இன் ஆவர்த்தன காலத்தின் பெறுமானம் யாது ?
 (b) புவியைச் சுற்றி ஒரு பு.நி.உ. இன் மண்டிலத்தில் 3-பரிமாண வரிப்படத்தை வரைக. புவியின் சேத்திரகணித வடக்கு, தெற்கு, மத்தியகோட்டுத் தளம் ஆகியவற்றைத் தெளிவாகக் காட்டுக.
 (c) ஒரு தா.பு.ம.உ. இற்கு ஓர் உதாரணத்தைத் தருக.
 (d) ஒரு பு.நி.உ. இன் ஆரை r இற்கான ஒரு கோவையை அகில ஈர்ப்பு மாற்றி G , புவியின் திணிவு M_E , பு.நி.உ. இன் ஆவர்த்தன காலம் T ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக. கோவையில் சரியான எண் பெறுமானங்களைப் பிரதியிடுக. $GM_E = 40 \times 10^{13} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$ விடையைச் சுருக்க வேண்டியதில்லை.
 (e) ஒரு தரை நிலையத்திலிருந்து அதற்கு நிலைக்குத்தாக 36000 km மேலே இருக்கும் ஒரு பு.நி.உ. இற்குக் காலப்படும் மின்காந்தச் சோதனைச் சைகை அதே நிலையத்தினால் மறுபடியும் பெறப்படுமெனின் அச்சைகையைப் பெறுவதில் உள்ள நேர தாமதத்தைக் கணிக்க.
 (f) புவியைச் சுற்றி உள்ள மண்டிலத்தில் செல்கின்ற சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் மத்தியகோட்டுத் தளத்துடன் சாய்ந்த 6700 km ஆரையுள்ள ஒரு மண்டிலத்தில் உள்ளது. அதன் ஆவர்த்தன காலத்தைக் கணிக்க. இது ஒரு பு.நி.உ.ஆ., தா.பு.ம.உ.ஆ. ? உமது விடைக்கான காரணத்தைத் தருக.

$(\sqrt{67^3} = 67^{\frac{3}{2}} = 548.4)$; π^2 ஆனது 10 எனக் கொள்க.

- (g) தா.பு.ம.உ. இன் மூன்று அணுகுலங்களைத் தருக.
 (h) புற விண்வெளி நோக்கத்தை இடுவதற்கு இட அமைவு L_2 ஏன் சிறந்தது ?
 (i) பிளாங்க் விண்வெளி நோக்கத்தின் கோணக் கதி (ω) ஐ rad year^{-1} அலகுகளில் கணிக்க.
 (j) பிளாங்க் நோக்கத்தின் மண்டில இயக்கத்திற்கான ஒரு சமன்பாட்டைச் சூரியனின் திணிவு (M_S), புவியின் திணிவு (M_E), புவியிலிருந்து சூரியனுக்கு உள்ள தூரம் (R), புவியிலிருந்து உபகோளிற்கு உள்ள தூரம் (r), ω , G ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக. (மற்றைய கோளினதும் சந்திரனினதும் விளைவுகளைப் புறக்கணிக்க.)
 (k) எந்தவொரு பொருளையும் சுற்றி உபகோள்களின் ஆவர்த்தன காலங்கள் பொதுவாகப் பொருளின் மையத்திலிருந்து உள்ள தூரத்துடன் அதிகரிக்க வேண்டும். L_1, L_2 ஆகியவற்றில் உள்ள உபகோள்கள் சூரியனிலிருந்து வெவ்வேறு தூரங்களில் இருக்கின்ற போதிலும் சம ஆவர்த்தன காலங்களை உடையன. இதற்கான காரணத்தை விளக்குக.

9. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

(A) உரு 1 இல் காணப்படும் சுற்றுக்கு A, B, C என்னும் மூன்று பெய்ப்புகள் இருக்கும் அதே வேளை 0 அல்லது 7 V ஆன V_A, V_B, V_C என்னும் வோல்ட்நளவுகளைப் பெய்ப்புகளுக்கும் பொதுப் புவித் தொடுப்பு வழி XY இற்குமிடையே பிரயோகிக்கலாம்.



(a) உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒவ்வொரு பெய்ப்பு முடிவிடத்தையும் புவித் தொடுப்புச் செய்வதன் மூலம் மூன்று பெய்ப்புகளுக்கும் பூச்சிய வோல்ட்நளவு பிரயோகிக்கப்படுமெனின் (அ-து. $V_A = V_B = V_C = 0$),

(i) ZY இற்குக் குறுக்கே உள்ள சமவலுத் தடை

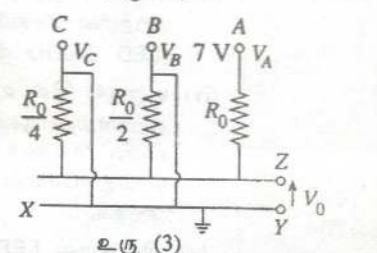
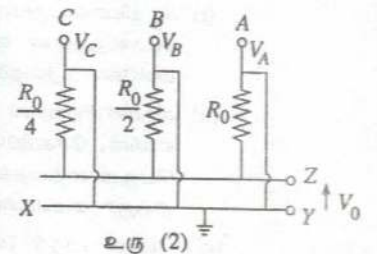
(ii) பயப்பு வோல்ட்நளவு V_0

ஆகியவற்றைக் காண்க.

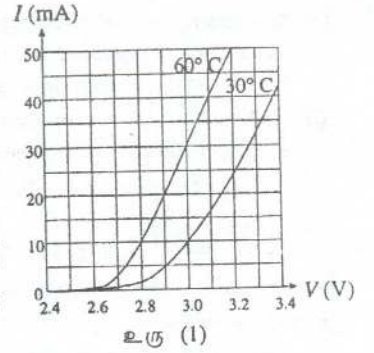
இப்போது கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை உமது விடைத் தாளில் பிரதி செய்து அட்டவணையின் நிரை 1 (அ-து. V_0 பெறுமானம்) ஐப் பூரணப்படுத்துக.

முக்கியம்: (b), (c), (d) ஆகிய பகுதிகளுக்குப் புள்ளிகளைப் பெறுவதற்கு எல்லாக் கணிப்புகளும் ஒத்த சுற்று வரிப்படங்களும் தெளிவாகக் காட்டப்பட வேண்டும்.

	V_C (வோல்ட்நளவு)	V_B (வோல்ட்நளவு)	V_A (வோல்ட்நளவு)	V_0 (வோல்ட்நளவு)
நிரை 1	0	0	0	
நிரை 2	0	0	7	
நிரை 3	0	7	0	
நிரை 4	0	7	7	
நிரை 5	7	0	0	
நிரை 6	7	0	7	
நிரை 7	7	7	0	
நிரை 8	7	7	7	

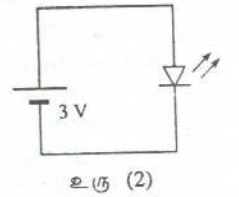


- (b) இப்போது உரு 3 இல் காணப்படுகின்றவாறு A பெய்ப்பு 7V இற்குத் தொடுக்கப்பட்டு, B, C பெய்ப்புகள் புவித் தொடுப்புச் செய்யப்பட்டுள்ளன. V_0 இன் புதிய பெறுமானத்தைக் கணித்து, இதிலிருந்து அட்டவணையின் நிரை 2 ஐ நிரப்புக.
- (c) (i) A, C ஆகிய பெய்ப்புகளைப் புவியுடனும் பெய்ப்பு B யை 7V உடனும் தொடுக்கும் உரு 3 ஐ ஒத்த ஒரு சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.
(ii) V_0 இன் பெறுமானத்தைக் கண்டு நிரை 3 ஐ நிரப்புக.
- (d) அட்டவணையின் 4, 5 ஆகிய நிரைகளில் காட்டப்பட்டுள்ள நிலைமைகளை ஒத்த சுற்று வரிப்படங்களை வரைந்து, V_0 இன் பெறுமானங்களைக் கண்டு, ஒத்த நிரைகளை நிரப்புக.
- (e) (i) இதிலிருந்து, அட்டவணையின் பெய்ப்பு வோல்ற்றளவுச் சேர்மானங்களில் எஞ்சியுள்ளவற்றுக்கு V_0 பெறுமானங்களை உய்த்தறிந்து அட்டவணையின் V_0 நிரலைப் பூரணப்படுத்துக.
(ii) 7V, 0 ஆகிய வோல்ற்றளவுகள் முறையே துவித 1,0 ஆகியவற்றை வகை குறிப்பதாகக் கருதப்பட்டால், உரு 1 இல் தரப்பட்டுள்ள மேற்குறித்த சுற்றின் தொழிலை விளக்குக.



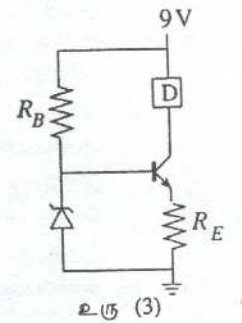
- (B) (a) இரு வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளுக்கு ஒளி காலும் இருவாயியின் (LED) இன் $I-V$ சிறப்பியல்புகள் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றன.
(i) 30°C அறை வெப்பநிலையில் உள்ள LED ஆனது உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு 3V பற்றரியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள தெனக் கொள்க. $I-V$ சிறப்பியல்புகளுக்கேற்ப அது ஒரு 10 mA மின்னோட்டத்தை எடுக்கும். சிறிது நேரத்துக்கு பின்னர் LED அதன் வெப்ப விரயத்தின் விளைவாக வெப்ப நிலை 60°C ஐ அடைந்தால் LED இனூடாக உள்ள மின்னோட்டம் யாது ?

- (ii) ஒரு குறைகடத்தி உபாயத்தினூடாக உள்ள மின்னோட்டம் வெப்ப நிலையைச் சார்ந்திருப்பதென் ?
- (iii) தொடரில் ஒரு தடையியைத் தொடுப்பதன் மூலம் LED யினூடாக உள்ள மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்த முடியும். ஒரு 9V பற்றரியுடன் தொடுத்திருக்கும்போது LED யினூடாக உள்ள மின்னோட்டத்தை (30°C இல்) 10 mA இற்கு எல்லைப்படுத்தும் தடையியின் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.
- (iv) மேலே பகுதி (iii) இல் கணிக்கப்பட்ட பெறுமானமுள்ள ஒரு தடையியைப் பயன்படுத்தும்போது LED யின் வெப்பநிலை 30°C இற்கு மேலே செல்கின்றது எனவும் LED யினூடாக உள்ள மின்னோட்டம் 10.3 mA ஐ அடைகின்றது எனவும் கொள்க. இந்நிலைமையின் கீழ் தடையியிற்கும் LED யிற்கும் குறுக்கேயுள்ள வோல்ற்றளவுகளைக் கணிக்க. இது நடைபெறும்போது LED யில் விரயமாகும் வலு அதிகரிக்குமா, குறையுமா ? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக. உயர்ந்த LED வெப்பநிலையின் விளைவாக மின்னோட்டம் மேலும் அதிகரித்தால், தடையியிற்கும் LED யிற்கும் குறுக்கேயுள்ள வோல்ற்றளவு வீழ்ச்சிகளுக்கு என்ன நடைபெறும் ?



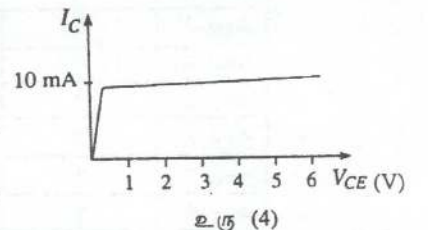
- (b) LED (உருவில் D எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ளது) போன்ற ஓர் உபாயத்திற்கு ஒரு மாறா மின்னோட்டத்தை வழங்கப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் சுற்று உரு 3 இல் காணப்படுகின்றது.

- (i) R_B யின் பெறுமானம் 3000 Ω ஆகவும் சேனர் இருவாயியிற்குக் குறுக்கேயுள்ள வோல்ற்றளவு வீழ்ச்சி 3V இருப்பின், சேனர் இருவாயியினூடாக உள்ள மின்னோட்டத்தைக் கணிக்க. அடி மின்னோட்டம் புறக்கணிக்கத்தக்கதெனக் கொள்க.
- (ii) திறான்சிறற்றரின் அடி-காலிச் சந்திக்கு குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு 0.7V எனின், சேகரிப்போன் மின்னோட்டத்தை 10 mA ஆக்கத் தேவையான R_E இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க. (காலி மின்னோட்டம் சேகரிப்போன் மின்னோட்டத்திற்குச் சமமெனக் கொள்க).



- (iii) மேலே பகுதி (a) இல் உள்ள LED ஆனது உபாயம் D, ஆகப் பயன்படுத்தப்படுமெனின், திறான் சிறற்றரின் சேகரிப்போன், காலி முடிவிடங்களுக்குக் குறுக்கேயுள்ள வோல்ற்றளவு (V_{CE}) ஐக் கணிக்க. (LED வெப்ப நிலை 30°C எனக் கொள்க.)

- (iv) உரு (4) இல் உள்ள வரைபானது உரிய I_B பெறுமானத்திற்கு திறான்சிறற்றருக்கான I_C-V_{CE} வளையியை வகை குறிக்கின்றது எனக் கொள்க. இவ்வரைபை உமது விடைத்தாளில் பிரதி செய்து செயற்பாட்டுப் புள்ளி (V_{CE}, I_C) ஐப் புள்ளி A ஆகக் குறிக்க.



- (v) இப்போது LED வெப்பநிலை அதிகரித்தால், செயற்பாட்டுப் புள்ளி இயங்கும் விதத்தை வரைபில் ஓர் அம்புக்குறியினால் காட்டுக.

- (vi) இப்போது தொடராகத் தொடுத்த இரு சர்வசம LED கள் உபாயம் D ஆகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றனவெனக் கொள்க. புதிய V_{CE} பெறுமானத்தைக் கணித்து திறான்சிறற்றின் செயற்பாட்டுப் புள்ளியை வரைபில் புள்ளி B ஆகக் காட்டுக.

10. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

(A) கனவளவு 1 m^3 ஐ உடைய ஓர் அடைத்த ஊடுகாட்டும் அறையில் 30°C இல் வளி 80% தொடர்பு ஈரப்பதனில் உள்ளது. வளியின் தனி ஈரப்பதன் அதன் தொடக்கப் பெறுமானத்தின் 50% ஆகக் குறையுமாறு வெப்பநிலையை மாற்றாமல் ஈரலிப்பை அகற்றும் ஒரு சாதனத்தின் (ஈரப்பதனகற்றி) மூலம் அறையில் உள்ள வளி முதலில் உலர்த்தப்படுகின்றது. 30°C இல் நீராவி நிரம்பிய வளியின் தனி ஈரப்பதன் 30 g m^{-3} ஆகும்.

(a) உலர்த்திய வளியின் தனி ஈரப்பதனைக் கணிக்க.

பின்னர் ஈரப்பதனகற்றி நீக்கப்பட்டு, நெல்லை உலர்த்தல் பற்றிக் கற்பதற்கு உலர்த்திய வளி உள்ள அறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

இதற்காக நேரம் $t=0$ இல் அறைக்குள்ளே ஈர நெல்லின் 750 g புகுத்தப்படுகின்றது. நெல் மாதிரியின் தொடக்க ஈரலிப்பு உள்ளடக்கம் அதன் தொடக்கத் திணிவின் 20% ஆகும். அறையினுள்ளே வைக்கப்பட்டுள்ள ஓர் இலத்திரனியல் தராசின் தட்டின் மீது நெல் மாதிரியை வைத்து, வெளியேயிருந்து அதன் திணிவை வாசிக்கலாம்.

(b) அறையினுள்ளே வைக்குமுன்பாகத் தரப்பட்ட நெல் மாதிரியில் உள்ள ஈரலிப்பின் திணிவைக் காண்க.

(c) நெல் உலரும்போது இலத்திரனியல் தராசினால் காட்டப்படுகின்றவாறு நேரம் t உடன் அதன் திணிவு (M) இன் மாறல் உருவில் காணப்படுகின்றது.

(i) (1) வளையியின் வடிவத்திற்கான.

(2) சிறிது நேரத்தின் பின்னர் திணிவு ஒரு சமநிலைப் பெறுமானம் M_e ஐ ஏன் அடைகின்றது என்பதற்கு ஒரு காரணத்தைத் தருக.

(ii) நெல்லின் திணிவு M_e ஐ அடையும்போது அறையினுள்ளே இருக்கும் வளியின் தொடர்பு ஈரப்பதன் யாது ?

(iii) சமநிலைத் திணிவு M_e ஐக் கணிக்க.

(iv) நெல் மாதிரியின் திணிவு M_e ஆக இருக்கும்போது, அதில் எஞ்சியுள்ள ஈரலிப்பு உள்ளடக்கத்தை கிராமில் கணிக்க.

(d) நெல் மாதிரியின் சதவீத ஈரலிப்பு உள்ளடக்கம் 10% ஆகக் குறைக்கப்படுமெனின், இவ்வினாவின் தொடக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள அதே விதத்தில் தயாரிக்கப்பட்ட உலர்த்திய வளியுடன் பயன்படுத்தப்பட்ட வேண்டிய அறையின் குறைந்தபட்சக் கனவளவு யாதாக இருக்க வேண்டும் ?

(e) உலர்த்துவதற்கு (ஈரப்பதனகற்றியைப் பயன்படுத்தாமல்) உயர் வெப்பநிலைக்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட வளிமண்டல வளியையும் பயன்படுத்தலாம். தொடக்கத்தில் 30°C இலும் தொடர்பு ஈரப்பதன் 80% ஆகவும் இருந்த வளி 1 m^3 ஆன அடைத்த அறையினுள்ளே நிரப்பப்பட்டு, இக்கற்கையைச் செய்வதற்கு இப்போது 70°C இற்கு வெப்பமாக்கப்படுமெனின்,

(i) நெல் மாதிரியைப் புகுத்துவதற்கு முன்பாக அறையினுள்ளே வெப்பமாகிய வளியின் தொடக்கத் தொடர்பு ஈரப்பதன்

(ii) M_e இன் எதிர்பார்த்த பெறுமானம்

ஆகியவற்றைக் கணிக்க. கற்கையின்போது அறையினுள்ளே வளியின் வெப்பநிலை 70°C இல் பேணப்படுகின்ற தெனக் கொள்க. நீராவியுடன் நிரம்பிய 70°C இல் உள்ள வளியின் தனி ஈரப்பதன் 216 g m^{-3} ஆகும்.

(B) பொசித்திரன் காலல் துமிவரைபியல் (Positron Emission Tomography - PET) எனப்படும் மருத்துவ விம்பமாக்கல் தொழினுட்பத்தில் நோயாளிக் குருதிக் கலனினுள்ளே பொசித்திரன்களைக் (β^+ அல்லது e^+) காலுவதன் மூலம் தேய்வடையும் சுதிர்த் தொழிற்பாட்டுச் சமதானி உட்செலுத்தப்படுகின்றது. அடுத்ததாக நோயாளியைச் சுற்றி வைக்கப்பட்டுள்ள உணரிகளின் மூலம் உடலிலிருந்து வெளியே வரும் சுதிர்ப்பு உணரப்படுகின்றது. இத்தகவலைப் பயன்படுத்தி உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் அச்சமதானியின் செறிவைக் காட்டும் விம்பம் கணினியினால் அமைக்கப்படுகின்றது. ஒரு நோயாளிக் ^{15}O -நீரின் (^{16}O அணுக்களை ^{15}O அணுக்களினால் பிரதி வைப்பதன்மூலம் தயாரிக்கப்பட்ட நீர்) 20 பிக்கோ கிராம் உட்செலுத்தப்படுகின்றதெனக் கொள்க. ^{15}O அணுக்கள் 2 நிமிடம்

என்னும் அரை ஆயுட்காலம் $\left(\frac{T_1}{2}\right)$ உடன் பொசித்திரன்களை காலுவதன்மூலம் தேய்வடைகின்றன.

(1 பிக்கோக் கிராம் = 10^{-12} கிராம்)

(a) (i) N எண்ணிக்கையான அணுக்களைக் கொண்ட ஒரு சுதிர்த்தொழிற்பாட்டு மாதிரியின் தொழிற்பாடு $A = 0.7N/T_1$ என்னும் சூத்திரத்தினால் தரப்படும். உட்செலுத்தும்போது செலுத்தப்படும் ^{15}O -நீரின்

அளவின் தொழிற்பாட்டை (Bq இல்) கணிக்க. (ஒரு ^{15}O -நீர் மூலக்கூறின் திணிவு $2.8 \times 10^{-26} \text{ kg}$ எனக் கொள்க.)

- (ii) உட்செலுத்தி 2 நிமிடங்களுக்குப் பின்னர் ^{15}O தேய்வின் விளைவாக மூளையினுள்ளே இருக்கும் தொழிற்பாட்டை (Bq இல்) கணிக்க. உட்செலுத்திய நேரின் 10% ஆனது அக்காலத்தின்போது நோயாளியின் மூளையை அடைந்ததெனக் கொள்க.
- (iii) உடலில் (^{14}C போன்ற) இயற்கையாக இருக்கும் கதிர்த் தொழிற்பாட்டுச் சமதானிகளின் விளைவாக ஒரு சாதாரண நபரின் உடலில் ஏறத்தாழ 10^4 Bq தொழிற்பாடு இருக்கின்றது. மேற்குறித்தவாறு உட்செலுத்தி 40 நிமிடங்களுக்குப் பின்னர் நோயாளியின் உடலில் ^{15}O தேய்வின் விளைவாக உள்ள தொழிற்பாடு இயற்கையாக இருக்கும் தொழிற்பாட்டிலும் குறைவாக இருக்கும் ($2^{20} \approx 10^6$ எனக் கொள்க).
- (iv) மிகக் குறுகிய அரை ஆயுட்காலத்தை உடைய ஒரு சமதானியைப் பயன்படுத்துவதன் அநுகூலம் யாதாக இருக்கும் ?
- (b) உடலினுள்ளே தேய்வடையும் ^{15}O அணுக்களின் மூலம் காலப்படும் பொசித்திரன்கள் உடலில் உள்ள இலத்திரன்களுடன் இடைத் தாக்கம்புரிந்து $e^+ + e^- \rightarrow 2\gamma$ என்னும் தாக்கத்திற்கேற்ப இரு காமாக் கதிர்களை உண்டாக்குகின்றன. உடலிற்கு வெளியே வைக்கப்பட்ட உணரிகளின் மூலம் இக்காமாக் கதிர்களை உணரலாம்.
- (i) பொசித்திரன் (β^+) காலும் சமதானிக்குப் பதிலாக இலத்திரன் (β^-) காலும் சமதானியைப் பயன்படுத்தினால், நோயாளியின் உடலிலிருந்து கதிர்ப்பு ஏன் வெளிவருவதில்லை என்பதை விளக்குக.
- (ii) ஒரு காமாக் கதிர் சக்தி E யைக் கொண்டிருப்பின் அதன் உந்தத்தின் பருமன் p ஆனது $p = E/c$ இனால் தரப்படும்; இங்கு c ஆனது ஒளியின் கதியாகும். உந்தக் காப்பு விதியைப் பயன்படுத்தி, மேற்குறித்த தாக்கத்தில் இரு காமாக் கதிர்களும் ஒரே சக்தியைக் கொண்டிருக்கின்றன என்பதையும் அவை எதிர்த் திசைகளில் செல்கின்றன என்பதையும் காட்டுக. (e^+ , e^- ஆகிய இரண்டும் பூச்சிய உந்தத்தை உடையனவெனக் கொள்க.)
- (iii) e^+ , e^- ஆகிய இரண்டும் ஒரே திணிவை உடையன. சக்தி அலகுகளில் இத்திணிவு 511 keV ஆகும். மேற்குறித்த தாக்கத்தில் ஒரு காமாக் கதிரின் சக்தி யாது ?
- (c) நோயாளி ஒரு ^{15}O -நீர் உட்செலுத்துகையிலிருந்து பெறத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ஊட்டை (dose), உண்டாக்கப்படுகின்ற எல்லாக் காமாக் கதிர்களும் நோயாளியின் உடலின் மூலம் உறிஞ்சப்படுகின்றனவெனக் கொண்டு மதிப்பிடலாம். மேற்குறித்த நோயாளியின் நிறை 51.1 kg எனின், அவர் 20 பிக்கோக் கிராம் ^{15}O -நீர் உட்செலுத்துகையிலிருந்து பெறத்தக்க இவ்வுயர்ந்தபட்சக் கதிர்ப்பு ஊட்டை (உடல் எங்களும் உள்ள சராசரி) Gy இல் கணிக்க ($1 \text{ keV} = 1.6 \times 10^{-16} \text{ J}$, $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J kg}^{-1}$).

**கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2011 ஓகஸ்ட்
புதிய பாடத்திட்டம் பௌதிகவியல் I - விடைகள்**

1. 2	11. 2	21. 4	31. 5	41. 1
2. 5	12. 4	22. 3	32. 1	42. 5
3. 3	13. 4	23. 1	33. 3	43. 2
4. 1	14. 5	24. 3	34. 4	44. 3
5. 2	15. 5	25. 5	35. 1	45. 1
6. 1	16. 3	26. 1	36. 4	46. 4
7. 4	17. 2	27. 2	37. 2	47. 3
8. 3	18. 5	28. 2	38. 2	48. 2
9. 1	19. 5	29. 5	39. 3	49. 1
10. 5	20. 1	30. 3	40. 4	50. 3

**கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2011 ஓகஸ்ட்
புதிய பாடத்திட்டம் பௌதிகவியல் II - விடைகள்
அமைப்புக் கட்டுரை - A**

1. (a) 0.01 mm
- (b) கண்ணாடித் தட்டினால் உருவாகும் விம்பத்துடன் திருகின் நுனி தொடுகையுறும். (தொடுகையறுவதாக தோன்றும்) நிலையை நிச்சயப்படுத்தல்.
- (c) (i) திருகைத் திருகி (குழிவு / வளைந்த) மேற்பரப்பை அதன் நுனி (மட்டுமட்டாக) தொடுகையுறச் செய்ய வேண்டும்.
(ii) வட்ட அளவிடையின் (முழுத்) திரும்பல்களின் எண்ணிக்கையும் வட்ட அளவிடை வாசிப்பும் **அல்லது** நிலைக்குத்து அளவிடையினதும், வட்ட அளவிடையினதும் வாசிப்புகள்.
- (d) மழுங்குவதும் தேய்வதும் **அல்லது** திருகு / புரி இழந்திருக்கலாம் அல்லது திருகு தீதாளில் தளர்வாக நகர்ந்து செல்லலாம் **அல்லது** வட்ட அளவிடை / திருகு ஆடலாம் அல்லது வட்ட அளவிடை சாய்திருக்கலாம் **அல்லது** வட்ட அளவிடை கிடையாக இல்லாதிருக்கலாம்.
- (e) (i) மீற்றர்கோல் / அரை மீற்றர்கோல் / வேணியர் இடுக்குமானி
(ii) கடதாசித்தாளின் மேல் கோளமானியை வைத்து கால்களின் அடையாளத்தை அழுத்தி பதித்தல் / தடிப்பாக்கல்
கோளமானி கால்களினால் உருவாக்கப்படும் அடுத்தடுத்த அடையாளங்களுக்கிடையில் தூரங்கள் அளக்கப்படும் (சராசரிப் பெறுமானம் கணிக்கப்படும்).
- (f) சிறு தடிப்பான (கண்ணாடிக்) கீலம் / வழக்கியின் **அல்லது** நுணுக்குக்காட்டி வழக்கியின் தடிப்பு **அல்லது** ஒரு சிறு தட்டின் தடிப்பை (உ+ம் : நாணயம்) **அல்லது** ஓர் தட்டிலுள்ள ஓர் துவாரத்தின் சிறு ஆழம் (உ+ம் : CD) **அல்லது** குழியின் சிறு ஆழத்தை **அல்லது** (உலோக) கோலின் நீளத்தில் விரிவு / நீட்சி **அல்லது** சுருக்கம் / நெருக்கம் அல்லது (தட்டையான) மேற்பரப்பில் சிறு அழுத்தல்கள் / தடிப்புகள்
- (g) திருகின் புரியிடைத்தூரத்தைக் (அடுத்தடுத்த புரிகளுக்கிடையில் தூரத்தைக்) குறைத்தல் அல்லது நிலைக்குத்து அளவடையில் வட்ட அளவிடையின் முன்னேற்றத்தைக் குறைத்தல் அல்லது வட்ட அளவிடை ஒரு பூரண சுழற்சியின் பின் நிலைக்குத்து அளவடையில் வட்ட அளவிடையின் முன்னேற்றத்தைக் குறைத்தல் **அல்லது** வட்ட அளவிடை பிரிவுகளை அதிகளவால் பிரித்தல்.

2. (a) (i) கலோரிமானியினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம் = $100 \times 10^{-3} \times 375 \times (45 - 30) = 562.5 \text{ J}$

(ii) நீரினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம் = $50 \times 10^{-3} \times 4200 \times (45 - 30) = 5 \times 42 \times 15$
 இரும்புக் குண்டுகளினால் வெளிவிடப்பட்ட வெப்பம் = $150 \times 10^{-3} \times C_{FE} \times (100 - 45)$
 $= 0.15 \times 55 \times C_{FE}$

சக்திக்காப்புத்தத்துவப்படி $562.5 + 5 \times 42 \times 15 = 0.15 \times 55 \times C_{FE}$

$$C_{FE} = \frac{562.5 + 5 \times 42 \times 15}{0.15 \times 55}$$

$$= 450 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

(b) தைரோபோம் கிண்ணத்தினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்
 = இரும்புக் குண்டுகளால் வெளிவிடப்பட்ட வெப்பம் - நீரினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்
 = $150 \times 10^{-3} \times 450 \times (100 - 47) - 50 \times 10^{-3} \times (47 - 30)$
 = 7.5 J

(c) தைரோபோம் கிண்ணத்தினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம் (7.5 J), கலோரிமானியினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பத்துடன் (562.5 J) ஒப்பிடும்போது மிகச் சிறியது.

(d) தைரோபோமை பாவிக்கையில் வெப்பக்காவலிடல் தேவைப்படாது அல்லது கலோரிமானிப் பரிசோதனையுடன் ஒப்பிடுகையில் கையாளுவதிலும் செயன்முறையிலும் உள்ள விடயங்கள் இலகுவாக இருக்கும். அல்லது தைரோபோமினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் புறக்கணிக்கத்தக்கது.

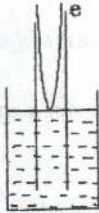
(e) (1) (நீர்) உள்ளடக்கத்தின் அதே வெப்பநிலையை வெளிமேற்பரப்பு அடைய மாட்டாது அல்லது கிண்ணத்தின் வெளிமேற்பரப்பின் வெப்பநிலை, அளக்கப்பட்டதற்குச் சமனாக இருக்காது அல்லது கிண்ணத்தின் சுவர்களுக்கிடையில் ஒரு வெப்பநிலைப் படித்திறன் இருக்கும் அல்லது கிண்ணத்தின் வெளிமேற்பரப்பின் வெப்பநிலை ஏறத்தாழ வளியினதுடன் சமமாக இருக்கும். பரிசோதனையைச் செய்ய நீண்டநேரம் எடுக்கும்.

(2) குளிரல் வீதம் மிகக் குறைவு

3. (a) நெட்டாங்கலை, நின்ற அலை

(b) (i) ஒரு முனை மூடிய குழாயை மாறும் நீளத்துடன் உருவாக்குவதற்கு

(ii)



(iii) 480 Hz அல்லது உயர் மீறன் இசைக்கலை.

மிகக்கூடிய மீறனுக்கு மிகக் குறைந்த பரிவு நீளமிருக்கும். மேலும் குழாய் தொடர்ச்சியாக உயர்த்தப்பட (குறைந்து செல்லும் மீறனுக்கு) விடுபடாத மற்றைய இசைக்கலைகளுக்குரிய அடிப்படைப் பரிவை பெற முடியும்.

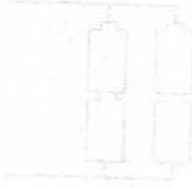
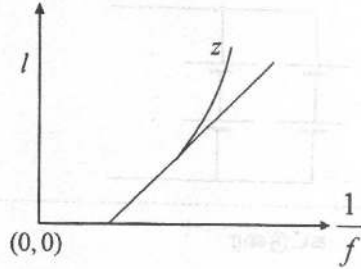
(iv) மிகக் குறைந்த மீறனுடைய இசைக்கலைக்கு பெறப்படும் அடிப்படை பரிவுக்குரிய குழாயின்

$$\text{நீளம் போதுமானதாகும் இழிவு நீளம்} = \frac{\lambda}{4} = \frac{v}{4f} = \frac{345.6}{4 \times 288} = 0.30 \text{ m}$$

(v) $v = f\lambda$
 $v = f4(l+e)$
 $l = \frac{v}{4f} - e$

(vi) இசைக்கவையின் மீடறன் $f = 406.4 \text{ Hz}$ (அல்லது $\frac{1}{f} = 2.5 \times 10^{-3}$)

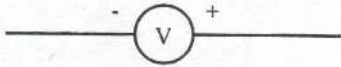
(vii)



வெட்டுத்துண்டைக் கொண்டிருக்கக் கூடியதாக நேர்கோடு இருக்கவேண்டும் இரு அச்சுக்களும் சரியாக பெயரிடப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்.

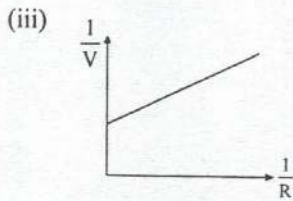
(viii)(ஒலியின் வேகம் (v) ஆனது \sqrt{T} இற்கு நேர் விகிதசமனாகும் T தொடர்ச்சியாக அதிகரிக்கும் போது v யும் தொடர்ச்சியாக அதிகரிக்கும். எனவே மேலுள்ள உருவில் காட்டப்பட்ட வளையி 2 இல் வரைபின் வளைவு தொடர்ச்சியாக அதிகரிக்கும்) 2 என பெயரிடப்பட்ட சரியாக வரையப்பட்ட வளையி.

4. (a)



(b) (i) $V_0 = \frac{V}{R} (R + R_x)$ அல்லது சமன்பாடு எவ்வடிவத்திலிருப்பினும்

(ii) $\frac{1}{V} = \frac{R_x}{V_0} \frac{1}{R} + \frac{1}{V_0}$



(iv) படித்திறன் / வெட்டுத்துண்டுலிருந்து

(v) 1/ வெட்டுத்துண்டு (அல்லது வெட்டுத்துண்டிலிருந்து)

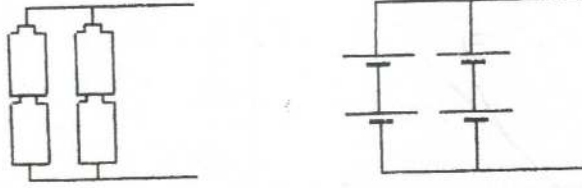
(vi) 25Ω - 50Ω வீச்சு

R இன் பெறுமதி, வோல்ட்ற்றுமானியின் உட்தடையிலும் பார்க்க மிகச் சிறிதாக தெரிவு செய்யும்போது நேர்கோட்டை மட்டும் பெறுவது சாத்தியம் அல்லது $R \ll R_v$ (வோல்ட்ற்றுமானியின் உட்தடை) ஆயிருக்கும்போது $y = mx + c$ எனும் சமன்பாட்டு வடிவத்தை

மட்டும் பெற முடியும் அல்லது R ஆனது 1500Ω உடன் ஒப்பிடுகையில் சிறிதாயிருந்தால் R உடன் வோல்ட்றுமானியின் உட்தடை சமாந்தரமாக இருப்பதன் விளைவாக R ஐ புறக்கணிக்கலாம்.

(d) (i) மீண்டும் பரிசோதனை முடிவில் 1ம் வாசிப்பை (முதற்சில) பெறுதல்.

(ii) இரு 1.5 V கலங்களை தொடராக தொடுத்து அவ்வாறு பலவற்றை சமாந்தரமாக இணைத்தல்



பகுதி B - கட்டுரை

5. (a) (i) h ஆழத்தில் கப்புவின் கதி v எனில் சக்திக் காப்பு விதியைப் பாவிக்க.

$$Mgh = \frac{1}{2} Mv^2 \quad v = \sqrt{2gh}$$

(ii) கோணக்கதி ω ஆயிருந்தால் v = Rω

$$\omega = \frac{\sqrt{2gh}}{R}$$

(b) கப்பியின் இயக்க சக்தி = $\frac{1}{2} I\omega^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} mR^2 \right) \omega^2$

சக்திக்காப்பு விதியிலிருந்து

$$Mgh = \frac{1}{2} Mv^2 + \frac{1}{2} I\omega^2$$

$$Mgh = \frac{1}{2} Mv^2 + \frac{1}{4} mR^2 \omega^2$$

$$Mgh = \frac{1}{2} Mv^2 + \frac{1}{4} mv^2$$

$$v = \frac{\sqrt{4Mgh}}{\sqrt{2M+m}}$$

$$\omega = \frac{v}{R}$$

$$= \frac{1}{R} \sqrt{\frac{4Mgh}{2M+m}}$$

(c) (i) உராய்வு முறுக்கத்திற்கு எதிராகச் செய்யப்பட்ட வேலை = $\tau_f \theta_0$

(ii) சக்திக்காப்பு விதியிலிருந்து

$$Mgh - \frac{\tau_f h}{R} = \frac{1}{2} Mv^2 + \frac{1}{2} I\omega^2$$

அல்லது
$$Mgh - \frac{\tau_f h}{R} = \frac{1}{2} Mv^2 + \frac{1}{4} mR^2 \omega^2$$

அல்லது
$$Mgh - \frac{\tau_f h}{R} = \frac{1}{2} Mv^2 + \frac{1}{4} mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{4(Mgh - \frac{\tau_f h}{R})}{2M + m}}$$

$$\omega = \frac{v}{R}$$

$$= \frac{1}{R} \sqrt{\frac{4(Mgh - \frac{\tau_f h}{R})}{2M + m}}$$

(iii) கப்ருல் ω_0 ஆழத்தை அடையும்போது கப்பியின் கோணக்கதி ω_0 ஆயிருந்தால் உராய்வு முறுக்கத்திற்கு எதிராக செய்யப்பட்ட வேலை = கப்பியின் சுழற்சி இயக்கசக்தி

$$n 2\pi \tau_f = \frac{1}{2} I \omega_0^2$$

$$n 2\pi \tau_f = \frac{1}{4} mR^2 \omega_0^2$$

$$= \frac{1}{4} m \frac{4(Mgh_0 - \frac{\tau_f h_0}{R})}{2M + m}$$

$$n = \frac{m}{2\pi \tau_f} \frac{(Mgh_0 - \frac{\tau_f h_0}{R})}{2M + m}$$

(d) மாறா கோணக்கதிக்கு கப்பியின் மீது தேறிய முறுக்கம் பூச்சியமாகும்.

$$\tau_e = \tau_f + (M + m_0)gR$$

6. (a) $d < f_1$ அல்லது d ஆனது f_1 ஐ விட சிறியது. $(f_1 - d) < f_2$ ஆனதும் திருப்தியாக இருக்கும்)

(b) குழிவு வில்லைக்கு வில்லைச் சமன்பாட்டைப் பிரயோகிக்க. $\frac{1}{V} - \frac{1}{U} = \frac{1}{F}$

பொருளை மாயமாகவும், விம்பத்தை மெய்யாகவும் கருதின் குறிவழக்கில்லாத பொருட்தாரம் $u = (f_1 - d)$

வில்லைச் சமன்பாட்டை பிரயோகிக்க,

$$-\frac{1}{V} + \frac{1}{f_1 - d} = \frac{1}{f_2}$$

மாற்றுமுறை : பொருளை மெய்யாகவும் விம்பத்தை மாயமாகவும் கருதின் குறிவழக்கில்லாத விம்பத்தாரம் $V = (f_1 - d)$

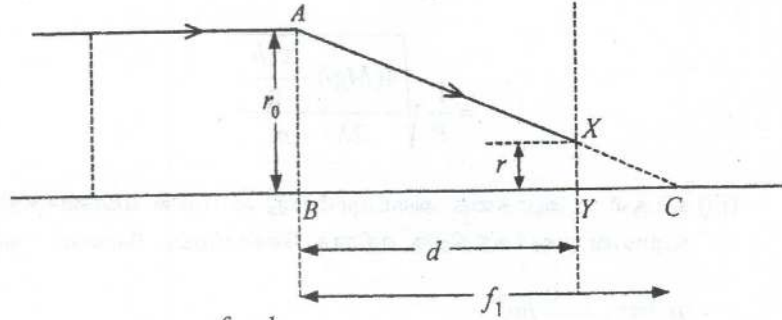
வில்லைச் சமன்பாட்டை பிரயோகிக்க.

$$\frac{1}{f_1 - d} - \frac{1}{V} = \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{V} = \frac{1}{f_1 - d} - \frac{1}{f_2}$$

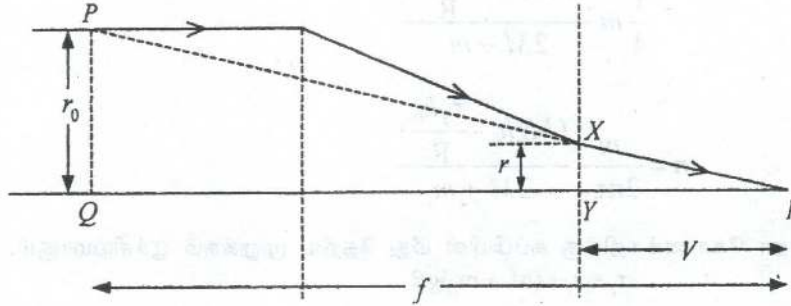
$$V = \frac{f_2(f_1 - d)}{(f_2 - f_1 + d)}$$

- (c) (i) இயல்பொத்த முக்கோணங்களைப் பாவிக்க (உதாரணம் : முக்கோணங்கள் ABC, XYC) அல்லது $\tan \theta$



$$\frac{r}{f_1 - d} = \frac{r_0}{f_1} \text{ அல்லது } \frac{r}{r_0} = \frac{f_1 - d}{f_1}$$

- (ii) இயல்பொத்த முக்கோணங்களைப் பாவிக்க (உதாரணம் : முக்கோணங்கள் PQI, XYI) அல்லது $\tan \theta$



$$\frac{r_0}{V} = \frac{r_0}{f}$$

$$f = \frac{r_0}{r} V$$

$$\frac{r_0}{r} \text{ க்கும் } V \text{ க்கும் பிரதியிட}$$

$$f = \frac{f_1 \cdot f_2(f_1 - d)}{(f_1 - d)(f_2 - f_1 + d)}$$

$$f = \frac{f_1 f_2}{(f_2 - f_1 + d)}$$

(iii) $d = 4$ cm ஆகும்போது f இற்கான இழிவுப்பெறுமானம் பெறப்படும்.

$$f = \frac{12 \times 18}{18 - 12 + 4}$$

$$f = 21.6 \text{ cm}$$

$d = 0$ ஆகும்போது f இற்கான உயர்வுப்பெறுமானம் பெறப்படும்.

$$f = \frac{12 \times 18}{18 - 12}$$

$$f = 36 \text{ cm}$$

(iv) ஆம்

d இல் 4 cm மாற்றத்திற்கான (d இல் சிறிய மாற்றத்திற்கு) f இல் 14.4 cm மாற்றமிருக்கும் **அல்லது**

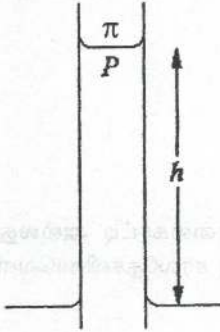
d இல் 4 cm மாற்றத்திற்கான d இல் சிறிய மாற்றத்திற்கு f இல் கருதப்படக்கூடிய மாற்றமிருக்கும் **அல்லது**

d இல் 4 cm மாற்றத்துடன் ஒப்பிடுகையில் மேலும் 3 மடங்கு f இல் மாற்றமிருக்கும்.

7. (a) நீர் நிரலின் நிறைக்கு மேற்பரப்பிழுவிசையினால் ஏற்படும் விசையைச் சமப்படுத்த.

$$2 \pi r T = \pi r^2 h \rho g$$

அல்லது அழுக்க வித்தியாசத்தை சமப்படுத்துவதன் மூலம்



$$\left[\pi - P = \frac{2T}{r} \text{ உம் } \pi - P = h \rho g \right]$$

$$h = \frac{2T}{\rho r g}$$

$$(b) (i) h = \frac{2 \times 7.2 \times 10^{-2}}{10^3 \times 100 \times 10^{-6} \times 10}$$

$$h = 0.144 \text{ m } (14.4 \times 10^{-2} \text{ m}; 14.4 \text{ cm})$$

$$(ii) r = \frac{2 \times 7.2 \times 10^{-2}}{10^3 \times 100 \times 10}$$

$$r = 1.44 \times 10^{-7} \text{ m } (0.144 \mu\text{m})$$

(c) (i) நீர் நிரலின் உயரம் h ஆயிருப்பின்

$$h \rho g = \text{அழுக்க வித்தியாசம்}$$

$$h \times 10^3 \times 10 = [-10^2 - (-10^3)] \times 10^3$$

$$h = \frac{10^2 (10 - 1)}{10}$$

$$h = 90 \text{ m}$$

(d) (i) நீரின் கதி v ஆயிருப்பின் புவசேயின் சமன்பாட்டைப் பாவிக்க.

$$\pi r^2 v = \frac{\Delta P \pi r^4}{8 \eta l}$$

$$v = \frac{\Delta P r^2}{8 \eta l}$$

$$v = \frac{9 \times 10^5 (100 \times 10^{-6})^2}{8 \times 10^{-3} \times 90}$$

$$v = 1.25 \times 10^{-2} \text{ ms}^{-1} (1.25 \text{ cm s}^{-1})$$

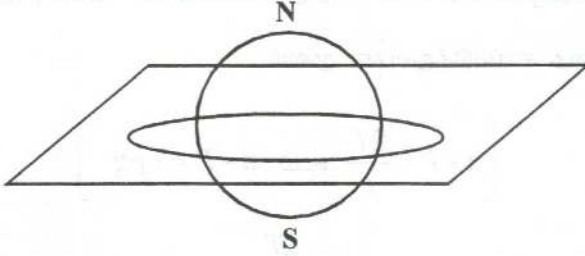
(ii) வலு = $\Delta P \pi r^2 v$

$$= 9 \times 10^5 \times 3 \times (100 \times 10^{-6})^2 \times 1.25 \times 10^{-2}$$

$$= 3.375 \times 10^{-4} \text{ W} \quad (3.38 - 3.40) \times 10^{-4} \text{ W}$$

8. (a) 24 மணித்தியாலங்கள்

(b)



(c) தா.பு.ம.உ இற்கு உதாரணங்கள் :

ஹபிள் விண்வெளித் தொலைகாட்டி அல்லது துருவ உபகோள அல்லது சர்வதேசவிண்வெளி நிலையம்

$$(d) \frac{GM_E m}{r^2} = \frac{mv^2}{r} = mr\omega^2 = mr \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$$

$$\frac{GM_E}{r^2} = \frac{v^2}{r} = r\omega^2 = r \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$$

$$r = \left[GM_E \left(\frac{T}{2\pi} \right)^2 \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$r = \left[40 \times 10^{13} \left(\frac{24 \times 60 \times 60}{2\pi} \right)^2 \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$(e) \text{நேர தாமதம்} = \frac{2 \times 36000 \times 10^3}{3 \times 10^8} = 0.24 \text{ s}$$

(f) அது சாய்ந்த தளத்தில் இருந்தாலும், ஒழுக்குச் சமன்பாடு பகுதி (d) இற்கு ஒத்ததாகும்.

$$\frac{GM_E m}{r^2} = \frac{mv^2}{r} = mr\omega^2 = mr \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \quad \text{அல்லது } T^2 = \frac{r^3 (2\pi)^2}{GM_E}$$

$$T^2 = \frac{(6700 \times 10^3)^3 \times 4 \times 10}{40 \times 10^{13}}$$

$$T = 67^{\frac{3}{2}} \times 10$$

$$T = 5484.0 \text{ s}$$

இது தா.பு.ம.உ ஆகும். (தாழ் மண்டல உபகோள்)

1. அது சாய்தளத்தில் இருக்கிறது.
2. 160 - 2000 km வீச்சினுள் அதன் உயரம் உள்ளது.
3. அலைவு காலம் 24 மணித்தியாலங்களைவிட குறைவானது

(g) தா.பு.ம.உ. இன் மூன்று அனுகூலங்கள்

- (i) எளிய திசையற்ற அன்ரணக்களை பயன்படுத்தல்.
- (ii) மின்காந்தச் சைகைகளுக்கு குறைந்த நேர தாமதம்.
- (iii) புவியின் மிகத் தெளிவான படங்கள்
- (iv) சூரியனிலிருந்து மின் காந்தக்கதிர்ப்பு குறைந்த வெளிக்காட்டலுக்கு சக்தியும் வளங்களும் பயன்படும்.
- (v) வலுக் குறைந்த விரியலாக்கிகளாக

(h) L_2 சிறந்தது ஏனெனில் இவ்விடத்தில் உபகோளை நோக்கி வரும் ஞாயிற்றுக் கதிர்ஃபை புவி பகுதியாக மறிப்பதால்.

(i) பிளாங் விண்வெளி நோக்ககத்தின் கோணக்கதி $2\pi \text{ rad year}^{-1}$

(j) பிளாங் மண்டில நோக்ககத்திற்குரிய ஒழுக்கு சமன்பாடு

$$\frac{GM_S m}{(R+r)^2} + \frac{GM_E m}{r^2} = \frac{mv^2}{(R+r)^2} \quad \text{அல்லது}$$

$$\frac{GM_S m}{(R+r)^2} + \frac{GM_E m}{r^2} = m(R+r)\omega^2$$

(k) L_1 இல் உபகோளுக்கு $\frac{GM_S m}{(R-r)^2} - \frac{GM_E m}{r^2} = m(R-r) \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$

L_2 இல் உபகோளுக்கு $\frac{GM_S m}{(R+r)^2} + \frac{GM_E m}{r^2} = m(R+r) \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$

L_1 இல் புவி காரணமாக உபகோளின் மீது விசை குறைவதுடன் L_2 இல் புவி காரணமாக விசை அதிகரிக்கும்.

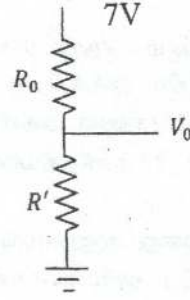
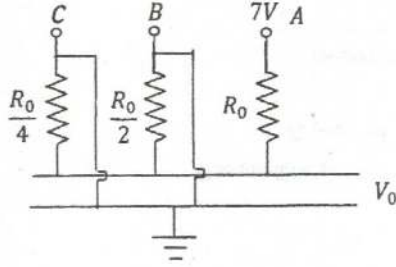
9. A. (a) (i) ZY இற்கு குறுக்கே சமவலுத்தடை R ஆயிருப்பின்

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_0} + \frac{2}{R_0} + \frac{4}{R_0} = \frac{7}{R_0}$$

$$R = \frac{R_0}{7}$$

(ii) பயப்பு வோல்ட்ற்றளவு, $V_0 = 0$

(b)



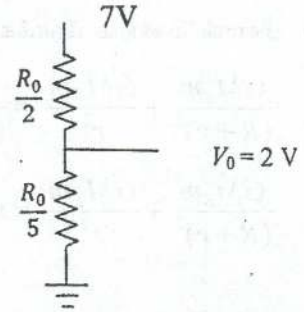
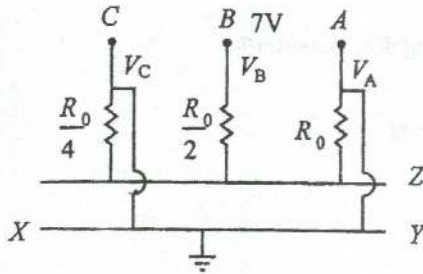
இங்கு $\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_0}$

$$R' = \frac{R_0}{6}$$

$$V_0 = \frac{7}{\left(\frac{7}{6}R_0\right)} \times \frac{R_0}{6}$$

$$V_0 = 1V$$

(c) (i)



(ii) $\frac{R_0}{4}$ இனதும் R_0 இனதும் சமாந்தர சேர்மானத்தின் சமவலுத்தடை R'' ஆனது

$$\frac{1}{R''} = \frac{4}{R_0} + \frac{1}{R_0} \text{ ஆல் தரப்படும்.}$$

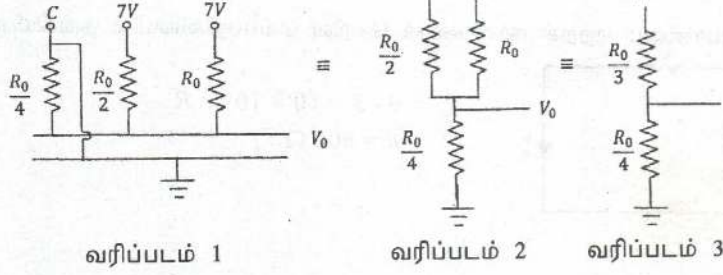
$$R'' = \frac{R_0}{5}$$

$$V_0 = \frac{7}{\frac{7R_0}{10}} \times \frac{R_0}{5}$$

$$V_0 = 2V$$

∴ 35 :-

(d) **வரிசை 4**



வரிப்படம் 1

வரிப்படம் 2

வரிப்படம் 3

$$\frac{1}{R'''} = \frac{1}{R_0} + \frac{2}{R_0}$$

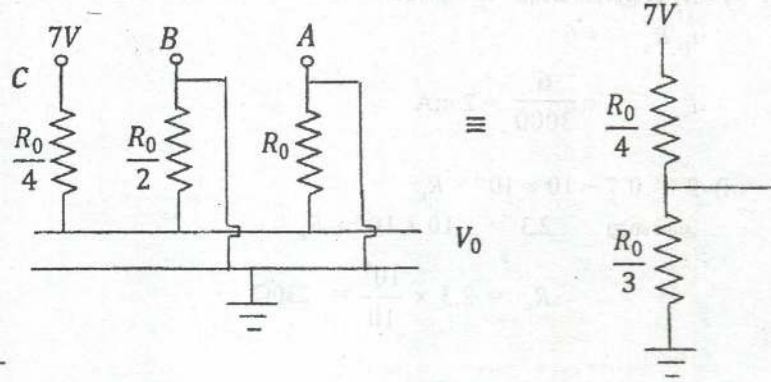
$$= \frac{R_0}{3}$$

$$V_0 = \frac{7}{7R_0} \times \frac{R_0}{4}$$

$$= \frac{12}{12}$$

$$= 3V$$

வரிசை 5



$$\frac{1}{R'''} = \frac{1}{R_0} + \frac{2}{R_0}$$

$$R''' = \frac{R_0}{3}$$

$$V_0 = \frac{7}{7R_0} \times \frac{R_0}{3}$$

$$= \frac{12}{12}$$

$$= 4V$$

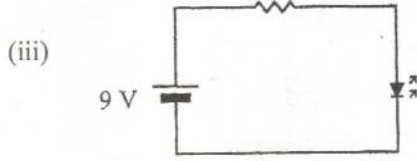
(e) (i)

	V_C (volts)	V_B (volts)	V_A (volts)	V_0 (volts)
Row 1	0	0	0	0
Row 2	0	0	7	1
Row 3	0	7	0	2
Row 4	0	7	7	3
Row 5	7	0	0	4
Row 6	7	0	7	5
Row 7	7	7	0	6
Row 8	7	7	7	7

(ii) இச்சுற்று இலக்க, ஒப்புளி மாற்றியாக (DAC) அல்லது துவித, தசம மாற்றியாக (துவித அட்டம மாற்றியாக)

9. B. (a) (i) 30 mA

(ii) ஏனெனில் சிறுபான்மை ஏற்றக் காவிகளின் செறிவு வெப்பநிலையில் தங்கியிருக்கும்.



$$9 - 3 = 10 \times 10^{-3} \times R$$

$$R = 600 \Omega$$

$$(iv) V_R = 600 \times 10.3 \times 10^{-3}$$

$$= 6.18 V$$

$$V_D = 9 - 6.18$$

$$= 2.82 V$$

30 °C இல் LED இல் வலு விரயம் = 3 × 10 = 30 mW
 வெப்பமாக்கப்படும் போது வலு விரயம் = 2.82 × 10.3 = 29 mW
 எனவே, வலு விரயம் குறையும்.
 மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும்போது, V_R அதிகரிப்பதுடன் V_D குறையும்.

(b) (i) R_B இனூடாகவும் i_D பாயும்

$$i_D R_B = 6$$

$$i_D = \frac{6}{3000} = 2 \text{ mA}$$

(ii) $3 = 0.7 + 10 \times 10^{-3} \times R_E$

$$\text{அல்லது } 2.3 = 10 \times 10^{-3} \times R_E$$

$$R_E = 2.3 \times \frac{10^3}{10} = 230 \Omega$$

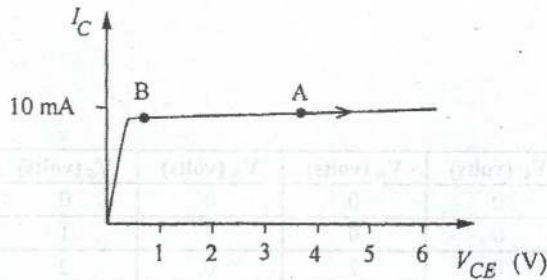
$$(iii) 9 = V_D + V_{CE} + iR_E$$

$$= 3 + V_{CE} + 10 \times 10^{-3} \times 230$$

$$\text{அல்லது } 9 = V_D + V_{CE} + iR_E = 3 + V_{CE} + 2.3$$

$$V_{CE} = 3.7 V$$

(iv)



புள்ளி A ஐ அடையாளப்படுத்துவதற்கு

(v) அம்புக்குறியை அடையாளப்படுத்துவதற்கு

(vi) $V_{CE} = 0.7 V$, புள்ளி B யை அடையாளப்படுத்துவதற்கு

10. A. (a) 30 °C இல் வளிமண்டல வளியின் தனி ஈரப்பதின் (AH) தொடர்பு தரப்படுவது

$$\text{சார்ஈரப்பதன் (RH)} = \frac{1 M^3 \text{ அறையிலுள்ள நீராவித்திணிவு}}{1 M^3 \text{ அறையை முற்றாக நிரப்பத் தேவையான நீராவித்திணிவு}} \times 100$$

$$(AH)_{30} = 30 \times \frac{80}{100}$$

$$\text{வளிமண்டல வளியின் தனி ஈரப்பதன்} = 24 \text{ g m}^{-3}$$

$$\begin{aligned} \text{உலர்த்திய வளியின் (ஈரப்பதமற்ற) AH} &= 24 \times \frac{50}{100} \\ &= 12 \text{ g m}^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b) தற்போதைய நெல் மாதிரியிலுள்ள ஈரலிப்பின் திணிவு} &= 750 \times \frac{20}{100} \\ &= 150 \text{ g} \end{aligned}$$

(c) (i) (1) வளையியின் வடிவத்திற்கான காரணம் :
உடன் M குறையும் வீதம் படிப்படியாக குறைய நெல்லிலிருந்து ஈரம் ஆவியாவதன் காரணமாக வளி மேலும் மேலும் ஈரலிப்பாக மாறும்.

(2) இறுதியாக M ஒரு மாறாப் பெறுமதியை அடையும் ஏனெனில் வளி நீராவியினால் நிரம்புவதனால் (அல்லது RH ஆனது 100% ஐ அடையும்) மேலும் ஆவியாதல் சாத்தியமில்லை

$$\text{(ii) RH} = 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{(iii) } M_e &= 750 - (30 - 12) \\ &= 732 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iv) தொடர்ந்து நெல் மாதிரியில் உள்ளடங்கியிருக்கும் ஈரலிப்பு} &= 150 - 18 \\ &= 132 \text{ g} \end{aligned}$$

(d) 10% ஆக நெல் மாதிரியில் உள்ளடங்கியுள்ள ஈரலிப்பு குறைக்கப்படுமெனின் நெல்லிலிருந்து

$$\text{அகற்றப்படும் ஈரத்தின் அளவு } \frac{150}{2} \text{ அல்லது } 75 \text{ g}$$

ஒவ்வொரு 1 m³ உலர் வளியினால் நெல்லிலிருந்து 18g ஈரம் உறிஞ்சப்பட முடியும். தேவைப்படும்

$$\text{அறையின் இழிவு கனவளவு } \frac{75}{18} \text{ m}^3 \text{ ஆக இருக்கும்.}$$

$$= 4.17 \text{ m}^3 \text{ அல்லது } 4.2 \text{ m}^3$$

$$\text{(e) (i) ஆரம்ப தொடர்பு ஈரப்பதன்} = \frac{24}{216} \times 100 = 11\%$$

(ii) 70 °C யில் 1 m³ வளி உறிஞ்சிக் கொள்ளும் அளவு (216 - 24)g அதாவது நெல் மாதிரியிலிருந்தான ஈரம் 192 g (தேவையான அளவு ஈரம் மேலதிகமாக நெல்மாதிரியில் இருக்கும்) எனவே M_e = 600 g

$$B. (a) (i) N = \frac{20 \times 10^{12}}{2.8 \times 10^{-26} \times 10^3} = \frac{10^{12}}{1.4}$$

$$A = \frac{0.7}{120} \times \frac{10^{12}}{1.4}$$

$$= 4.2 \times 10^9 \text{ Bq}$$

(ii) உட்செலுத்திய 2 நிமிடத்தின் பின் முளையின் தொழிற்பாடு

$$= 4.2 \times 10^9 \times 0.1 \times 0.5$$

$$= 2.1 \times 10^8 \text{ Bq}$$

(iii) Open

(iv) மிக விரைவாக உடலிலிருந்து பெரும்பாலான கதிர் தொழிற்பாடு அகற்றப்படும்.

அல்லது

உடலிலிருந்து மிகப் பெரிய தொழிற்பாட்டை பெறுவதற்கு சாத்தியமாகும்

(b) (i) உடல் திசுக்களினால் β^- உறிஞ்சப்படும்.

அல்லது

β^- கதிர்களால் உடலில் γ கதிர்களை உருவாக்க முடிவதில்லை.

(ii) இரு கதிர்களின் உந்தங்கள் p_1 உம் p_2 உம் எனக் கொண்டால் ஆரம்ப உந்தம் = 0

$$\text{இறுதி உந்தம்} = p_1 + p_2$$

உந்தக் காப்புத் தத்துவத்திலிருந்து

$$0 = p_1 + p_2$$

$$p_1 = -p_2$$

அதற்காக அவை எதிர்த் திசைகளில் செல்லும். ஆனால் உந்தத்தின் பருமன்கள் சமம், சக்திகள் சமமாக இருக்கும்.

(iii) சக்திக் காப்பு விதியிலிருந்து,

$$\text{பொசித்திரனின் திணிவு} + \text{இலத்திரனின் திணிவு} = 2 \times \gamma \text{ கதிர்களின் சக்தி}$$

$$\gamma \text{ கதிர் சக்தி} = 511 \text{ keV}$$

$$(c) \text{ வெளியேறிய மொத்த சக்தி} = 2NE\gamma$$

$$= 2 \times \left(\frac{10^{12}}{1.4} \right) \times 511 \times 1.6 \times 10^{-16}$$

$$\text{உறிஞ்சிய ஊட்டு} = 2 \times \left(\frac{10^{12}}{1.4} \right) \times 511 \times 1.6 \times \frac{10^{-16}}{51.1}$$

$$= 2.3 \times 10^{-6}$$

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2010 ஓகஸ்ட்

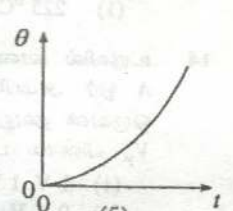
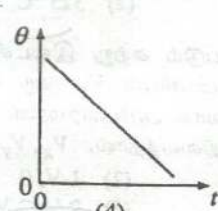
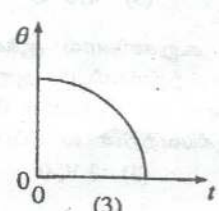
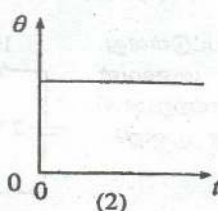
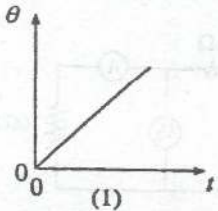
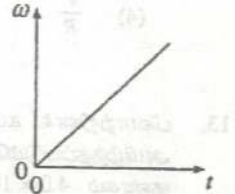
பௌதிகவியல் I

இரண்டு மணித்தியாலம்

கணிப்பாணப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

- சடத்துவத் திருப்பத்தின் பரிமாணங்கள்
(1) ML^2 (2) ML (3) M (4) L (5) MLT^{-1}
- வெப்பக் கணியத்தின் SI அலகு
(1) cal (2) W (3) K (4) J (5) cd
- ஒரு கண்ணாடி அரியத்தினூடாக வெள்ளொளி செல்லும்போது பின்வரும் நிறங்களிடையே எந்நிறம் மிகக் குறைவாக விலகலடையும் ?
(1) பச்சை (2) செம்மஞ்சள் (3) நீலம் (4) மஞ்சள் (5) கருநீலம்
- ஒருவருடைய கண் வில்லையிலிருந்து விழித்திரைக்கு உள்ள தூரம் 1.7 cm ஆகும். கண் முற்றாகத் தளர்ந்த நிலையில் இருக்கும்போது கண் வில்லையின் குவியத் தூரம்
(1) 0.85 cm. (2) 1.0 cm. (3) 1.2 cm. (4) 1.4 cm. (5) 1.7 cm.
- ஒரு வோல்ட்நுமானியையும் ஓர் அம்பியர்மானியையும் பற்றிச் சொல்லப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
(A) வோல்ட்நுமானிக்குப் பெரிய அகத் தடை உண்டு. அதே வேளை அம்பியர்மானிக்குச் சிறிய அகத் தடை உண்டு
(B) ஒரு கூற்றுக் கூறுக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்நுமானை அளப்பதற்காக வோல்ட்நுமானி அக்கூறுடன் தொடரில் தொடுக்கப்படுகின்றது.
(C) அம்பியர்மானி அதனூடாக ஓரல்கு நேரத்தில் பாயும் மின்னோற்றத்தை அளக்கின்றது.
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- ஒரே இழுவையின் கீழ் உள்ள A, B என்னும் இரு கித்தார்க் கம்பிகள் எல்லாவற்றிலும் சர்வசமனாக இருக்கின்ற போதிலும் A யின் விட்டம் B யின் விட்டத்தின் இருமடங்காகும்.
விசிதம் $\frac{A \text{ யின் மூலம் உண்டாக்கப்படும் அடிப்படை மீட்டறன்}}{B \text{ யின் மூலம் உண்டாக்கப்படும் அடிப்படை மீட்டறன்}}$ ஆனது
(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (4) $\sqrt{2}$ (5) 2.
- ஓர் இலட்சிய வாயுவின் இடை வர்க்க மூலக் கதியை இருமடங்காக்குவதற்கு வாயுவின் தனி வெப்பநிலையை அதிகரிக்கச் செய்ய வேண்டிய காரணி
(1) $\sqrt{2}$ (2) 2 (3) 4 (4) 8 (5) 16
- ஒரு பொருளின் கோண வேகம் (ω) ஆனது உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நேரம் (t) உடன் மாறுகின்றது எனின், நேரம் (t) உடன் கோண இடப்பெயர்ச்சி (θ) இன் ஒத்த மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

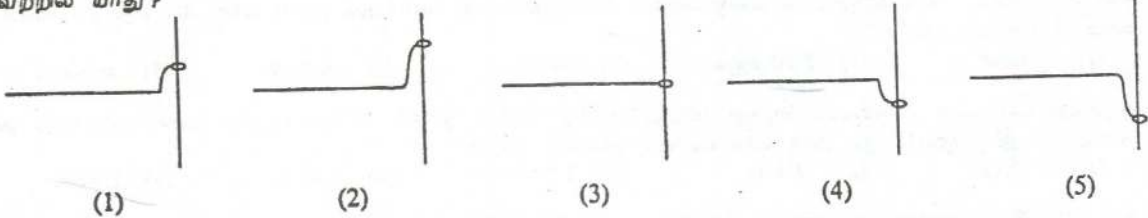
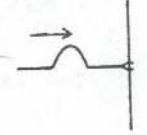


9. குருதியைக் கொண்டு செல்கின்ற குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு 1.0 cm^2 ஐ உடைய பெரும் நாடி ஒன்று ஒவ்வொன்றும் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு 0.4 cm^2 ஐ உடையதும் ஓர் அலகு நேரத்தில் சம கனவளவு குருதியைக் காவு கின்றதுமான 18 சிறிய நாடிகளாகப் பிரிகின்றது.

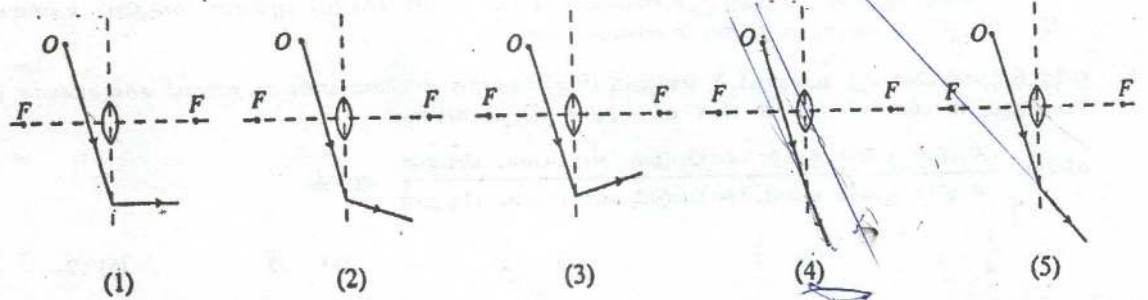
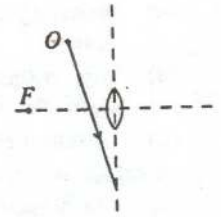
விகிதம் $\frac{\text{பெரிய நாடியில் உள்ள குருதியின் சுதி}}{\text{ஒரு சிறிய நாடியில் உள்ள குருதியின் சுதி}}$ ஆனது

- (1) 3.6 (2) 4.0 (3) 7.2 (4) 8.4 (5) 45

10. ஒரு நிலைக்குத்துக் கம்பி வழியே இயங்கத்தக்க ஓர் இலேசான சிறிய வளையத்துடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஓர் இழையின் நுனியை நோக்கி அவ்விழை வழியே செல்கின்ற ஓர் அலைத் துடிப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது. அலைத் துடிப்பின் உச்சம் வளையத்தை அடையும் கணத்தில் துடிப்பின் வடிவத்தை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கும் உரு பின்வருவன வற்றில் யாது?

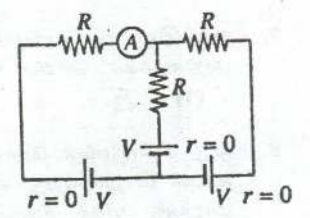


11. ஒரு புள்ளிப் பொருள் O ஆனது உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு மெல்லிய குவிவு வில்லைக்கு முன்னால் வைக்கப்பட்டுள்ளது. காட்டப்பட்டுள்ள படு சுதிரின் முறிந்த பாதையை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



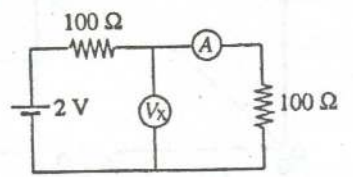
12. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் அம்பியர்மானி A யினூடாக உள்ள மின்னோட்டம்

- (1) 0 (2) $\frac{V}{3R}$ (3) $\frac{3V}{2R}$
 (4) $\frac{V}{R}$ (5) $\frac{3V}{R}$

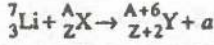


13. பிளாற்றினக் கம்பியினால் செய்யப்பட்ட ஒரு சுருள் 0°C இல் 50Ω தடையை உடையது. உருகும் ஈயத்தில் அமிழ்த்தப்படும்போது சுருளின் தடை 115Ω இற்கு அதிகரிக்கின்றது. பிளாற்றினத்தின் தடைத்திறனின் வெப்பநிலைக் குணகம் $4.0 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$ எனின், ஈயத்தின் உருகுநிலை
- (1) 225°C (2) 325°C (3) 475°C (4) 575°C (5) 598°C

14. உருவில் காணப்படும் சுற்று இலட்சியக் கூறுகளினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. A ஓர் அம்பியர்மானியும் V_x ஒரு வோல்ட்நிறுமானியும் ஆகும். மாணவன் ஒருவன் தவறுதலாக அம்பியர்மானி A யை ஓர் இலட்சிய வோல்ட்நிறுமானி V_y யினால் பிரதிவைத்தால், V_x, V_y ஆகியவற்றின் வாசிப்புகள் முறையே
- (1) 1 V, 1 V (2) 1 V, 0 (3) 2 V, 0
 (4) 0, 1 V (5) 2 V, 2 V



15. கருத் தாக்கம்



இல் a யினால் குறிப்பிடப்படும் துணிக்கை

- (1) ஒரு புரோத்தன் (2) ஓர் இலத்திரன் (3) ஒரு நியூத்திரன்
(4) ஓர் α துணிக்கை (5) ஒரு பொசித்திரன்

16. திணிவு m ஐ உடைய ஒரு சிறிய கூடத்தும் கோளம் $+Q$ ஏற்றத்தை உடையது. இக்கோளமானது நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கிய திசையில் செறிவு E ஆகவுள்ள ஒரு மின் புலம் (சுர்ப்புப் புலத்திற்கு மேலதிகமாக) இருக்கும் பிரதேசத்தில் l நீளமுள்ள ஒரு காவலி இழையிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டு, ஓர் எளிய ஊசலாக அலைய விடப்படுகின்றது. இவ்வெளிய ஊசலின் சிறிய அலைவுகளின் காலம் T எனின்,

- (1) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (2) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g+E}}$ (3) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g+QE}}$
(4) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g-\frac{QE}{m}}}$ (5) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g+\frac{QE}{m}}}$

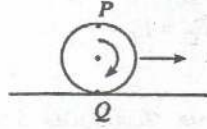
17. சீரான அடர்த்தியுள்ள A, B என்னும் இரு உடுக்கள் சம ஆரைகளை உடையன. உடு B யின் திணிவின் இருமடங்கான திணிவை உடைய உடு A ஆனது உடு B யிலும் பார்க்க மூன்று மடங்கு விரைவாகக் சுழங்குகின்றது.

விகிதம் $\frac{\text{உடு } A \text{ யின் கோண உந்தம்}}{\text{உடு } B \text{ யின் கோண உந்தம்}}$ ஆனது

- (1) $\frac{1}{6}$ (2) 2 (3) 3 (4) 6 (5) 18

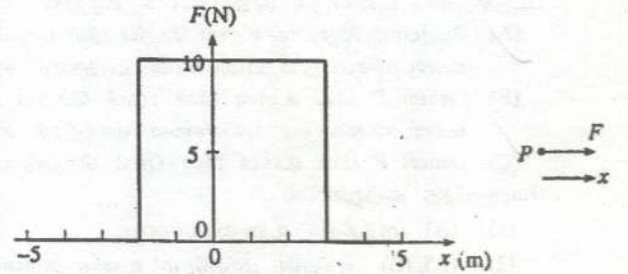
18. 0.5 m ஆரையுள்ள ஒரு வட்டத் தட்டு ஒரு கிடை மேற்பரப்பு மீது நழுலாமல் 12 rad s^{-1} என்னும் ஒரு சீரான கோணக் கதியுடன் உருளுகின்றது. தட்டின் சுற்றளவு மீது P, Q என்னும் இரு புள்ளிகள் இடங்காணப்பட்டுள்ளன, இவ்விரு புள்ளிகளும் உருவின் காணப்படும் தாளங்களில் இருக்கும்போது புலி தொடர்பாக அவற்றின் கதிகள்

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| P | Q |
| (1) 6 m s^{-1} | 6 m s^{-1} |
| (2) 6 m s^{-1} | 3 m s^{-1} |
| (3) 6 m s^{-1} | 0 |
| (4) 12 m s^{-1} | 6 m s^{-1} |
| (5) 12 m s^{-1} | 0 |



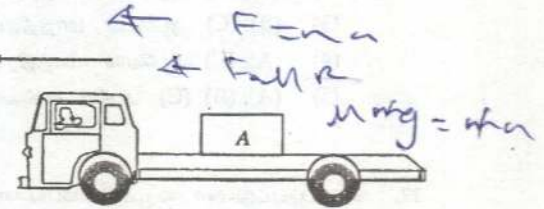
19. x அச்ச வழியே $x = -5$ தொடக்கம் $x = 5$ வரை செல்லும் ஒரு பொருள் P மீது உஏற்றப்படும் ஒரு விசை F இன் மாறல் வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளது. பொருள் மீது விசையினால் செய்யப்படும் வேலை

- (1) 10 J (2) 30 J
(3) 40 J (4) 50 J
(5) 100 J



20. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு லொறியின் கிடைத் தளப் படுக்கையில் (floor bed) திணிவு 50 kg ஐ உடைய ஒரு பெட்டி (A) வைக்கப்பட்டுள்ளது. பெட்டிக்கும் தளப் படுக்கைக்குமிடையே உள்ள நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் 0.8 ஆகும். லொறி ஒரு நேர்க் கிடை வீதிவழியே ஆர்முடுக்குகின்றது. பெட்டி தளப் படுக்கைக்கு மேலாக வழக்காமல் இருப்பதற்கு லொறி கொண்டிருக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ஆர்முடுகல்.

- (1) 2 m s^{-2} (2) 4 m s^{-2} (3) 8 m s^{-2} (4) 10 m s^{-2} (5) 12 m s^{-2}



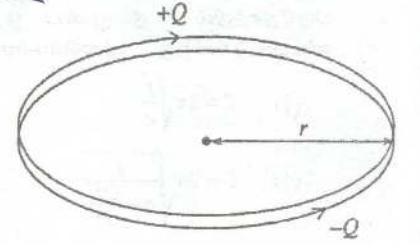
21. இரு நுணிகளிலும் நிலைப்படுத்தப்பட்ட ஓர் இழையில் நின்ற அலையை அமைக்கும்போது

- (1) கணுக்களின் எண்ணிக்கை முரண்கணுக்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாகும்.
(2) அலையின் அலைநீளமானது எப்பொழுதும் இழையின் நீளத்தை ஒரு முழுவெண்ணினால் வகுக்கும்போது கிடைக்கும் பெறுமானத்திற்குச் சமமாகும்.
(3) அலையின் மீட்டானது அடிப்படை மீட்டானைக் கணுக்களின் எண்ணிக்கையினால் பெருக்கும்போது கிடைக்கும் பெறுமானத்திற்குச் சமமாகும்.
(4) அலையின் மீட்டானது அடிப்படை மீட்டானை முரண்கணுக்களின் எண்ணிக்கையினால் பெருக்கும்போது கிடைக்கும் பெறுமானத்திற்குச் சமமாகும்.
(5) அடிப்படை மீட்டானில் இழையின் வடிவமானது இழையின் நடுப் புள்ளியைப் பற்றிச் சமச்சீரானது அன்று.

22. இரு ஒலி முதல்களின் ஒலிச் செறிவுகளுக்கிடையே உள்ள விகிதமும் ஒத்த ஒலிச் செறிவு மட்டங்களுக்கு இடையே உள்ள வித்தியாசமும் (dB இல்) எண்ணளவில் சமமெனின், ஒலிச் செறிவுகளுக்கிடையே உள்ள விகிதம்
 (1) 10 (2) 20 (3) 100 (4) 200 (5) 1000

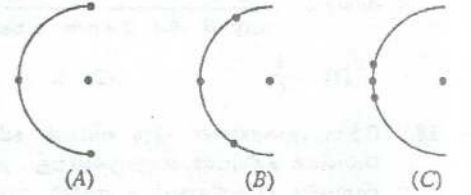
23. பெரிதாக்கும் வலு 15 ஐ உடைய தொலைகாட்டி ஒன்றின் பார்வைத்துண்டின் வலு 50 தையொத்தர் ஆகும். தொலைகாட்டி இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் இருக்கும்போது அதன் நீளம்
 (1) 15 cm (2) 28 cm (3) 30 cm (4) 32 cm (5) 64 cm

24. $+Q$, $-Q$ என்னும் ஏற்றங்களைக் கொண்ட இரு துணிக்கைகள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒன்றுக்கொன்று மிகக் கிட்டியதாக இருக்கும் ஆரை r ஐ உடைய இரு வட்டப் பாதைகள் வழியே ஒரே கோண மீட்டறன் ω உடன் எதிர்த் திசைகளில் சுற்றுகின்றன. வட்டப் பாதைகளின் மையத்தில் உள்ள காந்தப் பாய அடர்த்தி



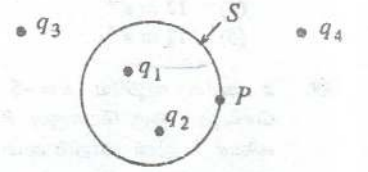
- (1) பூச்சியமாகும். (2) $\frac{\mu_0 Q \omega}{4\pi r}$ (3) $\frac{\mu_0 Q \omega}{2\pi r}$
 (4) $\frac{\mu_0 Q \omega}{2\pi^2 r}$ (5) $\frac{\mu_0 Q \omega}{4r}$

25. நான்கு சர்வசமத் துணிக்கைகளில் மூன்று ஓர் அரைவட்டத்தின் மீதும் நான்காவது அரைவட்டத்தின் மையத்திலும் வைக்கப்பட்டுள்ள மூன்று ஒழுங்கமைப்புகள் (A, B, C) உருவில் காணப்படுகின்றன. மையத்தில் உள்ள துணிக்கை மீது ஏனைய மூன்று துணிக்கைகளினால் தேறிய ஈர்ப்பு விசையின் பருமன்கள் முறையே F_A, F_B, F_C ஆகியவற்றினால் வகைகுறிக்கப்படுமெனின்



- (1) $F_C > F_B > F_A$ (2) $F_B < F_C < F_A$
 (3) $F_C < F_B < F_A$ (4) $F_C = F_B = F_A$
 (5) $F_C = F_B > F_A$

26. நான்கு புள்ளி ஏற்றங்களும் ஒரு கவுசு மேற்பரப்பு S உம் உருவில் காட்டப் பட்டுள்ளன. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

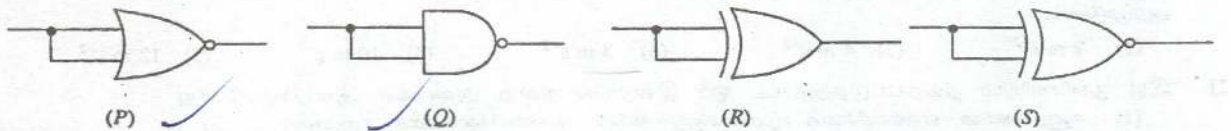


- (A) மேற்பரப்பினூடாக உள்ள தேறிய மின் பாயம் q_1, q_2 ஆகியவற்றின் மூலம் உண்டாக்கப்படும் புலங்களை மாத்திரம் சார்ந்துள்ளது.
 (B) புள்ளி P யில் உள்ள மின் புலச் செறிவு q_1, q_2 ஆகியவற்றின் மூலம் உண்டாக்கப்படும் புலங்களை மாத்திரம் சார்ந்துள்ளது.
 (C) புள்ளி P யில் உள்ள மின் புலச் செறிவு q_1, q_2, q_3, q_4 ஆகிய ஏற்றங்களின் தானங்களைச் சார்ந்துள்ளது.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

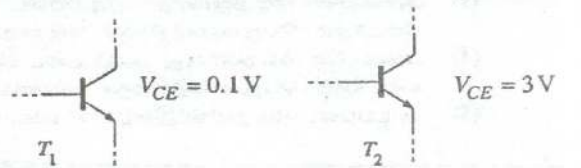
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

27. காட்டப்பட்டுள்ள ஒழுங்கமைப்புகளில் எது/எவை NOT படலைக்குச் சமானம்?



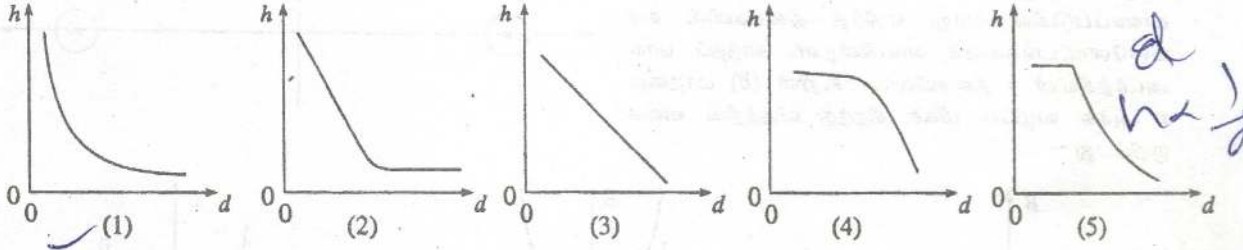
- (1) P மாத்திரம் (2) Q மாத்திரம் (3) P, Q ஆகியன மாத்திரம்
 (4) P, Q, S ஆகியன மாத்திரம் (5) P, Q, R, S ஆகிய எல்லாம்

28. சுற்று ஒன்றில் உள்ள சரியாகச் செயற்படும் T_1, T_2 என்னும் இரு சிலிக்கன் திரான்சிஸ்டர்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன. T_1, T_2 ஆகிய திரான்சிஸ்டர்களின் V_{CE} பெறுமானங்கள் முறையே 0.1 V, 3 V ஆக இருப்பின், பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையாக இருக்கும்?



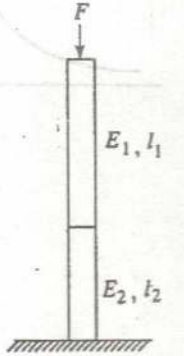
- (1) T_1 இன் V_{BC} பெறுமானம் அண்ணளவாக 0.6 V ஆக இருக்கும், அத்துடன் BC சந்தியானது முன்முகக் கோடலுற்றிருக்கும்.
- (2) T_2 இன் V_{BC} பெறுமானம் அண்ணளவாக 0.6 V ஆக இருக்கும், அத்துடன் BC சந்தியானது முன்முகக் கோடலுற்றிருக்கும்.
- (3) T_1 இன் V_{BC} பெறுமானம் அண்ணளவாக 0.6 V ஆக இருக்கும், அத்துடன் BC சந்தியானது பின்முகக் கோடலுற்றிருக்கும்.
- (4) T_2 இன் V_{BC} பெறுமானம் அண்ணளவாக 2.3 V ஆக இருக்கும், அத்துடன் BC சந்தியானது முன்முகக் கோடலுற்றிருக்கும்.
- (5) T_1 இன் V_{BC} பெறுமானம் அண்ணளவாக 3 V ஆக இருக்கும், அத்துடன் BC சந்தியானது பின்முகக் கோடலுற்றிருக்கும்.

29. அக விட்டம் d யை உடைய ஒரு கண்ணாடி மயிர்த்துளைக் குழாய் நீரில் நிலைக்குத்தாக அமிழ்த்தப்படும்போது குழாயினுள்ளே உள்ள நீர் மட்ட உயரம் h இற்கு எழுசின்றது. d உடன் h இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



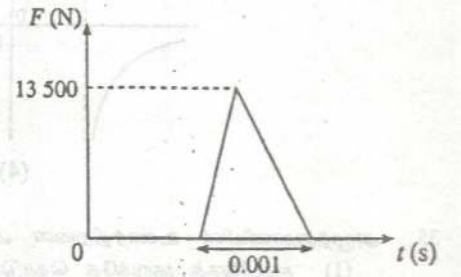
30. ஆரம்ப நீளங்கள் l_1, l_2 ஆகவுள்ள சம குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவுகளைக் கொண்ட இரு இலேசான கோல்கள் முனைக்கு முனை மூட்டப்பட்டு, உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு விசை F பிரயோசிக்கப்படுகின்றது. கோல்கள் செய்யப்பட்டுள்ள திரவியங்களின் யங்நின் மட்டுகள் முறையே E_1, E_2 எனின் (உருவைப் பார்க்க), அவை ஒரே அளவினால் சுருங்குவது

- (1) $E_2 l_1 = E_1 l_2$ ஆகும்போது
- (2) $E_2 l_2 = E_1 l_1$ ஆகும்போது
- (3) $E_1^2 l_2 = E_2^2 l_1$ ஆகும்போது
- (4) $E_1 l_2^2 = E_2 l_1^2$ ஆகும்போது
- (5) $E_1^2 l_1 = E_2^2 l_2$ ஆகும்போது

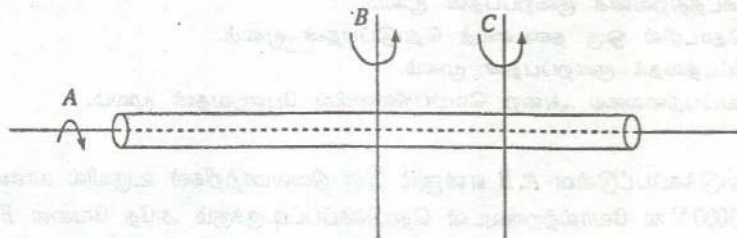


31. 0.15 kg திணிவுள்ள கிறிக்கெட் பந்து ஒன்று துடுப்பாட்டக் காரரினால் அடிக்கப்படுவதற்குச் சற்று முன்பாக 20 m s^{-1} என்னும் கதியுடன் செல்கின்றது. அவர் அடித்தபோது, துடுப்பினால் பந்து மீது உருற்றப்படும் விசை (F) இன் காலம் (t) உடனான மாறல் வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளது. பந்து எதிர்த் திசையில் பின்னடைக்குமெனின், அடித்துச் சற்றுப் பின்னர் கிறிக்கெட் பந்தின் கதி

- (1) 20 m s^{-1}
- (2) 25 m s^{-1}
- (3) 65 m s^{-1}
- (4) 70 m s^{-1}
- (5) 110 m s^{-1}



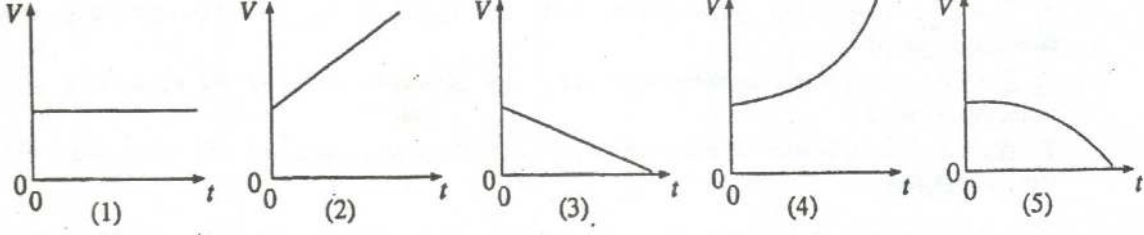
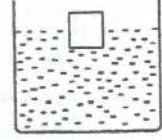
32.



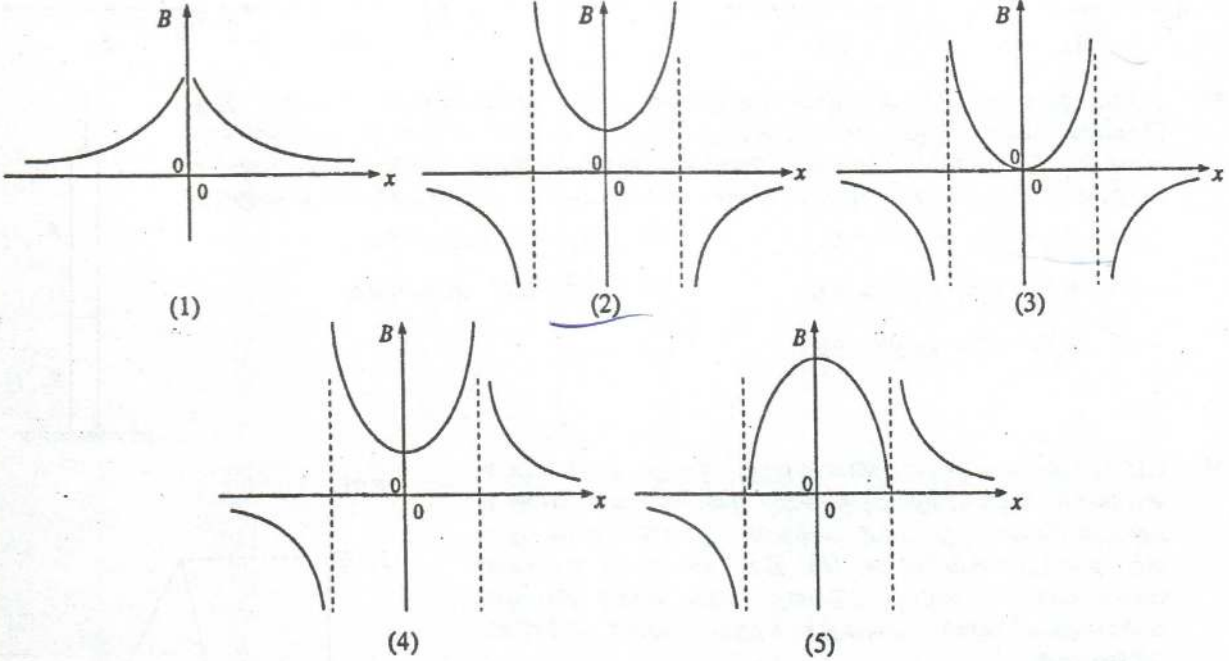
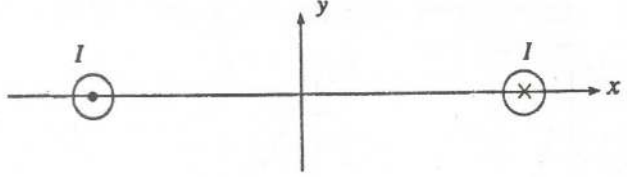
ஒரு சீரான உருளைக் கோலில் காட்டப்பட்டுள்ள A, B, C என்னும் அச்சுகள் பற்றிய சடத்துவத் திருப்பங்கள் முறையே I_A, I_B, I_C எனின்.

- (1) $I_A > I_B > I_C$
- (2) $I_A < I_B < I_C$
- (3) $I_B = I_C > I_A$
- (4) $I_A = I_B = I_C$
- (5) $I_B > I_C > I_A$

33. மரச் சதுரமுசி ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு முகவையில் உள்ள நீரில் மிதக்கின்றது. நேரம் $t=0$ இல் ஓய்விலிருந்து முகவை கீழ்முகத் திசையில் மாறா ஆர்முடுகலுடன் இயங்கத் தொடங்குகின்றது. சதுரமுசியின் நீரில் அமிழ்ந்துள்ள பகுதியின் கனவளவு V யின் நேரம் t உடனான மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

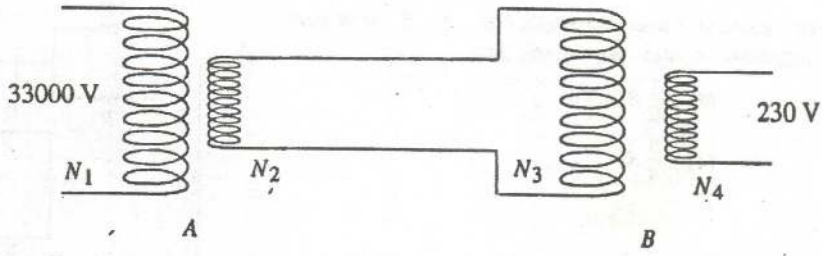


34. கடதாசியின் தளத்திற்குச் செவ்வனாக வைக்கப் பட்டுள்ள இரு நீண்ட சமாந்தரக் கம்பிகள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு எதிர்த் திசைகளில் சம மின்னோட்டங்களைக் காவுகின்றன. காந்தப் பாய அடர்த்தியின் y திசையிலான கூறின் (B) மாறலை x அச்ச வழியே மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகை குறிப்பது



35. அழுத்தமானியின் உணர்திறனை அதிகரிக்கச் செய்யத்தக்கதாக இருப்பது
- (1) கம்பிக்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்பட்டுள்ள கலத்தின் மி.இ.வி.யை அதிகரிக்கச் செய்வதன் மூலம்.
 - (2) கம்பியின் தடைத்திறனைக் குறைப்பதன் மூலம்.
 - (3) கம்பியுடன் தொடரில் ஒரு தடையைத் தொடுப்பதன் மூலம்.
 - (4) கம்பியின் விட்டத்தைக் குறைப்பதன் மூலம்.
 - (5) கம்பியின் வெப்பநிலையை அறை வெப்பநிலையில் பேணுவதன் மூலம்.

36. வலு வழிகளுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள A, B என்னும் இரு நிலைமாற்றிகள் உருவில் காணப்படுகின்றன. A யின் முதன்மைச் சுருள் 33000 V ac வோல்ற்றளவுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை B யின் துணைச் சுருள் வீட்டுப் பயன்பாட்டிற்கான 230 V ac ஐ வழங்குகின்றது. நிலைமாற்றி A யின் முதன்மையிலும் துணையிலும் முறையே N_1, N_2 முறுக்குகள் உள்ளன. நிலைமாற்றி B யின் முதன்மையிலும் துணையிலும் முறையே N_3, N_4 முறுக்குகள் உள்ளன.



தொகுதியின் வலு இழப்புகள் புறக்கணிக்கப்படுமெனின், பின்வருவனவற்றில் எது சரியானது ?

- (1) $\frac{N_1}{N_4} = \frac{33000}{230}$ (2) $\frac{N_4}{N_1} = \frac{33000}{230}$ (3) $\frac{N_1 N_3}{N_2 N_4} = \frac{33000}{230}$
 (4) $\frac{N_2 N_4}{N_1 N_3} = \frac{33000}{230}$ (5) $\frac{N_1 N_4}{N_2 N_3} = \frac{33000}{230}$

37. ஓர் ஏரியில் உள்ள மீன் ஒன்று கனவளவு $2.5 \times 10^{-7} \text{ m}^3$ ஐ உடைய ஒரு வளிக் குமிழியை விடுவிகின்றது. பின்னர் இவ்வளிக் குமிழி 10^{-6} m^3 கனவளவு வளியை வளிமண்டலத்தில் விடுவிகின்றது. வளிமண்டல அழுக்கம் 10^5 Pa ஆகவும் நீரின் அடர்த்தி 10^3 kg m^{-3} ஆகவும் இருப்பின், மீன் இருக்கும் இடத்தின் ஆழம் (பரப்பிழுவை விளைவுகளைப் புறக்கணிக்க)

- (1) 30 m (2) 40 m (3) 50 m (4) 60 m (5) 80 m

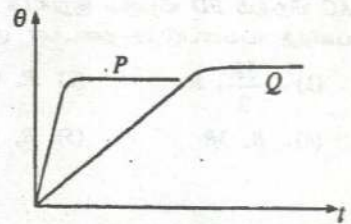
38. சைக்கிள் பம்பி ஒன்றின் மூலம் ஒரு தயருக்குள்ளே வளி விரைவாகப் பம்பப்படுகின்றது. பம்பித்தல் செயன் முறையின்போது பம்பியினுள்ளே இருக்கும் வளி தொடர்பாகப் பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது ? (இங்கு குறியீடுகள் எல்லாம் வழமையான கருத்துகளைக் கொண்டவை)

- | | | |
|------------|------------|------------|
| ΔQ | ΔW | ΔU |
| (1) 0 | மறை | நேர் |
| (2) நேர் | நேர் | நேர் |
| (3) 0 | நேர் | மறை |
| (4) 0 | நேர் | நேர் |
| (5) மறை | மறை | நேர் |

39. 2 kg நீரை 28°C இலிருந்து 100°C கொதிநிலைக்கு உயர்த்துவதற்கு ஒரு மின் கேத்திலுக்கு 0.2 kWh தேவைப் படுகின்றது. நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ எனின், கேத்தில் செயற்படும் திறன்

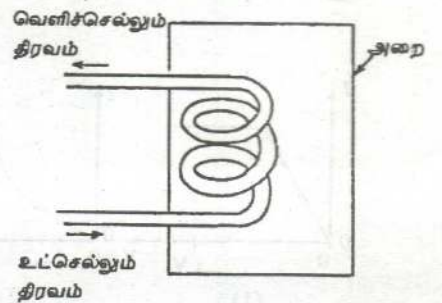
- (1) 42% (2) 54% (3) 60% (4) 72% (5) 84%

40. சர்வசம விதமாக வெப்பமாக்கப்படும் சம திணிவுகளை உடைய P, Q என்னும் இரு திரவங்களின் நேரம் (t) உடன் வெப்பநிலை (θ) இன் மாறல் உருவில் காணப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.
 (A) சிறிய அளவிலான திரவங்களின் வெப்பநிலை மாறல்களை அளப்பதற்குத் திரவம் Q ஆனது P யிலும் பார்க்கச் சிறந்த வெப்பமானத் திரவமாகும்.
 (B) ஒரு மாறா வெப்பநிலைத் திரவத் தொட்டியை அமைப்பதற்குத் திரவம் Q ஆனது P யிலும் பார்க்க மிகவும் உகந்ததாகும்.
 (C) உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சுருளிக் குழாயினூடாக அனுப்புவதன் மூலம் அடைக்கப்பட்ட அறையில் உள்ள வளியை வெப்பமாக்குவதற்குத் திரவம் Q திரவம் P யிலும் பார்க்க மிகவும் சிறந்தது.



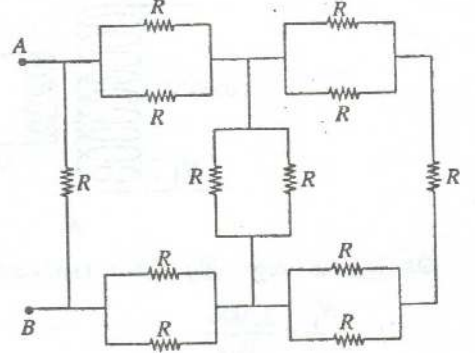
இக்கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.



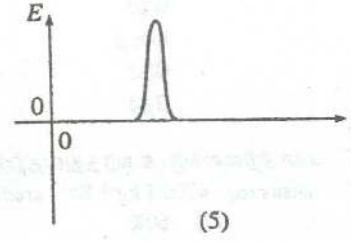
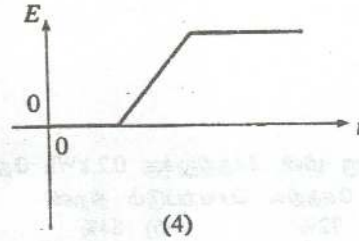
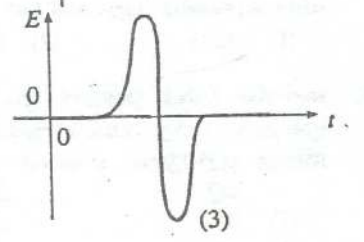
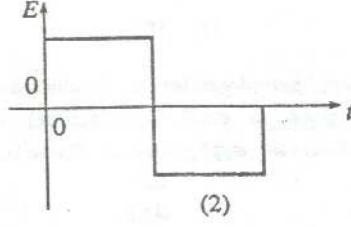
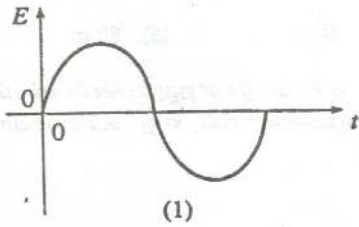
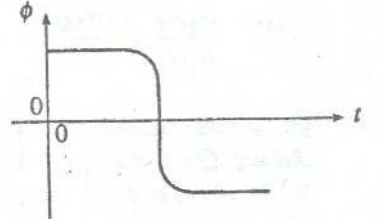
41. காட்டப்பட்டுள்ள தடையி வலையமைப்பின் A, B என்னும் புள்ளிகளுக்குக் குறுக்கே உள்ள சமவலுத் தடை

- (1) $\frac{1}{3}R$ (2) $\frac{1}{2}R$
 (3) $\frac{7}{12}R$ (4) $\frac{3}{4}R$
 (5) R



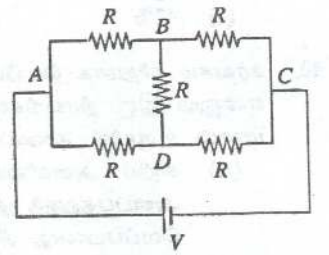
42. ஒரு சுருளிநூடாக நேரம் (t) உடன் காந்தப் பாயம் (ϕ) இன் மாறலை வரைபு காட்டுகின்றது.

நேரம் (t) உடன் ஒத்த தூண்டிய மி.இ.வி. (E) இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

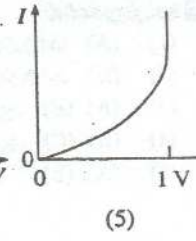
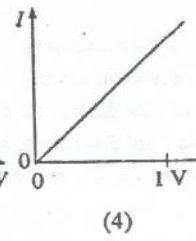
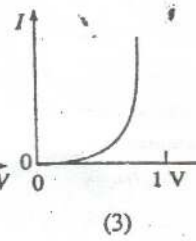
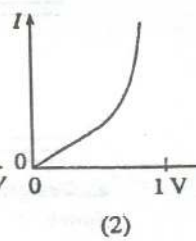
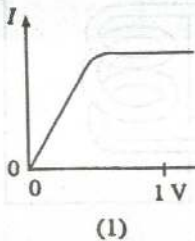
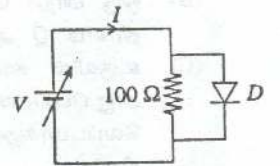


43. AC யிற்கும் BD யிற்கும் குறுக்கே வோல்ற்றளவு முதல் V 'இனால் காணப்படும்' பலிதத் (பயன்படும்) தடைகள் முறையே

- (1) $\frac{5R}{2}, R$ (2) $R, 0$ (3) $\frac{5R}{2}, \infty$
 (4) $R, 3R$ (5) R, ∞

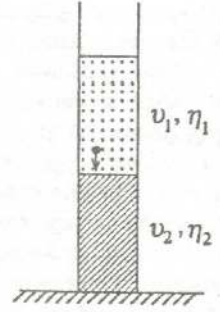


44. காணப்படும் சுற்றில் D ஆனது ஒரு சிலிக்கன் இருவாயியும், V ஆனது ஒரு மாறும் வோல்ற்றளவைக் கொடுக்கும் வோல்ற்றளவு முதலும் ஆகும். பின்வரும் வளையிகளில் எது V உடன் I யின் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?



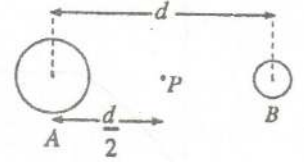
45. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஆழமான பாத்திரம் ஒன்றினுள்ளே இருக்கும் கலக்காத இரு திரவ நிரல்களினூடாக ஒரு சிறிய கோளம் விழுகின்றது. η_1, η_2 என்பன இரு திரவங்களினதும் பிசுக்குமைகளும் v_1, v_2 என்பன கோளத்தின் முறையே ஒத்த முடிவு வேகங்களும் எனின்,

- (1) $\eta_1 v_1 = \eta_2 v_2$ (2) $\eta_1 v_1 > \eta_2 v_2$ (3) $\eta_1 v_1 < \eta_2 v_2$
 (4) $\eta_1 v_2 > \eta_2 v_1$ (5) $\eta_1 v_2 = \eta_2 v_1$



46. A, B என்பன முறையே R, $\frac{R}{2}$ ஆரைகளைக் கொண்ட இரு கடத்தும்

கோளங்களாகும். இக்கோளங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஏற்றம் +Q வைக்காவிட்டால். இரு கோளங்களும் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு தூரம் $d (>> R)$ இனால் வேறாக்கப்படும்போது புள்ளி P யில் உள்ள மின்னழுத்தம் V_0 ஆகும். இவ்விரு கோளங்களும் ஒரு மிக மெல்லிய உலோகக் கம்பியினால் தொடுக்கப்படும்போது P யில் உள்ள மின்னழுத்தம்



- (1) பூச்சியம் ஆகும். (2) $\frac{V_0}{2}$ ஆகும். (3) $\frac{3V_0}{4}$ ஆகும். (4) V_0 ஆகும். (5) $2V_0$ ஆகும்.

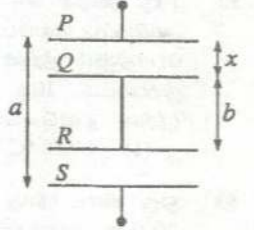
47. ஒரு மின்னேற்றத்தைக் கொண்ட துணிக்கை ஒன்று ஒரு சீரான காந்தப் புலத்தின் செல்வாக்கின் கீழ் வட்டப் பாதை வழியே செல்கின்றது. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

- (A) துணிக்கையின் வேகத்தின் திசையானது எப்போதும் காந்தப் புலத்தின் திசைக்குச் செங்குத்தாகும்.
 (B) துணிக்கை ஒரு சுற்றலுக்கு எடுக்கும் நேரம் வட்டப் பாதையின் ஆரையைச் சாராததாகும்.
 (C) துணிக்கையின் சுதி அதன் திணிவு ஏற்றம் எனும் விகிதத்திற்கு நேர் விகிதசமமாகும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

48. P, Q, R, S என்பன ஒவ்வொன்றும் பரப்பளவு A யை உடைய நான்கு சமநீரகக் கடத்தும் தட்டுகளாகும். P, S ஆகியன நிலைத்த தட்டுகளாகும். உருவில் காணப்படுகின்றவாறு Q, R ஆகிய இரு தட்டுகளும் மேலேயும் கீழேயும் ஒருமிக்க அசைக்கத்தக்கவாறு ஒரு விறைத்த கடத்தியினால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. தொகுதியின் சமானக் கொள்ளளவும்



- (1) $\frac{\epsilon_0 A}{a}$ (2) $\frac{\epsilon_0 A}{a-x}$ (3) $\frac{\epsilon_0 A}{a+b-x}$
 (4) $\frac{\epsilon_0 A}{a+b+x}$ (5) $\frac{\epsilon_0 A}{a-b}$

49. இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி K யையும் டி.பு.பொக்லி அலைநீளம் λ வையும் உடைய ஒரு சுயாதீனத் துணிக்கை ஒரு குறித்த பிரதேசத்தினுள்ளே புகும்போது அதன் அழுத்தச் சக்தி V ஆகின்றது. துணிக்கையின் புதிய டி.பு.பொக்லி அலைநீளம்

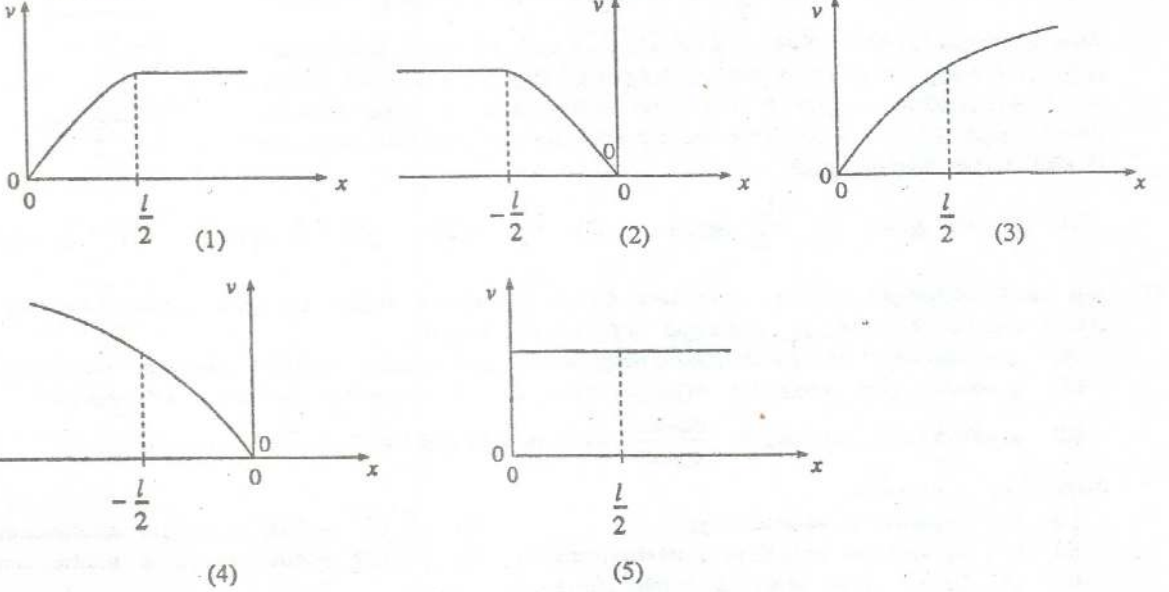
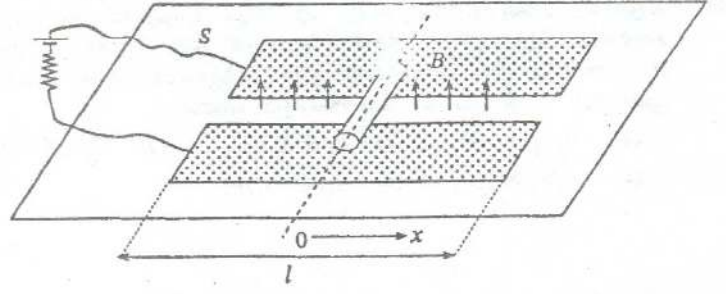
- (1) $\lambda \sqrt{\frac{V}{V-K}}$ (2) $\lambda \sqrt{\frac{K}{K-V}}$ (3) $\lambda \left(1 + \frac{K}{V}\right)$ (4) $\lambda \left(1 - \frac{K}{V}\right)$ (5) $\lambda \sqrt{\frac{K}{V+K}}$

50. $0.1 \text{ m}^3, 0.3 \text{ m}^3$ கனவளவை உடைய இரு வெறும் பெட்டிகள் அறை வெப்பநிலை 30°C இல் உள்ள வளியினால் நிரப்பி அடைத்தொட்டப்பட்டு. ஒரு குளிரேற்றியில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. அடைத்தொட்டப்படுவதற்குச் சற்று முன்னர் 0.3 m^3 பெட்டியினுள்ளே ஈரலிப்பை உறிஞ்சும் சிலிக்கா ஜெல் பைக்கற்று ஒன்று உட்புகுத்தப்பட்டது. பின்னர், சிறிய பெட்டியில் உள்ள வளியின் தொடர்பு ஈரப்பதன் 15°C இல் 100% ஐ அடைந்தது எனவும் பெரிய பெட்டியில் உள்ள வளியின் தொடர்பு ஈரப்பதன் 5°C இல் 100% ஐ அடைந்தது எனவும் காணப்பட்டது. $5^\circ \text{C}, 15^\circ \text{C}$ என்னும் பனிபடுநிலைகளில் வளியின் தனி ஈரப்பதன்சன் முறையே $6.8 \text{ g m}^{-3}, 12.7 \text{ g m}^{-3}$ எனின். ஜெல்லினால் உறிஞ்சப்பட்ட நீராவியின் அளவு

- (1) 1.77 g (2) 2.04 g (3) 3.81 g (4) 6.80 g (5) 12.70 g

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

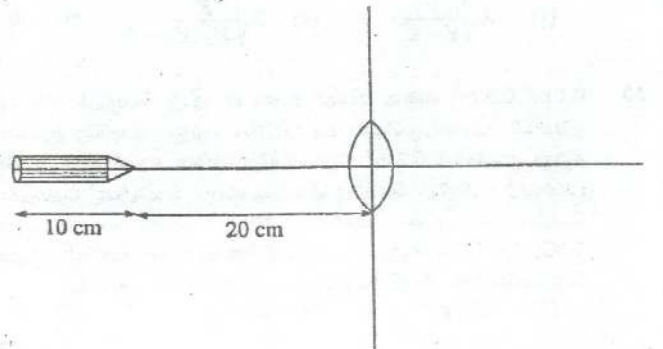
51. ஓர் ஒப்பமான துண்டக் கிடை மர் மேற்பரப்பு S இல் ஒட்டப்பட்ட நீளம் l ஐ உடைய இரு மெல்லிய ஒப்பமான அலுமினியக் கீற்றுகள் உருவில் காணப்படுகின்றன. இக்கீற்றுகள் ஒரு முனையில் ஒரு பற்றரியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அலுமினியக் கீற்றுகளுக்கிடையே உள்ள பிரதேசம் எங்கணும் மேற்பரப்புக்குச் செங்குத்தாக ஒரு சீரான மேன்முக்க காந்தப்புலம் உண்டாக்கப்படுகின்றது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இரு அலுமினியக் கீற்றுகளின் மீதும் ஓர் உருக்குக் கோல் வைக்கப்படும்போது கோல் இயங்கத் தொடங்குகின்றது. x -அச்ச வழியே உள்ள தூரத்துடன் கோலின் வேகம் (v) இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



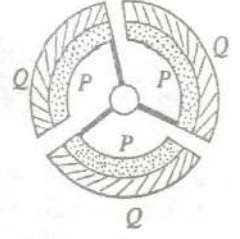
52. 1 kg நீரைக் கொண்ட வெப்பக் கொள்ளளவு 200 J K^{-1} ஐ உடைய ஓர் உலோகக் கொள்கலத்தில் ஒரு 110 W அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்சி (immersion heater) வைக்கப்பட்டுள்ளது. வெப்பமாக்சி நீண்ட நேரமாக ஆளியிடப்பட்டிருந்த போதிலும் நீரின் வெப்பநிலை 90°C வரை மாத்திரம் அதிகரிப்பதாகக் காணப்படுகின்றது. வெப்பமாக்சியை நிற்பாட்டி 10 s இற்குப் பின்னர் நீரின் வெப்பநிலை சிட்டியதாக இருப்பது (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $= 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$)
 (1) 89.50°C இற்கு (2) 89.68°C இற்கு (3) 89.70°C இற்கு (4) 89.73°C இற்கு (5) 89.75°C இற்கு

53. ஒரு கிடை நிலத்தில் ஒரு பரங்கி தானப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை பரங்கி இருக்கும் இடத்திலிருந்து 2000 m தூரத்தில் தூரத்தில் இருக்கும் இலக்கில் படுமாறு அதிலிருந்து ஒரு வெடிகுண்டு சுடப்படுகின்றது. வெடிகுண்டின் பாதையில் ஒரு குறித்த புள்ளியில் தற்செயலாக வெடிகுண்டு A, B என்னும் இரு பகுதிகளாக வெடிக்கின்றது. A யின் திணிவு B யின் திணிவின் இரு மடங்காக இருக்கும் அதே வேளை இரு பகுதிகளும் ஒரே நிலைக்குத்துத் தளத்தில் சென்ற பின்னர் ஒரே கணத்தில் நிலத்தில் படுகின்றன. பரங்கியிலிருந்து இலக்கின் திசையில் 1800 m தூரத்தில் A படுமெனின், பரங்கியிலிருந்து B நிலத்தில் படும் தூரம்
 (1) 1600 m (2) 2200 m (3) 2400 m (4) 2600 m (5) 2800 m

54. 10 cm நீளமுள்ள பென்சில் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு குவிவு வில்லையின் ஒளியியல் அச்ச வழியே வைக்கப்பட்டுள்ளது. பென்சிலின் விம்பத்தின் நீளமும் 10 cm எனின், வில்லையின் குவியத் தூரத்தின் பெறுமானம்
 (1) 4 cm (2) 8 cm
 (3) 10 cm (4) 12 cm
 (5) 20 cm



55. உருவில் காணப்படும் சில்லானது மூன்று ஈருலோகக் (P, Q) கீற்றுசுளை அச்சுடன் உலோக ஆரைப் பகுதிகளைக் கொண்டு தொடுப்பதன் மூலம் செய்யப்பட்டுள்ளது. இது மையத்தினூடாகச் செல்கின்றதும் சில்லின் தளத்திற்குச் செங்குத்தானதுமான ஓர் அச்சைப் பற்றி அலையுமாறு அமைக்கப்படலாம். சுற்றாடல் வெப்பநிலை எவ்வாறு மாறினாலும் சில்லின் அலைவுக் காலம் மாறாமல் இருக்குமாறு சில்லு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

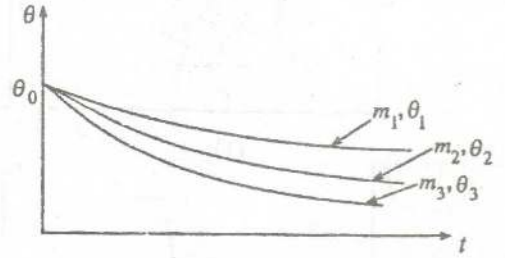


- (A) சில்லின் சடத்துவத் திருப்பம் வெப்பநிலையுடன் மாறலாகாது.
 (B) சில்லின் வடிவம் வெப்பநிலையுடன் மாறலாகாது.
 (C) உலோகம் P யின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் உலோகம் Q வின் அப்பெறுமானத்திலும் கூடுதலாக இருக்க வேண்டும்.

மேற்கூறிய கூற்றுக்களில்

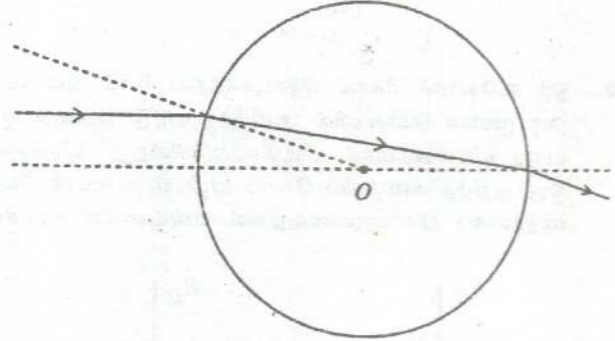
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது. (4) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

56. முறையே $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ என்னும் வெப்பநிலைகளில் உள்ள m_1, m_2, m_3 என்னும் மூன்று வெந்நீர்த் திணிவுகள் ஒவ்வொன்றும் m நீர்த் திணிவைக் கொண்ட மூன்று சர்வசமக் கொள்கலன்களில் ஒரே இறுதி வெப்பநிலை θ_0 சிடைக்குமாறு சேர்க்கப்படுகின்றன. பின்னர் கொள்கலன்கள் குளிர்ச்சியடைய விடப்படுகின்றன. மூன்று கொள்கலன்களுக்குமான குளிர்ல் வளையிகள் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு கொள்கலத்திலிருந்தும் வெப்ப இழப்பு வீதம் சமம் எனின்,



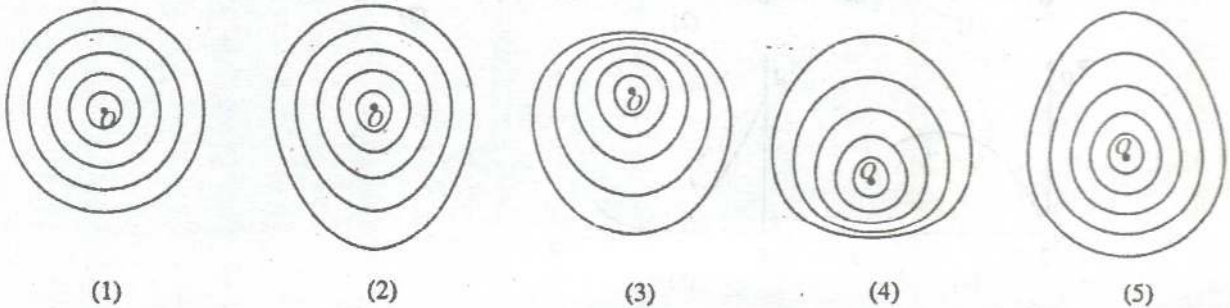
- (1) $m_1 < m_2 < m_3$ உம் $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$ உம் ஆகும்.
 (2) $m_1 < m_2 < m_3$ உம் $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ உம் ஆகும்.
 (3) $m_1 > m_2 > m_3$ உம் $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$ உம் ஆகும்.
 (4) $m_1 > m_2 > m_3$ உம் $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ உம் ஆகும்.
 (5) $m_1 = m_2 = m_3$ உம் $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$ உம் ஆகும்.

57. ஒருநிற ஒளிக் கதிர் ஒன்று O வை மையமாகக் கொண்ட ஓர் ஊடுகாட்டும் பிளாத்திக்குக் கோளத்தின் மீது ஒரு விட்டத்திற்கு அண்மையிலும் அதற்குச் சமாந்தரமாகவும் பட்டு, உருவில் காணப்படுகின்ற வாறு முறிவடைகின்றது. பிளாத்திக்கின் முறிவுச் சுட்டி அண்ணளவாக (சிறிய θ கோணங்களுக்கு, $\sin \theta \approx \theta$ எனக் கொள்க)



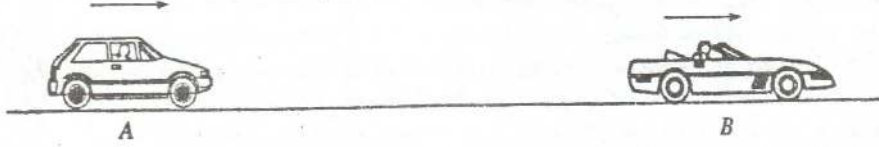
- (1) 1.2 (2) 1.3
 (3) 1.5 (4) 2.0
 (5) 2.5

58. ஒலி முதல் ஒன்று புவி மேற்பரப்பிற்கு மேலே ஒரு புள்ளி O இல் உள்ளது. பகலில் வளியின் வெப்பநிலை புவி மேற்பரப்பிலிருந்து மேல்நோக்கிச் செல்லும்போது படிப்படியாக குறைவடைகிறது. முதலிலிருந்து புறப்படும் ஒலி அலை முகங்களின் செலுத்துகையை மிகச் சிறந்த விதத்தில் பின்வரும் எவ்வரு வகைகளுக்கின்று ?

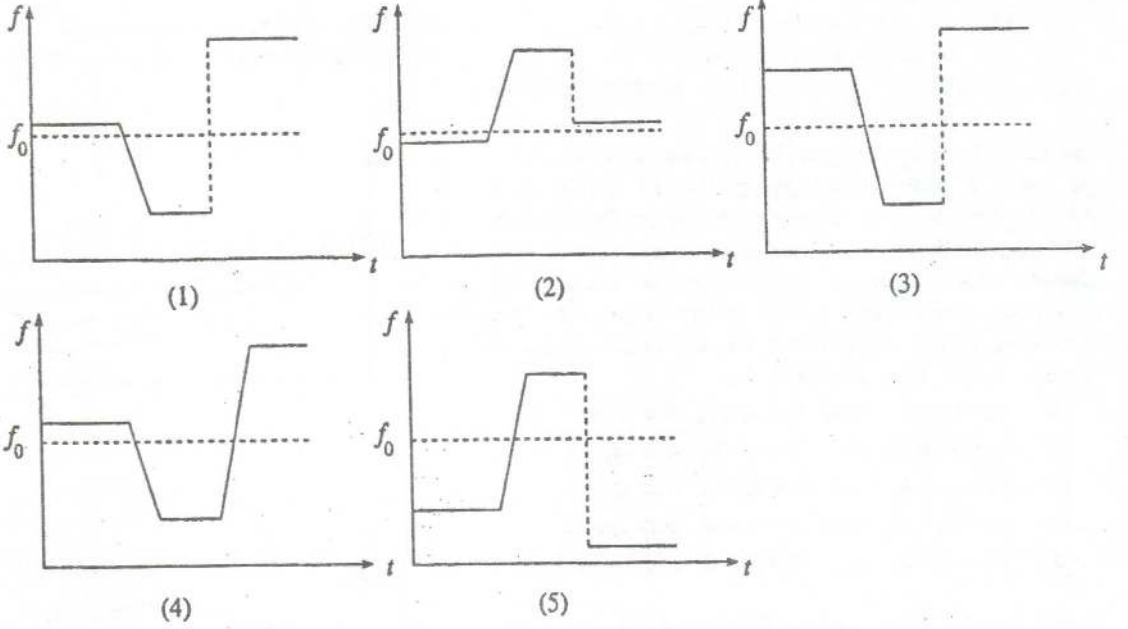


- (1) (2) (3) (4) (5)

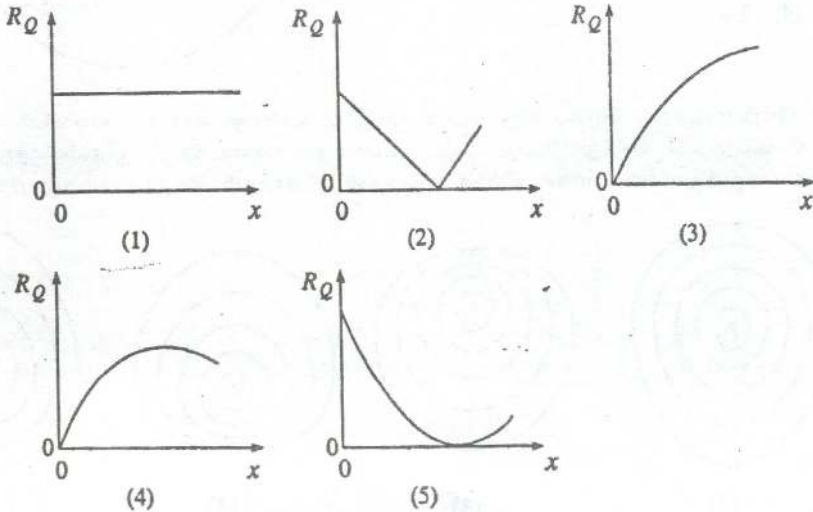
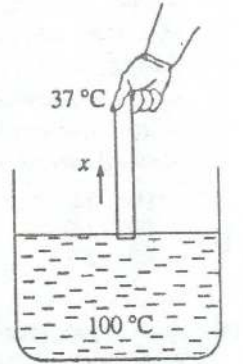
59.



இரு மோட்டர்க் கார்கள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு வீதி வழியே மாறாக் கதிகளுடன் செல்கின்றன. A யின் சாரதி தனது காரின் ஹோர்னை மீடறன் f_0 இல் தொடர்ச்சியாக ஒலிக்கின்றார். தொடக்கத்தில் B ஆனது A யிலும் பார்க்க விரைவாகச் செல்கின்றது. சடுதியாக B கதியைக் குறைத்து நிற்கின்றது. A அதே கதியிலேயே தொடர்ந்து சென்று, நிற்பாட்டப்பட்டிருக்கும் B யைக் கடந்து செல்கின்றது. நேரம் (t) உடன் B யின் சாரதிக்குக் கேட்ட ஒலியின் மீடறன் (f) இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கும் வரைப



60. ஓர் உலோகக் கோல் தொடக்கத்தில் 0°C இல் உள்ளது. இப்போது அக்கோலின் ஒரு முனை கொதிநீரில் அமிழ்த்தப்பட்டு மற்றைய முனை உருவில் காணப்படுகின்ற வாறு விரல்களினால் பிடிக்கப்படுகின்றது. விரல்களின் வெப்பநிலை 37°C ஆகும். ஒரு குறித்த கணத்தில் கோல் வழியே x உடன் வெப்பம் பாயும் வீதம் (R_Q) மாறும் விதத்தைப் பின்வருவனவற்றில் எவ்வளையி சரியாக வகைகுறிக்கின்றது ?



கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2010 ஓகஸ்ட்

பௌதிகவியல் II

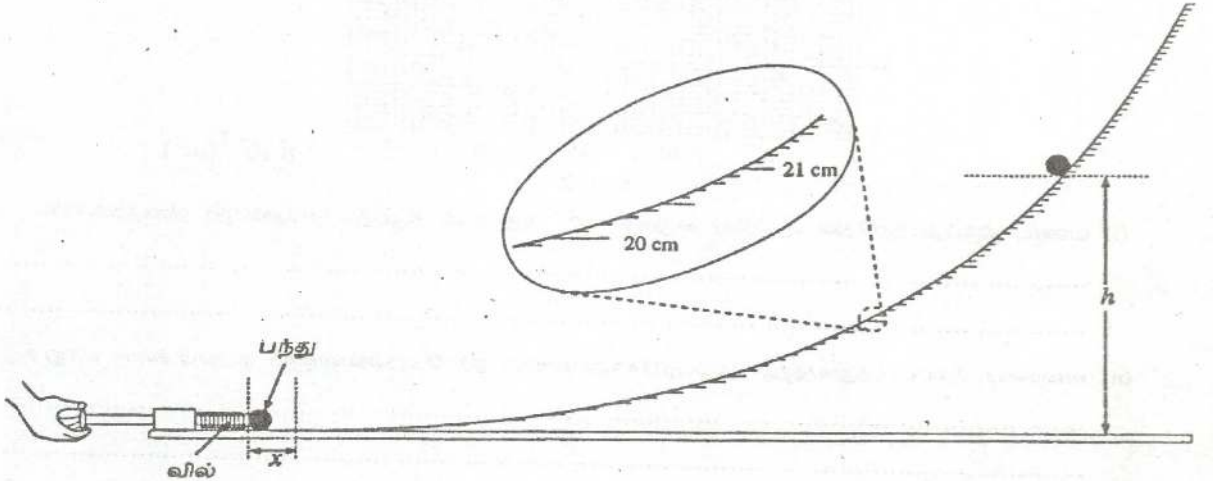
முன்று மணித்தியாலம்

பகுதி A — அமைப்புக் கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.

($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

1. மாணவன் ஒருவன் ஒரு பந்து எறிகருவியுடன் இணைக்கப்பட்ட வில்லின் வில் மாறிவி k யைக் காண்பதற்கான பரிசோதனையை வடிவமைத்துள்ளான். அவன் பந்து எறிகருவியை ஒரு கிடை மேசை மீது வைத்து, அதனை உரு 1 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் உராய்வற்ற வளைந்த சரிவுடன் தொடுத்தான்.



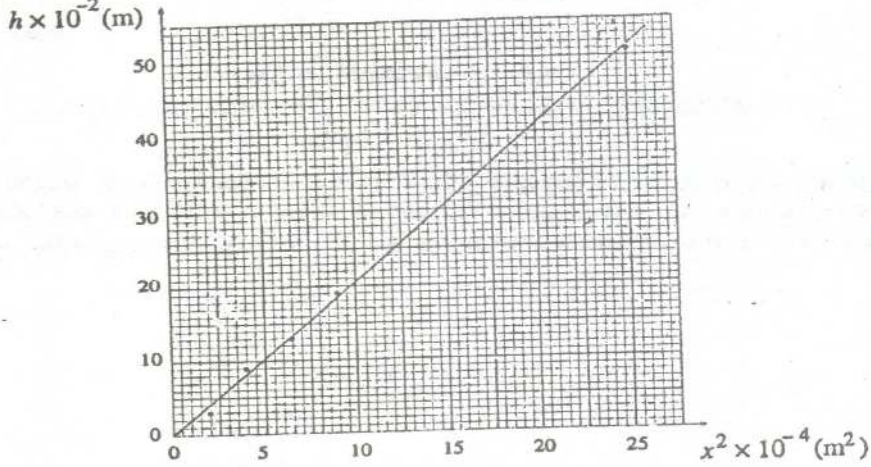
உரு 1

மாணவன் வில்லை அதன் இயற்கை நீளத்திலிருந்து தூரம் x இனால் நெருக்கி, உருவில் காணப்படுகின்றவாறு திணிவு M ஐ உடைய ஒரு பந்தை வைத்தான். அவன் பின்னர் பந்து சரிவு வழியே உருளாமல் ஓர் உயர்ந்தபட்ச நிலைக்குத்து உயரம் h இற்கு ஏறத்தக்கதாக வில்லை விடுவிப்பதன் மூலம் பந்தை வெளியேற்றினான்.

மாணவன் நிலைக்குத்து உயரம் h ஐ அளப்பதற்கு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சரிவு வழியே குறிக்கப்பட்ட தகுந்தவாறு அளவுகோட்டில் அளவிடை ஒன்றைப் பயன்படுத்தியுள்ளான்.

- (a) சரிவு மீது குறிக்கப்பட்ட அளவிடையின் இழிவெண்ணிக்கையை எழுதுக.
.....
- (b) வில் தூரம் x இனால் நெருக்கப்படும்போது வில்லில் சேமிக்கப்பட்ட சக்தி E யிற்கான ஒரு கோவையை k, x ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.
.....
- (c) வில் விடுவிக்கப்பட்ட பின்னர் உயரம் h ஐப் பந்து அடையும்போது பெறும் ஈர்ப்பு அழுத்தச் சக்தி U இற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.
.....
- (d) மேலே நிர் (b) இலும் (c) இலும் பெற்ற கோவைகளைக் கொண்டு உயரம் h இற்கான ஒரு கோவையை M, x, k ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல் g ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக (வில்லில் சேமிக்கப்பட்ட முழுச் சக்தியும் பந்துக்கு இடமாற்றப்படுகிறதெனக் கொள்க).
.....
.....
- (e) மேலே (d) இல் உள்ள கோவையைப் பெறுவதற்கு நிர் பயன்படுத்திய கோட்பாட்டின் பெயரை எழுதுக.
.....

- (f) வில் மாறிலி k யைக் காண்பதற்கு மாணவன் உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு x^2 இற்கு எதிரான h இன் ஒரு வரைபைக் குறித்துள்ளான்.



உரு 2

- (i) வரைபு திருப்தியற்றதென ஆசிரியர் கூறுகின்றார். அது ஏன் திருப்தியற்றதென நீர் நினைக்கின்றீர்?

.....

- (ii) வரைபை மேம்படுத்துவதற்கு இப்பரிசோதனையில் நீர் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கை யாது?

.....

- (g) மேம்படுத்திய வரைபிலிருந்து பெறப்பட்ட படித்திறன் 200 m^{-1} ஆகவும் M இன் பெறுமானம் 0.125 kg ஆகவும் இருப்பின், வில் மாறிலி k யைக் காண்க.

.....

- (h) இப்பரிசோதனையில் மாணவன் நெருக்கல் x ஐயும் ஒத்த உயரம் h ஐயும் அளக்கின்றான். இவ்விரு அளவீடுகளிலும் எந்த அளவீட்டை மற்றையதிலும் பார்க்க மேலும் செம்மையாக எடுக்க வேண்டும்? இதற்கான காரணம் யாது?

.....

2. ஒரு முனையில் அடைக்கப்பட்டதும் அடைத்த முனைக்கும் ஒரு நீர் இழைக்குமிடையே சிறைப்படுத்தப்பட்ட வளியைக் கொண்டதுமான ஓர் ஒடுங்கிய கண்ணாடிக் குழாயைப் பயன்படுத்தி வெப்பநிலையுடன் நீரின் நிரம்பிய ஆவியழுக்கத்தின் மாறலை ஆராயலாம்.

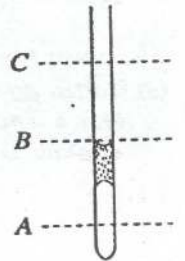
- (a) இப்பரிசோதனையில் நீரைக் கொண்ட ஒரு முகவையில் குழாய் ஏற்றப்பட்டுள்ளது. முகவையின் நீர் மட்டத்திற்கான A, B, C என்னும் மூன்று இயல்தகு அமைவுகள் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றன.

- (i) இவற்றில் எது பரிசோதனையின் தொடக்கத்தில் சரியான அமைவாக இருத்தல் வேண்டும்?

.....

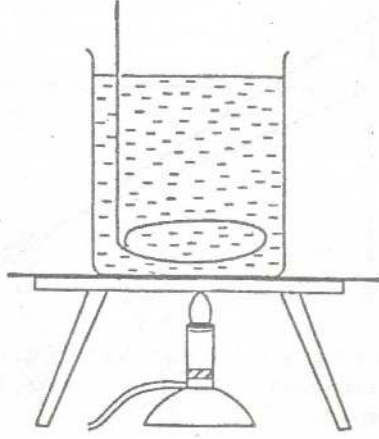
- (ii) உமது தெரிவுக்கான காரணத்தைத் தருக.

.....



உரு 1

- (b) பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பின் பூரணமற்ற வரிப்படம் உரு 2 இல் காணப்படுகின்றது. இவ்வரிப்படத்தைப் பூரணப்படுத்தி, முகவையினுள்ளே இருக்கும் உருப்படிகளைப் பெயரிடுக.



உரு 2

- (c) ஆய்கருவியைத் தகுந்தவாறு அமைத்த பின்னர் நீர் எடுக்கும் அளவீடுகளை எழுதுக.

.....

.....

- (d) மாணவன் ஒருவன் 27°C வெப்பநிலையிலும் 100 kPa வளிமண்டல அழுக்கத்திலும் 3 cm நீளமுள்ள ஒரு வளி நிரலுடன் இப்பரிசோதனையை நிறைவேற்றினான். 27°C இல் நீரின் நிரம்பிய ஆவியழுக்கம் 5 kPa ஆகும்.

- (i) மேற்குறித்த தரவுகளைப் பயன்படுத்தி வெப்பநிலை $\theta^\circ\text{C}$ இல் வளி நிரலின் நீளம் l (cm) ஐயும் நீரின் நிரம்பிய ஆவியழுக்கம் p (kPa) யையும் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு சமன்பாட்டைப் பெறுக (நீர் இழை காரணமாக உள்ள அழுக்கம் புறக்கணிக்கத்தக்கதெனக் கொள்க).

.....

.....

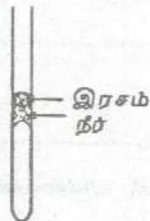
- (ii) நீர் இழை 1 cm நீளமுள்ளதெனக் கொண்டு நீர் இழையினால் உருற்றப்படும் அழுக்கத்தைக் கணித்து, பரிசோதனைப் பேறுகளில் அதன் விளைவு புறக்கணிக்கத்தக்கதெனக் காட்டுக (நீரின் அடர்த்தி $= 10^3\text{ kg m}^{-3}$).

.....

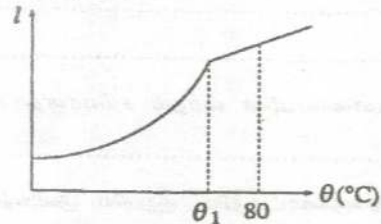
.....

- (e) வேறொரு மாணவன் அதே ஆய்கருவியுடன் இப்பரிசோதனையைச் செய்தான். ஆனால் உரு 3 இல் காணப்படுகின்றவாறு வளியைச் சிறைப்படுத்துவதற்கு இரசத்தின் ஒரு சிறிய கனவளவையும் அத்துடன் ஒரு சிறிய நீர் இழையையும் பயன்படுத்தினான்.

இம்மாணவன் வெப்பநிலை θ உடன் வளி நிரலின் அளக்கப்பட்ட நீளம் l ஐக் குறித்தபோது உரு 4 இல் காணப்படும் வடிவமுள்ள ஒரு வளையியைப் பெற்றான்.



உரு 3

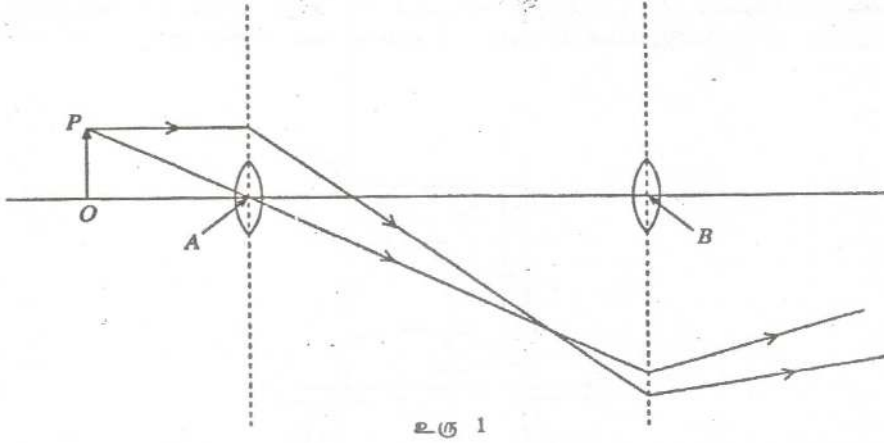


உரு 4

வரைபிலே θ_1 இல் வடிவம் மாறுவதற்கான காரணம் யாதாக இருக்கலாம்?

.....

3.



உரு 1

இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் இருக்கும் ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டிக்கு முன்னால் வைக்கப்பட்ட பொருள் OP யிலிருந்து வரும் இரு கதிர்களின் பாதைகள் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றன. நோக்குநரின் தெளிவரைப் பார்வையின் இழிவுத் தூரம் 25 cm ஆகும்.

(a) பொருளி வில்லையினால் உண்டாக்கப்படும் விம்பத்தை வரிப்படத்தில் வரைந்து, அதனை $O'P'$ எனக் குறிப்பிடுக.

(b) நுணுக்குக்காட்டியினால் உண்டாக்கப்படும் இறுதி விம்பத்தை வரைந்து, அதனை $O''P''$ எனக் குறிப்பிடுக.

(c) (i) பொருள் பக்கத்தில் பொருளி வில்லையின் குவியத்தின் இருப்பிடத்தைக் (F_1) குறிக்க.

(ii) பொருள் தூரத்தை உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தெரிந்தெடுப்பதற்கான காரணம் யாது ?

.....

(d) கண்ணானது பார்வைத்துண்டுக்கு மிகக் சிட்ட வைக்கப்பட்டுள்ளதெனக் கொள்க. பார்வைத்துண்டின் குவியத் தூரம் 5 cm ஆகும்.

(i) பார்வைத்துண்டிலிருந்து இறுதி விம்பத்தின் தூரம் (BO'') யாதாக இருக்க வேண்டும் ?

.....

(ii) பார்வைத்துண்டிலிருந்து பொருள் தூரத்தைக் (BO') கணிக்க.

.....

(iii) பார்வைத்துண்டானது கண்ணுடன் சேர்ந்து $O'P'$ ஐ நோக்கி அசைக்கப்படுமெனின், இறுதி விம்பம் நோக்குநருக்கு அண்மையிலும் பெரிதாகவும் இருக்க வேண்டுமென மாணவன் ஒருவன் வாதிடுகின்றான். ஆனால் மாணவன் தான் அதனைச் செய்யப்போது விம்பம் தெளிவற்றதாகின்றதெனக் கூறுகின்றான்.

(1) விம்பம் ஏன் தெளிவற்றதாகின்றது ?

.....

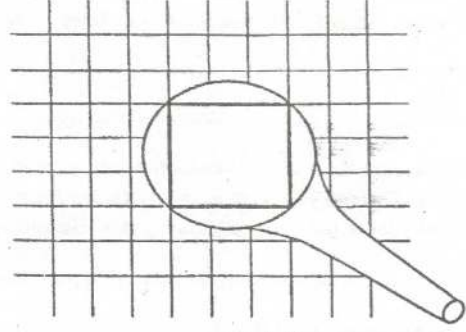
(2) மாணவனின் வாதம் சரியானதா ?

.....

(e) கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியில் குறுகிய குவியத் தூரமுள்ள ஒரு பொருளி வில்லையைத் தெரிந்தெடுப்பதற்கான ஒரு காரணத்தைத் தருக.

.....

- (f) ஓர் எளிய நுணுக்கக்காட்டியைச் சதுரக்கோட்டுத் தாளிற்கு அருகே வைக்கும்போது அது தெரியும் விதத்தை உரு 2 காட்டுகின்றது. வில்லையின் பெரிதாக்கும் வலு யாது?



உரு 2

4. வெப்பநிலையுடன் ஓர் உலோகக் கம்பிச் சுருளின் தடையின் மாறலை ஆராய்ந்து தடையின் வெப்பநிலைக் குணகத்தைத் துணியுமாறு நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். எந்த இரு முறுக்குகளும் ஒன்றையொன்று தொடாதவாறு கம்பியை ஒரு மரக் கோலின் மீது சுற்றுவதன் மூலம் சுருள் உண்டாக்கப்படுகின்றது. சுருளின் தடையை அளப்பதற்கு ஒரு வீற்ஸ்ரன் பாலம் பயன்படுத்தப்படவுள்ளது.

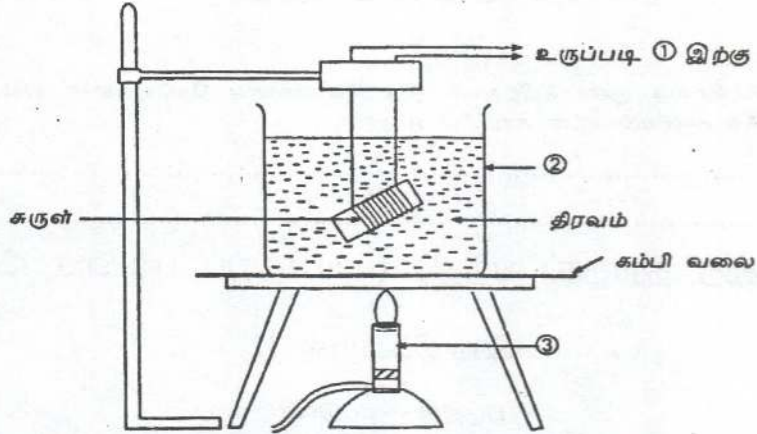
- (a) ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் கம்பியின் தடை

$$R_{\theta} = R_0 (1 + \alpha\theta)$$

என்னும் சமன்பாட்டினால் தரப்படுகின்றது. எல்லாக் குறியீடுகளும் அவற்றின் வழக்கமான கருத்தைக் கொண்டுள்ளன. எல்லாக் குறியீடுகளையும் இனங்காண்க.

- R_{θ} =
 R_0 =
 α =
 θ =

- (b) இப்பரிசோதனைக்குப் பயன்படுத்தப்படத்தக்க பூரணமற்ற ஒழுங்கமைப்பின் படம் உருவில் காணப்படுகின்றது.



- (i) ①, ②, ③ எனக் குறிக்கப்பட்ட உருப்படிகள் யாவை?

- ①
 ②
 ③

- (ii) திரவத்தை வெப்பமாக்கும்போது கம்பி வலையைப் பயன்படுத்துவதன் பிரதான நோக்கம் யாது?

.....

- (iii) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு வீற்ஸ்ரன் பால ஒழுங்கமைப்பையும் தாங்கிகளையும் (stands) தவிர மேலுள்ள உருவில் காட்டப்படாத இரு வேறு உருப்படிகள் தேவை. அவை யாவை?

- (1)
 (2)

(c) இப்பரிசோதனையில் திரவமாக நீருக்குப் பதிலாகத் தேங்காயெண்ணெயைப் பயன்படுத்தத் தீர்மானிக்கப் பட்டுள்ளது. இத்தீர்மானத்திற்கான இரு விஞ்ஞானக் காரணங்களைத் தருக.

(1)

(2)

(d) வீழ்வரன் பால ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தும்போது சுருளிநூடாக ஒரு மின்னோட்டத்தை ஏற்படுத்த வேண்டும் எனவும் அம்மின்னோட்டம் அளவீடுகளின் செம்மையைப் பாதிக்கலாம் எனவும் மாணவன் ஒருவன் வாதிடுகின்றான். இவ்வாதத்துடன் நீர் உடன்படுகிறரா? (ஆம் / இல்லை)

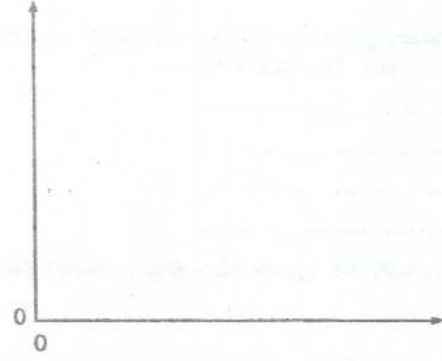
.....

உமது விடையை விளக்குக.

.....

.....

(e) வெப்பநிலையுடன் சுருளின் தடையின் எதிர்பார்த்த மாறலைக் காட்டும் வரைபின் பரும்படிப் படம் ஒன்றை வரைக. அச்சுகளை மேலே (a) இல் இனங்காணப்பட்ட உரிய குறியீடுகளுடன் குறிப்பிடுக.



(f) தடையின் வெப்பநிலைக் குணகத்திற்கான ஒரு கோவையை மேலேயுள்ள வரைபிலிருந்து பெயர்த்தெடுக்கப்படத்தக்க கணியங்களின் சார்பில் எழுதுக.

.....

.....

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2010 ஓகஸ்ட்

பௌதிகவியல் II

பகுதி B — கூட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

$(g = 10 \text{ N kg}^{-1})$

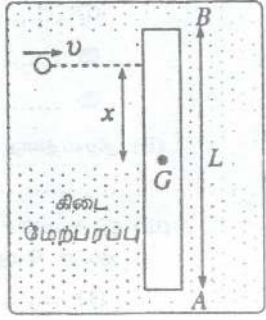
1. திணிவு M ஐயும் நீளம் L ஐயும் சதுரக் குறுக்குவெட்டையும் கொண்ட சீரான கோல் AB உரு 1 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் உராய்வற்ற சிடை மேற்பரப்பு மீது ஓய்வில் உள்ளது. மேற்பரப்பிற்குச் செங்குத்தாகவும் கோலின் ஈர்ப்பு மையம் G இனூடாகவும் செல்கின்ற அச்சுப் பற்றி அக்கோலின் சடத்துவத் திருப்பம் I ஆகும்.

கறங்காமல் கோலிற்குச் செங்குத்தாக வேகம் v உடன் மேற்பரப்பு வழியே செல்லும் திணிவு m ஐ உடைய ஒரு பந்தினால் கோல் அடிக்கப்படுகின்றது.

பந்தின் மொத்தல் காரணமாக உள்ள கோலின் இயக்கத்தினைக் கோலின் ஈர்ப்பு மையத்தின் ஏகபரிமாண இயக்கம், அதன் ஈர்ப்பு மையம் பற்றிய சுழற்சி ஆகியவற்றின் சார்பில் கற்கலாம். கோலானது புரள்வதில்லை எனக் கொள்க. மொத்தலின் பின்னர் பந்து அதே கதியுடன் எதிர்த் திசைக்குப் பிறக்கடிக்கின்றது.

முதலில் பந்தின் மொத்தல் காரணமாகக் கோலில் ஏற்படும் ஏகபரிமாண இயக்கத்தைக் கருதுக.

உரு 1



- (a) (i) மொத்தலுக்கு முன்னர் பந்தின் ஏகபரிமாண உந்தத்திற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.
(ii) கோலின் ஏகபரிமாண இயக்கத்தை மாத்திரம் கருத்தில் கொண்டு, மொத்தலுக்குப் பின்னர் கோலின் வேகம் V யிற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.
- (b) இப்போது கோலின் ஈர்ப்பு மையம் பற்றிய சுழற்சி இயக்கத்தைக் கருதுக.
(i) பந்தானது கோலை அதன் ஈர்ப்பு மையத்திலிருந்து தூரம் x இல் அடித்தால், மொத்தலுக்கு முன்னர் கோலின் ஈர்ப்பு மையம் பற்றிப் பந்தின் கோண உந்தத்திற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.
(ii) கோலின் ஈர்ப்பு மையம் பற்றி அதன் சுழற்சி இயக்கத்தை மாத்திரம் கருத்தில் கொண்டு, மொத்தலுக்குப் பின்னர் கோலின் ஈர்ப்பு மையம் பற்றி அதன் கோண வேகம் ω இற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.
- (c) (i) மேலே (b) (ii) இல் பெற்ற கோவையைப் பயன்படுத்திக் கோலின் சுழற்சி இயக்கம் காரணமாகக் கோலின் முனை A யின் ஏகபரிமாண வேகம் v இற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.
(ii) V, v ஆகியவற்றின் திசைகள் ஒரே மாதிரியானவையா, எதிரானவையா ?
(iii) x இன் ஒரு குறித்த பெறுமானம் x_0 இல் கோல் இயங்கத் தொடங்கும்போது கோலின் முனை A ஓய்வில் இருக்கின்றது. x_0 இற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(d) கோலின் ஈர்ப்பு மையம் பற்றி அதன் சடத்துவத் திருப்பம் $I = \frac{1}{12} ML^2$ இனால் தரப்படுகின்றது.

$L = 0.6 \text{ m}$ எனின், மேலே (c) (iii) இல் x_0 இற்குப் பெற்ற பெறுமானத்தைத் துணிக.

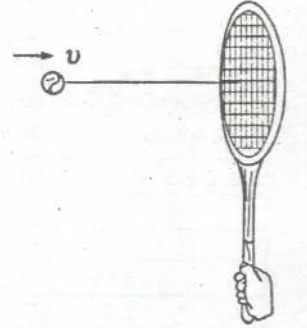
(e) ஒரு ரெனின் மட்டையை அதன் கைப்பிடியின் முனையில் பிடிக்கும் ஆட்டக்காரர் ஒருவரைக் கருதுக (உரு 2 ஐப் பார்க்க).

மட்டையின் ஈர்ப்பு மையத்திலிருந்து தூரம் x_0 இல் உள்ள ஒரு விசேட புள்ளியில் பந்து அடிக்கப்படும்போது ஆட்டக்காரரின் உள்ளங்கை மீது விசை எதுவும் உண்டாக்கப்படாத அதே வேளை அது ஆட்டக்காரர் உள்ளங்கையில் அனுபவிக்கும் வலியையும் இழிவளவாக்குகின்றது.

(i) $x > x_0$

(ii) $x < x_0$

ஆக இருக்கும்போது ஆட்டக்காரர் உள்ளங்கை மீது அனுபவிக்கும் விசையின் திசையை உமது விடைத்தாளில் ஓர் அம்புக்குறியை வரைவதன் மூலம் காட்டுக.



2. பின்வரும் பந்தியை வாசித்துக் கீழே கேட்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

நிர்மாணிப்பில் பயன்படுத்தப்படும் தகர்த்தல் போன்ற செயற்பாடுகள் நில அதிர்வைப் பிறப்பிக்கின்றன. அதன் வீச்சங்கள் போதிய அளவில் பெரிதாக இருந்தால், நில அதிர்வானது கட்டடங்கள், நினைவுச்சின்னங்கள், சிதைவுகள் போன்ற கட்டமைப்புகளைச் சேதப்படுத்தும் ஆற்றலைக் கொண்டிருப்பதோடு சாந்தை வெடிக்கச் செய்தல் போன்ற வண்ணப் பொருள் சேதங்களை ஏற்படுத்துகின்றது. அல்லது இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டிகள் போன்ற அதிர்வு உணர்ச்சியுள்ள சாதனங்களின் செயற்பாட்டைக் குழப்புகின்றது. முளைக்குற்றி செலுத்திகளைப் பயன்படுத்தி முளைக்குற்றிகளைச் செலுத்தல், உடைக்கும் செயற்பாடு, தகர்த்தல் ஆகியன அதிர்வின் முதன்மை முதல்களில் சிலவாகும். நல்ல நிலையிலிருக்கும் பெருந்தெருக்களில் செல்லும் பாரவண்டிகள் உட்படப் போக்குவரத்துச் சாதனங்கள் கட்டமைப்பு அல்லது வண்ணப் பொருள் சேதங்களை ஏற்படுத்தும் அளவிற்குப் பெரிய அதிர்வு வீச்சங்களை அரிதாகவே பிறப்பிக்கின்றன. எனினும் வீதியில் உள்ள பள்ளங்கள் அல்லது வேறு தொடர்ச்சியின்மைகள் மீது செல்லும் பாரவண்டிகள் அண்மையில் உள்ள வதிவோர் முறைப்பாடு செய்யும் அளவிற்குப் பெரிய அதிர்வுகளை ஏற்படுத்தியுள்ளன. தரையிலும் கட்டமைப்புகளிலும் உள்ள அதிர்வுகளை விவரிக்கும்போது, ஒரு துணிக்கையின் இயக்கம் (அ-து. தரையில் அல்லது கட்டமைப்பில் உள்ள ஒரு புள்ளி) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அருட்டலுக்குத் தரை அல்லது கட்டமைப்பு மறுகைதரும் (respond) விதத்தை விவரிப்பதற்குத் துணிக்கையின் இடப்பெயர்ச்சி, வேகம், ஆர்முடுகல் என்னும் எண்ணக்கருக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இடப்பெயர்ச்சியானது வேகத்திலும் அல்லது ஆர்முடுகலிலும் பார்க்கப் பொதுவாக எளிதாக விளங்கிக் கொள்ளத்தக்கதாக இருக்கின்றபோதிலும் அதிர்வை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பெரும்பாலான மாறுகூத்திகள் (transducers) இடப்பெயர்ச்சியையன்றி வேகத்தை அல்லது ஆர்முடுகலை நேரடியாக அளக்கின்றமையால், தரை, கட்டமைப்பு களில் தாங்கும் அதிர்வை விவரிப்பதற்கு இடப்பெயர்ச்சி அரிதாகவே பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதற்குமைய உச்சத் துணிக்கை வேகத்தை (PPV) அல்லது உச்சத் துணிக்கை ஆர்முடுகலை (PPA) இனங்காண்பதன் மூலம் அதிர்வியக்கம் பொதுவாக விவரிக்கப்படுகின்றது. கட்டடச் சேதத்திற்கான சாத்தியக்கூறை மதிப்பிடுவதற்கு மிகப் பொருத்தமான விவரிப்பானாக PPV பொதுவாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. எனினும், அருட்டலிற்கு மறுகை தருவதற்கு மனித உடலானது நேரம் எடுக்கின்றமையால் (மனித உடல் உச்ச வீச்சத்திற்கு அதிர்வு வீச்சங்களின் ஒரு சராசரிக்கு மறுகையைத் தருகின்றது) மனித மறுகையைத் துணிவதற்கு அதிர்வு வீச்சங்களின் ஒரு சராசரிப் பெறுமானம் மிகவும் பொருத்தமானது. நேரத்தின் மீது சராசரித் துணிக்கை வேகம் பூச்சியமாகையால், மனித மறுகையை மதிப்பிடுவதற்கு வேக வீச்சத்தின் இடை வர்க்க மூலம் (r.m.s.) வகைமாதிரியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இடப்பெயர்ச்சி பொதுவாக மில்லிமீற்றரில் (mm) அளக்கப்படுகின்றது. வேகம் mm s^{-1} இல் அளக்கப்படுகின்றது.

அதிர்வினால் கட்டமைப்புகளைச் சேதப்படுத்துவதற்கான சாத்தியக்கூறை மதிப்பிடுவதற்கான முறைகளில் ஒன்று பல்வேறு தூரங்களில் வெவ்வேறு முதல்களிலிருந்து PPV ஐ மதிப்பிடுதல் அல்லது எதிர்வுகூறல் ஆகும். அத்தகைய ஓர் அதிர்வு முதலானது அதிர்வு முளைக்குற்றி செலுத்தியாகும். முளைக்குற்றி செலுத்தல் மேற்பரப்பையும் புதைந்த கட்டமைப்புகளையும் கூடிய தூரங்களுக்குச் சேதப்படுத்தும் சாத்தியக்கூறை உடையது. அதிர்வு முளைக்குற்றி செலுத்தியானது தரைக்குள்ளே முளைக்குற்றியை நிறுவவதற்கு மாறிமாறி விசையைப் பிரயோகிக்கும் ஒரு பொறியாகும். இவ்விசை பொதுவாகத் தண்டுகள் (shafts) குறித்துச் சுற்றும் ஒரு சோடி சர்வசம மையவகற்சி நிறைகளினால் பிறப்பிக்கப்படுகின்றது. தற்கால அதிர்வு முளைக்குற்றிச் சாதனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் சுற்றுசின்ற மையவகற்சி நிறைகளுக்கான அடிப்படை ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு சுற்றுசின்ற நிறையும் ஒரு தனித் தளத்தில் தாக்கும் விசையை உண்டாக்குவதுடன் தண்டின் அச்சை நோக்கி வழிப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். எனினும், ஒரு சோடி சர்வசம மையவகற்சி நிறைகளைப் பயன்படுத்தும்போது விளைவு விசை F ஆனது ±y திசை வழியே தாக்கும். அதிரும் முளைக்குற்றி செலுத்திகளினால் உண்டாக்கப்படும் அதிர்வு வீச்சங்கள் பின்வரும் சமன்பாட்டினால் மதிப்பிடப்படலாம்.

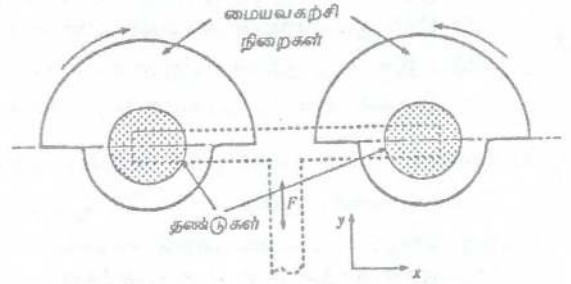
$$PPV = PPV_{Ref} \left(\frac{10}{D} \right) \left(\frac{E_{Equip}}{E_{Ref}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

இங்கு PPV_{Ref} ஆனது செலுத்தியிலிருந்து 10m இல் உள்ள ஒரு மாட்டேற்று முளைக்குற்றி செலுத்திக்கான PPV பெறுமானத்தை வகைகுறிக்கின்றது.

D = முளைக்குற்றி செலுத்தியிலிருந்து கட்டமைப்பிற்குள்ள தூரம், m இல்

E_{Equip} = முளைக்குற்றி செலுத்தியின் வீதமாக்கிய சக்தி

E_{Ref} = ஒரு மாட்டேற்று முளைக்குற்றி செலுத்தியின் வீதமாக்கிய சக்தி



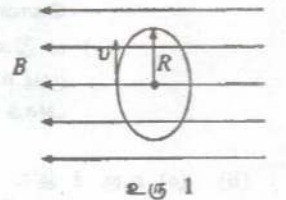
ஓர் அதிர்வு முளைக்குற்றி செலுத்தியினால் உண்டாக்கப்படும் தரை அதிர்விலிருந்தான சேதச் சாத்தியக்கூறை மதிப்பிடுவதற்குப் பின்வரும் அட்டவணைகளில் தரப்பட்டுள்ள நியதிகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

உயர்ந்தபட்ச PPV (mm s^{-1})	கட்டமைப்பும் நிலைமையும்
2	மிசவும் உடையத்தக்க வரலாற்றுக் கட்டடங்கள், சிதைவுகள், புராதன நினைவுச்சின்னங்கள்
2.5	உடையத்தக்க கட்டடங்கள்
6.5	வரலாற்றுக் கட்டடங்களும் சில பழைய கட்டடங்களும்
7.5	பழைய வதிவுக் கட்டமைப்புகள்
12.5	புதிய வதிவுக் கட்டமைப்புகள், தற்காலக் கைத்தொழில் கட்டடங்கள்

- வரலாற்று நினைவுச்சின்னங்களுக்குச் சேதத்தை ஏற்படுத்தத்தக்க அதிர்வுகளின் மூன்று முதல்களை எழுதுக.
- கட்டமைப்புகளுக்குச் சேதத்தை ஏற்படுத்தும் அதிர்வுகளுடன் தொடர்புபட்ட ஒரு பௌதிகப் பரமானத்தை எழுதுக.
- தரை அதிர்வுகளினால் மிசவும் தாக்கப்படத்தக்க மூன்று கட்டமைப்புகளை எழுதுக.
- நல்ல நிலையில் உள்ள பெருந்தெருக்களில் செல்லும் பாரவண்டிகளிலும் பார்க்கப் பள்ளங்களின் மேல் செல்லும் பாரவண்டிகள் கட்டமைப்புகளுக்கு ஏன் கூடுதலான சேதத்தை ஏற்படுத்தலாம் என்பதற்கு ஒரு காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.
- இடப்பெயர்ச்சியிலும் பார்க்க வேகம் ஏன் தரை அதிர்வுகளை விவரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதற்குரிய காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.
- எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றுகின்ற ஒரு துணிக்கைக்குரிய வேக (v)-நேர (t) வளையியின் ஒரு பரும்படிப் படத்தை வரைந்து, அதன் PPV பெறுமானத்தைக் குறிக்க.
- அதிர்வுக்கான மனித மறுகையை விவரிப்பதற்கு அதிர்வு வீச்சத்தின் சராசரிப் பெறுமானம் ஏன் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதற்கு ஒரு காரணத்தைத் தருக.
- (i) தண்டுகளின் மீது ஒரு சோடி சுற்றுசின்ற சர்வசம மையவகற்சி நிறைகளினால் உண்டாக்கப்படும் விளையுள் விசை F ஆனது ±y திசை வழியே உள்ளது. இதற்குரிய காரணத்தை எழுதுக.
(ii) F ஆனது நேரம் (t) உடன் எங்ஙனம் மாறுகின்றது என்பதைக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரும்படிப் படத்தை வரைக.
- ஒரு புதிய அலுவலகக் கட்டடத்தொகுதியிலிருந்து 30 m இலும், எளிதில் உடையத்தக்கதாக அறியப்பட்டுள்ள ஒரு புராதன நினைவுச்சின்னத்திலிருந்து 30 m இலும், ஓர் அதிர்வு முளைக்குற்றி செலுத்தி ($E_{Equip} = 112.5 \text{ kN}$) செயற்படுத்தப்படும். பின்வருவனவற்றுக்குச் சேதம் ஏற்படுவதற்கான சாத்தியக்கூறை மதிப்பிடுக.
(i) அலுவலகக் கட்டடத்தொகுதிக்கு
(ii) புராதன நினைவுச்சின்னத்திற்கு
- 10 m இல் ஒரு மாட்டேற்று முளைக்குற்றி செலுத்திக்கு $PPV_{Ref} = 12.5 \text{ mm s}^{-1}$ எனக் கொள்க. ($E_{Ref} = 50 \text{ kN}$)
- மேலே (i) இல் குறிப்பிட்ட முளைக்குற்றி செலுத்தியானது பொலன்னறுவையில் உள்ள ஓர் எளிதில் உடையத்தக்க புராதன நினைவுச்சின்னத்திற்கு அண்மையில் புதிய கட்டடம் ஒன்றை அமைக்கப் பயன்படுத்தப்படவுள்ளது. நினைவுச்சின்னத்திற்கும் புதிய கட்டடத்திற்குமிடையே பேணப்பட வேண்டிய குறைந்தபட்ச இடைவெளியைக் கணிக்க.

3. (a) தாழ்வாக உள்ள மழை முகில்களில் இருக்கும் நீர்ச் சிறுதுளிகளின் ஆரைகள் $10 \mu\text{m}$ இலிருந்து $60 \mu\text{m}$ வரையான வீச்சில் உள்ளன. சில நிபந்தனைகளில் சிறிய நீர்ச் சிறுதுளிகள் ஒன்றுசேர்ந்து பெரிய நீர்த் துளிகளை உண்டாக்குகின்றன. இந்நீர்த்துளிகள் முகில்களிலிருந்து மழையாக விடுவிக்கப்படுகின்றன. ஆரை $40 \mu\text{m}$ ஐ உடைய ஒரு நீர்ச் சிறுதுளியை உண்டாக்குவதற்கு ஒவ்வொன்றும் $10 \mu\text{m}$ ஆரையுள்ள எத்தனை நீர்ச் சிறுதுளிகள் ஒன்றுசேர வேண்டும் ?
- (b) ஒரு நீர்த் துளி வளியினூடாக விழும்போது துளியின் மீது நிறை, மேலுதைப்பு என்னும் இரு விசைகள் தவிர ஈருகை (drag) விசை தாக்குகின்றது. நீர்ச் சிறுதுளியின் ஆரை $50 \mu\text{m}$ இலும் பார்க்கச் சிறிதாக இருந்தால் மாத்நீரம் நீர்ச் சிறுதுளி அதன் கோள வடிவத்தை வைத்திருக்கும். ஈருகை விசையானது ஸ்ரோக்கின் விதியினால் தரப்படும் வளியின் பிசுக்குமையின் காரணமாக உள்ளது. 2 km குத்துயரத்தில் உள்ள ஒரு மழை முகிலிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் $40 \mu\text{m}$ ஆரையுள்ள ஒரு நீர்ச் சிறுதுளியைக் கருதுக.
- (i) வளி ஒய்வில் உள்ளது எனவும் நீர்ச் சிறுதுளி மீது உள்ள மேலுதைப்பு புறக்கணிக்கப்படத்தக்கது எனவும் கொண்டு $40 \mu\text{m}$ ஆரையுள்ள நீர்ச் சிறுதுளியின் முடிவு வேகம் (v_1) யைக் கணிக்க.
- (வளியின் பிசுக்குமை $= 1.6 \times 10^{-5} \text{ Pas}$, நீரின் அடர்த்தி $= \rho_w = 10^3 \text{ kg m}^{-3}$)
- (ii) பொதுவாக $40 \mu\text{m}$ ஆரையுள்ள ஒரு நீர்ச் சிறுதுளி 600 s காலத்தில் முழுமையாக ஆவியாகுமெனக் காணப்பட்டுள்ளது. ஆவியாதல் காரணமாக இச்சிறுதுளியின் ஆரை குறைகின்றமையால், முடிவு வேகமும் குறைவதுடன் முழு இயக்கத்தின்போதும் சிறுதுளியின் இடை வேகம் $\frac{v_1}{2}$ ஆகக் கருதப்படலாம். இந்நீர்ச் சிறுதுளி தரையை அடையமுன்பாக முற்றாக ஆவியாகுமெனக் காட்டுக.
- (c) மழைத்துளியின் ஆரை பெரிதாக இருக்கும்போது ($100 \mu\text{m}$ இலும் பார்க்கப் பெரியது) மழைத் துளியின் வடிவம் கோள வடிவத்திலிருந்து கணிசமான அளவில் விலகப் பார்க்கும். இப்போது நிலைக்குத்து நீளம் h ($> 100 \mu\text{m}$) ஐ உடையதும் வளியினூடாக மாறாக் கதியில் நிலைக்குத்தாக விழுசின்றதுமான ஒரு மழைத்துளியைக் கருதுக. வளியின் வளிமண்டல் அழுக்கமும் (II) அடர்த்தியும் மாறாதிருக்கின்றனவெனக் கொள்க. துளியின் வளைவான யானது துளியின் மேல் முனையில் R_1 எனவும் துளியின் கீழ் முனையில் R_2 எனவும் கொள்க.
- (i) நீர்த் துளியின் மேல் முனைக்கு மட்டுமட்டாகக் கீழேயுள்ள ஒரு புள்ளியில் அழுக்கம் P_1 ($> II$) எனின், ($P_1 - II$) இற்கான ஒரு கோவையை R_1 , நீரின் பரப்பிழுவை (γ) ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.
- (ii) மழைத்துளியின் கீழ் முனைக்கு மட்டுமட்டாக மேலேயுள்ள ஒரு புள்ளியில் அழுக்கம் யாது ? உமது விடையை P_2 , h , நீரின் அடர்த்தி (ρ_w), ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல் (g) ஆகியவற்றின் சார்பில் எடுத்துரைக்க.
- (iii) $R_1 > R_2$ எனக் காட்டுக.
- (iv) நிலைக்குத்து நீளம் $h = 4 \text{ mm}$ ஐ உடைய ஒரு மழைத்துளிக்கு ($R_1 - R_2$) இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க. இவ்வகைக்கு $R_1 R_2 = 4 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ எனக் கொள்க. நீரின் பரப்பிழுவை $7.5 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-1}$ ஆகும்.
- (d) மழைத்துளியினுள்ளே இருக்கும் உயர்ந்தபட்ச நீர்நிலையியல் அழுக்கமானது மழைத்துளியின் கீழ் மேற்பரப்பில் உள்ள பரப்பிழுவை காரணமான அழுக்க வித்தியாசத்திலும் பார்க்கக் கூடுதலாக இருக்கும்போது மழைத்துளி உறுதியற்றதாகிச் சிறுதுளிகளாக உடையும். $h = 2R_2$ எனக் கொண்டு ஒரு மழைத்துளி கொண்டிருக்கத்தக்க நிலைக்குத்து நீளத்தின் உயர்ந்தபட்சப் பெறுமானம் h_{max} ஐ மதிப்பிடுக. $\sqrt{7.5} = 2.7$ எனக் கொள்க.

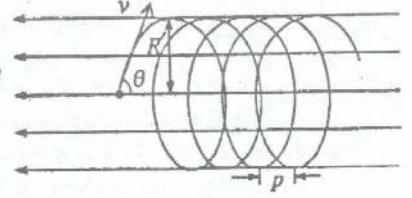
4. பாய அடர்த்தி B யை உடைய ஒரு சீரான காந்தப் புலம் ஒரு குறித்த வெளிப் பிரதேசத்தில் இருக்கின்றது. உரு 1 இல் காணப்படுகின்றவாறு திணிவு m ஐயும் ஏற்றம் e யையும் உடைய ஓர் இலத்திரன் புலத்திற்குச் செங்குத்தாக வேகம் v உடன் எறியப்படுகின்றது. இலத்திரன் ஆரை R உள்ள ஒரு வட்டத்தின் வழியே இயங்குகின்றது.



- (a) (i) R இற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.
- (ii) இலத்திரன் ஆற்றும் அலகு நேரத்திற்கான சுற்றல்களின் எண்ணிக்கை f இற்குரிய ஒரு கோவையைப் பெறுக.
- (b) இலத்திரனைப் போன்ற ஓர் ஏற்றமுள்ள துணிக்கை ஒரு வட்டத்தின் வழியே இயங்கும்போது அது அதன் சொந்தச் சுற்றலிற்கான மீடறன் f இற்குச் சமமான ஒரு மீடறனுடன் மின்காந்த அலைகளைக் கால்கின்றது. இலத்திரன்களை மேலே விவரித்தவாறு காந்தப் புலத்தில் வட்டப் பாதைகளில் இயங்க விடுவதன் மூலம் நுணுக்கலைக் கனவடுப்பில் (microwave oven) நுணுக்கலைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. நுணுக்கலைக் கனவடுப்பில் நுணுக்கலைகளை உண்டாக்கும் அலகானது மக்னற்றோன் எனப்படும்.
- (i) ஒரு நுணுக்கலைக் கனவடுப்பிலுள்ள ஒரு மக்னற்றோன் மீடறன் 2450 MHz உடன் நுணுக்கலைகளைக் கால்கின்றது. அத்தகைய நுணுக்கலைகளை உண்டாக்கத் தேவையான காந்தப் பாய அடர்த்தி B யைத் துணிக ($m = 9.0 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$). உமது விடையை இரண்டாம் தசம தானத்திற்கு மட்டந்தட்டுக.
- (ii) மின்னோட்டம் காலும் வரிச்சுருளினுள்ளே அத்தகைய ஒரு சீரான காந்தப் புலத்தை உண்டாக்கலாம்.
- (1) அலகு நீளத்திற்கு n முறுக்குகளை உடைய நீண்ட, நெருக்கமாகச் சுற்றிய வரிச்சுருள் ஒரு மின்னோட்டம் I யைக் கால்கின்றது. வரிச்சுருளில் அதன் அச்ச வழியே உள்ள காந்தப் பாய அடர்த்தி B யிற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

- (2) ஒரு மின்னோட்டம் $I = 10 \text{ A}$ இற்கு மேலே (b) (i) இல் கணித்த B யை உண்டாக்குவதற்கு n இன் பெறுமானம் யாதாக இருக்க வேண்டும்? ($\mu_0 = 10^{-6} \text{ T m A}^{-1}$ எனக் கொள்க).
- (3) வரிச்சுருளைச் சுற்றப் பயன்படுத்துப்படும் கம்பியின் விட்டத்தைக் கணிக்க.
- (4) அத்தகைய ஒரு வரிச்சுருளிலும் அதனைச் சுற்றியும் உள்ள காந்தப் பயக் கோடுகளைப் பரும்படியாக வரைக.

(c) மேலே (a) இல் எறிந்த இலத்திரனின் தொடக்க வேகத்தின் திசையானது சீரான காந்தப் புலத்தின் திசையுடன் கோணம் θ வை ஆக்குமெனின், இலத்திரனின் பாதையானது உரு 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு சுரி (helix) ஆகும்.

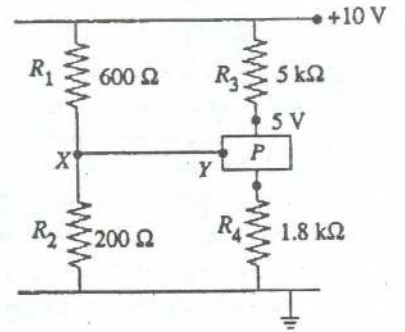


உரு 2

- (i) இலத்திரனின் பாதை ஒரு சுரி என்பதை நிறுவுவதற்கு வாதங்களை உருவாக்குக.
- (ii) சுரிப் பாதையின் ஆரை R' இற்கான ஒரு கோவையை உய்த்தறிக.
- (iii) உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சுற்றலுக்குச் சுரியின் அச்ச வழியே இலத்திரன் செல்லும் தூரமானது சுரியின் பரியிடை p எனப்படும். p யிற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.
- (iv) விகிதம் $\frac{R'}{p}$ ஆனது θ வை மாத்திரம் சார்ந்ததெனக் காட்டுக.

5. பகுதி (A) யிற்கு அல்லது பகுதி (B) யிற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

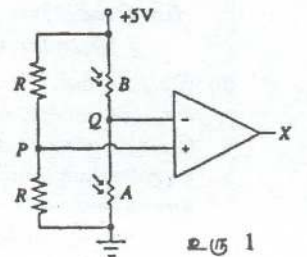
(A) (a) ஓர் அழுத்த வித்தியாசம் V யிற்கு உட்படுத்தப்படும் தடை R ஐ உடைய ஒரு தடையினால் விரயமாக்கப்படும் வலுவிற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.



(b) இங்கு காணப்படும் சுற்று மி.இ.வி. 10V ஐ உடைய ஒரு பற்றரியி விருந்து வலுவைப் பெறுகின்றது. P ஆனது மூன்று முடிவிடங்களைக் கொண்ட மூலகமாகும். [(i), (ii), (iii) ஆகிய பகுதிகளுக்கு விடை எழுதும் போது பற்றரியின் அகத் தடை புறக்கணிக்கப்படத்தக்கதெனக் கொள்க.]

- (i) R_1, R_2, R_3, R_4 ஆகிய தடையிகளினால் விரயமாக்கப்படும் வலுவைத் தனித்தனியே கணிக்க. உமது விடைகளைக் கிட்டிய முழுவெண்ணிற்கு mW இல் தருக. பாதை XY இனூடாக உள்ள மின்னோட்டம் புறக்கணிக்கத்தக்கதெனக் கொள்க.
- (ii) தடையிகள் வெவ்வேறு வலு வீதப்பாடுகளுடன் கிடைக்கின்றன. வலு வீதப்பாட்டுப் பெறுமானத்துடன் தடையிகளின் விலை அதிகரிக்கின்றது. தடையிகளுக்கான சில நியம வீதப்பாடுகள் $0.125 \text{ W}, 0.25 \text{ W}, 0.5 \text{ W}, 1 \text{ W}, 2 \text{ W}$ முதலியனவாகும். மேற்குறித்த தகவலைக் கருதிக்கொண்டு R_1, R_2, R_3, R_4 ஆகிய வற்றுக்குத் தகுந்த வலு வீதப்பாடுகளைச் சுட்டிக் காட்டுக.
- (iii) சுற்றினால் நுகரப்படும் மொத்த வலுவைக் காண்க. P ஆனது வெறுமனே தடைத்திறனுள்ள ஒரு மூலகம் எனவும் கொள்ளலாம்.
- (iv) முழுச் சுற்றும் 0.9 mg திணிவுள்ள ஒரு சிறிய சிலிக்கன் துண்டில் IC வடிவத்தில் அமைக்கப்படும் சுற்றாடலுக்கு வெப்ப விரயம் எதுவும் இல்லாமலும் இருப்பின், வலு வழங்கலைத் தொடுத்து 5 நிமிடங்களுக்குப் பின்னர் சுற்றின் வெப்பநிலையைக் காண்க. அறை வெப்பநிலை 30°C எனக் கொள்க. சிலிக்கனின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $600 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ஆகும்.
- (v) மி.இ.வி. 10 V ஐ உடைய ஒரு பற்றரியுடன் இத்தகைய 5 சுற்றுகள் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும்போது முடிவிடத்தின் வோல்ட்நளவு 9.9 V இற்கு வீழ்ச்சியடைகின்றதெனக் காணப்பட்டுள்ளது. பற்றரியின் அகத் தடையைக் கணிக்க.

(B) (a) உரு 1 இல் காணப்படும் சுற்றில் A, B ஆகிய இரு சர்வசம ஒளி சார் தடையிகள் (LDR) ஆகும். முழு இருட்டில் ஒவ்வோர் LDR இனதும் தடை $50 \text{ M}\Omega$ ஆகும். செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் நிரம்பல் வோல்ட்நளவுகள் $\pm 5 \text{ V}$ உம் திறந்த தட வோல்ட்நளவு நயம் 10^5 உம் ஆகும்.

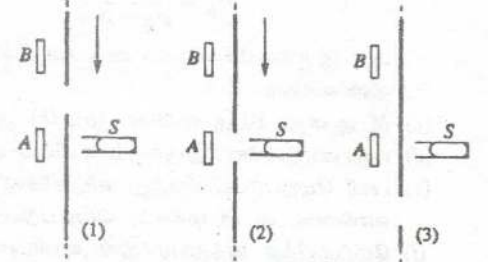


உரு 1

- (i) $+5 \text{ V}$ இல் செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை நிரம்பலடையச் செய்யும் P யிற்கும் Q விற்குமிடையே உள்ள இழிவு வோல்ட்நளவு வித்தியாசத்தைக் கணிக்க.
- (ii) இரு LDR களும் முழு இருட்டில் இருக்கும்போது X இல் உள்ள வோல்ட்நளவு V_x யாதாக இருக்கும்?
- (iii) சுற்றாடல் ஒளி மட்டம் ஒவ்வோர் LDR இனதும் தடையை 200Ω இற்கு வீழ்ச்சியடையச் செய்யும் ஓர் இடத்தில் இரு LDR களும் இருக்கும்போது V_x இன் பெறுமானம் யாதாக இருக்கும்?
- (iv) இரு LDR களும் மேலே (iii) இல் கூறப்பட்ட இடத்தில் வைக்கப்படும்போது ஒரு சிறிய ஒளி முதலிலிருந்து வரும் ஒளி A மீது மாத்திரம் விழ விடப்படுகின்றது. இது A யின் தடையை 50Ω இற்குக் குறைக்கின்றது. V_x இன் புதிய பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(v) இச்சுற்றானது வெளி ஒளி முதல் ஒன்றை உணர்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படுமெனின், B இற்கு ஒரு நிலைத்த தடையைப் பயன்படுத்தாமல் ஓர் LDR ஐப் பயன்படுத்துவதனால் அநுகூலம் எதுவும் உண்டா? உமது விடைக்கான காரணத்தை விளக்குக.

(b) இரு LDR களுக்குக் கிட்ட வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு துளையுள்ள ஓர் ஒளிபுகாத அட்டைத்தாள் துண்டின் மூன்று வெவ்வேறு அமைவுகள் உரு 2 இல் காணப்படுகின்றன. S ஆனது ஒளி முதலாகும். அட்டைத்தாள் அமைவு 1 இலிருந்து தொடங்கி அமைவு 2 இனூடாக அமைவு 3 ஐ அடையும் வரைக்கும் மெதுவாக மாறாக் கதியில் நகர்த்தப்படுகின்றது. துளையினூடாக ஒளி கிடைக்கும்போது A யின் தடை 50 Ω ஆகும். ஏனைய அமைவுகளில் சுற்றாடல் ஒளி காரணமாக அதன் தடை 200 Ω ஆகும். எல்லா அமைவுகளிலும் B யின் தடை 200 Ω ஆக இருக்கின்றது.

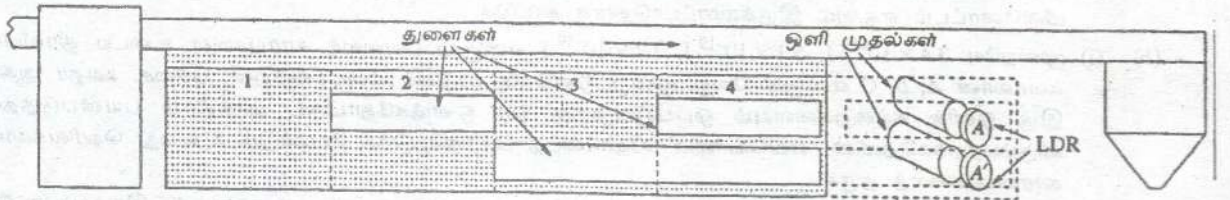


உரு 2

(i) அட்டைத்தாள் இயங்கும்போது நேரம் (t) உடன் V_x இன் மாறலைப் பரும்படியாக வரைக.

(ii) அட்டைத்தாளின் சுதி இருமடங்காகும்போது நேரம் (t) உடன் V_x இன் மாறலைப் பரும்படியாக வரைக.

(c) ரோபோ போன்ற ஒரு சாதனத்தின் இயங்கும் பகுதியின் அமைவைத் துணியப் பயன்படுத்தப்படும் ஒளியியல் குறிமுறையாக்கி (optical encoder) மேற்குறித்த கோட்பாட்டை அடிப்படையாய்க் கொண்டது. முன்னும் பின்னும் அசையும் ரோபோப் புயம் ஒன்றும் அதனுடன் இணைத்த துளைகளின் இரு நிரைகளைக் கொண்ட ஓர் உலோகத் தட்டும் உரு 3 இல் காணப்படுகின்றன. உலோகத் தட்டானது உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒளி முதல்களுக்கும் LDR களுக்குமிடையே இயங்குகின்றது. B, B' (உருவில் காட்டப்படவில்லை) ஆகிய இரு LDR களும் ஒளி முதல்களிலிருந்து தூரத்தில் வைக்கப்பட்டிருப்பதோடு அவை A, A' ஆகிய வற்றைப் போன்று ஒரே சுற்றாடல் ஒளியை மாத்திரம் பெறுகின்றன. A, B ஆகிய இரு LDR களும் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றவாறு சுற்றுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை A', B' ஆகிய LDR கள் பயப்ப Y யை உடைய வேறொரு சர்வசமச் சுற்றுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. உலோகத் தட்டின் நான்கு பிரிவுகளில் (1-4) ஒன்று எப்போதும் LDR களுக்குமீடையே உள்ளதெனக் கொள்க.



உரு 3

(i) LDR களுக்குக் கிடைக்கும் ஒளி மட்டங்கள் மேலே பகுதி (b) இல் குறிப்பிட்டவற்றுக்குச் சர்வசமனைக் கொண்டு. உலோகத் தட்டானது A, A' ஆகியவற்றைக் கடந்து ஒரு மாறாக் கதியில் பிரிவு 4 இலிருந்து பிரிவு 1 இற்கு இயங்கும்போது நேரம் (t) உடன் X, Y ஆகிய பயப்புகளில் உள்ள வோல்தற்றளவின் மாறல்களைக் காட்டுவதற்கு ஒரு வரைபைப் பரும்படியாக வரைக. Y இன் மாறலை X இன் மாறலின் கீழ் அதே நேர அச்சில் வரைக.

(ii) X, Y ஆகியவற்றின் பயப்புகள் தருக்கச் சைகைகளாக விளக்கப்படுமெனின், உலோகத் தட்டின் நான்கு பிரிவுகள் ஒவ்வொன்றும் A, A' ஆகியவற்றை நோக்கியிருக்கும்போது X, Y இலிருந்து பெறப்படும் துவித எண்களை (binary numbers) எழுதுக.

6. பகுதி (A) யிற்கு அல்லது பகுதி (B) யிற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

(A) ஓர் உபகரணத்தைக் காவுகின்ற ஈவியம் நிரப்பிய வாயு பல்லுள் ஒன்று ஆய்வு நோக்கத்திற்காகப் புவி மேற் பரப்பின் ஒரு குறித்த குத்துயரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. மேற்குறித்த குத்துயரத்தில் உள்ள வளிமண்டல நிபந்தனைகள் பின்வருமாறு.

வெப்பநிலை (T) = 240 K, அழுக்கம் (P) = 420 Pa, அடர்த்தி $\rho_A = 58.4 \times 10^{-4} \text{ kg m}^{-3}$.

பல்லுளிற்கு உள்ளேயும் வெளியேயும் உள்ள அழுக்கம் சமம் எனக் கொள்க. பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதும்போது ஓர் இலட்சிய வாயுவுக்கான நிலைச் சமன்பாட்டிலிருந்து தொடங்கி நீர் பயன்படுத்தத்தக்க எந்தச் சூத்திரத்தையும் பெறுக. ஈவியம் ஓர் இலட்சிய வாயுவாக நடந்துகொள்கின்றதெனக் கொள்க.

(d) பல்லுக்குள்ளே இருக்கும் ஈவியம் வாயுவின் அடர்த்தியைக் கணிக்க.

ஈவியம் அணுவின் திணிவு $6.64 \times 10^{-27} \text{ kg}$, அவோகாட்டுரோவின் எண் $N_A = 6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, அகில வாயு மாறிலி $R = 8.3 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

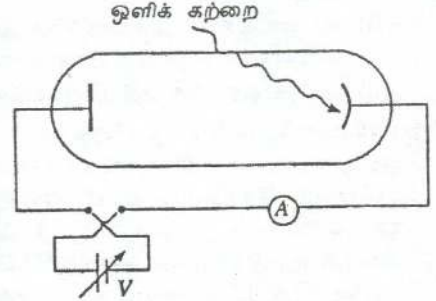
- (b) மேற்குறித்த குத்துயரத்தில் பலூனின் கனவளவு V_B ஆகவும் பலூனினுள்ளே இருக்கும் ஈலியத்தின் அடர்த்தி ρ ஆகவும் இருப்பின், அக்குத்துயரத்தில் பலூனை வைத்திருப்பதற்கு

$$V_B = \frac{M}{\rho_A - \rho}$$

ஆக இருக்க வேண்டுமெனக் காட்டுக; இங்கு M ஆனது வெறும் பலூனினதும் உபகரணத்தினதும் மொத்தத்திணவாகும்.

- (c) M ஆனது 10 kg எனின், (a), (b) ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்திப் பலூனின் கனவளவு V_B யைக் கணிக்க.
 (d) பலூனினுள்ளே இருக்கும் ஈலியம் அணுக்களின் எண்ணிக்கையையும் துணிக.
 (e) புவி மேற்பரப்பிலிருந்து விடுவிக்கப்படுமுன்பாகப் பலூனின் கனவளவைக் கணிக்க. புவி மேற்பரப்பின் வளிமண்டல அழுக்கம், வெப்பநிலை ஆகியன முறையே 10^5 Pa, 300 K ஆகும்.
 (f) மேற்குறித்த குத்துயரத்தில் வளிமண்டல வெப்பநிலை குறைவடைகிறதெனின், பலூனின் குத்துயரத்தில் எவ்விளைவை நீர் எதிர்பார்ப்பீர்? உமது விடையை விளக்குக.

- (B) புவி மீது படும் சூரியனின் மின்காந்தத் திருசியத்தில் உள்ள பச்சை (மீடறன் $f_G = 5.6 \times 10^{14}$ Hz), ஊதா (மீடறன் $f_V = 7.2 \times 10^{14}$ Hz) என்னும் நிறங்களை ஒத்த சுதிர்ப்பின் செறிவுகளை ஒப்பிடுவதற்கு உருவில் காணப்படும் ஆய்கருவியைப் பயன்படுத்தலாம். இரு மீடறன்களையும் ஒத்த இவ்விரு ஒருநிற ஒளிக் கற்றைகள் வடிசளைப் பயன்படுத்திப் பெறப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கற்றையும் 5×10^{-5} m² என்னும் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவைக் கொண்டிருக்கும் அதே வேளை ஒளிக்கதோட்டு மீது செல்வனாகப் படுமாறு ஒரு தடவைக்கு ஒரு கற்றையாக விடப்படுகின்றது.



- (a) (i) ஊதா ஒளிக் கற்றையானது ஒளிக்கதோட்டு மீது படும்போது நிறுத்தும் அழுத்தம் 0.05 V ஆக இருக்கக் காணப்படுகின்றது. இவ்வொளிக்கதோட்டுத் திரவியத்தின் வேலைச் சார்பைக் கணிக்க. பிளாங்கின் மாறிலி $h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js, இலத்திரனேற்றத்தின் பருமன் $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C எனக் கொள்க.
 (ii) மேலே (a)(i) இல் விவரிக்கப்பட்ட ஒளிக்கதோட்டு மீது பச்சை நிற ஒளி படும்போது சுற்றினூடாக மின்னோட்டம் எதுவும் இருக்கமாட்டாதெனக் காட்டுக.
 (b) (i) முறையே 3.4×10^{-19} J, 5.1×10^{-19} J, 7.2×10^{-19} J என்னும் வேலைச் சார்புகளை உடைய திரவியக் களாலான A, B, C என்னும் வேறு மூன்று ஒளிக்கதோட்டுகள் கிடைக்கின்றன. பச்சை, ஊதா ஆகிய இரு ஒளிக் கற்றைகளையும் ஒப்பிடுவதற்கு ஒர் ஒளிக்கதோட்டை மாத்திரம் பயன்படுத்தல் விரும்பத்தக்கதெனின், எவ்வொளிக் கதோட்டைத் தெரிந்தெடுக்க வேண்டும்? உமது தெரிவுக்கான காரணங்களைத் தருக.
 (ii) மேலே (b)(i) இல் நீர் தெரிந்தெடுத்த ஒளிக்கதோட்டிற்கு எந்நிறம் கூடிய உயர்ந்தபட்ச இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியுள்ள ஒளியிலத்திரன்களை உண்டாக்குகின்றது? ஒளியிலத்திரன்களின் உயர்ந்தபட்ச இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியின் அப்பெறுமானத்தைக் கணிக்க.
 (c) போட்டன்கள் ஒளிக்கதோட்டு மீது படும்போது, படும் போட்டன்களின் ஒரு பகுதி மாத்திரம் ஒளியிலத்திரன்களின் காலலுக்குப் பங்களிப்புச் செய்கின்றது. பச்சை ஒளிக்கும் ஊதா ஒளிக்கும் முறையே படும் போட்டன்களின் 10% உம் 15% உம் மாத்திரம் ஒளியிலத்திரன்களைக் காலுசின்றனவெனக் கொள்க.
 (i) பச்சை, ஊதா ஒளிக் கற்றைகளுக்குச் சுற்றில் நோக்கப்பட்ட உயர்ந்தபட்ச மின்னோட்டங்கள் முறையே 400 μ A, 240 μ A ஆகும். பச்சை நிறத்திற்கும் ஊதா நிறத்திற்கும் செக்கனுக்கு ஒளிக்கதோட்டு மீது படும் போட்டன்களின் எண்ணிக்கையை முறையே N_G , N_V எனக் கொண்டு விசீதம் $\frac{N_G}{N_V}$ யைக் கணிக்க.
 (ii) பச்சை ஒளி, ஊதா ஒளி ஆகிய இரண்டிற்கும் பிரயோக அழுத்த வித்தியாசம் (V) உடன் ஒளியின் மின்னோட்டம் (I) இன் மாறலைச் சுட்டிக் காட்டுவதற்கு ஒரே வரைபில் ஒரு பரும்படிப் படத்தை வரைக.
 (iii) பகலில் புவியின் மேற்பரப்பு மீது ஓரலகு நேரத்தில் ஓரலகுப் பரப்பளவில் படும் சூரியநிறுக் கதிர்ப்புச் சக்தியின் சராசரிப் பெறுமானம் 1200 W m^{-2} ஆகும். பச்சை நிறத்தை ஒத்த போட்டன்களினால் உருவாகும் இச்சக்தியின் சஜலத்தைக் கணிக்க.

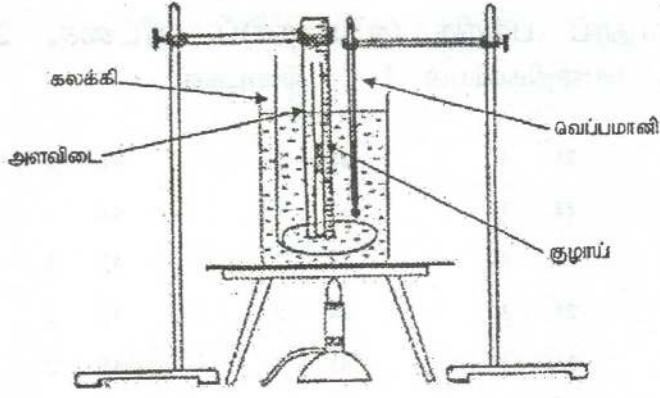
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2010 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் I - விடைகள்

01. 1	11. 4	21. 4	31. 2	41. 3	51. 2
02. 4	12. 1	22. 1	32. 2	42. 5	52. 5
03. 2	13. 2	23. 4	33. 1	43. 5	53. 3
04. 5	14. 5	24. 3	34. 2	44. 2	54. 4
05. 4	15. 1	25. 1	35. 3	45. 2	55. 1
06. 2	16. 5	26. 4	36. 3	46. 4	56. 3
07. 3	17. 4	27. 3	37. 1	47. 3	57. 4
08. 5	18. 5	28. 1	38. 1	48. 5	58. 3
09. 3	19. 4	29. 1	39. 5	49. 2	59. 5
10. 2	20. 3	30. 1	40. 4	50. 1	60. 5

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2010 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் II - விடைகள்
அமைப்புக் கட்டுரை A

01. (a) 0.1cm or 1mm (b) $E = \frac{1}{2}kx^2$ (c) $U = Mgh$
- (d) $\frac{1}{2}kx^2 = Mgh$ (e) (பொறிமுறை சக்திக்காப்பு)
- $$h = \left(\frac{k}{2Mg} \right) x^2$$
- (f) (i) தரவுப் புள்ளிகள் சீராகப் பரந்திருக்கவில்லை அல்லது தரவுகள் $x^2 = 9 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ இற்கும் $x^2 = 25 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ இற்குமிடையில் எடுக்கப்படவில்லை அல்லது தரவுகள் கடைசி இரு தரவுப்புள்ளிகளிற்கு இடையில் எடுக்கப்படவில்லை அல்லது மத்திய பகுதியில் தரவுகள் காணப்படவில்லை.
- (ii) x^2 இன் பெறுமானம் முழுவீச்சுக்கும் சீராக பரந்து இருக்கத்தக்கவாறு x ஐ தெரிவு செய்தல் வேண்டும்.
- (g) $200 = \frac{k}{2Mg}$
 $k = 200 \times 2 \times 0.125 \times 10 \text{ Nm}^{-1}$
 $k = 500 \text{ Nm}^{-1}$
- (h) அளவீடு x
 அளவீடு x ஆனது h ஐ விட மிகச் சிறியது அல்லது x^2 இன் பின்ன (சதவீத) வழுவை குறைப்பதற்கு அல்லது வரைபில் /சமன்பாட்டில் x^2 வருவதால் x இனை திருத்தமாக அளவிட வேண்டும்.
02. (a) (i) C
 (ii) பரிசோதனை செய்து முடியும்வரை வளிக் கனவளவை நீர்மட்டத்தின்கீழ் வைத்திருப்பதற்கு

(b)



வரிப்படம் (குழாய், அளவிடை, வெப்பமானி என்பன கட்டாயம் உள்ளடக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். அளவிடையானது காட்டப்பட்டவாறு அல்லது குழாய்க்கு மிக அருகில் இருத்தல் வேண்டும். வெப்பமானியானது நீருக்குள் நியாயமான ஆழத்திற்கு அமிழ்த்த வேண்டும். (அதாவது வளிநிரலிற்கு அண்மையாக).

பெயரிடல்

(c) (நீரின்) வெப்பநிலை
வளிநிரலின் நீளம்
(பாரமானி வாசிப்பு)

(d) (i) $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

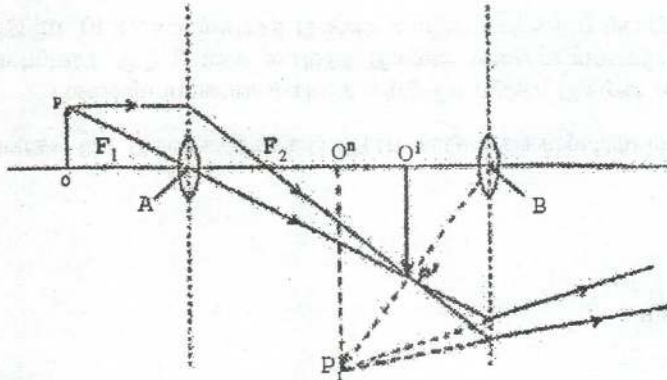
$$\frac{(100 - p) \times l}{(273 + \theta)} = \frac{(100 - 5) \times 3}{300}$$

(ii) நீரிழையால் ஏற்படும் அழுக்கம் = $10^{-2} \times 10^3 \times 10$
= 10^2 Pa

இவ்வழுக்கம் வளிமண்டல அழுக்கத்தை (10^5 Pa) விட மிகச் சிறியது.

(e) வளிக் கனவளவு நிரம்பலற்றதாக வந்துள்ளது அல்லது நீர் முழுவதும் ஆவியாகியுள்ளது.

03. (a)



விம்பம் $O'P'$ ஐ வரைவதற்கு (முனை P' இல் அம்புக்குறி இருத்தல் அவசியமாகும்)

(b) விம்பம் $O''P''$ ஐ வரைவதற்கு (விம்பநிலையை இடம்குறிப்பிட்டுக் காட்டுவது தெளிவாக இருத்தல் வேண்டும். உடைந்த கோட்டை அல்லது திண்மக்கோட்டை ஏற்றுக்கொள்ளவும், விம்பநிலையை இடம்குறிப்பிட்டுக் காட்டுவதற்கு ஏதாவது இரு கோடுகள் வரைந்திருத்தல் வேண்டும்)

- (c) (i) F_1 ஐக் குறிப்பதற்கு (தூரம் AF_1 ஆனது குவியத் தூரம் AF_2 இற்கு அண்ணளவாக சமமாக இருத்தல் வேண்டும்)
- (ii) பொருளினால் ஒரு மெய்விம்பத்தை உருவாக்குவதற்கு அல்லது பொருளினால் உருவாகும் விம்பத்தை பொருளியிற்கும் பார்வைத்துண்டிற்குமிடையே வீழ்த்துவதற்கு அல்லது பொருளினால் உருவாகும் விம்பம் பொருளியிற்கு வலப்பக்கமாக இருப்பதற்கு அல்லது உயர் பெரிதாக்கத்தைப் பெறுவதற்கு அல்லது விம்பத் தூரமானது பொருளிக்கும் குவியப்புள்ளி F_1 இற்கும் இடையில் இருக்குமாயின் விம்பம் மாயமானது.
- (d) (i) 25cm அல்லது தெளிவுப் பார்வையின் இழிவுத் தூரத்தில்
- (ii) வில்லைச் சூத்திரத்தைப் பார்வைத்துண்டிற்குப் பிரயோகிக்க

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$
$$\frac{1}{25} - \frac{1}{u} = -\frac{1}{5}$$

$$u = 4.17\text{cm [or } 4.2\text{ cm]}$$

- (iii) (1) விம்பம் விழித்திரையின் பின்னால் உருவாக்கப்படும். அல்லது விம்பம் விழித்திரையில் உருவாக்கப்படமாட்டாது. அல்லது விம்பம் விழித்திரையில் குவிக்கப்படமாட்டாது. அல்லது இறுதி விம்பத்துக்கு (அல்லது $O''P''$) கண்ணிலிருந்தான தூரம் (அல்லது BO'') 25cm (அல்லது தெளிவுப் பார்வையின் இழிவுத் தூரம்) ஐ விடச் சிறிதாகும்.

(2) வாதம் பிழையானது.

- (e) பொருளை பொருளியிற்கு அருகே வைக்க முடியும். அல்லது கூடிய ஒளி பொருளிலிருந்து பொருளியிற்கு உட்பிரவேசிக்கும். (அல்லது விம்பம் பிரகாசமாக இருக்கும்) அல்லது நுணுக்குக்காட்டியின் நீளம் சிறிதாக இருக்கும்.

(f) உருப்பெருக்கல் வலு = 3

04. (a) R_θ = வெப்பநிலை θ இல் கம்பியின் தடை
 R_0 = 0°C இல் கம்பியின் தடை
 α = தடை வெப்பநிலைக் குணகம்
 θ = வெப்பநிலை வித்தியாசம்

- (b) (i) (1) உவீத்தன் பாலம் அல்லது மீற்றர் பாலம்
(2) முகவை
(3) பன்சன் கடரடுப்பு

(ii) அடிமேற்பரப்பிற்கு தொடர்ந்து சீரான வெப்பநிலையை பேணுவதற்கு அல்லது அடிமேற்பரப்பிற்கு தொடர்ந்து சீரான வெப்பத்தை வழங்குவதற்கு

- (iii) (1) வெப்பமானி
(2) கலக்கி

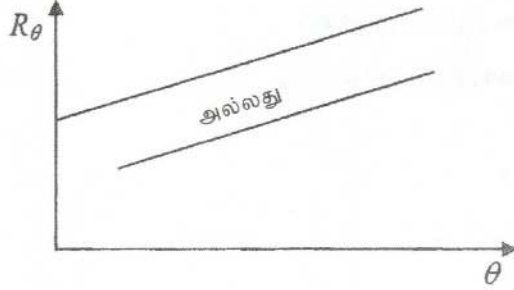
- (c) (1) குறைந்த மின்கடத்தாறைக் கொண்டிருப்பதற்கு அல்லது தேங்காய் எண்ணெய் குறைந்த மின்கடத்தாறைக் கொண்டிருக்கும். (முறுதலை வாதமும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும்) அல்லது நீர் இருப்பின் கருளின் முறுக்கு குறுஞ் சுற்றுக்குள்ளாகும்.

(2) பரிசோதனையிற்கு கூடிய வெப்பநிலை வீச்சினை வைத்திருப்பதற்கு அல்லது தேங்காய் எண்ணெய் உயர் கொதிநிலையைக் கொண்டிருக்கும்.

(d) ஆம்

விளக்கம் : கம்பியினுள் வெப்பநிலையானது திரவத்தின் வெப்பநிலையை (அளவிட்ட வெப்பநிலையை) விட உயர்வாக இருக்கலாம். அல்லது அவை உறுதிநிலையிலும் கூட கம்பியினுள் வெப்பநிலைப் படித்திறன் இருக்கலாம். அல்லது மின்னோட்டம் கம்பியை வெப்பமாக்கலாம்.

(e)



(f) $\alpha = \text{படித்திறன்} / \text{வெட்டுத்துண்டு}$

**கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2010 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் II - விடைகள்
கட்டுரை B**

01. (a) (i) பந்தின் ஏகபரிமாண உந்தம் = mv
(ii) ஏகபரிமாண உந்தக்காப்பை பிரியோகிக்க
 $MV = 2mv$ (இப் புள்ளியை வழங்கும்போது மாத்திரம் மேலுள்ள கோவையிலுள்ள 2 இனைப் புறக்கணிக்கவும்)

$$V = \frac{2mv}{M}$$

(b) (i) பந்தின் கோண உந்தம் = mvx
(ii) கோண உந்தக் காப்பை பிரியோகிக்க
 $I\omega = 2mvx$

$$\omega = \frac{2mvx}{I}$$

(c) (i) முனை A யில் ஏகபரிமாண வேகம்

$$v' = \frac{L}{2}\omega$$

$$v' = \frac{L}{2} \frac{2mvx}{I} \left(\text{OR } \frac{Lmvx}{I} \right)$$

(ii) V உம் v' உம் எதிர்த்திசைகளிலிருக்கும்.

(iii) முனை A ஓய்விலிருக்கையில்

$$v' = V$$

$$\frac{L}{2} \frac{2mvx_s}{I} = \frac{2mv}{M}$$

$$x_s = \frac{2I}{ML}$$

$$(d) x_s = \frac{2}{ML} \frac{1}{12} ML^2$$

$$x_s = \frac{L}{6}$$

$$x_s = 0.1m$$

- (e) (i) $x > x_s$ ஆகும்போது, விசையின் திசை ←
 (ii) $x < x_s$, ஆகும்போது, விசையின் திசை →

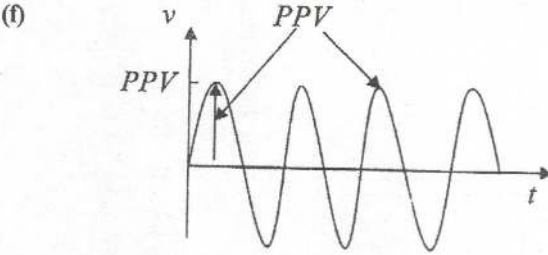
02. (a) தகர்த்தல் (குண்டு வெடிப்பு, பாறைத் தகர்ப்பு) முளைச் செலுத்திகளினால் முளைக்குற்றியை செலுத்தல் பள்ளங்கள் அல்லது தொடர்ச்சியின்மைகளின் மேலால் பார வண்டிகள் பயணித்தல் புவிநடுக்கங்கள் பிரமாண்டமான இடிகள் உடைத்தல்

(b) அதிர்வின் வீச்சம் இடப்பெயர்ச்சி வேகம் (அல்லது உச்சத் துணிக்கை வேகம், PPV) ஆர்முடுகல் (அல்லது PPV)

(c) (உடையத்தக்க) வரலாற்றுக் கட்டடங்கள், சிதைவுகள், (புராதன) நினைவுச் சின்னங்கள்

(d) பள்ளங்கள் மேலால் பார வண்டிகள் பயணிக்கும் போது உயர் வீச்ச அதிர்வை உருவாக்குகின்றன.

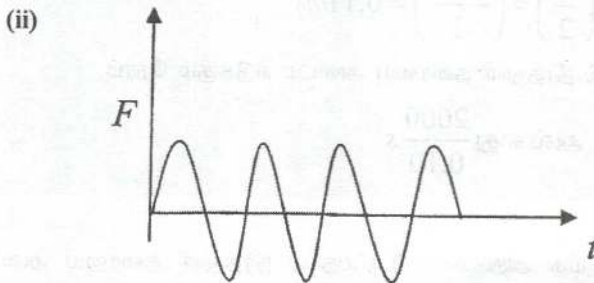
(e) ஏனெனில் மாறுகடத்திகள் வேகத்தையே அளவிடும் (இடப்பெயர்ச்சிகளை அல்ல)



(ஏதாவது சைன்வளையி மாறலை ஏற்றுக்கொள்ளவும், ஒரு சக்கரம் போதுமானது)

(g) அருட்டலுக்கு மறுகை தருவதற்கு மனித உடலானது நேரம் எடுக்கின்றமையால் ஆகும்.

(h) (i) இரு மையவகற்சி நிறைகள் எதிர் திசைகளில் சுழலும்போது அவ்விரு விசைகளின் கிடைக்கூறுகள் இல்லாதுபோகும்.



$$\begin{aligned}
 \text{(i)} \quad PPV &= PPV_{Ref} \left(\frac{10}{D} \right) \left(\frac{E_{Equip}}{E_{Ref}} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= 12.5 \left(\frac{10}{30} \right) \left(\frac{112.5}{50} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \frac{12.5}{3} \times 1.5 \\
 &= 6.25 \text{ mm s}^{-1}
 \end{aligned}$$

(i) இப்பெறுமதி 12.5 mm s^{-1} ஐ விட சிறியது. இதனால் கட்டிடத்தொகுதி பாதுகாப்பாக இருக்கும்.

(ii) மேலுள்ள PPV பெறுமதி 2 mm s^{-1} ஐ விட பெரியது. இதனால் புராதன நினைவுச் சின்னங்கள் சேதமடையும்.

(j) அட்டவணையிலிருந்து, புராதன நினைவுச் சின்னங்களுக்கு PPV_{max} ஆனது 2 mm s^{-1} ஆகும்.

$$\begin{aligned}
 \therefore D &= \frac{12.5 \times 10 \times 1.5}{2} \\
 &= 93.75 \text{ m}
 \end{aligned}$$

03. (a) ஒரு பெரிய நீர்த் துளியை உருவாக்குவதற்கு n எண்ணிக்கையான நீர்ச்சிறுதுளிகள் தேவையெனின்

$$\begin{aligned}
 n \times \frac{4}{3} \pi r^3 &= \frac{4}{3} \pi R^3 \\
 \therefore n &= \left(\frac{R}{r} \right)^3 = \left(\frac{40 \times 10^{-6}}{10 \times 10^{-6}} \right)^3 \\
 n &= 64
 \end{aligned}$$

$$\text{(b) (i)} \quad 6\pi\eta av_t = \frac{4}{3} \pi a^3 \rho_w g$$

$$v_t = \frac{2a^2 \rho_w g}{9\eta}$$

$$\therefore v_t = \frac{2 \times (40 \times 10^{-6})^2 \times 10^3 \times 10}{9 \times 1.6 \times 10^{-5}}$$

$$v_t = 0.22 \text{ ms}^{-1}$$

$$\text{(ii)} \quad \text{நீர்த்துளியின் இடை வேகம்} = \left(\frac{v_t}{2} \right) = \left(\frac{0.22}{2} \right) = 0.11 \text{ ms}^{-1}$$

சராசரி வேகத்துடன் இயங்கினால் நீர்த்துளி தரையை அடைய எடுக்கும் நேரம்

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2000}{0.11} \text{ s} \quad \text{அல்லது} \quad \frac{2000}{0.10} \text{ s} \\
 &= 18182 \text{ s}
 \end{aligned}$$

இந்நேரம் 10 நிமிடங்களைவிட மிக அதிகமாக இருப்பதால் நீர்த்துளி தரையை அடைய முன்பாக ஆவியாகிவிடும்.

மாற்று முறை

இடைவேகத்துடன் நீர்த்துளி இயங்கினால் 600 s நேரத்தில் இயங்கிய தூரம்
 $= 0.11 \times 600 \text{m}$ அல்லது $0.10 \times 600 \text{m}$
 $= 66 \text{m}$

இத்தூரம் 2 km ஐ விட மிகச் சிறிதாக இருப்பதால் நீர்த்துளி தரையை அடைய முன்பாக ஆவியாகிவிடும்.

(c) (i) $(P_i - \Pi) = \frac{2\gamma}{R_1}$

(ii) மழைத்துளியின் கீழ் முனைக்கு மட்டுமட்டாக மேலேயுள்ள புள்ளியில் அழுக்கம்
 $= (P_i + h\rho_w g)$

(iii) கீழ் மேற்பரப்புக்கு,

$$(P_i + h\rho_w g - \Pi) \frac{2\gamma}{R_2}$$

இச்சமன்பாட்டையும் மேலுள்ள சமன்பாடு (i) ஐயும் ஒப்பிட்டால் $\frac{2\gamma}{R_1} < \frac{2\gamma}{R_2}$

எனவே, $R_1 > R_2$

(iv) $\frac{2\gamma}{R_2} - \frac{2\gamma}{R_1} = 2\gamma \left(\frac{R_1 - R_2}{R_1 R_2} \right) = h\rho_w g$

$$\begin{aligned} \therefore R_1 - R_2 &= \frac{h\rho_w g \times R_1 R_2}{2\gamma} \\ &= \frac{(4 \times 10^{-3} \times 10^3 \times 10) \times 4 \times 10^{-6}}{2 \times 7.5 \times 10^{-2}} \\ &= 1.07 \times 10^{-3} \text{m} = 1.07 \text{mm} \end{aligned}$$

(d) உயர் நீர்நிலையியல் அழுக்கமானது மழைத்துளியின் கீழ் மேற்பரப்பிற்கு மட்டுமட்டாக மேலே நிகழும், இது $h\rho_w g$ இனால் தரப்படும். மழைத்துளி உறுதியற்றதாகி சிறிய மழைத்துளிகளாக உடைவது.

$$h\rho_w g > \frac{2\gamma}{R_2} \text{ ஆகும்போது}$$

$$h_{\max} = \frac{2\gamma}{\rho_w R_2 g}$$

$$= \frac{4\gamma}{\rho_w h_{\max} g}$$

$$\therefore h_{\max}^2 = \frac{4\gamma}{\rho_w g}$$

$$h_{\max}^2 = \frac{4 \times 7.5 \times 10^{-2}}{10^4}$$

$$\begin{aligned} h_{\max} &= 2 \times \sqrt{7.5} \text{mm} = 2 \times 2.7 \text{mm} \\ &= 5.4 \times 10^{-3} \text{m} = 5.4 \text{mm} \end{aligned}$$

04. (a) (i) $\frac{mv^2}{R} = evB$ (e இற்குப் பதிலாக q ஐ ஏற்றுக்கொள்ளலாம்)

$$R = \frac{mv}{eB}$$

(ii) $f = \frac{v}{2\pi R}$

அல்லது

$$f = \frac{1}{2\pi} \frac{eB}{m}$$

(b) (i) $B = \frac{2\pi n f}{e}$

$$B = 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{2450 \times 10^6 \times 9.0 \times 10^{-31}}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$B = 0.09T \text{ (or } 0.0866T)$$

(ii) (1) $B = \mu_0 n I$

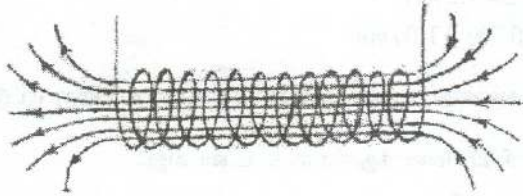
(2) $0.09 = 10^{-6} \times n \times 10$

$$n = 9 \times 10^3 (8.66 \times 10^3) \text{ turns } m^{-1}$$

(3) $d = \frac{1}{9000}$

$$d = 1.1 \times 10^{-4} \text{ m (or } 0.11 \text{ mm)}$$

(4)



பாயக்கோடுகளின் வடிவத்தை மட்டும் பார்க்க.
அம்புக்குறிகளின் திசையைப் புறக்கணிக்க.

(c) (i) $v \sin \theta$ கூற்றுகு

புலத்திற்குச் செங்குத்தான வேகக் கூறில் ($v \sin \theta$) மட்டும் காந்தப்புலம் செயற்படும் இது இலத்திரனை வட்டத்தில் பயணிக்கச் செய்கிறது. அல்லது வேகத்தின் செங்குத்துக் கூறினால் (அல்லது $v \sin \theta$) இலத்திரன் வட்டத்தில் இயங்கும்.

$v \cos \theta$ கூற்றுகு

புலத்திற்குச் சமாந்தரமான வேகக் கூறில் ($v \cos \theta$) காந்தப்புலம் செயற்படாது இது இலத்திரனை புலத்திற்குச் சமாந்தர திசையில் பயணிக்கச் (தள்ளச்) செய்கிறது. அல்லது வேகத்தின் சமாந்தரக் கூறினால் ($v \cos \theta$) இலத்திரன் புலத்திற்குச் சமாந்தரத் திசையில் இயங்கும்.

(ii) $R' = \frac{mv \sin \theta}{eB}$

(iii) சுழற்சிக் காலம் = $\frac{2\pi m}{eB}$

$P = v \cos \theta \frac{2\pi m}{eB}$ அல்லது R' ஆனது சரியாக நிறுவப்பட்டிருந்தால் $P = \frac{2\pi R'}{\tan \theta}$

(iv) $\frac{R'}{p} = \frac{1}{2\pi} \tan \theta$ or $\frac{R'}{p} = \frac{1}{2\pi} \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$

எனவே விகிதம் $\frac{R'}{p}$ ஆனது θ இல் மாத்திரம் தங்கியுள்ளது.

05. (A) (i) $P = \frac{V^2}{R}$

(ii) R_1 தடையினால் விரயமாக்கப்படும் வலு (P_{R_1})

$$P_{R_1} = \left(\frac{10}{800}\right)^2 \times 600$$

$$= 0.094 \text{ W OR } 94 \text{ mW}$$

$$P_{R_2} = \frac{P_{R_1}}{3}$$

$$\therefore P_{R_2} = 0.031 \text{ W OR } 31 \text{ mW}$$

மாற்று முறை

$$P_{R_2} = \left(\frac{10}{800}\right)^2 \times 200$$

$$\therefore P_{R_2} = 0.031 \text{ W OR } 31 \text{ mW}$$

$$P_{R_3} = \frac{V^2}{R}$$

$$= \frac{25}{5 \times 10^3}$$

$$= 0.005 \text{ W OR } 5 \text{ mW}$$

$$P_{R_4} = I^2 R$$

$$= \left(\frac{5}{5 \times 10^3}\right)^2 \times 1.8 \times 10^3$$

$$= 0.0018 \text{ W}$$

$$= 2 \text{ mW OR } 0.002 \text{ W}$$

(ii) எல்லாத் தடைகளிலும் வலு வீதப்பாடு 0.125W ஆக இருத்தல் வேண்டும்.

(iii) மூலகத்தினால் நுகரப்படும் வலு $P = IV$

$$= 1 \times 10^{-3} \times (5-1.8)$$

$$= 3.2 \text{ mW}$$

$$= 3 \text{ mW OR } 0.003 \text{ W}$$

சுற்றினால் நுகரப்படும் மொத்த வலு = $94 + 31 + 5 + 2 + 3 \text{ mW}$
= 135 mW OR 0.135 W

மாற்று முறை

வலு வழங்கியிலிருந்து எடுக்கப்படும் மொத்த மின்னோட்டம், $I = \frac{10}{800} + 0.001$
= 13.5 mA OR 0.0135 A

சுற்றினால் நுகரப்படும் வலு = VI
= $10 \times 13.5 \times 10^{-3}$
= 135 mW OR 0.135 W

(iv) 5 நிமிடத்தில் சுற்றினால் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பம் = $135 \times 10^{-3} \times 5 \times 60$
சிலிக்கன் துண்டினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் = $0.9 \times 10^{-6} \times 600 \times (\theta - 30)$
 $135 \times 10^{-3} \times 5 \times 60 = 0.9 \times 10^{-6} \times 600 \times (\theta - 30)$

(v) சுற்றின் சமவலுத் தடை $(r_{eq}) = \frac{V}{I}$

இங்கு $V =$ வழங்கல் வோல்ட்
 $I =$ வழங்கலிலிருந்து பெறப்படும் மின்னோட்டம்

$$r_{eq} = \frac{10}{13.5 \times 10^{-3}}$$
$$= 740 \Omega$$

இவ்வாறான ஐந்து சுற்றுக்கள் சமாந்தரமாக தொடுக்கப்படும்போது சமவலுத் தடை

$$= \frac{740}{5}$$
$$= 148 \Omega$$

$$\frac{R_{eq}}{r} = \frac{9.9}{0.1}$$

இங்கு r பற்றரியின் அகத்தடை

$$r = 1.5 \Omega$$

5. (B) (i) $V_0 = (V_1 - V_2)A$

$$V_p - V_Q = 5 \times 10^{-5} \text{ V}$$

(ii) $V_x = 0$

(iii) $V_x = 0$

(iv) $V_p = 2.5 \text{ V}$

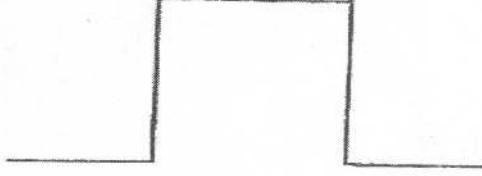
$$V_Q = 50 \times 5 / 250$$
$$= 1 \text{ V}$$

$$V_p - V_Q = 1.5 \text{ V}$$
$$> 5 \times 10^{-5} \text{ V}$$

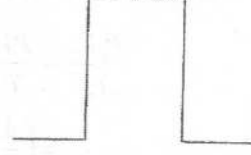
எனவே செயற்பாட்டு விரியலாக்கி 5 V இல் நிரம்பலடையும் அல்லது $V_x = 5 \text{ V}$

- (v) ஆம் அநுசூலம் உண்டு, சுற்றின் பயப்பு எந்நேரமும் (பெரும்பாலும்) நிரம்பலில் இருக்கும். இதனால் (எழுந்தமான) ஒளிமட்டங்களை கண்டுபிடிக்க உபயோகிக்க முடியாது. அல்லது நிலைத்த தடையுள்ளபோது, சூழவுள்ள ஒளிமட்டம் மாறும்போது செயற்பாட்டு விரியலாக்கி வெளி ஒளிமுதலின்றி கூட நிரம்பலடையும். அல்லது LDR உள்ளபோது, சூழவுள்ள ஒளிக்கு எப்போதும் சுற்றானது ஈடுசெய்யும் (B இல் ஒளி விழும்போது மட்டும் பயப்பு நிரம்பலடையும்)

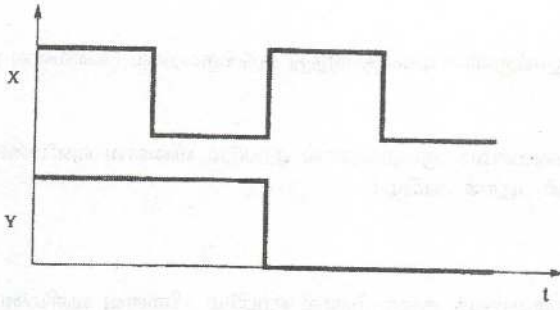
(b) (i)



(ii)



(c) (i)



(ii)

	X	Y
1	0	0
2	1	0
3	0	1
4	1	1

06. (A) (a) $PV = nRT$

$$\rho = \frac{PN_A m}{RT}$$

$$= \frac{420 \times 6 \times 10^{23} \times 6.64 \times 10^{-27}}{8.3 \times 240}$$

$$= 8.4 \times 10^{-4} \text{ kgm}^{-3}$$

(b) $Mg + V_B \rho g = V_B \rho_A g$

$$V_B = \left(\frac{M}{\rho_A - \rho} \right)$$

(c) $V_B = \frac{10}{(58.4 \times 10^{-4} - 8.4 \times 10^{-4})} \text{ m}^3$
 $= 2 \times 10^3 \text{ m}^3$

(d) ஈலியம் அணுக்களின் எண்ணிக்கை $= \frac{PVN_A}{RT}$

$$= \frac{420 \times 2 \times 10^3 \times 6 \times 10^{23}}{8.3 \times 240}$$

$$= 2.53 \times 10^{26}$$

(e) பலூனினுள் ஈலியம் அணுக்களின் எண்ணிக்கை மாறவில்லை

$$\frac{P_E V_E}{T_E} = \frac{PV}{T}$$

$$V_E = \left(\frac{420}{10^5} \right) \left(\frac{300}{240} \right) \times 2 \times 10^3 M^3$$

$$= 10.5 M^3$$

(f) பலூன் அமிழும்.

வெப்பநிலை குறையும்போது, பலூனிலுள்ள வளி குளிர்ந்து சுருங்குவதால் (கனவளவு குறையும்) பலூன் அமிழும்.

அல்லது

வெப்பநிலை குறையும்போது, கனவளவுக் குறைவினால் ஏற்படும் விளைவு வளிமண்டல அடர்த்தியின் உயர்விலும் கூடுதலாக இருப்பின் பலூன் அமிழும்.

அல்லது

பலூன் மேலே செல்லும்.

வெப்பநிலை குறையும்போது, கனவளவுக் குறைவினால் ஏற்படும் விளைவு வளிமண்டல அடர்த்தியின் உயர்விலும் குறைவாக இருப்பின் மேலே செல்லும்.

(அல்லது மேலே குறிப்பிட்ட இரு விளைவுகளும் சமமாக இருப்பின் பலூன் நிலையாக இருக்கும்)

06. (B) (a) (i) வேலைச் சார்பு $= \phi = hf - eV_{stop}$

$$\phi = 6.6 \times 10^{-34} \times 7.2 \times 10^{14} - 1.6 \times 10^{-19} \times 0.05$$

$$= 4.67 \times 10^{-19} J$$

(ii) பச்சை நிறக் கதிர்ப்பு போட்டன் ஒன்றின் சக்தி $= 6.6 \times 10^{-34} \times 5.6 \times 10^{14} J$

$$= 3.7 \times 10^{-19} J$$

ஒளிக்கதோட்டு மேற்பரப்பிலிருந்து இலத்திரன்களை அகற்றுவதற்கு ஒவ்வொரு படும் போட்டோனும் குறைந்தது $4.67 \times 10^{-19} J$ சக்தியைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். ஆனால் பச்சை நிற போட்டன்களின் சக்தி $3.7 \times 10^{-19} J$ ஆகும். எனவே பச்சை நிறத்துக்கு மின்னோட்டம் எதுவும் இருக்காது.

(b) (i) ஒளிக்கதோட்டு A தெரிவு செய்யப்படவேண்டும். பச்சை நிற கதிர்ப்பு போட்டோன் சக்தியை விட குறைந்ததாக இதன் வேலைச் சார்பு இருப்பதாலாகும்.

(ii) ஊதா நிறம் உயர் சக்தியுடன் ஒளியிலத்திரன்களை உருவாக்கும்.

$$K_{max} = hf - \phi = 6.6 \times 10^{-34} \times 7.2 \times 10^{14} - 3.4 \times 10^{-19}$$

$$= 1.35 \times 10^{-19} J$$

(v) (i) பச்சை ஒளிக்கு செக்கனுக்கு காலப்படும் ஒளி இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை

$$= n_G = \frac{i_G}{e} = \frac{400 \times 10^{-6}}{e}$$

இங்கு i_G பச்சைநிற ஒளிக்கு சுற்றில் மின்னோட்டம்

ஒளிக்கதோட்டில் செக்கனுக்கு படும் பச்சை நிற ஒளியின் போட்டன்களின் எண்ணிக்கை

$$N_G = \frac{n_G}{0.1} = \frac{i_G}{0.1e}$$

இதேபோல, ஊதா நிற கதிர்ப்பு போட்டன்களுக்கு,

$$N_V = \frac{n_V}{0.15} = \frac{i_V}{0.15e}$$

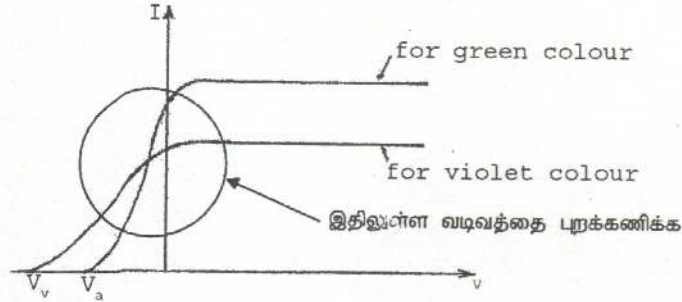
எனவே விகிதம், $\frac{N_G}{N_V} = \left(\frac{0.15}{0.10}\right) \frac{i_G}{i_V}$

$$= \frac{3 \times 400}{2 \times 240}$$

$$= \frac{5}{2}$$

$$= 2.5$$

(ii)



வரைபில் பின்வருவனவற்றைப் பார்க்க,

$i_G > i_V$ (நிரம்பல் நிபந்தனையுடன்)

ஊதாவிடக்கான நிறுத்தம் அழுத்தம் $>$ பச்சைக்கான நிறுத்தம் அழுத்தம்

(iii) E_G ஆனது பச்சை நிற ஒளியின் போட்டன்களினால் புவி மேற்பரப்பின் மீது ஓரலகு பரப்பில் ஓரலகு நேரத்தில் படும் சக்தியாகும்.

எனவே

$$E_G = \left(\frac{hf_G}{A}\right) \left(\frac{n_G}{0.1}\right) \quad \text{OR} \quad E_G = \left(\frac{hf_G}{A}\right) N_G = \left(\frac{hf_G}{A}\right) \left(\frac{i_G}{0.1e}\right)$$

இங்கு A ஆனது ஒளிக்கற்றையின் குறுக்குவெட்டுமுகப் பரப்பாகும்.

$$= \left(\frac{6.6 \times 10^{-34} \times 5.6 \times 10^{14}}{5 \times 10^{-5}}\right) \left(\frac{400 \times 10^{-6}}{0.1 \times 1.6 \times 10^{-19}}\right)$$

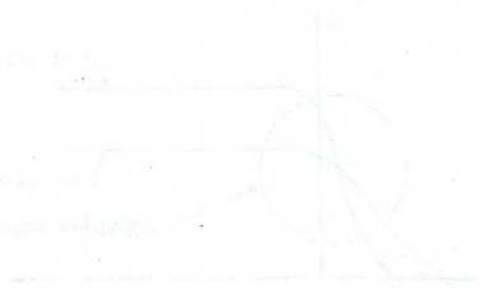
$$= 184.8 \text{ Wm}^{-2}$$

பச்சை போட்டன்களினால் சதவீத சக்தி $= \frac{184.8}{1200} \times 100\%$

$$= 15.4\%$$

1911

1911



1911

1911

1911

$$\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{2} \right) = \frac{1}{2} \left(1 \right) = \frac{1}{2}$$

1911

$$\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{2} \right) = \frac{1}{2} \left(1 \right) = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{2} \right) = \frac{1}{2} \left(1 \right) = \frac{1}{2}$$

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2009 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் I

இரண்டு மணித்தியாலம்

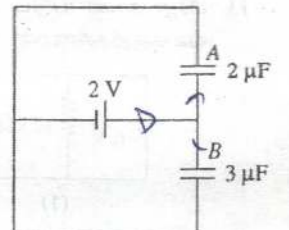
கணிப்பாணைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

$$(g = 10 \text{ N kg}^{-1})$$

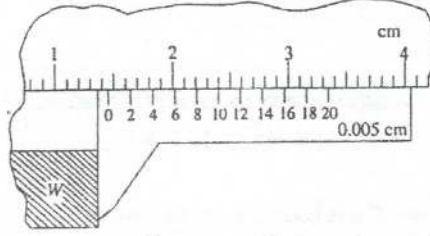
- ஒரு சுதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் தொழிற்பாட்டின் SI அலகு
(1) Bq (2) Ci (3) Gy (4) Sv (5) rad
- மீட்டர்ன் f ஐ உடைய ஒரு போட்டனின் சக்தி E ஆனது $E = hf$ இனால் தரப்படுகின்றது. h இன் பரிமாணங்கள்
(1) ML^2T^{-1} (2) $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}$ (3) $\text{ML}^{-2}\text{T}^{-1}$ (4) ML^2T^{-2} (5) $\text{ML}^{-3}\text{T}^{-1}$
- ஒரு வானியல் தொலைகாட்டி குவியத் தூரம் f_o ஐ உடைய ஒரு பொருளி வில்லையையும் குவியத் தூரம் f_e ஐ உடைய ஒரு பார்வைத்துண்டையும் உடையது. தொலைகாட்டி இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் இருக்குமெனின், தொலைகாட்டியின் மொத்த நீளமும் பெரிதாக்கும் வலுவும் முறையே
(1) $2(f_o + f_e), \left(\frac{f_o}{f_e}\right)$ (2) $2(f_o + f_e), \left(\frac{f_e}{f_o}\right)$
(3) $(f_o + f_e), \left(\frac{f_e}{f_o}\right)$ (4) $(f_o + f_e), \left(\frac{2f_o}{f_e}\right)$
(5) $(f_o + f_e), \left(\frac{f_o}{f_e}\right)$
- உலோகத் தட்டு ஒன்று ஒரு குறித்த மீட்டர்னை உடைய ஒளியினால் ஒளிர்ந்தப்பட்டுள்ளது. தட்டிலிருந்து இலத்திரன்கள் காலப்படுகின்றனவா, இல்லையா என்பதைப் பின்வருவனவற்றில் எது துணிகின்றது?
(1) ஒளியின் செறிவு
(2) ஒளிக்குத் தட்டு திறந்து வைக்கப்படும் நேரம்
(3) தட்டின் திரவியத்தின் வெப்பக் கடத்தாறு
(4) தட்டின் பரப்பளவு
(5) தட்டு செய்யப்பட்டுள்ள திரவியம்
- பின்வரும் எச்சிறப்பியல்பைக் கொண்ட நிலைமாற்றி 220 V ac வோற்றளவினை 20 V ac ஆகக் குறைப்பதற்கு உகந்தது?
(1) படி குறை (2) படி குறை
(3) படி குறை (4) படி உயர்த்து
(5) படி உயர்த்து

நிலைமாற்றியின் வகை	துணைச் சுருளில் உள்ள முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை	முதன்மைச் சுருளில் உள்ள முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை
(1) படி குறை	1	22
(2) படி குறை	1	11
(3) படி குறை	11	11
(4) படி உயர்த்து	1	11
(5) படி உயர்த்து	11	11

- உருவில் காணப்படும் A, B என்னும் இரு கொள்ளளவிகளில் சேமிக்கப்படும் மின்னேற்றங்களின் பருமன்கள் முறையே
(1) 0, 0 (2) 0, 6 μC (3) 4 μC , 0
(4) 4 μC , 4 μC (5) 4 μC , 6 μC



7. ஒரு செவ்வக மரக் குற்றி (W) இன் நீளம் வேணியர் இடுக்கியைப் பயன்படுத்தி அளக்கப்படுகின்றது. உருவில் வேணியர் இடுக்கியினதும் குற்றியினதும் உரிய பகுதிகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

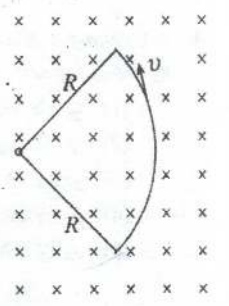


வேணியர் இடுக்கியில் பூச்சிய வழ எதுவும் இல்லை எனின், மரக் குற்றியின் நீளம் (சம்பந்தப்பட்டுள்ள பிரிவுகள் மட்டும் வேணியர் அளவிடையில் காட்டப்பட்டுள்ளன.)

- (1) 1.30 cm (2) 1.35 cm (3) 1.45 cm (4) 1.50 cm (5) 1.55 cm
8. ஒருவர் தமது கண்களிலிருந்து 50 cm தூரத்திற்கு அப்பால் உள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகப் பார்க்க முடிவதில்லை. தூரத்தில் உள்ள பொருள்களைப் பார்ப்பதற்கு அவர் அணிய வேண்டியது
- (1) குவியத் தூரம் 10 cm ஐ உடைய குழிவு வில்லைகளை
 (2) குவியத் தூரம் 50 cm ஐ உடைய குவிவு வில்லைகளை
 (3) குவியத் தூரம் 50 cm ஐ உடைய குழிவு வில்லைகளை
 (4) குவியத் தூரம் 100 cm ஐ உடைய குவிவு வில்லைகளை
 (5) குவியத் தூரம் 100 cm ஐ உடைய குழிவு வில்லைகளை

9. திணிவு 30 g ஐ உடைய ஒரு பனிக்கட்டிக் குற்றியை 0° C இல் முற்றாக உருகச் செய்வதற்குத் தேவையான வெப்பத்தின் குறைந்தபட்ச அளவு (பனிக்கட்டியின் உருகல் தன் மறை வெப்பம் $3.3 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$)
- (1) 11 J (2) 990 J (3) 1100 J (4) 9900 J (5) 11000 J

10. ஒரு சீரான காந்தப் புலத்தில் ஆரை R ஐ உடைய ஒரு வட்டத்தின் வில் வழியே சுதி v உடன் செல்லும் இலத்திரன் ஒன்றின் பாதை உருவில் காணப்படுகின்றது. காந்தப் பாய அடர்த்தியின் பருமன் (B) ஐத் தருவது ($m =$ ஓர் இலத்திரனின் திணிவு, $e =$ ஓர் இலத்திரனின் மின்னேற்றம்)



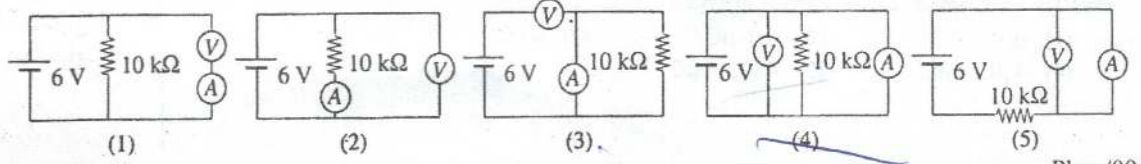
- (1) $B = \frac{mv}{eR}$ (2) $B = \left(\frac{mv}{eR}\right)^2$
 (3) $B = \frac{mv}{2eR}$ (4) $B = \frac{mv}{eR}$
 (5) $B = \frac{2mv}{eR}$

11. ஒரு குறித்த கறங்கும் (spinning) உடுவின் சடத்துவத் திருப்பம் சுருங்கல் காரணமாக அதன் தொடக்கப் பெறுமானத்தின் $\frac{1}{3}$ இற்குக் குறைந்துள்ளது. $\frac{\text{உடுவின் புதிய சுழற்சி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி}}{\text{உடுவின் தொடக்கச் சுழற்சி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி}}$ என்னும் விகிதம் சமன்

- (1) $\frac{1}{9}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) 3 (4) 9 (5) 27

12. குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு 10^{-7} m^2 ஐ உடைய ஒரு சீரான செப்புக் கம்பியானது 1.6 A மின்னோட்டத்தைக் காவுகின்றது. 1 m^3 செம்பில் 10^{29} சுயாதீன இலத்திரன்கள் இருக்குமெனின், கம்பியில் உள்ள இலத்திரன்களின் நகர்வு வேகம் (ஓர் இலத்திரனின் மின்னேற்றத்தின் பருமன் $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)
- (1) 1.0 mm s⁻¹ (2) 1.6 mm s⁻¹ (3) 2.0 mm s⁻¹ (4) 10.0 mm s⁻¹ (5) 20.0 mm s⁻¹

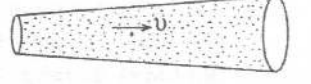
13. கீழே காணப்படும் சுற்றுகளில் (A), (V) ஆகியன முறையே ஓர் அம்பியர்மானியையும் ஒரு வோல்ட்டர்மானியையும் வகைகுறிக்கின்றன. எந்தச் சுற்று ஒழுங்கமைப்பில் அம்பியர்மானி சேதமடையும் ஆபத்து மிகவும் கூடியதாகும் ?



14. சூரியனின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையின் தனிப் பெறுமானம் தற்போது உள்ள பெறுமானத்தின் மூன்று மடங்காக இருக்குமெனின், சூரியனின் கதிர்ப்பு அதிக அளவாக இருக்கும் வீச்சு

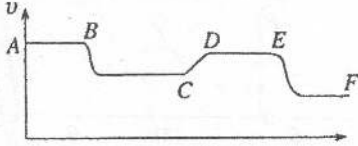
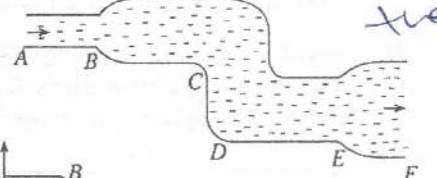
- (1) நுணுக்கலை (microwave) வீச்சு (2) செங்கீழ் வீச்சு (3) கட்புல வீச்சு
(4) X-கதிர் வீச்சு (5) கழியூதா வீச்சு

15. அடர்த்தி d யை உடைய ஒரு பிசுக்கற்ற பாய்மம் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு மாறும் குறுக்குவெட்டை உடைய ஒரு சிடைக் குழாயினூடாக அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சலைக் கொண்டுள்ளது. பாய்ச்சல் வேகம் v ஆக இருக்கும் ஒரு புள்ளியில் பாய்மத்தின் அழுக்கம் P எனின், பாய்ச்சல் வேகம் $3v$ ஆக இருக்கும் வேறொரு புள்ளியில் அழுக்கம் யாது ?

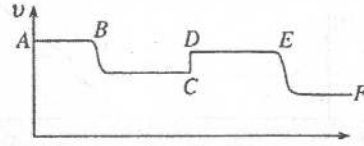


- (1) $P - 3dv^2$ (2) $P - 4dv^2$ (3) $P + 4dv^2$ (4) $P + 8dv^2$ (5) $P - 8dv^2$

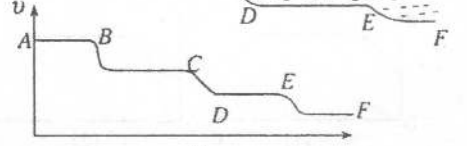
16. பிசுக்கற்ற, நெருக்க முடியாத ஒரு பாய்மம் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு குழாயினூடாக உறுதியாகப் பாய்சின்றது. குழாய் வழியே A யிலிருந்து F வரைக்கும் பாய்மத்தின் பாய்ச்சற் கதி v யில் உள்ள மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



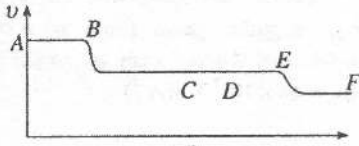
(1)



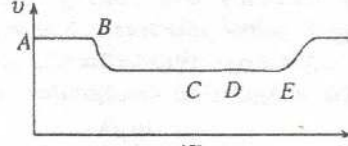
(2)



(3)

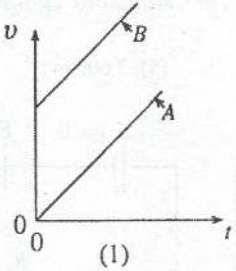


(4)

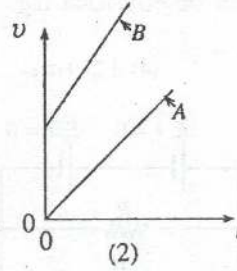


(5)

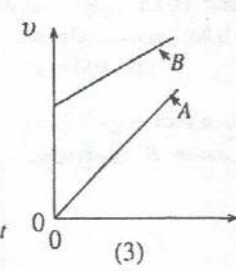
17. ஒருவர் ஒரு குறித்த உயரத்திலிருந்து ஒரு பொருளைப் போடும் அதே வேளை வேறொரு பொருளை நிலைக்குத்தாக்கக் கீழ்நோக்கி எறிகின்றார். இரு பொருள்களுக்கும்ான வேக (v) - நேர (t) வளையிகளைப் பின்வரும் வரைபுகளில் எது மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது ? (வளையி A ஆனது போடப்படும் பொருளை வகைகுறிக்கும் அதே வேளை வளையி B ஆனது எறியப்படும் பொருளை வகைகுறிக்கின்றது.)



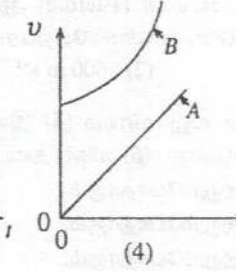
(1)



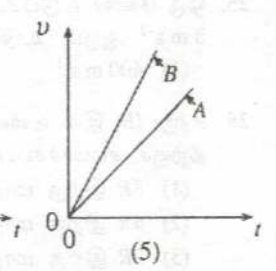
(2)



(3)



(4)



(5)

18. ஓர் ஒளிக் கதிர் ஓர் அரியத்திலிருந்து இழிவு விலகல் 30° உடன் விலகுகின்றது. அரியத்தின் கோணம் 60° எனின், அரியத்தின் திரவியத்தின் முறிவுச் சுட்டி

- (1) $\frac{3}{2}$ (2) $\frac{3}{\sqrt{2}}$ (3) $\sqrt{3}$ (4) $\sqrt{2}$ (5) $\frac{4}{3}$

19. மீட்டர்ன் 4.5×10^{14} Hz ஐ உடைய ஒளி அலை ஒன்று ஒரு குறித்த ஊடகத்தில் 4×10^{-7} m அலைநீளத்தை உடையது. வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகம் 3×10^8 m s⁻¹ எனின், அவ்வொளிக்கு ஊடகத்தின் முறிவுச் சுட்டி

- (1) $\frac{6}{3}$ (2) $\frac{4}{3}$ (3) $\frac{7}{5}$ (4) $\frac{3}{2}$ (5) $\frac{5}{3}$

20. ஓர் ஆய்கூடத்தில் அடையத்தக்க மிகச் சிறந்த வெற்றிடம் 10^{-13} Pa அழுக்கத்தை உடையது. 300 K வெப்பநிலையில் அத்தகைய ஒரு வெற்றிடத்தின் 1 cm^3 இல் உள்ள வாயு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை (போல்ட்ஸ்மான் மாறிவி $= \frac{4}{3} \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$ என எடுக்க)

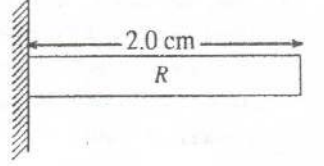
- (1) 0 (2) 5 (3) 10 (4) 25 (5) 100

21. மணலில் வாழும் பூச்சி ஒன்றின் இயக்கம் மணல் மேற்பரப்பின் வழியே 50 m s^{-1} இல் செல்லும் குறுக்கலைகளையும் 150 m s^{-1} இல் செல்லும் நெட்டாங்கு அலைகளையும் பிறப்பிக்கின்றது. பூரான் ஒன்று இந்த அலைகள் வரும் நேரங்களுக்கிடையே உள்ள வித்தியாசம் Δt இலிருந்து பூச்சி இருக்கும் இடத்தை மதிப்பிடலாம். $\Delta t = 4.0 \times 10^{-3} \text{ s}$ எனின், பூரானிலிருந்து பூச்சிக்குள்ள தூரம்

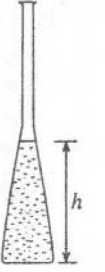
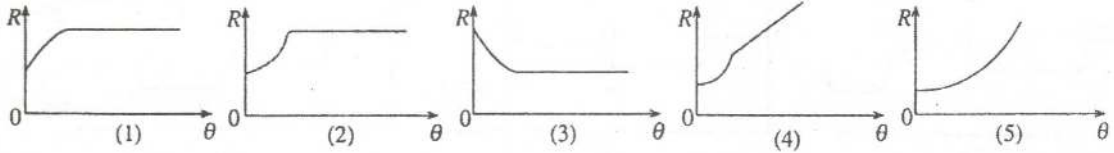
- (1) 0.05 m (2) 0.10 m (3) 0.20 m (4) 0.30 m (5) 0.40 m

22. ஒரு குறித்த பரிசோதனையில் 2.0 cm நீளமுள்ள ஓர் அலுமினியக் கோல் R இன் இறுக்காத முனை 100 nm s^{-1} மாறாக் சுதியில் அசைக்கப்பட வேண்டியுள்ளது. இதற்காகக் கோலின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கப்பட வேண்டிய வீதம் (அலுமினியத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் $= 2.0 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$)

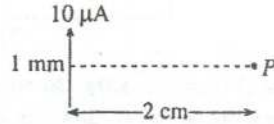
- (1) $0.25 \text{ }^\circ\text{C s}^{-1}$ (2) $0.30 \text{ }^\circ\text{C s}^{-1}$ (3) $0.55 \text{ }^\circ\text{C s}^{-1}$
(4) $0.65 \text{ }^\circ\text{C s}^{-1}$ (5) $0.75 \text{ }^\circ\text{C s}^{-1}$



23. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒடுக்கமான குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவை உடைய ஒரு கண்ணாடிக் கொள்கலத்தில் உயரம் h இற்கு ஒரு திரவம் இடப்பட்டுள்ளது. கொள்கலத்தின் விரிவு புறக்கணிக்கத்தக்க தெனின், வெப்பநிலை (θ) உடன் h இன் மாற்ற வீதம் (R) ஐ மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



24. ஒருவர் ஒரு குறித்த பணியைச் செய்யும்போது அவருடைய மூளைக் கலங்களுக்கிடையே உள்ள கடத்தும் பாதை வழியே $10 \mu\text{A}$ என்னும் நலிந்த மின்னோட்டம் உண்டாகின்றது. உருவில் நீளம் 1 mm ஐ உடைய அத்தகைய ஒரு சிறிய பாதை காட்டப்படுகின்றது. இம்மின்னோட்ட மூலகத்தினால் அதிலிருந்து 2 cm தூரத்தில் உள்ள ஒரு புள்ளி P யில் உண்டாக்கப்படும் காந்தப் பாய அடர்த்தியின் பருமன் ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$)



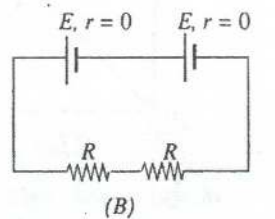
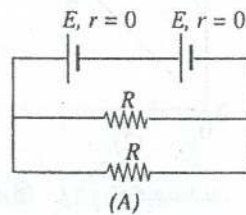
- (1) $2.5 \times 10^{-10} \text{ T}$ (2) $1.0 \times 10^{-10} \text{ T}$ (3) $2.5 \times 10^{-11} \text{ T}$ (4) $1.0 \times 10^{-11} \text{ T}$ (5) $2.5 \times 10^{-12} \text{ T}$

25. ஒரு கோள உடுப்போலியின் (asteroid) ஆரை 60 km ஆகும். அதன் மேற்பரப்பின் மீது ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல் 3 m s^{-2} ஆகும். உடுப்போலியின் மேற்பரப்பில் தப்பல் வேகம்

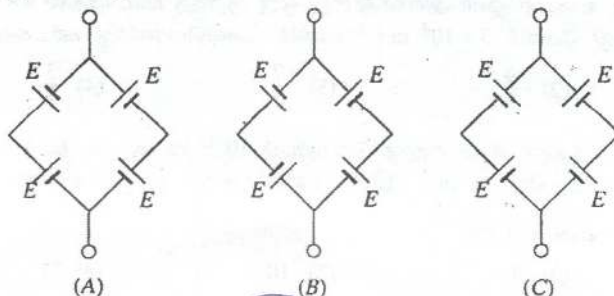
- (1) 400 m s^{-1} (2) 600 m s^{-1} (3) 800 m s^{-1} (4) 1200 m s^{-1} (5) 3600 m s^{-1}

26. சுற்று (B) இல் உள்ள வலு விரயம் (A) இல் உள்ள வலு விரயத்திற்குச் சமமாக்கப்படுவது (B) யின் தடைகளை R இலிருந்து

- (1) $8R$ இற்கு மாற்றும்போதாகும்.
(2) $4R$ இற்கு மாற்றும்போதாகும்.
(3) $2R$ இற்கு மாற்றும்போதாகும்.
(4) $\frac{R}{2}$ இற்கு மாற்றும்போதாகும்.
(5) $\frac{R}{4}$ இற்கு மாற்றும்போதாகும்.



27. புறக்கணிக்கத்தக்க அசுத்த தடைகளை உடைய நான்கு சர்வசமப் பற்றரிகள் உருக்கள் (A), (B), (C) ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றவாறு தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



பற்றிகளினூடாக உள்ள மின்னோட்டங்கள் பூச்சியமாக இருப்பது

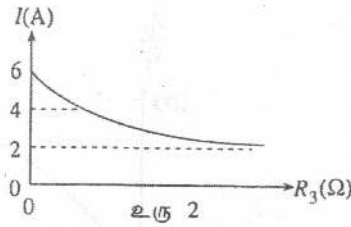
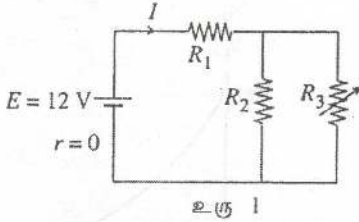
- (1) ஒழுங்கமைப்பு (A) இல் மாத்திரம்.
- (2) ஒழுங்கமைப்பு (C) இல் மாத்திரம்.
- (3) ஒழுங்கமைப்புகள் (A), (C) ஆகியவற்றில் மாத்திரம்.
- (4) ஒழுங்கமைப்புகள் (B), (C) ஆகியவற்றில் மாத்திரம்.
- (5) ஒழுங்கமைப்புகள் (A), (B) ஆகியவற்றில் மாத்திரம்.

28. புறக்கணிக்கத்தக்க திணிவை உடைய ஒரு சுருளி வில்லைப் பயன்படுத்தி உராய்வற்ற கிடை மேற்பரப்பில் வைக்கப்பட்டுள்ள M, m என்னும் இரு திணிவுகள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒருமிக்கத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. சுருளி வில் நெருக்கப்படுமாறு இரு திணிவுகளும் முதலில் ஒருமிக்க அழுத்தப்பட்டு, பின்னர் அது விடுவிக்கப்படுகின்றது. திணிவு m இன் தொடக்க ஆர்முடுகல் a எனின். அக்கணத்தில் திணிவு M இன் ஆர்முடுகலின் பருமன் யாதாக இருக்கும் ?



- (1) $\frac{ma}{M+m}$
- (2) $\frac{Ma}{M+m}$
- (3) $\frac{ma}{M}$
- (4) $\frac{Ma}{m}$
- (5) $\frac{(M+m)a}{m}$

29.



உரு 1 இல் காணப்படும் சுற்றில் பற்றரியினூடாக உள்ள மின்னோட்டம் (I) ஆனது R_3 உடன் மாறும் விதம் உரு 2 இல் காணப்படுகின்றது. R_1, R_2 ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் முறையே

- (1) 1 Ω, 2 Ω
- (2) 1 Ω, 3 Ω
- (3) 2 Ω, 4 Ω
- (4) 2 Ω, 6 Ω
- (5) 4 Ω, 8 Ω

30. 6 km நீளமுள்ள ஒரு நிலக்கீழ் வடம் (cable) AB ஆனது ஒன்றிலிருந்துதொன்று வேறாக்கப்பட்டனவும் ஒரே பரிமாணங்களை உடையனவுமான இரு சமாந்தரக் கடத்தும் கம்பிகளைக் கொண்டுள்ளது. வடத்தினுள்ளே ஒரு தனிப் புள்ளியில் இரு கம்பிகளுக்கும்மிடையே ஒரு குறுஞ் சுற்று ஏற்பட்டுள்ளது. தவறுள்ள தானத்தைக் காண்பதற்காகச் செய்யப்பட்ட ஒரு சோதனையில் வடத்தின் முனை A யில் இரு கம்பிகளுக்கும்மிடையே அளக்கப்பட்ட தடை 3 k Ω ஆக இருக்கக் காணப்பட்ட அதே வேளை வடத்தின் முனை B யில் செய்யப்பட்ட அதே அளவீடு 5 k Ω ஐத் தந்தது. வடத்தின் முனை A யிலிருந்து தவறுள்ள தானத்திற்கான தூரம்

- (1) 1.80 km
- (2) 2.25 km
- (3) 3.60 km
- (4) 3.75 km
- (5) 4.50 km

31. 5 cm உயரமுள்ள ஓர் உருளை வடிவ உலோகப் பாத்திரத்தின் அடியில் 0.2 mm ஆரையுள்ள ஒரு சிறிய வட்டத் துவாரம் உள்ளது. இப்பாத்திரம் அதன் அடி கீழே இருக்க 800 kg m⁻³ அடர்த்தியுள்ள ஒரு குறித்த திரவத்தில் நிலைக்குத்தாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது. துவாரத்தினூடாகத் திரவம் பாத்திரத்திற்குள்ளே புகாமல் பாத்திரம் விளிம்பு வரைக்கும் தாழ்த்தப்படத்தக்கதாகத் திரவத்தின் பரப்பிழுவையின் குறைந்தபட்சப் பெறுமானம் யாதாக இருக்க வேண்டும் ?

- (1) 0.02 N m⁻¹
- (2) 0.03 N m⁻¹
- (3) 0.04 N m⁻¹
- (4) 0.05 N m⁻¹
- (5) 0.06 N m⁻¹

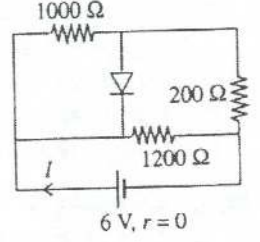
32. 40 g திணிவுள்ள ஒரு சிறிய உலோகக் கோளம் ஒரு பிசுக்கு ஊடகத்தில் ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றது. கோளத்தின் வேகம் 0.03 ms⁻¹ ஆக இருக்கும்போது கோளத்தின் மீது உள்ள பிசுக்கு விசை 0.1 N ஆக இருக்கக் காணப்பட்டது. மீயுந்தல் விசை புறக்கணிக்கத்தக்கதெனின், கோளத்தின் முடிவு வேகம்

- (1) 0.06 ms⁻¹
- (2) 0.09 ms⁻¹
- (3) 0.12 ms⁻¹
- (4) 0.15 ms⁻¹
- (5) 0.18 ms⁻¹

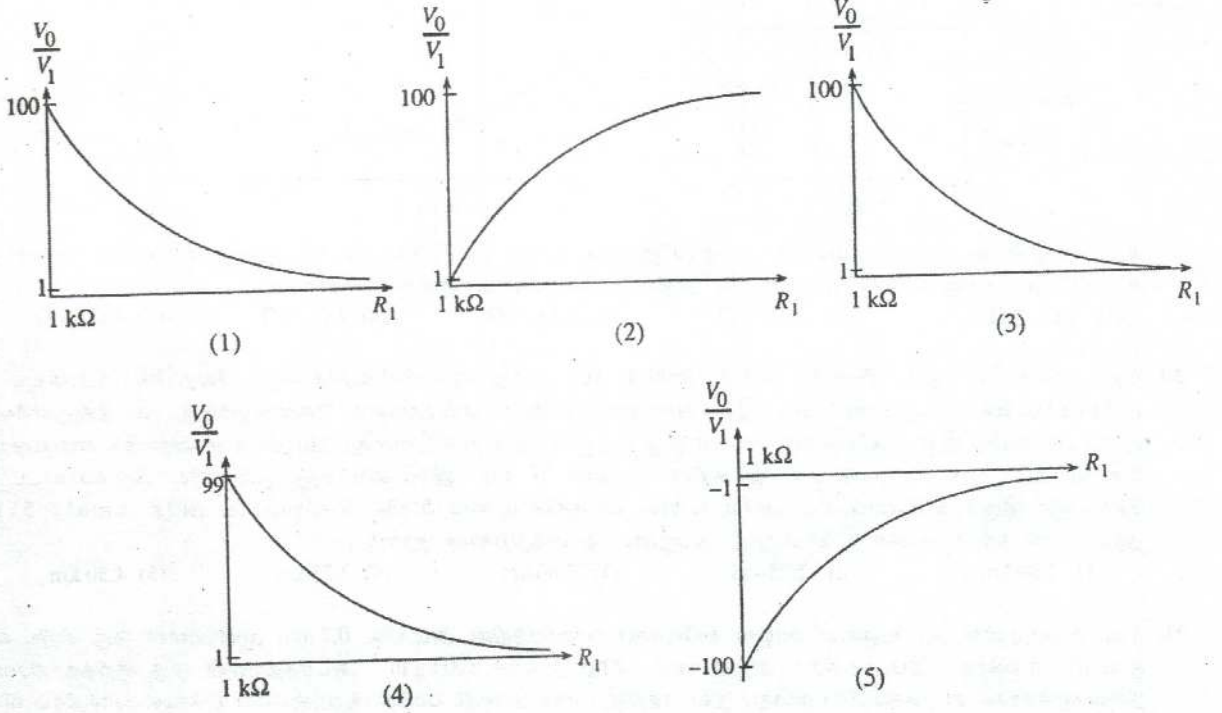
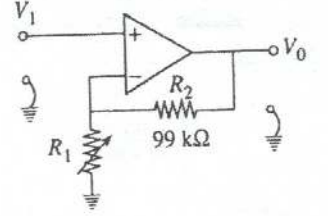
33. பல கதிர்த்தொழிற்பாட்டுத் தேய்வுகளுக்குப் பின்னர் கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகம் ²³²Th உறுதியான ²⁰⁸Pb ஆக நிலைமாறுகின்றது. இத்தேய்வுகளில் காலப்படும் α துணிக்கைகளின் எண்ணிக்கையும் β^- துணிக்கைகளின் எண்ணிக்கையும் முறையே

- (1) 6, 2
- (2) 6, 4
- (3) 6, 12
- (4) 4, 4
- (5) 4, 8

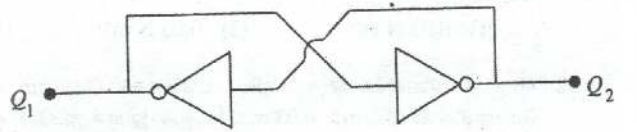
34. உருவில் காணப்படும் இருவாயியை முன்முகக் கோடலுறச் செய்யத் தேவையான வோல்ட்ந்றளவு 0.7 V எனின். பற்றரியிலிருந்து எடுக்கப்படும் மின்னோட்டம் (I) ஆனது
- (1) 0 (2) 5 mA (3) 10 mA
(4) 30 mA (5) 60 mA



35. R_1 இன் பெறுமானம் 1 kΩ இலிருந்து முடிவிலிக்கு மாற்றப்படும்போது உருவில் காணப்படும் சுற்றின் வோல்ட்ந்றளவு நயம் $\left(\frac{V_0}{V_1}\right)$ இன் மாறலைப் பின்வரும் வளையிகளில் எது சரியாக வகைகுறிக்கின்றது? $\left(\frac{V_0}{V_1}\right)$ ஆனது அளவிடைக்கமைய வரையப்படவில்லை.



36. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இரு NOT படலைகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. Q_1, Q_2 ஆகிய பயப்புகளுக்கான தருக்க மட்டங்களின் பின்வரும் சேர்மானங்களைக் கருதுக.

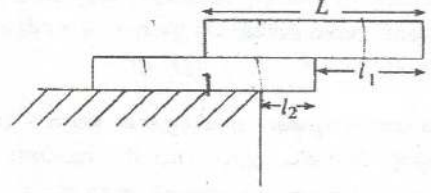


	Q_1 இன் தருக்க மட்டம்	Q_2 இன் தருக்க மட்டம்
(A)	0	0
(B)	0	1
(C)	1	0
(D)	1	1

- மேற்குறித்த சேர்மானங்களில் எது Q_1, Q_2 ஆகிய பயப்புகளுக்கு உறுதியான தருக்க மட்டங்களைத் தரும்?
- (1) (A) மாத்திரம். (2) (D) மாத்திரம். (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம்.
(4) (A), (D) ஆகியன மாத்திரம். (5) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம்.

37. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு L நீளமுள்ள இரு சர்வசமச் சீரான செங்கற்கள் ஒரு மேசை மீது புரளாமல் அடுக்கப்பட்டுள்ளன. l_1, l_2 ஆகியவற்றிற்கு இயலத்தக்க உயர்ந்தபட்சப் பெறுமானங்கள் முறையே

- (1) $\frac{L}{2}, \frac{L}{4}$ (2) $\frac{L}{2}, \frac{L}{6}$
 (3) $\frac{L}{2}, \frac{L}{8}$ (4) $\frac{L}{4}, \frac{L}{4}$
 (5) $\frac{L}{4}, \frac{L}{6}$

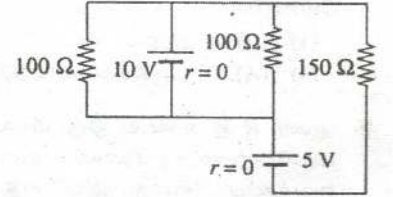


38. ஓர் உயர்த்தியின் சீலிங்கிலிருந்து ஓர் எளிய ஊசல் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. உயர்த்தி ஓய்வில் இருக்கும்போது ஊசலின் ஆவர்த்தன காலம் T ஆக உள்ளது. உயர்த்தி ஆர்முடுகல் 5 ms^{-2} உடன் மேல்நோக்கி இயங்கும்போது ஊசலின் ஆவர்த்தன காலம்

- (1) $\sqrt{2}T$ (2) $\sqrt{\frac{3}{2}}T$ (3) $\frac{T}{2}$ (4) $\sqrt{\frac{2}{3}}T$ (5) $2T$

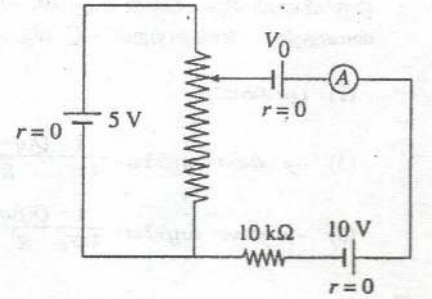
39. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் 150Ω தடையினூடாகச் செல்லும் மின்னோட்டம்

- (1) 0.01 A (2) 0.05 A (3) 0.10 A
 (4) 0.33 A (5) 0.50 A



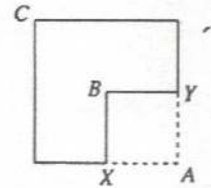
40. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் மையப் பூச்சிய அம்பியர்மானி A இரு திசைகளில் எந்தத் திசைக்கும் மின்னோட்டங்களைக் காட்டும் சாத்தியத்தைக் கொண்டிருப்பது V_0 ஆனது

- (1) 1 V ஆக இருக்கும்போதாகும்.
 (2) 2 V ஆக இருக்கும்போதாகும்.
 (3) 4 V ஆக இருக்கும்போதாகும்.
 (4) 5 V ஆக இருக்கும்போதாகும்.
 (5) 6 V ஆக இருக்கும்போதாகும்.



41. பகுதி XBYA அகற்றப்பட்டுள்ள ஒரு சீரான சதுரத் தகடு உருவில் காணப்படுகின்றது. A, B, C ஆகிய புள்ளிகளினூடாகத் தகட்டுக்குச் செங்குத்தான அச்சுகளைச் சுற்றித் தகட்டின் சடத்துவத் திருப்பங்கள் முறையே I_A, I_B, I_C ஆகுமெனின்.

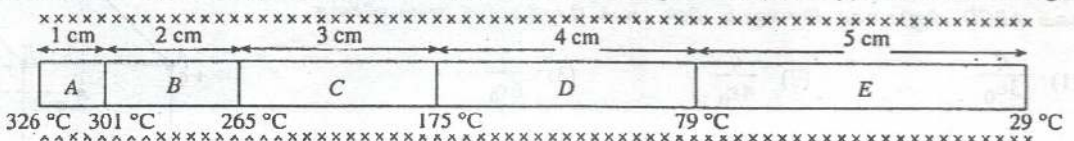
- (1) $I_A = I_B = I_C$ (2) $I_A = I_B > I_C$ (3) $I_A > I_B > I_C$
 (4) $I_A > I_C > I_B$ (5) $I_A < I_C < I_B$



42. கித்தார்த் தந்தி ஒன்று அறை வெப்பநிலையில் மீடறன் 191 Hz ஐ உடைய ஓர் இசைக் கவையுடன் ஒருமிக்க ஒலிக்கும்போது செக்கனுக்கு ஐந்து அடிப்புகள் கேட்கின்றன. இசைக் கவையை ஒரு குறித்த வெப்பநிலைக்கு வெப்பமாக்கும்போது கேட்கப்படும் அடிப்பு மீடறன் செக்கனுக்கு எட்டு அடிப்புகளாக அதிகரிக்கின்றது. அறை வெப்பநிலையில் கித்தார்த் தந்தியினால் உண்டாக்கப்படும் சுரத்தின் மீடறன்

- (1) 181 Hz (2) 186 Hz (3) 191 Hz (4) 196 Hz (5) 201 Hz

43. ஐந்து உருளை உலோகச் சட்டங்கள் (A, B, C, D, E) ஐந்து வெவ்வேறு திரவியங்களிலிருந்து செய்யப்பட்டுள்ளன. எல்லாச் சட்டங்களும் ஒரே குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவையும் ஆனால் வெவ்வேறு நீளங்களையும் உடையன. அவை உருவில் காணப்படுகின்றவாறு முனைக்கு முனை தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. சுயாதீன முனைகள் $326^\circ\text{C}, 29^\circ\text{C}$ என்னும் வெப்பநிலைகளில் பேணப்படும்போது இடைமுகங்களில் உள்ள உறுதி நிலை வெப்பநிலைகள் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு உள்ளன. இத்தொகுதி அதன் சுயாதீன முனைகள் தவிர முழுமையாகக் காவற்கட்டப்பட்டிருக்கின்ற தெனக் கொள்க. எந்த உலோகச் சட்டம் மிகச் சிறிய வெப்பக் கடத்தாறு உள்ள திரவியத்தினால் செய்யப்பட்டுள்ளது?



- (1) A (2) B (3) C (4) D (5) E

44. 'றொக்' (rock) இசைக் கலைஞர்கள் பலர் நிகழ்ச்சிகளின்போது தமது கேட்டலைப் பாதுகாப்பதற்கு விசேட செவிச் செருகினை (ear-plugs) அணிவர். ஒரு செவிச் செருகி ஒலிச் செறிவு மட்டத்தை 20 dB இனால் குறைக்குமெனின், அது ஒலி அலைகளின் செறிவைக் குறைக்கும் காரணி
- (1) 10^4 (2) 10^3 (3) 10^2 (4) 10 (5) $\sqrt{10}$

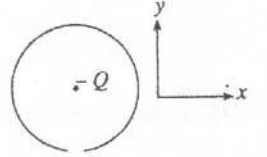
45. மூக்குக்கண்ணாடியை அணிந்துள்ள ஒருவர் அறை P யிலிருந்து அறை Q விற்குச் செல்லும்போது வில்லைகளின் மீது ஒரு மெல்லிய நீர்ப் படலம் படிவதை அவதானித்தார். இது நிகழ்வதற்கு வேண்டிய நிபந்தனைகளாகத் தரப்படும் பின்வருவனவற்றைக் கருதுக.

- (A) அறை P யின் வெப்பநிலை > அறை Q வின் வெப்பநிலை.
 (B) அறை Q வின் வெப்பநிலை > அறை P யின் வெப்பநிலை.
 (C) அறை P யின் தொடர்பு ஈரப்பதன் > அறை Q வின் தொடர்பு ஈரப்பதன்
 (D) அறை Q வின் தொடர்பு ஈரப்பதன் > அறை P யின் தொடர்பு ஈரப்பதன்

மேற்குறித்த தோற்றப்பாடு திட்டமாக நடைபெறுவதற்கு மேற்குறித்த நிபந்தனைகளில் எது/எவை திருப்தியாக்கப்பட வேண்டும் ?

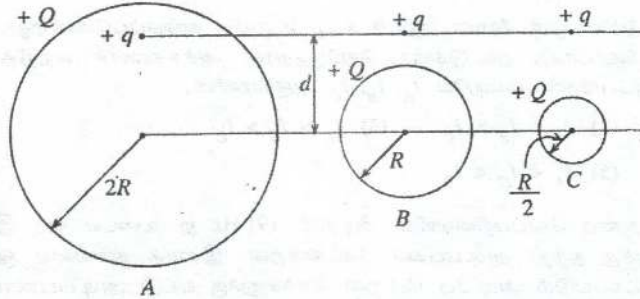
- (1) (A) மாத்திரம் (2) (B) மாத்திரம் (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம்
 (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் (5) (B), (D) ஆகியன மாத்திரம்

46. ஆரை R ஐ உடைய ஒரு மிகவும் மெல்லிய கடத்தாத வட்ட வளையத்தின் வழியே ஒரு மின்னேற்றம் +q சீராகப் பரம்பப்பட்டு, வளையத்தின் மையத்தில் ஒரு மின்னேற்றம் -Q வைக்கப்பட்டுள்ளது. இப்போது வளையத்திலிருந்து ஒரு மின்னேற்றம் Δq வைக் கொண்ட ஒரு மிகவும் சிறிய பகுதி உருவில் காணப்படுகின்றவாறு அகற்றப்படுகின்றது. வளையத்தின் மையத்தில் மின்னேற்றம் -Q மீது தாக்கும் நிலைமின் விசை



- (1) பூச்சியம். (2) +y திசை வழியே $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q(q-\Delta q)}{R^2}$
 (3) -y திசை வழியே $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q(q-\Delta q)}{R^2}$ (4) +y திசை வழியே $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q(\Delta q)}{R^2}$
 (5) -y திசை வழியே $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q(\Delta q)}{R^2}$

47.

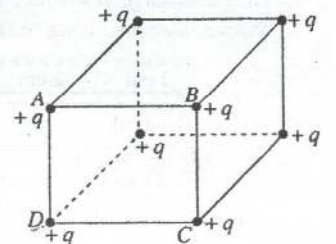


ஒவ்வொன்றும் ஒரு புள்ளி மின்னேற்றம் +q வையும் மின்னேற்றம் +Q உள்ள சீராக மின்னேற்றப்பட்ட கடத்தும் ஓட்டினையும் கொண்ட மூன்று தனியாகிய தொகுதிகள் (A, B, C) உருவில் காணப்படுகின்றன. புள்ளி மின்னேற்றத்திற்கும் ஓட்டிற்குமிடையே உள்ள நிலைமின் விசைகள் முறையே F_A , F_B , F_C ஆகியவற்றினால் தரப்படுமெனின்.

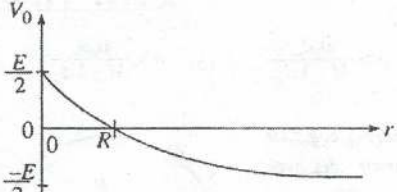
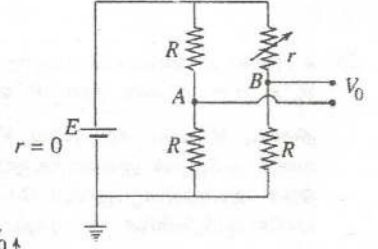
- (1) $F_A = 0$, $F_B > F_C$ (2) $F_A = 0$, $F_B = F_C$ (3) $F_A = 0$, $F_C > F_B$
 (4) $F_A < F_B < F_C$ (5) $F_A = F_B = F_C$

48. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சதுரமுகியின் உச்சிகளில் எட்டு +q புள்ளி மின்னேற்றங்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இம்மின்னேற்றங்கள் காரணமாக முகம் ABCD யினூடாகச் செல்லும் மின் புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை

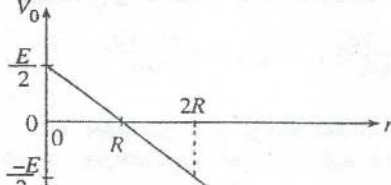
- (1) $\frac{q}{3\epsilon_0}$ (2) $\frac{q}{4\epsilon_0}$ (3) $\frac{q}{6\epsilon_0}$
 (4) $\frac{q}{24\epsilon_0}$ (5) $\frac{q}{48\epsilon_0}$



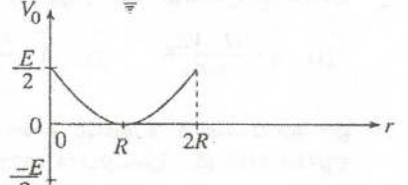
49. பெறுமானம் R ஐ உடைய மூன்று நிலைத்த தடையினும் தடை r ஐ உடைய ஒரு மாறும் தடையினும் மி.இ.வி. E யையும் பூச்சிய அகத் தடையையும் உடைய ஒரு பற்றரியுடன் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. r உடன் புள்ளிகள் A யிற்கும் B யிற்குமிடையே உள்ள அழுத்த வித்தியாசம் (V_0) இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



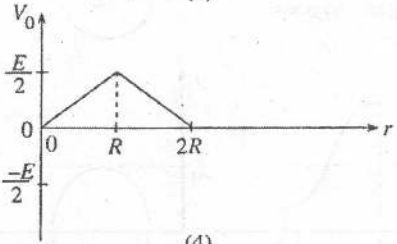
(1)



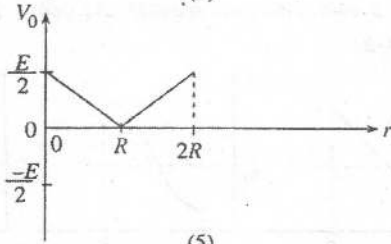
(2)



(3)

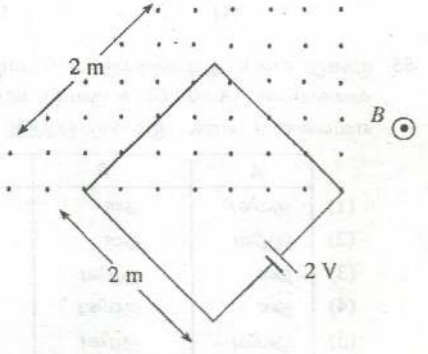


(4)

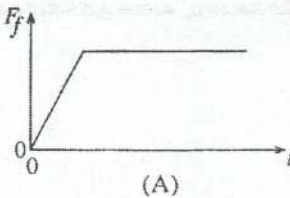
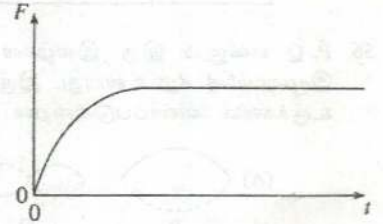


(5)

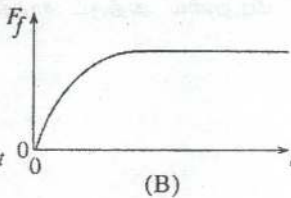
50. 2 m நீளப் பக்கமுள்ள ஒரு கட்டும் சதுரக் கம்பித் தடத்தின் பகுதி ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சீரான காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. காந்தப் பாய அடர்த்தியின் பருமன் 0.8 T s^{-1} என்னும் மாறா வீதத்தில் குறையுமெனின், சுற்றில் தேறிய மி.இ.வி.
 (1) 0.4 V (2) 1.2 V (3) 2.8 V
 (4) 3.6 V (5) 5.2 V



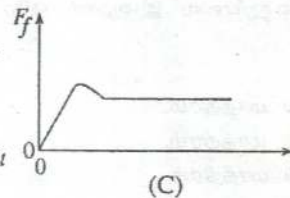
51. ஒரு கிடை மேற்பரப்பின் மீது ஒரு பெட்டி வைக்கப்பட்டு, பெட்டியின் மீது ஒரு கிடை விசை F பிரயோசிக்கப்படுகின்றது. நேரத்துடன் F இன் பருமனின் மாறல் வரைபில் காணப்படுகின்றது. நேரத்துடன் பெட்டியின் மீது தாக்கும் உராய்வு விசை F_f இன் பருமனின் இயல்தகு மாறல்களைப் பின்வரும் வரைபுகளில் எது/எவை காட்டுகின்றது/காட்டுகின்றன ?



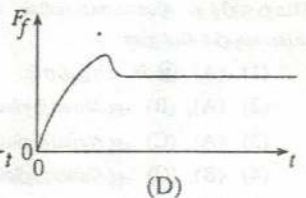
(A)



(B)



(C)



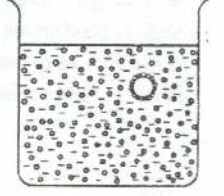
(D)

- (1) (A) மாத்திரம். (2) (B) மாத்திரம். (3) (D) மாத்திரம்.
 (4) (B), (D) ஆகியன மாத்திரம். (5) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம்.

52. அசையாத வளியினூடாக அதன் முடிவு வேகம் v இல் விழும் எண்ணெய்த் துளி ஒன்று n எண்ணிக்கையுள்ள சர்வசமச் சிறுதுளிகளை ஆக்குமாறு சடுதியாக வெடிக்கின்றது. சிறுதுளிகளின் அடுத்தவரும் முடிவு வேகம்

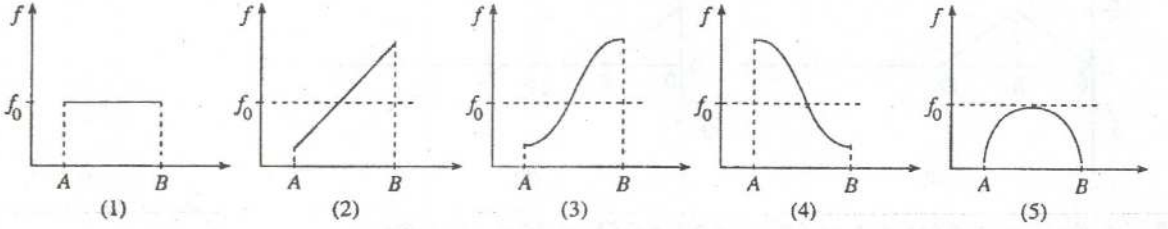
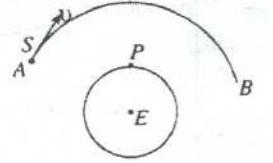
- (1) $\frac{v}{n}$ (2) $\frac{v}{n^2}$ (3) $\frac{v}{n^3}$ (4) nv (5) $\frac{v}{n^3}$

53. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு தொட்டியில் உள்ள நீரானது ஒவ்வொன்றும் கனவளவு U_0 ஐ உடைய சிறு சர்வசம வளிக் குமிழிகளுடன் சீராகக் குமிழியிடச் செய்யப்படுகின்றது. திணிவு M ஐயும் கனவளவு V யையும் உடைய கோளம் ஒன்று அதன் மேற்பரப்பில் சில வளிக் குமிழிகள் இணைந்திருப்பதனால் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நீரில் மிதக்கின்றது. நீரின் அடர்த்தி d_w ஆகவும் கோளத்தை நீரில் மிதக்கச் செய்வதற்கு இணைக்கப்பட வேண்டிய வளிக் குமிழிகளின் குறைந்தபட்ச எண்ணிக்கை n ஆகவும் இருப்பின்,



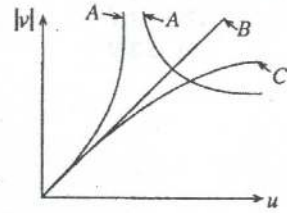
(1) $n = \frac{M - Vd_w}{U_0 d_w}$ (2) $n > \frac{M - Vd_w}{U_0 d_w}$ (3) $n < \frac{M - Vd_w}{U_0 d_w}$ (4) $n > \frac{U_0 d_w}{M - Vd_w}$ (5) $n < \frac{U_0 d_w}{M - Vd_w}$

54. ஓர் உபகோள் S உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு நிலைத்த வட்ட மண்டிலத்தின் வழியே புவி (E) தொடர்பாக மாறாக் சுதி ψ உடன் செல்கின்றது. உபகோள் மீடறன் f_0 ஐ உடைய வானொலிச் சைகைகளைக் கால்கின்றது. புவியின் மீது P யில் இருக்கும் ஒரு நிலையம் இவ்வானொலிச் சைகைகளை உணர்கின்றது. உபகோள் A யிலிருந்து B யிற்குச் செல்கையில் உணரப்படும் சைகையின் மீடறன் f இன் மாறவை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

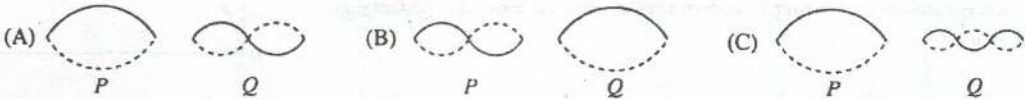


55. மூன்று வகை ஆடிகளுக்குரிய பொருள் தூரம் (u) இனதும் ஒத்த விம்பத் தூரத்தின் பருமன்களினதும் ($|v|$) மூன்று வகையிகள் (A, B, C) உருவில் காணப்படுகின்றன. எவ்வகையி எந்த ஆடிக்கு ஒத்தது ?

	A	B	C
(1)	குவிவு	தள	குழிவு
(2)	குழிவு	தள	குவிவு
(3)	தள	குழிவு	குவிவு
(4)	தள	குவிவு	குழிவு
(5)	குவிவு	குழிவு	தள



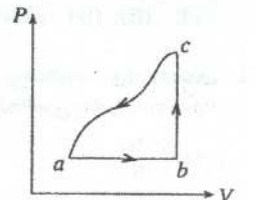
56. P, Q என்னும் இரு இழைகள் சர்வசமனானவை. இழை P ஆனது இழை Q விலும் பார்க்கக் கூடுதலான இழுவையின் கீழ் உள்ளது. இரு இழைகளின் மீதும் நின்ற அலைக் கோலங்கள் இருக்கத்தக்க மூன்று நிலைமைகள் உருக்களில் காணப்படுகின்றன.



மேற்குறித்த நிலைமைகளில் எது/எவை இழைகள் ஒரே மீடறனில் அதிரும் சாத்தியக்கூறை, வகைகுறிக்கின்றது/வகைகுறிக்கின்றன ?

- (1) (A) இல் மாத்திரம்.
 (2) (A), (B) ஆகியவற்றில் மாத்திரம்.
 (3) (A), (C) ஆகியவற்றில் மாத்திரம்.
 (4) (B), (C) ஆகியவற்றில் மாத்திரம்.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாவற்றிலும்.

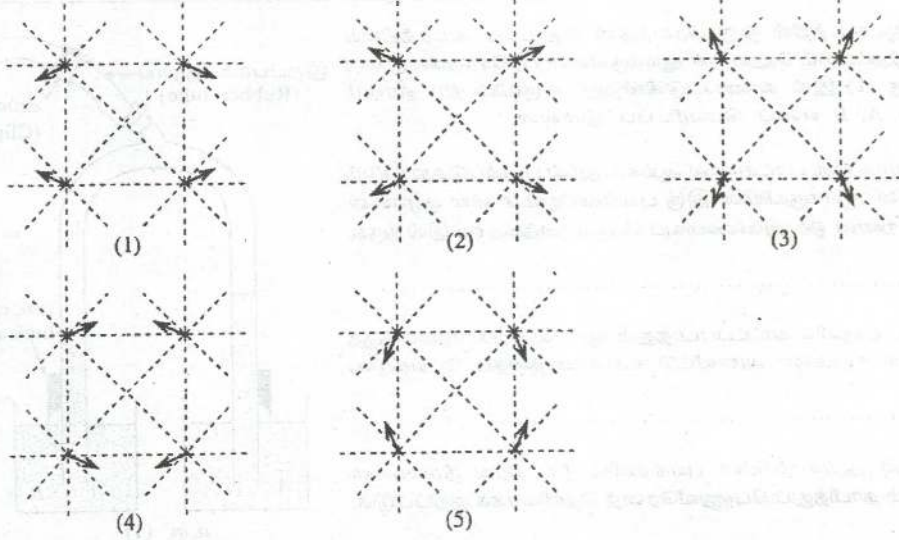
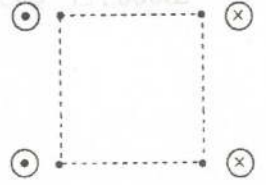
57. ஓர் இலட்சிய வாயுவிற்கு ஒரு மூடிய $P-V$ சக்கரம் உருவில் காணப்படுகின்றது. பாதை ca வழியே அகச் சக்தியில் உள்ள மாற்றம் -160 J ஆகும். வாயுவிற்குப் பாதை ab வழியே இடமாற்றப்படும் வெப்பம் 200 J உம் பாதை bc வழியே இடமாற்றப்படும் வெப்பம் 40 J உம் ஆகும். பாதை ab வழியே வாயுவினால் செய்யப்படும் வேலை



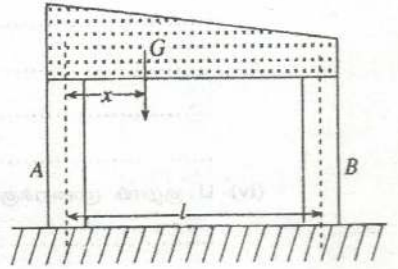
- (1) 80 J (2) 100 J (3) 280 J
 (4) 320 J (5) 400 J

58. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சதுரத்தின் உச்சிகளினூடாகத் தாளின் தளத்திற்குச் செவ்வனாக நான்கு நீளமான, சமாந்தரமான, நேர்க் கம்பிகள் செல்கின்றன.

கம்பிகளில் காட்டப்பட்டுள்ள திசைகள் (●) அல்லது (×) வழியே சம பருமனை உடைய மின்னோட்டங்கள் உண்டாக்கப்படும் கம்பிகள் அசையச் செயாதீனமாகவும் இருப்பின். பின்வரும் வரிப்படங்களில் எதில் உள்ள அம்பக்குறிகள் அசைய நாளும் கம்பிகளின் திசைகளைச் சரியாக வகைகுறிக்கும் ?

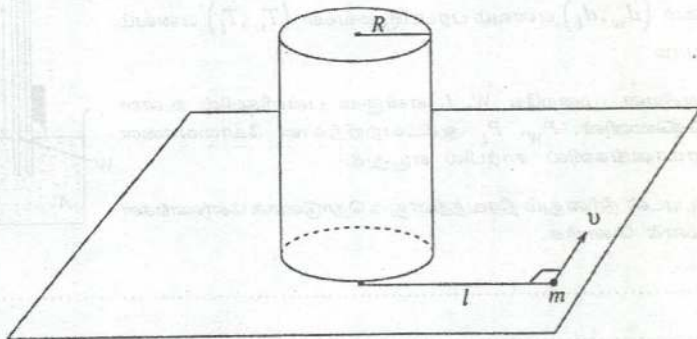


59. A, B ஆகியன செப்பமாக ஒரே நீளத்தை உடைய இரு இருப்புத் தூண்களாகும். A ஆனது பக்க நீளம் a யை உடைய ஒரு சதுரக் குறுக்கு வெட்டை உடையது. அதே வேளை B ஆனது விட்டம் a யை உடைய ஒரு வட்டக் குறுக்கு வெட்டை உடையது. A யின் ஒரு முனையும் B யின் ஒரு முனையும் கிடை நிலத்தின் மீது உறுதியாக நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இரு தூண்களின் மீதும் ஒரு சீரற்ற கொங்கிறீற்று வளைவைக்கப்பட்டுள்ளது. கொங்கிறீற்று வளையின் கீழ்ப் பக்கம் கிடையாக இருக்குமெனின், A யின் அச்சிலிருந்து வளையின் ஈர்ப்பு மையத்திற்குள்ள தூரம் x ஐத் தருவது, ($a \ll l$)



- (1) $x = \frac{4l}{(\pi+4)}$ (2) $x = \frac{2l}{(\pi+1)}$ (3) $x = \frac{l}{(\pi+1)}$ (4) $x = \frac{\pi l}{(\pi+1)}$ (5) $x = \frac{\pi l}{(\pi+4)}$

60. நீளம் l ஐ உடைய ஒரு மீள்தன்மையின்றிய மெல்லிய இழையின் நுனி ஒன்று உராய்வின்றிய கிடை மேற்பரப்பு மீது ஒய்வில் இருக்கும் திணிவு m ஐ உடைய ஒரு சிறிய பொருளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இழையின் மற்றைய நுனியானது, இழை கிடையாக இருக்குமாறு, ஆரை R ஐ உடைய ஒரு நிலைக்குத்தான உருளைத் தூணின் மேற்பரப்பு மீது உள்ள ஒரு புள்ளியில் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இழைக்குச் செங்குத்தாக மேற்பரப்பின் வழியே பொருளுக்கு ஒரு வேகம் v கொடுக்கப்படுகின்றது.



பொருள் தூணில் படும்போது தூணின் அச்சைச் சுற்றிப் பொருளின் கோண வேகம்

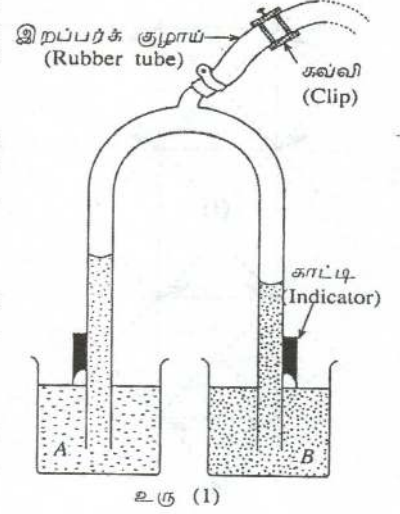
- (1) 0 (2) $\frac{v}{R}$ (3) $\frac{v}{l}$ (4) $\frac{v}{\sqrt{R^2 + l^2}}$ (5) $\frac{2v}{R}$

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2009 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் II

மூன்று மணித்தியாலம்

பகுதி A — அமைப்புக் கட்டுரை
நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

1. ஒரு பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் ஒரு திரவத்தின் தொடர்பு அடர்த்தியை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படும் ஹெயரின் ஆய்கருவியின் பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பு உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது. உருவில் நீர், திரவம் ஆகியன முறையே A, B எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.



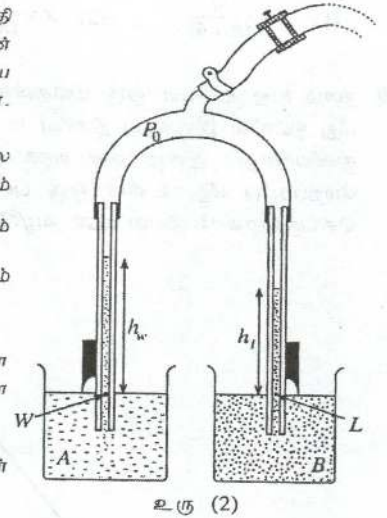
- (a) (i) வழமையாக ஒரு பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஹெயரின் ஆய்கருவியின் இரு புயங்களிலும் உள்ள குழாயின் விட்டத்திற்கான ஒர் அண்ணளவுப் பெறுமானத்தை cm இல் தருக.

- (ii) தரப்பட்ட உருவில் காட்டப்படாதும் ஆனால் பரிசோதனைக்குத் தேவையானதுமான அளவீட்டு உபகரணத்தைப் பெயரிடுக.

- (iii) ஹெயரின் ஆய்கருவியின் புயங்களில் நீர், திரவ நிரல்களை எங்கனம் தாபித்துப் பேணுவீரெனத் தெளிவாகக் குறிப்பிடுக.

- (iv) U குழாய் முறைக்கு மேலாக இம்முறையின் விசேட அநுகூலம் யாது ?

- (b) மாணவன் ஒருவன் ஒரு திரவத்தின் பரப்பிழுவையையும் அடர்த்தியையும் துணைவதற்கு உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஹெயரின் ஆய்கருவியை அதன் இரு புயங்களையும் உள் ஆரை r ஐ உடைய சர்வசம மயிர்த்துளைக் குழாய்களினால் பிரதியிட்டு மாற்றியமைத்தான்.



- (i) P_0 ஆனது நீரினதும் திரவத்தினதும் பிறையருக்களுக்கு மேலே உள்ள வளியின் அழுக்கம் எனவும் முறையே நீரினதும் திரவத்தினதும் நிரல்களின் உயரங்கள் (h_w, h_l) எனவும் அடர்த்திகள் (d_w, d_l) எனவும் பரப்பிழவைகள் (T_w, T_l) எனவும் கொள்வோம்.

P_w, P_L ஆகியன முறையே W, L என்னும் புள்ளிகளில் உள்ள அழுக்கங்களெனின். P_w, P_L ஆகியவற்றிற்கான கோவைகளை உரிய பரமானங்களின் சார்பில் எழுதுக.

கண்ணாடியுடன் நீரினதும் திரவத்தினதும் தொடுகைக் கோணங்கள் பூச்சியமெனக் கொள்க.

P_w :

P_L :

- (ii) இதிலிருந்து, h_w இற்கான ஒரு கோவையை $h_p, d_w, d_f, T_w, T_f, r, g$ ஆகியவற்றின் சார்பில் $y = mx + c$ என்னும் வடிவத்தில் பெறுக.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (iii) நீர் h_f எதிர் h_w இன் வரைபை வரைந்தும் d_w, T_w, r, g ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களை அறிந்தும் இருப்பின், T_f ஐயும் d_f ஐயும் துணிவதற்கு வரைபிலிருந்து பெயர்த்தெடுக்க வேண்டிய கணியங்கள் யாவை ?

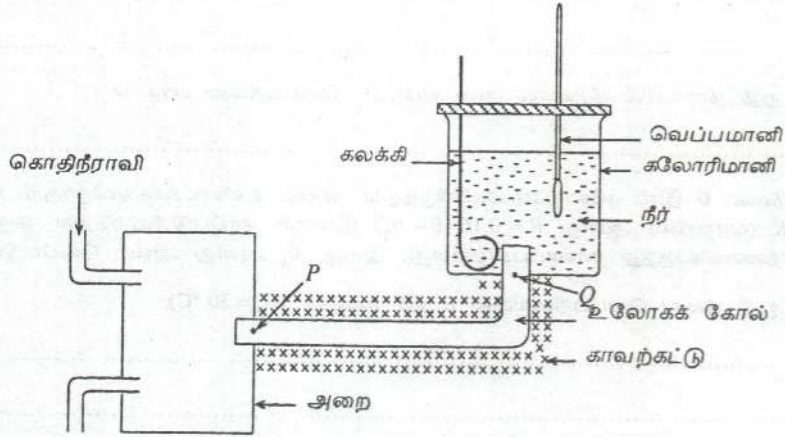
T_f ஐத் துணிவதற்கு

d_f ஐத் துணிவதற்கு

- (iv) நீர், திரவ நிரல்களின் உயரங்கள் இயன்றவரை பெரிதாக இருத்தல் ஏன் எப்போதும் பொருத்தமானதாகும் ?

.....

2.



சீரான குறுக்குவெட்டுள்ள கோலின் வடிவத்தில் இருக்கும் ஓர் உலோகத்தின் வெப்பக் கூத்தாறைத் துணிவதற்கு வரிப்படத்தில் காணப்படும் ஆய்கருவியைப் பயன்படுத்தலாம். இப்பரிசோதனையில் 100°C இல் உள்ள கொதிநீராவியானது அறையினூடாக அனுப்பப்பட்டு, நேரம் t உடன் கலோரிமானியில் உள்ள நீரின் வெப்பநிலை θ அளக்கப்பட்டுள்ளது.

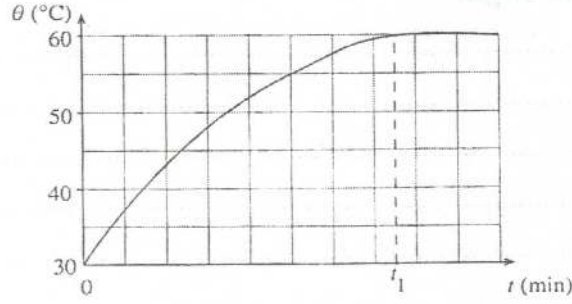
- (a) இத்தகைய பரிசோதனைகளில் ஏன் கொதிநீராவி எப்போதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதற்கான காரணங்களைத் தருக.

.....

.....

.....

(b) t உடன் மேலே குறிப்பிட்ட θ வின் மாறல் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



(i) வரைபிற்கேற்ப $t = t_1$ இற்குப் பின்னர் θ ஓர் உறுதிப் பெறுமானத்தை அடைகின்றது. இதற்குரிய காரணம் யாது ?

.....

(ii) 0 இலிருந்து t_1 வரை, t உடன் θ வின் மாறல் ஏகபரிமாணமானதன்று. இதற்கு இரு முக்கிய காரணங்கள் உள்ளன. அவை யாவை ?

(1)

(2)

(iii) உறுதி நிலையில் நீரினால் அடையப்பட்ட வெப்பநிலை யாது ?

(c) வெப்பநிலை θ இல் சுலோரிமானியிலிருந்தும் அதன் உள்ளடக்கத்திலிருந்தும் வெப்பம் விரயமாகும் வீதம் R (வாற்றில்) ஆனது $R = 0.16(\theta - \theta_R)$ இனால் தரப்படுகின்றதென ஒரு பறம்பான குளிரல் பரிசோதனையிலிருந்து காணப்பட்டுள்ளது; இங்கு θ_R ஆனது அறை வெப்பநிலையாகும்.

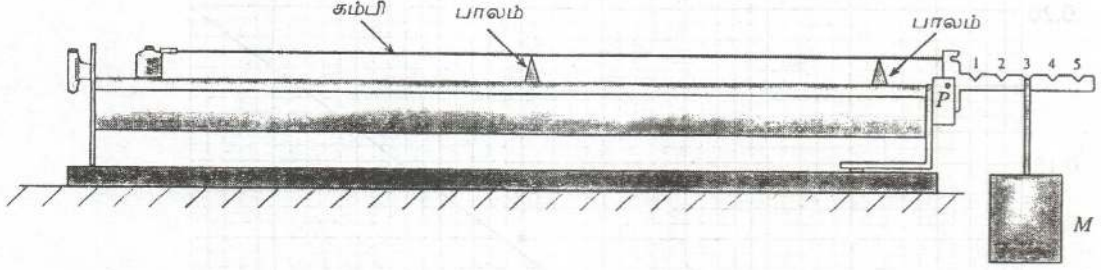
(i) உறுதி நிலை வெப்பநிலையில் R ஐக் கணிக்க ($\theta_R = 30^\circ\text{C}$).

(ii) இதிலிருந்து, உலோகத்தின் வெப்பக் கடத்தாறைத் துணிக் கோலின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு $= 1.2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$, P யிலிருந்து Q வரை கோலின் நீளம் $= 0.4 \text{ m}$.

(d) சுலோரிமானி நன்றாகக் காவற்கட்டிடப்பட்டிருப்பின், இப்பரிசோதனையை வெற்றிகரமாகச் செய்ய முடியுமா ? உமது விடையை விளக்குக.

.....

3. ஒரு தரப்பட்ட இசைக் கவையின் அறியா மீட்டரன் (f) ஐத் துணிவதற்கு உமக்கு உருவில் காணப்படுகின்ற வாறு ஒரு சுரமானியும் ஒரு தனித் திணிவு M உம் தரப்பட்டுள்ளன. தரப்பட்ட சுரமானியில் P யில் சுழலையிடப்பட்டுள்ள ஒரு நெம்பின் புயத்தின் வெவ்வேறு நீள்துவாரங்களில் தரப்பட்ட திணிவைத் தொங்கவிட்டுக் கம்பியின் இழுவுையை மாற்ற முடியும். உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நீள்துவாரங்கள் 1 தொடக்கம் 5 வரைக்கும் இலக்கமிடப்பட்டுள்ளதன் P யிலிருந்து 1, 2, 3, 4, 5 ஆகிய நீள்துவாரங்களின் தூரங்கள் முறையே 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 cm ஆகவும் உள்ளன. P யிலிருந்து கம்பிக்குள்ள செங்குத்துத் தூரம் 1.0 cm ஆகும். திணிவின் விளைவாக உள்ள கம்பியின் நீட்சி பறக்கணிக்கத்தக்க அளவிற்குச் சிறியதாகப் பேணப்படுகிறதெனக் கொள்க.



- (a) தரப்பட்ட இசைக் கவையுடன் பரிவுறும் சுரமானிக் கம்பியின் அடிப்படைப் பரிவு நீளம் (l) ஐ எங்ஙனம் பரிசோதனைமுறையாகக் காண்பீர் ?

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) l இற்கான ஒரு கோவையை f , கம்பியின் இழுவை (T), கம்பியின் அலகு நீளத்திற்கான திணிவு (m) ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

.....

.....

- (c) திணிவு M ஆனது ஒவ்வொரு நீள்துவாரத்திலிருந்தும் தொங்கவிடப்பட்டு l இன் நேரொத்த பெறுமானம் அளக்கப்படுகின்றது. திணிவு n ஆம் நீள்துவாரத்திலிருந்து தொங்கவிடப்படும்போது ($n = 1, 2, 3, 4, 5$) கம்பியின் இழுவை $T = Mgn$ இனால் தரப்படுகின்றது. இத்தொடர்புடைமையை எங்ஙனம் பெறுவீர் ?

.....

.....

- (d) l^2 இற்கான ஒரு கோவையை Mg, m, f, n ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

.....

.....

- (e) கணிசமான நீட்சியை உண்டாக்காமல் சுரமானிக் கம்பி தாங்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச இழுவை 54 N ஆகும். அளவீடுகளை எடுப்பதற்கு எல்லா ஐந்து நீள்துவாரங்களையும் பயன்படுத்தக்கூடிய (kg இலான) M இன் உயர்ந்தபட்சப் பெறுமானம் யாது ?

.....

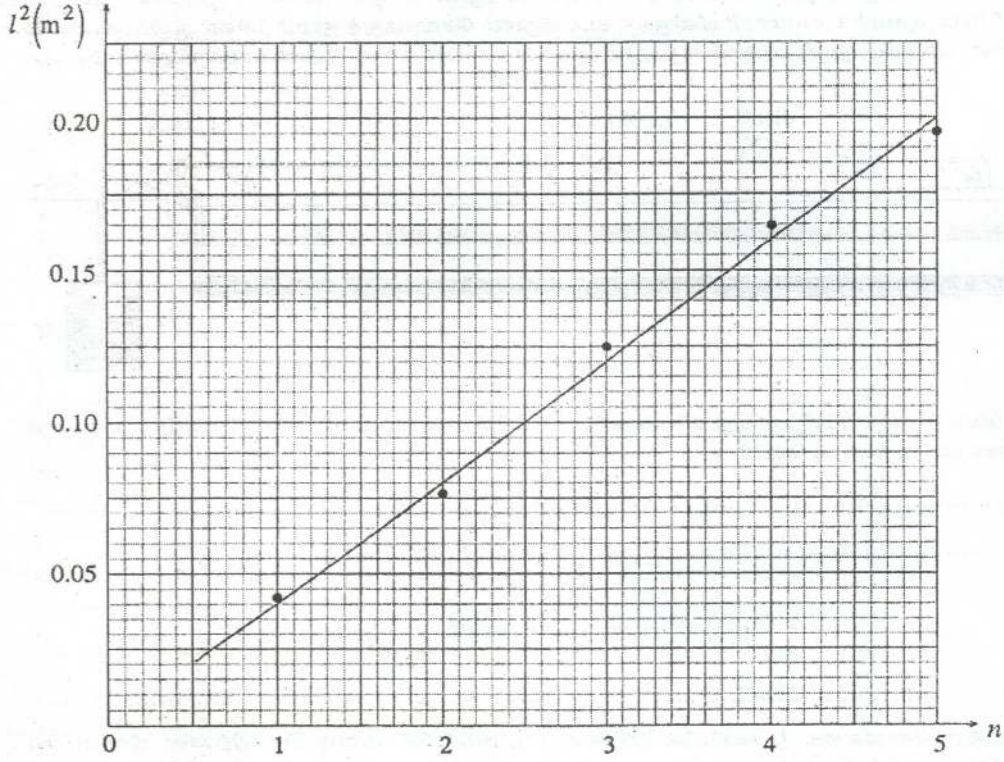
.....

- (f) சுரமானிக் கம்பியின் திரவியத்தின் அடர்த்தி தரப்பட்டுள்ளது. m இன் பெறுமானத்தைத் துணிவதற்கு நீர் மேற்கொள்ள வேண்டிய அளவிட்டுடன் அவ்வளவிட்டுக்காக நீர் பயன்படுத்தும் அளவிட்டு உபகரணத்தையும் எழுதுக.

(i) பெற வேண்டிய அளவீடு:

(ii) உகந்த அளவிட்டு உபகரணம்:

(g) இத்தகைய ஒரு பரிசோதனையில் வரையப்பட்ட n இற்கு எதிரே l^2 இன் வரைபு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



(i) f இன் பெறுமானத்தைத் துணிவதற்கு வரைபிலிருந்து தேவைப்படும் கணியத்தின் எண் பெறுமானத்தைப் பெறுக.

.....

.....

.....

(ii) $M = 0.5$ kg ஆகவும் $m = 2 \times 10^{-3}$ kg m⁻¹ ஆகவும் இருப்பின், f இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

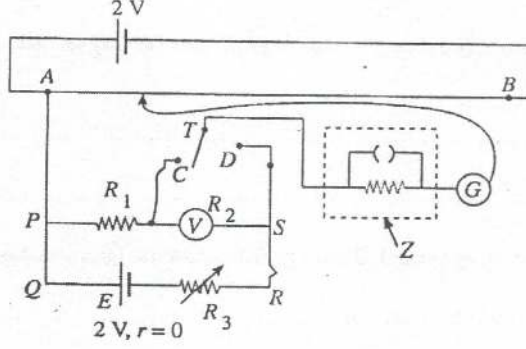
.....

.....

.....

.....

4. ஒரு வோல்ட்ற்றுமானி (V) இன் அகத் தடை (R_2) ஐ அளப்பதற்கு ஓர் அழுத்தமானியைப் பயன்படுத்துமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளீர். இதன் பெறுமானம் $1000\ \Omega$ வரிசையில் உள்ளதென அறியப்பட்டுள்ளது. வோல்ட்ற்றுமானி V இன் முழு அளவிடைத் திறம்பல் $1.5\ V$ ஆகும். இந்நோக்கத்திற்காகச் செய்யப்பட்டுள்ள பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது.



- R_1 ஓர் உகந்த நிலைத்த தடையாகும். R_3 ஒரு தடைப் பெட்டியின் தடையை வகைகுறிக்கின்றது.
- (a) Z எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ள முறிந்த கோடுகளினுள்ளே சுற்றைக் கொண்டிருப்பதன் முக்கியத்துவம் யாது ?
-
- (b) வோல்ட்ற்றுமானி V இன் முடிவிடங்களின் முனைவுகளை மேற்குறித்த சுற்றில் +, - எனப் பெயரிடுவதன் மூலம் வோல்ட்ற்றுமானி V யைச் சுற்று PQRS உடன் எங்ஙனம் தகுந்தவாறு தொடுப்பிரெனக் காட்டுக.
- (c) சுற்று தொடுக்கப்படும்போது வோல்ட்ற்றுமானி வாசிப்பு அதன் முழு அளவிடைத் திறம்பலை விஞ்ச எத்தனிக்கிறதென நீர் அவதானித்தால். இதனை எங்ஙனம் சீராக்குவீர் ?
-
- (d) பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பின் எல்லாக் கூறுகளும் தகுந்தவாறு தொடுக்கப்பட்டிருப்பதை நீர் செவ்வைபார்க்கச் செய்யும் சோதனையை எழுதுக.
-
- (e) ஆளி T ஆனது C உடனும் D உடனும் தொடுக்கப்படும்போது அழுத்தமானிக் சும்பியின் சமநிலைப்பட்ட நிலங்கள் முறையே I_1, I_2 எனின். I_1, I_2, R_1, R_2 ஆகியவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் கோவையைப் பெறுக.
-
- (f) I_2 ஆனது சார் மாறியாக இருக்க I_1 எதிர் I_2 இன் வரைபைக் குறிப்பதற்கு மேலே (e) இல் உள்ள கோவையை மீளவொழுங்குபடுத்துக.
-
- (g) வரைபைக் குறிப்பதற்கு I_1, I_2 ஆகியவற்றிற்குரிய வாசிப்புத் தொகுதியை எங்ஙனம் பெறுவீர் ?
-

(h) மாணவன் ஒருவன் வோல்ற்றுமானி V இன் அகத் தடையைக் காண்பதற்கு வேறொரு முறையைத் தெரிவித்துள்ளான். இவரின் முறைக்கேற்ப மேலே காணப்படும் சுற்றின் பகுதி PQRS ஐத் தனியாக்கி, வோல்ற்றுமானி V இன் வாசிப்பு 1V ஆக வரும் வரைக்கும் R_3 இன் பெறுமானம் செப்பஞ்செய்யப் படுகின்றது.

(i) நீர் இம்முறையைப் பயன்படுத்தினால், வோல்ற்றுமானியின் அகத் தடையைத் தரும் கோவையை எழுதுக.

.....

(ii) இம்முறை அழுத்தமானி முறையைப் போன்று செம்மையாக இராமைக்குக் காரணங்களைத் தருக.

.....

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2009 ஓகஸ்ட் பௌதிகவியல் II

பகுதி B — சுட்டுரை

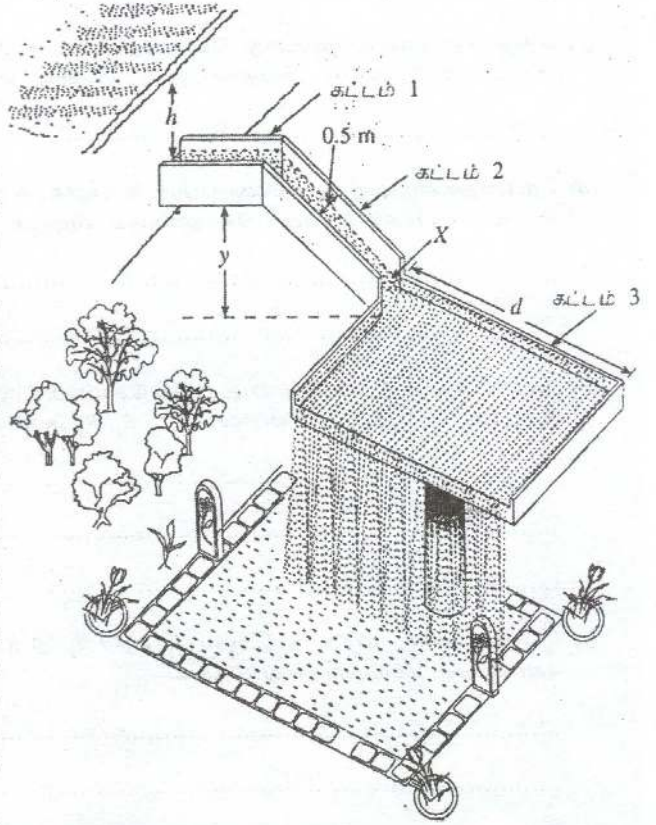
1. பேணுய் சமன்பாட்டை எழுதி, ஒவ்வொரு உறுப்பையும் இனங்காண்க.

உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு கேணிக்கு நீரை வழங்கும் பராதன நீர் வழி ஒன்று மூன்று சுட்டங்களைக் கொண்டுள்ளது:

சுட்டம் 1: நீர் மட்டத்திலிருந்து ஆழம் h இல் இருக்கும் ஒரு பெரிய நீர்த்தேக்கத்தின் ஒரு செவ்வக வெளிவழியிலிருந்து தொடங்கும் ஒரு செவ்வகக் கிடைத் திறந்த நீர் வாய்க்கால்.

சுட்டம் 2: சுட்டம் 1 இல் உள்ளவாறு அதே தள அகலத்தைக் கொண்டதும் ஆனால் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சரிவுடன் செவ்வகத் திறந்த நீர் வாய்க்கால். சுட்டங்கள் 1 இலும் 2 இலும் வாய்க்கால் தளத்தின் அகலம் 0.5 m ஆகும்.

சுட்டம் 3: சுட்டம் 2 உடன் இணைந்த சுட்டம் 3 ஆனது தளத்தின் அகலம் d யை 10 m ஆகக் கொண்ட மிகவும் அகலங்கூடிய செவ்வகக் குறுக்கு வெட்டுள்ள ஒரு திறந்த ஆழங்குறைந்த கிடை வாய்க்கால் ஆகும். சுட்டம் 2 இலிருந்து வரும் நீர் இவ்வாய்க்காலினுள்ளே பகுந்து, உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நிமிர்கோணத் திசையில் பாயத் தொடங்கி, கீழே இருக்கும் கேணிக்கு நீரை வழங்கும் நீர்வீழ்ச்சியை உண்டாக்குகின்றது.

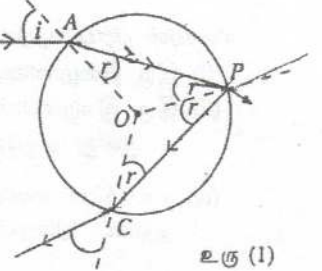


- (a) உறுதி நிலையில் நீர்வீழ்ச்சி செக்கனுக்கு 1.5 m^3 நீரைக் காவிச் செல்கின்றது. சுட்டம் 2 இன் வெளிப்போக்கு X இல் நீர்ப் பாய்ச்சலின் கதி 10 m s^{-1} எனின், X இல் சுட்டம் 2 இன் வாய்க்காலின் நீர் மட்டத்தின் உயரத்தைக் கணிக்க.
- (b) சுட்டம் 3 இன் ஆழங்குறைந்த வாய்க்காலின் நீர் மட்டத்தின் உயரமானது X இல் சுட்டம் 2 இன் நீர் மட்டத்தின் உயரத்திற்குச் சமமெனக் கொண்டு, ஆழங்குறைந்த வாய்க்காலினூடாக நீர் பாயும் கதியைக் கணிக்க.
- (c) சுட்டம் 1 இன் கிடை வாய்க்காலில் நீர்ப் பாய்ச்சலின் கதி 5 m s^{-1} எனின், சுட்டம் 1 இன் திறந்த வாய்க்காலின் நீர் மட்டத்தின் உயரத்தைக் கணிக்க.

- (d) நீர்ப் பாய்ச்சலின் உச்ச மேற்பரப்பின் வழியே உள்ள அருவிக்கோட்டைக் கருத்திற் கொண்டு சுட்டம் 2 இன் வாய்க்கால் தளத்தில் உள்ள X இலிருந்து சுட்டம் 1 இன் வாய்க்கால் தளம் வரையான உயரம் (y) ஐக் கணிக்க (உருவைப் பார்க்க). நீர்த்தேக்கத்தின் வெளிவழியில் வளிமண்டல அழுக்கம் P யை உடைய வளிமண்டலத்திற்கு நீர் வெளியேறிச் செல்கின்றது எனவும் ஆழங்குறைந்த வாய்க்காலினுள்ளே X இல் புகுகின்ற நீரும் அழுக்கம் P இல் உள்ளது எனவும் கொள்ளலாம்.
- (e) இவ்வாறான நோக்கத்திற்காகப் பேண வேண்டிய நீர்த்தேக்கத்தில் உள்ள நீர் மட்டத்தின் உயரம் h ஐக் கணிக்க.
- (f) நீர்த்தேக்கத்தில் உள்ள நீர் மட்டம் மேலே (e) இல் கணித்த பெறுமானத்தை விஞ்சாமெனின், மேலே (a) இல் குறிப்பிட்டவாறு, செக்கனுக்கு அதே அளவான நீரை நீர்வீழ்ச்சி காவிச் செல்லத்தக்கதாக நீர்ப் பாய்ச்சலை ஒழுங்காக்குவதற்கான ஒரு முறையை முன்மொழிக.

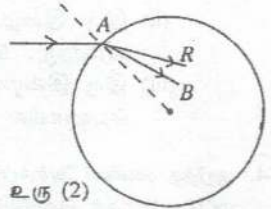
2. ஒரு கோள மழைத்துளியினுள்ளே A யில் புகுந்து P யில் ஒரு தனித் தெறிப்பின் பின்னர் C யிலிருந்து வெளிப்படும் ஒருநிற ஒளிக் கதிர் ஒன்று உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது.

- (a) நீரின் முறிவுச் சுட்டி $\frac{4}{3}$ எனின், நீர்-வளி இடைமுகத்திற்கான அவதிக் கோணத்தைக் கணிக்க (சைன் $48.6^\circ = 0.750$).
- (b) எந்தப் படுகைக் கோணம் i யிற்கும் ஒளிக் கதிர் மழைத்துளியின் எதிர் மேற்பரப்பிலிருந்து ஒருபோதும் முழு அகத் தெறிப்புறாதெனக் காரணங்கள் தந்து காட்டுக.
- (c) (i) A யில் முறிவு காரணமாகக் கதிரின் விலகற் கோணத்திற்கான ஒரு கோவையை i, r ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.



உரு (1)

- (ii) P யில் தெறிப்பு காரணமாகக் கதிர் AP யின் விலகற் கோணத்திற்கான ஒரு கோவையை r இன் சார்பில் எழுதுக.
- (iii) C யில் முறிவு காரணமாகக் கதிர் PC யின் விலகற் கோணத்திற்கான ஒரு கோவையை i, r ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.
- (iv) இதிலிருந்து, படு கதிர் தொடர்பாக வெளிப்படு கதிரின் மொத்த விலகற் கோணம் (D) யிற்கான ஒரு கோவையை i, r ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக. மழைத்துளிகளில் படும் சூரிய ஒளியின் வெளிப்பட்டினால் வானவில்லைப் பார்க்கக்கூடியதாக உள்ளது. சூரிய ஒளி எல்லாக் கட்டில நிறங்களையும் கொண்டிருப்பதனால், A யில் வெள்ளொளி முறிவுறும்போது அதன் நிறங்களாகப் பிரிகின்றது. உரு (2) இல் அத்தகைய ஒரு முறிந்த செந்நிறக் கதிர் (R) உம் நீல நிறக் கதிர் (B) உம் காணப்படுகின்றன.



உரு (2)

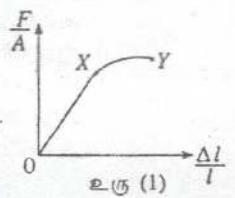
- (d) உரு (2) ஐ உமது விடைத்தாளில் பிரதிசெய்து, சிவப்பு, நீல நிறக் கதிர்கள் பின்னர் செல்லும் பாதைகளைப் பூரணப்படுத்துக.
- (e) D ஆனது i உடன் மாறுகின்றதென மேலே (c) (iv) இல் பெற்ற கோவை காட்டுகின்றது. $i = 52^\circ$ ஆக இருக்கும்போது நீலக் கதிர்கள் இழிவு விலகற் கோணத்துடன் மழைத்துளியிலிருந்து வெளிப்படுகின்றனவெனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

- (i) நீலக் கதிர்களுக்கான நேரொத்த இழிவு விலகற் கோணம் D_{min} ஐத் துணிக. ($\sin 52^\circ = 0.788$, $\sin 36.25^\circ = 0.591$, நீல நிறத்திற்கான நீரின் முறிவுச் சுட்டி $\frac{4}{3}$ எனக் கொள்க.)
- (ii) மேலே (d) இல் வரைந்த உமது கதிர் வரிப்படத்தில் $i = 52^\circ$ எனக் கொண்டு D_{min} ஐக் குறிக்க. எந்தவொரு நிறமும் அந்நிறத்திற்குரிய இழிவு விலகற் கோணத்துடன் மழைத்துளியிலிருந்து வெளிப்படும்போது அக்கோணத்தில் கதிர்கள் கோத்தாசின்றமையால் அவ்வொளி விசேடமாகப் பிரகாசமாகவுள்ளது. இழிவு விலகற் கோணங்களுடன் விலகலுறும் இப்பிரகாசமான நிறப் பட்டைகள் தரையில் உள்ள ஒரு நோக்கு நரின் கண்களினுள்ளே புகுகின்றமையால் அவர் வானவில்லைப் பார்க்கின்றார்.
- (iii) தரையில் உள்ள நோக்குநர் தொடர்பாகக் கிடையுடன் வானவில்லின் நீல நிறத்தினால் ஆக்கப்படும் கோணத்தைத் துணிக.
- (iv) வானவில்லின் வெளி விளிம்பை உண்டாக்கும் நிறம் யாது ?

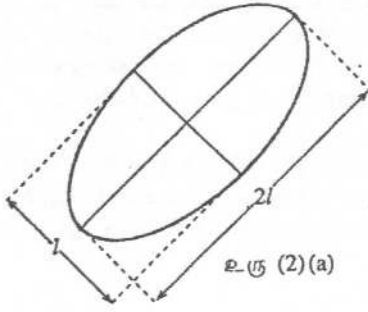
3. (a) சுப்பியின் வடிவத்தில் உள்ள ஒரு திரவியத்தின் யங்ஙின் மட்டு E ஆனது $E = \frac{F/A}{\Delta l}$ இனால் தரப்படுகின்றது.

இங்கு எல்லாக் குறியீடுகளும் அவற்றின் வழக்கமான கருத்தை உடையன. கோவையில் உள்ள F/A , $\frac{\Delta l}{l}$ ஆகிய உறுப்புகளை இனங்காண்க.

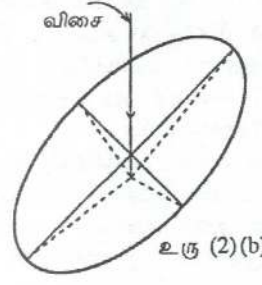
- (b) உரு (1) ஆனது ஒரு திரவியத்தின் மீள்தன்மை நடத்தையைக் காட்டும் ஒரு சிறப்பியல்பு வளையியாகும். வளையியில் X, Y எனக் குறிக்கப்பட்ட புள்ளிகளை இனங்காண்க.
- (c) நீளம் $l (= 10 \text{ cm})$, $2l (= 20 \text{ cm})$ ஐயும் ஒத்த குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A யையும் உடைய இரு சீரான நைலோன் இழைகள் உரு (2) (a) இல் காணப்படும் விறைத்த முட்டை வடிவமுள்ள சட்டம் ஒன்றுடன் தனித்தனியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இரு இழைகளும் பறக்கணிக்கத்தக்க இழுவையுடன் மட்டுமட்டாக ஈர்க்கப்பட்டுள்ளன. இழைகள் ஒன்றுக்



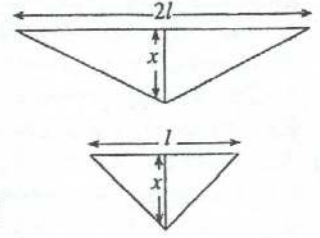
உரு (1)



உரு (2) (a)



உரு (2) (b)



- விசையின் பிரயோகத்தின் விளைவாக இழைகளின் தொடுகைப் புள்ளியின் இறக்கம் x எனின் (உரு (2) (b) ஐப் பார்க்க).
 (i) இரு இழைகளினதும் நீளங்களில் உள்ள அதிசரிப்புக்கான கோவைகளை x, l ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.
 (ii) இரு இழைகளினதும் இழுவைகளுக்கான கோவைகளை E, A, l, x ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக; இங்கு E ஆனது நைலோன் இழைகளின் திரவியத்தின் யங்மடின் மட்டாகும்.

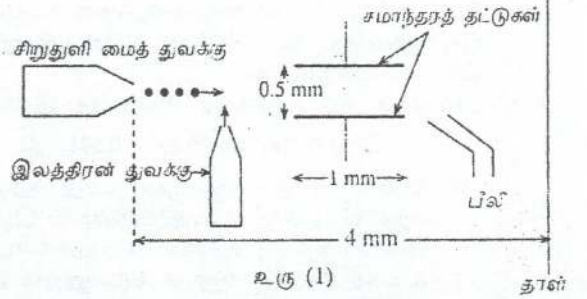
- (iii) $x = 0.5$ cm எனின், l, x ஆகியவற்றுக்குத் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களைப் பிரதியிட்டு. இதிவிருந்து. குறுகிய இழையின் இழுவை நீளமான இழையின் இழுவையிலும் பார்க்கக் கூடியதெனக் காட்டுக.

[$x = 0.5$ cm ஆகவும் $l = 10$ cm ஆகவும் இருக்கும்போது $\sqrt{x^2 + l^2} = 10.0125$ cm எனவும் $\sqrt{x^2 + \frac{l^2}{4}} = 5.025$ cm எனவும் எடுக்க.]

- (d) (i) இழைகளின் தொடுகைப் புள்ளிக்குப் பிரயோகிக்கப்படும் விசை அதிசரிக்கப்படும்போது இரு இழுவைகளும் எங்ஙனம் நடந்துகொள்கின்றன என்பதைப் பண்பறிமுறையாக விளக்குக.
 (ii) இரு இழைகளுக்கும் நீட்சி Δl எதிர் இழுவை (T) இன் வளையிசைகளை ஒரே வரைபில் பரும்படியாக வரைந்து, பெயரிடுக.
 (iii) இரு இழைகளும் உரு 1 இல் காணப்படும் X என்னும் புள்ளியினால் காட்டப்படும் நிலைமையை ஒரே வேளையில் அடையச் செய்யும் முறை ஒன்றைத் தெரிவிக்க.

4. குறித்த கணினி அச்சுப்பொறிகளினால் அச்சிடப்படும் எழுத்துகள், எண்கள், விம்பங்கள் போன்றவை ஒன்றையொன்று மட்டுமட்டாகத் தொடும் பல எண்ணிக்கையிலான மிகச் சிறிய வட்டப் புள்ளிகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. ஓரலகு நீளத்திற்கு அச்சிடப்படும் அத்தகைய குற்றுகளின் எண்ணிக்கை அச்சுப்பொறிகளின் தரத்தை எடுத்துரைப்பதற்கு வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

அத்தகைய ஓர் அச்சுப்பொறியின் மை வழங்கும் செயன் முறையின் பொருத்தமான பகுதிகளை மாத்திரம் எடுத்துக்காட்டும் எளிதாக்கிய வரிப்படம் உரு 1 இல் தரப்பட்டுள்ளது. வினாக்களுக்கு விடை எழுதும்போது தேவையானபோதெல்லாம் உரு 1 இல் காணப்படும் பரிமாணங்களைப் பயன்படுத்துக.



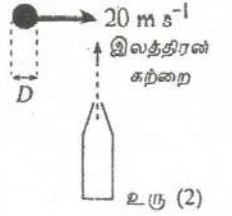
உரு 1 இல் காட்டியவாறு சிறுதுளி மைத் துவக்கு அச்சிடப்பட வேண்டிய தாளை நோக்கி நொதுமல் (நடுநிலை) கோள மைச் சிறுதுளிகளின் ஓர் அருவியை அனுப்புவதுடன் தொகுதியின் பொருத்தமான இயக்கங்கள் அச்சிடுவதற்கும் வழிவகுக்கின்றன. எழுத்துகள், எண்கள், விம்பங்கள் ஆகியவற்றைத் தாளின் மீது அச்சிடுவதற்கு இச்சிறுதுளிகளில் சிலவற்றை மாத்திரம் தாளில் மோதுமாறு விட வேண்டிய அதே வேகம் ஏனைய சிறுதுளிகளைத் தாளை அடையாமல் தடுக்க வேண்டும். இது, தாளில் மோதுமல் தடுக்கப்பட வேண்டிய சிறுதுளிகளுக்கு மாத்திரம் ஓர் இலத்திரன் துவக்கைப் பயன்படுத்தி மின்னேற்றி, ஒரு சோடி சமாந்தரத் தட்டுகளினால் உண்டாக்கப்படும் ஒரு மின் புலத்தின் மூலம் ஒரு ப்லிக்குள்ளே அவற்றைத் திறம்பலுறச் செய்வதன் மூலம் மேற்கொள்ளப்படும்.

- (a) (i) சிறுதுளி மைத் துவக்கிலிருந்து காலப்படும் ஒவ்வொரு கோளச் சிறுதுளியும் விட்டம் D யை உடையது எனவும் ஒவ்வொரு சிறுதுளியும் தாளில் படும்போது D யிலும் பார்க்க 25% பெரிதான விட்டமுள்ள ஒரு வட்டப் புள்ளியை ஆக்குகின்றது எனவும் கொள்க. அச்சுப்பொறி cm இற்கு 200 புள்ளிகளை அச்சிடத்தக்கதாக இருப்பதற்குரிய D யின் பெறுமானத்தைக் காண்க.
 (ii) சிறுதுளி மைத் துவக்கு தாளை நோக்கி வேகம் 20 m s^{-1} உடன் சிறுதுளிசைகளைக் கீடையாகச் சுடுகின்றது. சிறுதுளி மைத் துவக்கிலிருந்து 4 min தொலைவில் நிலைக்குத்தாக வைக்கப்பட்ட தாளில் ஒரு நொதுமல் சிறுதுளி படும்போது ஈர்ப்புக் காரணமாக அதன் நிலைக்குத்து இடப்பெயர்ச்சியைக் கணிக்க. இத்தாளில் அச்சிட்ட புள்ளியின் விட்டத்திலும் இத்திறம்பல் மிகக் குறைவானதெனக் காட்டுக.

(b) தகுந்த நிலைமைகளில் இலத்திரன் துவக்கிலிருந்து வரும் ஒரு மிக ஒடுக்கமான இலத்திரன் சுற்றையைப் பீலிக்குள்ளே திறம்பலுற் செய்ய வேண்டிய ஒவ்வொரு சிறுதுளிகளிலும் அடிக்கவிடுவதன்மூலம் அவற்றிற்கு $-1.6 \times 10^{-10} \text{ C}$ என்னும் மின்னேற்றம் அளிக்கப்படுகின்றது. சமாந்தரத் தட்டுகளுக்கிடையே 50 V என்னும் ஓர் அழுத்த, வித்தியாசம், பிரயோசிக்கப்படுகின்றது.

(i) உரு 2 இல் காட்டியவாறு சிறுதுளிகள் இலத்திரன் சுற்றைக்குக் குறுக்கே செல்லுமாயின், ஒரு சிறுதுளியானது இலத்திரன், சுற்றையைக் கடக்கத் தேவையான நேரத்தைக் காண்க.

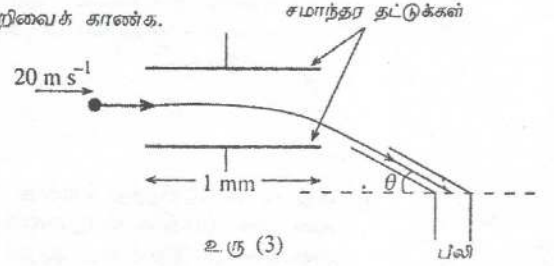
(ii) சிறுதுளியில் படும் எல்லா இலத்திரன்களும் சிறுதுளியின் மேற்பரப்பில் சீராகப் பரம்பியுள்ளனவெனக் கொண்டு, மின்னேற்றச் செயன்முறையின்போது இலத்திரன் துவக்கிலிருந்து காலப்படும் இலத்திரன்களின் விளைவாக உள்ள மின்னோட்டத்தைக் கணிக்க.



(c) (i) சமாந்தரத் தட்டுகளுக்கிடையே உள்ள மின் புலச் செறிவைக் காண்க.

(ii) மின் புலத்தின் திசை யாதாக இருக்க வேண்டும் ?

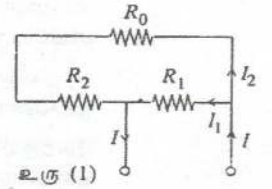
(d) ஒரு மின்னேற்றிய மைச் சிறுதுளியின் திணிவு $4.0 \times 10^{-11} \text{ kg}$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது. மின்னேற்றிய மைச் சிறுதுளிகள் உரு (3) இல் காணப்படுகின்றவாறு பீலிக்குள்ளே நேரடியாகச் செல்லத்தக்கதாகப் பீலி கிடைத் திசையுடன் ஆக்க வேண்டிய கோணம் (θ) வைக் காண்க (சுரப்பின் விளைவைப் புறக்கணிக்க).



5. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

(A) (a) உரு 1 இல் உள்ள சுற்றில் மின்னோட்டங்களின் விகிதம் $\frac{I_2}{I}$ ஆனது

$$\frac{I_2}{I} = \frac{R_1}{R_0 + R_1 + R_2} \text{ எனத் தரப்படலாமெனக் காட்டுக.}$$



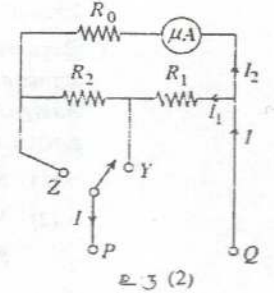
(b) 100 μA என்னும் முழு அளவிடைத் திறம்பலையும் 1000 Ω என்னும் அகத் தடை R_0 ஐயும் கொண்ட ஒரு நுண்ணம்பியர்மானி (μA) ஐப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மின்னோட்டங்களை 0-0.01A, 0-0.1 A என்னும் வீச்சுகளில் அளக்கப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு பல்வீச்சு அம்பியர்மானியின் சுற்று உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது. வசதிக்காக அகத் தடை R_0 ஆனது சுற்றில் பறம்பாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. P, Q ஆகியன பல்வீச்சு அம்பியர்மானியின் முடிவிடங்களை வகைகுறிப்பதுடன் நுண்ணம்பியர்மானி இரு வீச்சுகளிலும் மின்னோட்டங்களை வாசிக்குமாறு அளவுகோடிடப்பட்டுள்ளது. முடிவிடம் P யை Y யிற்கு அல்லது Z இற்குத் தொடுப்பதன் மூலம் தேவையான வீச்சினைத் தெரிந்தெடுக்கலாம்.

(i) 0-0.01 A வீச்சில் (சிறிய வீச்சு) மின்னோட்டங்களை அளக்க விரும்பினால், P உடன் எம்முடிவிடத்தை (Y அல்லது Z) நீர் பயன்படுத்துவர் ? உமது விடையை விளக்குக.

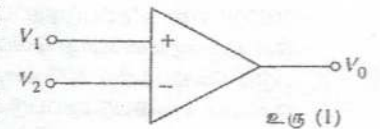
(ii) சுற்றை மேலே தரப்பட்டுள்ள மின்னோட்ட வீச்சுகளுக்கு ஒரு பல்வீச்சு அம்பியர்மானியாக உம்மைப் பயன்படுத்தச் செய்யும் R_1, R_2 ஆகியவற்றுக்கு உகந்த பெறுமானங்களைக் கணிக்க. உமது விடைகளைக் கிட்டிய நிறைவேண்ணிற்குத் தருக.

(iii) பல்வீச்சு அம்பியர்மானி 0-0.01 A, 0-0.1 A என்னும் வீச்சுகளில் மின்னோட்டங்களை அளப்பதற்கு அமைக்கப்படும்போது பல்வீச்சு அம்பியர்மானியின் அகத் தடைக்கான தனித்தனிக் கோவைகளை R_0, R_1, R_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(iv) உரு (2) இல் காணப்படும் சுற்றை 0-1 A என்னும் வேறொரு வீச்சை உள்ளடக்குமாறு வீரவாகும் விதத்தை ஒரு சுற்று வரிப்படத்தை வரைவதன் மூலம் காட்டுக. ஒவ்வொரு வீச்சுக்கும் பயன்படுத்தப்படும் முடிவிடங்களைத் தெளிவாக இனங்காண்க. உரிய தடையினைப் பெறுமானங்களைக் கணித்தல் அவசியமன்று.

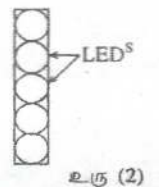


(B) (a) உரு (1) இல் காணப்படும் செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் V_0, V_1, V_2 என்னும் வோல்ட்நாள்வகையையும் திறந்த தட நயம் A யையும் தொடர்பு படுத்தும் கோவையை எழுதுக.



(b) ஓர் 741 செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பெய்ப்புத் தடை அண்ணளவாக 2M Ω ஆகும். பெய்ப்புகளுக்கிடையே 5V வோல்ட்நாள்வு பிரயோசிக்கப் படும்போது எதிர்பார்க்கும் பெய்ப்பு மின்னோட்டத்தின் ஒரு பரும்படி மதிப்பீட்டைத் தருக.

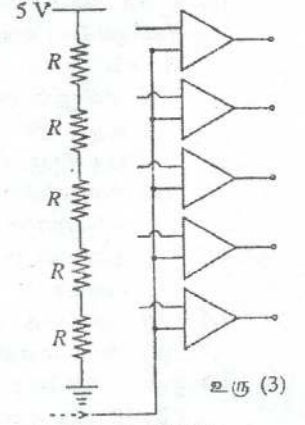
(c) உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு LED களின் ஓர் ஏகபரிமாண நிலைக்குத்துப் பந்தியின் மூலம் ஒரு நீர்த் தொட்டியின் நீர் மட்டத்தைச் சேய்மையில் (remotely) கண்காணித்து, காட்சிப்படுத்த வேண்டியுள்ளது. தொட்டியில் உள்ள நீர் மட்டத்தின் உயரம் அடியிலிருந்து ஒளிரும் LED களின் எண்ணிக்கைக்கு விகிதசமம் ஆகும். தொட்டியில் ஏற்றப்பட்டுள்ள நீர் மட்ட உணரி ஒன்று நீர் மட்டத்தின் உயரத்திற்கு விகிதசமமான வோல்ட்நாள்வைத் தருவதுடன் இது LED பந்தியை ஒளிரச் செய்யவும் பயன்படுத்தப் படுகின்றது.



இந்நோக்கத்திற்கு வடிவமைக்கப்பட்ட பூர்த்திசெய்யப்படாத சுற்றின் வரிப்படம் உரு (3) இல் காணப்படுகின்றது. செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்புகளிலிருந்தான நேர் நிரம்பல் வோல்ட்நளவு 5V ஆனது LED பந்தியை ஒளிரச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(i) உரு (3) ஐ உமது விடைத்தாளில் பிரதிசெய்து,

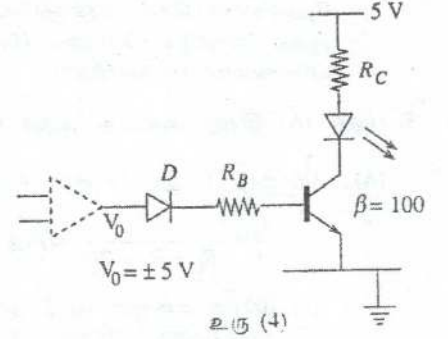
- (1) செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளின் ஏனைய பெய்ப்பு முடிவீடங் களைச் சுற்றின் உரிய புள்ளிகளுடன் தொடுப்பதன் மூலம் சுற்றைப் பூரணப்படுத்துக.
- (2) சுற்றுத் தேவைகளுக்கேற்ப +, - குறிகளுடன் செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளின் நேர்மாறாக்காத, நேர்மாறாக்கிய பெய்ப்பு களைத் தெளிவாகக் காட்டுவதன் மூலம் சுற்றைப் பூரணப் படுத்துக.



நீர் மட்ட உணரியிலிருந்து

(ii) வலு வழங்கலிலிருந்து 1mA ஐ மாத்திரம் எடுக்கத்தக்கதாகத் தடையிகள் (R) இன் பெறுமானங்கள் துணியப்பட வேண்டும். தடையிகள் R இற்கு ஒரு தகுந்த பெறுமானத்தைக் கணிக்க. செயற்பாட்டு விரியலாக்கிப் பெய்ப்புகளினால் எடுக்கப்படும் மின்னோட்டங்கள் புறக்கணிக்கத்தக்கனவெனக் கொள்க.

(iii) பந்தியில் ஓர் LED இன் தகுந்த செயற்பாட்டிற்கான மின்னோட்ட - வோல்ட்நளவுத் தேவை 20mA - 2.8V ஆகும். மேற்குறித்த சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகள் இம்மின்னோட்டத்தை வழங்க இயலாமையால், உரு (4) இல் காணப்படும் சுற்று LED களை ஒளிரச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

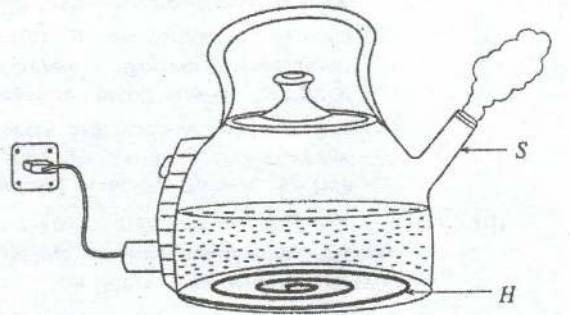


இருவாயி D முன்முகக் கோடலுறும்போது 0.7V என்னும் அழுத்த வீழ்ச்சியை உண்டாக்குகின்றது. திரான்சிற்றின் மின்னோட்ட நயம் 100 ஆகும். திரான்சிற்றர் மட்டுமட்டாக நிரம்பல் மட்டத்தில் செயற்படுகிறது எனவும் சேகரிப்பான் மின்னோட்டம் I_C ஆனது இன்னும் $I_C = \beta I_B$ இனால் தரப்படலாம் எனவும் கொள்க.

- (1) R_C இற்கு ஓர் உசுந்த பெறுமானத்தைக் கணிக்க.
- (2) $V_{BE} = 0.7V$ ஆகவும் $V_0 = 5V$ ஆகவும் இருப்பின், R_B இற்கு ஓர் உசுந்த பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

6. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

(A) ஒரு மின் கேத்தில் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு 0.8 kg நீரை 20°C இல் கொண்டுள்ளது. இக்கேத்திலை ஒருவர் ஆளியிட்டு நீரைக் கொதிக்க விட்டுள்ளார். எனினும் அவர் உரிய நேரத்தில் கேத்திலை நிற்பாட்ட மறந்துள்ளார். இறுதியில் அவர் கேத்திலை நிற்பாட்டிய போது கேத்திலில் 100°C என்னும் கொதிக்கும் வெப்ப நிலையில் 50% நீர் மாத்திரம் எஞ்சியிருக்கக் காணப்பட்டது. கேத்திலில் உள்ள வெப்பமாக்கி H ஆனது 2025 W என வீதப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. வெப்பமாக்கும் செயன்முறையின்போது வெப்பமாக்கியினால் உண்டாக்கப்படும் வெப்பத்தில் 80% மாத்திரம் நீரை வெப்பமாக்கச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.



- (a) (i) கேத்தில் நிறுத்தப்படுவதற்கு முன்பாக வெப்பமாக்கி H இனால் உண்டாக்கப்படும் வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க.
- (ii) எவ்வளவு நேரத்திற்குக் கேத்தில் ஆளியிடப்பட்ட நிலையில் இருந்திருக்கும்? உமது விடையைக் கிட்டிய நிமிடத்தில் தருக.
- (iii) கொதிக்கும் நீர் எவ்வீதத்தில் ஆவியாகியிருக்கும்? உமது விடையை $kg s^{-1}$ இல் தருக.
- (iv) கேத்திலில் உள்ள நீராவி ஓர் இலட்சிய வாயுவாக நடத்துகொள்ளுமெனக் கொண்டு அதன் அடர்த்தி ρ இற்கான ஒரு கோவையை நீராவிவின் அழுக்கம் P, வாயு மாறிலி R, ஆவியின் வெப்பநிலை T, நீரின் மூலர்த் திணிவு M என்பவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(v) கேத்திலின் மூக்கு S ஆனது குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு $3.73 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ஐக் கொண்டிருப்பின், மேற்குறித்த (iii) இன் முடிவையும் மேலே (iv) இல் பெற்ற சோகவையையும் பயன்படுத்திக் கேத்திலின் மூக்கிலிருந்து தப்பிச் சென்ற நீராவிவின் கதி v யைக் கணிக்க.

நீராவி கேத்திலின் மூக்கினூடாக மாத்திரம் தப்பிச் செல்லும் எனவும் கேத்திலில் உள்ள நீராவி வளிமண்டல அழுக்கம் 10^5 N m^{-2} இல் உள்ளது எனவும் கொள்க.

நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ எனவும்

நீரின் ஆவியாக்கலின் தன் மறை வெப்பம் $2.25 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ எனவும்

வாயு மாறிலி R ஆனது $8.3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ எனவும்

நீரின் மூலர்த திணிவு M ஆனது $0.018 \text{ kg mol}^{-1}$ எனவும் கொள்க.

(b) கேத்திலில் உள்ள நீர் 95°C வெப்பநிலையை அடைந்ததும் 200 cm^3 நீரானது தொடக்கத்தில் 25°C இல் உள்ள ஒரு கண்ணாடிக் கிண்ணத்தினுள்ளே இடப்படுகின்றது. கிண்ணத்தின் திணிவு 250 g ஆகும். நீரைக் கொண்ட கிண்ணம் அடைந்த உயர்ந்தபட்ச வெப்பநிலையைக் கணிக்க. சுற்றாடலுக்கு வெப்ப இழப்பு எதுவும் இல்லையெனக் கொள்க. கண்ணாடியின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $840 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ எனவும் நீரின் அடர்த்தி 10^3 kg m^{-3} எனவும் கொள்க.

(B) பின்வரும் பந்திகளைக் கவனமாக வாசித்து, கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

புவி மீது எல்லா உயிர் வடிவங்களும் நிலைத்து நிற்கத் தேவையான சக்தியை வழங்கும் சூரியன் எமது வெள்ளுடுத்தொகுதியில் உள்ள ஓர் உடுவாகும். தற்போது சூரியனில் திணிவுவழி ஏறத்தாழ 74% ஐதரசனும் 24% ஈலியமும் எஞ்சியுள்ள 2% இல் பாரமான மூலகங்கள் சிலவும் உள்ளன. இம்மூலகங்கள் எல்லாம் பூரணமாக அயனாகிய வாயு நிலையில் உள்ளதுடன் இந்நிலை பிளாசுமா நிலை எனப்படுகின்றது. ஒளிமண்டலம் சூரியனின் வளிமண்டலத்தை உருவாக்கியுள்ள மூன்று படைகளில் மிகவும் கீழே உள்ளதுடன் திது கரும் பொருள் திருசியத்தை உடையது. சூரியனிலிருந்து வரும் கட்டிவ ஒளியில் பெரும் பகுதி ஒப்பிட்டளவில் சிறிய தடிப்புள்ள இந்த ஒளிமண்டலத்திலிருந்து வருகின்றது. ஒளிமண்டலத்திற்கு உடனடியாக மேலே நிறமண்டலம் எனப்படும் அடர்த்தி குறைந்த வாயுவின் ஒரு மங்கலான படை உள்ளது. சூரியனின் வளிமண்டலத்தின் ஆகவும் புறத்தே உள்ள பிரதேசமாகிய ஒளிவட்டம் நிறமண்டலத்திலிருந்து பல மில்லியன் கிலோமீற்றர் வரைக்கும் பரந்துள்ளது. ஒளிவட்டம் சூரியனின் மேற்பரப்பிலிருந்து சூரியனின் வளிமண்டலத்தில் இருக்கும் மிகவும் தொலைவில் உள்ள பிரதேசம் ஆகையால், இப்பிரதேசத்தின் வெப்பநிலை மிகவும் தாழ்ந்ததாக இருக்குமென எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. ஆனால் சூரியனின் வளிமண்டலத்தில் அதியுர் வெப்பநிலையாகிய $1.5 \times 10^6 \text{ K}$ ஐக் கொண்ட பிரதேசம் ஒளிவட்டமாகக் காணப்படுகின்றது. சூரியனில் உள்ள சிக்கலான காந்தப் புலங்களினால் சூரியனின் உட்பகுதியிலிருந்து காவிச் செல்லப்படும் சக்தி விடுவிக்கப்படுவதனால் ஒளிவட்டத்தின் வெப்பநிலையில் இந்த எதிர்பாராத அதிகரிப்பு ஏற்பட்டுள்ளதாக வான்பெளதிக அறிஞர்கள் குறிப்பிட்டுள்ளனர்.

ஒளிமண்டலத்திற்குக் கீழே உள்ள பிரதேசம் சூரியனின் உட்பகுதியாகக் கருதப்படுவதுடன் இதன் ஆரை $R_0 = 7 \times 10^8 \text{ m}$ ஆகும்; இதுவும் ஞாயிற்று ஆரையாகக் கருதப்படுவதுடன் அதன் திணிவு $M_0 = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$. வெப்பநிலையும் அழுக்கமும் மிகவும் கூடியதாகவுள்ள சூரியனின் மையத்திலிருந்தான கிட்டிய பிரதேசம் அகணி எனப்படும். வெப்பநிலையும் அழுக்கமும் மிகவும் கூடியதாக இருப்பதனால் சூரியனின் அகணியில் ஐதரசன் கருக்களின் உருகல் (fusion) நடைபெறுகின்றது. இந்த ஐதரசன் உருகல் தாக்கத்தைப் பின்வருமாறு எழுதலாம்.



பிறப்பிக்கப்படும் சக்தி சூரியனின் மேற்பரப்புக்குச் சென்று, அங்கிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றது. பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதும்போது வீனின் மாறிலியை $3 \times 10^{-8} \text{ m K}$ என எடுக்க.

(a) சட்பொருளின் பிளாசுமா நிலை என்பது யாது ?

(b) சூரியனின் வளிமண்டலத்தில் உள்ள மூன்று பிரதேசங்களும் யாவை ?

(c) சூரியனின் வளிமண்டலத்தின் எப்பிரதேசம் அதியுர் வெப்பநிலையைக் கொண்டுள்ளது ? அப்பிரதேசம் அதியுர் வெப்பநிலையைக் கொண்டிருப்பதற்குரிய ஒரு காரணத்தைத் தருக.

(d) ஒளிவட்டத்திலிருந்து காலப்படும் கதிர்ப்பின் உயர்ந்தபட்சச் செறிவுடன் இணைந்த அலைநீளத்தைக் கணிக்க. இக்கதிர்ப்பு மின்காந்தத் திருசியத்தின் எப்பிரதேசத்திற்கு உரியது ?

(e) ஒளிமண்டலத்திலிருந்து காலப்படும் ஒளியின் உயர்ந்தபட்சச் செறிவிற்கு ஒத்த அலைநீளம் 500 nm எனின், ஒளிமண்டலத்தின் வெப்பநிலை (அ-து). சூரியனின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை) யாது ?

(f) ஞாயிற்று ஒளிர்வு எனவும் அறியப்படுகின்ற செக்கனுக்குச் சூரியனின் மேற்பரப்பிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் சக்தி L_0 ஐக் காண்க. ஸ்ரெபான் மாறிலி $\sigma = 6 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ எனவும் ஞாயிற்று மேற்பரப்பின் காலநிறன் 1 எனவும் எடுக்க.

- (g) (i) ஓர் ஐதரசன் கருவின் திணிவு 1.67×10^{-27} kg ஆகவும் ஓர் ஈலியம் கருவின் திணிவு 6.65×10^{-27} kg ஆகவும் இருப்பின், நான்கு ஐதரசன் கருக்களுக்கும் ஓர் ஈலியம் கருவிற்குமிடையே உள்ள திணிவு வித்தியாசம் (Δm) ஐக் கணிக்க. இதிலிருந்து, $\Delta E = (\Delta m)c^2$ ஐப் பயன்படுத்தி ஒரு தனி உருகல் தாக்கத்தில் விடுவிக்கப்படும் சக்தியைக் காண்க. இங்கு $c = 3 \times 10^8$ m/s. பொசித்திரன்களும் நியூத்திரீனோக்களும் புறக்கணிக்கத்தக்க திணிவைக் கொண்டுள்ளனவெனக் கொள்க.
- (ii) சூரியனின் அகணியில் விடுவிக்கப்படும் சக்தி மேலே (f) இல் நீர் பெற்ற ரூயிற்று ஒளிர்விற்கு முழுமையாகப் பங்களிப்புச் செய்கின்றதெனக் கொண்டு ஒவ்வொரு செக்கனிலும் அதன் அகணியினுள்ளே ஈலியமாக மாறும் ஐதரசன் கருக்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.
- (iii) ஐதரசன் தற்போதைய வீதத்தில் ஈலியமாக மாறுமெனக் கருதினால், சூரியனினுள்ளே இருக்கும் ஐதரசனின் முழுத் திணிவும் ஈலியமாக மாறுவதற்கு எவ்வளவு காலம் எடுக்கும் ? (இவ்வினாப் பகுதிக்கு ஓர் ஐதரசன் கருவின் திணிவு 2×10^{-27} kg என எடுக்க.)

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2009 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் I - விடைகள்

01. 1	21. 4	41. 4
02. 1	22. 1	42. 4
03. 5	23. 2	43. 3
04. 5	24. 5	44. 3
05. 2	25. 2	45. 2
06. 5	26. 5	46. 4
07. 3	27. 2	47. 2
08. 3	28. 3	48. 3
09. 4	29. 3	49. 1
10. 4	30. 2	50. 4
11. 3	31. 3	51. 4
12. 1	32. 3	52. 2
13. 4	33. 2	53. 2
14. யாவும்	34. 3	54. 4
15. 2	35. 1	55. 2
16. 4	36. 5	56. 3
17. 1	37. 1	57. 1
18. 4	38. 4	58. 1
19. 5	39. 3	59. 5
20. 4	40. 5	60. 1

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2009 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் II

பகுதி A - அமைப்புக்கட்டுரை - விடைகள்

01. (a) (i) 0.4 Cm இற்கும் 1.0 Cm இற்கும் இடைப்பட்ட ஏதாவது பெறுமானம்.
(ii) மீற்றர் கோல்.
(iii) குழாயிலிருந்து வளியை உறிஞ்சிய பின், கல்வியால் குழாயை மூடுதல்.
(iv) கலக்குமியல்புடைய திரவங்களுக்கு உபயோகிக்கலாம் அல்லது நீருடன் கலக்குமியல்புடைய திரவங்களுக்கு பொருத்தமானது.

$$(b) P_w = h_w d_w g - \frac{2T_w}{r} + P_0$$

$$P_l = h_l d_l g - \frac{2T_l}{r} + P_0$$

$$(ii) h_w d_w g - \frac{2T_w}{r} + P_0 = h_l d_l g - \frac{2T_l}{r} + P_0$$

$$h_w = \left(\frac{d_l}{d_w} \right) h_l + \frac{2}{r d_w g} (T_w - T_l)$$

- (iii) T_l துணிவதற்கு : வெட்டுத்துண்டு
 d_l துணிவதற்கு : படித்திறன்

- (iv) உயரம் அளத்தலில் சதவீத வழுவை அல்லது பின்னவழுவை இழிவாக்க

02. (a) கோலின் முனை P யை உறுதி வெப்பநிலை (100°C) இற்பேண. or நீராவியின் வெப்பநிலை மாறாது என்பதால் or வெப்பநிலைமாறாது நீராவியை கொதிகலனிலிருந்து கஞ்சுகத்திற்குமாற்றலாம் என்பதால்.
- (b) ஒரு செக்கனிற்கு கலோரிமானியால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம்.
 (i) கலோரிமானியாலும் நீராலும் சூழலிற்கு 1 செக்கனில் இழக்கப்படும் வெப்பத்திற்குச் சமமாக இருப்பதால்.
 OR
 கோலினூடான வெப்பக் கடத்தல் வீதம் கலோரிமானியாலும் நீராலும் ஒரு செக்கனுக்கு இழக்கப்படும் வெப்பத்திற்குச் சமமாக இருப்பதால்.
 (ii) கலோரிமானியிலிருந்தும் நீரிலிருந்துமான வெப்ப இழப்பு வீதம்.
 (1) நேரத்துடன் அதிகரிப்பதால்
 (2) கோலினூடாக வெப்பக் கடத்தல் வீதம் நேரத்துடன் குறைவதால் அல்லது கலோரிமானியும் நீரும் செக்கனுக்கு உறிஞ்சும் வெப்பம் குறைவதால்.
 (iii) 60°C
 (c) (i) $R=0.16(60-30)$
 $=4.8 \text{ W}$
 (ii) $4.8 = k \times 1.2 \times 10^{-4} \times \frac{40}{0.4}$
 $k = 400 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 (d) இல்லை.
 சீரான வெப்பநிலைப் படித்திறனை அடைய இயலாது.
 or மாறா வெப்பப்பாய்ச்சலை பேண இயலாது.
 or உறுதி நிலையை அடைய இயலாது.
 or இறுதியாக நீரின் வெப்பநிலை 100°C யை அடையும்.

03. (a) அசையும் பாலத்தை நகர்த்தி சுரமானிக் கம்பி நீளத்தை சிறுபெறுமானத்திலிருந்து / பூச்சியத்திலிருந்து படிப்படியாக அதிகரிப்பதால்.
 இசைக்கவையை அதிரச் செய்து சுரமானிப் பெட்டி மீது வைத்து கம்பியின் நடுவில் உள்ள கடதாசி ஓடி கம்பியை விட்டுப் பறக்கும் வரை சுரமானிக் கம்பி நீளத்தை செப்பஞ் செய்தல்.

வேறு விடை :-

இசைக்கவையையும் சுரமானிக் கம்பியையும் ஒரே நேரம் அதிரச் செய்து உரத்த ஒலி கேட்கும் வரை அசையும் பாலத்தை நகர்த்தி சுரமானிக் கம்பியை செப்பஞ் செய்தல்.
 இசைக்கவையையும் சுரமானிக் கம்பியையும் மாறி மாறி அதிரச் செய்து அடிப்புகள் இல்லாது போகும் வரை அசையும் பாலத்தை நகர்த்திச் செப்பஞ் செய்தல்.

(b) $v = f \lambda = 2f\ell = \sqrt{\frac{T}{m}}$
 $\ell = \frac{1}{2f} \sqrt{\frac{T}{m}}$

- (c) P யை பற்றி திருப்பம் எடுத்து அதனை பூச்சியத்திற்கு சமப்படுத்துவதால். அல்லது $T \times \ell = Mg \times n$

(d) $T = Mgn$

$$\ell^2 = \frac{1}{4f^2} \left(\frac{Mg}{m} \right) n$$

(e) $5 \times M \times g = 54$

M இன் உயர் பெறுமதி = $\frac{54}{50} = 1.08 \text{ kg}$

- (f) (i) எடுக்க வேண்டிய அளவீடு : கம்பியின் விட்டம்
 (iii) அளக்கும் கருவி : நுண்மானித் திருகுக்கணிச்சி

(g) (i) வரைபின் படித்திறன் = 0.04 m²

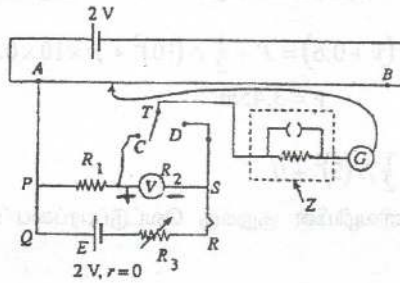
$$(ii) \text{ படித்திறன்} = G = \frac{1}{4f^2} \left(\frac{Mg}{m} \right)$$

$$f^2 = \frac{1}{4G} \left(\frac{Mg}{m} \right)$$

$$= \frac{1}{4 \times 0.04} \left(\frac{5}{2 \times 10^{-3}} \right)$$

$$f = 125 \text{ Hz}$$

04. (i) கல்வனோமானியின் பாதுகாப்பிற்காக or கல்வனோமானியூடாக உயர் மின்னோட்டம் செல்வதை தடுக்க.



- (b) படத்திற் காட்டியபடி, வோல்ட்டு மானிக்கு (+), (-) குறித்தல்
 (c) R₃ இன் பெறுமானத்தை அதிகரித்தல் / தடைப் பெட்டியில் உள்ள தடையை அதிகரித்தல்.
 (d) அழுத்தமானிக் கம்பியின் முனைகளை தொடுசாவிடால் அடுத்தடுத்து தொடும் போது எதிர் திசை திரும்பல்கள் கல்வனோமானியில் காட்டப்படல் வேண்டும்.

(e) $IR_1 = kI_1$ அல்லது $IR_1 \propto I_1$
 $I(R_1 + R_2) = kI_2$ $I(R_1 + R_2) \propto I_2$
 $\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1 + R_2}{R_1}$

(f) $I_2 = \left(\frac{R_1 + R_2}{R_1} \right) I_1$ or $I_2 = \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) I_1$

(g) R₃ யை மாற்றுவதன் மூலம்

(h) (i) R₂ = R₁ + R₃

(ii) (i) 2V கலத்திற்கு பூச்சியமற்ற அகத்தடை

(ii) வோல்ட்டுமாணி சரியாக அளவு கோடிடப்படாமை / தரங்கணிக்கப்படாமை

(iii) வோல்ட்டுமாணி 1V காட்டும் வகையில் தடைப் பெட்டியை செப்பஞ் செய்ய முடியாமை.

பகுதி B - கட்டுரை

01. பேணுயீ சமன்பாடு

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{மாலிநி}$$

P - அழுக்கம் OR அலகுக் கனவளவிற்கான அழுக்கச் சக்தி

$\frac{1}{2} \rho v^2$ - அலகுக் கனவளவிற்கான இயக்கச் சக்தி

ρgh - அலகுக் கனவளவிற்கான நிலைச் சக்தி

(a) X இல் வாய்க்காலின் நீர்மட்ட உயரம் = $\frac{\text{பாய்ச்சல்வீதம்}}{\text{கதி} \times \text{வாய்க்காலின் அகலம்}}$
 $= \frac{1.5}{10 \times 0.5} = 0.3m (30cm)$

(b) நீர்பாயும் கதி = $\frac{1.5}{10 \times 0.3} = 0.5 \text{ ms}^{-1}$
 வேறு முறை : $10 \times 0.3 V = 0.5 \times 0.3 \times 10$
 $V = 0.5 \text{ ms}^{-1}$

(c) நீர்மட்ட உயரம் = $\frac{1.5}{5 \times 0.5} = 0.6m$

(d) நீர்ப்பாய்ச்சலின் உச்ச மேற்பரப்பின் வழியே உள்ள அருவிக் கோட்டில் பேணுயீ தத்துவப்படி.
 $P + \frac{1}{2} \rho (5)^2 + \rho \times 10 (y + 0.6) = P + \frac{1}{2} \rho (10)^2 + \rho \times 10 \times 0.3$
 $y = 3.45m$

(e) $P + 0 + 10 \rho H = P + \frac{1}{2} \rho (5)^2 + 0$

(f) நீர்த்தேக்கத்தின் வெளிவழியின் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பை குறைத்தல் or வான் கதவை (Sluice gate) பயன்படுத்தல்.

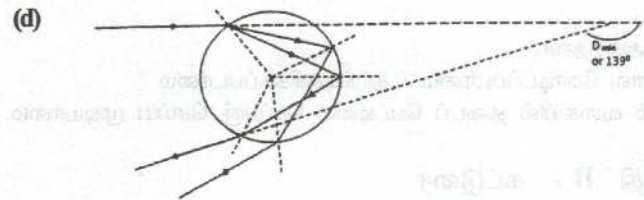
02. (a) நீர் - வளி இடைமுகத்திற்கான அவதிக் கோணம்.

$$\sin C = \frac{1}{n} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = 0.75$$

$$C = 48.6^\circ (48^\circ 36')$$

(b) முழு அகத்தெறிப்படைவதற்கு கோணம் r , அவதிக் கோணம் C யிலும் உயர்வாக இருத்தல் வேண்டும். இது நடைபெறுவதற்கு A யில் முறிகோணம், அவதிக் கோணத்திலும் உயர்வாக இருத்தல் வேண்டும். $i \leq 90^\circ$ ஆதலால் எந்தப்படுகோணம் i இற்கும் ஒளிக்கதிர் மழைத்துளியின் எதிர்மேற் பரப்பிலிருந்து ஒரு போதும் முழு அகத்தெறிப்பறுது

- (c) (i) $i - r$
 (ii) $180 - 2r$
 (iii) $i - r$
 (iv) $D = 180 + 2i - 4r$



(e) $n = \frac{\sin i}{\sin r}$
 $\frac{4}{3} = \frac{\sin 52^\circ}{\sin r} \Rightarrow \sin r = \frac{3}{4} \sin 52^\circ$
 $r = 36.25^\circ$
 $D = 180 + 2 \times 52 - 4 \times 36.25^\circ$
 $= 139^\circ$

- (ii) கதிர் படத்தில் D சரியாகக் குறித்தல்.
 (iii) 41°
 (iv) சிவப்பு

03. (a) F/A - இழுவைத்தகைப்பு

$\Delta l/l$ - இழுவை விகாரம்

(b) X - விகிதசம எல்லை
 Y - உடைவுப் புள்ளி

(c) (i) நீளம் கூடிய இழையில் நீட்சி $= 2\left(\sqrt{x^2 + l^2} - l\right)$

குறுகிய இழையில் நீட்சி $= 2\left(\sqrt{x^2 + \frac{l^2}{4}} - \frac{l}{2}\right)$

$\frac{F}{A} = E \frac{\Delta l}{l}$ பிரயோகிக்க

நீண்ட இழையில் இழுவை $= \frac{EA \times 2\left(\sqrt{x^2 + l^2} - l\right)}{2l}$

$= \frac{EA\left(\sqrt{x^2 + l^2} - l\right)}{l}$

குறுகிய இழையில் இழுவை $= \frac{EA \times 2\left(\sqrt{x^2 + \frac{l^2}{4}} - \frac{l}{2}\right)}{l}$

$= \frac{2EA}{l}\left(\sqrt{x^2 + \frac{l^2}{4}} - \frac{l}{2}\right)$

(iii) $x=0.5 \text{ Cm}, l=10 \text{ Cm}$ ஆக இருக்கும் போது $\sqrt{x^2 + l^2} = 10.0125$ எனவும் $\sqrt{x^2 + \frac{l^2}{4}} = 5.025$ எனவும் கொண்டால்
 நீண்ட இழையில் இழுவை $= \frac{EA}{10}(10.0125 - 10)$

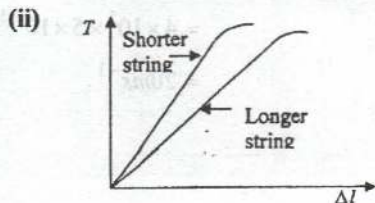
$= 0.00125EA$

குறுகிய இழையில் இழுவை $= \frac{2EA}{10}(5.025 - 5)$

$= 0.005EA$

எனவே குறுகிய இழையின் இழுவை, நீளமான இழையின் இழுவையிலும் கூடியது.

(d) பிரயோகிக்கப்படும் விசை அதிகரிக்கப்படுமாயின் குறுகிய இழை முதலில் விகிதசம எல்லையை அடையும். இதன் பின்னர் விசையின் பெரும்பகுதி நீண்ட இழையில் தொழிற்படும்.



(iii) நீண்ட இழையில் ஆரம்பத்திலேயே ஒரு தகுந்த இழுவையை பிரயோகித்தல்.

04. (i) தாளில் சிறு துளியின் விட்டம் $= \frac{1}{200} Cm$

$$1.25D = 5 \times 10^{-5}$$

$$D = 4 \times 10^{-5} m$$

(ii) தாளை அடையும் போது சிறுதுளியின் இடப்பெயர்ச்சி h எனில்

$$\rightarrow S = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$4 \times 10^{-3} = 20t$$

$$t = 2 \times 10^{-4} \text{ செக்}$$

$$\downarrow S = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$h = \frac{10}{2} \left(2 \times 10^{-4} \right)^2 = 2 \times 10^{-7} m$$

ஒரு துளியின் விட்டத்திலும் h சிறிதென்பதால் தாளில் அச்சிட்ட புள்ளியின் விட்டத்திலும் இத் திரும்பல் மிகக் குறைவு.

(b) (i) ஒரு சிறுதுளி இலத்திரன் கற்றையை கடக்க நேரம்

$$= \frac{\text{துளியின் விட்டம்}}{\text{வேகம்}} = \frac{4 \times 10^{-5}}{20} = 2 \times 10^{-6}$$

(ii) இலத்திரன் துவக்கிலிருந்து காலப்படும் இலத்திரன்களின் விளைவாக மின்னோட்டம்

$$= \frac{1.6 \times 10^{-10}}{2 \times 10^{-6}} = 8 \times 10^{-5} (80 \mu A)$$

(c) (i) தட்டுகளுக்கிடையே மின்புலச் செறிவு $E = \frac{V}{d} = \frac{50}{0.5 \times 10^{-3}} = 10^5 \text{ Vm}^{-1}$

(ii) திசை : நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி \uparrow

(d) சிறுதுளியின் கிடைவேகம் $V_x = 20 \text{ ms}^{-1}$

$$\text{சிறுதுளியில் நிலைக்குத்து ஆர்முடுகல் } a = \frac{qV}{md} = \frac{qE}{m} = \frac{1.6 \times 10^{-10} \times 10^5}{4 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^5 \text{ ms}^{-2}$$

$$\text{மின்புலத்தை கடக்க சிறுதுளி எடுக்கும் நேரம் } t = \frac{S}{V} = \frac{10^{-3}}{20} = 5 \times 10^{-5} \text{ செக்}$$

மின்புலத்தை விட்டு வெளியேறும் போது சிறுதுளியின் நிலைக்குத்து வேகம் $V_y = 0 + at$

$$= 4 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-5}$$

$$= 20 \text{ ms}^{-1}$$

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{20}{20} = 1$$

$$\theta = 45^\circ$$

05. (A) (a) கிர்கோவின் விதி பிரயோகிக்க

வேறு முறை

$$I_2(R_0 + R_2) = I_1 R_1$$

$$= (I - I_2) R_1$$

$$I_2(R_0 + R_1 + R_2) = I R_1$$

$$\frac{I_2}{I} = \frac{R_1}{R_0 + R_1 + R_2}$$

$$I_1 R_1 = I_2 (R_0 + R_2)$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_0 + R_2}$$

$$\frac{I_2}{I_1 + I_2} = \frac{R_1}{R_0 + R_1 + R_2}$$

$$\frac{I_2}{I} = \frac{R_1}{R_0 + R_1 + R_2}$$

(b) (i) முடிவிடம் Z

நுண் அம்பியர் மானியூடான மின்னோட்டம் $100 \mu A$ இற்கு கட்டுப்படுத்தப்பட்டதால், அம்பியர் மானி உயர் மின்னோட்டங்களைப் பெறும்போது அதனுடன் உயர்தடை சமாந்தரமாக இணைக்கப்படல் வேண்டும்.

சிறிய மின்னோட்ட வீச்சு ($0 - 0.01A$) தெரிந்தெடுக்கப்படின் உயர் தடை ($R_1 + R_2$) சமாந்தரமாக இணைக்கப்படல் வேண்டும்.

$0 - 0.01A$ வீச்சிற்கு

$$\frac{I_2}{I} = \frac{R_1 + R_2}{R_0 + R_1 + R_2}$$

$$\frac{R_1 + R_2}{R_0 + R_1 + R_2} = \frac{100 \times 10^{-6}}{0.01}$$

$$100(R_1 + R_2) = R_0 + R_1 + R_2$$

$$= 1000 + R_1 + R_2$$

$$99R_2 = 1000 - 99R_1$$

(ii) $0 - 0.1A$ வீச்சிற்கு

$$\frac{I_2}{I} = \frac{R_1}{R_0 + R_1 + R_2}$$

$$\frac{R_1}{R_0 + R_1 + R_2} = \frac{100 \times 10^{-6}}{0.1}$$

$$10^3 R_1 = R_0 + R_1 + R_2$$

$$R_2 = 999R_1 - 1000$$

$$99(999R_1 - 1000) = 1000 - 99R_1$$

$$R_1 = \frac{100}{99} = 1.01 \Omega$$

$$R_2 = \frac{999 \times 100}{99} - 1000$$

$$= 9 \Omega (9.09 \Omega)$$

(iii) $0 - 0.01A$ வீச்சடைய அம்பியர்மானியின் அகத்தடை (R_i)

$$\frac{1}{R_i} = \frac{1}{R_0 + R_2} + \frac{1}{R_0}$$

OR

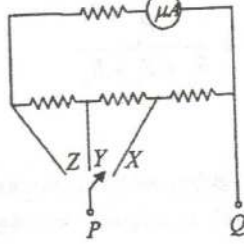
$$R_i = \frac{R_0(R_1 + R_2)}{R_0 + R_1 + R_2}$$

0-0.1A வீச்சுடைய அம்பியர்மான்யின் அகத்தடை (R_i)

$$\frac{1}{R_i} = \frac{1}{R_0 + R_2} + \frac{1}{R_1}$$

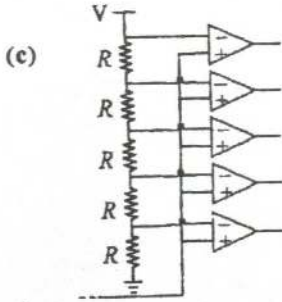
$$R_i = \frac{R_1(R_0 + R_2)}{R_0 + R_1 + R_2}$$

(iv)



முடிவிடங்கள் P-X: 0-1A வீச்சு
P-Y: 0-0.1A வீச்சு
P-Z: 0-0.01A வீச்சு

- (B) (a) $V_o = A(V_1 - V_2)$
(b) பெய்ப்பு மின்னோட்டம் $= \frac{5}{2 \times 10^6} = 2.5 \mu A$



- (1) செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் ஏனைய பெய்ப்பு முடிவிடங்களை சுற்றின் உரிய புள்ளிகளுடன் தொடுத்தல்.
(2) சரியான (+), (-) குறிகள், செயற்பாட்டு விரியலாக்கியில் காட்டப்படல்.

(ii) $5R = \frac{5}{1 \times 10^{-3}} \Rightarrow R = 1k \Omega$

- (iii) பயப்பிச் சுற்றிற்கு கிரகோவின் விதி பயன்படுத்த

$$I_C R_C + 2.8 + V_{CE} = 5$$

$$V_{CE} = 0.1V \text{ எனில் } R_C = \frac{2.1}{20 \times 10^{-3}} = 105 \Omega \quad (V_{CE} = 0 \text{ எனில் } R_C = 110 \Omega)$$

(2) $I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{20 \times 10^{-3}}{100} = 2 \times 10^{-4}$

பெய்ப்பிச் சுற்றிற்கு கிரகோவின் விதி பயன்படுத்த

$$0.7 + I_B R_B + 0.7 = 5$$

$$R_B = \frac{3.6}{2 \times 10^{-4}} = 1.8 \times 10^4 \Omega \quad (18k \Omega)$$

06.

(A) (a) (i)

நீரினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்

$$= 0.8 \times 4200 (100 - 20) + \frac{0.8 \times 50}{100} \times 2.25 \times 10^6$$

$$= 1169 \text{ KJ}$$

வெப்பமாக்கியினால் உண்டாக்கப்பட்ட வெப்பம்

$$Q \times \frac{80}{100} = 1169 \times 10^3$$

$$Q = 1.461 \times 10^6 \text{ J}$$

(ii) ஆளியிடப்பட்ட நேரம் t செக் எனில்

$$Pt = 1461 \times 10^3$$

$$t = \frac{1461 \times 10^3}{2025} = 721.5 \text{ செக்}$$

$$= 12 \text{ நிமிடம்}$$

(iii) நீர் ஆவியாகிய வீதம் $\frac{m}{\Delta t}$ எனில்

$$\left(\frac{80}{100} \times 2025 \right) \Delta t = m \times 2.25 \times 10^6$$

$$\frac{m}{\Delta t} = \frac{80 \times 2025}{100 \times 2.25 \times 10^6} = 7.2 \times 10^{-4} \text{ Kg s}^{-1}$$

மாற்று வழி :

ஆவியாவதற்கு எடுத்த நேரம் $\Delta t = \frac{0.8 \times 50 \times 2.25 \times 10^6 \times 100}{100 \times 80 \times 2025}$

$$= 555.6 \text{ செக்}$$

கொதி நீர் ஆவியாகும் வீதம் $= \frac{(0.8 \times 50)}{555.6} = 7.19 \times 10^{-4} \text{ Kg / செக்}$

(iv) $\rho = \frac{PM}{RT}$

(v) கொதி நீர் ஆவியாகும் வீதம்

$$(3.73 \times 10^{-4}) V \rho = 7.2 \times 10^{-4}$$

$$3.73 \times 10^{-4} V \left(\frac{PM}{RT} \right) = 7.2 \times 10^{-4}$$

$$V = \frac{7.2 \times 10^{-4} \times 8.3 \times 373}{1 \times 10^5 \times 3.73 \times 10^{-4} \times 0.018}$$

$$= (3.32 \pm 0.01) \text{ ms}^{-1}$$

(b) (i) நீர் இழந்த வெப்பம் = கிண்ணம் பெற்ற வெப்பம்

$$200 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 4200 (95 - T) = 250 \times 10^{-3} \times 840 (T - 25)$$

$$T = 81^\circ \text{C}$$

(B) (a) மூலகங்கள் எல்லாம் பூரணமாக அயனாகிய வாயு நிலை

(b) ஒளி மண்டலம், நிற மண்டலம், ஒளிவட்டம்

(c) ஒளி வட்டம், அதியுயர் வெப்பநிலையில் இருக்கும்.

சூரியனில் உள்ள சிக்கலான காந்தப் புலங்களினால் சூரியனின் உட்பகுதியிலிருந்து காவிச் செல்லப்படும் சக்தி விடுவிக்கப்படுவதனால் இப்பிரதேசம் அதியுயர் வெப்பநிலையை கொண்டிருக்கும்.

- (d) வீனின் இடப்பெயர்ச்சி விதிப்படி $\lambda T = K$

$$\lambda_{\max} \frac{3 \times 10^{-3}}{T} = \frac{3 \times 10^{-3}}{1.5 \times 10^6} = 2 \times 10^{-9} m$$

$$= 2mm$$

இந்தக் கதிர்்ப்பு மின் காந்தத் திருசியத்தின் உயர்சக்தி கழியுதா பகுதிக்குரியது. OR
இழிவுச் சக்தி x கதிர் பகுதிக்குரியது.

- (e) வீனின் இடப்பெயர்ச்சி விதிப்படி $T = \frac{3 \times 10^{-3}}{\lambda} = \frac{3 \times 10^{-3}}{500 \times 10^{-9}} = 6000K$

- (f) ஸ்ரெபனின் விதியிலிருந்து சூரியனின் மேற்பரப்பிலிருந்து செக்கனுக்கு விடுவிக்கப்படும் சக்தி

$$L_o = \sigma T^4 \times 4\pi R_o^2$$

$$= 6 \times 10^{-8} \times (6 \times 10^3)^4 \times 4 \times \frac{22}{7} \times (7 \times 10^8)^2$$

$$= 4.8 \times 10^{26} W$$

- (g) நாளுக்கு ஐதரசன் கருக்களின் திணிவு $= 1.67 \times 10^{-27} \times 4$

$$= 6.68 \times 10^{-27} Kg$$

$$\text{திணிவு வித்தியாசகம் } \Delta m = 6.68 \times 10^{-27} - 6.65 \times 10^{-27}$$

$$= 3 \times 10^{-29} Kg$$

ஒரு தனி உருகல் தாக்கத்தில் விடுவிக்கப்படும் சக்தி

$$E = mc^2 = 3 \times 10^{-29} \times (3 \times 10^8)^2 = 2.7 \times 10^{-12} J$$

- (ii) ஈலியமாக மாறும் ஐதரசன் கருக்களின் எண்ணிக்கை.

$$= \frac{4.8 \times 10^{26}}{2.7 \times 10^{-12}} \times 4 = 7.1 \times 10^{38} s^{-1}$$

- (iii) சூரியனிலிருக்கும் H கருக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை.

$$= \left(\frac{74}{100} \right) \frac{2 \times 10^{30}}{2 \times 10^{-27}} \quad \text{அல்லது} \quad = \left(\frac{74}{100} \right) \frac{2 \times 10^{30}}{1.67 \times 10^{-27}}$$

$$= 7.4 \times 10^{56}$$

$$= 8.86 \times 10^{56}$$

ஐதரசனின் முழுத்திணிவும் ஈலியமாக மாறுவதற்கு எடுக்கும் காலம்.

$$= \frac{7.4 \times 10^{56}}{7.1 \times 10^{38}}$$

$$\text{அல்லது}$$

$$= \frac{8.86 \times 10^{56}}{7.1 \times 10^{38}}$$

$$= 1.04 \times 10^{18} \text{ செக்}$$

$$= 1.25 \times 10^{18} \text{ செக்}$$

மாற்று வழி :

$$\text{சூரியனிலுள்ள ஐதரசனின் திணிவு} = \frac{74}{100} \times 2 \times 10^{30} \text{ Kg}$$

$$= 1.48 \times 10^{30} \text{ Kg}$$

$$\text{ஐதரசனின் திணிவு இழப்பு வீதம்} = 7.1 \times 10^{38} \times 2 \times 10^{-27} \quad \text{OR} \quad = 7.1 \times 10^{38} \times 1.67 \times 10^{-27}$$

$$= 1.42 \times 10^{12}$$

$$= 1.19 \times 10^{12}$$

ஐதரசனின் முழுத்திணிவு ஈலியமாக மாற நேரம்

$$= \frac{1.48 \times 10^{30}}{1.42 \times 10^{12}}$$

$$\text{அல்லது}$$

$$= \frac{1.48 \times 10^{30}}{1.19 \times 10^{12}}$$

$$= 1.04 \times 10^{18} \text{ செக்}$$

$$= 1.25 \times 10^{18} \text{ செக்}$$

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2008 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் I

இரண்டு மணித்தியாலம்

கவனிக்க :

- * இவ்வினாத்தாள் 12 பக்கங்களில் 60 வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
- * எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.
- * விடைத்தாளில் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது சுட்டெண்ணை எழுதுக.
- * விடைத்தாளின் பிற்பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள ஏனைய அறிவுறுத்தல்களையும் கவனமாக வாசிக்க.
- * 1 தொடக்கம் 60 வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் (1), (2), (3), (4), (5) என இலக்கமிடப்பட்ட விடைகளில் சரியான அல்லது மிகப் பொருத்தமான விடையைத் தெரிந்தெடுத்து, அதனை விடைத்தாளின் பிற்பக்கத்தில் உள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமையப் புள்ளி (X) இட்டுக் காட்டுக.

கணிப்பாணப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

$$(g = 10 \text{ N kg}^{-1})$$

1. கிலோவாற்று - மணித்தியாலத்தின் பரிமாணங்கள்

- (1) $[M][L]^2[T]^{-2}$ (2) $[M][L][T]^{-1}$ (3) $[M][L]^2[T]^{-3}$ (4) $[T]$ (5) $[T]^{-1}$

2. தாக்க விசையையும் மறுதாக்க விசையையும் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

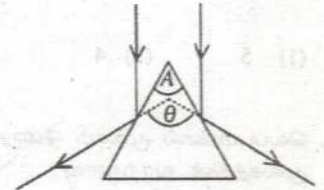
- (A) அவை பருமனில் சமம்.
(B) அவை ஒரே பொருளின் மீது தாக்குகின்றன.
(C) அவை திசையில் ஒன்றுக்கொன்று எதிரானவை.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

3. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் அரியத்தின் மீது ஒரு சமாந்தர ஒளிக் கற்றை படுகின்றது. இரு தெறித்த கற்றைகளுக்குமிடையே உள்ள கோணம் θ சமன்

- (1) $\frac{A}{4}$ (2) $\frac{A}{2}$ (3) A
(4) 2A (5) 4A



4. ஒரு சித்தார்த் தந்தியின் நீளத்தை மாற்றாமல் இழுவை இரட்டிக்கப்படும்போது ஒரு தரப்பட்ட தொனியின் மீட்டர்ன்

- (1) 2 என்னும் காரணியினால் அதிகரிக்கும். (2) 2 என்னும் காரணியினால் குறையும்.
(3) $\sqrt{2}$ என்னும் காரணியினால் அதிகரிக்கும். (4) $\sqrt{2}$ என்னும் காரணியினால் குறையும்.
(5) அதே பெறுமானத்தில் இருக்கும்.

5. ஒரு நுனி ஒரு பாவுகையில் (சீலிங்கில்) நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள ஒரு நிலைக்குத்தான வில்லின் மற்றைய நுனியில் ஒரு திணிவு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை அது வீச்சம் a உடனும் உயர்ந்தபட்சக் கதி v உடனும் எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றுமாறு செய்யப்படுகின்றது. இயக்கத்தின் வீச்சம் $2a$ யிற்கு அதிகரிக்கச் செய்யப்படும்போது உயர்ந்தபட்சக் கதி

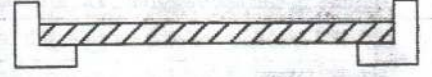
- (1) $4v$ (2) $2v$ (3) v (4) $\frac{v}{2}$ (5) $\frac{v}{4}$

6. தலைமைத் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகளின் விகிதத்திற்கு ஒரே பெறுமானத்தை உடைய A, B என்னும் இரு இலட்சிய வாயுக்கள் ஒரே வெப்பநிலையில் பேணப்படுகின்றன. வாயு A யின் ஒரு மூலக்கூறின் திணிவு வாயு B யின் ஒரு மூலக்கூறின் திணிவின் நான்கு மடங்காகும். விகிதம் $\frac{\text{வாயு A யில் ஒலியின் வேகம்}}{\text{வாயு B யில் ஒலியின் வேகம்}}$ சமன்

- (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) 1 (4) 2 (5) 4

7. 5 kg திணிவுள்ள பெட்டி ஒன்று ஒரு கிடை மேற்பரப்பின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. பெட்டிக்கும் மேற்பரப்பிற்கு மிடையே உள்ள நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் 0.3 ஆகும். பெட்டிக்கு ஒரு கிடை விசை 10 N பிரயோசிக்கப்படுமெனின், பெட்டி மீது தாக்கும் உராய்வு விசையின் பருமன்
 (1) 1.5 N (2) 3 N (3) 4.5 N (4) 10 N (5) 15 N

8. குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு A யை உடைய ஓர் உருக்கு (யங்நின் மட்டு = E, ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் = α) வளை உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இரு கொங்கிற்று ஆதாரங்களுக்கிடையே பிடியியினால் இறுக்கப்பட்டுள்ளது. வளையின் வெப்பநிலை ΔT யினால் அதிகரிக்கும்போது வளையை விரியாமல் பேணுவதற்கு வளையின் ஒவ்வொரு முனையிலும் கொங்கிற்று ஆதாரங்களினால் உடூற்றப்பட வேண்டிய விசை

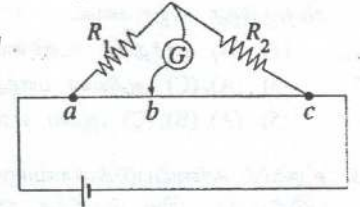


- (1) $AE \alpha \Delta T$ (2) $\frac{AE}{\alpha \Delta T}$ (3) $\frac{AE \alpha}{\Delta T}$ (4) $\frac{AE \Delta T}{\alpha}$ (5) $E \alpha \Delta T$

9. நான்கு 1 Ω தடையகளைச் சேர்த்துப் பெறப்படத்தக்க தடையின் இரு மிகத் தாழ்ந்த பெறுமானங்கள்
 (1) 0.25 Ω , 1.0 Ω ஆகும். (2) 0.25 Ω , 1.33 Ω ஆகும். (3) 1 Ω , 2 Ω ஆகும்.
 (4) 1.2 Ω , 2.66 Ω ஆகும். (5) 1.33 Ω , 2.5 Ω ஆகும்.

10. 200 Ω அகத் தடையை உடைய கல்வனோமானி ஒன்று அதனூடாக 5 mA மின்னோட்டம் பாயும்போது முழு அளவிடைத் திறம்பலை ஆக்குகின்றது. இக்கல்வனோமானியை 10 A இற்கு முழு அளவிடைத் திறம்பலைத் தரும் அம்பியர்மானியாகப் பயன்படுத்தத் தேவைப்படும் புறத் தடையின் அண்ணளவுப் பெறுமானமும் அது கல்வனோமானியுடன் தொடுக்கப்பட வேண்டிய விதமும்
 (1) 0.2 Ω , தொடரில் ஆகும். (2) 0.2 Ω , சமாந்தரத்தில் ஆகும். (3) 2.0 Ω , சமாந்தரத்தில் ஆகும்.
 (4) 0.1 Ω , தொடரில் ஆகும். (5) 0.1 Ω , சமாந்தரத்தில் ஆகும்.

11. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் ac ஆனது 1 m நீளமுள்ள ஒரு சீர்த் தடைக் கம்பியாகும். கல்வனோமானி வாசிப்பு பூச்சியமாக இருக்கும்போது புள்ளி a யிலிருந்து புள்ளி b யிற்கு உள்ள தூரம் 20 cm ஆகும். விகிதம் $\frac{R_1}{R_2}$ ஆனது

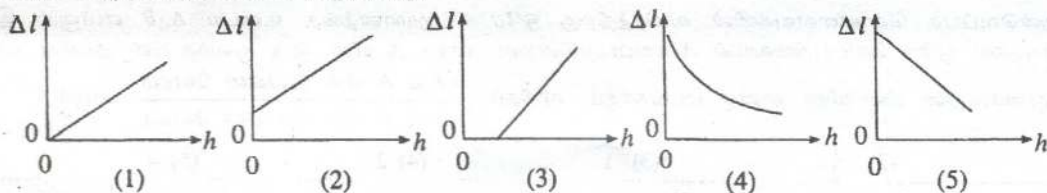
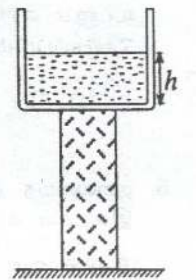


- (1) 5 (2) 4 (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{1}{5}$ (5) $\frac{1}{10}$

12. வெப்பமாக்கல் சூலகம் ஒன்று ஓர் 240 V வலு முதலுடன் தொடுக்கப்படும்போது 10 A மின்னோட்டத்தை எடுக்கின்றது. சூலகத்தின் வாற்றளவு
 (1) 2.4 W (2) 24 W (3) 240 W (4) 2.4 kW (5) 24 kW

13. ஒரு குறித்த ஒளிக்கதோட்டின் மீது விழும் நீல ஒளியும் செவ்வொளியும் ஒளியிலத்திரன்சனை உண்டாக்குகின்றன. பின்வரும் கூற்றுகளில் எது உண்மையானது ?
 (1) காலப்படும் ஒளியிலத்திரன்சனின் உயர்ந்தபட்ச இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி நீல ஒளிக்கு உயர்வானதாகும்.
 (2) நிற்பாட்டும் அழுத்தம் செவ்வொளிக்கு உயர்வானதாகும்.
 (3) ஒளிக்கதோட்டின் திரவியத்தின் வேலைச் சார்பு நீல ஒளிக்கு உயர்வானதாகும்.
 (4) காலப்படும் ஒளியிலத்திரன்சனின் எண்ணிக்கை நீல ஒளிக்கு எப்போதும் உயர்வானதாகும்.
 (5) நிறுத்தும் அழுத்தம் இரு நிறங்களுக்கும் ஒரேயளவினதாகும்.

14. தொடக்க நீளம் l_0 ஐ உடைய ஓர் உருக்குத் தூணின் மீது நீர்த் தாங்கி ஒன்று அமைக்கப்பட்டு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு உயரம் h இற்கு நீர் இடப்பட்டுள்ளது. நீர் மட்டத்தின் உயரம் h உடன் தூணின் தொடக்க நீளத்திலிருந்து அதன் நெருக்கலின் (Δl) மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

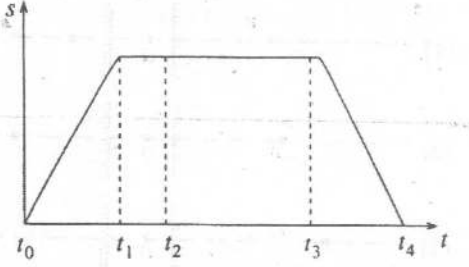


15. நீளம் 0.1 m ஐ உடைய குருதிக் கலன் ஒன்றின் ஆரை 1.0×10^{-3} m ஆகும். பிசுக்குமை 3.0×10^{-3} Pa s ஐ உடைய குருதி கலனினூடாக 1.0×10^{-7} m³ s⁻¹ வீதத்தில் பாய்கின்றது. கலனின் இரு முனைகளுக்குமிடையே உள்ள அழுக்க வித்தியாசம் ($\pi = 3$ எனக் கொள்க)

- (1) 80 Pa (2) 8 Pa (3) 0.8 Pa (4) 0.5 Pa (5) 0.1 Pa

16. உருவில் ஒரு துணிக்கையின் இயக்கத்திற்கான இடப்பெயர்ச்சி (s) எதிர் நேர (t) வளையி காணப்படுகின்றது. அதன் இயக்கம் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

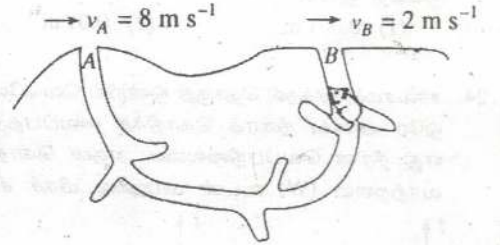
- (A) காலம் $t_0 - t_1$ இன்போது துணிக்கை ஒரு மாறா ஆர்முடுகலில் இயங்கும் அத வேளை காலம் $t_2 - t_3$ இன்போது அது ஒரு மாறா வேகத்துடன் இயங்குகின்றது.
 (B) துணிக்கை நேரம் t_4 இல் ஓய்விற்கு வருகின்றது.
 (C) காலம் $t_0 - t_4$ இன்போது துணிக்கை சென்ற மொத்தத் தூரம் s-t வளையியின் கீழ் உள்ள பரப்பளவிற்குச் சமம்.



மேற்கூறிய கூற்றுகள்

- (1) (A) மட்டும் உண்மையானது. (2) (A), (B) ஆகியன மட்டும் உண்மையானவை.
 (3) (B), (C) ஆகியன மட்டும் உண்மையானவை. (4) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் பொய்யானவை.

17. நீலத்தின் கீழ் வாழும் சில விலங்குகளின் வளை உருவில் காணப்படுகின்றது. விலங்குகள் வளையின் A, B என்னும் இரு வாய்க்களை வெவ்வேறு வடிவங்களில் பேணுகின்றன. இதன் விளைவாக வளி (அடர்த்தி 1.3 kg m^{-3}) உருவில் காணப்படுகின்ற வாய் 8 m s^{-1} , 2 m s^{-1} என்னும் வெவ்வேறு கதிகளில் துவாரங்களின் மீது வீசுகின்றது. துவாரங்கள் ஒரே மட்டத்தில் இருந்தால், துவாரங்களுக்கிடையே வளி அழுக்கத்தில் உள்ள வித்தியாசமும் வளையின் வளி அசைவின் திசையும் முறையே

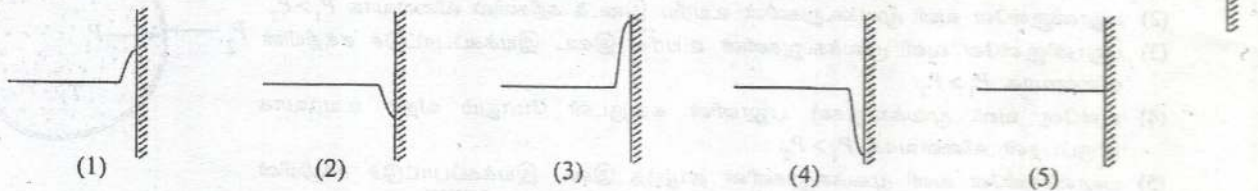


- (1) 78 Pa உம் B யிலிருந்து A யிற்கும் ஆகும். (2) 78 Pa உம் A யிலிருந்து B யிற்கும் ஆகும்.
 (3) 39 Pa உம் B யிலிருந்து A யிற்கும் ஆகும். (4) 39 Pa உம் A யிலிருந்து B யிற்கும் ஆகும்.
 (5) 3.9 Pa உம் B யிலிருந்து A யிற்கும் ஆகும்.

18. ஆவர்த்தனம் T யை உடைய ஒரு நின்ற அலையின் கணுக்களும் முரண்கணுக்களும் நேரம் t_0 இல் பூச்சிய நிலைக்குத் துடிப்பெயர்ச்சிகளை உடையன. இது அடுத்ததாக நடைபெறும் நேரம்

- (1) $t_0 + \frac{T}{4}$ (2) $t_0 + \frac{T}{2}$ (3) $t_0 + \frac{3T}{4}$ (4) $t_0 + T$ (5) $t_0 + \frac{3T}{2}$

19. உருவில் காணப்படும் சமச்சீர்த் துடிப்பு ஒன்று ஒரு வினைத்த வரைப்பாட்டினை நோக்கி ஓர் இழை வழியே இயங்குகின்றது. வினைத்த வரைப்பாட்டிலிருந்து துடிப்பின் செப்பமாக அரைவாசி தெற்க்கும் கணத்தில் விளையுள் துடிப்பைப் பின்வரும் எவ்வரு சரியாகக் காட்டுகின்றது ?



20. ஓர் ஏற்றியின் தளத்தின் மீது ஒரு பெட்டி தங்கியிருக்கின்றது. ஏற்றி நிலையாகவும் மேல்நோக்கி ஆர்முடுகும் போதும் கீழ்நோக்கி ஆர்முடுகும்போதும் தளத்தின் மீது பெட்டியை வழக்கிக் கொண்டு செல்லாத தேவையான குறைந்தபட்ச விசையின் பருமன்கள் முறையே F_1, F_2, F_3 எனின்.

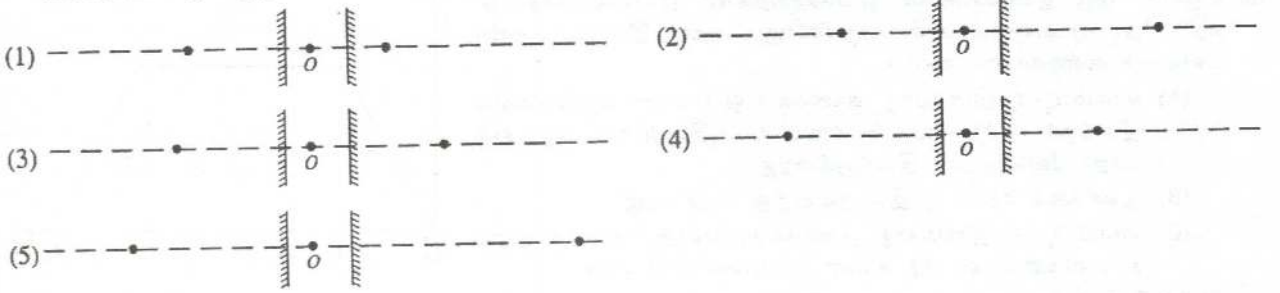
- (1) $F_2 > F_1 > F_3$ (2) $F_1 > F_2 > F_3$ (3) $F_3 > F_2 > F_1$ (4) $F_1 > F_3 > F_2$ (5) $F_1 = F_2 = F_3$

21. அண்மைப் பார்வைக் குறைபாடுள்ள ஒரு கண்ணின் சேண் (சேய்மைப்) புள்ளி கண்ணுக்கு முன்னால் 50 cm இல் உள்ளது. முடிவிலியில் உள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்குக் கண்ணின் முன்னால் 2 cm இல் ஒரு வில்லை அணியப்படுகின்றது. அவ்வில்லை

- (1) 50 cm குவியத் தூரமுள்ள ஓர் ஒருக்கும் வில்லையாக இருத்தல் வேண்டும்.
 (2) 48 cm குவியத் தூரமுள்ள ஓர் ஒருக்கும் வில்லையாக இருத்தல் வேண்டும்.

- (3) 52 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒரு விரி வில்லையாக இருத்தல் வேண்டும்.
 (4) 50 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒரு விரி வில்லையாக இருத்தல் வேண்டும்.
 (5) 48 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒரு விரி வில்லையாக இருத்தல் வேண்டும்.

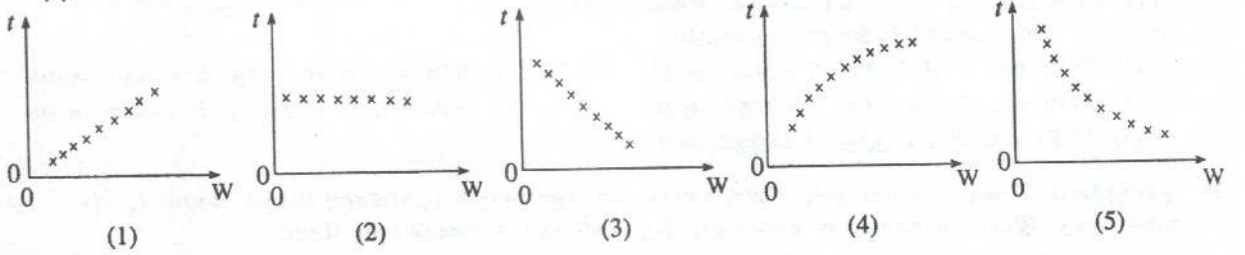
22. இரு சமாந்தரத் தள ஆடிகளுக்கிடையே ஒரு புள்ளிப் பொருள் O வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு ஆடியினாலும் உண்டாக்கப்படும் இரண்டாம் விம்பத்தின் இடத்தைப் பின்வரும் வரிப்படங்களில் எது காட்டுகின்றது ?



23. செவ்வாய்க் கோள் ஒரு வெறுங் கண்ணில் 8.0×10^{-5} rad கோணத்தை எதிரமைக்கின்றது. இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் உள்ள ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியைப் பயன்படுத்திச் செவ்வாயை நோக்கும்போது அது கண்ணில் 2.4×10^{-3} rad கோணத்தை எதிரமைக்கின்றது. பார்வைத்துண்டின் குவியத் தூரம் 0.03 m எனின், பொருளியின் குவியத் தூரம்

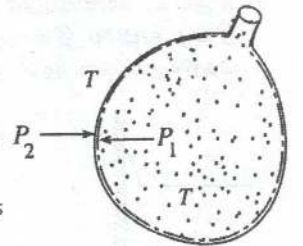
- (1) 0.001 m (2) 0.01 m (3) 0.5 m (4) 0.9 m (5) 1.0 m

24. சர்வசமக் கேத்தல் தொகுதி ஒன்றில் வெவ்வேறு வாற்றளவுகளை உடைய வெப்பமாக்கல் சுருள்சுள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. ஒரே அளவு நீரைக் கொதிக்க வைப்பதற்கு இக்கேத்தல்கள் பயன்படுத்தப்படுமெனின், பின்வரும் வளையிகளில் எது நீரின் வெப்பநிலையை அதன் கொதிநிலை வரைக்கும் உயர்த்தத் தேவையான நேரம் (t) ஆனது சுருள்சுளின் வாற்றளவு (W) உடன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது ?

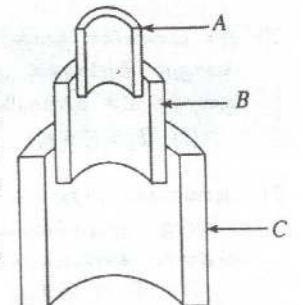


25. வளி நிரப்பிய ஓர் இறப்பர் பலூனைக் கருதுக. பலூனின் அக அழுக்கமும் பற அழுக்கமும் முறையே P_1, P_2 ஆகும். அதன் இரு பக்கங்களிலும் வெப்பநிலைகள் சமம். பின்வரும் கூற்றுக்களில் எது உண்மையானது ?

- (1) இரு பக்கங்களிலும் வெப்பநிலைகள் சமமாக இருப்பதனால் $P_1 = P_2$
 (2) பலூனினுள்ளே வளி மூலக்கூறுகளின் உயரிய இடைக் கதிகளின் விளைவாக $P_1 > P_2$
 (3) பலூனினுள்ளே வளி மூலக்கூறுகளின் உயரிய இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியின் விளைவாக $P_1 > P_2$
 (4) உள்ளே வளி மூலக்கூறுகள் பலூனின் சுவருடன் மோதும் வீதம் உயர்வாக இருப்பதன் விளைவாக $P_1 > P_2$
 (5) பலூனினுள்ளே வளி மூலக்கூறுகளின் தாழ்ந்த இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியின் விளைவாக $P_1 > P_2$

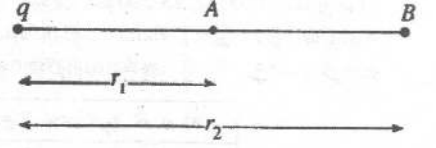


26. ஈயம், பித்தளை, உருக்கு என்னும் வெவ்வேறு திரவியங்களிலிருந்து செய்யப்பட்ட A, B, C என்னும் மூன்று பொள் உருளைகளின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் உருவில் காணப்படுகின்றது. இவை அறை வெப்பநிலையில் ஒன்றோடொன்று மட்டுமட்டாகப் பொருந்துகின்றன. உருளைகள் வெப்பமாக்கப்படும்போது உருளை C விழுகின்ற அதே வேளை உருளை A உருளை B யுடன் இறுக்கமாகப் பொருந்துகின்றது.



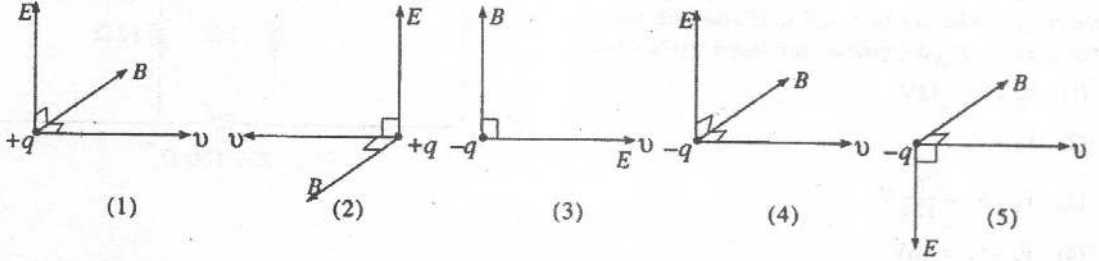
$\alpha_{\text{ஈயம்}} > \alpha_{\text{பித்தளை}} > \alpha_{\text{உருக்கு}}$ எனின், A, B, C ஆகிய உருளைகள் பெரும்பாலும் செய்யப்பட்டிருக்கும் உலோகம்

27. ஒரு புள்ளி மின்னேற்றம் q_0 ஆனது வேறொரு நிலையான புள்ளி மின்னேற்றம் q வினால் உண்டாக்கப்படும் மின் புலத்தின் செல்வாக்கின் கீழ் இயங்குகின்றது. q_0 ஆனது A யிலிருந்து B யிற்கு இயங்கும்போது அதன் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியில் உள்ள மாற்றம்



- (1) $\frac{q q_0}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$ (2) $\frac{q q_0}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$ (3) $\frac{q q_0}{4\pi\epsilon_0} (r_1 + r_2)$ (4) $\frac{q q_0}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{r_2^2} \right)$ (5) $\frac{q_0^2}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$

28. சீர் வேகம் (v) உடன் இயங்கும் $+q, -q$ என்னும் இரு மின்னேற்றங்கள் ஒரு சீர் மின் புலம் (E) ஐயும் ஒரு சீர் காந்தப் புலம் (B) ஐயும் உடைய ஐந்து பிரதேசங்களினுள்ளே வேறுவேறாகப் பிரவேசிக்கும் நிலைமைகள் உருக்களில் காணப்படுகின்றன. காவிகள் E யும் B யும் எப்போதும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்கும் அதே வேளை காவி v ஆனது E யிற்கும் B யிற்கும் செங்குத்தாகவோ, E யிற்குச் சமாதரமாகவோ இருக்கலாம். மின்னேற்றங்கள் தமது திசைகளை மாற்றாமல் பிரதேசத்திற்குக் குறுக்கே இயங்குவதற்கான இயல்தகவைப் பின்வரும் உருவமைப்புகளில் எது வழங்கக்கூடும்?



29. ஒரு கோளத் திரவத் துளி மின் கொள்ளளவம் C_1 ஐயும் அதே திரவத்தினாலான வேறொரு கோளத் துளி கொள்ளளவம் C_2 ஐயும் உடையன. இவ்விரு திரவத் துளிகளும் இணைந்து ஒரு கோளத் துளியை ஆக்குமெனின், அத்துளியின் கொள்ளளவம் C ஆனது

- (1) $C = C_1 + C_2$ (2) $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ (3) $C = (C_1^3 + C_2^3)^{\frac{1}{3}}$
 (4) $C = (C_1^2 + C_2^2)^{\frac{1}{2}}$ (5) $C = (C_1 C_2)^{\frac{1}{2}}$

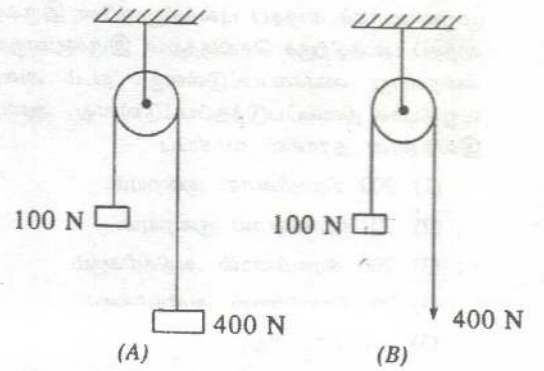
30. A, B என்னும் இரு கேள் தொகுதிகள் முறையே 90 dB, 95 dB என்னும் செறிவு மட்டங்கள் உள்ள ஒலிகளை உண்டாக்குகின்றன. ஒத்த ஒலிச் செறிவுகள் முறையே I_A, I_B எனின், விகிதம் $\frac{I_B}{I_A}$ சமன்

- (1) 500 (2) 100 (3) $\sqrt{50}$ (4) $\sqrt{10}$ (5) $\sqrt{5}$

31. திணிவு 0.1 kg ஐ உடைய பந்து ஒன்று ஒரு வெற்றிடத்தில் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படும்போது 5.0 m என்னும் உயர்ந்தபட்ச உயரத்தை அடைகின்றது. பந்து வளியில் அதே வேகத்துடன் மேல்நோக்கி எறியப்படும்போது 2.0 m என்னும் உயர்ந்தபட்ச உயரத்தை அடைகின்றது. வளியினால் பந்தின் மீது உஞ்றப்படும் சராசரித் தடை விசை

- (1) 1.5 N (2) 1.25 N (3) 1.0 N (4) 0.75 N (5) 0.5 N

32. ஓர் உராய்வின்றிய கப்பியின் மேலாகச் செல்லும் இலேசான இழை ஒன்றினால் தொடுக்கப்பட்ட 100 N, 400 N என்னும் நிறையுள்ள இரு குற்றிகள் உரு (A) யில் காணப்படுகின்றன. தொகுதியில் உள்ள பாரமான குற்றி அகற்றப்பட்டு ஒரு கீழ்முக விசை 400 N இனால் இழை இழுக்கப்படும் நிலைமை உரு (B) யில் காணப்படுகின்றது. இரு நிலைமைகளிலும் 100 N குற்றியின் உரிய ஆர்முடுகல்கள்



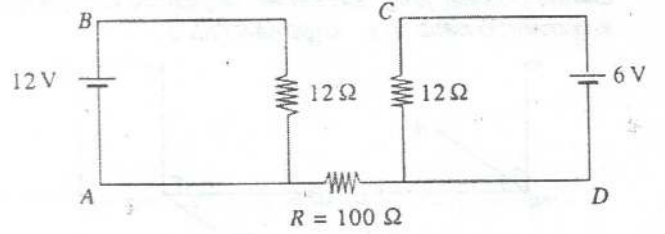
- (1) $0.6 \text{ m s}^{-2}, 3 \text{ m s}^{-2}$ ஆகும்.
 (2) $6 \text{ m s}^{-2}, 6 \text{ m s}^{-2}$ ஆகும்.
 (3) $10 \text{ m s}^{-2}, 10 \text{ m s}^{-2}$ ஆகும்.
 (4) $6 \text{ m s}^{-2}, 40 \text{ m s}^{-2}$ ஆகும்.
 (5) $6 \text{ m s}^{-2}, 30 \text{ m s}^{-2}$ ஆகும்.

33. முறையே 1500Ω , 13500Ω அகத் தடையை உடைய A, B என்னும் இரு வோல்ற்றுமானிகள் மி.இ.வி. 10 V ஐ உடைய ஓர் இலட்சியப் பற்றரியுடன் (a) தொடரில். (b) சமாந்தரத்தில் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. பின்வருவன வற்றில் எது A, B ஆகியவற்றினால் வாசிக்கப்படும் வோல்ற்றளவுகளைச் சரியாகக் காட்டுகின்றது ?

	(a) A, B ஆகியன தொடரில் இருக்கும்போது		(b) A, B ஆகியன சமாந்தரத்தில் இருக்கும்போது	
	A யின் வாசிப்பு (V)	B யின் வாசிப்பு (V)	A யின் வாசிப்பு (V)	B யின் வாசிப்பு (V)
(1)	10	10	10	10
(2)	1	9	10	10
(3)	10	10	9	10
(4)	9	10	1	9
(5)	1	9	9	10

34. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் பற்றிகள் புறக்கணிக்கத் தக்க அகத் தடைகளை உடையன. V_A, V_B, V_C, V_D ஆகியன முறையே சுற்றின் A, B, C, D என்னும் புள்ளிகளில் உள்ள அழுத்தங்களை வகைகுறிக்குமெனின்.

- (1) $V_B - V_D = 18 \text{ V}$
- (2) $V_A \neq V_D$
- (3) $V_B - V_C = \frac{6}{124} \text{ V}$
- (4) $V_A - V_C = -6 \text{ V}$
- (5) $R = 0$ ஆக இருந்தால் மாத்திரம் $V_A - V_D = 0$

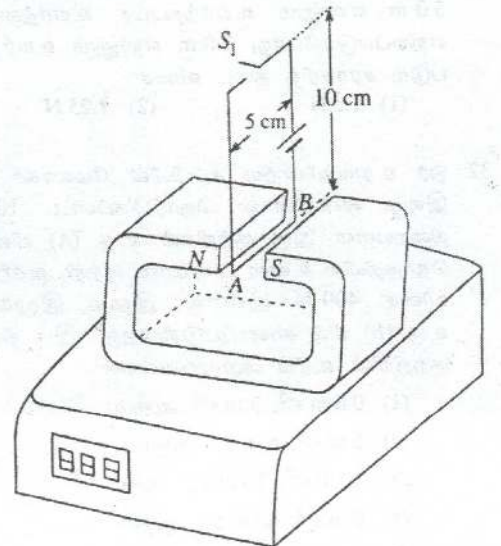


35. ஒரே சடத்துவத் திருப்பத்தையும் ஒரே கோண வேகத்தையும் உடைய A, B, C என்னும் மூன்று சுயாதீனமாகச் சுழலும் தட்டுகளுக்கு அண்மையில் ஒரு காந்தத்தைக் கொண்டுவரும்போது முதலில் A யும் அதனைத் தொடர்ந்து B யும் நின்று C தொடர்ச்சியாகச் சுழலக் காணப்படுகின்றது. பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது ?

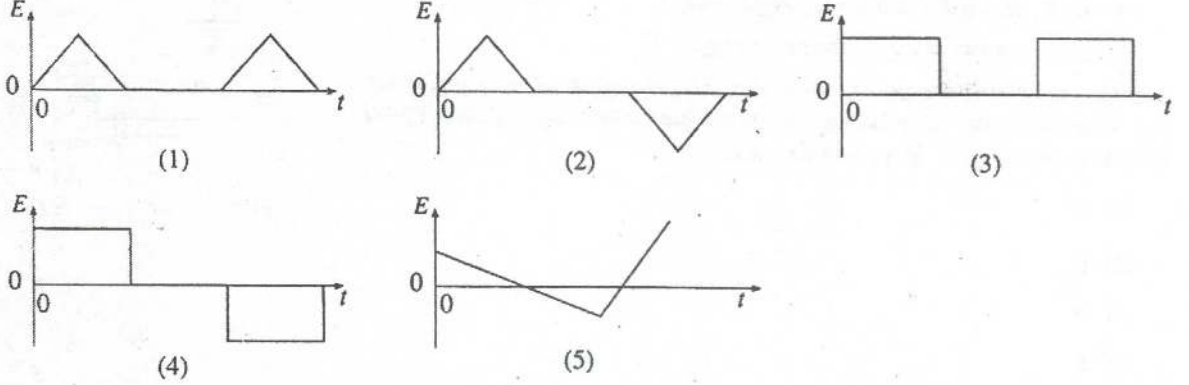
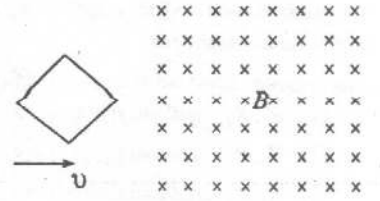
	உலோகத் தட்டு	அடர்கொண்ட உலோகத் தட்டு	பிளாத்திக்குத் தட்டு
(1)	C	A	B
(2)	C	B	A
(3)	A	B	C
(4)	B	A	C
(5)	B	C	A

36. முனைவுகளுக்கிடையே காந்தப் பாய அடர்த்தி 1.0 T யை உடைய காந்தம் ஒன்று ஓர் இலத்திரன் தராசின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. பூச்சிய அகத் தடையை உடைய ஒரு 40 V பற்றரியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள தடை 10Ω ஐ உடைய ஒரு செவ்வகக் கம்பித் தடம் அதன் பக்கம் AB ஆனது காந்தத்தின் முனைவுகளுக்கிடையே முழுமையாகக் காந்தப் புலத்தினுள்ளே இருக்குமாறும் அதன் தளம் காந்தப் புலத்திற்குச் செங்குத்தாக இருக்குமாறும் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. தடம் அசைவதைத் தடுப்பதற்கு உறுதியாக நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஆளி S_1 மூடப்படும்போது இலத்திரன் தராசின் வாசிப்பு

- (1) 200 கிராமினால் குறையும்.
- (2) 20 கிராமினால் குறையும்.
- (3) 200 கிராமினால் அதிகரிக்கும்.
- (4) 20 கிராமினால் அதிகரிக்கும்.
- (5) மாறமாட்டாது.



37. இணைகரத்தின் வடிவத்தில் வளைக்கப்பட்டுள்ள கடத்தும் கம்பித் தடம் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு மாறாக் கதியுடன் ஒரு சீர்க் காந்தப் பலத்தினுள்ளே புகுகின்றது. நேரம் (t) உடன் தடத்தில் தூண்டிய மி.இ.வி. (E) மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



38. ஒரு சூரியகலங்கத்தின் வெப்பநிலை 4000 K ஆக இருக்கும் அதே வேளை அதனைச் சூழ்ந்துள்ள ஞாயிற்று மேற்பரப்பு 6000 K இல் உள்ளது. விகிதம்

சூரியகலங்கத்தின் செறிவு

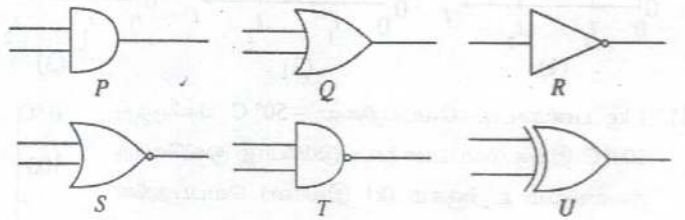
சூழ்ந்துள்ள ஞாயிற்று மேற்பரப்பின் செறிவு

(சூரியனின் மேற்பரப்பு எங்கனும் மேற்பரப்புக் காலநிறநன் ஒரேயளவினதெனக் கொள்க)

- (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{4}{9}$ (4) $\frac{8}{27}$ (5) $\frac{16}{81}$

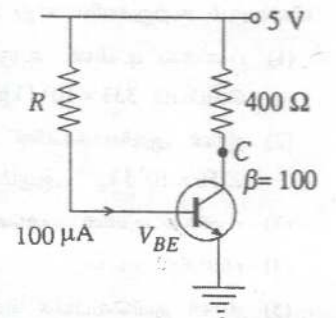
39. சுதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகம் ஒன்றின் அணு ஒன்று ஒரு β^- துணிக்கையைக் காலும்போது அது ஒரு வேறுபட்ட மூலகத்தின் ஓர் அணுவாக நிலைமாறுகின்றது. இவ்வாறு ஒரு வேறுபட்ட மூலகம் உண்டாகின்றமைக்குக் காரணம்
- (1) சுதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் கரு ஒரு புரோத்தனைக் காலுகின்றமை.
 - (2) சுதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் கரு ஒரு நியூத்திரனைப் பெறுகின்றமை.
 - (3) சுதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் கருவில் உள்ள ஒரு புரோத்தன் ஒரு நியூத்திரனாக மாறுகின்றமை.
 - (4) சுதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் கருவில் உள்ள ஒரு நியூத்திரன் ஒரு புரோத்தனாக மாறுகின்றமை.
 - (5) சுதிர்த்தொழிற்பாட்டு அணு ஒரு பற மண்டிலத்திலிருந்து அதன் இலத்திரன்களில் ஒன்றைக் காலுகின்றமை.

40. 00, 11 ஆகிய பெய்ப்புத் துவித இலக்கச் சேர்மானங்களுக்கு மாத்திரம் ஒரு துவிதப் பயப்பைப் பெறுவதற்குக் காட்டப்பட்டுள்ள இரு படலைகளில் எதனை ஒரு சுற்றை அமைப்பதற்குச் சேர்க்கலாம்?



- (1) P, R ஆகியன (2) P, Q ஆகியன
(3) R, U ஆகியன (4) S, R ஆகியன
(5) T, Q ஆகியன

41. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் திரான்சிற்றருக்கான அடி (base) மின்னோட்டம் $100 \mu A$ உம் $V_{BE} = 0.7 V$ யும் ஆகும். திரான்சிற்றரின் மின்னோட்ட நயம் 100 எனின், C யில் உள்ள வோல்ட்ற்றளவு

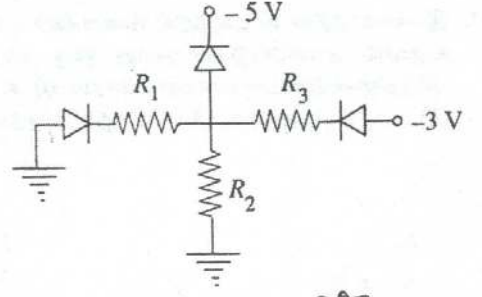


- (1) 0.1 V
(2) 1 V
(3) 2 V
(4) 4 V
(5) 5 V

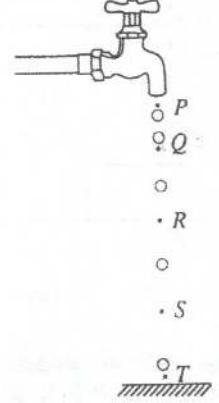
42. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் R_1, R_2, R_3 ஆகியன சில கிலோ ஓம் வரிசையில் உள்ளன.

கணிசமான மின்னோட்டங்கள் இருப்பது

- (1) R_1, R_3 ஆகியவற்றினூடாக மாத்திரம்
- (2) R_2, R_3 ஆகியவற்றினூடாக மாத்திரம்
- (3) R_1, R_2 ஆகியவற்றினூடாக மாத்திரம்
- (4) R_1, R_2, R_3 ஆகிய எல்லாவற்றினூடாகவும்
- (5) தடையிகளில் எதனூடாகவும் அன்று.

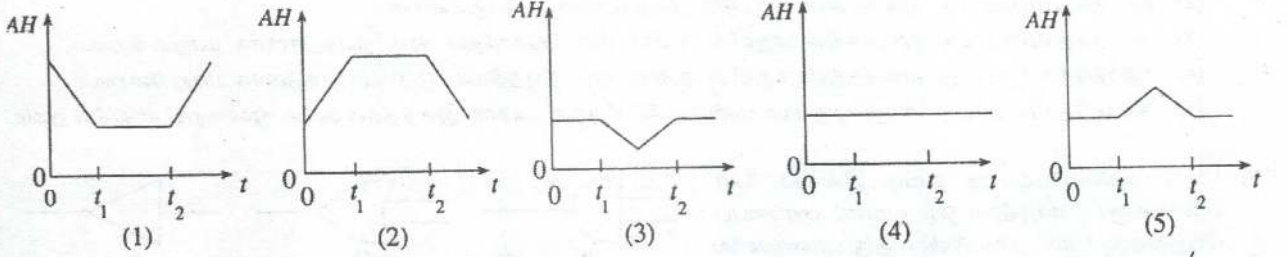
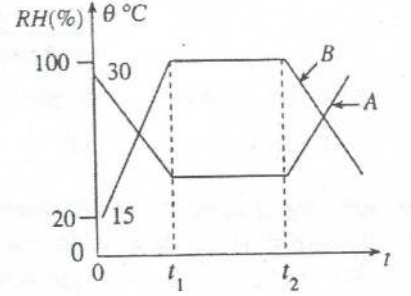


43. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு திருகுபிடியிலிருந்து நீர்ச் சிறுதுளிகள் ஒரு மாறா வீதத்தில் விழுகின்றன. வளியில் துளிகளின் தொகுதியின் ஈரப்பதம் பெரும்பாலும் இருக்கத்தக்க புள்ளி



- (1) P
- (2) Q
- (3) R
- (4) S
- (5) T

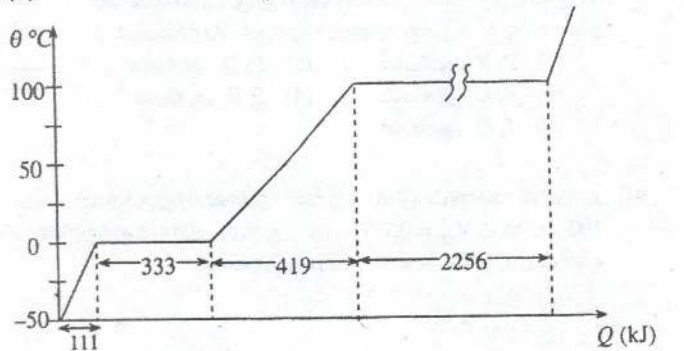
44. உருவில் காணப்படுகின்ற வளையி A யிற்கேற்ப ஓர் அடைத்த அறையினுள்ளே இருக்கும் வளியின் வெப்பநிலை (θ) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும்போது அதன் தொடர்பு ஈரப்பதன் (RH) ஆனது வளையி (B) யிற்கேற்ப நேரத்துடன் மாறக் காணப்படுகின்றது. அறையினுள்ளே இருக்கும் வளியின் தனி ஈரப்பதன் (AH) நேரம் (t) உடன் மாறும் விதத்தைச் சரியாக வகைகுறிப்பது



45. 1 kg பனிக்கட்டி வெப்பநிலை -50°C யிலிருந்து 100°C இற்கு வெப்பமாக்கப்படும்போது ஒவ்வொரு நிலையிலும் உறிஞ்சும் (kJ இலான) வெப்பத்தின் அளவுகள் Q உருவில் காணப்படுகின்றன.

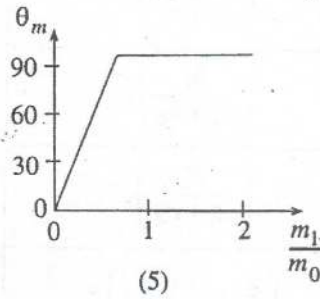
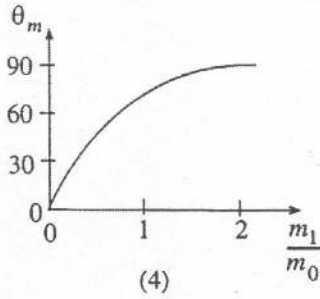
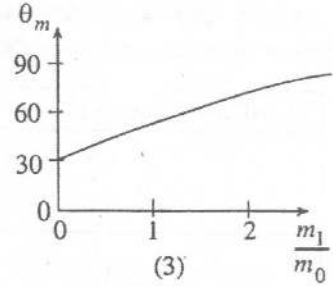
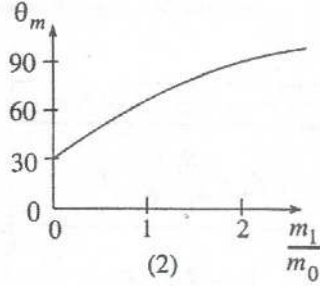
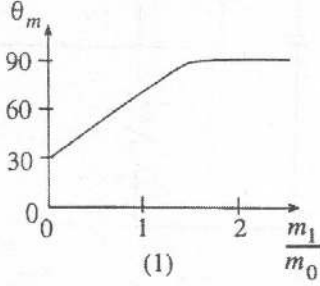
பின்வரும் கூற்றுகளில் எது பிழையானது ?

- (1) பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன் மறை வெப்பம் $333 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$ ஆகும்.
- (2) நீரின் ஆவியாக்கலின் தன் மறை வெப்பம் $2256 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$ ஆகும்.
- (3) பனிக்கட்டியின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $1110 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ஆகும்.
- (4) பனிக்கட்டியின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவிலும் பார்க்கக் குறைவாகும்.
- (5) நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4190 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ஆகும்.



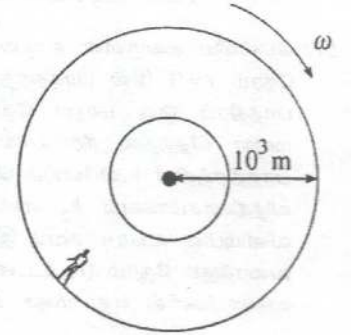
46. புறக்கணிக்கத்தக்க வெப்பக் கொள்ளளவு உள்ள ஒரு பாத்திரத்தில் அறை வெப்பநிலை 30°C இல் திணிவு m_0 ஐ உடைய நீர் உள்ளது. 100°C இல் உள்ள நீரின் திணிவு m_1 ஆனது பாத்திரத்தில் இடப்படும்போது கலவையின் உயர்ந்தபட்ச வெப்பநிலை θ_m ஆகின்றது (வெப்ப இழப்புகளைப் புறக்கணிக்க). $\frac{m_1}{m_0}$ உடன் θ_m இன் மாறலை

மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



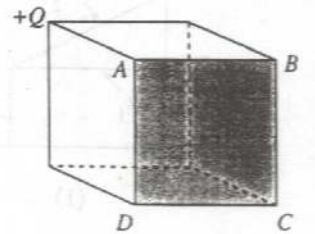
47. அதன் அச்சுப் பற்றிச் சுழலுகின்ற ஆரை 10^3 m ஐ உடைய ஒரு விண்வெளிக் குடியிருப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது. குடியிருப்பின் தளத்தின் மீது நிற்கும் விண்வெளிப் பயணி ஒருவர் புவியின் மீது தன் நிறைக்குச் சமமான ஒரு தள்ளுபடியைத் தமது பாதங்களில் அனுபவிக்கத்தக்கதாக விண்வெளிக் குடியிருப்பு எந்தக் கோணக் கதி (ω) இல் சுழற்றப்பட வேண்டும் ?

- (1) 0.1 rad s^{-1}
- (2) 1 rad s^{-1}
- (3) 2 rad s^{-1}
- (4) 5 rad s^{-1}
- (5) 10 rad s^{-1}



48. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சதுரமுகியின் மூலைகளில் ஒன்றில் ஒரு புள்ளி மின்னேற்றம் $+Q$ வைக்கப்பட்டுள்ளது. இம்மின்னேற்றத்தின் விளைவாகச் சதுர முகியின் மேற்பரப்பு ABCD யினூடாக உள்ள மின் பாயம்

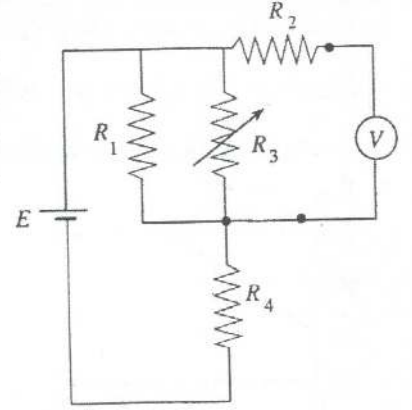
- (1) $Q \left(\text{அல்லது } \frac{Q}{\epsilon_0} \right)$
- (2) $\frac{Q}{4} \left(\text{அல்லது } \frac{Q}{4\epsilon_0} \right)$
- (3) $\frac{Q}{6} \left(\text{அல்லது } \frac{Q}{6\epsilon_0} \right)$
- (4) $\frac{Q}{24} \left(\text{அல்லது } \frac{Q}{24\epsilon_0} \right)$
- (5) $\frac{Q}{36} \left(\text{அல்லது } \frac{Q}{36\epsilon_0} \right)$



49. அகத் தடைகள் புறக்கணிக்கப்படத்தக்கனவும் தொடரில் தொடுக்கப்பட்டனவுமான ஆறு 1.5 V பற்றிகளினால் ஒரு வானொலிப் பெட்டிக்கு வலு வழங்கப்படுகின்றது. ஒரு தனி பற்றரி 9600 C மின்னேற்றத்தை வழங்கலாம். ஒரு குறித்த ஒலி மட்டத்தில் பற்றரிகள் வானொலிப் பெட்டியை $270\text{ }\Omega$ தடையாகக் கருதினால், இவ்வொலி மட்டத்தில் வானொலிப் பெட்டி செயற்படுத்தப்படத்தக்க மணித்தியாலங்களின் எண்ணிக்கை

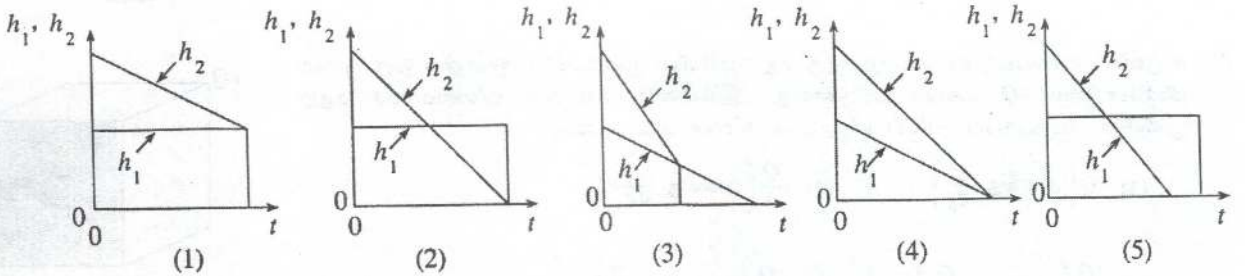
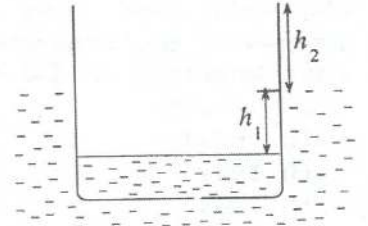
- (1) 60.
- (2) 80.
- (3) 90.
- (4) 240.
- (5) 480.

50. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் E ஆனது புறக்கணிக்கத்தக்க அசுத்த தடையை உடைய ஒரு மின் கலத்தின் மி.இ.வி. யை வகைகுறிக்கின்றது. R_1, R_2, R_4 ஆகியன முடிவுள்ள தடைகளாகும். V ஆனது ஒரு மாறும் தடை R_3 இற்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஓர் இலட்சிய வோல்ட்ற்றமானியாகும். R_3 இன் பெறுமானம் பூச்சியத்திலிருந்து முடிவிலிக்கு மாறுமெனின், $R_3=0$ ஆகவும் $R_3 \rightarrow \infty$ ஆகவும் இருக்கும்போது பின்வரும் உறுப்புகளில் எது V யின் வாசிப்புகளைச் சரியாக எதிர்வுகூறுகின்றது ?



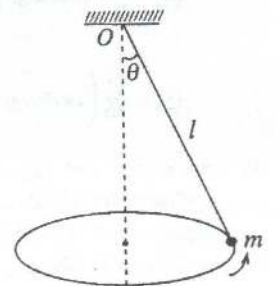
	$R_3 = 0$ ஆக இருக்கும்போது	$R_3 \rightarrow \infty$ ஆக இருக்கும்போது
(1)	0	$\left(R_4 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \right) E$
(2)	$\left(\frac{R_1}{R_1 + R_4} \right) E$	$\left(\frac{R_4}{R_1 + R_4} \right) E$
(3)	0	$\left(\frac{R_1}{R_1 + R_4} \right) E$
(4)	$\left[\frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_4} \right] E$	$\left(\frac{R_1}{R_1 + R_4} \right) E$
(5)	0	$\left(R_1 + \frac{R_4 R_2}{R_4 + R_2} \right) E$

51. மெல்லிய சுவருள்ள உருளைப் பாத்திரம் ஒன்று ஓர் ஏரியில் மிதக்கின்றது. நேரம் $t=0$ இல் பாத்திரத்தின் அடியில் ஒரு சிறிய துவாரம் ஆக்கப்பட்டு. பாத்திரம் ஒரு மாறா வேகத்துடன் அமிழுமாறு பாத்திரத்தினுள்ளே ஒரு மாறா வீதத்தில் நீர் பாய விடப்படுகின்றது. நேரம் t யில் h_1 என்பது பாத்திரத்தின் உள்ளேயும் வெளியேயும் உள்ள நீர் மட்டங்களின் உயரங்களின் வித்தியாசமாகவும் h_2 என்பது வெளியே உள்ள நீர் மட்டத்திற்கு மேலே விளிம்பின் உயரமாகவும் இருப்பின், பாத்திரம் முழுமையாக அமிழ்ந்திருக்கும் வரைக்கும் நேரம் (t) உடன் h_1, h_2 ஆகிய உயரங்களின் மாறலைப் பின்வரும் வளைவிகளில் எது மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது ?

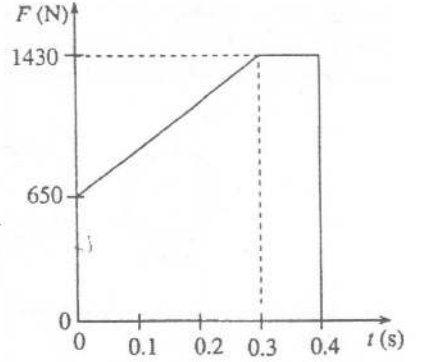


52. திணிவு m ஐ உடைய சிறிய பொருள் ஒன்று நீளம் l ஐ உடைய ஓர் இழையினால் தொங்கவிடப்பட்டு, உருவில் காணப்படுகின்றவாறு O வினாடாகச் செல்லும் நிலைக்குத்த அச்சைப் பற்றி ஒரு கிடை வட்டப் பாதையில் இயங்குமாறு விடப்படுகின்றது. வளித் தடை புறக்கணிக்கத்தக்கதெனின், பொருளின் சுதி

- (1) $\sqrt{lg \sin \theta \tan \theta}$ (2) $\sqrt{lg \sin \theta \cos \theta}$ (3) $\sqrt{lg \tan \theta}$
 (4) $\sqrt{lg \sin \theta}$ (5) $\sqrt{lg \cos \theta}$



53. ஒருவர் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கிப் பாயும்போது பாதங்களின் மீது தளத்தினால் உஞ்றற்ப்படும் விசை (F) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும் விதம் உருவில் காணப்படுகின்றது. விசை (F) ஆனது 0.3 s இல் அவருடைய சாதாரண நிறையாகிய 650 N இற்குச் சமமான ஒரு பெறுமானத்திலிருந்து 1430 N இற்கு அதிகரித்து, 0.1 s இற்கு மாறாமல் இருந்து, பின்னர் பாதங்கள் தளத்துடனான தொடுகையை இழக்கும்போது பூச்சியத்திற்கு விழுகின்றது. அவர் எக்கதியில் தளத்திலிருந்து புறப்பட்டார் ?



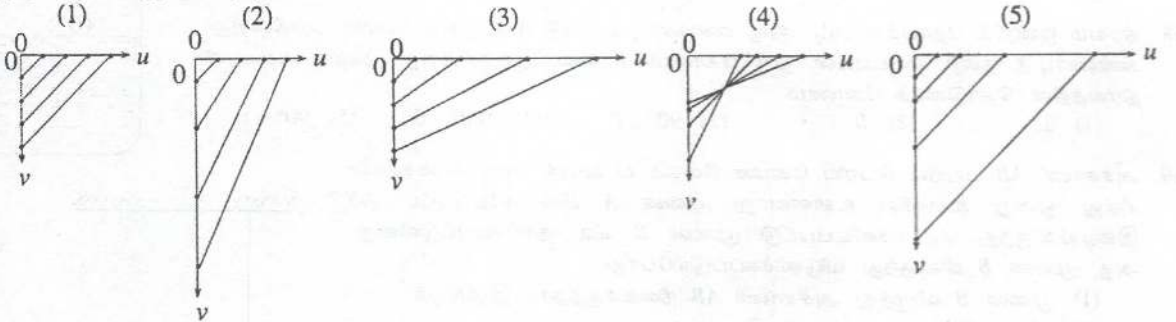
- (1) 1 m s^{-1} (2) 1.5 m s^{-1} (3) 2 m s^{-1}
 (4) 3 m s^{-1} (5) 10 m s^{-1}

54. வேகம் V_s உடன் இயங்கும் ஓர் ஒலி முதல் (S) ஆனது மீட்டர் f_0 ஐ உடைய ஓர் ஒலி அலையைக் காவுகின்றது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு வேகம் V_0 உடன் இயங்கும் ஒரு நோக்குநர் (O) ஒலியின் மீட்டர்னை f' எனத் துணிகின்றார். பின்வரும் கூற்றுசளில் எது உண்மையானது ?



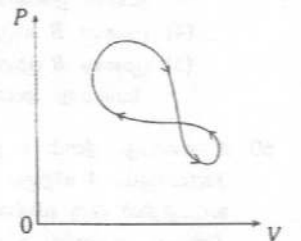
- (1) $V_s = 60 \text{ m s}^{-1}$ ஆகவும் $V_0 = 20 \text{ m s}^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், $f' > f_0$ ஆகும்.
 (2) $V_s = 20 \text{ m s}^{-1}$ ஆகவும் $V_0 = 60 \text{ m s}^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், $f' < f_0$ ஆகும்.
 (3) $V_s = -20 \text{ m s}^{-1}$ ஆகவும் $V_0 = -60 \text{ m s}^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், $f' > f_0$ ஆகும்.
 (4) $V_s = -60 \text{ m s}^{-1}$ ஆகவும் $V_0 = -20 \text{ m s}^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், $f' > f_0$ ஆகும்.
 (5) $V_s = 60 \text{ m s}^{-1}$ ஆகவும் $V_0 = -20 \text{ m s}^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், $f' > f_0$ ஆகும்.

55. ஒரு குவிவு வில்லையினால் உண்டாக்கப்படும் மெய் விம்பங்களுக்குப் பொருள் தூரம் (u), விம்பத் தூரம் (v) ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் முறையே u-அச்சின் மீதும் v-அச்சின் மீதும் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. ஒத்த u, v புள்ளிகள் நேர்கோடுகளினால் தொடுக்கப்படும்போது பின்வருவனவற்றில் எது சரியான கோலத்தை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது ?



56. இலட்சிய வாயு ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்ற ஒரு சக்கரச் செயன்முறைக்கு உட்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுசளைக் கருதுக.

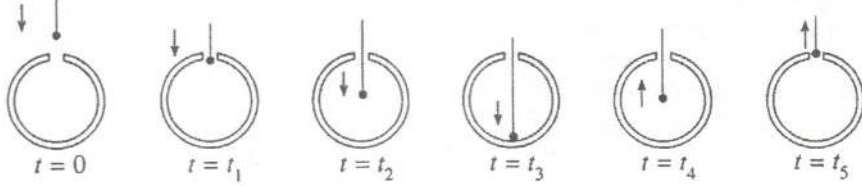
- (A) வாயுவினால் ஒரு முழுமையான சக்கரத்தின் மீது தேறிய வேலை செய்யப்படுகின்றது.
 (B) ஒரு முழுமையான சக்கரத்தின் மீது வாயுவிலிருந்து தேறிய வெப்பம் வெளியேறுகின்றது.
 (C) சக்கரம் எங்கணும் வாயுவின் வெப்பநிலை மாறாமல் இருக்கின்றது.



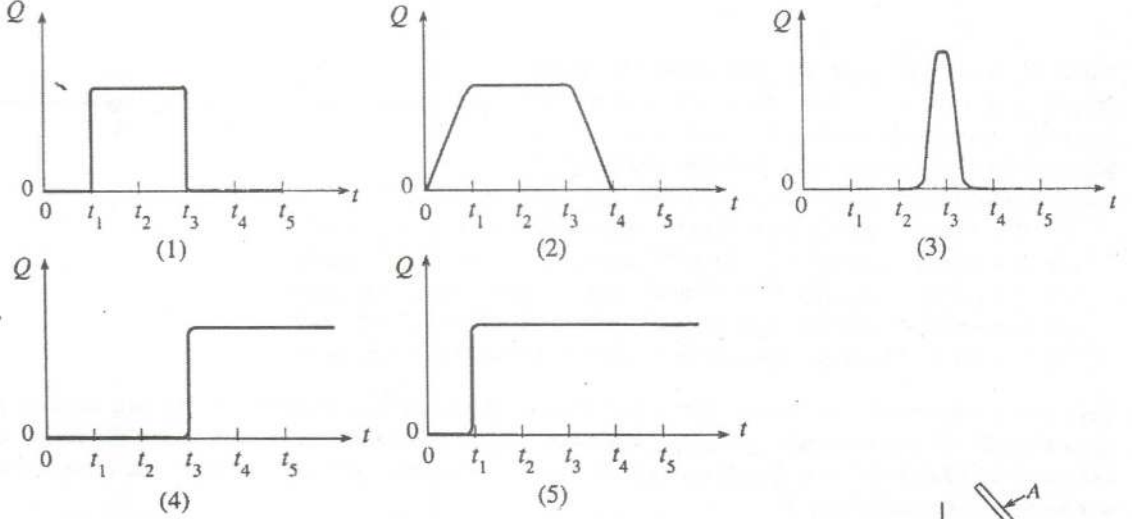
மேற்குறித்த கூற்றுசளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

57. ஒரு காவலிடம் இழையினால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது மின்னேற்றம் q வைக் காவகின்றதுமான சிறிய உலோகக் குண்டு ஒன்று மின்னேற்றப்படாத கடத்தும் பொட்ட கோளத்தினுள்ளே ஒரு சிறிய துவாரத்தினூடாக அதன் அடியைத் தொடும் வரைக்கும் படிப்படியாகச் செலுத்தப்பட்டு, பின்னர் அதே விதத்தில் அகற்றப்படுகின்றது. $t = 0, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5$ ஆகிய வெவ்வேறு நேரங்களில் உலோகக் குண்டின் தானங்கள் உருக்களில் காணப்படுகின்றன.

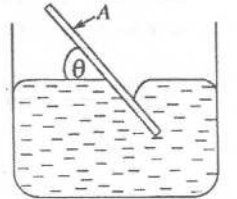


நேரம் (t) உடன் பொட்ட கோளத்தின் புற மேற்பரப்பின் மீது உள்ள மின்னேற்றம் (Q) இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



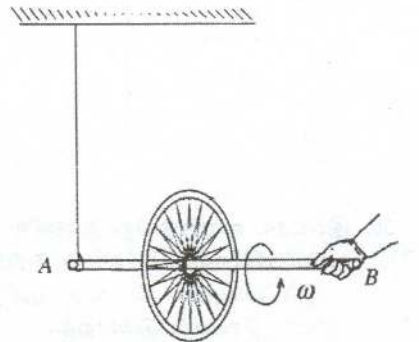
58. திரவம் ஒன்றில் தோய்க்கப்பட்ட ஒரு கண்ணாடித் தகடு A உருவில் காணப்படுகின்றது. கண்ணாடித் தகடு கிடையுடன் ஒரு கோணம் θ வை ஆக்குகின்றது. கண்ணாடியுடன் திரவத்தின் தொடுகைக் கோணம்

- (1) 0 (2) θ (3) $90^\circ - \theta$ (4) $180^\circ - \theta$ (5) $90^\circ + \theta$

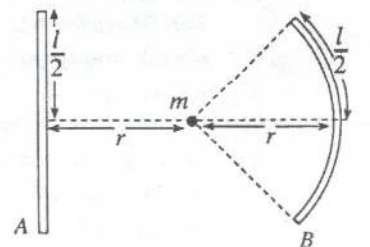


59. அச்சாணி AB பற்றிப் பெரிய கோண வேகம் ω வுடன் சுழலும் சைக்கிள் சில்லு ஒன்று உருவில் உள்ளவாறு முனை A யில் கட்டப்பட்ட ஓர் இழையிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டு முனை B யில் தாங்கப்பட்டுள்ளது. அது முனை B யிலிருந்து விடுவிக்கப்படும்போது

- (1) முனை B விழுந்து அச்சாணி AB நிலைக்குத்தாக இருக்கும்.
 (2) AB யின் திசை மாறாமல் இருக்கும்.
 (3) AB அண்ணளவாகக் கிடையாக இருக்கும் அதே வேளை A யினூடாக உள்ள நிலைக்குத்து அச்சுப் பற்றி அச்சாணி சுழலும்.
 (4) முனை B விழுந்து சில்லு ஊசல் போன்று அலையத் தொடங்கும்.
 (5) முனை B முதலில் மேல்நோக்கி இயங்கி, பின்னர் விழுந்து, ஊசல் போன்று அலையத் தொடங்கும்.



60. A என்பது நீளம் l ஐயும் திணிவு M ஐயும் உடைய ஒரு சீர் உலோகக் கோலாகும். A யிற்குச் சர்வசமனான வேறொரு கோலை ஆரை r ஐ உடைய ஒரு வட்டத்தின் ஒரு வில்லின் வடிவத்தில் வளைப்பதன் மூலம் கோல் B ஆக்கப்படுகின்றது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு A யிற்கும் B யிற்குமிடையே ஒரு பள்ளித் திணிவு m வைக்கப்பட்டுள்ளது.



F_A என்பது m மீது A யினால் பிரயோகிக்கப்படும் ஈர்ப்பு விசையின் பருமனாகவும் F_B என்பது m மீது B யினால் பிரயோகிக்கப்படும் ஈர்ப்பு விசையின் பருமனாகவும் இருப்பின்,

- (1) $F_A = F_B = \frac{GMm}{r^2}$ (2) $F_B < F_A = \frac{GMm}{r^2}$ (3) $F_A < F_B = \frac{GMm}{r^2}$
 (4) $F_A < F_B < \frac{GMm}{r^2}$ (5) $F_B < F_A < \frac{GMm}{r^2}$

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2008 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் II

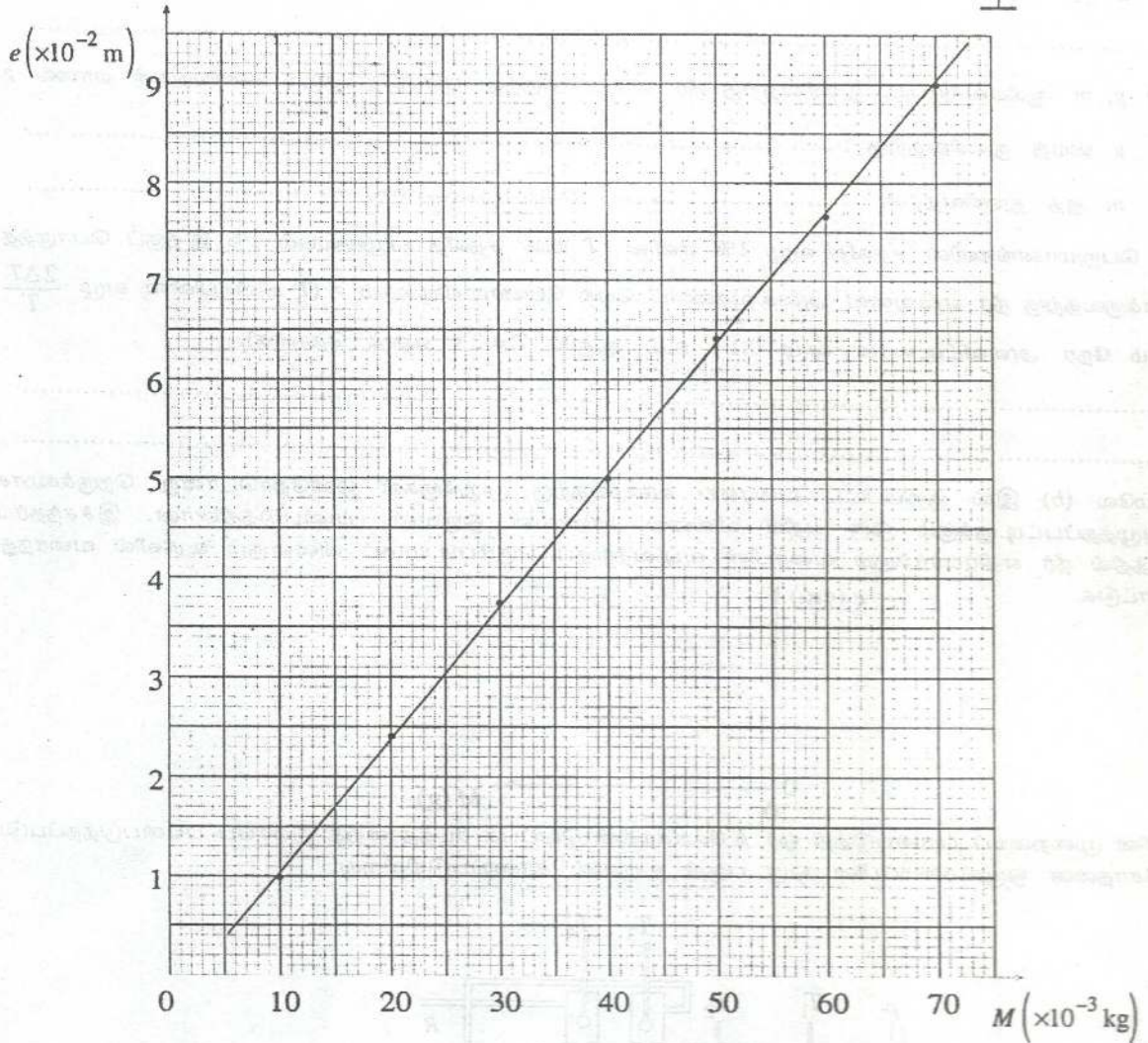
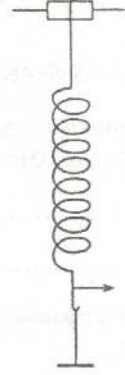
பகுதி A — அமைப்புக் கட்டுரை
நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

மூன்று மணித்தியாலம்

1. மேல் முனை ஒரு விறைத்த ஆதாரத்தில் உறுதியாகப் பிடியியினால் பொருத்தப் பட்டுள்ளதும் கீழ் முனையில் ஓர் இலேசான காட்டி இணைக்கப்பட்டுள்ளதுமான வில் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றது. நீர் வில்லின் வில் மாறிலி (k) ஐத் துணிய வேண்டும். உம்மிடம் நியம நிறைகளின் ஒரு தொகுதியும் ஒரு மீற்றர்க் கோலும் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

(a) வில்லின் நீட்சி (e) ஐ அளப்பதற்கு மீற்றர்க் கோல் வைக்கப்பட வேண்டிய சரியான தானத்தை உருவில் வரைந்து காட்டுக.

(b) அத்தகைய ஒரு வில்லுக்காகச் சமை (M) இற்கு எதிரே நீட்சி (e) வரையப் பட்டுள்ள வரைபு கீழே காணப்படுகின்றது.



- (i) வில் மாறிலி k யை kg m^{-1} இல் துணிக.

- (ii) k யைத் துணிவதற்கு நீர் பயன்படுத்திய இரு புள்ளிகளையும் வரைபில் தெளிவாகக் காட்டுக.

- (c) ஒரு சுமை M இணைக்கப்பட்டுள்ள வில்லிற்கு ஒரு சிறிய இடப்பெயர்ச்சியைக் கொடுப்பதன் மூலம் அது நிலைக்குத்தாக அலையச் செய்யப்படுகின்றது. அலைவுகளின் ஆவர்த்தன காலம் (T) ஆனது

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M + \frac{m}{3}}{kg}}$$

இனால் தரப்படுகின்றது; இங்கு m ஆனது வில்லின் திணிவாகும்.

- (i) ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுசல் (g) ஐயும் வில்லின் திணிவு (m) ஐயும் துணிவதற்குரிய ஒரு வரைபை வரைவதற்கு மேற்குறித்த கோவையை மிகவும் உகந்த விதத்தில் மீளவொழுங்குபடுத்துக.

.....

- (ii) இப்பரிசோதனையில் வாசிப்புசுளைப் பெறுவதற்கு உமக்குத் தேவைப்படும் மேலதிக உபகரணம் யாது ?

.....

- (iii) g , m ஆகியவற்றைத் துணிவதற்கு நீர் வரைபிலிருந்து பிரித்தெடுக்கும் கணியங்கள் யாவை ?

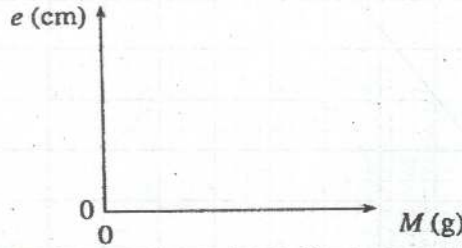
g யைத் துணிவதற்கு :

m ஐத் துணிவதற்கு :

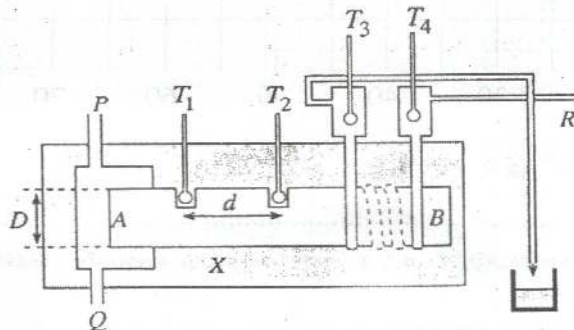
- (d) M பெறுமானங்களின் சதவீத வழு 1% எனின், T யின் சதவீத வழுவையும் 1% இற்குப் பொருத்த மாக்குவதற்கு நீர் எவ்வளவு அலைவுசுளைப் பெற வேண்டியிருக்கும் ? (T யின் பின்ன வழு $\frac{2\Delta T}{T}$ உம் நேர அளவீட்டிலான வழு 0.1 s உம் ஆகும். $T = 2$ s எனக் கொள்க).

.....

- (e) மேலே (b) இல் குறிப்பிட்ட வரைபை வரைவதற்கு முறுக்குகள் ஒன்றோடொன்று நெருக்கமாக அழுத்தப்பட்டிருக்கும் ஒரு புதிய வில்லை மாணவன் ஒருவன் பயன்படுத்தினான். இச்சந்தர்ப்பத்தில் நீர் எதிர்பார்க்கும் வரைபின் வடிவத்தைப் பரும்படியாகப் பின்வரும் உருவில் வரைந்து காட்டுக.



2. சேளின் முறையைப் பயன்படுத்தி ஓர் உலோகத்தின் வெப்பக் கடத்தாறைத் துணியப் பயன்படுத்தப்படும் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பின் ஒரு பகுதி உருவில் காணப்படுகின்றது.



(a) குழாய் R உடன் தொடுக்க வேண்டிய உபகரணத்தின் ஒரு வரிப்படத்தை R இற்கு முன்னால் உள்ள வெளியில் உரிய இடத்தில் வரைக. உமது உபகரணம் R உடன் தொடுக்கப்படும் விதத்தைத் தெளிவாகக் காட்டுக.

(b) இப்பரிசோதனையைச் செய்யத் தேவைப்படும் மேலதிக உபகரணங்கள் யாவை ?

.....

(c) உலோகக் கோலின் முனை A கொதிநீராவியைப் பயன்படுத்தி வெப்பமாக்கப்படுகின்றது. குழாய் P யினூடாகக் கொதிநீராவியை அனுப்பதல் குழாய் Q யினூடாகக் கொதிநீராவியை அனுப்புவதிலும் பார்க்க உகந்ததாக இருப்பதற்கான இரு காரணங்களைத் தருக.

(i)

(ii)

(d) தொகுதி உறுதியான நிலையை அடைந்துள்ளமையை நீர் எங்ஙனம் அவதானிப்பீர் ?

.....

(e) T_1, T_2 ஆகிய வெப்பமானிகளுக்கும் உலோகக் கோலுக்குமிடையே சிறந்த வெப்பத் தொடுகையை எங்ஙனம் பெறுவீர் ?

.....

(f) இப்பரிசோதனைக்குரிய பின்வரும் தரவுகள் உம்மிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

வெப்பமானி T_1 இன் வாசிப்பு (θ_1) = 75.0 °C

வெப்பமானி T_2 இன் வாசிப்பு (θ_2) = 61.0 °C

வெப்பமானி T_3 இன் வாசிப்பு (θ_3) = 37.0 °C

வெப்பமானி T_4 இன் வாசிப்பு (θ_4) = 28.0 °C

3.0 நிமிடங்களில் சேகரித்த நீரின் திணிவு (M) = 0.4 kg

உலோகக் கோலின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு (A) = $1.2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$

T_1, T_2 ஆகிய வெப்பமானிகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் (d) = 0.08 m

நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு (s) = 4200 J kg⁻¹ K⁻¹

உலோகத்தின் வெப்பக் கடத்தாறைக் கணிக்க.

.....

(g) உலோகக் கோலிலிருந்து நடைபெறும் வெப்ப இழப்பைக் குறைப்பதற்கு வெளி X இல் பொலித்தைரீன் போன்ற ஒரு சிறந்த வெப்பக் காவலி நிரப்பப்பட்டுள்ளது. வெளியின் வெப்பக் கடத்தாறு $0.025 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ உம் பொலித்தைரீனின் வெப்பக் கடத்தாறு $0.08 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ உம் ஆகும். இதற்கேற்ப வெளி பொலித்தைரீனிலும் பார்க்கச் சிறந்த வெப்பக் காவலி என்பதை இது உட்கிடையாகக் கருதுகின்றது. ஆனால் வெளி X இல் பொலித்தைரீனை நிரப்பதல் அதில் வெளி இருப்பதிலும் பார்க்க ஏன் உகந்தது என்பதை விளக்குக.

.....

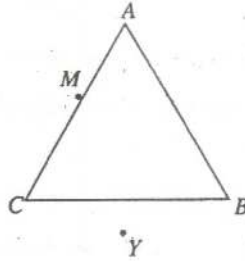
3. (a) படுகைக் கோணங்கள் $\theta_1 (> \theta_c)$, $\theta_2 (< \theta_c)$ ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒளியின் இரு ஒருநிறக் கதிர்கள் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு கண்ணாடி - வளி இடைமுகத்தின் மீது விழுகின்றன; இங்கு θ_c ஆனது கண்ணாடியின் அவதிக் கோணமாகும். கதிர்களின் பாதைகளைப் பூரணப்படுத்துக.



உரு 1

- (b) முழு அகத் தெறிப்பு முறையின் மூலம் கண்ணாடியின் அவதிக் கோணத்தை நீர் துணிய வேண்டியுள்ளது. உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு அரியம் ஒரு வெள்ளைத் தாளின் மீது, ஒரு நிலைக்குத்துக் குண்டுசி (M) ஆனது அரியத்தின் முகம் AC உடன் தொடுகையில் இருக்குமாறு, வைக்கப்பட்டுள்ளது. அரியத்தின் முகங்களின் வரைப்பாடுகள் தாளில் வரையப்பட்டுள்ளன.

- (i) இப்பரிசோதனையில் குண்டுசி M ஆனது முகம் AC உடன் தொடுகையில் வைக்கப்பட வேண்டும். இதற்குரிய காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.



உரு 2

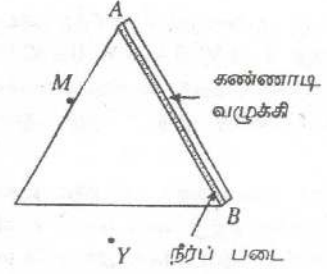
- (ii) முகம் BC யினூடாக AB யைப் பார்த்துக்கொண்டு உமது கண்ணை B யிலிருந்து C யிற்குக் கொண்டு செல்லும்போது குண்டுசி M இன் விம்பத்தில் எம்மாற்றம் நடைபெறுமென நீர் எதிர்பார்ப்பீர் ?

- (iii) வேறு இரு குண்டுசிகளைப் பயன்படுத்தி உரிய வெளிப்படு கதிரின் பாதையைப் பரிசோதனை முறையாக எங்ஙனம் கண்டுபிடிப்பீர் ? இரு குண்டுசிகளினதும் தூளங்கள் உரு 2 இல் X, Y எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

- (iv) கதிர் வரிப்படத்தை அமைப்பதற்கு நீர் பின்பற்றும் எஞ்சியுள்ள படிமுறைகளை ஒழுங்காக எழுதுக. கதிர் வரிப்படத்தை அமைப்பதன் படிமுறைகளை எடுத்துக்காட்டுவதற்கு உரு 2 ஐயும் பயன்படுத்துக.

- (v) கதிர் வரிப்படத்திலிருந்து நீர் பெற்றுக்கொள்ளும் அளவீடு யாது ? அதனைக் கதிர் வரிப் படத்திலும் தெளிவாகக் காட்டுக.

(c) உரு 3 இல் காணப்படுகின்றவாறு மேற்பரப்பு AB மீது ஒரு மெல்லிய நீர்ப் படையை ஆக்குவதன் மூலம் சண்ணாடி - நீர் இடைமுகத்திற்கான அவதிக் கோணத்தைத் துணிவதற்கு இப்பரிசோதனையை மாற்றியமைத்து மீளச் செய்யுமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளீர்.



(i) மேலே (b) இல் பெற்ற விம்பம் தொடர்பாகக் குண்டுசி M இன் விம்பத்தின் புதிய தானம் யாது ?

(ii) X, Y என்பன தொடர்பாகப் புதிய வெளிப்பு கதிரை உரு 3 இல் வரைந்து அதனை XY எனப் பெயரிடுக.

உரு 3

(d) மேலே (b) இலும் (c) இலும் துணிந்த அவதிக் கோணங்கள் முறையே C_1, C_2 ஆகும். நீரின் முறிவுக் கட்டிக்கூரிய ஒரு கோவையை C_1, C_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் காண்க.

4. மின்னோட்டம் I_0 ஐ அனுப்பும்போது சுருள் தடை R_G யை உடைய ஓர் அசையாச் சுருட் கல்வனோமானி முழு அளவிடைத் திறம்பலை உண்டாக்குகின்றது.

(a) கல்வனோமானி ஒரு முழு அளவிடைத் திறம்பலைக் காட்டுய்போது அதன் முடிவிடங்களுக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு (V_0) இற்கூரிய ஒரு கோவையை R_G, I_0 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(b) கல்வனோமானிக்குக் குறுக்கே V_0 இலும் பார்க்கக் குறைந்த ஒரு வோல்ற்றளவு (V_1) இருக்கும்போது அது ஒரு திறம்பல் θ வை உண்டாக்குகின்றது. கல்வனோமானியின் முழு அளவிடைத் திறம்பல் θ_m எனின், V_1 இற்கூரிய ஒரு கோவையை θ, θ_m, V_0 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(c) V_0 இலும் பார்க்க மிகவும் பெரிய ஒரு வோல்ற்றளவு V_2 இற்கு முழு அளவிடைத் திறம்பலைத் தரும் வோல்ற்றறுமானியாக இக்கல்வனோமானியை மாற்ற வேண்டியுள்ளது. தக்க பெறுமானம் R_1 ஐ உடைய ஒரு தடையி உம்மிடம் வழங்கப்பட்டிருக்குமெனின், இத்தடையியைக் கல்வனோமானியுடன் தொடுக்கும் விதத்தை ஒரு வரிப்படத்தில் காட்டுக.

(d) R_1 இற்கூரிய ஒரு கோவையை V_2, I_0, R_G ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(e) $R_G = 20 \Omega, I_0 = 10 \text{ mA}$ எனின். இக்கல்வனோமானியை 1 V இற்கு ஒரு முழு அளவிடைத் திறம்பலைத் தரும் வோல்ற்றறுமானியாக மாற்றத் தேவையான தடை R_1 இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

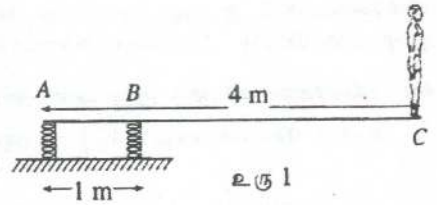
(f) இக்கல்வனோமானியை 10 V, 50V ஆகியவற்றுக்கு முழு அளவிடைத் திறம்பலைத் தரும் வோல்ற்றறுமானிகளாக மாற்றுவதற்கு முறையே தேவைப்படும் R_2, R_3 ஆகிய தடைகளின் பெறுமானங்களையும் கணிக்க.

- (g) மேலே (e), (f) ஆகியவற்றில் கணித்த தடைப் பெறுமானங்களையும் மேலே குறிப்பிட்ட கல்வளோமானியையும் பயன்படுத்தி 0-1 V, 0-10 V, 0-50 V என்னும் மூன்று வெவ்வேறு வீச்சுகளில் வோல்ட்மீட்டரை அளக்கப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு பல்வீச்சு வோல்ட்மீட்டரின் சுற்று வரிப்படத்தை வரைக. வீச்சுகளைத் தெரிந்தெடுப்பதற்கு ஒரு 3 வழி ஆளியைப் பயன்படுத்துக.
- (h) ஓர் 2000 Ω தடையிக்குக் குறுக்கே உண்டாகும் 5 V வரிசையில் உள்ள ஒரு வோல்ட்மீட்டரை அளப்பதற்கு இவ்வோல்ட்மீட்டர் 0-10 V வீச்சில் பயன்படுத்தப்படுமெனின், உண்மைப் பெறுமானத்தைப் பெறலாமென எதிர்பார்க்கிறீரா? உமது விடையை விளக்குக.

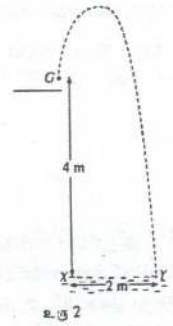
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை, 2008 ஓகஸ்ட் பௌதிகவியல் II

பகுதி B — கூடுரை
நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் எழுதுக.
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

1. (a) நீர் விளையாட்டில் ஈடுபடும் 50 kg திணிவுள்ள சுழியோடி ஒருவர் புறக்கணிக்கத்தக்க திணிவும் 4 m நீளமும் உள்ள ஒரு கிடைப் பலகை (AC) யின் முனை (C) யில் நிற்கின்றார். உரு 1 இல் உள்ளவாறு பலகை 1 m இடைத் தூரத்தில் உள்ள A, B என்னும் இரு நிலைக்குத்து விற்களின் மீது ஏற்றப்பட்டுள்ளது. விற்களினால் A, B ஆகிய புள்ளிகளில் பலகையின் மீது தாக்கும் விசைகளின் பருமனையும் திசையையும் காண்க.

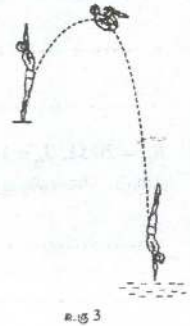


- (b) சுழியோடி பாய்ச்சலை நீக்கித் திரும்பினார். அவருடைய ஈர்ப்பு மையம் (G) யின் இயக்கத்தைக் கருதுக. உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு புள்ளிக் கோட்டினால் அதன் பாதை குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. பாய்ச்சல் ஆரம்பிக்கும் கணத்தில் நீர் மேற்பரப்பிற்கு 4 m மேலே உள்ள புள்ளி G ஆனது 2 s இல் பாதையைப் பூர்த்தி செய்த பின்னர் Y யில் நீர் மேற்பரப்பில் புகுகின்றது. XY = 2 m. (வளித் தடையைப் புறக்கணிக்க.)



- (i) G யின் தொடக்க வேகத்தின் கிடைக் கூறையும் நிலைக்குத்துக் கூறையும் காண்க.
(ii) நீர் மேற்பரப்பிலிருந்து G யினால் அடையப்படும் உயர்ந்தபட்ச உயரத்தைக் கணிக்க.
(iii) சுழியோடியின் பாதையின் அதியுயர் புள்ளியில் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.
(1) பெயர்வு இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி
(2) நீர் மேற்பரப்பு தொடர்பாக ஈர்ப்பு அழுத்தச் சக்தி

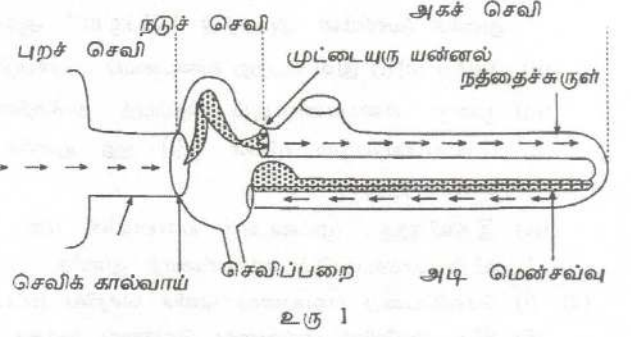
- (c) சுழியோடி G யினூடாகச் செல்லும் ஓர் அச்சு (தாளினுள்ளே OP எனக் கொள்க) பற்றிச் சுழற்சி இயக்கத்தையும் ஆற்றுகின்றார். அவர் உடலின் சடத்துவத் திருப்பத்தை மாற்றுவதற்குத் தமது உடலை வளைத்து/நீட்டித் தமது சுழற்சி இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றார். இயக்கத்தின் முதல் 0.25 s இன்போதும் இறுதி 0.75 s இன்போதும் அவர் தமது உடலை முழுமையாக நீட்டிய தானத்தில் பேணிக்கொண்டு நேரம் 1 s இன்போது தனது உடலை முடங்கிய நிலையில் பேணுகின்றார். உரு 3 ஐப் பார்க்க ($\pi = 3.0$ எனக் கொள்க). அவர் முதல் 0.25 s இன்போது OP பற்றி 0.5 சுற்றல்/செக்கன் என்னும் வீதத்தில் சுழல்கின்றார்.



- (i) முதல் 0.25 s இன்போது சுழியோடியின் கோணக் கதி (ω_1) ஐக் காண்க.
2 s என்னும் மொத்த நேரத்தின்போது அவர் OP பற்றி $2\frac{1}{2}$ சுற்றல்/செக்கன் சுழன்றால், பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

- (ii) அவர் முற்றாக முடங்கிய நிலையில் இருக்கும்போது கோணக் கதி (ω_2).
- (iii) முற்றாக முடங்கிய நிலையில் OP பற்றி அவருடைய சடத்துவத் திருப்பம். முற்றாக நீட்டிய நிலையில் OP பற்றி அவருடைய சடத்துவத் திருப்பம் 20 kg m^2 ஆகும்.
- (iv) முற்றாக நீட்டிய நிலையில் இருக்கும்போது அவருடைய உடலின் சுழற்சி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி.

2. செவி ஒலி அலைகளின் சக்தியை மின் சக்தியாக மாற்றுகின்றது. ஆகவே, செவியை ஓர் அமுக்க மாறுகூத்தியாகக் (pressure transducer) கருதலாம். படும் ஒலிக்கு மறுகையைக் காட்டும் வகிபாகத்திற்கேற்பச் செவியானது புறச் செவி, நடுச் செவி, அகச் செவி என்னும் மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. செவியின் ஒரு (எளிதாகிய) குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றது.



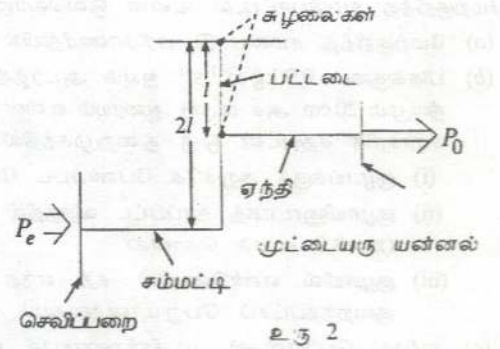
புறச் செவி ஒரு புறச் செவிக் கால்வாயைக் கொண்டுள்ளது. அதன் ஒரு முனை வளிமண்டலத் திற்சுத் திறத்திருக்கும் அதே வேளை மற்றைய முனை செவிப்பறையில் (eardrum) முடிவடைகின்றது. செவிக் கால்வாயின் நீளம் 2.5 cm ஆக இருக்கும் அதே வேளை செவிப்பறையின் பரப்பளவு 80 mm^2 ஆகும். செவிக் கால்வாய் ஒரு முனையில் அடைக்கப்பட்ட ஒரு சுரமண்டலக் குழலை ஒத்தது. செவி 3000 Hz ஐச் சுற்றி உள்ள மீட்டிறனை உடைய ஒலிகளுக்கு மிகவும் உணர்ச்சியுள்ளது. செவி உணரத்தக்க ஒலியின் குறைந்தபட்சச் செறிவு $10^{-12} \text{ W m}^{-2}$ ஆகும். 160 dB செறிவு மட்டம் உள்ள ஒலி செவிப்பறையைக் கீழிக்கவும்.

ஓர் ஒலி அலையின் செறிவு (I) அதன் அமுக்க வீச்சம்

$$(P_m) \text{ இன் சார்பில் எடுத்துரைக்கப்படும்போது } I = \frac{P_m^2}{2\rho v}$$

இனால் தரப்படுகின்றது; இங்கு v ஆனது வளியில் ஒலியின் கத்யும் ρ ஆனது வளியின் அடர்த்தியும் ஆகும்.

நடுச் செவியின் முக்கிய பகுதிகள் அவற்றின் உரிய வடிவங்கள் காரணமாகச் சம்மட்டி (hammer), பட்டடை (anvil), ஏந்தி (stirrup) என அழைக்கப்படும் ஒன்றோடொன்று இணைந்த மூன்று சிறிய என்புகளாகும். இம்மூன்று என்புகளும் ஒரு நெம்புத் தொகுதியாகச் செயற்படுகின்றன. அதன் ஒரு புயமாகிய சம்மட்டி செவிப்பறையுடன் இணைந்துள்ளது. அதன் மற்றைய புயமாகிய ஏந்தி அகச் செவியின் முட்டையரு யன்னலுடன் (oval window) (பரப்பளவு 4 mm^2) இணைந்துள்ளது. நடுச் செவியின் நெம்பு, முசலச் செயற்பாட்டின் திட்ட (schematic) வகைக்குறிப்பு உரு 2 இல் காணப்படுகின்றது.



அகச் செவி ஒரு பாய்மம் நிரம்பிய நத்தைச்சுருள் எனப்படும் ஒரு சிறிய சுருள் வடிவக் குழாயைக் கொண்டுள்ளது. நத்தைச்சுருளின் விரித்த வடிவம் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றது.

நத்தைச்சுருள் நீளப்பாட்டில் மூன்று கால்வாய்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை அவை மென்சவ்வுகளினால் ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறாக்கப்பட்டுள்ளன. முதல் கால்வாய் வழியே அமுக்க அலை செல்லும்போது அது மூன்றாம் கால்வாயிலிருந்து இரண்டாம் கால்வாயை வேறாக்கும் அடி மென்சவ்வின் (basilar membrane) குறுக்கு இடப்பெயர்ச்சிகளை ஏற்படுத்துகின்றது.

அடி மென்சவ்வு அதன் குறுக்குப்பாட்டில் செல்லும் ஆயிரக்கணக்கான சமாந்தர நார்சனைக் கொண்டிருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. நத்தைச்சுருளின் அடிக்கு அண்மையில் இருக்கும் அடி மென்சவ்வின் நார்கள் குறுகியவையும் விரைந்தவையுமாகும். அவை மிக விரைவாக அதிரும் அதே வேளை உயர் சுரங்களுக்கு உணர்ச்சியுள்ளன. இதற்கு எதிர்மாறாக நத்தைச்சுருளின் உச்சிக்கு அண்மையில் உள்ள அடி மென்சவ்வின் நார்கள் நீளமானவையும் மேலும் வளையத்தக்கவையுமாகும். ஆகவே, அவை மிக மெதுவாக அதிரும் அதே வேளை அவை தாழ்ந்த சுரங்களுக்கு உணர்ச்சியுள்ளவையாகும். அகச் செவி இவ்வாறாகவே மீட்டிறனைத் துணிக்கின்றது.

- (a) செவி அமுக்க மாறுகூத்தியாகக் கருதப்படுகின்றமைக்குக் காரணம் யாது ?
- (b) (i) செவி எந்த ஒலி மீட்டிறனைச் சுற்றி மிகவும் உணர்ச்சியுள்ளது ?

- (ii) செவிக் கால்வாயை ஒரு முனையில் அடைத்த சுரமண்டலக் குழலாகக் கருதி அதன் அடிப்படைப் பரிவு மீட்டற்றனைக் கணிக்க (வளியில் ஒலியின் கதி 330 m s^{-1} ஆகும்).
இதிலிருந்து, மேலே (b) (i) இல் நீர் தந்த விடையை நியாயப்படுத்துக.
- (iii) செவிக் கால்வாய் பரிவுறும்போது செவிப்பறையில் உள்ள நின்ற அலையின் அழுக்க மாறல் உயர்ந்த பட்சமாகவா, குறைந்தபட்சமாகவா இருக்கும்? உமது விடைக்குக் காரணத்தைத் தருக.
- (c) (i) செறிவு $10^{-12} \text{ W m}^{-2}$ ஐ உடைய ஒலி அலைகளைக் கருதுக. ஒலி அலைகளின் ஒத்த அழுக்க வீச்சத்தைத் துணிக் (வளியின் அடர்த்தி 1.25 kg m^{-3} ஆகும்; $\sqrt{33} = 5.5$ எனக் கொள்க).
- (ii) மேலே (c) (i) இல் பெற்ற விடையைப் பயன்படுத்திச் செவிப்பறை மீது தாக்கும் விசை (F_e) யைத் துணிக.
- (iii) மூன்று என்புகளினதும் நெம்புத் தாக்கத்தைக் கருதுவதன் மூலம் முட்டையரு யன்னலின் மீது ப்றப்பிக்கப்படும் விசை (F_0) ஐத் துணிக (இக்கணிப்புக்கு உரு 2 இல் தரப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்துக).
- (iv) இதிலிருந்து, முட்டையரு யன்னலின் மீது உள்ள அழுக்க வீச்சம் (P_0) ஐக் கணிக்க. அழுக்கம் விரியலாக்கப்படும் காரணியைத் துணிக.
- (d) (i) செவிப்பறை எவ்வளவு ஒலிச் செறிவு மட்டத்தில் கிழிதல் கூடும்?
(ii) இது ஒலியின் எவ்வளவு செறிவை ஒத்தது?
- (e) "உயர் மீட்டற்றன்கள் அடி மென்சவ்வின் அடிப் பிரதேசத்தைத் தூண்டும் அதே வேளை தாழ் மீட்டற்றன்கள் உச்சிப் பிரதேசத்தைத் தூண்டுகின்றன." அடி மென்சவ்வில் உள்ள நாரகளை இழுவையின் சீழ் உள்ள சீர்த் தந்திகளாகக் கருதி மேற்குறித்த கூற்றை நியாயப்படுத்துக.

3. புலாசேயின் சமன்பாட்டினை $Q = \frac{\pi \Delta P r^4}{8 \eta l}$ என எழுதலாம்.

மேற்குறித்த சமன்பாட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு பௌதிகக் கணியத்தையும் இனங்காண்க.

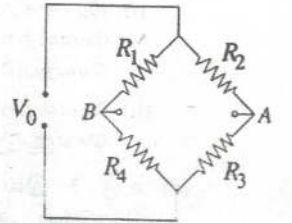
- (a) மேற்குறித்த சமன்பாடு பரிமாணரீதியில் சரியானதெனக் காட்டுக.
- (b) பிசுக்குமை, $0.9 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ஐயும் அடர்த்தி $9.0 \times 10^2 \text{ kg m}^{-3}$ ஐயும் உடைய பண்படுத்தா எண்ணெயை 1 km நீளமும் 20 cm அக (உள்) ஆரையும் உள்ள ஒரு நேர்க் கிடை உலோகக் குழாயைப் பயன்படுத்தி 1.0 m s^{-1} என்னும் சராசரிக் கதியுடன் ஒரு துறைமுகத்திலிருந்து ஒரு தூய்மிக்கு (refinery) வழங்க வேண்டியுள்ளது.
(i) குழாய்க்குக் குறுக்கே பேணப்பட வேண்டிய அழுக்க வீத்தியாசத்தைக் கணிக்க.
(ii) குழாயினூடாகத் தரப்பட்ட வத்தில் எண்ணெயை வழங்கத் தேவைப்படும் குறைந்தபட்ச வலு யாது? ($\pi = 3.0$ எனக் கொள்க).
- (iii) குழாயில் எண்ணெயின் கதி எந்த ஆரைத் தூரங்களில் அதன் உயர்ந்தபட்சப் பெறுமானத்தையும் குறைந்தபட்சப் பெறுமானத்தையும் கொண்டிருக்கும்? குறைந்தபட்சக் கதியின் பெறுமானம் யாது?
- (c) கழிவுப் பொருள்கள் படிக்கின்றமையால் உலோகக் குழாயின் அக (உள்) ஆரை 10% இனால் குறைகின்றது. மேலே (b) இல் குறிப்பிட்ட அதே வீத்தில் எண்ணெயை வழங்குவதற்குக் குழாய்க்குக் குறுக்கே உள்ள அழுக்க வித்தியாசத்தை எச்சவத்தினால் அதிகரிக்கச் செய்ய வேண்டும்? ($\frac{10}{9} = 1.11$ எனக் கொள்க).
- (d) ஒத்த ஆரைகளையும் நீளங்களையும் கொண்ட இரு சீறிய குழாய்களை மேலே (b) இல் குறிப்பிட்ட உலோகக் குழாயின் முனையில் இப்போது பொருத்தி (b) இல் குறிப்பிட்ட தூய்மிக்குப் பதிலாக வேறு இரு தூய்மிகளுக்கு எண்ணெய் வழங்கப்படுகின்றது. ஒரு சீறிய குழாயின் நீளம் 1 km ஆகவும் எல்லாக் குழாய்க்குக்கும் குறுக்கே உள்ள அழுக்க வீத்தியாசங்கள் சமமாகவும் இருப்பின், ஒரு சீறிய குழாயின் ஆரையைக் காண்க.
4. (a) புலியின் திணிவும் ஆரையும் முறையே M, R எனின். புலியின் மையத்திலிருந்து ஒரு தூரம் h ($h > R$) இல் உள்ள ஒரு புள்ளி P யில் ஈர்ப்பு அழுத்தத்திற்கான ஒரு கோவையை M, h, R அகில ஈர்ப்பு மாறிலி G ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக. புலியின் மையத்திலிருந்து ஒரு முடிவில் தூரத்தில் ஈர்ப்பு அழுத்தம் பூச்சியமெனக் கொள்க.
- (b) திணிவு m ஐ உடைய ஒரு சீறிய பொருள் புள்ளி P யிலிருந்து கதி v , உடன் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படுகின்றதெனக் கொள்க.
(i) அதன் தொடக்கப் புள்ளியில் பொருளின் மொத்தப் பொறிமுறைச் சக்திக்குரிய ஒரு கோவையை எழுதுக.
(ii) புலியின் மையத்திலிருந்து பொருள் செல்லும் உயர்ந்தபட்ச உயரம் H இற்குரிய ஒரு கோவையை h, G, M, v , ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.
(iii) இச்சந்தர்ப்பத்தில் பொருளின் தப்பல் வேகம் v' இற்குரிய ஒரு கோவையை G, M, h ஆகியவற்றின் சார்பில் காண்க.

- (c) புவியின் மையத்திலிருந்து ஒரு தூரம் h இல் ஒரு வட்ட மண்டிலத்தில் பொருளைப் பேணத் தேவையான கதி v_0 எனின், $v_e' = \sqrt{2}v_0$ எனக் காட்டுக.
- (d) $M = 6 \times 10^{24}$ kg, $R = 6400$ km எனின், புவியின் மேற்பரப்பில் தப்பல் வேகம் v_e யைக் கணிக்க. $G = 6 \times 10^{-11}$ m³ kg⁻¹ s⁻² எனவும் $\sqrt{2} = 1.4$ எனவும் கொள்க.
- (e) புவியின் மேற்பரப்பின் இடை வெப்பநிலை 280 K ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் H₂, O₂ மூலக்கூறுகளுக்கான இடை வரக்க மூலக் கதிகளைக் (v_{rms}) கணிக்க. உமது கணிப்புக்குப் பின்வரும் தரவுகளைப் பயன்படுத்துக.
 போல்ட்ஸ்மான் மாறிலி = $k = 1.4 \times 10^{-23}$ J K⁻¹
 ஒரு H₂ மூலக்கூறின் திணிவு = $m_{H_2} = 3 \times 10^{-27}$ kg
 ஒரு O₂ மூலக்கூறின் திணிவு = $m_{O_2} = 16 \times m_{H_2}$
- (f) ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் வாயு மூலக்கூறுகள் மிக விரைவான கதிகளிலிருந்து மிக மெதுவான கதிகள் வரையுள்ள வீச்சில் அமைந்த கதிகளை உடையன. தரப்பட்ட ஒரு வாயுவை வளிமண்டலத்தில் வைத்திருப்பதற்கு அவ்வாயுவிற்கு $6v_{rms} < v_e$ என்னும் தேவையைத் திருப்தியாக்க வேண்டும். மேலே (e) இல் பெற்ற பேறுகளைப் பயன்படுத்திப் புவியின் வளிமண்டலத்தில் O₂ வாயு இருக்கின்றபோதிலும் H₂ வாயு ஏன் இருப்பதில்லை என்பதை விளக்குக.

5. (A) இற்கு அல்லது (B) இற்கு விடை எழுதுக.

(A) வீந்ஸ்ரன் பாலத்தின் ஒரு சுற்று வரிப்படம் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றது.

V_0 ஆனது பாலத்திற்கு வழங்கப்பட்டுள்ள வோல்ட்நளவாக இருக்கும் அதே வேளை தேவையெனின் AB யிற்குக் குறுக்கே ஒரு கல்வனோமானியைத் தொடுக்கலாம்.



உரு 1

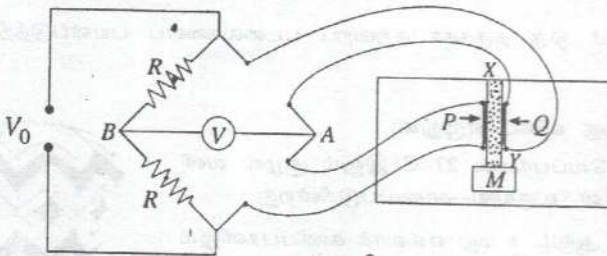
(a) பாலம் சமநிலைப்பட்டிருக்கும்போது $\frac{R_1}{R_4} = \frac{R_2}{R_3}$ எனக் காட்டுக.

(b) $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$ எனக் கொள்வோம். $R_3 = R + r$ ஆக இருக்குமாறு புயம் R_3 இனுள்ளே ஒரு சிறிய தடை r ஐப் புகுத்திப் பாலம் இப்போது சமனறவுபடச் (unbalance) செய்யப்படுகின்றது. இந்நிலையின் கீழ் AB யிற்குக் குறுக்கே ஒரு வோல்ட்நளவு $\frac{Vr}{4R+2r}$ உண்டாகுமெனக் காட்டுக ($R \gg r$ ஆக இருக்கும்போது இக்கூலவை $\frac{Vr}{4R}$ ஆக ஒடுங்குகின்றது என்பதைக் குறித்துக் கொள்க).

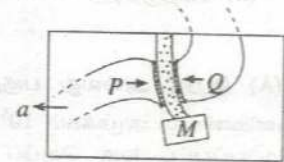
(c) புயம் R_3 இன் தடையை $R + r$ இல் பேணிக்கொண்டு புயம் R_2 இன் தடை இப்போது $R - r$ இற்குக் குறைக்கப்படுகின்றது. இம்மாற்றத்தைச் செய்வதன் மூலம் மேலே (b) இல் AB யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்நளவு இரு மடங்காக்கப்படலாம் ($R \gg r$ எனக் கொள்க).

(d) உதாரணமாகப் புற விசைகளைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் உலோகக் கீற்றுகளை நீட்சிக்கு அல்லது சுருங்கலுக்கு உட்படுத்தும்போது தடையின் அத்தகைய அதிகரிப்புகள் அல்லது குறைவுகள் ஏற்படுகின்றன. நீட்டும்போது ஓர் உலோகக் கீற்றின் கனவளவும் தடைத்திறனும் மாறாவிட்டால், அதன் தடை அதிகரிக்குமெனக் காட்டுக.

(e) பொருள்களின் ஆர்முடுகல்சகளை அளப்பதற்கு ஓர் ஆர்முடுகல்மானியானது உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பெட்டியின் மேல் - உள் மேற்பரப்புடன் ஒரு காவலிடும் செவ்வகக் கோல் XY யை நிலைக்குத்தாகப் பொருத்தி அதன் மற்றைய முனையுடன் ஒரு திணிவு M ஐ விறைப்பாக இணைத்துச் செய்யப்பட்டுள்ளது.



உரு 2



உரு 3

கோலின் இரு பக்கங்களிலும் தடை R ஐ உடைய P, Q என்னும் இரு உலோகக் கீற்றுகளும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கீற்றுகளின் முனைகள் ஒரு வீந்ஸ்ரன் பாலத்தின் இரு புயங்களுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. பெட்டியை ஓர் ஆர்முடுகும் பொருளின் மீது வைக்கும்போது உரு 3 இல் காணப்படுகின்றவாறு கோலும் கீற்றுகளும் வளையும்.

(i) ஆர்முடுகலின் விளைவாகக் கோல் வளையும்போது P, Q ஆகிய கீற்றுகளின் நீளங்களுக்கு என்ன நடைபெறும் ?

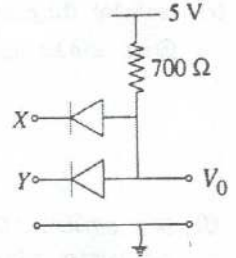
(ii) $V_0 = 5V$ ஆகவும் கீற்றுகளின் தடைகளில் உள்ள பின்ன மாற்றங்களின் பருமன் சமமாகவும் அதன் பெறுமானம் $\frac{1}{100}$ இற்குச் சமமாகவும் இருக்குமெனின், A யிற்கும் B யிற்கும்டையே தொடுக்கப்பட்டுள்ள

ஒரு வோல்ற்றுமானிக்குக் குறுக்கே பிறப்பிக்கப்படும் வோல்ற்றளவைக் காண்க.

(iii) நீர் அத்தகைய ஓர் ஆர்முடுகல்மானியை எங்ஙனம் தரங்கணிப்பீர் ?

(B) (a) ஒரு NOT படலையையும் ஒரு 2-பெய்ப்பு AND படலையையும் பயன்படுத்தி நீர் ஒரு NAND படலையை எங்ஙனம் செய்வீர் என்பதை ஒரு சுற்று வரிப்படத்தை வரைவதன் மூலம் காட்டுக.

(b) வோல்ற்றளவுகளைக் கருத்தில் கொண்டு உரு 1 இல் காணப்படும் சுற்று ஓர் AND படலையாகச் செயற்படுகின்றது என்பதை நிறுவுக (ஒரு முன்முகக் கோடல் இருவாயிக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு 0.7 V எனக் கொள்க).

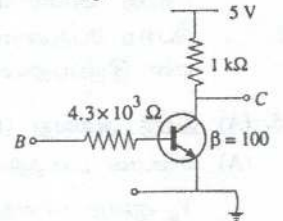


உரு 1

(c) உரு 2 இல் காணப்படும் திரான்சிற்றரின் சுற்று வரிப்படத்தில் அதன் பெய்ப்பு B ஆனது 5V இற்கோ, 0V இற்கோ தொடுக்கப்படலாம் (முன்முகக் கோடலுற்றிருக்கும்போது திரான்சிற்றரின் V_{BE} ஆனது 0.7V எனக் கொள்க).

(i) திரான்சிற்றரின் மின்னோட்ட நயம் (β) ஆனது 100 எனின், பெய்ப்பு வோல்ற்றளவு 5V ஆக இருக்கும்போது அது நிரம்பல் வகையில் செயற்படுகிறதெனக் காட்டுக.

(ii) வோல்ற்றளவுகளைக் கருதிக்கொண்டு அது ஒரு NOT படலையாகச் செயற்படுகிறதென நிறுவுக.

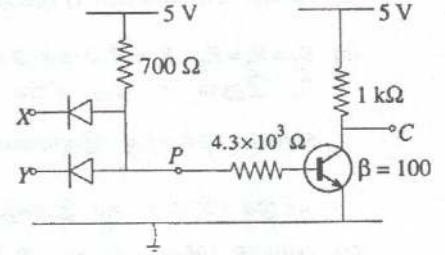


உரு 2

(d) உரு 3 இல் உள்ள சுற்றானது உரு 1 இலும் உரு 2 இலும் தரப்பட்டுள்ள இரு சுற்றுகளையும் தொடுத்து அமைக்கப்படுகின்றது.

(i) P யில் உள்ள தருக்க மட்டங்களைக் கருத்தில் கொண்டு உரு 3 இல் காணப்படும் சுற்று ஒரு NAND படலையாகச் செயற்படுகிறதெனக் காட்டுக (குறிப்பு : இவ்வகை இருவாயித் திரான்சிற்றர்த் தருக்க (DTL) படலைகள் மேலும் பயன்பாட்டில் இல்லை. இவை இப்போது TTL படலைகளினால் பிரதீவைக்கப்பட்டுள்ளன)

(ii) $X = Y = 5V$ ஆக இருக்கும்போது திரான்சிற்றரின் அடி -காலிச் சந்தியினூடாக உள்ள மின்னோட்டம் யாது ?



உரு 3

(e) பின்வருமாறு ஓர் அறையில் ஒரு மின் விளக்கைச் செயற்படுத்தவதற்கு ஒரு சுற்றை அமைப்பதற்குத் தருக்கப் படலைகளைப் பயன்படுத்தலாம். இங்கு அறையின் மூன் சுதவல் உள்ள ஓர் ஆளி A யினாலும் பின் சுதவலில் உள்ள ஓர் ஆளி B யினாலும் விளக்கைச் செயற்படுத்த வேண்டும். ஆளி A மூடப்பட்டிருக்கும்போதும் ஆளி B திறக்கப்பட்டிருக்கும்போதும் அல்லது ஆளி A திறந்திருக்கும்போதும் ஆளி B மூடப்பட்டிருக்கும்போதும் வளக்கு ஒளிர வேண்டும். இரு ஆளிகளும் மூடப்பட்டிருக்கும்போது அல்லது திறப்பட்டிருக்கும்போது வளக்கு அணைந்திருக்க வேண்டும். ஆள்களின் உரிய தருக்க மாறிகளின் மூலம் வகைகுற்றப்பதற்கு A, B ஆகிய அதே குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி

(i) மேற்குறித்த தேவைகளைத் தீருப்த்யாக்கும் சுற்றின் பயப்பு (F) இற்குரிய ஒரு தருக்கக் கோவையை எழுதுக.

(ii) மேற்குறித்த செயலைச் செய்யும் ஒரு தருக்கச் சுற்றைப் படலைகளைப் பயன்படுத்தி வரைக.

6. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு விடை எழுதுக.

(A) வளிமண்டல அழுக்கம் 10^5 Pa இலும் வெப்பநிலை 27°C இலும் குழல் வளி நிரப்பப்பட்ட ஒரு வெப்ப வளி பல்லான் உருவில் காணப்படுகின்றது.

பல்லானின் அக (உட்) கனவளவு 830 m^3 ஆகும். உமது எல்லாக் கணிப்புகளிலும் வளி ஓர் இலட்சிய வாயுவெனக் கருதுக.

(a) (i) மேற்குறித்த வெப்பநிலையில் பல்லானினுள்ளே இருக்கும் வளியின் திணிவு (m_1) ஐத் துணிக. இதில் 27°C இல் உள்ள வளியின் அடர்த்தியைக் கணிக்க (வாயு மாநல் $R = 8.3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ எனக் கொள்க. வளியின் மூலர்த் திணிவு 30 g mol^{-1} ஆகும்) $\left(\frac{1}{83} = 0.012\right)$ எனக் கொள்க.



(ii) பல்புனை உயர்த்துவதற்குப் பல்புனிலுள்ளே இருக்கும் வளியை வெப்பமாக்க வேண்டும். தற்கால வெப்ப - வளி பல்புன்கள் புரோப்பேனைத் தகனமடையச் செய்வதன் மூலம் வளி வெப்பமாக்கப் படுகின்றது. பல்புனின் கூடையினுள்ளே வைக்கப்பட்டிருக்கும் இலேசான நிறையுள்ள உருளைகளில் இப்புரோப்பேன் நெருக்கிய திரவ வடிவத்தில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. பல்புனிலுள்ளே உள்ள வளியின் வெப்பநிலையை TK இற்கு உயர்த்தும்போது இவ்வெப்பநிலையில் பல்புனிலுள்ளே எஞ்சியிருக்கும் வளியின் திணிவு (m_2) இற்கான ஒரு கோவையை T யின் சார்பில் எழுதுக. வெப்பமாக்கிய வளியின் அழுக்கம் வளிமண்டல அழுக்கத்திலேயே மாறாமல் இருக்கின்றது.

(b) புறத்தே உள்ள வளி (27°C) இன் மூலம் பல்புனின் மீது தாக்கும் மேலுதைப்பைக் கணிக்க. பல்புனின் திரவியத்தினதும் உள்ளே இருப்பவர்கள் உட்பட எல்லாப் பொருள்களினதும் கனவளவுகளைப் புறக்கணிக்க.

(c) (i) பல்புனிலுள்ளே இருக்கும் வெப்ப வளியின் திணிவைத் தவிரப் பல்புனின் மொத்தத் திணிவு 246 kg எனின். பல்புன் நிலத்திலிருந்து மட்டுமட்டாகக் கிளம்புவதற்குப் பல்புனிலுள்ளே இருக்கும் வளி உயர்த்தப்பட வேண்டிய வெப்பநிலை T யின் பெறுமானத்தைத் துணிக.

இதிலிருந்து, m_2 இன் பெறுமானத்தைத் துணிக.

(ii) கிளம்பும் காலத்தில் புரோப்பேன் தகனமடைவதன் மூலம் விடுவிக்கப்படும் வெப்பம் பல்புனிலுள்ளே இருக்கும் வளிவினால் மாத்திரம் உறிஞ்சப்படுகிறதெனக் கொண்டு இச்செயன்முறையின்போது வழங்கப்படும் வெப்பத்தை மதிப்பிடுக. பல்புனிலிருந்து வெளியேறும் வளியின் இடை வெப்பநிலை $\frac{300+T}{2}$ K எனக் கொள்க (மாறா அழுக்கத்தில் வளியின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு C_p ஆனது $10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ஆகும்).

(iii) 1 kg புரோப்பேன் முழுமையாகத் தகனமடையும்போது விடுவிக்கப்படும் வெப்பத்தின் அளவு 87.5 MJ kg^{-1} எனின். இச்செயன்முறையின்போது பயன்படுத்தப்படும் புரோப்பேனின் திணிவைத் துணிக.

(B) மனித உடலில் உள்ள குருதியின் கனவளவை அளக்கும் முறைகளில் ஒன்று குருதியுடன் சேரும் ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் தொழிற்பாட்டினை அளப்பதை அடிப்படையாய்க் கொண்டது. இம்முறையின்போது அறிந்த கனவளவுள்ள ஒரு குருதி மாதிரி உடலிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்படும் அதே வேளை முன்னர் துணிந்த கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகத்தின் அளவு அதனுடன் சேர்க்கப்படும். இப்போது இம்மாதிரிக் குருதி மறுபடியும் மனித உடலினுள்ளே ஏற்றப்படும். கதிர்த்தொழிற்பாட்டுத் திரவியம் குருதிக் கனவளவுள்ளுள்ளே சீராகப் பரம்புவதற்குப் போதிய ஒரு குறித்த காலத்திற்குப் பின்னர் ஓர் இரண்டாம் குருதி மாதிரி பெறப்பட்டு அதன் கதிர்த்தொழிற்பாடு அளக்கப்படும். அவதானித்த தொழிற்பாட்டின் குறைவிலிருந்து குருதிக் கனவளவைக் கணிக்கலாம்.

^{51}Cr ஆனது இச்செயன்முறையில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகம் ஆகும். இது பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

அணு எண் = 24; அரை ஆயுள் = 28 d (28 நாட்கள்);

தந்தொழிற்பாடு (அதாவது அலகுத் திணிவிற்கான தொழிற்பாடு) = $3.5 \times 10^{15} \text{ Bq g}^{-1}$;

மூலர்த் திணிவு = 51 g mol^{-1} .

அத்துடன் உம்மிடம் பின்வரும் மாநிலியம் சமன்பாடுகளும் தரப்பட்டுள்ளன :

$$\text{அவகாதரோ எண்} = 6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}; T_{1/2} = \frac{0.7}{\lambda}; A(t) = \lambda N(t)$$

இங்கு $T_{1/2}$ = அரை ஆயுள்; λ = 3தய்வு மாநிலி; $N(t)$ = 3நேரம் t யில் உள்ள தொழிற்பாட்டுக் கருக்களின் எண்ணிக்கை;

$A(t)$ = 3நேரம் t யில் உள்ள தொழிற்பாடு

(a) ^{51}Cr கருவில் உள்ள புரோபுத்தன்களின் எண்ணிக்கையையும் நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கையையும் எழுதுக.

(b) ^{51}Cr இன் தேய்வு மாநிலியின் பெறுமானத்தை d^{-1} (நாளுக்கு) அலகுகளில் காண்க.

(c) 70 kg திணிவைக் கொண்ட ஒரு நோயாளியின் குருதிக் கனவளவைத் துணிவதற்குச் செய்யப்பட்ட ஒரு சோதனையில் அந்நோயாளியின் ஒரு 10 ml குருதி மாதிரி பெறப்பட்ட அதே வேளை அதனுடன் ^{51}Cr சேர்க்கப்பட்டது. இந்த ^{51}Cr சேர்ந்த குருதி மாதிரியை மறுபடியும் நோயாளிக்கு ஏற்றிய பின்னர் நோயாளியினுள்ளே நடைபெறும் தொழிற்பாடு உடல் திணிவின் 1 kg இற்கு $6.0 \times 10^4 \text{ Bq}$ பெறுமானத்திற்கு எல்லைப்படுத்தப்பட வேண்டுமெனின், 10 ml குருதி மாதிரியுடன் சேர்க்கப்பட்டதக்க உயர்ந்த பட்ச ^{51}Cr திணிவைக் கணிக்க.

- (d) ^{51}Cr இன் 1.53×10^{-10} g திணிவு ஒன்று 10 ml குருதி மாதிரியுடன் சேர்க்கப்பட்டது. மாதிரியுடன் சேர்க்கப்பட்ட ^{51}Cr கருக்களின் எண்ணிக்கையையும் மாதிரியின் தொழிற்பாட்டையும் Bq இல் கணிக்க (உமது கணிப்புகளுக்கு 1 நாள் = 9×10^4 s எனக் கொள்க).
- (e) மேலே (d) இல் விவரிக்கப்பட்ட 10 ml குருதி மாதிரி மறுபடியும் நோயாளிக்கு ஏற்றப்பட்டது. போதிய நேரம் கழிந்த பின்னர் நோயாளியிடமிருந்து வேறொரு 10 ml குருதி மாதிரி பெறப்பட்ட அதே வேளை அம்மாதிரியிலிருந்து அளக்கப்பட்ட தொழிற்பாடு 1000 Bq ஆக இருக்கக் காணப்பட்டது. குருதி மாதிரியுடன் சேர்க்கப்பட்ட ^{51}Cr ஆனது நோயாளியின் குருதிக் கனவளவினுள்ளே சீராகப் பரம்புகின்ற தெனக் கொண்டும் இந்நேரத்தின்போது தேய்வடையும் ^{51}Cr கருக்களின் எண்ணிக்கையைப் புறக்கணித்தும் நோயாளியின் உடலில் உள்ள குருதியின் கனவளவைக் கணிக்க.
- (f) ^{51}Cr இன் தேய்வு புறக்கணிக்கப்படாவிட்டால், மேலே (e) இல் கணிக்கப்பட்ட குருதிக் கனவளவு உண்மையான குருதிக் கனவளவிலும் பார்க்கச் சிறிதளவில் கூடியதா? குறைந்ததா? உமது விடையை விளக்குக.
- (g) நோயாளியினுள்ளே ^{51}Cr இன் தொழிற்பாடு அதன் தொடக்கப் பெறுமானத்தின் $\frac{1}{64}$ ஆக இருப்பதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.
- (h) ஆரை ஆயுள் 10 s ஆகவுள்ள ஒரு கதிர்தொழிற்பாட்டு மூலகம் இச்செயன்முறைக்கு ஏன் உகந்ததன்று என்பதை விளக்குக.

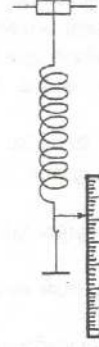
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2008 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் I - விடைகள்

01.	1	21.	5	41.	2
02.	3	22.	3	42.	4
03.	4	23.	4	43.	3
04.	3	24.	5	44.	4
05.	2	25.	4	45.	3
06.	2	26.	3	46.	2/3
07.	4	27.	2	47.	1
08.	1	28.	5	48.	4
09.	all	29.	3	49.	2
10.	5	30.	4	50.	3
11.	3	31.	1	51.	2
12.	4	32.	5	52.	1
13.	1	33.	2	53.	4
14.	2	34.	4	54.	4
15.	1	35.	3	55.	4
16.	5	36.	2	56.	1
17.	3	37.	2	57.	5
18.	2	38.	5	58.	4
19.	5	39.	4	59.	3
20.	1	40.	all	60.	4

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பததிர் (உயர்தர)ப் பரீட்சை 2008 ஓகஸ்த்

பௌதிகவியல் - II

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை - விடைகள்



1. (a) மீற்றர்கோல் காட்டிக்கு அண்மையாக, மீற்றர் கோலின் பூச்சியக்குறிக்கு நேராக காட்டி இருக்க வேண்டும். மீற்றர்கோலின் பெரும்பகுதிக்கு காட்டிக்கு கீழே இருத்தல் வேண்டும்.

(b) (i) வரைபின் படித்திறன் = $\frac{(9.3-0.9)10^{-2}}{(72-9)10^{-3}} = \frac{84}{63}$

$K = \frac{1}{\text{படித்திறன்}} \quad K = 0.75 \text{ Kg m}^{-1}$

- (ii) கீழ்ப்புள்ளி ($M \leq 20$) பின்வருவனவற்றுள் ஒன்றாக இருத்தல் வேண்டும். (6, 0.5), (9, 0.9), (12, 1.3), (15, 1.7), (18, 2.1).
மேற்புள்ளி ($M \geq 60$) பின்வருவனவற்றுள் ஒன்றாக இருத்தல் வேண்டும். (60, 7.7) (63, 8.1), (66, 8.5), (69, 8.9), (72, 9.3)

(c) (i) $T^2 = \frac{4\pi^2}{\text{Kg}} M + \frac{4\pi^2}{\text{Kg}} \frac{m}{3}$

(ii) நிறுத்தற் கடிகாரம்.

- (iii) g யைத் துணிவதற்கு - வரைபின் படித்திறனிலிருந்து
m ஐத் துணிவதற்கு - வரைபின் வெட்டுத்துண்டு, வரைபின் படித்திறன்

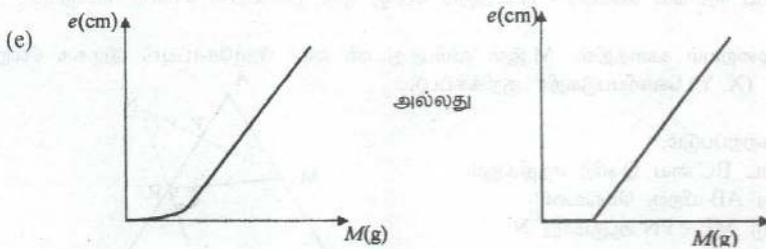
- (d) அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கை n ஆகவும், அளக்கப்பட்ட மொத்த நேரம் T' ஆகவுமிருப்பின்

$T' = nT$

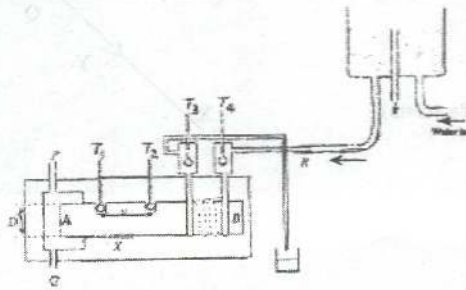
$\frac{\Delta T'}{T'} = \frac{\Delta T}{T} \Rightarrow$

$2 \frac{\Delta T}{T} = \frac{2 \times 0.1}{n \times 2} = 0.01 (1\%)$

$n = 10$



2. (a)



மாறா அழுக்கத்தொட்டி வரைதல்.

- (b) கொதிநீராவிப் பிறப்பாக்கி.
இலத்திரனியல் / இரசாயனத் தராக
நிறுத்தற் கடிக்காரம்
வேணியர் இடுக்குமானி
மீற்றர் சட்டம் (மீற்றர் கோல்)
- (c) (i) கோலின் முனை A நீராவியுடன் தொடுகையில் இருக்கும் நேரத்தை அதிகரிக்க அல்லது கோலின் முனை A 100°C யை அடைவதை உறுதிசெய்ய அல்லது நீராவிக் கொள்கலனை நீராவினால் நிரப்ப.
(ii) ஒருங்கும் நீராவி, நீராகி Q வினூடாக வெளியேறுவதால் உட்புகும் நீராவியை தடை செய்யாதிருக்க.
(d) வெப்பமானி வாசிப்புகள் நேரத்துடன் மாறாதிருப்பின் அல்லது வெப்பமானி வாசிப்புகள் உறுதிநிலை அடைந்ததும்.
(e) வெப்பமானிகளுக்கும் கோலிற்குமிடையே இரசம் விடப்படும்.

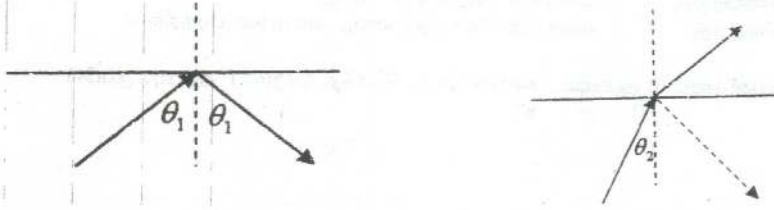
$$(f) \frac{MS(\theta_3 - \theta_4)}{\Delta t} = \frac{KA(\theta_1 - \theta_2)}{d}$$

$$\frac{400 \times 10^{-3} \times 4200}{3 \times 60} \times (37 - 28) = \frac{K \times 12 \times 10^{-4} (75 - 61)}{8 \times 10^{-2}}$$

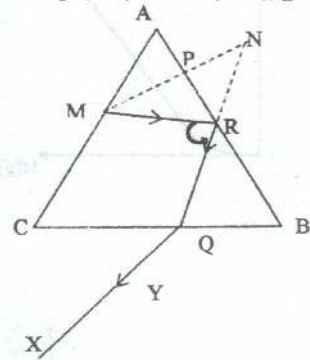
$$K = 400 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$$

- (g) வளியினால் மேற்காவுகை மூலம் வெப்பம் இழக்கப்படும் என்பதால்.

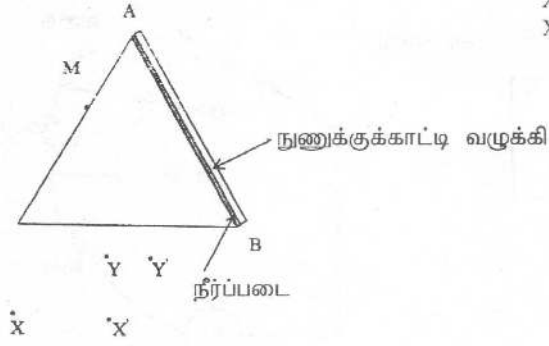
3. (a)



- (b) (i) முகம் AC யில் ஒளிமுறிவை தவிர்க்க.
(ii) B யிலிருந்து C யை நோக்கி கண்ணை நகர்த்தும் போது ஒரு நிலையில் விம்பம் மறையும்.
(iii) M இன் விம்பம் மறையும் கணத்தில், M இன் விம்பத்துடன் ஒரே நேர்கோட்டில் இருக்க வேறு இரு குண்டுசிகளினால் (X, Y) வெளிப்படுகதிர் குறிக்கப்படும்
(iv) 1. அரியம் அகற்றப்படும்.
2. XY நீட்டப்பட BC யை Q விற் சந்திக்கும்.
3. M இலிருந்து AB யிற்கு செவ்வன் வரையப்பட்டு MP = PN ஆகுமாறு N குறிக்கப்படும்.
4. NQ நீட்டப்பட்டு, AB யை வெட்டும்புள்ளி R குறிக்கப்படும்.
5. MR இணைக்கப்படும்.
(v) கோணம் MRQ (= 2 × அவதிக்கோணம்)



- (c) (i) முன்தோன்றிய அதே இடத்தில்
(ii)



XY இன் வலது பக்கத்தில்
X'Y' இருந்தல் வேண்டும்.

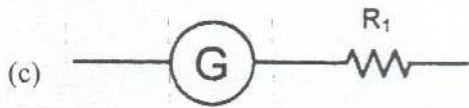
$$(d) \quad {}_a n_g = \frac{1}{\sin C_1} \quad {}_w n_g = \frac{1}{\sin C_2}$$

$${}_a n_w = \frac{{}_a n_g}{{}_w n_g} = \frac{\sin C_2}{\sin C_1} \quad \text{or} \quad {}_w n_g = \frac{{}_a n_g}{{}_w n_w}$$

$$\Rightarrow n_w = \frac{{}_a n_g}{{}_w n_g} = \frac{\sin C_2}{\sin C_1}$$

4. (a) $V_0 = I_0 R_G$

(b) $V_1 = \frac{V_0}{\theta_m} \cdot \theta$



(d) $V_2 = I_0 R_G + I_0 R_1$

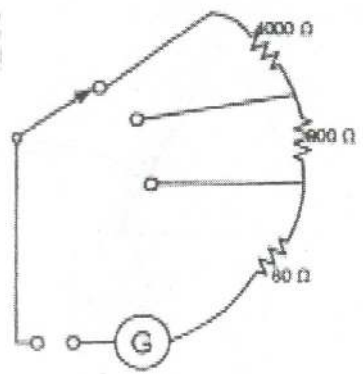
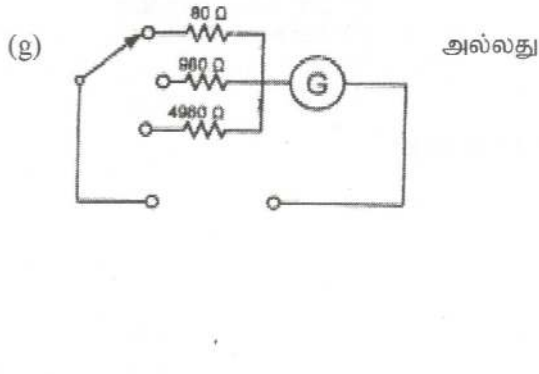
$$R_1 = \frac{V_2 - I_0 R_G}{I_0}$$

(e) $R_1 = \frac{1 - 10 \times 10^{-3} \times 20}{10 \times 10^{-3}}$

$$R_1 = 80 \Omega$$

(f) $R_2 = 980 \Omega$

$$R_3 = 4980 \Omega$$



- (h) இல்லை. 2000 Ω தடைக்கு குறுக்கே இவ்வோலற்றுமானி இணைக்கப்படும்போது மின்னோட்டம் கல்வனோமானியூடாக பகுதியாகச் செல்லும் அல்லது 2000 Ω இன் பயன்படு வினையும் தடை குறையும் அல்லது இவ்வோலற்றுமானியை இணைக்கும் போது 2000 Ω இனூடான ஓட்டத்தை குறைக்கும்.

பொளதிகவியல் - II - பகுதி B - கட்டுரை - விடைகள்

1. (a) B பற்றித்திருப்பம் எடுக்க, $F_1 \times 1 = 50 \times 10 \times 3$
 $F_1 = 1500 \text{ N} \downarrow$
 A பற்றித் திருப்பம் எடுக்க $F_2 \times 1 = 50 \times 10 \times 4$
 $F_2 = 2000 \text{ N} \uparrow$

(இரு விசைகளினதும் திசைகள் சரியாகக் காட்டப்படல் வேண்டும்)

- (b) (i) ஆரம்ப வேகத்தின் கிடை, நிலைக்குத்துக் கூறுகள் முறையே U_x, U_y எனில்
 $\rightarrow S = vt$ பிரயோகிக்க
 $2 = U_x \times 2$
 $U_x = 1 \text{ ms}^{-1}$

$$\uparrow S = Ut + \frac{1}{2}at^2 \text{ பிரயோகிக்க.}$$

$$-4 = U_y \times 2 - \frac{1}{2} \times 10(2)^2$$

$$U_y = 8 \text{ ms}^{-1}$$

- (ii) $\uparrow V^2 = u^2 + 2as$ பிரயோகிக்க.

$$0 = 64 - 2 \times 10 \times h$$

$$h = 3.2 \text{ m}$$

நீர் மேற்பரப்பிலிருந்து G யினால் அடையப்படும்

$$\text{உயர்ந்த பட்ச உயரம்} = 3.2 + 4.0 = 7.2 \text{ m}$$

- (iii) (1) பெயர்வு இயக்கப்பாட்டு சக்தி $= \frac{1}{2}mv^2$

$$= \frac{1}{2} \times 50(1)^2 = 25 \text{ J}$$

- (2) நீர்மேற்பரப்பு தொடர்பாக ஈர்ப்பு அழுத்தச் சக்தி

$$= mgh$$

$$= 50 \times 10 \times 7.2$$

$$= 3600 \text{ J}$$

- (c) (i) கோணக்கதி $\omega_1 = 2 \times 3 \times 0.5 = 3 \text{ rad/s}$
- (ii) உடலை முழுமையாக நீட்டிய தானத்தில் பேணிய நேரம்
 $= 0.25 + 0.75 = 1.0 \text{ செக்}$
 உடலை முடங்கிய நிலையில் பேணிய நேரம் $= 1.0 \text{ செக்}$
 முடங்கிய நிலையில் சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கை $= 2$
 கோணக்கதி $\omega_2 = 2 \times 3 \times 2 = 12 \text{ rad/s}$
- (iii) கோண உந்தக்காப்புத் தத்துவப்படி

$$I_1 \omega_1 = I_2 \omega_2$$

$$20 \times 3 = I_2 \times 12$$

$$I_2 = 5 \text{ Kgm}^2$$
- (iv) சுழற்சி இயக்கச்சக்தி $= \frac{1}{2} I_1 \omega_1^2$
 $= \frac{1}{2} \times 20 \times 9$
 $= 90 \text{ J}$

2. (a) செவி, ஒலி அலைகளின் சக்தியை மின்சக்தியாக மாற்றுவதால்.

(b) I. 3000 HZ

II. $\frac{\lambda}{4} = \ell$

$\lambda = 4 \times 2.5 \times 10^{-2} = 0.1 \text{ m}$

$f = \frac{330}{4 \times 2.5 \times 10^{-2}} = 3300 \text{ HZ}$

3300 HZ ஆனது 3000 HZ இற்கு அண்மித்தது.

III. செவிப்பறையில் உள்ள நின்ற அலையின் அழுக்க மாறல் உயர்ந்தபட்சமாகும். செவிப்பறையில் கணு உருவாவதால், செவிப்பறையில் அழுக்க முரண்கணு.

(c) I. $I = \frac{P_m^2}{2v\rho}$

$P_m = \sqrt{2 \times 330 \times 1.25 \times 10^{-12}}$
 $= 2.75 \times 10^{-5} \text{ Pa}$

II. செவிப்பறை மீதான விசை

$F_o = 2.75 \times 10^{-5} \times 80 \times 10^{-6}$
 $= 2.2 \times 10^{-9} \text{ N}$

III. திருப்பம் எடுக்க

$F_o = 2 \times 2.2 \times 10^{-9}$
 முட்டையுரு யன்னலின் மீது விசை $F_o = 4.4 \times 10^{-9} \text{ N}$

IV. முட்டையுரு யன்னலின் மீது அழுக்கம் P

$= \frac{F}{A} = \frac{4.4 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-6}}$
 $= 1.1 \times 10^{-3} \text{ Pa}$

அழுக்கம் விரியலாக்கப்படும் காரணி

$= \frac{1.11 \times 10^{-3}}{2.75 \times 10^{-5}} = 40$

(d) I. 160 dB ஒலிச்செறிவு மட்டத்தில் II. $\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$

$$160 = 10 \log \left(\frac{I}{10^{-12}} \right)$$

$$I = 10^4 \text{ Wm}^{-2}$$

(e) $v = \sqrt{\frac{I}{m}}$, $f = \frac{v}{\lambda}$

அடிமென்சவ்வில் உள்ள நார்கள் குறுகியவை, விறைத்தவை. இழுவை உயர்வு. குறுக்கலைக்கதி உயர்வு. அலைநீளம் குறைவு. எனவே உயர் மீடறன்கள் அடி மென்சவ்வின் அடிப்பிரதேசத்தைத் தூண்டும்.

நத்தைச் சுருளின் உச்சிக்கு அண்மையில் உள்ள அடி மென்சவ்வின் நார்கள் நீளமானவை. வளையத்தக்கவை. இழுவை குறைவு, குறைக்கலைக்கதி குறைவு. அலைநீளம் உயர்வு. எனவே தாழ் மீடறன்கள் உச்சிப் பிரதேசத்தை தூண்டுகின்றன.

3. புலாசேயின் சமன்பாடு $Q = \frac{\pi \Delta P r^4}{8 \eta \ell}$

- Q - திரவப்பாய்ச்சல் வீதம் (திரவகனவளவு / செக்)
 ΔP - குழாயின் குறுக்கே அழுக்க வேறுபாடு
 ℓ - குழாயின் நீளம்
 r - குழாயின் ஆரை
 η - திரவ பாகுமைக்குணகம்

(a) வலது கைப்பக்கப்பரிமாணம் = $\frac{[M]}{[T]^2} \frac{[L]}{[L]} [L]^4 \cdot \frac{1}{\frac{[M]}{[T] [L]}} \cdot \frac{1}{[L]} = \frac{[L]^3}{[T]}$

இடதுகைப்பக்கப்பரிமாணம் = $\frac{[L]^3}{[T]}$

எனவே மேற்குறித்தசமன்பாடு பரிமாணம் ரீதியில் சரியானது.

(b) (i) திரவப்பாய்ச்சல்வீதம் $Q = AV$

$$1 \times \pi (20 \times 10^{-2})^2 = \frac{\pi \Delta P (20 \times 10^{-2})^4}{8 \times 0.9 \times 1000}$$

$$\Delta P = 1.8 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$$

(ii) குறைந்தபட்ச வலு $P = F.V$

$$= \Delta P A.V$$

$$= 1.8 \times 10^4 \times \pi (20 \times 10^{-2})^2 \times 1$$

$$= 2.16 \times 10^4 \text{ W}$$

- (iii) $r = 0$ இல் உயர்ந்தபட்ச கதி
 $r = 20 \text{ cm}$ இல் குறைந்தபட்ச கதி
 குறைந்தபட்சக் கதி = 0

(c) Q, ℓ , η மாறாதுள்ளன.

$$\Delta P_1 r_1^4 = \Delta P_2 r_2^4$$

$$= \Delta P_2 \left(\frac{90}{100} r_1 \right)^4$$

$$\Delta P_2 = 1.11^4 \times \Delta P_1$$

$$\begin{aligned} \text{சதவீத அதிகரிப்பு} &= \frac{1.11^4 \Delta P_1 - \Delta P_1}{\Delta P_1} \times 100 \\ &= 51.8\% (52\%) \end{aligned}$$

(d) திரவப்பாய்ச்சல் வீதம் $Q = Q_1 + Q_2$
 $\Delta P, \eta, r$ என்பன எல்லா குழாய்களுக்கும் சமமாதலால்.
 $r^4 = r_1^4 + r_2^4 = 2r_1^4$
 $(20 \times 10^{-2})^4 = 2r_1^4$
 $r_1^4 = \frac{(20 \times 10^{-2})^4}{2}$
 $r_1 = \frac{20 \times 10^{-2}}{2^{1/4}} = 1.68 \times 10^{-1} \text{ m}$

4. (a) ஈர்ப்பு அழுத்தம் $U = \frac{-GM}{h}$

(b) (i) மொத்தப்பொறிமுறைச்சக்தி $= \frac{1}{2} mV_1^2 - \frac{GMm}{h}$

(ii) சக்திக் காப்புத் தத்துவப்படி

$$\frac{1}{2} mV_1^2 - \frac{GMm}{h} = -\frac{GMm}{H}$$

$$H = \frac{2hGM}{(2GM - hV_1^2)}$$

(iii) $V_1 = V_e'$ எனில் பொருள் முடிவிலிக்குச் செல்லும்
 $\Rightarrow 2GM - hV_e'^2 = 0$

$$V_e' = \sqrt{\frac{2GM}{h}}$$

(c) $\frac{mV_0^2}{h} = \frac{GMm}{h^2}$

$$V_0 = \sqrt{\frac{2GM}{h}}$$

$$V_e' = \sqrt{2} V_0$$

(d) புவியின் மேற்பரப்பில் தப்பல்வேகம் $V_e = \sqrt{\frac{2 \times 6 \times 10^{24} \times 6 \times 10^{24}}{6400 \times 10^3}}$
 $V_e = 1.05 \times 10^4 \text{ ms}^{-1}$

(e) இடைவர்க்க மூலக்கதி $V_{rms} = \sqrt{\frac{3KT}{m}}$

$$\begin{aligned} H_2 \text{ மூலக்கூறிற்கான } V_{rms} &= \sqrt{\frac{3 \times 1.4 \times 10^{-23} \times 280}{3 \times 10^{-27}}} \\ &= 1960 \text{ ms}^{-1} \end{aligned}$$

$$\frac{(V_{rms})_{O_2}}{(V_{rms})_{H_2}} = \sqrt{\frac{m_{H_2}}{M_{O_2}}} = \frac{1}{4}$$

$$(V_{rms})_{O_2} = \frac{1960}{4} = 490 \text{ ms}^{-1}$$

(f) H_2 வாயுவிற்கு $6 V_{rms} = 6 \times 1960 = 11760 \text{ ms}^{-1}$

O_2 வாயுவிற்கு $6 V_{rms} = 6 \times 490 = 2940 \text{ ms}^{-1}$

$6 V_{rms} < V_c$ என்பது O_2 இற்கு மாத்திரமே திருப்திப்படுத்துகின்றது. H_2 வாயுவிற்கு திருப்திப்படுத்தவில்லை. எனவே வளிமண்டலத்தில் O_2 வாயு இருக்கின்றபோதிலும் H_2 வாயு இருப்பதில்லை.

5. (A)

(a) பாலம் சமநிலையில் உள்ளபோது R_1, R_4 தடைகளினூடான ஓட்டம் I_1 ஆகவும் R_2, R_3 தடைகளினூடான ஓட்டம் I_2 ஆகவுமிருப்பின்

$$\begin{aligned} I_1 R_1 &= I_2 R_2 \\ I_1 R_4 &= I_2 R_3 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_4} = \frac{R_2}{R_3}$$

(b) $R_3 = R + r$ ஆகவும் $R_1 = R_2 = R_4 = R$ ஆகவும் உள்ளபோது

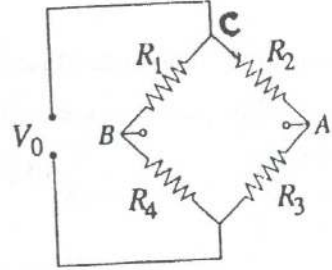
$$V_A = \frac{R+r}{R+R+r} \cdot V_0$$

$$V_B = \frac{1}{2} V_0 \text{ (V)}$$

எனவே $V_{AB} = V_A - V_B$

$$= \left\{ \frac{R+r}{2R+r} - \frac{1}{2} \right\} V_0$$

$$= \frac{r}{2(2R+r)} \cdot V_0 = \frac{V_0 r}{4R+2r}$$



(c) $R_3 = R + r$ ஆகவும் $R_2 = R - r$ ஆகவும் இருப்பின்

$$V_A = \frac{R+r}{2R} V_0 \quad V_B = \frac{1}{2} V_0$$

$$V_{AB} = V_A - V_B$$

$$= \left\{ \frac{R+r}{2R} - \frac{1}{2} \right\} V_0 = \frac{2r}{4R} V_0 = \frac{r}{2R} V_0$$

இம்மாற்றத்தைச் செய்வதன்மூலம் (b) இல் AB யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்டர் எவ்வு இருமடங்காக்கப்படலாம்.

(d) உலோகக்கீற்றுக்கு $R = \rho \frac{\ell}{A}$

கனவளவு மாறாதிருக்க ℓ அதிகரிக்கும்போது அதன் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்புக் குறைகின்றது. எனவே R அதிகரிக்கிறது.

(e) (i) கீற்று P யின் நீளம் அதிகரிக்கிறது.

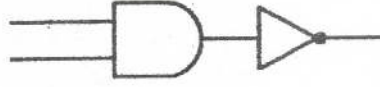
கீற்று Q வின் நீளம் குறைகிறது.

$$(ii) \frac{r}{R} = \frac{1}{100}$$

$$AB \text{ யிற்கு குறுக்கே விருத்தியாகும் மி.அ.வே} = \frac{5}{100 \times 2} = 25 \text{ mV}$$

(iii) AB யிற்கு குறுக்கே வோல்ட்ற்றுமானியை இணைத்து வெவ்வேறு ஆர்முடுகல்களுக்கு AB யிற்கு குறுக்கேயான மின்னழுத்த வேறுபாடுகளை அளந்து, வோல்ட்ற்றுமானியின் அளவிடைக்கு ஆர்முடுகல் அளவீடுகளை குறித்தல்.

5. (B) (a)



(b) $V_x = 0$ எனில் அந்த இருவாயி முன்முக கோடலில் இருக்கும் $V_0 = 0.7 \text{ V}$ ஆகும். Y இல் அழுத்தம் 0 ஆக அல்லது 5V ஆக இருக்கலாம்.

$V_y = 0$ எனில் அந்த இருவாயி முன்முககோடலில் இருக்கும் $V_0 = 0.7 \text{ V}$ ஆகும். X இல் அழுத்தம் 0 ஆக அல்லது 5V ஆக இருக்கலாம்.

$V_x = V_y = 5 \text{ V}$ எனில் இரண்டு இருவாயிகளும் முன்முககோடலில் இராதா. எனவே $V_0 = 5 \text{ V}$.

உண்மை அட்டவணை

X	Y	V_0
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(c) (i) பெய்ப்பு வோல்ட்ற்றளவு 5V எனில்

$$5 = 4.3 \times 10^3 I_B + 0.7$$

$$I_B = 1 \text{ mA}$$

$$\beta I_B = 100 \times 10^{-3} = 0.1 \text{ A}$$

I_C இன் உயர் பெறுமதி $I_C = \frac{5}{10^3} = 5 \text{ mA}$

$0.1 \text{ A} > 5 \text{ mA}$ ஆதலால் அதாவது $\beta I_B > I_C$ திரான்சிற்றர் நிரம்பல் வகையில் செயற்படுகின்றது.

(ii) B யில் பெய்ப்பு வோல்ட்ற்றளவு 5V எனில் C யில் பயப்பு வோல்ட்ற்றளவு 0V
B யில் பெய்ப்பு வோல்ட்ற்றளவு 0 எனில் C யில் பயப்பு வோல்ட்ற்றளவு 5V
எனவே சுற்று ஒரு NOT படலையாகச் செயற்படுகின்றது.

(d) (i) $X = 0, Y = 0; X = 1, Y = 0; X = 0, Y = 1$ ஆகிய தருக்கநிலைகளுக்கு $P = 0$ ஆவதால் $C = 1$ ஆகும்.
 $X = 1, Y = 1$ எனும் தருக்கநிலைக்கு $P = 1$ ஆவதலால் $C = 0$ ஆகும்.
NAND படலையின் உண்மை அட்டவணை

X	Y	C
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

எனவே உரு (3) இல் காணப்படும் சுற்று ஒரு NAND படலையாகச் செயற்படுகின்றது.

அல்லது

X	Y	P	C
0	0	} 0	1
0	1		1
1	0		1
1	1	1	0

(ii) $X = Y = 5V$ ஆக இருக்கும்போது I_B ஆனது

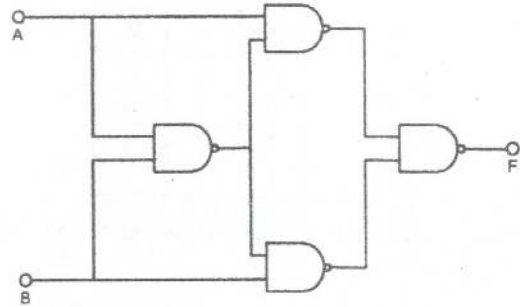
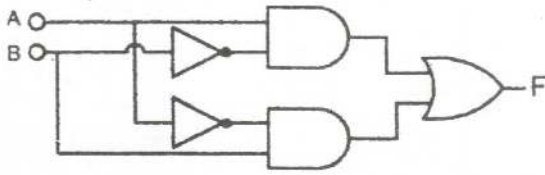
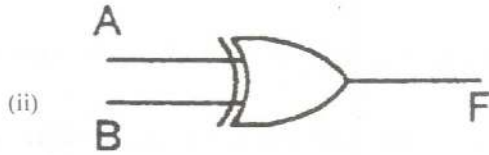
$$5 = (700 + 4.3 \times 10^3) I_B + 0.7$$

$$I_B = 8.6 \times 10^{-4} A = 0.86 \text{ mA}$$

(e) (i)

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$F = A\bar{B} + \bar{A}B$$



6. (A)

(a) (i) $PV = \frac{m}{M} RT$ பிரயோகிக்க

$$10^5 \times 830 = \frac{m_1}{30 \times 10^{-3}} \times 8.3 \times 300$$

$$m_1 = 10^3 \text{ Kg}$$

$$300 \text{ K இல் வளியின் அடர்த்தி} = \frac{m}{V} = \frac{10^3}{830} = 1.2 \text{ Kg m}^{-3}$$

(ii) $10^5 \times 830 = \frac{m_2}{30 \times 10^{-3}} \times 8.3 \times T$

$$m_2 = \frac{3 \times 10^5}{T}$$

(b) பலானின் மீது தாக்கும் மேலுதைப்பு = $V\rho g$
 = $830 \times 1.2 \times 10$
 = 9960 N

(c) (i) பலான் நிலத்திலிருந்து மட்டுமட்டாக கிளம்புவதற்கு

$$\frac{3 \times 10^5}{T} \times 10 + 246 \times 10 = 9960$$

$$T = 400 \text{ K (127}^\circ\text{C)}$$

எனவே $m_2 = \frac{3 \times 10^5}{400} = 750 \text{ Kg}$

(ii) பலானினுள்ளே உள்ள வளியால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்

$$= 750 \times 10^3 \times 100$$

பலானிலிருந்து வெளியேறிய வளியால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்

$$= 250 \times 10^3 \times 50$$

வழங்கப்பட்ட வெப்பம்

$$= 750 \times 10^3 \times 100 + 250 \times 10^3 \times 50$$

$$= 8.75 \times 10^7 \text{ J}$$

(iii) பயன்படுத்தப்படும் புரோப்பேனின் திணிவு =

$$\frac{8.75 \times 10^7}{87.5 \times 10^6} = 1 \text{ Kg}$$

(B)

(a) ^{51}Cr கருவில் உள்ள புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை = 24
 நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கை = 27

(b) $t_{1/2} = \frac{0.7}{\lambda} = \frac{0.7}{t_{1/2}} = \frac{0.7}{28\text{d}} = 0.025 \text{ d}^{-1}$

தேய்வு மாறிலி $\lambda = \frac{0.7}{28} \text{ d}^{-1} = 0.025 \text{ d}^{-1}$

(c) நோயாளியினுள் நடைபெறும் உயர்ந்தபட்ச தொழிற்பாடு

$$= 6 \times 10^4 \times 70 = 4.2 \times 10^6 \text{ Bq}$$

10ml குருதியுடன் சேர்க்கப்படத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ^{51}Cr இன்

$$\begin{aligned} \text{திணிவு} &= \frac{4.2 \times 10^6}{3.5 \times 10^{15}} = 1.2 \times 10^{-9} \text{ கிராம்} \\ &= 1.2 \times 10^{-12} \text{ Kg} \end{aligned}$$

(d) மாதிரியுடன் சேர்க்கப்பட்ட ^{51}Cr கருக்களின் எண்ணிக்கை

$$N_0 = \frac{6 \times 10^{23} \times 1.53 \times 10^{-10}}{51}$$

$$= 1.8 \times 10^{12}$$

மாதிரியின் தொழிற்பாடு

$$= \lambda N_0$$

$$= \frac{0.025}{9 \times 10^4} \times 1.8 \times 10^{12}$$

$$= 5 \times 10^5 \text{ Bq}$$

(e) $\frac{\text{ஆரம்ப தொழிற்பாடு}}{\text{இறுதி தொழிற்பாடு}} = \frac{\text{குருதியின் கனவளவு}}{10 \text{ ml}}$

$$\text{குருதியின் கனவளவு} = \frac{5 \times 10^5}{1000} \times 10 \text{ ml} = 5000 \text{ ml}$$

- (f) கணிக்கப்பட்ட குருதிக்கனவளவு, உண்மையான குருதிக் கனவளவிலும் பார்க்க சிறிதளவில் கூடியது. குருதியின் கனவளவு கணிக்கும் போது தேய்வடையும் ^{51}Cr கருக்களின் எண்ணிக்கை புறக்கணிக்கப்பட்டு ^{51}Cr அணுக்களின் எண்ணிக்கை மாறவில்லை எனக் கருதப்பட்டது. செம்மையான கணித்தலிற்கு, தேய்வடையும் ^{51}Cr கருக்களின் எண்ணிக்கை கருதப்படல் வேண்டும். அல்லது பகுதி (c) இல் பிரதியிடப்பட்ட கணித்த தொழிற்பாடு உண்மைத் தொழிற்பாட்டை விடச் சிறியது என்பதை கணிப்பில் கருத வேண்டும்.
- (g) தொழிற்பாடு அதன் தொடக்கப் பெறுமானத்தின் $\frac{1}{64}$ ஆக இருப்பதற்கு, அரை வாழ்வுக்காலங்களின்
- | | | |
|-----------------|---|---------------|
| எண்ணிக்கை | = | 6 |
| எடுக்கும் நேரம் | = | 6×28 |
| | = | 168 நாட்கள் |
- (h) அரைவாழ்வுக்காலம் மிகவும் சிறிது. குருதியுடன் சேர்க்க முன் அதிக எண்ணிக்கை கருக்கள் தேய்வடைந்துவிடும்.



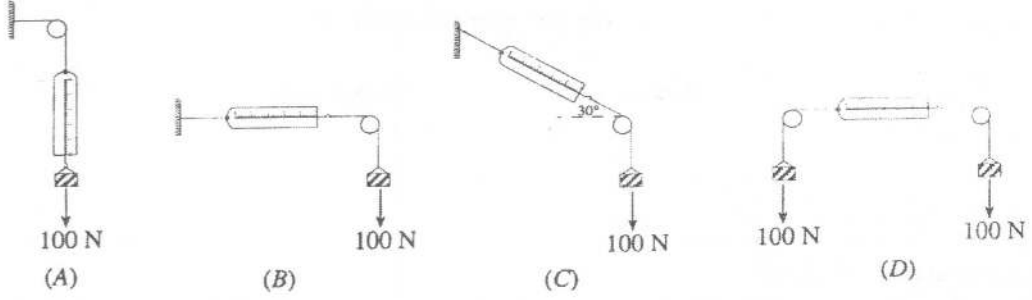
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை 2007 ஓகஸ்டர்
பௌதிகவியல் I

கணிப்பாணப் பயன்படுத்தக்கூடாது.
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

இரண்டு மணித்தியாலம்

- பரப்பிழுவையின் S1 அலகு
(1) N (2) Nm^{-1} (3) Nm (4) Nm^{-2} (5) Nm^2 $F = F/L$
- ஒரு குறித்த பௌதிகக் கணியத்தின் பரிமாணங்களை $[L]^3$ இனால் பெருக்கும்போது வேலையின் பரிமாணங்கள் கிடைக்கும். அப்பௌதிகக் கணியம்
(1) விசை. (2) உந்தம். (3) அழுக்கம். (4) திணிவு. (5) வேகம்.
- ஒரு பொருளின் தனி வெப்பநிலையை இருமடங்காக்கும்போது சக்தி கதிர்க்கப்படும் வீதம்
(1) மாறாமல் இருக்கும். (2) இரு மடங்கினால் அதிகரிக்கும்.
(3) நான்கு மடங்கினால் அதிகரிக்கும். (4) எட்டு மடங்கினால் அதிகரிக்கும்.
(5) பதினாறு மடங்கினால் அதிகரிக்கும்.
- ஒரு கம்பி ஒரு சீர்க் காந்தப் புலத்தில் இயங்கும்போது அதன் நீளத்திற்குக் குறுக்கே ஒரு மி.இ.வி. தூண்டப்படும். இந்த மி.இ.வி. எதனைச் சார்ந்திருப்பதில்லை?
(1) கம்பியின் வேகத்தை (2) கம்பியின் ஆரையை
(3) கம்பியின் நீளத்தை (4) காந்தப் புலத்தின் பாய அடர்த்தியை
(5) கம்பி காந்தப் புலத்துடன் ஆக்கும் கோணத்தை
- ஒளிமின் விளைவைப் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
(A) ஒளி சக்திக் கட்டுகளாகுமெனக் கொண்டு இவ்விளைவை விவரிக்கலாம்.
(B) ஒரு தரப்பட்ட படும் ஒருநிற ஒளிக்குக் காலப்படும் இலத்திரன்களின் சக்தி திரவியத்தைச் சார்ந்திருப்பதில்லை.
(C) இலத்திரன்களின் காலல் வீதம் படும் ஒளியின் செறிவைச் சார்ந்திருக்கும்.
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(2) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் பொய்யானவை.
- செறிவு I யை உடைய ஓர் ஒலி முதலினால் காலப்படும் ஒலி ஒரு குறித்த புள்ளியை அடைகின்றது. ஒலிச் செறிவு 2I இற்கு அதிகரிக்கப்படும்போது அதே புள்ளியில் உள்ள ஒலிச் செறிவு மட்டத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் ($\log 2 = 0.3$)
(1) 0.3dB (2) 3dB (3) 6dB (4) 9dB (5) 15dB
 $\beta = 10 \log \left(\frac{\text{மற்றும் } I}{\text{அடிப்பு } I_0} \right)$
- வளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு கண்ணாடி அரியத்தினூடாக ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிரின் முறிவு பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
(A) அரியத்தினுள்ளே ஒளிக் கதிரின் கதி அரியத்திற்குப் புறத்தே அக்கதியிலும் பார்க்கக் குறைவாகும்.
(B) அரியத்தினுள்ளே ஒளிக் கதிரின் மீடறன் அரியத்திற்குப் புறத்தே அம்மீடறனிலும் பார்க்கக் குறைவாகும்.
(C) அரியத்தினுள்ளே ஒளிக் கதிரின் அலைநீளம் அரியத்திற்குப் புறத்தே அந்த அலைநீளத்திலும் பார்க்கக் குறைவாகும்.
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

8. உராய்வற்ற சுப்பிகளைப் பயன்படுத்தி ஓர் இலேசான விற்றராசில் ஒரு 100 N நிறை பிரயோகிக்கப்படத்தக்க நான்கு விதங்கள் A, B, C, D என்னும் நான்கு உருககளிலும் காணப்படுகின்றன.



நான்கு சந்தர்ப்பங்களிலும் விற்றராசின் அளவிடை வாசிப்புகள்

	A	B	C	D
(1)	100 N	100 N	100 N	100 N
(2)	100 N	0	200 N	100 N
(3)	100 N	100 N	100 N	200 N
(4)	100 N	0	200 N	200 N
(5)	100 N	100 N	200 N	200 N

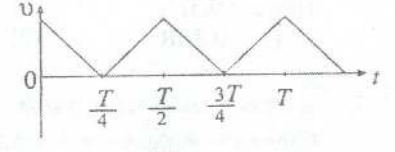
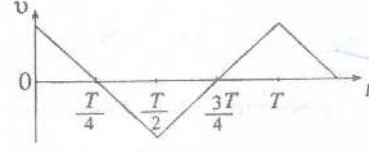
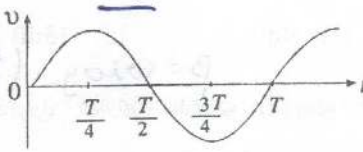
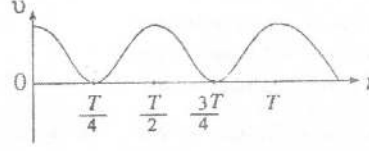
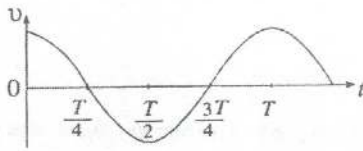
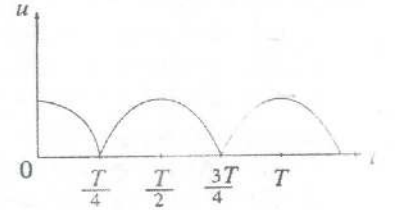
9. ஒரு திரவியத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

- (A) அதன் SI அலகு K^{-1} ஆகும்.
 (B) வெப்பநிலை செல்வின்னுக்குப் பதிலாகச் செல்சியஸில் அளக்கப்படும்போது அதன் பெறுமானம் மாறுகின்றது.
 (C) வெப்பநிலை செல்வின்னுக்குப் பதிலாகப் பரணைற்றில் அளக்கப்படும்போது அதன் பெறுமானம் மாறுகின்றது.

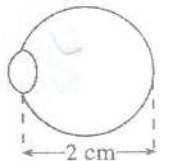
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

10. ஓர் எளிய இசை அலையத்தின் சுதி u ஆனது நேரம் t உடன் மாறும் விதம் உருவில் காணப்படுகின்றது. அதன் வேகம் v ஆனது நேரம் t உடன் மாறுவதை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



11. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சாதாரண கண் விழியின் விட்டம் 2 cm ஆகும். கண் வில்லையின் இழிவு வலுவின் பருமன்



- (1) 0 (2) 10 D (3) 25 D
 (4) 50 D (5) 100 D

12. ஒரு குவிவு வில்லையிலிருந்து 10 cm தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பொருளின் விம்பத்தின் பருமன் பொருளின் பருமனின் இருமடங்காகும். விம்பம் நிமிர்ந்திருப்பின், வில்லையின் குவியத் தூரம்

- (1) 7 cm (2) 10 cm (3) 20 cm (4) 30 cm (5) 40 cm

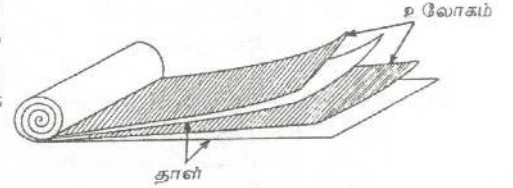
13. ஓர் எளிய நுணுக்குக்காட்டியின் வில்லையின் குவியத் தூரம் 10 cm ஆகும். ஒரு கண்ணின் அண்மைப் புள்ளி 25 cm எனின், உயர்நீதப்பட்சக் கோணப் பெரிதாக்கத்தைப் பெறத் தேவைப்படும் பொருள் தூரத்தின் அண்ணளவுப் பெறுமானம்

- (1) 5 cm (2) 6 cm (3) 7 cm (4) 8 cm (5) 9 cm

14. புவியின் மேற்பரப்பில் ஒரு பொருள் 100 N நிறையை உடையது. அது புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து புவியின் ஆரைக்குச் சமமான ஓர் உயரத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்படும்போது அதன் நிறை

- (1) 10 N (2) 25 N (3) 50 N (4) 75 N (5) 100 N

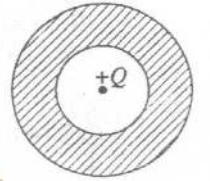
15. மின்னூழைய மாறிலி 4 ஐயும் தடிப்பு 10^{-4} m ஐயும் உடைய இரு தாள்களை ஒவ்வொன்றும் 1 m நீளத்தையும் 10^{-2} m அகலத்தையும் உடைய இரு செவ்வக உலோக இதழ்களுக்கிடையே மாறிமாறி வைத்து உருவில் காணப்படுகின்றவாறு உருட்டுவதன் மூலம் ஓர் உருளைக் கொள்ளளவி அமைக்கப்பட்டுள்ளது ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$).



இக்கொள்ளளவியின் கொள்ளளவம்

- (1) 3600 pF (2) 360 pF (3) 36 pF (4) 18 pF (5) 3.6 pF

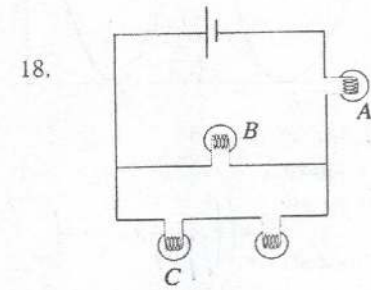
16. உருவில் ஒரு கடத்தும் கோள ஓடு காணப்படுகின்றது. ஒரு புள்ளி மின்னேற்றம் $+Q$ ஆனது ஓட்டின் மையத்தில் வைக்கப்பட்டு, ஓட்டிற்கு மின்னேற்றம் $-q$ கொடுக்கப்படுகின்றது. இறுதியில் ஓட்டின்



- (1) உள் மேற்பரப்பின் மீது பூச்சிய மின்னேற்றமும் வெளி மேற்பரப்பின் மீது $-q$ மின்னேற்றமும் இருக்கும்.
 (2) உள் மேற்பரப்பின் மீது $-Q$ மின்னேற்றமும் வெளி மேற்பரப்பின் மீது $-q$ மின்னேற்றமும் இருக்கும்.
 (3) உள் மேற்பரப்பின் மீது $-Q$ மின்னேற்றமும் வெளி மேற்பரப்பின் மீது $-q + Q$ மின்னேற்றமும் இருக்கும்.
 (4) உள் மேற்பரப்பின் மீது $+Q$ மின்னேற்றமும் வெளி மேற்பரப்பின் மீது $-q - Q$ மின்னேற்றமும் இருக்கும்.
 (5) உள் மேற்பரப்பின் மீது $-Q - \frac{q}{2}$ மின்னேற்றமும் வெளி மேற்பரப்பின் மீது $+Q - \frac{q}{2}$ மின்னேற்றமும் இருக்கும்.

17. தடை R ஐயும் நீளம் l ஐயும் உடைய ஒரு கம்பியைப் பயன்படுத்தி அதன் கனவளவை மாற்றாமல் வைத்துக் கொண்டு நீளம் $2l$ ஐ உடைய வேறொரு சம்பி செய்யப்படுமெனின், புதிய கம்பியின் தடை

- (1) $4R$ (2) $3R$ (3) $2R$ (4) R (5) $\frac{R}{2}$

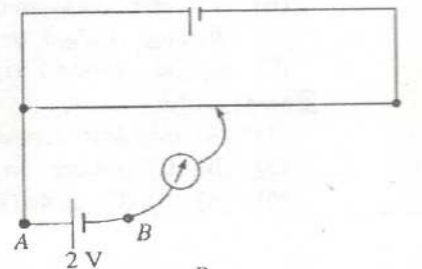


நான்கு சர்வசம மின்குமிழ்கள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பற்றரியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. மின்குமிழ்கள் எல்லாம் ஒளிர்ந்தும் A, B, C ஆகிய இம்மின்குமிழ்களின் செறிவுகள் முறையே I_A, I_B, I_C ஆகவும் இருப்பின்,

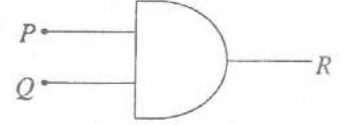
- (1) $I_A > I_C > I_B$ (2) $I_A > I_B = I_C$
 (3) $I_B > I_C > I_A$ (4) $I_A > I_B > I_C$
 (5) $I_A = I_B = I_C$

19. A யிற்கும் B யிற்கும் குறுக்கே மி.இ.வி. 2V ஐ உடைய ஒரு மின்கலத்தை உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தொடுப்பதன் மூலம் ஓர் அழுத்தமானி சமநிலைப்படுத்தப்படுகின்றது. பொருத்தமான மி.இ.வி. யை உடைய வேறொரு மின்கலம் E யை 2V மின்கலத்துடன் தொடராகத் தொடுத்து அதே சமநிலைப்பட்ட நீளத்தைப் பெறத்தக்க விதம்

- (1) (2)
 (3) (4)
 (5)



20. தொல்பொருளியலாளர் ஒருவர் ஒரு புராதன மரக் கருவியிலிருந்து 100 mg காபனைப் பிரித்தெடுத்து அது உயிருள்ள மரத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட 100 mg காபனின் கதிர்த்தொழிற்பாட்டின் $\frac{1}{4}$ கதிர்த்தொழிற்பாட்டினை உடையதெனக் கண்டார். காபன் -14 இன் அரை ஆயுட்காலம் 5730 ஆண்டுகளாகும். மரக் கருவி எத்தனை ஆண்டுகள் பழமையானது?
- (1) 1 432.5 ஆண்டுகள். (2) 5 730 ஆண்டுகள். (3) 10 162.5 ஆண்டுகள்.
 (4) 11 460 ஆண்டுகள். (5) 22 920 ஆண்டுகள்.



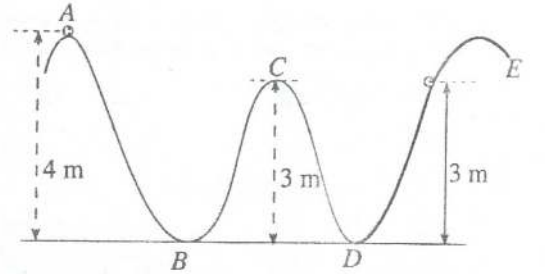
21. உருவில் காணப்படும் தருக்கப் படலை பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
- (A) $P = 1$ ஆக இருக்கும்போது $R = Q$.
 (B) $Q = 0$ ஆக இருக்கும்போது $R = P$.
 (C) $P = 0$ ஆக இருக்கும்போது $R = 0$.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

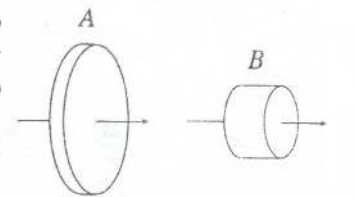
22. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பந்து B ஆனது கதி U உடன் கிடையாக எறியப்படும் அதே வேளை அதே கணத்தில் ஓய்விலிருந்து பந்து A நிலைக்குத்தாகப் போடப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளில் எது உண்மையானது? (வளித் தடையைப் புறக்கணிக்க)
- (1) A ஆனது B யிலும் பார்க்கக் கூடிய கதியுடன் முதலில் தரையை அடைகின்றது.
 (2) B ஆனது A யிலும் பார்க்கக் கூடிய கதியுடன் முதலில் தரையை அடைகின்றது.
 (3) A ஆனது B யிலும் பார்க்கக் குறைந்த கதியுடன் முதலில் தரையை அடைகின்றது.
 (4) A, B ஆகிய இரண்டும் ஒரே கதியுடன் ஒரே கணத்தில் தரையை அடைகின்றன.
 (5) A, B ஆகிய இரண்டும் தரையை ஒரே கணத்தில் அடைகின்றபோதிலும் B யின் கதி A யின் கதியிலும் கூடியது.



23. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் ஒப்பமான பாதை ABCD மீது உள்ள ஒரு புள்ளி A யில் ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படும் 6 kg திணிவுள்ள ஒரு பந்து உருளாமல் நழுவிச் செல்கிறது. பாதையின் பகுதி DE கரடானது. பந்து கரட்டு மேற்பரப்பு வழியே 3 m என்னும் நிலைக்குத்து உயரத்துக்கு எழுமெனின், உராய்வு காரணமாக இழக்கப்படும் சக்தி
- (1) 240J (2) 180J (3) 120J
 (4) 60J (5) 0



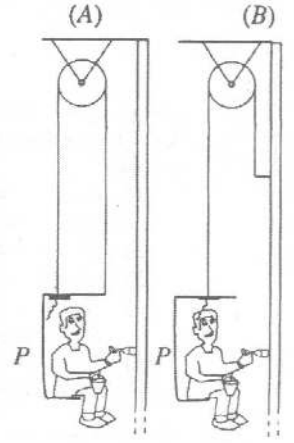
24. உருவில் காணப்படும் A, B என்னும் இரு சீர்த் தட்டுகள் ஒரே திரவியத்தினால் ஆக்கப்படும் சம திணிவுகளைக் கொண்டும் உள்ளன. A யின் ஆரை B யின் ஆரையிலும் கூடியது. இத்தட்டுகள் வெளியில் தளியாக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.



- (A) தட்டுகளின் மையங்களினூடாகத் தாக்கும் புற விசையின் கீழ் ஒரு தரப்பட்ட கதியைப் பெறுவதற்கு A ஆனது B யிலும் பார்க்கக் கூடிய நேரத்தை எடுக்கின்றது.
 (B) தட்டுகளின் அச்சகளைப் பற்றி உள்ள ஒரு புற முறுக்கத்தின் கீழ் ஒரு தரப்பட்ட கோணக் கதியைப் பெறுவதற்கு B ஆனது A யிலும் பார்க்கக் கூடிய நேரத்தை எடுக்கின்றது.
 (C) தட்டின் அச்சைப் பற்றி B யின் சுழற்சிச் சடத்துவம் A யின் அப்பெறுமானத்திலும் பார்க்கக் கூடியது.
- இக்கூற்றுகளில்
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் பொய்யானவை.

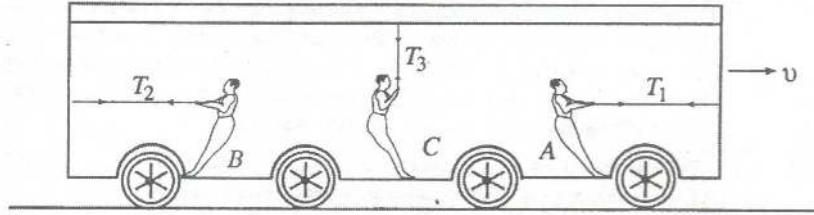
25. உயரமான கட்டடங்களில் தீந்தையைப் பூசும்போது பூசுபவர் ஒரு மேடை P, ஒரு சுப்பி, ஒரு கயிறு ஆகியவற்றைக் கொண்ட தொகுதியைப் பயன்படுத்தத்தக்க இரு விதங்கள் (A), (B) ஆகிய இரு உருக்களில் காணப்படுகின்றன. பூசுபவரினதும் மேடையினதும் மொத்த நிறை 400 N ஆகும். கயிறு இலேசானதெனின், இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் கயிறுகளின் இழுவைகள்

A	B
(1) 400 N	400 N
(2) 400 N	200 N
(3) 200 N	400 N
(4) 200 N	200 N
(5) 100 N	200 N



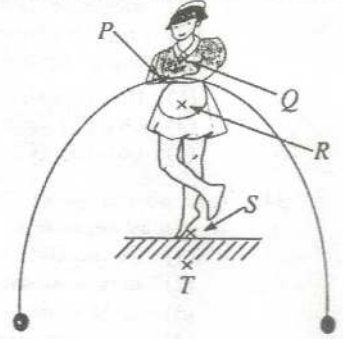
26. ஒரு துரொல்லி மாறா வேகம் v உடன் இயங்குகின்றது. A, B, C என்ற மூன்று மனிதர்கள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு மூன்று இழைகளை அவற்றின் இழுவைகள் முறையே T_1, T_2, T_3 ஆக இருக்குமாறு இழுக்கின்றனர். துரொல்லி தூரம் L இற்கு இயங்கும்போது அம்மனிதர்கள் செய்யும் வேலைகள்

A	B	C
(1) $T_1 L$	$T_2 L$	$T_3 L$
(2) $-T_1 L$	$T_2 L$	0
(3) $T_1 L$	$-T_2 L$	0
(4) $T_1 L$	$T_2 L$	0
(5) 0	0	0



27. இரு சர்வசம்ப பாரமான உலோகக் கோளங்களைக் காவுகின்ற ஒரு மெல்லிய வளையத்தின் ஒரு பகுதியைத் தாங்கி நிற்கும் பிள்ளையுரு வடிவில் உள்ள பொம்மை ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு மெல்லிய உலோகத் தகட்டிலிருந்து செய்யப்பட்டுள்ளது. பிள்ளையுருவின் கால் விரலிலிருந்து பொம்மையை உறுதி நாபத்தில் சமநிலைப்படுத்தமுடியுமெனின், தொகுதியின் ஈர்ப்பு மையத்தின் தானம் இருக்கத்தக்க புள்ளியைக் காணத்தக்கதாக இருப்பது

- (1) P யிற்கு அண்மையில்
- (2) Q விற்கு அண்மையில்
- (3) R இற்கு அண்மையில்
- (4) S இற்கு அண்மையில்
- (5) T யிற்கு அண்மையில்



28. ஒரு கோளம் ஒவ்விலிருந்து ஆரம்பித்து ஒரு கரடான சாய்தளத்தின் வழியே கீழ்நோக்கி உருண்டு செல்வதற்கு நேரம் t யை எடுக்கின்றது. சாய்தளம் உராய்வற்றதாக இருப்பின், கோளம் கீழ்நோக்கி நழுவிச் செல்வதற்கு எடுக்கும் நேரம்

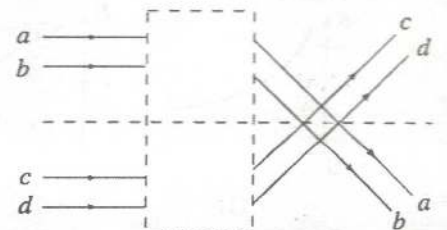
- (1) t யே ஆகும்.
- (2) t யிலும் கூடியதாகும்.
- (3) t யிலும் குறைந்ததாகும்.
- (4) கோளத்தின் திணிவினால் துணியப்படுகின்றது.
- (5) கோளத்தின் ஆரையினால் துணியப்படுகின்றது.

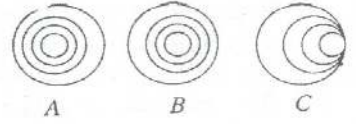
29. O_2 நிரப்பப்பட்டுள்ள ஒரு சுரமண்டலக் குழல் அடிப்படை மீடறன் f_0 ஐ உடையது. இக்குழலில் அதே வெப்பநிலையிலும் அழுக்கத்திலும் H_2 நிரப்பப்படுமெனின், குழலின் புதிய அடிப்படை மீடறன் (H_2, O_2 ஆகியவற்றின் தொடர்பு மூலக்கூற்றுத் திணிவுகள் முறையே 2, 32 ஆகும்)

- (1) $\frac{1}{4} f_0$
- (2) $\frac{1}{2} f_0$
- (3) f_0
- (4) $2 f_0$
- (5) $4 f_0$

30. ஓர் ஒருநிற ஒளி முதலிலிருந்து வரும் கதிர்கள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் ஒளியியல் மூலகத்தினால் விலகலுறச் செய்யப்படுகின்றன. இவ்வொளியியல் மூலகம்

- (1) ஒரு குவிவு வில்லையாக இருக்கலாம்.
- (2) ஒரு குழிவு வில்லையாக இருக்கலாம்.
- (3) ஓர் அரியமாக இருக்கலாம்.
- (4) இரு அரியங்களின் சேர்மானமாக இருக்கலாம்.
- (5) ஓர் அரியத்தினதும் ஒரு குவிவு வில்லையினதும் சேர்மானமாக இருக்கலாம்.





31. மூன்று ஒலி முதல்களிலிருந்து காலப்படும் அலை முகங்கள் A, B, C ஆகிய உருக்களில் காணப்படுகின்றன. இவ்வுருக்களினால் வகைகுறிக்கப்படும் முதல் முறையே

- (1) வலப் பக்கத்திற்குச் செல்கின்றது, இடப் பக்கத்திற்குச் செல்கின்றது, நிலையாக இருக்கின்றது.
- (2) இடப் பக்கத்திற்குச் செல்கின்றது, வலப் பக்கத்திற்குச் செல்கின்றது, நிலையாக இருக்கின்றது.
- (3) நிலையாக இருக்கின்றது, நிலையாக இருக்கின்றது, வலப் பக்கத்திற்குச் செல்கின்றது.
- (4) இடப் பக்கத்திற்குச் செல்கின்றது, வலப் பக்கத்திற்குச் செல்கின்றது, இடப் பக்கத்திற்கு ஒலியின் சுதியுடன் செல்கின்றது.
- (5) இடப் பக்கத்திற்குச் செல்கின்றது, வலப் பக்கத்திற்குச் செல்கின்றது, வலப் பக்கத்திற்கு ஒலியின் சுதியுடன் செல்கின்றது.

32. மாணவன் ஒருவன் ஓர் இசைக் கவையை அதிர்ச் செய்து வளியில் வைத்து அதன் ஒலியைக் கேட்டான். பின்னர் அவன் அக்கவையை மீண்டும் அதே வீச்சத்தில் அதிர்ச் செய்து அதன் கைப்பிடியை ஒரு பெரிய மரப் பலகையின் மீது வைத்து அதன் ஒலியைக் கேட்டான்.

- (1) இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் அவனிற்சுக் கேட்கும் ஒலியின் செறிவுகள் சமம்.
- (2) இசைக் கவை வளியில் இருக்கும்போது அவனிற்சுக் கேட்கும் ஒலியின் செறிவு அது மரப் பலகை மீது வைக்கப்பட்டிருக்கும்போது அவனிற்சுக் கேட்கும் ஒலியின் செறிவிலும் கூடியது.
- (3) கவை அதிர்ந்துகொண்டு இருக்கும் நேரம் இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் சமம்.
- (4) கவை வளியிலும் பார்க்க மரப் பலகை மீது வைக்கப்பட்டிருக்கும்போது அதிர்ந்துகொண்டிருக்கும் நேரம் கூடியது.
- (5) கவை மரப் பலகை மீது வைக்கப்பட்டிருப்பதிலும் பார்க்க வளியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும்போது அதிர்ந்துகொண்டிருக்கும் நேரம் கூடியது.

33. ஓர் இசைக் கவை ஒரு சுரமானிக் கம்பியுடன் பரிவுறுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

- (A) கம்பியில் ஒரு நின்ற அலை உண்டாகின்றது.
- (B) கம்பியின் இழுவை அதிகரித்தால், அதன் பரிவு நீளம் குறையும்.
- (C) அது அதிர்வின் அடிப்படை வகையில் (mode) பரிவுற்றால் அதிர்வுகளின் வீச்சம் உயர்ந்தபட்சமாக இருக்கும்.

மேற்கூறிய கூற்றுகளில்

- (1) (C) மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

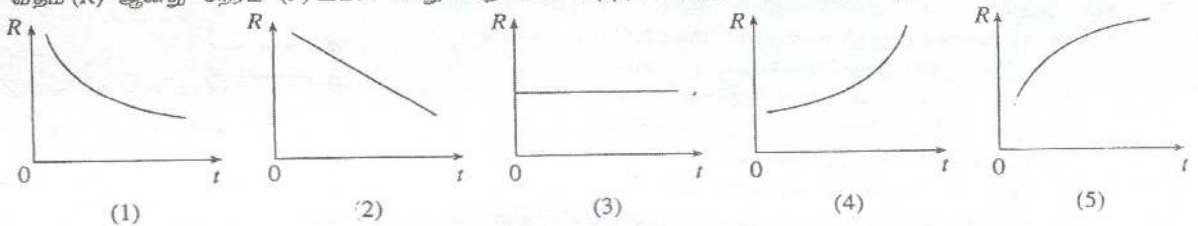
34. ஒரு தரப்பட்டுள்ள வெப்பநிலையில் இலட்சிய வாயுக்களின் கலவை ஒன்றைப் பற்றிப் பின்வரும் கூற்றுகளில் எது உண்மையானது ?

- (1) கலவையில் உள்ள எல்லா வாயு மூலக்கூறுகளும் ஒரே சுதியை உடையன.
- (2) வாயுக் கலவையின் ஒவ்வொரு கூறின் மூலக்கூறுகளும் ஒரே சராசரி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியை உடையன.
- (3) இலேசான வாயு மூலக்கூறுகள் குறைந்த சராசரி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியை உடையன.
- (4) பாரமான வாயு மூலக்கூறுகள் குறைந்த சராசரி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியை உடையன.
- (5) வாயுக் கலவையின் ஒவ்வொரு கூறினதும் வாயு மூலக்கூறுகளின் இடை வரக்க மூல வேகங்கள் சமம்.

35. 100% தொடர்பு ஈரப்பதனில் இருக்கும் வளியின் ஒரு கனவளவு V_1 ஆனது அதே வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத்திலும் இருக்கும் முற்றாக உலர்ந்த வளியின் கனவளவு V_2 உடன். இறுதிக் கனவளவு $V_1 + V_2$ ஆக இருக்குமாறு, கலக்கப்படுகின்றது. கலவையின் தொடர்பு ஈரப்பதன்

- (1) $\left(\frac{V_1}{V_2}\right) \times 100\%$
- (2) $\left(\frac{V_1 - V_2}{V_1 + V_2}\right) \times 100\%$
- (3) $\left(\frac{V_1}{V_1 + V_2}\right) \times 100\%$
- (4) $\left(\frac{V_2}{V_1}\right) \times 100\%$
- (5) $\left(\frac{V_2}{V_1 + V_2}\right) \times 100\%$

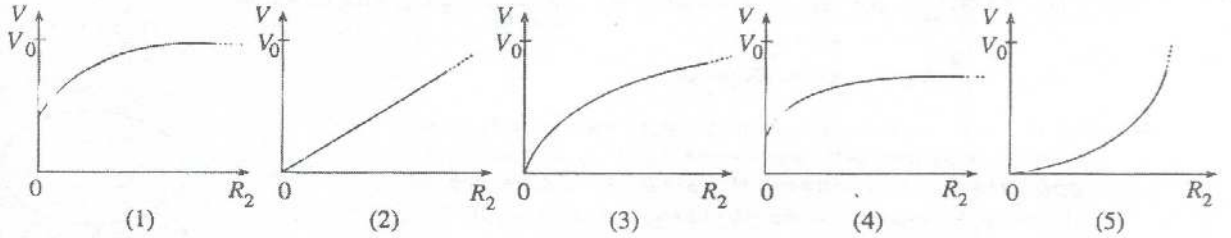
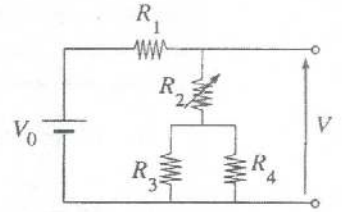
36. கடல் நீருக்கும் வளிமண்டலத்திற்குமிடையே உள்ள மாறா வெப்பநிலை வித்தியாசத்தின் விளைவாக ஆர்ட்டிக் கடல் நீரின் மீது ஒரு பனிக்கட்டிப் படை உண்டாகிக் கொண்டிருக்கும் சந்தர்ப்பத்தைக் கருதுக. வளிமண்டலத்தின் மூலம் பனிக்கட்டி - வளிமண்டல இடைமுகத்தின் ஓரலகுப் பரப்பளவிலிருந்து வெப்பம் எடுத்துக்கொள்ளப்படும் வீதம் (R) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறுவதை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



37. மின்னோற்றம் q வையும் திணிவு m ஐயும் உடைய துணிக்கை ஒன்று ஒரு சீர்க் காந்தப் புலத்திற்குச் செங்குத்தாக மீட்டறன் f உடன் ஆரை R ஐ உடைய ஒரு வட்டப் பாதை வழியே செல்கின்றது. காந்தப் பாய அடர்த்தியின் பருமனைத் தருவது

- (1) $\frac{mf}{q}$ (2) $\frac{2\pi fm}{q}$ (3) $\frac{m}{2\pi fq}$ (4) $\frac{m}{qR}$ (5) $\frac{qf}{2\pi R}$

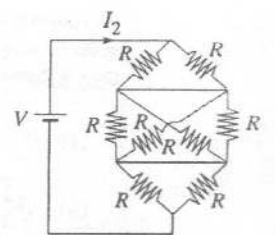
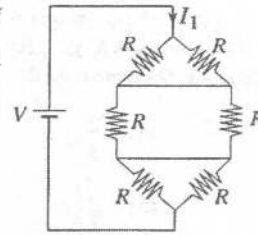
38. உருவில் உள்ள R_2 இன் பெறுமானம் 0 இலிருந்து முடிவிலிக்கு மாற்றப் படும்போது R_2 உடன் V யின் ஒத்த மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



39. (a), (b) ஆகிய உருக்களில் காணப்படும் வலையமைப்புகளினூடாகச் செல்லும் மின்னோட்டங்கள் முறையே I_1, I_2 எனின், விகிதம் $\frac{I_2}{I_1}$

ஆனது (மின்கலத்தின் அகத் தடையைப் புறக்கணிக்க)

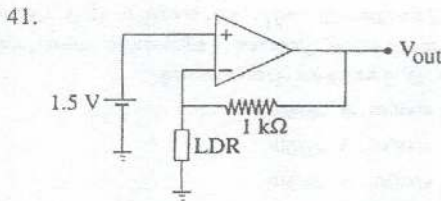
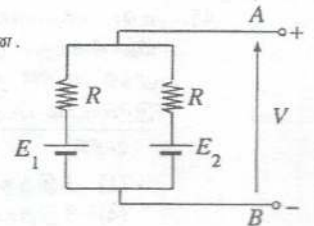
- (1) $\frac{4}{3}$ இற்குச் சமம். (2) $\frac{5}{3}$ இற்குச் சமம்.
 (3) $\frac{7}{4}$ இற்குச் சமம். (4) $\frac{5}{6}$ இற்குச் சமம்.
 (5) 2 இற்குச் சமம்.



40. உருவில் காணப்படும் E_1, E_2 ஆகிய மின்கலங்கள் பூச்சிய அகத் தடையை உடையன.

A, B ஆகிய முடிவிலங்களுக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்நளவு V ஆனது

- (1) $E_1 - E_2$ (2) $E_1 + E_2$ (3) $\frac{E_1 + E_2}{4}$
 (4) $\frac{E_1 - E_2}{2}$ (5) $\frac{E_1 + E_2}{2}$



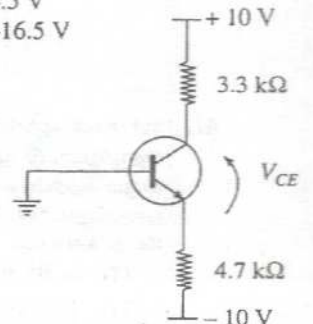
பெறுமானம் ஒளியைச் சார்ந்திருக்கும் தடையியையும் (LDR) ஒரு 1 kΩ தடையியும் உடைய ஒரு செயற்பாட்டு விரியலாக்கிச் சுற்று உருவில் காணப்படுகின்றது. செயற்பாட்டு விரியலாக்கிக்கான வழங்கல் வோல்ட்நளவு ± 16.5 V உம் அதன் நிரம்பல் வோல்ட்நளவு ± 15 V உம் ஆகும். LDR இன் தடை முழு இருட்டில் 1 MΩ உம் பிரகாசமான ஒளியில் 100 Ω உம் ஆகும்.

முழு இருட்டிலும் பிரகாசமான ஒளியிலும் சுற்றின் பயப்பு வோல்ட்நளவு V_{out} இன் அண்ணளவுப் பெறுமானங்கள் முறையே

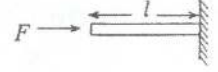
- (1) 1.5 V, 15 V (2) 1.5 V, 16.5 V
 (3) -1.5 mV, -15 V (4) -1.5 V, -16.5 V
 (5) 1.5 mV, 15 V

42. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் திரான்சிற்றர் உயிர்ப்பான வகையில் (active mode) செயற்படும் அதே வேளை $V_{BE} = 0.6$ V ஆகும். சுற்றில் உள்ள சேகரிப்போள் - காலி வோல்ட்நளவு V_{CE} யின் பெறுமானம் அண்ணளவாக

- (1) 0 (2) 2 V (3) 4 V
 (4) 6 V (5) 10 V

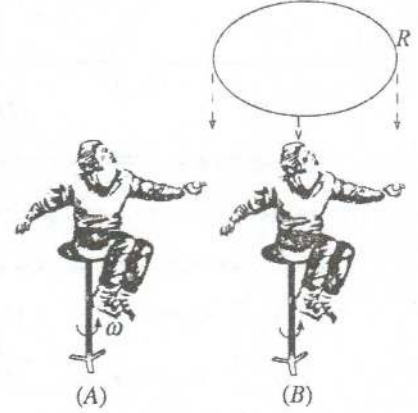


43. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு, ஒரு விசையின் பருமனை அளப்பதற்கான ஓர் உபகரணம் நீளம் l ஐயும் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A யையும் உடைய ஒரு சீர் உலோகக் கோலின் மீது அவ்விசையைப் பிரயோகித்து அதன் விளைவாக உண்டாகும் நெருக்கல் (Δl) ஐ அளப்பதற்குச் செய்யப்படுகின்றது. கோலின் திரவியத்தின் யங்கின் மட்டு E ஆகும். அக்கோலுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஓர் அளக்கும் உபகரணம் அளக்கத்தக்க நெருக்கலின் மிகச் சிறிய பெறுமானம் Δl_0 ஆகும். இவ்வுபகரணம் அளக்கத்தக்க விசை F இன் மிகச் சிறிய பெறுமானம் F_0 எனின், கோலின் நீளம்



- (1) $l \geq \frac{EA}{F_0} \Delta l_0$ ஆக இருக்க வேண்டும். (2) $l \geq \frac{F_0}{EA} \Delta l_0$ ஆக இருக்க வேண்டும்.
 (3) $l \leq \frac{F_0}{EA \Delta l_0}$ ஆக இருக்க வேண்டும். (4) $l \geq \frac{F_0 A}{E \Delta l_0}$ ஆக இருக்க வேண்டும்.
 (5) $l \leq \frac{EA}{F_0} \Delta l_0$ ஆக இருக்க வேண்டும்.

44. உரு (A) யில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சுழலும் கதிரையில் அமர்ந்திருக்கும் பிள்ளை ஒன்று ஒரு கோணக் கதி ω உடன் சுழல்கின்றது. சுழற்சி அச்சைச் சுற்றிப் பிள்ளையுடன் தொகுதியின் சடத்துவத் திருப்பம் 2 kg m^2 ஆகும். சுழன்று கொண்டிருக்கும்போது பிள்ளை உரு (B) யில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு கோண உந்தமும் இல்லாமல் தளம் சிடையாக இருக்குமாறு நிலைக்குத்தாக விழும் திணிவு 4 kg ஐயும் விட்டம் 1 m ஐயும் உடைய ஒரு மெல்லிய பளையம் R ஐப் பிடித்துக்கொள்கின்றது முழுத் தொகுதியினதும் இறுதிக் கோண உந்தம்

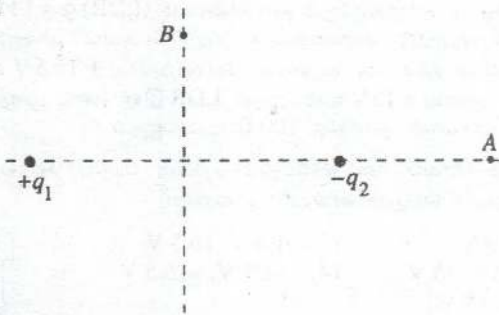


- (1) 0 (2) $\frac{2}{3}\omega$ (3) ω
 (4) $\sqrt{\frac{2}{3}}\omega$ (5) $\sqrt{\frac{1}{3}}\omega$

45. உலோகத்தினால் செய்யப்பட்டுள்ள படகு ஒன்று நீரில் அதன் கனவளவின் ஐந்திலொன்று அமிழ்ந்திருக்குமாறு மிதக்கின்றது. முதற் படகைச் செய்வதற்குப் பயன்படுத்திய உலோகத்தின் அதே திணிவைப் பயன்படுத்தி முதற் படகின் கனவளவின் ஐந்து மடங்கான கனவளவை உடைய ஓர் இரண்டாம் பாகு செய்யப்படுமெனின், இரண்டாம் பாகு கொண்டு செல்லத்தக்க உயர்ந்தபட்சக் கமை

- முதற் பாகு கொண்டு செல்லத்தக்க உயர்ந்தபட்சக் கமை ஆனது
 (1) 3 இற்குச் சமம். (2) 5 இற்குச் சமம். (3) 6 இற்குச் சமம்.
 (4) 8 இற்குச் சமம். (5) 10 இற்குச் சமம்.

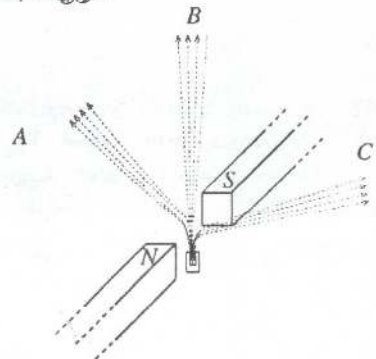
- 46.



உருவில் காணப்படுகின்றவாறு $+q_1, -q_2$ என்னும் இரு புள்ளி மின்னேற்றங்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. விளையுள் மின்புலச் செறிவு பூச்சியமாக இருக்கத்தக்க புள்ளியானது

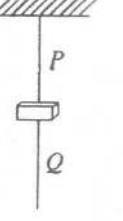
- (1) $q_1 = q_2$ எனின், A ஆகும்.
 (2) $q_1 > q_2$ எனின், A ஆகும்.
 (3) $q_1 < q_2$ எனின், A ஆகும்.
 (4) $q_1 = q_2$ எனின், B ஆகும்.
 (5) $q_1 > q_2$ எனின், B ஆகும்.

47. ஓர் ஈயக் குற்றியில் உள்ள ஒரு துவாரத்தின் அடியில் ஒரு கதிர்த் தொழிற்பாட்டு முதல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. துவாரத்தினூடாக வெளியே வரும் கதிர்ப்புக் சுற்றை உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு காந்தப் புலத்தினூடாகச் செல்லச் செய்யப்படுகின்றது. A, B, C என்னும் மூன்று வேறாக்கப்பட்ட சுற்றைகள் முறையே



- (1) α, β, γ ஆகும். (2) β, γ, α ஆகும்.
 (3) γ, α, β ஆகும். (4) α, γ, β ஆகும்.
 (5) γ, β, α ஆகும்.

48. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு உலோகக் குற்றி ஒன்று ஓர் இழை P யினால் ஓர் ஆதாரத்தி விருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. ஒரு சர்வசம இழை Q ஆனது குற்றியின் கீழ்ப் பக்கத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



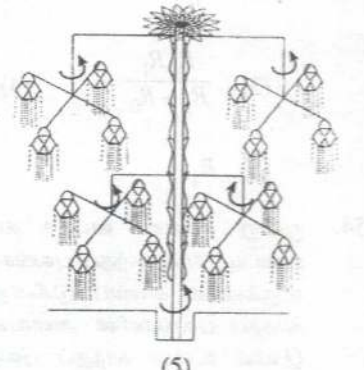
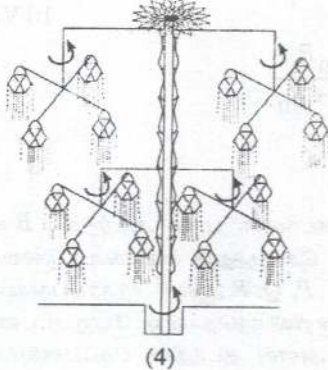
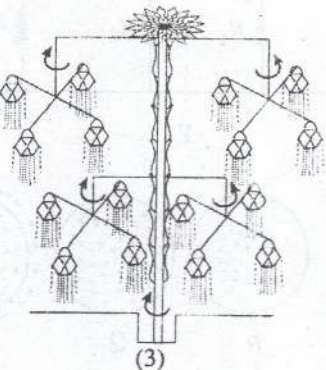
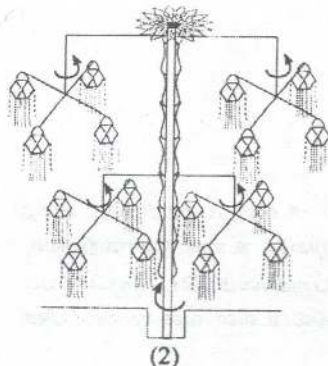
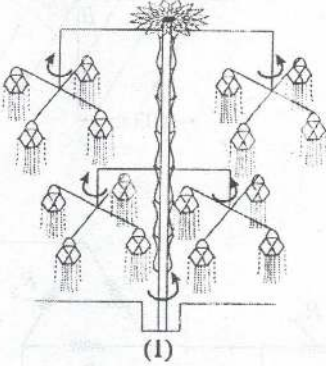
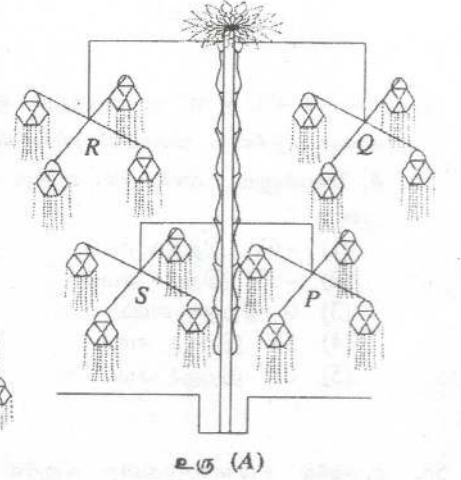
பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

- (A) Q இறுக்கமாக இருப்பின், P யில் உள்ள இழுவை Q வில் உள்ள இழுவையிலும் கூடியது.
 (B) மெதுவாக அதிகரிக்கும் இழுவையுடன் Q இழுக்கப்படுமெனின், P ஆனது Q விற்கு முன்பாக அறும் நாட்டத்தைக் கொண்டிருக்கும்.
 (C) ஒரு குலுக்கலுடன் Q இழுக்கப்படுமெனின், Q ஆனது P யிற்கு முன்பாக அறும் நாட்டத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

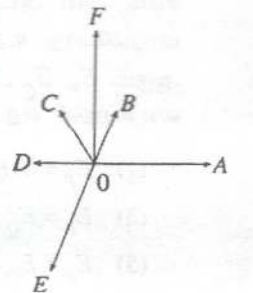
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

49. உரு (A) இல் காணப்படுகின்றவாறு சுழல்கின்ற ஒரு நடுக் கம்பத்துடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளனவும் சுயாதீனமாகச் சுழல்கின்றனவுமான P, Q, R, S எனும் சிறிய விளக்குகளின் தொகுதிகளை ஓர் அலங்காரம் கொண்டுள்ளது. எல்லாச் சுழற்சிகளும் நிலைக்குத்து அச்சுகளைப் பற்றி நடைபெறுகின்றன. பின்வரும் சுழற்சி வகைகளிடையே (modes) எது முழு அலங்காரத்திற்கும் மிகச் சிறந்த உறுதிப்பாட்டை வழங்குகின்றது ?

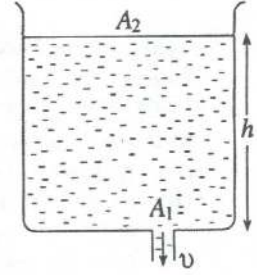


50. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு OA, OB, OC, OD, OE, OF என்னும் ஒருதள விசைகளின் தொகுதி ஒன்று ஒரு பொருளின் மீது தாக்குகின்றது. பருமன்களுக்கேற்ப $OA = 2 OD$, $OE = 2 OB$ ஆகும். பொருளின் மீது உள்ள விசையுள் விசை



- (1) OC யின் திசை வழியே இருக்கலாம்.
 (2) OE யின் திசை வழியே இருக்கலாம்.
 (3) OF இன் திசை வழியே இருக்கலாம்.
 (4) OA யின் திசை வழியே இருக்கலாம்..
 (5) பூச்சியமாக இருக்கலாம்.

51. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A_2 ஐ உடைய ஒரு கொள்கலத்தில் இருக்கும் பரப்பளவு A_1 ஐ உடைய ஒரு துவாரத்தினூடாக நீர் வெளியேறுகின்றது. கொள்கலத்தில் நீரின் மேற்பரப்பின் இயக்கத்தைப் புறக்கணிக்காவிட்டால், நீர் வெளியேறும் கதி v யைத் தருவது



$$(1) v = \sqrt{\frac{2gh}{1 - \frac{A_1^2}{A_2^2}}}$$

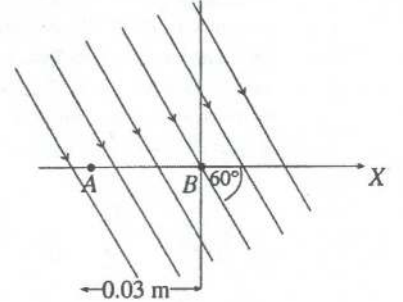
$$(2) v = \sqrt{2gh}$$

$$(3) v = \sqrt{\frac{gh}{\frac{A_1^2}{A_2^2} + 1}}$$

$$(4) v = \sqrt{\frac{2gh}{\frac{A_1^2}{A_2^2} - 1}}$$

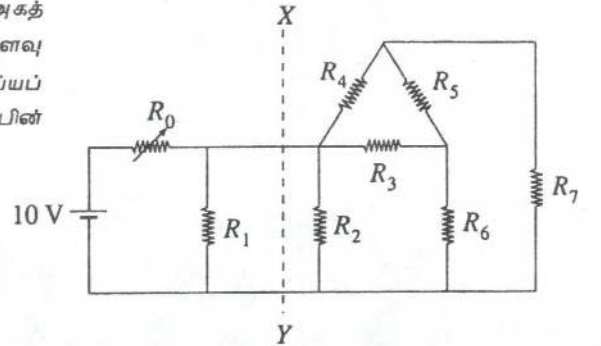
$$(5) v = \sqrt{\frac{gh}{\frac{A_1^2}{A_2^2} - 1}}$$

52. பருமன் 400 V m^{-1} ஐ உடைய ஒரு சீர் மின் புலம் உருவில் காணப்படுகின்ற திசையில் தாக்குகின்றது. V_A, V_B என்பன முறையே A, B என்னும் புள்ளிகளில் உள்ள மின்னழுத்தங்கள் எனின், $V_B - V_A$ ஆனது



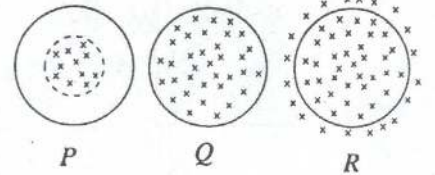
- (1) $-6V$ இற்குச் சமம்.
 (2) $-3V$ இற்குச் சமம்.
 (3) 0 இற்குச் சமம்.
 (4) $3V$ இற்குச் சமம்.
 (5) $6V$ இற்குச் சமம்.

53. உருவில் காணப்படுகின்ற சுற்றில் உள்ள பற்றரியின் அகத் தடை பூச்சியமாகும். R_0 இற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்ற்றளவு $5V$ ஆக இருக்குமாறு R_0 இன் பெறுமானம் செப்பஞ்செய்யப் படுகின்றது. XY யின் வலப் பக்கத்தில் உள்ள வலையமைப்பின் பகுதியின் சமவலுத் தடை



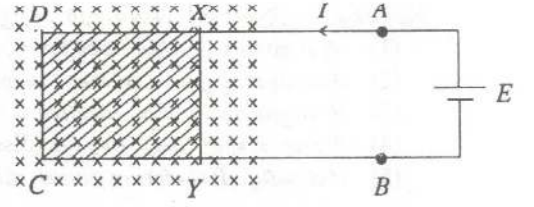
- (1) R_0 (2) $R_0 + R_1$
 (3) $\frac{R_0 R_1}{R_1 - R_0}$ (4) $\frac{R_0 R_1}{R_1 + R_0}$
 (5) R_1

54. மூன்று சர்வசம வட்டக் கம்பித் தடங்கள் பாய அடர்த்தி B யை உடைய சீர்க் காந்தப் புலங்களுக்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளன. உருக்களில் காணப்படுகின்றவாறு P, Q, R ஆகிய சந்தர்ப்பங்களில் காந்தப் புலங்களின் அளவுகள் ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறுபட்டவை. Q வில் உள்ள காந்தப் புலத்தின் அளவு தடத்தின் பரப்பளவுக்குச் சமம். பாய அடர்த்தி B ஆனது நேரத்துடன் ஒரே மாறா வீதத்தில் மாறும்போது உரிய தடங்களின் தூண்டிய மி.இ.வி.கள் E_P, E_Q, E_R ஆகும். E_P, E_Q, E_R ஆகியவற்றின் பருமன்கள் பற்றிப் பின்வரு வனவற்றில் எது உண்மையானது?



- (1) $E_P = 0, E_Q = E_R$ (2) $E_P = 0, E_R > E_Q$
 (3) $E_P = E_Q = 0, E_R \neq 0$ (4) $E_P < E_Q, E_Q = E_R$
 (5) $E_P < E_Q < E_R$

55. ஓர் ஒப்பமான தடைக் கம்பியிலிருந்து செய்யப்பட்டுள்ள ஒரு செவ்வகக் கம்பிச் சட்டம் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையையும் மி.இ.வி. E யையும் உடைய ஒரு பற்றரியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. XY என்பது அதே கம்பியிலிருந்து வெட்டப்பட்டதும் கம்பிச் சட்டத்தின் வழியே வழக்கத்தக்கதுமான ஒரு துண்டாகும். பிரதேசம் $CDXY$ யினுள்ளே பரப்பிழவை T யை உடைய ஒரு கடத்தாத் திரவப் படலம் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை முழு அமைப்பும் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள திசையில் தாக்கும் பாய அடர்த்தி B யை உடைய ஒரு சீர்க் காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. $XY = XD = CD = CY$ ஆகவும் AX இனூடாக உள்ள மின்னோட்டம் I ஆகவும் இருப்பின், கம்பி XY வலப் பக்கமாக இயங்க நாடுவது



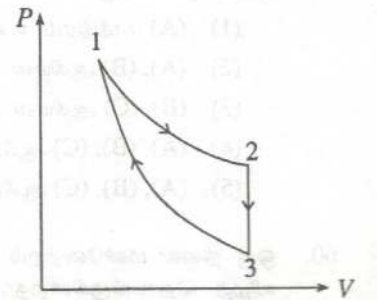
- (1) $B > \frac{8T}{3I}$ ஆக இருக்கும்போதாகும். (2) $B > \frac{4T}{I}$ ஆக இருக்கும்போதாகும்.
 (3) $B < \frac{8T}{3I}$ ஆக இருக்கும்போதாகும். (4) $B > \frac{4T}{3I}$ ஆக இருக்கும்போதாகும்.
 (5) $B < \frac{4T}{3I}$ ஆக இருக்கும்போதாகும்.

56. இலட்சிய வாயு ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு வெப்பவியக்க வட்டத்தினூடாகக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றது.

செயன்முறை $1 \rightarrow 2$ ஆனது சமவெப்பச் செயன்முறையாக இருக்கும் அதே வேளை இச்செயன்முறையின்போது தொகுதியினுள்ளே 60 J வெப்பம் புகுகின்றது. செயன்முறை $2 \rightarrow 3$ மாறாக் கனவளவில் நடைபெறும் அதே வேளை இச்செயன்முறையின்போது தொகுதியிலிருந்து 40 J வெப்பம் வெளியேறுகின்றது.

செயன்முறை $3 \rightarrow 1$ இன்போது தொகுதியின் அகச் சக்தியில் உள்ள மாற்றம் (ΔU) ஆனது

- (1) -40 J (2) -20 J
 (3) 0 (4) $+20 \text{ J}$
 (5) $+40 \text{ J}$



57. வெப்பமானிகள் நல்ல செம்மையையும் நல்ல உணர்திறனையும் கொண்டிருக்க வேண்டும். இது தொடர்பாக கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானிக்குப் பின்வருவனவற்றில் உண்மையானது யாது ?

செம்மையை அதிகரிக்கச் செய்வதற்கு	உணர்திறனை அதிகரிக்கச் செய்வதற்கு
(1) மயிர்த்துளையின் ஆரையைக் குறைக்க வேண்டும்.	கண்ணாடிக் குமிழில் உள்ள இரசத்தின் கனவளவை அதிகரிக்கச் செய்ய வேண்டும்.
(2) கண்ணாடிக் குமிழில் உள்ள இரசத்தின் கனவளவை அதிகரிக்கச் செய்ய வேண்டும்.	மயிர்த்துளையின் ஆரையைக் குறைக்க வேண்டும்.
(3) கண்ணாடிக் குமிழின் கனவளவைக் குறைக்க வேண்டும்.	மயிர்த்துளையின் ஆரையைக் குறைக்க வேண்டும்.
(4) மயிர்த்துளையின் ஆரையை அதிகரிக்கச் செய்ய வேண்டும்.	கண்ணாடிக் குமிழின் கனவளவைக் குறைக்க வேண்டும்.
(5) கண்ணாடிக் குமிழின் கனவளவைக் குறைக்க வேண்டும்.	கண்ணாடிக் குமிழில் உள்ள இரசத்தின் கனவளவை அதிகரிக்கச் செய்ய வேண்டும்.

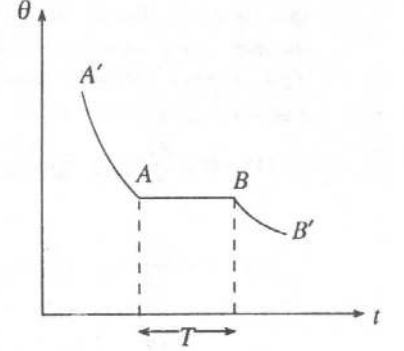
58. A (110 V, 40 W), B (110 V, 100 W) என்னும் இரு மின்குமிழ்கள் ஓர் 220 V மின்வழங்கலுடன் தொடராகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. பின்வரும் கூற்றுகளில் எது பொய்யானது?

- (1) A யினூடாக உள்ள மின்னோட்டம் B யினூடாக உள்ள மின்னோட்டத்திற்குச் சமம்.
- (2) A யிற்குக் குறுக்கே உள்ள அழுத்த வீழ்ச்சி B யிற்குக் குறுக்கே உள்ள அழுத்த வீழ்ச்சியிலும் கூடியது.
- (3) B யினூடாக உள்ள மின்னோட்டம் அதன் வீதங்கணித்த மின்னோட்டத்திலும் குறைவானது.
- (4) A யில் உள்ள வலு விரயம் (dissipation) B யில் உள்ள வலு விரயத்திலும் கூடியது.
- (5) மின்குமிழ் B ஒளிர்வதற்கான நிகழ்தகவு கூடியது.

59. திணிவு m ஐயும் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு S_1 ஐயும் உருகல் மறை வெப்பம் L ஐயும் உடைய திரவ மெழுகின் குளிரல் வளையி உருவில் காணப்படுகின்றது. கொள்கலத்தின் வெப்பக் கொள்ளளவு புறக்கணிக்கத்தக்கது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

- (A) A யில் வளையி AA' இன் படித்திறன் B யில் வளையி BB' இன் படித்திறனுக்குச் சமம்.
- (B) நேரம் T யின்போது சுற்றாடலுக்கு விடுவிக்கப்படும் வெப்பத்தின் வீதம் $\frac{mL}{T}$ ஆகும்.

- (C) A யில் வளையி AA' இன் படித்திறன் $\frac{1}{S_1} \cdot \frac{L}{T}$.

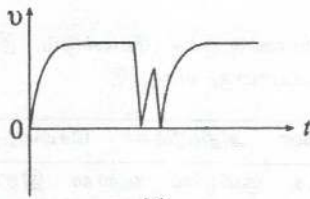


பின்வரும் கூற்றுகளில்

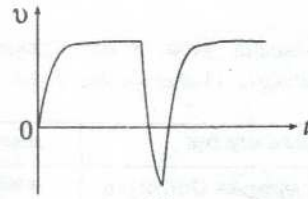
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் பொய்யானவை.

60. ஒரு நிலை மின்னேற்றம் $+q$ வை உடைய மிகச் சிறிய கோளம் ஒன்று ஈர்ப்பின் கீழ் $t=0$ இல் வளியினூடாக விழத் தொடங்குகின்றது. கோளம் முடிவு வேகத்தை அடைந்த பின்னர் மாறாப் பருமனை உடைய ஒரு நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கிய மின்புலம் E பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. கோளம் அதன் இயக்கத் திசையை மாற்றிச் சிறிது நேரத்திற்குப் பின்னர் மின்புலம் அகற்றப்படுகின்றது.

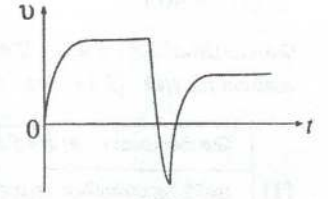
கோளத்தின் வேகம் (v) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறுவதை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது.



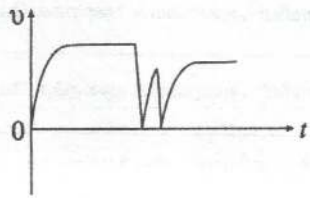
(1)



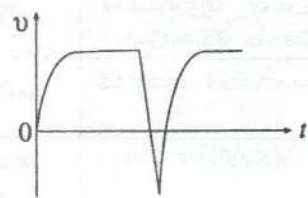
(2)



(3)



(4)



(5)

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை 2007 ஓகஸ்ட்

பௌதிகவியல் II

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

மூன்று மணித்தியாலம்

நான்கு வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடை எழுதுக
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

1. A - 4 அளவு (30 cm × 21 cm) உள்ள ஒளிப்பிரதி எடுக்கும் தாளைச் செய்யப் பயன்படுத்தும் திரவியத்தின் அடர்த்தியை நீர் துணிய வேண்டியுள்ளது.

(a) பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் உள்ள விற்றராசு, முக்கோல் தராசு, இரசாயனத் தராசு ஆகியன உம்மிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளன. தாளின் திணிவு (m) ஐத் துணிவதற்கு நீர் தெரிந்தெடுக்கும் மிகவும் உகந்த அளவீட்டு உபகரணம் யாது?

(b) தாளின் கனவளவைத் துணிவதற்கு நீர் மூன்று அளவீடுகளை எடுக்க வேண்டும். அவ்வளவீடுகள் ஒவ்வொன்றையும் பெறுவதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் மிகவும் உகந்த, பொருத்தமான அளவீட்டு உபகரணத்தைக் கீழே குறிப்பிடுக.

அளவீடு

உபகரணம்

- (1) தாளின் நீளம் (l எனக் கொள்க)
- (2) தாளின் அகலம் (w எனக் கொள்க)
- (3) தாளின் தடிப்பு (t எனக் கொள்க)

(c) தாளைச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் திரவியத்தின் அடர்த்தி (d) யிற்கான ஒரு கோவையை m, l, w, t ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$d =$

(d) தடிப்பை அளக்கும்போது தாளின் வெவ்வேறு இடங்களில் பல வாசிப்புகளை எடுத்தல் மிக உகந்ததாகும். இதற்கான காரணம் யாது?

(e) (i) மாணவன் ஒருவன் l, t ஆகியவற்றை அளப்பதற்கு மிகவும் உகந்த அளவீட்டு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்திய பின்னர் பெற்ற பெறுமானங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. l, t ஆகிய அளவீடுகள் ஒவ்வொன்றினதும் பின்ன வழுவைத் துணிக் (உமது விடைகளைச் சுருக்க வேண்டியதில்லை).

பின்ன வழு

- (1) $l = 30.0 \text{ cm}$
- (2) $t = 0.15 \text{ mm}$

(ii) l யின் பின்ன வழுவை l இன் பின்ன வழுவிற்குச் சமமாகப் பெறுவதற்கு மாணவன் ஒருவன் தாள் கட்டு ஒன்றின் தடிப்பை அளக்கும் போசனையைத் தெரிவித்தான். இக்கட்டினைச் செய்வதற்கு அவனுக்கு எத்தனை தாள்கள் தேவை?

(f) நடைமுறையில் தாளின் தடிப்பை அளப்பதற்கு gsm என்னும் அலகு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. gsm ஆனது சதுர மீற்றருக்கான கிராமை (grams per square metre), அதாவது ஒரு தரப்பட்ட தாளின் 1 m^2 பரப்பளவின் திணிவைக் குறிப்பிடுகின்றது.

மேலே (a) இலும் (b) இலும் m ஆனது கிராமிலும் l, w ஆகியன சென்ரிமீற்றரிலும் அளக்கப்படுகின்றனவெனக் கொண்டு தாளின் gsm பெறுமானத்திற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

gsm பெறுமானம் =

2. பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் கலவை முறையைப் பயன்படுத்தி ஓர் உலோகத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிவதற்கான ஒரு பரிசோதனையை வடிவமைத்துச் செய்யுமாறு உம்மிடம் கூறப்பட்டுள்ளது. நீர், கலக்கியுடன் கூடிய வெப்பமுறையாகக் காவலிட்ட ஒரு கலோரிமான், ஒரு வெப்பமான், 100 °C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட சிறிய உலோகக் குண்டுகள் ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன.

(a) இப்பரிசோதனையில் உமக்குத் தேவைப்படும் மற்றைய உபகரணம் யாது ?

.....

(b) வெப்பமுறையாகக் காவலிட்ட கலோரிமானியைப் பயன்படுத்துவதன் அநுகூலம் யாது ?

.....

(c) இப்பரிசோதனையில் நீர் பெறும் அளவீடுகளை நீர் பரிசோதனையைச் செய்யும் ஒழுங்கு வரிசையில் பட்டியற்படுத்துக.

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(d) கலோரிமானியில் பயன்படுத்தப்படும் நீரின் அளவு மிகச் சிறியதாகவோ, மிகப் பெரியதாகவோ இருக்கக்கூடாது.

(i) அது மிகச் சிறியதாக இருக்கக்கூடாமெக்கான ஒரு காரணத்தை எழுதுக.

.....

(ii) அது மிகப் பெரியதாக இருக்கக்கூடாமெக்கான ஒரு காரணத்தை எழுதுக.

.....

(e) உமது பரிசோதனைப் பேறுகளிலிருந்து பின்வரும் பெறுமானங்கள் கணிக்கப்பட்டுள்ளனவெனக் கொள்க.

கலோரிமான், கலக்கி, நீர் ஆகியன பெறும் வெப்பம் = 2400 J

உலோகக் குண்டுகளின் திணிவு = 0.3 kg

உலோகக் குண்டுகளின் வெப்பநிலையில் உள்ள குறைவு = 64 °C

உலோகத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைக் கணிக்க.

.....

.....

(f) இப்பரிசோதனைக்குத் தேவையான “100 °C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட உலோகக் குண்டுகளை”ப் பெறுவதற்கு உலோகக் குண்டுகளை 100 °C நீர்த் தொட்டியில் வெப்பமாக்கல் ஏன் உகந்ததன்று ?

.....

.....

(g) இப்பரிசோதனையில் சிறிய உலோகக் குண்டுகளுக்குப் பதிலாக உலோகத் தூளைப் பயன்படுத்த முடியுமா ? (ஆம்/ இல்லை.) உமது விடைக்கு இரு காரணங்களைத் தருக.

(1)

(2)

3. பரிவுத் தோற்றப்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி, மாறா இழுவையின் கீழ் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு சுரமானிக் கம்பியில் குறுக்கு அலைகளின் கதி (v) யைத் துணிவதற்கான ஒரு பரிசோதனையை வடிவமைக்குமாறு மாணவன் ஒருவனிடம் கூறப்பட்டுள்ளது. இம்மாணவன் ஒரு வரைபு முறையைப் பயன்படுத்துவானென எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. இந்நோக்கத்திற்காக இசைக் கவைத் தொகுதி ஒன்று வழங்கப்பட்டுள்ளது.

(a) மீட்டர் f ஐ உடைய ஓர் இசைக் கவையுடன் அடிப்படை வகையில் (mode) பரிவு பெறப் பட்டதெனின், v யிற்கான ஒரு கோவையைப் பரிவு நீளம் l , f ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

..... $v =$

(b) மேலே (a) இல் பெற்ற கோவையை $y = mx$ என்னும் வடிவத்தில் மீளவொழுங்குபடுத்துக. இங்கு y ஆனது சார் மாறியாகும். இப்பரிசோதனையில் y யை ஓர் அளவீட்டின் நிகர்மாற்றாக அமையாதவாறு தெரிந்தெடுக்க. x ஐ இனங்காண்க.

.....
.....

(c) நீர் பரிசோதனையை முதலில் மிகப் பெரிய மீட்டர் உள்ள இசைக் கவையுடனா, மிகச் சிறிய மீட்டர் உள்ள இசைக் கவையுடனா ஆரம்பிப்பீரெனக் கூறுக. உமது விடைக்குக் காரணங்களைத் தருக.

.....
.....

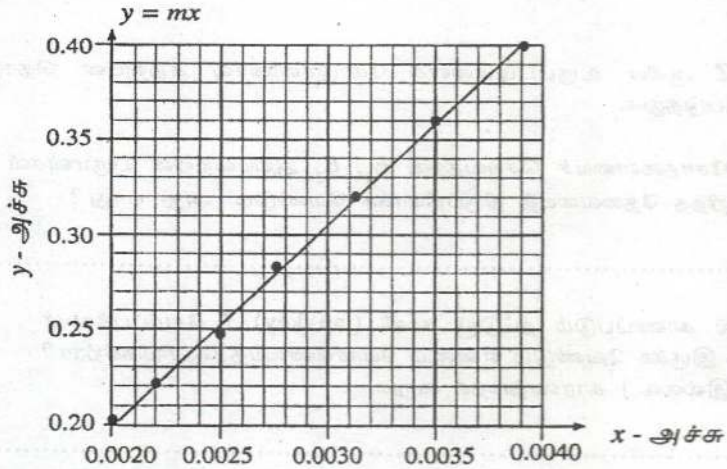
(d) தரப்பட்டுள்ள இசைக் கவைத் தொகுதியிலிருந்து இசைக் கவைகளின் பௌதிகப் பரிமாணங்களை மாத்திரம் கருத்திற் கொண்டு மிகப் பெரிய மீட்டரை உடைய இசைக் கவையை எங்ஙனம் இனங்காண்பீர்?

.....

(e) கம்பியின் பரிவு நிலையை ஒரு மேற்றொனியிலும் பார்க்க அதன் அடிப்படை அதிர்வு வகையில் (mode) அவதானித்தல் ஏன் எளிதானது?

.....

(f) மாணவன் பெற்ற y எதிர் x வரைபு கீழே காணப்படுகின்றது. எல்லாக் கணியங்களும் SI அலகுகளில் தரப்பட்டுள்ளன.



(i) வரைபின் அச்சுகளை அலகுகளுடன் குறிக்க.

(ii) வரைபிலிருந்து v யைக் கணிக்க. v யைக் கணிப்பதற்கு நீர் பயன்படுத்திய இரு புள்ளிகளை வரைபில் தெளிவாகக் காட்டுக.

.....
.....

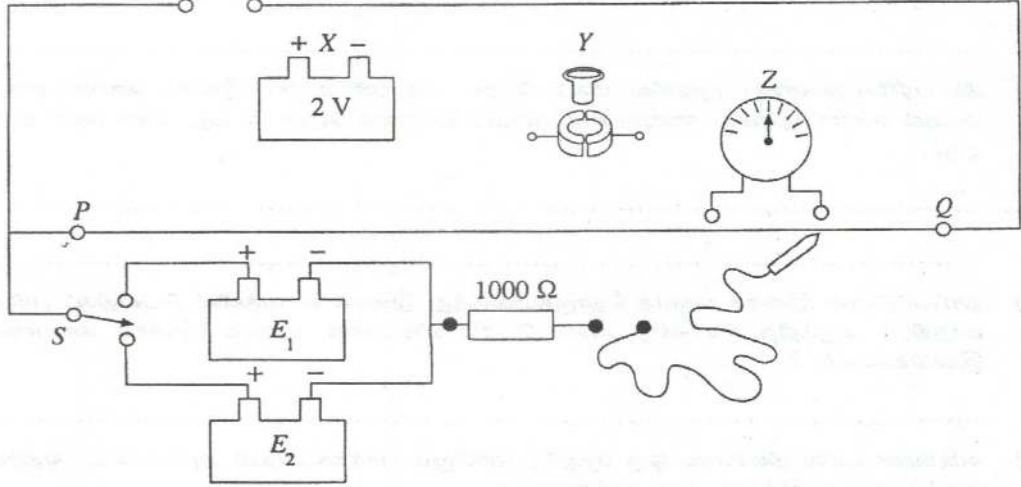
- (g) பரிவு நீளம் l இன் வழு Δl இரு கூறுகளை உடையது; அவை l ஐ அளக்கப் பயன்படுத்தும் உபகரணத்தின் வாசிப்பு வழு (Δl_1), பரிவு நிலையைப் பெறுவதன் உறுதியின்மையின் விளைவாக உள்ள வழு (Δl_2) என்பனவாகும். Δl_2 ஐ எங்ஙனம் பரிசோதனைமுறையாகத் துணிவீர்?

.....

.....

.....

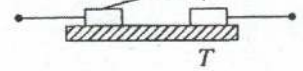
4.



இரு மின்கலங்களின் மி.இ.வி.கள் E_1 , E_2 ஆகியவற்றை ஒப்பிடப் பயன்படுத்தப்படும் அழுத்தமானி ஒழுங்கின் பூரணமற்ற பரிசோதனை முறை ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகிறது. PQ என்பது நீளம் l ம் ஐயும் தடை 20Ω ஐயும் உடைய ஒரு கம்பியாகும். X, Y, Z ஆகியன முறையே 2 V சேமிப்புக்கலம், ஆளி, மையப் பூச்சியக் கல்வனோமானி ஆகியவற்றை வகைகுறிக்கின்றன. S என்பது ஓர் இருவழிச் சாவியாகும்.

- (a) X, Y, Z ஆகிய உருப்படி களைக் கோடுகளினால் சுற்றுடன் தொடுத்து ஒழுங்கமைப்பைப் பூரணப்படுத்துக.
- (b) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு E_1 , E_2 ஆகியவற்றின் பருமன்கள் X இன் மி.இ.வி. உடன் ஒரு குறித்த தேவையைத் திருப்தியாக்க வேண்டும். அது யாது?

- (c) உருவில் காணப்படும் தட்டுஞ் சாவி (tap-key) T சேமிப்புக்கலச் சுற்றில் இருக்க வேண்டும் என்னும் யோசனையைத் தெரிவிக்கிறீரா? (ஆம்/ இல்லை.) காரணத்தைக் கூறுக.



- (d) அதே திரவியத்தினால் செய்யப்பட்ட, கூடிய தடிப்புள்ள கம்பியை அழுத்தமானிக் கம்பியாக ஏன் பயன்படுத்தலாகாது என்பதற்கு ஒரு காரணத்தைத் தருக.

(e) சமநிலைப்பட்ட நீளத்தைப் பெறும்போது நீர் பின்பற்ற வேண்டிய இன்றியமையாத படிமுறைகளைப் பட்டியல்படுத்துக.

.....
.....
.....
.....

(f) E_1, E_2 ஆகியவற்றையும் அவற்றின் ஒத்த சமநிலைப்பட்ட நீளங்கள் l_1, l_2 ஆகியவற்றையும் தொடர்புபடுத்தி ஒரு கோவையை எழுதுக.

.....
.....

(g) தகுந்த வரைபை வரைந்து விகிதம் $\frac{E_1}{E_2}$ இற்கான பெறுமானத்தை நீர் துணிய வேண்டுமெனின், சுற்றில் செய்ய வேண்டுமென நீர் தெரிவிக்கும் மாற்றத்தை எழுதுக.

.....

(h) மாணவன் ஒருவன் மேலே (g) இல் குறிப்பிட்டுள்ளவாறு பரிசோதனையைச் செய்யத் தொடங்கியபோது l_1, l_2 ஆகியவற்றுக்குத் தான் பெறத்தக்க மிகச் சிறிய பெறுமானங்களின் சோடி 100 cm இற்கு அண்மையில் இருப்பதைக் கண்டான். இதன் விளைவாக, வரைபை வரைவதற்கு நல்ல அளவீட்டுத் தொகுதியை அவனால் பெற முடியவில்லை. இப்பிரச்சினையை எங்ஙனம் பரிசோதனைமுறையாகத் தீர்ப்பீர்?

.....

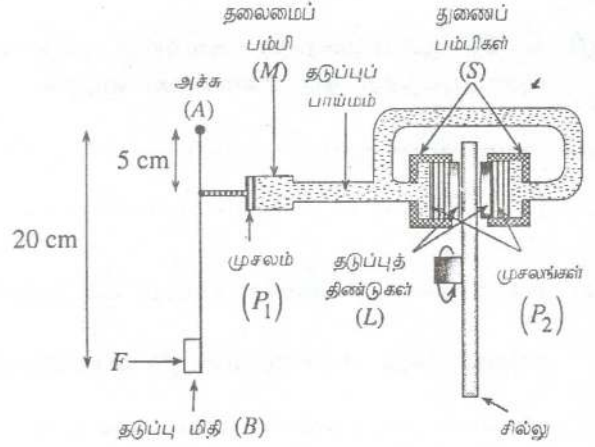
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை 2007 ஓகஸ்ட் பௌதிகவியல் II

பகுதி B கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

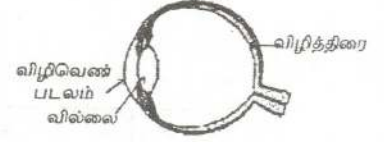
$$(g = 10 \text{ N kg}^{-1})$$

1. ஒரு சுழலும் சில்லை நிற்பாட்டப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு நீரியல் தடுப்புத் தொகுதி (hydraulic braking system) உருவில் காணப்படுகின்றது. தடுப்பு மிதி (pedal) (B) இற்குச் செங்குத்தாக ஒரு விசை F பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு மிதியானது (A) இனூடாகத் தாளின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக உள்ள ஒரு நிலைத்த அச்சைப் பற்றிச் சுயாதீனமாகச் சுழன்று, தலைமைப் பம்பி (master pump) (M) இன் முசலம் (P_1) மீது ஒரு விசையைச் செங்குத்தாகப் பிரயோகிக்கச் செய்கின்றது. இதன் விளைவாக உண்டாகும் அழுக்கம் தடுப்புப் பாய்மத்தின் (brake fluid) மூலம் துணைப் பம்பிகள் (S) இன் இரு சர்வசம முசலங்கள் (P_2) இற்கு ஊடுகடத்தப்படுகின்றது. அப்போது, அம்முசலங்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தடுப்புத் திண்டுகள் (brake pads) (L) சிறிது தூரத்திற்குச் சென்று, சுழலும் சில்லின் இரு பக்கங்களின் மீதும் அழுத்துகின்றன. தடுப்புப் பாய்மம் நெருக்கப்பட முடியாததெனக் கொள்க. தலைமை முசலம் (P_1) இன் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு 1 cm^2 உம் துணை முசலம் (P_2) இன் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு 3 cm^2 உம் ஆகும்.



- இச்செயன்முறையில் ஒரு குறித்த விசையைத் தலைமை முசலத்திற்குப் பிரயோகிக்கும்போது அது வலப் பக்கமாக 0.6 cm தூரத்திற்கு இயங்குமெனின், ஒரு தனித் தடுப்புத் திண்டு (L) எவ்வளவு தூரத்திற்கு இயங்கும்?
- $F = 10 \text{ N}$ எனின்,
 - தலைமைப் பம்பியின் முசலம் (P_1) மீது பிரயோகிக்கப்படும் விசை எவ்வளவாகும்? தேவையான தூரங்கள் உருவில் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.
 - தலைமை முசலம் (P_1) இனால் தடுப்புப் பாய்மத்தின் மீது உருற்றப்படும் அழுக்கத்தைப் பஸ்காலில் கணிக்க.
 - துணை முசலங்கள் (P_2) மீது உண்டாகும் அழுக்கத்தின் விளைவாகத் தடுப்புத் திண்டுகளின் மீது உருற்றப்படும் விசையைக் கணிக்க.
 - தடுப்புத் திண்டுகளுக்கும் சில்லுக்குமிடையே உள்ள இயக்க உராய்வுக் குணகம் 0.5 எனின், சில்லின் மீது தடுப்புத் திண்டுகள் அழுத்தும்போது ஒவ்வொரு திண்டின் விளைவாகவும் சில்லின் மீது தாக்கும் உராய்வு விசையைக் கணிக்க.
- தடுப்புகளைப் பிரயோகிப்பதற்கு முன்பாகச் சில்லு 600 சுற்றல்கள்/நிமிடம் என்னும் வீதத்தில் சுயாதீனமாகச் சுழன்றுகொண்டிருந்தது. சில்லின் சுழற்சி அச்சிலிருந்து உராய்வு விசையின் தாக்கக் கோட்டிற்கு உள்ள தூரம் 5 cm எனின், மேலே உள்ளவாறு $F = 10 \text{ N}$ உடன் தடுப்புகளைப் பிரயோகித்த பின்னர் சில்லு நிற்பதற்கு எவ்வளவு நேரம் எடுக்கும்? சில்லின் சுழற்சி அச்சைப் பற்றி அதன் சடத்துவத் திருப்பம் 0.1 kg m^2 ஆகும். இயக்கம் எங்கனும் உராய்வு விசை மாறாமல் இருக்கின்றதெனக் கொள்க. ஓய்விற்கு வருமுன்பாகச் சில்லு எத்தனை சுற்றல்களை ஆக்கும்? ($\pi = 3$ எனக் கொள்க.)

2. உரு (a) இல் மனிதக் கண்ணின் குறுக்குவெட்டு காணப்படுகின்றது. விழித்திரையின் மீது விம்பம் உண்டாவதற்குக் கண் வில்லையே காரணமெனப் பொதுவாகக் கருதப்படாலும் உண்மையில் விழிவெண்படலத்தினதும் கண் வில்லையினதும் சேர்மானமே விம்பத்தை உண்டாக்குகின்றது. விழிவெண்படலமானது ஒரு நிலைத்த குவியத் தூரத்தை உடைய குவிவு வில்லையாகக் கருதப்படலாம். அதே வேளை கண் வில்லையின் குவியத் தூரத்தைத் தசைகளின் இயக்கங்களினால் மாற்றலாம்.

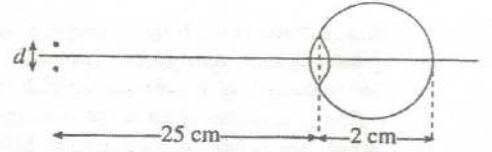


உரு (a)

- (i) விழிவெண்படலமும் கண் வில்லையும் ஒன்றையொன்று தொட்டுக்கொண்டிருக்கும் இரு மெல்லிய வில்லைகளைக் கொண்ட ஒரு சேர்த்தி வில்லையெனக் கொள்க. சேர்த்தி வில்லையிலிருந்து விழித்திரையின் தூரம் 2 cm ஆகும்.

- (a) சேர்த்தி வில்லை (1) சேண் புள்ளிக்கு (முடிவிலிக்கு) (2) அண்மைப் புள்ளிக்கு (25 cm) செப்பஞ் செய்யப்பட்டிருக்கும்போது அதன் வலுவைத் தையொத்தரில் கணிக்க (குவிவு வில்லையின் வலு நேரெனக் கொள்க).
 (b) விழித்திரையின் மீது உள்ள விம்பம் மெய் விம்பமா, மாய விம்பமா, நிமிர்ந்ததா, தலைகீழானதா?
 (c) விழிவெண்படலத்தின் வலு 40 தையொத்தர் எனின், மேலே பகுதி (a) இல் குறிப்பிட்ட இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் கண் வில்லையின் வலுவைக் கணிக்க.

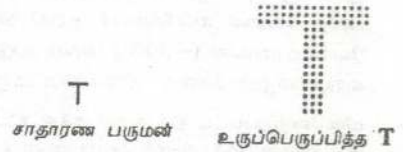
- (ii) உரு (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு கண்ணின் அண்மைப் புள்ளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு தாளின் மீது ஒரு சிறிய இடைத்தாரம் (வேறாக்கம்) d யில் உள்ள இரு சிறிய குற்றுகளைக் கருதுக.



உரு (b)

- (a) விழித்திரையின் மீது இரு குற்றுகளினாலும் உண்டாக்கப்படும் இரு விம்பங்களுக்குமிடையே உள்ள இடைத்தாரம் (வேறாக்கம்) s இற்கான ஒரு கோவையை d யின் சார்பில் பெறுக.

- (b) சில கணினி அச்சப்பொறிகளினால் அச்சிடப்பட்ட எழுத்துகளும் விம்பங்களும் நெருக்கமான வேறாக்கத்தைக் கொண்ட பல சிறிய குற்றுகளைக் கொண்டிருக்கும் அதே வேளை இக்குற்றுகள் சாதாரண கண்ணுக்குத் தெரிவதில்லை. உதாரணமாக உரு



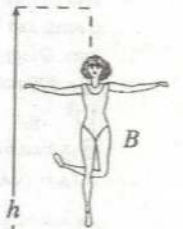
உரு (c)

- (c) இல் காணப்படும் பல குற்றுகளினால் ஆக்கப்பட்ட உருப்பெருப்பித்த எழுத்து T ஆனது சாதாரண பருமனில் பார்க்கப்படும்போது குற்றுகள் இல்லாமல் தோன்றுகின்றது. இவ்வாறு இருப்பதற்கு எவையேனும் இரு அடுத்துள்ள குற்றுகளினால் விழித்திரையின் மீது உண்டாக்கப்படும் விம்பங்களுக்கிடையே உள்ள வேறாக்கம் ஒரு குறித்த பெறுமானம் s_{max} இலும் பார்க்கக் குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

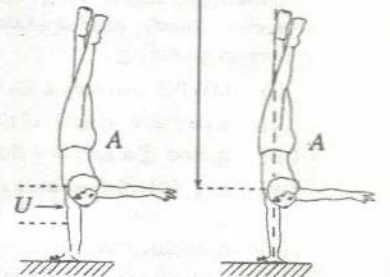
s_{max} இன் பெறுமானம் 8 μm எனின், ஓர் எழுத்து குற்றுகள் இல்லாமல் தோன்றுவதற்கு 0.08 mm என்னும் குற்று வேறாக்கம் (அங்குலத்திற்கு 300 குற்றுகள்) போதியதெனக் காட்டுக.

- (c) 0.08 mm என்னும் குற்று வேறாக்கத்துடன் அச்சிடப்பட்ட ஓர் எழுத்தில் உள்ள குற்றுகளைப் பெரிதாக்குங் கண்ணாடியின் மூலம் பார்க்க வேண்டுமெனின், அதற்காகப் பயன்படுத்த வேண்டிய பெரிதாக்குங் கண்ணாடியின் உயர்ந்தபட்சக் குவியத் தூரம் யாது?

3. கழைக்கூத்தாடி A ஆனவர் உரு (a) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு கை மீது நிிற்கின்றார். அவருடைய மேற் புயம் U வின் என்பு ஓர் உள்ளூருளைக் குழியைக் கொண்ட ஒரு திண்ம உருளையெனக் கருதுக. தகைப்பிற்கு உட்படாமல் உள்ள ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் இவ்வுருளையின் நீளம் 0.3 m ஆகும். அதன் புற ஆரை 10^{-2} m உம் உள்ளூருளைக் குழியின் ஆரை 4×10^{-3} m உம் ஆகும். புயம் நீங்கலாகக் கழைக்கூத்தாடியின் நிறை 600 N ஆகும். மனித என்பின் யங்நின் மட்டு, இறு (உடையும்) தகைப்பு ஆகியன முறையே $1.4 \times 10^{10} \text{ N m}^{-2}$, $9 \times 10^7 \text{ N m}^{-2}$ ஆகும்.



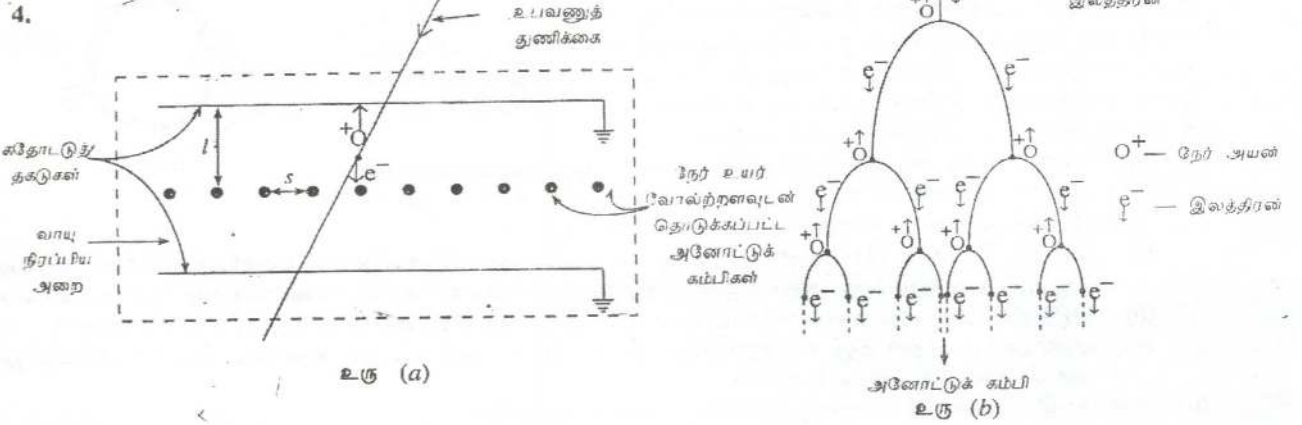
- (i) அவர் உரு (a) இல் உள்ளவாறு நிற்கும்போது மேற் புயத்தின் என்பின் நெருக்கல் விகாரம் யாது? என்பு எவ்வளவினால் நெருக்கப்படும்?
 (ii) என்பின் ஓரலகுக் கனவளவில் சேமிக்கப்படும் மீள்தன்மைச் சக்தி யாது?
 (iii) 50 kg திணிவுள்ள வேறொரு கழைக்கூத்தாடி B இப்போது ஓர் உயரம் h இல் ஓய்விலிருந்து உரு (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு A மீது நிலைக்குத்தாகப் பாய்கின்றார். A யின் மேற் புயத்தின் என்புக்கு நேர் மேலே உள்ள அவருடைய தோளின் மீது பட்ட பின்னர் ஓய்வுக்கு வருவதற்கு B யிற்கு 0.02 s நேரம் எடுக்கின்றது.



உரு (a)

உரு (b)

- (a) A மீது பட்டு ஓய்விற்கு வந்த பின்னர் B யின் உந்தத்தில் உள்ள மாற்றமானது h இன் சார்பில் யாது?
 (b) உந்த மாற்றத்தின் விளைவாக B யினால் A மீது உட்கொள்ளப்படும் விசையின் சராசரிப் பெறுமானத்தை h இன் சார்பில் காண்க.
 (c) A யின் மேற் புயத்தின் என்பை உடைக்காமல் B ஆனவர் A மீது பாயத்தக்க உயர்ந்தபட்ச உயரத்தைக் கணிக்க (இறு தகைப்புப் பிரயோகிக்கப்படும் வரைக்கும் ஹூக்கின் விதி பொருந்துமெனக் கொள்க).



போட்டன்சனையும் வேறு உபவணுத் துணிக்கைகளையும் உணர்தல் (detection) உயர் சக்தித் துணிக்கைப் பெளதிகவியலில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. பல்கம்பி விகிதசம அறை (Multiwire Proportional Chamber - MWPC) என்பது அத்தகைய நோக்கங்களுக்கென பயன்படுத்தப்படும் உணரிகளில் ஒன்றாகும். கரு மருத்துவம், புரதப் பளிங்கியல், உயர் சக்திப் பெளதிகப் பரிசோதனைகளில் துணிக்கைச் சுவட்டினை உணர்தல் போன்ற பல துறைகளில் MWPC யின் பிரயோகங்களைக் காணலாம். அதன் அடிப்படை உருவமைப்பில் MWPC ஆனது உரு (a) இல் காணப்படுகின்றவாறு இரு மெல்லிய உலோகக் கதோட்டுத் தகடுகளுக்கிடையே சமச்சீராக வைக்கப்பட்டுள்ள மெல்லிய (~ 20 μm விட்டம்) சமாந்தர, சம இடைத்தூரங்களில் உள்ள அனோட்டுக் கம்பிகளைக் கொண்டுள்ளது. தகுந்தவாறு செயற்படுவதற்கு இடைவெளி l ஆனது பொதுவாகக் கம்பிகளின் இடையீடு (spacing) s (~ 2 mm) இன் மூன்று அல்லது நான்கு மடங்காக இருக்கும். கதோட்டுகள் புவியுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை கம்பிகளைச் சுற்றி மிகப் பெரிய மின புலத்தை உண்டாக்குவதற்கு அனோட்டுக் கம்பிகள் ஒரு நேர் உயர் வோல்ட்ஜனவில் (~ 3 kV) பேணப்படுகின்றன. அறையில் 90% ஆக்சிசனும் 10% CO_2 அல்லது CH_4 போன்ற மூலக்கூற்று வாயுவினதும் கலவை நிரப்பப்பட்டிருக்கும்.

மின்னேற்றப்பட்ட ஓர் உயர் சக்தி உபவணுத் துணிக்கை உணரியினூடாகச் செல்லும்போது அது ஒரு குறித்த எண்ணிக்கையில் இலத்திரன் நேர் அயன் சோடிகளை உண்டாக்கிக்கொண்டு அறையினுள்ளே அதன் பாதை வழியே உள்ள வாயு மூலக்கூறுகளுடன் (முக்கியமாக ஆக்சன் அணுக்களுடன்) மோதி அயனாக்குகின்றது. இவ்வயனாக்கம் முதன்மை அயனாக்கம் எனப்படும். அத்தகைய ஓர் இலத்திரன் - அயன் சோடியை உண்டாக்கும் செயல்முறையில் உயர் சக்தித் துணிக்கை அதன் இயக்கப்பாட்டுச் சக்திபெற்று ஏறத்தாழ 30 eV ஐ இழக்கின்றது. அறையினுள்ளே இருக்கும் மின் புலத்தின் விளைவாக இவ்வாறு உண்டாக்கப்படும் முதன்மை இலத்திரன்கள் அனோட்டுக் கம்பிகளை நோக்கி இயங்கும் அதே வேளை நேர் அயன்கள் கதோட்டுத் தகடுகளை நோக்கி இயங்குகின்றன. இம்முதன்மை இலத்திரன்கள் அனோட்டுக் கம்பிகளுக்கு அண்மையில் இயங்கும்போது கம்பிகளைச் சுற்றி உள்ள வலிமையான மின் புலம் அவற்றை ஆர்ப்புறக்கி அவற்றின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்திகளை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. அத்தகைய சக்திமிக்க இலத்திரன்கள் அனோட்டுக் கம்பிகளை நோக்கி இயங்கும் அதே வேளை ஆக்சன் அணுக்களுடன் மோதி அனோட்டுக் கம்பிகளுக்கு அண்மையில் மேலும் இலத்திரன் - அயன் சோடிகளை உண்டாக்குகின்றன. துணை அயனாக்கம் எனப்படும் இச்செயல்முறை திரும்பத் திரும்பப் பல தடவைகளுக்கு நடைபெற்று அதிக எண்ணிக்கையில் இலத்திரன் - அயன் சோடிகள் உண்டாகும் அனோட்டுக் கம்பிகளினால் எல்லா இலத்திரன்களும் சேகரிக்கப்படும் வரைக்கும் இது தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது. துணை அயனாக்கத்தின் மூலம் ஒரு தனி முதன்மை இலத்திரன் அதிக எண்ணிக்கையிலான துணை இலத்திரன் - அயன் சோடிகளை உண்டாக்கும் விதம் உரு (b) இல் காணப்படுகின்றது. இவ்வெண்ணிக்கை தூய ஆக்சில் 10^3 ஆக இருக்கும் அதே வேளை ஆக்சினதும் CO_2 இனதும் கலவையில் அதன் பெறுமானம் ஏறத்தாழ 10^6 ஆக இருக்கலாம். இறுதியில் அனோட்டுக் கம்பிகள் மிகக் குறுகிய நேரத்தில் எல்லா இலத்திரன்களையும் சேகரிக்கும்போது கதோட்டுகளை நோக்கி மெதுவாக இடம்பெயரும் நேர் அயன்களின் முகில் கம்பிகளைச் சுற்றி இருக்கும்.

அனோட்டுக் கம்பிகளினால் சேகரிக்கப்படும் இலத்திரன்கள் ஒரு மின்னோட்டத் துடிப்பாக அவதானிக்கப்படலாம். பின்னர் இது வோல்ட்ஜனவுடன் துடிப்பாக மாற்றப்படலாம் MWPC இனால் உணர்ப்பாக்கப்படும் துடிப்பின் வீச்சமானது துணிக்கை உணரியினூடாகச் செல்லும்போது இழக்கும் சக்தியின் ஓர் அளவாகும். இதற்கு மேலதிகமாகத் துடிப்பின் வீச்சமானது பயன்படுத்தப்படும் வாயு, அனோட்டுக் கம்பிகளுக்குப் பிரயோகிக்கப்படும் வோல்ட்ஜனவு, கதோட்டுத் தகடுகளுக்கிடையே உள்ள வெளி, கம்பிகளுக்கிடையே உள்ள இடையீடு (spacing), கம்பிகளின் விட்டம் போன்ற உணரியின் இயல்புகளைச் சார்ந்திருக்கின்றது.

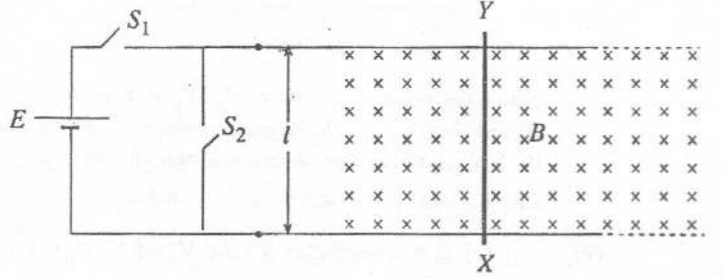
- MWPC பயன்படுத்தப்படும் இரு துறைகளைக் குறிப்பிடுக.
- உணரியின் எந்தப் பிரதேசம் அதியுயர் மின் புலத்தைக் கொண்டுள்ளது?
- துணை இலத்திரன் - நேர் அயன் சோடியை உண்டாக்குவதற்கு முதன்மை இலத்திரன் எங்ஙனம் சக்தியைப் பெறுகின்றது?
- உரு (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு துணை அயனாக்கம் நடைபெறுமெனின், 1 முதன்மை இலத்திரனானது (முதன்மை இலத்திரன் உட்பட) 4 துணை இலத்திரன்களை உண்டாக்குவதற்கு எத்தனை இலத்திரன் - அணு மோதுகைகள் தேவை?
- உணரியின் எந்தப் பிரதேசத்தில் நேர் அயன்கள் அதிக எண்ணிக்கையில் உண்டாகுகின்றன?
- நேர் அயன் முகில் கதோட்டை நோக்கி இடம்பெயர்வதற்கு அதிக நேரத்தை எடுப்பதற்கு இரு காரணங்களைத் தருக.
- துடிப்பின் வீச்சத்தைத் துணியும் உணரியின் மூன்று இயல்புகளைத் தருக.

- (viii) ஓரலகு நீளத்திற்கு மின்னேற்றம் λ வைக் காவுடும் ஆரை a யை உடைய ஒரு நீண்ட நேர்க் கம்பியின் அச்சிலிருந்து தூரம் r ($r > a$) இல் மின் புலச் செறிவு E யிற்கான ஒரு கோவையைக் கவுசின் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்திக் காண்க.
- (ix) அனோட்டுக் கம்பியின் ஆரையைக் குறைத்தால் துடிப்பின் வீச்சத்திற்கு என்ன நடைபெறும்? உமது விடைக்குக் காரணங்களைத் தருக.
- (x) ஒரு MWPC யின் இரு அனோட்டுக் கம்பிகளைக் கொண்ட பகுதி ஒன்று உரு (c) இல் காணப்படுகின்றது. இவ்வுருவை உமது விடைத்தாளில் பிரதி செய்து, இப்பகுதியினுள்ளே மின் புலக் கோடுகளின் கோலத்தை வரைக.
- (xi) இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி 100 keV உடன் உணரிக்குள்ளே புகும் மின்னேற்றப்பட்ட உயர் சக்தித் துணிக்கை ஒன்று 100 முதன்மை இலத்திரன் - அயன் சோடி களை உண்டாக்கிக்கொண்டு உணரியினூடாகச் செல்லுமெனின், அத்துணிக்கை உணரியிலிருந்து வெளியேறும்போது அதன் சக்தியைக் கணிக்க.

உரு (c)

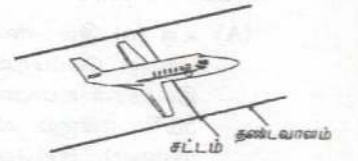
5. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு விடை எழுதுக.

(A) இடைத்தூரம் l இல் உள்ளவையும் புறக்கணிக்க கத்தக்க தடையை உடையனவுமான இரு ஒப்பமான சமாந்தரக் கிடைக் கடத்தும் தண்டவாளங்களின் மீது திணிவு m ஐயும் தடை R ஐயும் உடைய ஒரு சட்டம் XY ஐக் கொண்ட ஒழுங்கமைப்பு ஒன்று உரு (a) இல் காணப்படுகின்றது. இரு தண்டவாளங்களினதும் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக (தூளுக்குள்ளே) பாய அடர்த்தி B யை உடைய ஒரு சீர்க் காந்தப் புலம் இரு தண்டவாளங்களுக்குமிடையே உள்ள முழுப் பிரதேசத்திற்கும் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. இரு தண்டவாளங்களினும் இணைக்கப்பட்டுள்ளதும் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையையும் மி.இ.வி. E யையும் உடையதுமான ஒரு பற்றறி சட்டத்தினூடாக ஒரு மின்னோட்டத்தை உண்டாக்குகின்றது.



உரு (a)

- (i) சட்டம் XY ஆனது இரு தண்டவாளங்களின் மீதும் ஓய்வில் இருக்கும்போது ஆளி S_2 ஐத் திறந்து வைத்துக்கொண்டு ஆளி S_1 னூடப்படுகின்றது. இக்கணத்தில் காந்தப் புலத்தின் விளைவாகச் சட்டம் XY மீது உண்டாகும் விசைக்கான ஒரு கோவையைத் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி எழுதுக. இவ்விசையின் திசை யாது?
- (ii) சட்டம் அதன் உயர்ந்தபட்சக் கதியிலும் பார்க்கக் குறைந்த கதி v யில் இயங்கும் ஒரு கணத்தைக் கருதுக.
- (a) இக்கணத்தில் சட்டத்திற்குக் குறுக்கே தூண்டப்படும் பின் மி.இ.வி. யின் பருமனுக்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.
- (b) இக்கணத்தில் சட்டத்தினூடாக உள்ள மின்னோட்டம், சட்டத்தின் மீது உள்ள விசை, பற்றறியிலிருந்து பெறப்படும் வலு ஆகியவற்றுக்கான கோவைகளைப் பெறுக.
- (c) இதிலிருந்து, சட்டம் XY பெறத்தக்க உயர்ந்தபட்சக் கதி $\frac{E}{Bl}$ இனால் தரப்படுகிறதெனக் காட்டுக. சட்டம் அதன் உயர்ந்தபட்சக் கதியில் இயங்கும்போது அதனூடாக இருக்கும் மின்னோட்டம் யாது?
- (iii) சட்டம் இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் எந்தவொரு கணத்திலும் ஆளி S_1 ஐத் திறந்து ஆளி S_2 ஐ மூடினால் சட்டம் அமர்முடும் என்பதை லென்சின் விதியைப் பயன்படுத்திக் காட்டுக. இச்செயன்முறையின்போது சட்டத்தின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி வெப்பமாக மாற்றப்படும் பொறினுட்பம் யாது?
- (iv) ஏகபரிமாண மோட்டர் எனப்படும் உபகரணத்தில் மேற்புறத்த கோட்பாடு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது பல பிரயோகங்களை உடையது. சுப்பிலிருந்து ஆகாயவிமானத்தை விண்வெளிக்கு அனுப்புதல் அத்தகைய ஒரு பிரயோகமாகும். உரு (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஆகாயவிமானம் இயங்கும் சட்டத்தின் மீது ஏற்றப்பட்டு, அது தேவையான கதியை அடையும்போது ஆகாயவிமானம் சட்டத்திலிருந்து பிரிந்து விண்வெளிக்குச் செல்ல விடப்படுகின்றது. பின்னர் மேலே (iii) இல் உள்ளவாறு சட்டம் அமர்முடக்கப்படும்.



உரு (b)

சட்டத்தினதும் ஆகாயவிமானத்தினதும் சேர்மானத்தின் திணிவு 20 000 kg எனவும் இரு தண்டவாளங்களுக்குமிடையே உள்ள தூரம் 10 m எனவும் காந்தப் பாய அடர்த்தி 2 T எனவும் சட்டத்தின் தடை 100 Ω எனவும் கொள்க.

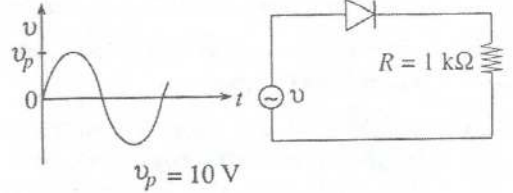
(a) 100 m s^{-1} என்னும் உயர்ந்தபட்சக் கதியை அடைவதற்குப் பற்றறி வழங்க வேண்டிய மி.இ.வி. யைக் கணிக்க.

(b) இதிலிருந்து, ஆகாயவிமானத்தின் தொடக்க ஆர்முடுகலைக் கணிக்க.

(B) ஓர் இலட்சிய இருவாயியினதும் ஒரு மெய் இருவாயியினதும் I - V சிறப்பியல்புகளை வரைக.

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுகையில், இருவாயிகளின் கடத்தும்போது அவற்றுக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்நாள்வு 0.7 V எனக் கொள்க.

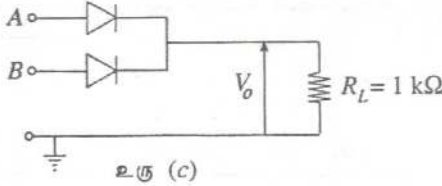
(i) உரு (b) இல் தரப்பட்டுள்ள சுற்றுக்கான பெய்ப்புச் சைகை V உரு (a) இல் காணப்படுகின்றது. சுற்றில் உள்ள நேர் உச்ச மின்னோட்டம், மறை உச்ச மின்னோட்டம் ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் கணிக்க.



உரு (a)

உரு (b)

(ii)



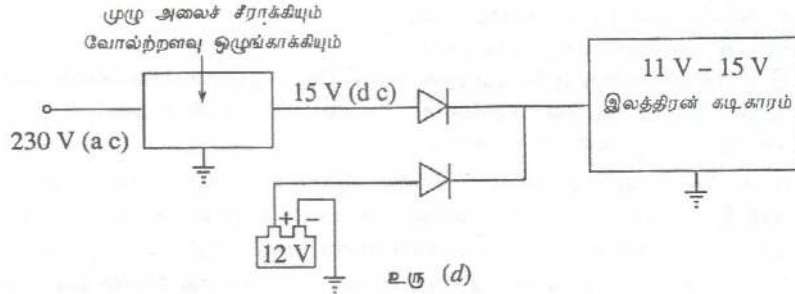
உரு (c)

V_A (V)	V_B (V)	V_o (V)	தருக்க மட்டம்
0	0		
0	5		
5	0		
5	5		

தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் V_A , V_B என்பன உரு (c) இல் காணப்படும் சுற்றின் A, B என்னும் பெய்ப்புகளுக்குப் பிரயோகிக்கப்படும் வோல்ட்நாள்வுகளாகும். அட்டவணையில் காணப்படுகின்றவாறு A, B ஆகிய பெய்ப்புகள் 0, 5 V ஆகியவற்றின் சேர்மானங்களுடன் தொடுக்கப்படுகின்றன. அட்டவணையை உமது விடைத்தாளில் பிரதி செய்து, பயப்பு வோல்ட்நாள்வு V_o , ஒத்த தருக்க மட்டங்கள் (1 அல்லது 0) என்னும் நிரல்களை நிரப்புக.

(iii) உரு (c) இல் காணப்படும் சுற்றில் $V_A = 5V$, $V_B = 3V$ எனின், R_L இனூடாக உள்ள மின்னோட்டத்தைக் கணிக்க.

(iv)



உரு (d)

தகுந்த செயற்பாட்டிற்கு விச்ச 11 V - 15 V இல் உள்ள ஒரு dc (நேரோட்ட) வோல்ட்நாள்வு தேவைப்படும் ஓர் இலத்திரன் கடிசாரத்திற்கான வலுத் தொடுப்பு உரு (d) இல் காணப்படுகின்றது.

(1) (a) ஆ. ஓ. (ஆலோட்ட) வலு இருக்கும்போது

(b) ஆ. ஓ. வலு தவறும்போது

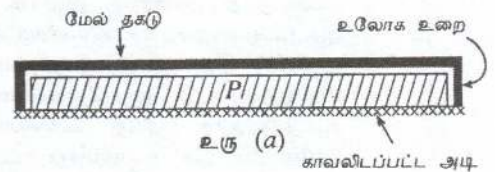
மேற்குறித்த சுற்றின் செயற்பாட்டினை விவரிக்க.

(2) ஆ.ஓ. வலு இருக்கும்போது 12 V பற்றியிலிருந்து எடுக்கப்படும் மின்னோட்டம் யாது?

(v) உரு (d) இல் காணப்படும் முழு அலைச் சீராக்கிக்கும் வோல்ட்நாள்வு ஒழுங்காக்கிக்கும் உகந்த ஒரு சுற்றை வரைக.

6. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு விடை எழுதுக.

(A) உரு (a) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் உலோக உறையின் (casing) வெப்பமுறையாகக் காவலிடப்பட்ட அடி மீது ஓர் இலத்திரன் உபகரணம் P ஏற்றப்பட்டுள்ளது. இவ்வுபகரணம் 50 W என்னும் வீதத்தில் வெப்பத்தை விரயமாக்குகின்றது (dissipate). இவ்வெப்பம் உறையின் மேல் தகட்டினூடாக மாத்திரம் வெளியே பாய்கின்றது. உறையின் மேல் தகட்டு தடிப்பு 2 mm ஐயும் பரப்பளவு 2 cm² ஐயும் உடைய ஒரு செவ்வக உலோகத் தகடாகும். முழுத் தொகுதியும் 30 °C வெப்பநிலையில் உள்ள ஓர் அறையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.



உரு (a)

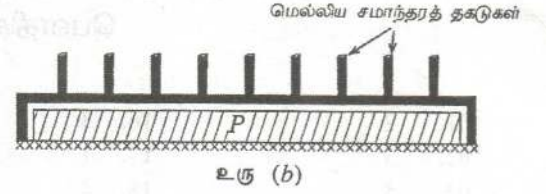
(i) உறுதி நிலையில் உறையின் மேல் தகட்டின் உள் மேற்பரப்பு, புற மேற்பரப்பு ஆகியவற்றின் வெப்பநிலைகள் முறையே 100 °C, 98 °C ஆகும். உறையின் திரவியத்தின் வெப்பக் கடத்தாற்றைக் கணிக்க.

(ii) உபகரணத்தின் வினைத்திறனுள்ள பாதுகாப்பான செயற்பாட்டுக்கு உகந்த பொறினுட்பத்தின் மூலம் உறையின் மேல் தகட்டின் உள் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை 40 °C இல் பேணப்பட வேண்டும்.

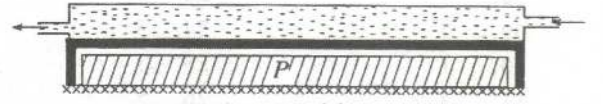
(a) இந்நிலைமையில் மேல் தகட்டின் புற மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை யாதாக இருக்க வேண்டும்?

(b) வெப்பத்தை வினைத்திறனுடன் வெளியேற்றுவதற்கான ஒரு பொறினுட்பமாக (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு உறையின் அதே திரவியத்தினால் செய்யப்பட்ட மெல்லிய சமாந்தரத் தகடுகளை மேல் தகட்டின் புற மேற்பரப்புக்குச் செங்குத்தாக ஏற்றி மேல் தகட்டின் பலித (பயன்படும்) புற மேற்பரப்பின் பரப்பளவு அதிகரிக்கப்படுகின்றது. மெல்லிய சமாந்தரத் தகடுகள் உட்பட முழுப் புற மேற்பரப்பினதும் வெப்பநிலை மேலே (ii) (a) இல் கணிக்கப்பட்ட பெறுமானத்திலேயே பேணப்படுகின்றதெனக் கொண்டு, நியூற்றனின் குளிரல் விதியைப் பயன்படுத்தி மேல் தகட்டின் புதிய பலித (பயன்படும்) மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் கணிக்க. அறை வெப்பநிலை மேலே தரப்பட்டுள்ளது.

(c) ஒரு மாற்று முறையாக உரு (c) இல் காணப்படுகின்றவாறு உறையின் மேல் தகட்டின் புற மேற்பரப்புடன் தொடுகையில் உள்ள ஓர் உலோகக் கஞ்சுகத்தினூடாக நீரை அனுப்புவதன் மூலம் மேல் தகட்டின் புற மேற்பரப்பு குளிர்ச்சியாக்கப்படுகின்றது. உறுதி நிலையில் கஞ்சுகத்தின் நுழைவழியிலும் (inlet) வெளிவழியிலும் (outlet) நீரின் வெப்பநிலைகள் முறையே 30°C , 35°C ஆகும். வெப்பம் சுற்றாடலுக்கு இழக்கப்படாவிட்டால், கஞ்சுகத்தினூடாக வெப்பம் பாயும் வீதத்தைக் சிலோகிராம்/செக்கன் என்பதில் கணிக்க (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $= 4.2 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$).

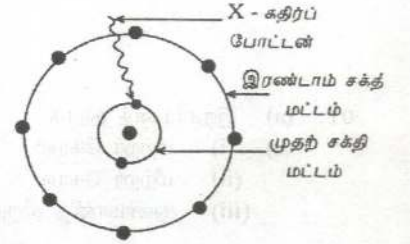


உரு (b)



உரு (c)

(B) X-கதிர்ப் போட்டன் ஒன்று ஓர் அணுவின் ஓர் உள் இலத்திரனுடன் மோதும்போது (உருவைப் பார்க்க) X-கதிர்ப் போட்டனின் சக்தியை உறிஞ்சிக்கொண்டு இலத்திரன் அணுவிலிருந்து பிரிந்து செல்லலாம். இலத்திரன்களை நீக்கும் இச்செயன் முறையை வழக்கமான ஒளிமின் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்திப் பரிசீலிக்கலாம். ஓர் இலத்திரனை நீக்கத் தேவைப்படும் இழிவுச் சக்தியானது ஒளிமின் சமன்பாட்டில் உள்ள வேலைச் சார்பாக எடுத்துக்கொள்ளப்படலாம். படும் X-கதிர்ப் போட்டனின் நுழைவாய் (threshold) அவைநீளத்தில் இலத்திரனுக்கு எந்த இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியையும் கொடுக்காமல் அதனை மட்டுமட்டாக நீக்கலாம்.



(i) 2.2 \AA அலைநீளமுள்ள ஓர் X-கதிர்ப் போட்டன் ஒரு Ca அணுவின் முதற் சக்தி மட்டத்தில் இருக்கும் ஓர் இலத்திரனை வெறுமனே நீக்கலாம். ஒரு Ca அணுவின் முதற் சக்தி மட்டத்தில் இருக்கும் ஓர் இலத்திரனை நீக்கத் தேவையான இழிவுச் சக்தி (ϕ_1) ஐத் துணிக.

(ii) (a) மேலே (i) இல் தரப்பட்ட அதே அவைநீளமுள்ள வேறோர் X-கதிர்ப் போட்டன் ஒரு Ca அணுவின் இரண்டாம் சக்தி மட்டத்தில் இருக்கும் ஓர் இலத்திரனுடன் மோதி அதன் எல்லாச் சக்தியையும் இலத்திரனுக்கு வழங்கும்போது இலத்திரன் $6.0 \times 10^{-16} \text{ J}$ என்னும் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியுடன் வெளியேற்றப்படுகின்றது. ஒரு Ca அணுவின் இரண்டாம் சக்தி மட்டத்தில் இருக்கும் ஓர் இலத்திரனை நீக்கத் தேவையான இழிவுச் சக்தி (ϕ_2) ஐக் கணிக்க.

(b) ஒரு Ca அணுவின் இரண்டாம் சக்தி மட்டத்தில் இருக்கும் ஓர் இலத்திரனை நீக்கத் தேவையான படும் X-கதிர்களின் நுழைவாய் அவைநீளத்தைத் துணிக.

(iii) மேலே (i) இல் விவரிக்கப்பட்ட நிலைமையைக் கருதுக. முதற் சக்தி மட்டத்தில் இருக்கும் ஓர் இலத்திரனை நீக்கிய பின்னர் அதில் ஒரு வெற்றிடம் உண்டாகின்றது. இவ்வெற்றிடத்தை நிரப்புவதற்கு இரண்டாம் சக்தி மட்டத்தில் இருக்கும் ஓர் இலத்திரன் முதற் சக்தி மட்டத்திற்கு விழுக்கின்றது. இந்நிலைமாவின் விளைவாக ϕ_1 இற்கும் ϕ_2 இற்குமிடையே உள்ள வித்தியாசத்திற்குச் சமமான சக்தி உள்ள ஒரு போட்டன் உண்டாகின்றது. இப்போட்டனின் அவைநீளத்தைத் துணிக (இத்தகைய X-கதிர்களை உணர்தல் பாரமான மூலகங்களை இனங்காண்பதற்கு உதவும்).

(iv) ஒரு போட்டனின் சக்தி (E) ஆனது அதன் உந்தம் (p) உடன் சமன்பாடு $E = pc$ யினால் தொடர்புபடுத்தப்படுகின்றது; இங்கு c ஆனது ஒளியின் வேகமாகும்.

(a) மேலே (i) இல் குறிப்பிட்ட படும் X-கதிர்ப் போட்டனின் உந்தத்தைத் துணிக.

(b) மேலே (i) இல் இலத்திரன் எந்த உந்தமும் இல்லாமல் மட்டுமட்டாக நீக்கப்படுகின்றமையால், ஏகபரிமாண உந்தத்தைக் காப்பதற்கு Ca அணு பிறக்கடிக்க (recoil) வேண்டும். பிறக்கடிக்கும் Ca அணுவின் சக்தியைக் கணிக்க (Ca அணுவின் திணிவு $6.0 \times 10^{-26} \text{ kg}$ ஆகும்).

(c) பிறக்கடிக்கும் Ca அணுவின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியைக் கணிக்க.

(d) இதிலிருந்து, இவ்வியக்கப்பாட்டுச் சக்தி படும் X-கதிர்ப் போட்டனின் சக்தியுடன் ஒப்பிடப்படும்போது புறக்கணிக்கத்தக்க அளவிற்குச் சிறியதெனக் காட்டுக.

$$(h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J s}, \quad c = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}, \quad 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m})$$

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2007 ஓகஸ்ட்
பௌதிகவியல் I (பகுதி I)

விடைகள்

01. 2	16. 3	31. 3/5	46. 2
02. 3	17. 1	32. 5	47. 4
03. 5	18. 4	33. 3	48. 5
04. 2	19. 2	34. 2	49. 4
05. 3	20. 4	35. 3	50. 3
06. 2	21. 3	36. 1	51. 1
07. 4	22. 5	37. 2	52. 1
08. 1	23. 4	38. 1	53. 3
09. 2	24. 5	39. all	54. 4
10. 1	25. 3	40. 5	55. 1
11. 4	26. 5	41. 1	56. 5
12. 3	27. 5	42. 3	57. 3
13. 3	28. 3	43. 1	58. 5
14. 2	29. 5	44. all	59. 3
15. 1	30. 3/4	45. 3	60. 2

விடைகள்

பகுதி A - அமைப்புக்கட்டுரை

01. (a) இரசாயனத் தராசு
(b) (i) மீற்றர் கோல்
(ii) மீற்றர் கோல்
(iii) நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி
(c) அடர்த்தி $d = \frac{m}{hvt}$
(d) ஒளிப்பிரதி எடுக்கும் தாளின் தடிப்பு சீரற்றதாயிருக்கலாம்.
ஒளிப்பிரதி எடுக்கும் தாளின் தடிப்பு இடததுக்கிடம் வேறுபடலாம்.
(e) (i) $l = 30 \text{ cm}$. பின்னவழு $= \frac{1}{300}$ or $\frac{0.1}{30}$
(ii) $t = 0.15 \text{ mm}$ பின்னவழு $\frac{1}{15}$ or $\frac{0.01}{0.15}$
(iii) 20 தாள்கள்
(f) gsm பெறுமானம் $= \frac{m}{lw \times 10^{-4}}$ or $\frac{m \times 10^4}{lw}$
02. (a) இலத்திரனியல் தராசு or இரசாயனத்தராசு
(b) சூழல் வெப்ப இழப்பை இழிவாக்க or புறக்கணிப்பதற்காக
(c) 1. கலோரிமானியின் திணிவு
2. கலோரிமானி + நீரின் திணிவு
3. கலவையின் / நீரின் உயர் வெப்பநிலை.
(d) I. உலோகக்குண்டுகள் முழுவதும் நீரில் அமிழாது இருக்கலாம் or சூழல் வெப்ப இழப்பு உயர்வாக இருக்கலாம். or உலோகக்குண்டுகளின் உயர் வெப்பநிலை காரணமாக நீர் ஆவியாகலாம்.
II. கலக்கும் போது நீர் வெளியே தெறிக்கலாம். or உலோகக்குண்டுகளை போடும் போது நீர் வெளியே தெறிக்கலாம் or நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு மிகச் சிறிதாக இருக்கும்.
(e) $0.3 \times S \times 64 = 2400$
 $S = 125 \text{ Jkg}^{-1} \text{K}^{-1}$

- (f) உலர் உலோகக்குண்டுகளை இம்முறையில் பெற இயலாது or உலோகக்குண்டுகளுடன் இருக்கும் நீரும், கலவைக்கு இடமாற்றப்படும் or உலோகக்குண்டுகளுடனிருக்கும் நீரை அகற்றும்போது உலோகக்குண்டுகளின் வெப்பநிலை குறையும்.
- (g) இல்லை.
1. உலோகத்தாளின் மேற்பரப்பு அதிகம் என்பதால் கலோரிமாணிக்கு இடமாற்றும் போது அதிகளவு வெப்பம் சூழலிற்கு இழக்கப்படும்.
 2. உலோகத்தாள் நீரில் மிதக்கலாம்.
 3. உலோகத்தாள் கலோரிமாணி மேற்பரப்பில் படியலாம்.

03. (a) $\lambda = 2l \Rightarrow V = fl$

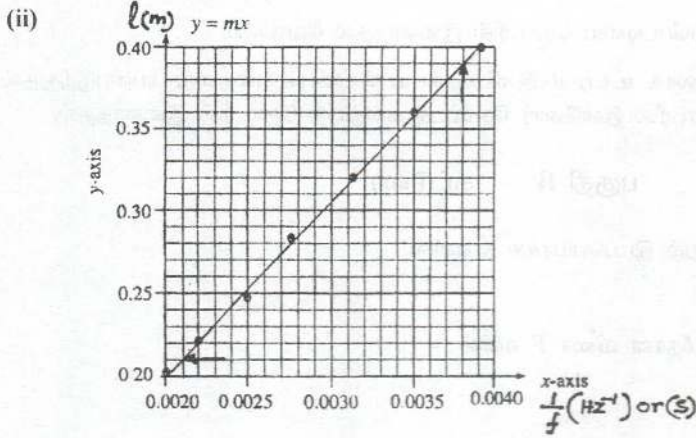
(b) $l = \frac{V}{2} \cdot \frac{1}{f}$

$y = l$

$x = \frac{1}{f}$

- (c) வகை 1 : மிகச் சிறிய மீடறன் உள்ள இசைக்கவையுடன் ஆரம்பித்து பரிவு நீளம் அளக்கப்படும். ஏனெனில் எல்லா மீடறன்களுக்கும் பரிவு நீளம் பெறப்படும் என்பதை உறுதிப்படுத்த
- வகை 2 : மிகப் பெரிய மீடறன் உள்ள இசைக்கவையுடன் ஆரம்பித்தல். ஏனெனில் பரிவு நீளம் அதிகரிக்கப்பட அடர்ப்படை வகையில் குறைந்து செல்லும் மீடறன்களுக்கு பரிவு பெறலாம் என்பதை உறுதிப்படுத்த
- (d) மிகச் சிறிய இசைக்கவை
- (e) அடர்ப்படைவகை அதிர்வில், அதிர்வின் வீச்சும் அதி உயர்வு.
- (f) (i) Y அச்சு : $l (m)$

X அச்சு : $\frac{1}{f} (HZ^{-1})$ or S



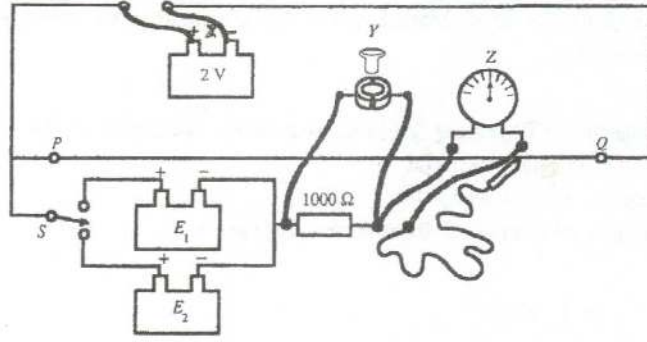
படித்திறன் $m = \frac{0.39 - 0.21}{0.0038 - 0.0021} = \frac{0.18}{0.0017} ms^{-1}$

$= 105.88 ms^{-1}$

$V = 2m = 211.76 ms^{-1}$

- (f) பாலத்தை or முளையை செப்பஞ்செய்து பலமுறை பரிவுபெற்று அதிலிருந்து Δl : துணிதல் or பரிவு வீச்சினுடா முளையின் (பாலத்தின்) நிலையை மெதுவாக நகர்த்தி எல்லைகளை துணிவதால்

04. (a)



- (i) 2V கலத்தை சரியாக இணைத்தல்
(ii) ஆளி Y, கல்வனோமானி Z சரியாக இணைத்தல்
- (b) E_1, E_2 களின் மி.இ.வி 2V ஐவிட குறைவாக இருத்தல் வேண்டும்.
(c) இல்லை. இணைப்புக்கம்பி (wire) உறுதி நிலைக்கு வராது or இணைப்புக்கம்பிக்குக் குறுக்கேயான மி.அ.வேறுபாட்டை மாறாது பேண இயலாது or கம்பியின் வெப்பநிலை/தடை மாறும்.
(d) சேமிப்புக்கலம் மின்னிறக்கப்படும். or பரிசோதனைக்காலம் முழுவதும் சேமிப்புக் கலத்தின் மி.இ.விசையை 2V இல் மாறாது வைத்திருக்க இயலாது. or அழுத்தமானிக் கம்பி அதிகளவு வெப்பமாக்கப்படும். or அழுத்தமானிக் கம்பியின் அலகுநீளத்திற்கான மின்னழுத்த வீழ்ச்சி மாறும்.
(e) இருவழி ஆளியால் ஒரு கலத்திற்கு இணைத்தபின் ஆளி Y திறந்த நிலையில் தொடுசாவி அழுத்தமானிக் கம்பியின் அந்தங்களில் வைக்கப்பட்டு கல்வனோமானி திரும்பல்கள் எதிரெதிர்திசைகளில் இருப்பது அவதானிக்கப்படும். பின்னர் அண்ணளவான சமநிலைப்புள்ளி பெறப்படும். ஆளி Y மூடியபின் திருத்தமான சமநிலைப்புள்ளி பெறப்படும்.
- (f)
$$\left. \begin{aligned} E_1 &= kl_1 \\ E_2 &= kl_2 \end{aligned} \right\} \frac{E_1}{E_2} = \frac{l_1}{l_2}$$
- (g) அழுத்தமானிச் சுற்றில் தடைப்பெட்டியை தொடரில் இணைத்தல் வேண்டும்.
(h) 2V சேமிப்புக்கலத்திற்குப் பதிலாக உயர் மி.இ.வி உடைய சேமிப்புக் கலத்தை பயன்படுத்துதல் or 2V சேமிப்புக் கலத்துடன் தொடரில் இன்னோர் சேமிப்புக் கலத்தை தொடரில் இணைத்தல்.

பகுதி B - கட்டுரை

01. I. ஒவ்வொரு தடுப்புத் திண்டினதும் இடப்பெயர்ச்சி x எனில்
 $1 \times 0.6 = 2 \times 3 \times x$
 $x = 0.1 \text{ cm}$
- II. (a) தலைமை முசலத்தின் மீதான விசை F எனில்
 $F \times 5 = 20 \times 10$
 $F = 40 \text{ N}$
- (b) தலைமை முசலத்தின் மீது அழுக்கம் $P = \frac{F}{A} = \frac{40}{1 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^5 \text{ pa}$
- (c) துணை முசலத்தின் மீது விசை $F = 4 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-4}$
 $= 120 \text{ N}$
or இரு துணை முசலங்களின் மீதும் விசை = 240N.
- (d) சில்லின் மீது தாக்கும் உராய்வு விசை $F = \mu R$
 $= 0.5 \times 120$
 $= 60 \text{ N}$
- III. கோண ஆர்முடுகல் α எனில்
 $\tau = I\alpha$
 $2 \times 60 \times 0.05 = 0.1\alpha$
 $\alpha = 60 \text{ rad / S}^2$

சில்லின் ஆரம்பக் கோணவேகம் $\omega_0 = 2\pi \times \frac{600}{60} = 20\pi \text{ rad/s}$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$0 = 20\pi - 60t$$

$$t = 1 \text{ செக்}$$

சுழன்ற கோணம் $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$ இல்

$$= 20\pi \times 1 - \frac{1}{2} \times 60(1)^2$$

$$= 30\text{rad}$$

சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கை $n = \frac{30}{2\pi} = 5$ சுழற்சிகள்

02. I. (a) சேண்புள்ளிக்குச் செப்பஞ் செய்யப்பட்டிருக்கும் போது வில்லையின் வலு $P = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.02} = 50 \text{ D}$

அண்மைப்புள்ளிக்குச் செப்பஞ் செய்யப்பட்டிருக்கும் போது $\frac{1}{V} + \frac{1}{U} = \frac{1}{f}$ இல்

$$\frac{1}{0.02} - \frac{1}{0.25} = \frac{1}{f}$$

$$\text{வலு } P = \frac{1}{f} = 54$$

(b) மெய்விம்பம், தலைகீழான விம்பம்

(c) சேர்மானவில்லைக்கு $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ or $P = P_1 + P_2$
 $f = 100\text{cm}$

முடிவிலிக்குச் செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ளபோது $50 = 40 + \frac{1}{f}$

கண்வில்லையின் வலு = 10D

அண்மைப்புள்ளிக்குச் செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ள போது $54 = 40 + \frac{1}{f}$

கண்வில்லையின் வலு = 14D

II. (a)

$$\frac{S}{d} = \frac{2}{25}$$

$$S = \frac{2d}{25} = 0.08d$$

$$d = 0.08\text{mm}$$

$$S = 0.08 \times 0.08$$

$$= 0.0064\text{mm}$$

$$= 6.4\mu\text{m}$$

இப்பெறுமானம் $8\mu\text{m}$ இலும் சிறியது. ஓர் எழுத்து குற்றுகள் இல்லாமற் தோன்றுவதற்கு 0.08mm எனும் குற்று வேறாக்கம் போதுமானது.

(e) குற்றுவேறாக்கம் 0.08mm இற்கு விம்பத்தில் வேறாக்கம் 0.0064mm . வில்லையை உபயோகித்து விம்பத்தில்

வேறாக்கம் 0.008mm இற்கு அதிகரிக்க வேண்டும் எனில் உருப்பெருக்கம் $\frac{0.008}{0.0064} = 1.25$

வில்லைச் சமன்பாட்டை பிரயோகிக்க

$$\frac{1}{D} - \frac{1}{U} = \frac{1}{-f} \quad D - \text{அண்மைப்புள்ளித்தூரம்}$$

$$M = \frac{D}{U} = 1 + \frac{D}{f}$$

$$1.25 = 1 + \frac{25}{f} \quad f = 100\text{cm} \text{ or } P = 1D$$

03. I. மேற்புயத்தின் நெருக்கல் தகைப்பு $= \frac{60 \times 10}{\pi(1-0.4^2)10^{-4}}$

யங்கின்மட்டு $Y = \frac{\text{தகைப்பு}}{\text{விகாரம்}}$

நெருக்கல் விகாரம் $= \frac{600}{\pi(1-0.4^2)10^{-4}} \times \frac{1}{1.4 \times 10^{10}} = 1.6 \times 10^{-4} \quad (1.60 - 1.63)10^{-4}$

நெருக்கல் விகாரம் $= \frac{\text{நீளக் குறைவு}}{\text{ஆரம்ப நீளம்}}$

என்பின் நெருக்கல் $= 1.6 \times 10^{-4} \times 0.3$
 $= 4.8 \times 10^{-5} \text{ m} \quad (4.80 - 4.90) \times 10^{-5} \text{ m}$

II. ஓரலகுகளவளவில் சேமிக்கப்படும் மீள்தன்மைச் சக்தி

$$= \frac{1}{2} \times \text{தகைப்பு} \times \text{விகாரம்}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{600}{\pi(1-0.4^2)10^{-4}} \times 1.6 \times 10^{-4}$$

$$= 1.8 \times 10^2 \text{ Jm}^{-3}$$

முறை 2: சேமிப்புச் சக்தி $= \frac{1}{2} Fe$

$$= \frac{1}{2} \times 600 \times 4.8 \times 10^{-5}$$

அலகுக் களவளவில் சேமிப்புச் சக்தி $\frac{1}{2} \times \frac{600 \times 4.8 \times 10^{-5}}{\pi(1-0.4^2)10^{-4} \times 0.3} = 1.8 \times 10^2 \text{ Jm}^{-3}$

III. (a) A மீது விழும்போது B யின் வேகம் $v^2 = U^2 + 2aS$ பிரயோகிக்க

$$= \sqrt{2 \times 10 \times h}$$

A விழுந்த பின் B யின் உந்தமாற்றம் $= (\sqrt{20h} - 0)50$

$$= 50 \times 2\sqrt{5h}$$

(b) B யினால் A மீது உடூற்றப்படும் விசையின் சராசரிப் பெறுமானம்

$$= \frac{50 \times 2\sqrt{5h}}{0.02} = 50 \times 10^2 \sqrt{5h}$$

(c) உயர் தகைப்பு $= 9 \times 10^7 Nm$

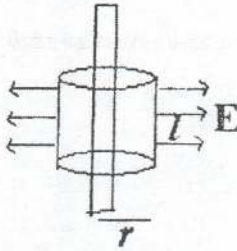
மேற்புயத்தில் மொத்தவிசை $= 600 + 50 \times 10^2 \sqrt{5h} + 500$

$$\text{உயர்ந்தபட்ச உயரம் } h \text{ எனில் } \left(\frac{500 + 600 + 50 \times 10^2 \sqrt{5h}}{\pi(1-0.4^2)10^{-4}} \right) = 9 \times 10^7$$

$$h_{\max} = 4.1m \quad (4.1m - 4.53m)$$

03. I. 1. கருமருத்துவம்
2. புரதப் பளிங்கியல்
3. உயர்சக்திப் பெளதிகப்பரிசோதனைகளில் (துணிக்கைச் சுவட்டினை உணர்வதற்கு)
- II. அனோட்டுக்கம்பிகளுக்கு அண்மையில்
III. மின்புலத்தில் உள்ள ஆர்முருகலினால்
IV. மூன்று
V. அனோட்டுக்கம்பிக்கு அண்மையில்
VI. (a) நேர் அயன் கதி குறைவு or நேரயன்கள், இலத்திரன்களைவிட பாரமானவை ஆதலால் குறைந்த ஆர்முருகல்.
(b) நேரயன்கள் அதிக தூரம் பயணிக்க வேண்டும் or கம்பிகளிலிருந்து தூரத்தில் மின்புலச் செறிவு குறைவு
- VII. பயன்படுத்தப்படும் வாயு அனோட்டுக் கம்பிகளுக்கு பிரயோகிக்கப்படும் வோல்ற்றளவு கதோட்டுத் தட்டுகளுக்கிடையே உள்ள வெளி கம்பிகளுக்கிடையே உள்ள இடையீடு கம்பியின் விட்டம்.

VI:



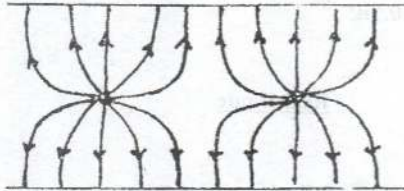
நீளம் l உம் ஆரை r உம் உடைய உருளைவடிவ கவுசின் மேற்பரப்பு கருதப்படுகிறது கவுசின் தேற்றப்படி

$$2\pi r l E = \frac{\lambda l}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{\lambda l}{2\pi \epsilon_0 r l} = \frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0 r}$$

- IX. தூடிப்பின் வீச்சம் அதிகரிக்கும் அனோட்டுக்கம்பியினால் அதிக இலத்திரன்கள் சேகரிக்கப்படும். or கம்பிக்கு அண்மையில் உயர் மின்புலம் or அதிக துணை அயனாகக்கம் திரும்பத்திரும்ப பலதடவைகள் நடைபெறுவதால்.

X.



- XI. உணரியிலிருந்து வெளியேறும் போது சக்தி

$$= 100 \frac{100 \times 30}{1000}$$

$$= 97 \text{ KeV}$$

05. A. (I) XY மீது விசை $F = BIl$

$$= B \left(\frac{E}{R} \right) l \text{ விசையின் திசை } \rightarrow \text{ (வலம் நோக்கி)}$$

II. (a) $e = Blv$

$$\text{பின் மி.இ.வி} = Blv$$

(b) சட்டத்தினூடான மின்னோட்டம் $i = \frac{E - Blv}{R}$

$$\text{சட்டத்தில் விசை } F = BIl$$

$$= Bl \left(\frac{E - Blv}{R} \right)$$

$$\text{பற்றிரியிலிருந்து பெறப்படும் வலு} = EI$$

$$= E \left(\frac{E - Blv}{R} \right)$$

(c) விசை F காரணமாக சட்டம் ஆர்முடும். V அதிகரிக்க F குறையும் F பூச்சியமாகியதும் V மாறாதிருக்கும்.

$$\text{உயர்ந்த பட்ச கதிக்கு } Bl \left(\frac{E - Blv}{R} \right) = 0$$

$$V = \frac{E}{Bl}$$

V உயர்வாக உள்ளபோது சட்டத்தில் ஓட்டம் பூச்சியம்.

III. ஆளி S_1 திறந்து S_2 மூடியதும் சுற்றில் மி இ வி, சட்டம் இயங்குவதால் தூண்டப்பட்ட மி.இ.வி ஆகும். இம் மி இ வி யால் உருவாகும் ஓட்டம் சட்டத்தின் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் வகையில் விசையை உருவாக்கும். இதனால் சட்டம் அமர்முடும்.

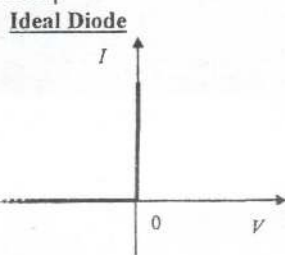
தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் சட்டத்தில் பாயும் போது சட்டத்தின் தடையில், இயக்கச்சக்தி வெப்பமாக $khwrggk$; or யூல் வெப்பக்கல் or $i^2 R$ வகை வெப்பமாக்கல்.

IV. (a) உயர்கதி $V = \frac{E}{Bl}$

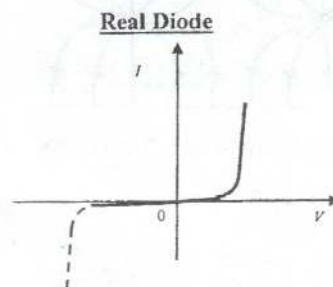
$$\begin{aligned} \text{பற்றரி வழங்க வேண்டிய மி இ வி } E &= Blv \\ &= 2 \times 10 \times 100 \\ &= 2000V \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b) தொடக்க ஆர்முடுகல்} &= \frac{BlE}{mR} \\ &= \frac{2 \times 10 \times 2000}{20000 \times 100} = 0.02 mS^{-2} \end{aligned}$$

05. B. I - V சிறப்பியல்பு



இலட்சிய இருவாயி



மெய் இருவாயி

I. முன்முக கோடலில் உயர்மின்னோட்டம் $i_D = \frac{10-0.7}{1 \times 10^3}$
 $= 9.3mA$

பின்முக கோடலில் உச்ச மின்னோட்டம் $i_C = 0$ (அல்லது கசிவு மின்னோட்டம் இருக்கும்)

II.

$V_A (V)$	$V_B (V)$	$V_O (V)$	தருக்க மட்டம்
0	0	0	0
0	5V	4.3V	1
5V	0	4.3V	1
5V	5V	4.3V	1

III. $V_A = 5V, V_B = 3V$ எனில் $I_{R_1} = \frac{5-0.7}{1 \times 10^3} = 4.3mA$

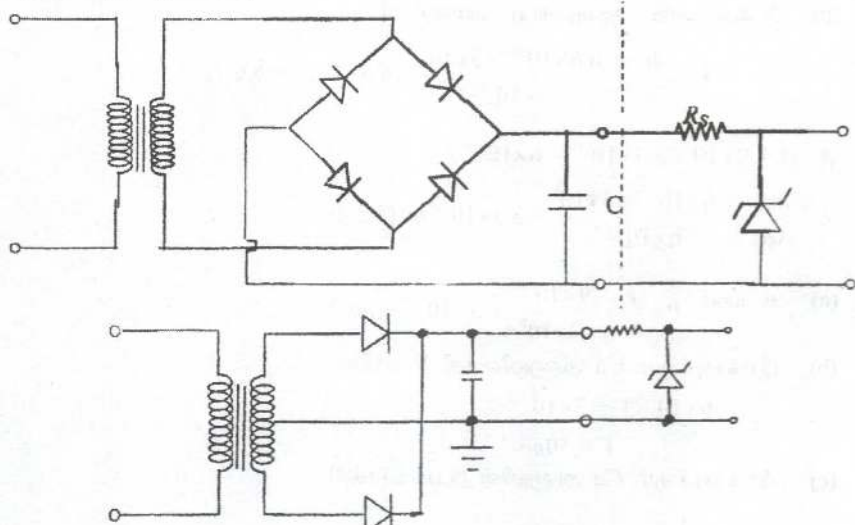
IV. (i) (a) ஆடலோட்ட வலு இருக்கும் போது மேலுள்ள இருவாயி முன்முக கோடலில் இருப்பதால் அதன் கதோட்டு 14.3V ஆக, கீழுள்ள இருவாயி பின்முககோடல் அடையும்.

இலத்திரன் கடிகாரத்தின் பெய்ப்பு 14.3V ஆதலால் கடிகாரம் செம்மையாக வேலை செய்யும்.

(b) ஆடலோட்டவலு தவறும்போது கீழுள்ள இருவாயி முன்முக கோடலில் இருப்பதால் மேலுள்ள இருவாயி பின்முக கோடல் அடையும். இலத்திரன் கடிகாரத்தின் பெய்ப்பு 11.3V ஆவதால் கடிகாரம் செம்மையாக வேலை செய்யும்.

(ii) ஆடலோட்டவலு இருக்கும் போது 12V பற்றியிலிருந்து மின்னோட்டம் எடுக்கப்படமாட்டாது (அதாவது - பூச்சியம்)

B.



06. A. (I) உறுதிநிலையால் மேலதகடிகாரான வெப்பப்பாயச்சல வதம் = 50W

$$\dot{Q} = KA \left(\frac{\theta_1 - \theta_2}{d} \right)$$

$$50 = \frac{K \times 2 \times 10^{-4} (100 - 98)}{2 \times 10^{-3}}$$

வெப்பக்கடத்தாறு $K = 250 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$

(ii) (a) மேற்ககட்டின் புறமேற்பரப்பின் வெப்பநிலை

$$50 = \frac{250 \times 2 \times 10^{-4} (40 - \theta)}{2 \times 10^{-3}}$$

$$\theta = 38^\circ C$$

or அதே நிபந்தனைகளில் அதே வெப்பக்கடத்தல் வீதம் இருப்பதால் வெப்பநிலை வித்தியாசம் = 2°. எனவே புறமேற்பரப்பின் வெப்பநிலை $\theta = 38^\circ C$

(b) நியூட்டனின் குளிரால் விதிப்படி $Q \propto A(\theta - \theta_n)$
 $50 \propto A(38 - 30)$

ஆனால் $50 \propto 2 \times 10^{-4}(98 - 30)$

$$A = \frac{2 \times 10^{-4} \times 68}{8} = 17 \times 10^{-4} m^2$$

(c) நீரினால் வெப்பம் உறிஞ்சப்படும் வீதம் = $MS(35 - 30)$

$$50 = M \times 4.2 \times 10^3 \times 5$$

$$M = \frac{1}{4.2 \times 10^2} = 2.3 \times 10^{-3} kg/s$$

06. B. (I) X கதிர் போட்டனின் சக்தி $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$

$$\phi_1 = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2.2 \times 10^{-10}} = 9 \times 10^{-16} J$$

(ii) (a) ஒளிமின் விளைவுச் சமன்பாட்டை பிரயோகிக்க

$$KE = hf - \phi$$

$$6 \times 10^{-16} = 9 \times 10^{-16} - \phi_2$$

$$\phi_2 = 3 \times 10^{-16} J$$

(b) X கதிர்களின் நுழைவாய் அலைநீளம்

$$\lambda_m = \frac{hc}{\phi_2} = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{3 \times 10^{-16}} = 6.6 \times 10^{-10} m (6.6 \text{ \AA})$$

(iii) $\phi - \phi_2 = 9 \times 10^{-16} - 3 \times 10^{-16} = 6 \times 10^{-16} J$

$$\lambda = \frac{hc}{\Delta\phi} = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6 \times 10^{-16}} = 3.3 \times 10^{-10} m (3.3 \text{ \AA})$$

(IV) (a) உந்தம் $p = \frac{E}{c} = \frac{9 \times 10^{-16}}{3 \times 10^8} = 3 \times 10^{-24} kgms^{-1}$

(b) பிறக்கடிக்கும் Ca அணுவின் கதி V எனில்

$$6 \times 10^{-16} eV = 3 \times 10^{-24}$$

$$V = 50 ms^{-1}$$

(c) பிறக்கடிக்கும் Ca அணுவின் இயக்கச்சக்தி

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-26} \times 50^2$$

$$= 7.5 \times 10^{-23} J$$

(d) பின்னதில் இயக்கச்சக்தி $= \frac{7.5 \times 10^{-23}}{9 \times 10^{-16}}$

$$= 8.3 \times 10^{-8}$$

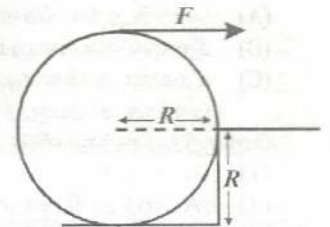
இயக்கச்சக்தி. படும் X கதிர் போட்டனின் சக்தியுடன் ஒப்பிடப்படும் போது புறக்கணிக்கத்தக்க அளவிற்குச் சிறியது. or $10^{-23} J$ என்பது $10^{-16} J$ உடன் ஒப்பிடுகையில் மிகச் சிறியது.



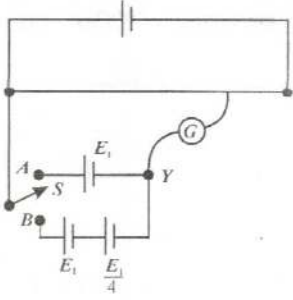
கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2006 ஏப்பிரல்
பௌதிகவியல் I

கணிப்பாணைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

- பின்வருவனவற்றில் எது ஓர் SI அலகு அன்று?
(1) kg (2) m (3) s (4) A (5) k
- ஒரு குறித்த அளக்கும் உபகரணத்தின் தலைமை அளவிடைப் பிரிப்புகளின் $(n-1)$ எண்ணிக்கை n வேணியர் அளவிடைப் பிரிப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பின், உபகரணத்தின் இழிவேண்ணிக்கை தலைமை அளவிடைப் பிரிப்புகளில்
(1) 1 (2) $\frac{1}{n}$ (3) $\frac{n}{n-1}$ (4) $\frac{n-1}{n}$ (5) $\frac{1}{n-1}$
- நீரினதும் கண்ணாடியினதும் முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே $\frac{4}{3}, \frac{3}{2}$ ஆகும். கண்ணாடி தொடர்பாக நீரின் முறிவுச் சுட்டி
(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{8}{9}$ (4) $\frac{9}{8}$ (5) 2
- எளிய இசை இயக்கத்துக்கு உட்படும் ஒரு பொருளுக்கு
(1) இடப்பெயர்ச்சி உயர்வாக இருக்கும்போது ஆர்முடுகலின் பருமன் உயர்வாகும்.
(2) கதி உயர்வாக இருக்கும்போது இடப்பெயர்ச்சி உயர்வாகும்.
(3) கதி உயர்வாக இருக்கும்போது ஆர்முடுகலின் பருமன் உயர்வாகும்.
(4) உயர் அழுத்தச் சக்தி உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியிலும் பார்க்கப் பெரிதாகும்.
(5) ஆர்முடுகல் எப்போதும் மாறிலியாகும்.
- வெப்பநிலை TK ஆகவுள்ள கரும் பொருள் ஒன்று 10 mW வீதத்தில் சக்தியைக் கதிர்க்கின்றது. வெப்பநிலை $2TK$ இல் அது சக்தியைக் கதிர்க்கும் வீதம்
(1) 10 mW (2) 20 mW (3) 40 mW (4) 80 mW (5) 160 mW
- ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டுக் கரு $\frac{\Lambda}{Z} X$ ஆனது இரு கட்டங்களில் $\frac{\Lambda-4}{Z-1} Y$ கருவாகத் தேய்கின்றது. இரு கட்டங்களிலும் பெரும்பாலும் காலப்படத்தக்க கதிர்வுகள்
முதற் கட்டம் இரண்டாம் கட்டம்
(1) α β^-
(2) β^- γ
(3) β^+ α
(4) α γ
(5) β^+ γ
- 5000 \AA அலைநீளம் உள்ள ஒளியானது வேலைச் சார்பு 2.28 eV ஆகவுள்ள ஒரு சோடிய மேற்பரப்பின் மீது படுகின்றது. காலப்படும் ஒளியிலத்திரன்களின் உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி ($hc = 12.4 \times 10^3 \text{ eV \AA}$)
(1) 0.03 eV (2) 0.20 eV (3) 0.60 eV (4) 1.30 eV (5) 2.00 eV
- ஆரை R ஐயும் திணிவு M ஐயும் உடைய வட்ட நாணயம் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு உயரம் R ஐ உடைய ஒரு படியைத் தொடுமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. நாணயத்தைப் படிக்கு மேலாக இழுக்கத் தேவையான கிடை விசை F இன் இழிவுப் பெறுமானம்.
(1) $\frac{Mg}{2}$ (2) $\frac{Mg}{\sqrt{2}}$ (3) Mg
(4) $\sqrt{2} Mg$ (5) $2 Mg$



9



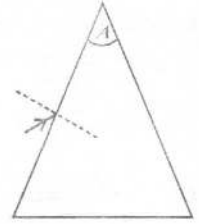
உருவில் காணப்படும் அழுத்தமானிச் சுற்றில் ஆளி S ஆனது A உடன் தொடுக்கப்படும்போது சமநிலை நீளம் l ஆகும். S ஆனது B உடன் தொடுக்கப்படும்போது சமநிலை நீளம்

- (1) $\frac{l}{4}$ (2) $\frac{l}{2}$ (3) $\frac{3l}{4}$
 (4) $\frac{4l}{3}$ (5) $\frac{5l}{4}$

10. வானியல் தொலைகாட்டி ஒன்று 50mm, 650mm என்னும் குவியத் தூரங்களை உடைய இரு குவிவு வில்லைகளைக் கொண்டுள்ளது. சந்திரன் ஒரு வெறுங் கண்ணின் மீது கோணம் 0.5° ஐ எதிரமைக்கின்றது. இயல்பான செப்பஞ் செய்கையில் இருக்கும் தொலைகாட்டி சந்திரனைப் பார்க்கப் பயன்படுத்தப்படுமெனின், சந்திரனின் இறுதி விம்பம் கண்ணின் மீது எதிரமைக்கும் கோணம்
 (1) 6.5° (2) 5.5° (3) 4.5° (4) 3.5° (5) 2.5°

11. ஒரு கண்ணாடி அரியத்தின் மீது படுகின்ற ஒளிக் கதிர் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

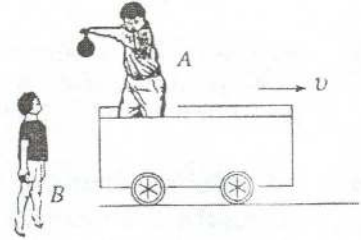
- (A) கோணம் A யின் பெறுமானம் எதுவாக இருப்பினும் படும் கதிர் எப்போதும் எதிர் முகத்திலிருந்து வெளிப்படுகின்றது.
 (B) படுகைக் கோணத்தின் ஒரு குறித்த பெறுமானத்துக்கு வெளிப்படு கதிரின் விலகல் இழிவாகும்.
 (C) கதிரின் வெளிப்பாட்டுக் கோணம் படுகைக் கோணத்திற்குச் சமமாக இருக்கும் ஒரு படுகைக் கோணம் உண்டு.



மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

12. மாறாக் கதி v உடன் ஒரு நேர்க் கிடைப் பாதையில் செல்கின்ற ஒரு துரலியின் மீது நிற்கும் A என்ற ஒருவர் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பொருளைப் போடுகின்றார். B என்பவர் நிலத்தின் மீது நிற்கின்ற ஒரு நோக்குநராவர். வளித் தடை புறக்கணிக்கத்தக்கதெனின். A யும் B யும் அவதானிக்கின்றவாறு பொருள் செல்லும் பாதைகள்.



- (1) (2) (3) (4) (5)

A				↘	↘
B		↘	↗		↘

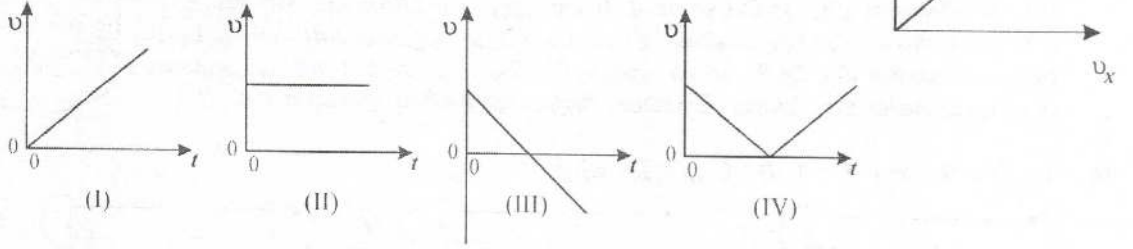
13. கிறவுண் கண்ணாடியில் செவ்வொளி, நீல ஒளி ஆகியவற்றுக்கு முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே 1.51, 1.53 ஆகும். பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

- (A) வெற்றிடத்தில் செவ்வொளி, நீல ஒளி ஆகியவற்றின் கதிகள் சமம்.
 (B) கிறவுண் கண்ணாடியில் செவ்வொளியின் கதி நீல ஒளியின் கதியிலும் பார்க்கக் கூடியது.
 (C) கிறவுண் கண்ணாடிக்குச் செவ்வொளியின் அவதிக் கோணம் நீல ஒளியின் அவதிக் கோணத்திலும் பார்க்கக் கூடியது.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

14. உருவில் அம்புக்குறியினால் காட்டப்படும் திசையில் கல் ஒன்று கிடையுடன் ஒரு குறித்த கோணத்தில் எறியப்படுகின்றது. வளித் தடை புறக்கணிக்கப்பட்டால், பின்வரும் வேக (v) - நேரம் (t) வரைபுகளில் எவை t உடன் v_x இனதும் t உடன் v_y இனதும் மாறல்களை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிக்கின்றன.



- | t உடன் v_x | t உடன் v_y |
|----------------|----------------|
| (1) II | III |
| (2) II | I |
| (3) I | IV |
| (4) II | IV |
| (5) II | II |

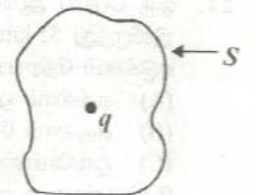
15. நிலைமாற்றி பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
- (A) மிகச் சிறந்த பாய இணைப்பைப் பேணுவதற்கு நிலைமாற்றியின் அகணி வழக்கமாக மெல்லிரும்பினால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.
- (B) படி குறை நிலைமாற்றியின் துணைச் சுருளின் கம்பியின் விட்டம் வழக்கமாக முதன்மைச் சுருளின் கம்பியின் விட்டத்திலும் பார்க்கப் பெரியது.
- (C) நிலைமாற்றியில் கம்பியைச் சுற்றும்போது காவலிப் பூச்சு இல்லாத கம்பிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

16. ஒரு மின்னோட்டம் I யைக் கொண்டு செல்கின்ற நீண்ட காவலிட்ட கம்பி ஒன்று N முறுக்குகளையும் ஆரை r ஐயும் உடைய ஒரு தட்டையான வட்டச் சுருளை ஆக்குமாறு வளைக்கப்பட்டுள்ளது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கம்பியின் இரு நேர் நுனிகளும் ஒரு பெரிய தூரத்திற்கு நீள்கின்றன. சுருளின் மையம் C யில் காந்தப் பாய அடர்த்தியின் பருமன்



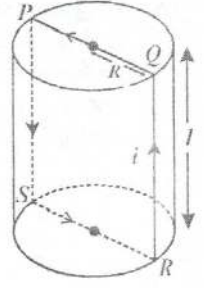
- (1) 0 (2) $\frac{N\mu_0 I}{2\pi r} + \frac{\mu_0 I}{2r}$ (3) $\frac{N\mu_0 I}{2r} - \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (4) $\frac{N\mu_0 I}{2r} + \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (5) $\frac{N\mu_0 I}{2r} - \frac{\mu_0 I}{2r}$
17. பொறிமுறை அலை ஓர் ஊடகத்தில் செலுத்தப்படும்போது அலையின் சக்தி படிப்படியாக விரயமாகின்றது. இதன் விளைவாகப் படிப்படியாக
- (1) அலையின் கதி குறையும். (2) அலையின் வீச்சம் குறையும்.
- (3) அலையின் மீடறன் குறையும். (4) அலையின் அலைநீளம் குறையும்.
- (5) அலையின் அலைநீளம் அதிகரிக்கும்.

18. S என்பது ஒரு கவுசு மேற்பரப்பு q என்பது அதனுள்ளே இருக்கும் ஒரு மின்னேற்றமும் ஆகும். மேற்பரப்பு S இனுடாக உள்ள தேறிய மின் பாயம் Φ பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

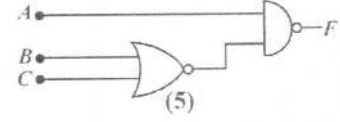
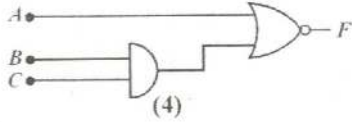
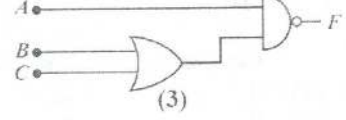
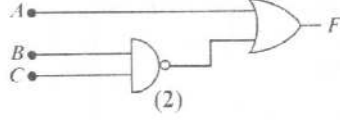
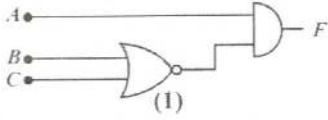


- (A) மேற்பரப்பு S இனால் உள்ளடைக்கப்படும் கனவளவு அதிகரித்தால், Φ அதிகரிக்கும்.
- (B) மின்னேற்றம் q ஆனது மேற்பரப்பு S இற்கு அண்மையில் கொண்டு செல்லப்பட்டால், Φ அதிகரிக்கும்.
- (C) மேற்பரப்பு S இன் வடிவம் மாற்றப்பட்டாலும், Φ மாறாமல் இருக்கும். மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது. (4) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

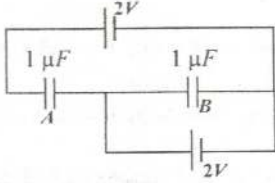
19. ஆரை R ஐயும் நீளம் l ஐயும் உடைய ஓர் உருளை வடிவ உபகோள் உருவில் காணப்படுகிறது. $PQRS$ என்பது அதனைப் பற்றி ஒரு செவ்வக வடிவத்தில் சுற்றப்பட்ட கம்பியாகும். பாய் அடர்த்தி B ஆகவுள்ள புவிக்காந்தப் புலத்தின் திசை PQ வழியே இருக்கும் கணத்தில் $PQRS$ இனூடாக ஒரு மின்னோட்டம் i பாயச் செய்யப்படுமெனின்.
- (1) உபகோளின் மீது தேறிய விசை $2RiB$ யும் முறுக்கம் $2RliB$ யும் தாக்கும்.
 - (2) உபகோளின் மீது தேறிய விசை $2liB$ யும் முறுக்கம் $2RliB$ யும் தாக்கும்.
 - (3) உபகோளின் மீது தேறிய விசை தாக்காதபோதிலும் முறுக்கம் $RliB$ யும் தாக்கும்.
 - (4) உபகோளின் மீது தேறிய விசை தாக்காதபோதிலும் முறுக்கம் $2RliB$ யும் தாக்கும்.
 - (5) உபகோளின் மீது தேறிய விசையோ, தேறிய முறுக்கமோ தாக்கமாட்டா.



20. தருக்கக் கோவை $F = A \cdot \overline{B + C}$ ஐ ஒத்த சுற்று

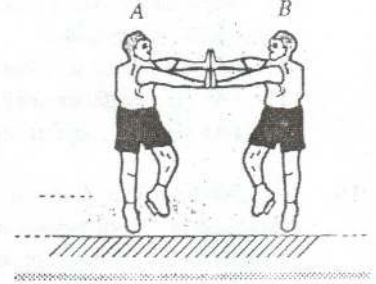


21. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் A, B ஆகிய இரு கொள்ளளவிகளினதும் மின்னேற்றங்கள் முறையே

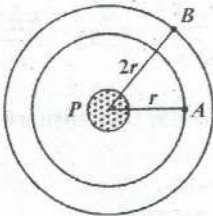


- (1) $2 \mu C, 2 \mu C$
- (2) $1 \mu C, 2 \mu C$
- (3) $1 \mu C, 3 \mu C$
- (4) $0, 2 \mu C$
- (5) $0, 4 \mu C$

22. ஒரு கிடைப் பனிக்கட்டி மேற்பரப்பு மீது நிற்கின்ற A, B என்ற இரு சிறுவர்கள் ஒருவரை ஒருவர் தள்ளுவதன் மூலம் அப்பால் செல்கின்றனர். A யின் நிறை B யின் நிறையின் இருமடங்காகும். A ஆனவர் 4m செல்லும்போது B செல்லும் தூரம்.
- (1) 0
 - (2) 2m
 - (3) 4m
 - (4) 8m
 - (5) 12m



- 23.



m_A, m_B என்னும் திணிவுகளை உடைய A, B என்னும் இரு உபகோள்கள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு கோள் P யைச் சுற்றி முறையே V_A, V_B என்னும் கதிகளுடன் வட்ட மண்டலங்களில் செல்கின்றன. மண்டலங்களின் ஆரைகள் முறையே $r, 2r$

ஆகும். விகிதம் $\frac{V_A}{V_B}$ ஆனது,

- (1) $2 \frac{m_A}{m_B}$
- (2) $\frac{m_A}{m_B}$
- (3) $\sqrt{2}$
- (4) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- (5) 2

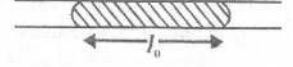
24. ஒரு பெரிய ஆகாயவிமானம் 500 Km hr^{-1} இலிருந்து 505 km hr^{-1} இற்கும் ஒரு மோட்டர்க் கார் 50 km hr^{-1} இலிருந்து 55 km hr^{-1} இற்கும் ஒரு சைக்கிள் 5 km hr^{-1} இலிருந்து 10 km hr^{-1} இற்கும் சீராக ஆர்முடுகுவதற்கு எடுக்கும் நேரங்கள் சமமெனக் கொள்க. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

- (A) எல்லாம் ஒரே ஆர்முடுகலை உடையன.
- (B) எல்லாம் மேற்குறித்த காலத்தின்போது ஒரே தூரத்திற்குச் செல்கின்றன.
- (C) ஒவ்வொன்றின் மீதும் உள்ள ஆர்முடுக்கும் விசை சமம்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளிடையே

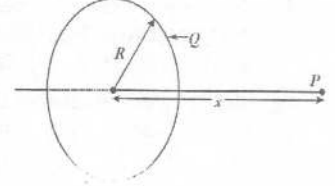
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

25. கனவளவு விரிகைத்திறன் γ வை உடைய திரவம் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் α வை உடைய ஒரு திரவியத்தினாலான ஒரு குழாயினுள்ளே நீளம் l_0 ஐ உடைய ஒரு திரவ இழையை ஆக்குகின்றது. வெப்பநிலையானது θ என்னும் அளவினால் அதிகரித்தால், திரவ இழையின் நீளம்.



- (1) l_0 (2) $l_0 \frac{(1+\gamma\theta)}{(1+\alpha\theta)}$ (3) $l_0(1+\gamma\theta)(1+2\alpha\theta)$ (4) $\frac{l_0(1+\gamma\theta)}{(1+2\alpha\theta)}$ (5) $\frac{l_0(1+\gamma\theta)}{(1+3\alpha\theta)}$

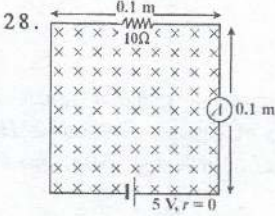
26. ஆரை R ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய கடத்தும் வளையத்தின் மீது மின்னேற்றம் Q சீராகப் பரம்பியுள்ளது. P என்பது வளையத்தின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக அதன் மையத்தினூடாகச் செல்லும் அச்சின் மீது உள்ள ஒரு புள்ளியாகும். புள்ளி P யில் உள்ள மின் அழுத்தத்தைத் தருவது.



- (1) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 x}$ (2) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 (R^2 + x^2)^{\frac{1}{2}}}$
 (3) $\frac{Qx}{4\pi\epsilon_0 (R^2 + x^2)}$ (4) $\frac{Qx}{4\pi\epsilon_0 (R^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$ (5) $\frac{QR}{4\pi\epsilon_0 (R^2 + x^2)}$

27. ஆகன் வாயுவைக் கொண்ட ஓர் உருளையும் நியோன் வாயுவைக் கொண்ட ஓர் உருளையும் ஒரே வெப்பநிலையில் வைத்திருக்கப்படின,

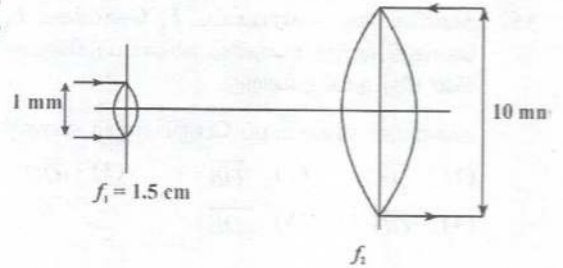
- (1) வாயுக்களின் அழுக்கங்கள் சமமாக இருக்க வேண்டும்.
 (2) இரு வாயுக்களினதும் வாயு அணுக்களின் இடைக்கதிகள் சமமாக இருக்க வேண்டும்.
 (3) இரு வாயுக்களினதும் வாயு அணுக்கள் ஒரே இடை வரக்க மூலக் கதியைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
 (4) வாயுக்களின் திணிவுகள் சமமாக இருக்க வேண்டும்.
 (5) இரு வாயுக்களினதும் வாயு அணுக்கள் ஒரே இடைப் பெயர்வு இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.



28. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சுற்றானது தாள்க்குள்ளே தாக்குகின்ற ஒரு சீர்க் காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்காந்தப் புலம் 150 T s^{-1} வீதத்திலே பருமனில் குறைகின்றது. அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு

- (1) 0.15 A (2) 0.35 A (3) 0.50 A
 (4) 0.65 A (5) 0.80 A

29. 1 mm விட்டமுள்ள லேசர்க் கற்றை ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இரு குவிவு வில்லைகளைப் பயன்படுத்தி 10 mm விட்டமுள்ள ஒரு கற்றையாக மாற்றப்பட வேண்டியுள்ளது. இரண்டாம் வில்லையின் குவியத் தூரம் f_2 இனதும் முதலாம் வில்லையிலிருந்து அது வைக்கப்பட வேண்டிய தூரம் d யினதும் பெறுமானங்கள் யாவை?



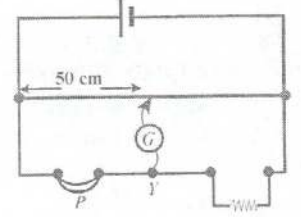
- | f_2 | d |
|-------------|---------|
| (1) 4.5 cm | 6.0 cm |
| (2) 10.0 cm | 10.0 cm |
| (3) 10.0 cm | 11.5 cm |
| (4) 15.0 cm | 15.0 cm |
| (5) 15.0 cm | 16.5 cm |

30. குறைபாடுள்ள கண் ஒன்றின் அண்மைப் புள்ளி 50 cm ஆகும். அண்மைப் புள்ளியை 25 cm ஆகத் திருத்துவதற்கு அணிய வேண்டிய வில்லை

- (1) 50 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒருக்கும் வில்லையாகும்.
 (2) 50 cm குவியத் தூரமுள்ள விரி வில்லையாகும்.
 (3) 25 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒருக்கும் வில்லையாகும்.
 (4) 25 cm குவியத் தூரமுள்ள விரி வில்லையாகும்.
 (5) 75 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒருக்கும் வில்லையாகும்.

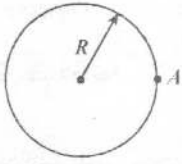
31. ஒரு குறித்த இடத்தில் நிகழ்ந்த புவிநடுக்கம் ஒன்று ஒரு குறுக்கலையையும் (S - அலை) ஒரு நெட்டாங்கலையையும் (P - அலை) பிறப்பிக்கின்றது. இரு அலைகளும் புவியினூடாகச் செல்லும் அதே வேளை புவி மீது உள்ள ஒரு குறித்த புள்ளியை S - அலை அடைவதற்கு 3 நிமிடத்துக்கு முன்பாக P - அலை அடைகின்றது. புவிநடுக்கம் நிகழ்ந்த இடத்துக்கும் அப்புள்ளிக்குமிடையே S - அலை, P - அலை ஆகியவற்றின் சராசரிக் கதிகள் முறையே 4 km s^{-1} , 8 km s^{-1} ஆகும். அப்புள்ளியிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் புவிநடுக்கம் நிகழ்ந்தது?
- (1) 40 km (2) 540 km (3) 720 km (4) 1440 km (5) 2400 km

32. சமநிலைப்படுத்திய ஒரு மீற்றர்ப் பாலம் உருவில் காணப்படுகின்றது. சமநீரமாகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு சோடி சர்வசமத் தடைத்திறனுள்ள கம்பிகளை P காட்டுகின்றது. ஒரு தடைத்திறனுள்ள கம்பியை அகற்றும் போது புதிய சமநிலை நீளம் அண்ணளவாக
- (1) 22 cm (2) 44 cm (3) 55 cm
(4) 67 cm (5) 92 cm

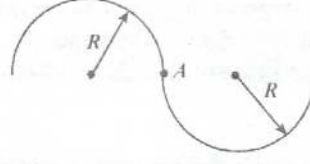


33. ஒரே திரவியத்திலிருந்து செய்யப்பட்ட ஒரே புற ஆரைகள் உள்ள A, B என்னும் இரு சிறிய பிளாத்திக்குக் கோளங்களில் A பொள்ளானதும் B திண்மமானதும் ஆகும். இக்கோளங்கள் ஓர் உயரமான கட்டடத்திலிருந்து ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றன. இரு கோளங்களும் நிலத்தின் மீது படுவதற்கு முன்பாக அவற்றின் முடிவு வேகங்களை அடைகின்றன. கோளங்கள் நிலத்தை அடையும்போது
- (1) A யின் கதி B யின் கதியிலும் கூடியது.
(2) A மீது உள்ள பிசுக்கு விசை B மீது உள்ள பிசுக்கு விசையிலும் குறைவானது.
(3) B மீது உள்ள பிசுக்கு விசை A மீது உள்ள பிசுக்கு விசையிலும் குறைவானது.
(4) A எடுக்கும் நேரம் B எடுக்கும் நேரத்திலும் குறுகியது.
(5) இரு கோளங்களும் ஒரே கதியைப் பெறுகின்றன.

34.



உரு I



உரு II

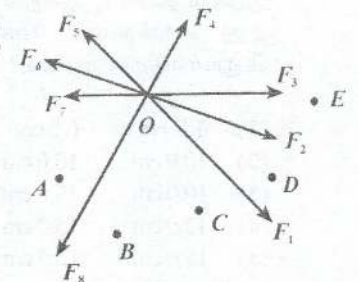
ஒரு மெல்லிய சீர்க் கம்பியிலிருந்து செய்யப்பட்ட திணிவு M ஐ உடைய வளையம் ஒன்றின் புள்ளி A (உரு I) யினூடாக வளையத்தின் தளத்திற்குச் செங்குத்தான ஓர் அச்சப் பற்றிய சடத்துவத் திருப்பம் $2MR^2$ ஆகும். வளையம் உரு II இல் காணப்படுகின்றவாறு S வடிவத்திற்கு வளைக்கப்படும்போது அதே அச்சப் பற்றிச் சடத்துவத் திருப்பம்

- (1) 0 (2) $\frac{1}{2}MR^2$ (3) MR^2 (4) $\frac{3}{2}MR^2$ (5) $2MR^2$

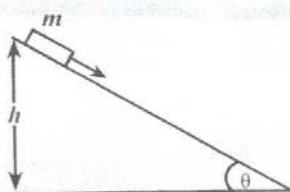
35. அளவிடைக்கு வரையப்பட்ட F_1 தொடக்கம் F_8 வரையுள்ள ஒருதள விசைத் தொகுதி ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு புள்ளிப் பொருள் O வின் மீது தாக்குகின்றது.

விளையுள் விசையைப் பெரும்பாலும் வகைகுறிக்கத்தக்க காவி

- (1) \overline{OA} (2) \overline{OB} (3) \overline{OC}
(4) \overline{OD} (5) \overline{OE}



36.



திணிவு m ஐ உடைய மரக் குற்றி ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நிலத்திற்கு மேலே உயரம் h இலிருந்து மாறாக் கதியுடன் ஒரு சாய்தளத்தின் வழியே கீழ்நோக்கி வழுக்குகின்றது. அது சாய்தளத்தின் அடியை அடையும் வேளையில் உராய்வு காரணமாக விரயமாகிய (dissipated) மொத்தச் சக்தி

- (1) $\frac{mgh}{\cos \theta}$ (2) $\frac{mgh}{\sin \theta}$ (3) $mgh \tan \theta$
(4) mgh (5) 0

37. A, B என்னும் இரு சர்வசமக் கடத்துங் கோளங்கள் சம மின்னேற்றங்களைக் கொண்டுள்ளன. இரு கோளங்களும் அவற்றுக்கிடையே உள்ள இடைத்தாரம் விட்டத்திலும் பார்க்க மிகப் பெரிதாக இருக்கத்தக்கதாக வேறாக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுக்கிடையே தாக்குகின்ற நிலைமின் விசை F ஆகும். இப்போது மின்னேற்றாத மூன்றாவது சர்வசமக் கடத்தும் கோளம் ஒன்று முதலில் A யிலும் இரண்டாவதாக B யிலும் தொடர் செய்யப்பட்டு, பின்னர் அகற்றப்படுகின்றது. A யிற்கும் B யிற்குமிடையே தாக்கும் விசையின் புதிய பெறுமானம்.

- (1) 0 (2) $\frac{F}{16}$ (3) $\frac{F}{4}$ (4) $\frac{3F}{8}$ (5) $\frac{F}{2}$

38. ஒரு குறித்த குறைபாடு காரணமாக 60 W, 230 V மின்குமிழ் ஒன்றின் இழையின் நியம நீளம் குறுகியுள்ளது, இம்மின்குமிழ் ஒளிரும்போது

- (A) கூடிய துலக்கத்துடன் ஒளிரும் அதே வேளை ஒரு நியம 60 W மின்குமிழிலும் பார்க்கக் கூடுதலான வலுவை நுகரும்.
 (B) காலப்படும் ஒளியின் உயர் செறிவை ஒத்த அலைநீளம் ஒரு நியம 60 W மின்குமிழின் அப்பெறுமானத்திலும் குறைவாக இருக்கும்.
 (C) மின்குமிழின் கண்ணாடி மூடியின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை ஒரு நியம 60 W மின்குமிழின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையிலும் கூடியதாக இருக்கும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளிடையே

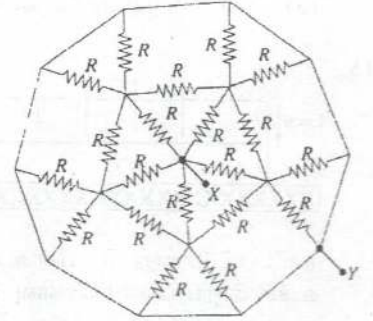
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

39. தடை R ஐ உடைய நீண்ட சீர்க் கம்பி ஒன்று சம நீளமுள்ள n எண்ணிக்கைத் துண்டுகளாக வெட்டப்பட்டுள்ளது. இத்துண்டுகள் கட்டாக வைக்கப்பட்டு, ஒரு துண்டின் நீளத்திற்குச் சமமான நீளமுள்ள ஒரு சேர்த்திக் கம்பி செய்யப்படுகின்றது. சேர்த்திக் கம்பியின் தடை

- (1) R (2) nR (3) n^2R (4) $\frac{R}{n}$ (5) $\frac{R}{n^2}$

40. உருவில் காணப்படும் வலைவேலையில் XY யிற்குக் குறுக்கே உள்ள தடை

- (1) $2R$ (2) $\frac{3}{2}R$ (3) R
 (4) $\frac{2}{5}R$ (5) $\frac{3}{10}R$



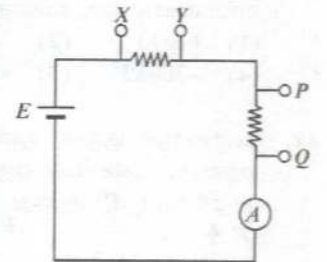
41. புள்ளி ஒலி முதல் (source) ஒன்று எல்லாத் திசைகளிலும் ஒலியை சமமாகக் காலுகின்றது. இத்தகைய ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் ஒரு புள்ளியில் உள்ள ஒலிச் செறிவானது ஒலி முதலிலிருந்து அப்புள்ளிக்கு உள்ள தூரத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர்மாறுமுறை விகிதசமம். ஒலி முதலிலிருந்து 5m தூரத்தில் செறிவு மட்டம் 70 dB எனின், ஒலி முதலிலிருந்து 50 m தூரத்தில் செறிவு மட்டம்

- (1) 30 dB (2) 40 dB (3) 50 dB (4) 60 dB (5) 80 dB

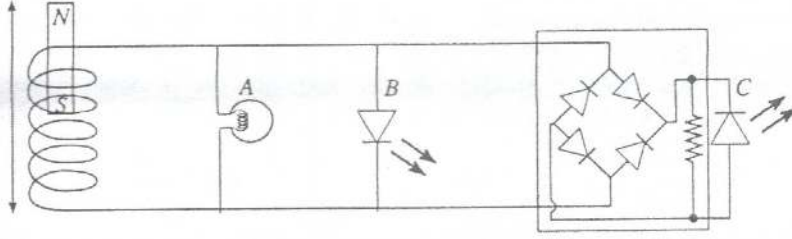
42. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் மின்கலம் E யும் அம்பியர்மானி A யும் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடைகளை உடையன.

அகத் தடை 2000Ω ஐ உடைய வோல்ட்ற்றமானி ஒன்று XY யிற்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்படும்போது

- (1) XY யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்ற்றளவு வீழ்ச்சியடையும் அதே வேளை அம்பியர்மானி வாசிப்பு குறைகின்றது.
 (2) PQ விற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்ற்றளவு அதிகரிக்கும் அதே வேளை அம்பியர்மானி வாசிப்பு குறைகின்றது.
 (3) XY யிற்குக் குறுக்கேயும் PQ விற்குக் குறுக்கேயும் உள்ள வோல்ட்ற்றளவுகள் மாறாமல் இருக்கின்றன.
 (4) PQ விற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்ற்றளவு, அம்பியர்மானி வாசிப்பு ஆகிய இரண்டும் அதிகரிக்கின்றன.
 (5) PQ விற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்ற்றளவு மாறாமல் இருக்கும் அதே வேளை அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு அதிகரிக்கின்றது.

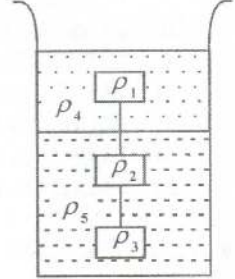


43.



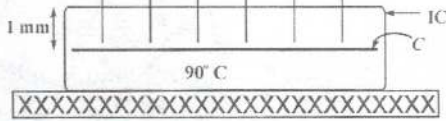
- காட்டப்பட்டுள்ள உருவில் A என்பது மின்கூட் குமிழும் B, C என்பன ஒளியைக் காலும் இருவாயிகளும் ஆகும். வலிமையான சட்டக் காந்தம் ஒன்று சுருளினூடாக ஓர் உயர் வீதத்தில் மேலும் கீழும் தொடர்ச்சியாக அசைக்கப்பட்டு உச்ச வீச்சம் $4V$ என்னும் ஆடலோட்ட வோல்ட்ற்றளவைப் பிறப்பிக்குமெனின்,
- (1) A மாத்திரம் ஒளிரும். (2) A, B ஆகியன மாத்திரம் ஒளிரும்.
 (3) B, C ஆகியன மாத்திரம் ஒளிரும். (4) A, C ஆகியன மாத்திரம் ஒளிரும்.
 (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம் ஒளிரும்.

44. சம கனவளவுகளையும் ρ_1, ρ_2, ρ_3 என்னும் அடர்த்திகளையும் உடைய திரவியங்களாலான மூன்று திணிவுகள் இலேசான இழைகளினால் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ρ_4, ρ_5 என்னும் அடர்த்திகளை உடைய இரு கலவாத் திரவங்கள் உள்ள ஒரு பாத்திரத்தில் இத்தொகுதி உருவில் காணப்படுகின்றவாறு மிதக்கும் அதே வேளை இழைகள் இறுக்கமாக இருக்கின்றன. இத்தொகுதி பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் முடிபுகளைக் கருதுக.



- (A) $\rho_1 < \rho_5$ (B) $\rho_1 < \rho_3$
 (C) இழைகளின் இழுவைகள் சமமெனின், $\rho_2 = \rho_3$
 மேற்குறித்த முடிபுகளில்
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (4) (A), (B), (C) ஆகியன எல்லாம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் பொய்யானவை.

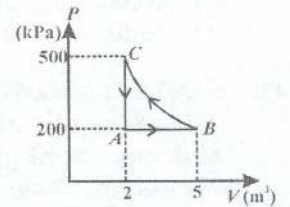
45.



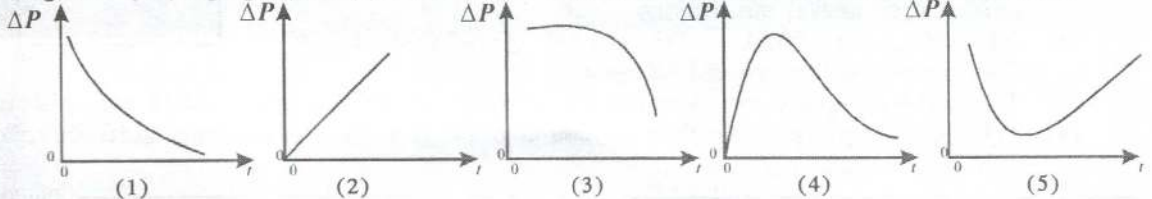
ஒரு சுற்றுப் பலகையில் பொருத்தப்பட்ட ஒன்றிணைந்த சுற்று (IC) ஒன்றின் குறுக்கு வெட்டானது உருவில் காணப்படுகின்றது. IC யின் (இலத்திரனியற் சுற்றின்) அகணி (C) ஆனது $60W$ வலுவை வெப்பமாக விரயமாக்குகின்றது. அகணி வெப்பக் கடத்தாறு $6W m^{-1} K^{-1}$ ஐ உடைய ஒரு திரவியத்தினால் முடப்பட்டுள்ளது. வெப்பம் பாயும் திசை அம்புக்குறிகளினால் காட்டப்பட்டுள்ளது. IC யின் உச்சி மேற்பரப்பானது வலிந்த உடன்காவுகையினால் குளிர்ச்சியாக்கப்படுகின்றது. உச்சி மேற்பரப்பின் பரப்பளவு $10 cm^2$ உம் அகணியிலிருந்து உச்சி மேற்பரப்புக்கு உள்ள தூரம் $1 mm$ உம் ஆகும்.

- அகணியை $90^\circ C$ இல் பேணுவதற்கு உச்சி மேற்பரப்பு வைத்திருக்கப்பட வேண்டிய வெப்பநிலை யாது? (அடி மேற்பரப்பினூடாகவும் பக்கங்களினூடாகவும் வெப்பம் பாய்வதில்லையெனக் கொள்க).
- (1) $70^\circ C$ (2) $80^\circ C$ (3) $89.9^\circ C$ (4) $91^\circ C$ (5) $100^\circ C$

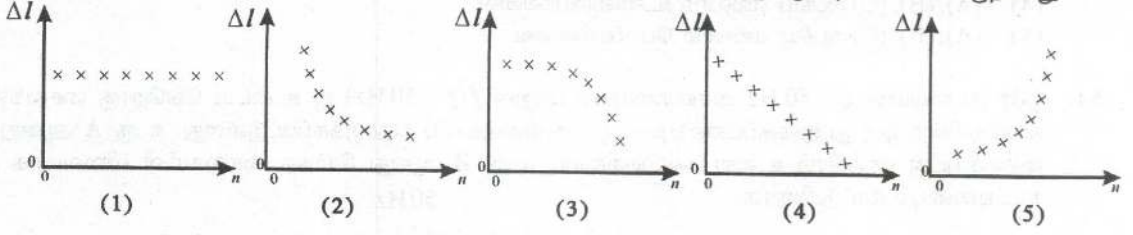
46. இலட்சிய வாயு ஒன்று PV வரிப்படத்தில் காணப்படுகின்ற சக்கரச் செயன்முறை ABCA யிற்கு உட்படுகின்றது. BC ஆனது ஒரு சமவெப்பப் பதையாகும். வாயுவினால் ஒரு சக்கரத்தின்போது செய்யப்படும் வேலை ஏறத்தாழ
- (1) $600 kJ$ (2) $300 kJ$ (3) 0
 (4) $-300 kJ$ (5) $-600 kJ$



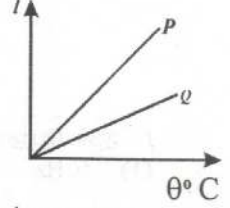
47. கண்ணாடிக் குழாய் ஒன்றின் ஒரு முனையில் நேரம் $t=0$ இலிருந்து வளியை மெதுவாக ஊதும்போது மற்றைய முனையில் ஒரு சவர்க்காரக் குமிழி படிப்படியாக உண்டாகின்றது. குமிழியினுள்ளே உள்ள மிகை அழுக்கம் (ΔP) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது.



48. பாரமான உலோகப் பெட்டி ஒன்று, அதன் முழு நிறையும் ஒரே திரவியத்தினாலான n எண்ணிக்கைச் சர்வசமச் சீர்க் கால்கள் எல்லாவற்றிடையேயும் சமமாகப் பங்கிடப்படத்தக்கதாக, அக்கால்களினால் தாங்கப்பட வேண்டியுள்ளது. இந்நிலைமையில் பெட்டியின் நிறை காரணமாக ஒவ்வொரு காலினதும் சுருங்கல் Δl ஆனது கால்களின் எண்ணிக்கை n உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



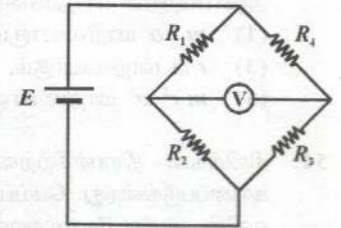
49. ஒரு குறித்த கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானி (P) யினதும் கண்ணாடியுள் அற்ககோல் வெப்பமானி (Q) வனதும் திரவ நிரல்களின் நீளம் (l) ஆனது வெப்பநிலை (θ) உடன் மாறும் விதம் வரைபில் காணப்படுகின்றது. மாணவன் ஒருவன் வரைபை மாத்திரம் அடிப்படையாய்க் கொண்டு பின்வரும் பொது முடிவுகளுக்கு வருகின்றான்.



- (A) இரச வெப்பமானிகள் அற்ககோல் வெப்பமானிகளிலும் பார்க்க உணர்ச்சி கூடியவை.
 (B) இரச வெப்பமானிகள் அற்ககோல் வெப்பமானிகளிலும் பார்க்க நீளம் கூடியவை.
 (C) இரசத்தின் கனவளவு விரிகைத்திறன் அற்ககோலின் கனவளவு விரிகைத்திறனிலும் கூடியது.
 அவன் உண்மையாக வரத்தக்க முடிவு
- (1) (C) மாத்திரம். (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம்.
 (3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம். (4) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம்.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எதுவுன்று.

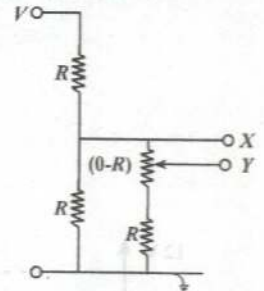
50. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள பாலச் சுற்றில் R_1, R_2, R_3, R_4 ஆகிய தடைகளுக்கு வழங்கத்தக்க ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறுபடும் ஐந்து பெறுமானக் கூட்டங்கள் பின்வரும் அட்டவணையில் காணப்படுகின்றன. இக்கூட்டங்களில் எது வோல்ட்ற்றமானி (V) யில் மிகப் பெரிய திறம்பலை உண்டாக்குகின்றது?

கூட்டம்	$R_1 \Omega$	$R_2 \Omega$	$R_3 \Omega$	$R_4 \Omega$
(1)	1	30	5	30
(2)	2	20	15	10
(3)	3	25	10	10
(4)	4	10	25	25
(5)	5	30	5	5



51. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் மூன்று நிலைத்த தடையிகளும் 0 இலிருந்து R இற்கு மாற்றப்படத்தக்க ஒரு மாறுந் தடையியும் உள்ளன. XY யிற்குக் குறுக்கே பெறத்தக்க உயர் வோல்ட்ற்றளவு

- (1) $\frac{1}{5}V$ (2) $\frac{1}{3}V$ (3) $\frac{2}{5}V$
 (4) $\frac{2}{3}V$ (5) $\frac{4}{5}V$



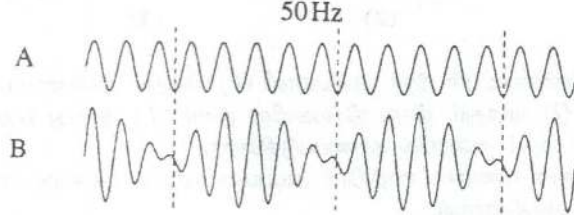
52. துணிக்கை ஒன்று 10 m ஆரையுள்ள ஒரு வட்ட மண்டலத்தில் இயங்குகின்றது. ஒரு கணத்தில் துணிக்கையின் கதி 10 ms^{-1} ஆக இருக்கும் அதே வேளை 10 ms^{-2} வீதத்தில் அதிகரிக்கின்றது. அக்கணத்தில் துணிக்கையின் வேகக் காவிக்கும் விளையுள் ஆர்முடுகற் காவிக்குமிடையே உள்ள கோணம்.
- (1) 0° (2) 30° (3) 45° (4) 60° (5) 90°

53. புவியைச் சுற்றி உள்ள மண்டலத்தில் செல்கின்ற ஓர் உபகோளினுள்ளே அனுபவிக்கப்படும் நிறைக்குறைமை (weightlessness) பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.
- (A) அத்தகைய ஒரு குத்துயரத்தில் உள்ள புறக்கணிக்கத்தக்க அளவில் சிறிய ஈர்ப்பின் விளைவாக நிறைக்குறைமை ஏற்படுகின்றது.
 (B) உபகோளினுள்ளே இயங்குபவரின் உந்தம் நிறைக்குறைமையின் விளைவாகப் பூச்சியமாகும்.
 (C) நிறைக்குறைமையின் விளைவாக உபகோளினுள்ளே இயற்கை வெப்ப உடன்காவுகை ஓட்டங்கள் ஏற்பட முடியாது.

மேற்குறித்த சுற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் பொய்யானவை.

54. ஒரே தடவையில் ஓர் 50 Hz சைகையையும் மீடறன் $f (f > 50 \text{ Hz})$ ஐ உடைய வேறொரு சைகையையும் வாங்குகின்ற ஒரு நுணுக்குப்பன்னியுடன் ஓர் அலைவுகாட்டி தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. உரு A ஆனது 50 Hz சைகையுடன் மாத்திரம் உள்ள சுவட்டினையும் உரு B ஆனது சேர்ந்த சைகையின் விளைவாக உள்ள சுவட்டினையும் காட்டுகின்றன.



f இன் பெறுமானம்

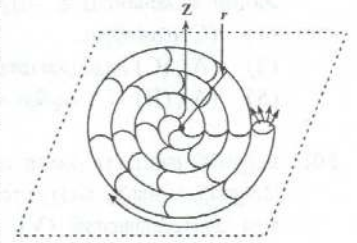
- (1) 50Hz
- (2) 55Hz
- (3) 60Hz
- (4) 65Hz
- (5) 70Hz

55. உருவில் காணப்படும் வட்டத் தட்டு வடிவமுள்ள சக்கரவாணம் ஒன்று எரிவதன் மூலம் பிறப்பிக்கப்படும் ஒரு மாறா மறுதாக்க விசை காரணமாக ஒப்பமான கிடை நிலம் ஒன்றின் மீது Z - அச்சைப் பற்றி ஒரு சுழற்சி இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றது. வாணம் தொடர்ச்சியாகச் சீர் வட்ட வடிவத்தைப் பேணுகிறது எனவும் Z - அச்சைப் பற்றி அதன் சடத்துவத் திருப்பம்

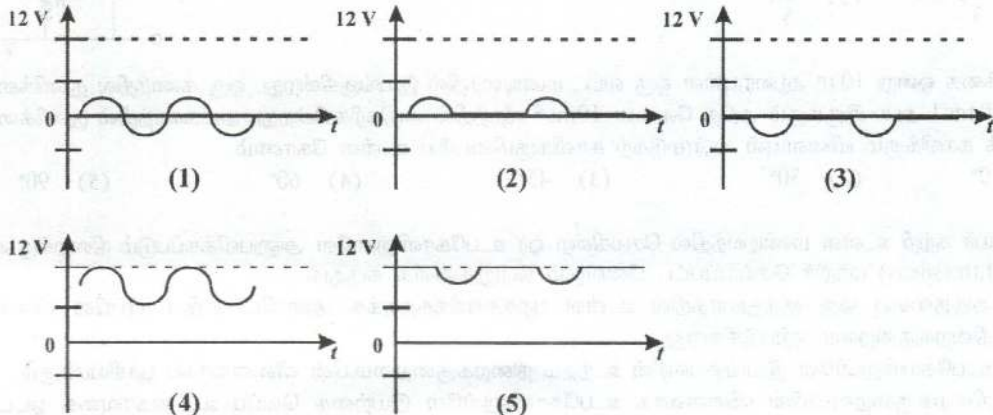
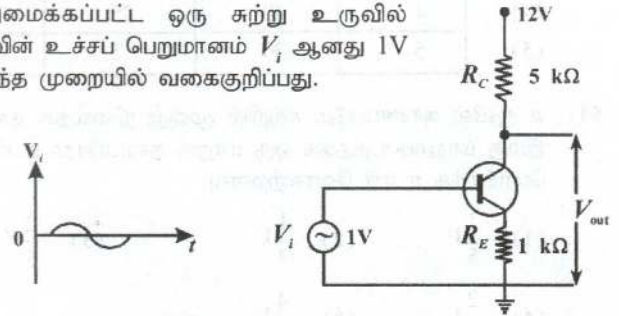
$I = \frac{1}{2} m r^2$ எனவும் கொள்க. ஒரு குறித்த கணத்தில் எரிந்துகொண்டிருக்கும்

வாணத்தின் திணிவு, ஆரை, கோண வேகம், கோண ஆர்முடுகல் ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் முறையே m, r, ω, α எனின்,

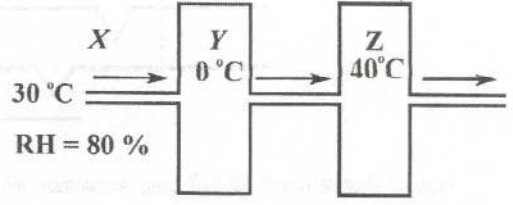
- (1) $m r \alpha$ மாறிலியாகும்.
- (2) $m r^2 \alpha$ மாறிலியாகும்.
- (3) $r \omega$ மாறிலியாகும்.
- (4) $m r^2 \omega$ மாறிலியாகும்.
- (5) $m r^2 \omega^2$ மாறிலியாகும்.



56. சிலிக்கன் திரான்சிற்றரைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட ஒரு சுற்று உருவில் காணப்படுகின்றது. பெய்ப்பு ஆடல் வோல்ற்றளவின் உச்சப் பெறுமானம் V_i ஆனது 1V எனின், பய்ப்பு வோல்ற்றளவு V_{out} ஐ மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது.



57. 30°C இல் உள்ளதும் 80% தொடர்பு ஈரப்பதனை உடையதுமான வளிமண்டல வளி 0°C இலும் 40°C இலும் பேணப்படும் Y, Z என்னும் இரு பெரிய அறைகளினூடாக உருவில் காணப்படுகின்றவாறு மெதுவாகப் பாயச் செய்யப்பட்டுள்ளது. 0°C, 30°C, 40°C ஆகியவற்றில் வளிமண்டலத்தில் உள்ள நிரம்பல் நிராயின் அடர்த்திகள் முறையே $4.8 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-3}$, $30 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-3}$, $48 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-3}$ ஆகும். பின்வரும் அட்டவணைகளில் எது வளிமண்டலம் (X) இலும் Y, Z ஆகிய அறைகளிலும் உள்ள வளியின் தொடர்பு ஈரப்பதன்களையும் (RH) தனி ஈரப்பதன்களையும் (AH) திருத்தமாகத் தருகின்றது?



	X	Y	Z
RH	80	10	90
AH(kg m ⁻³)	30×10^{-3}	4.8×10^{-3}	35×10^{-3}

(1)

	X	Y	Z
RH	80	100	10
AH(kg m ⁻³)	24×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.8×10^{-3}

(2)

	X	Y	Z
RH	80	0	40
AH(kg m ⁻³)	24×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.8×10^{-3}

(3)

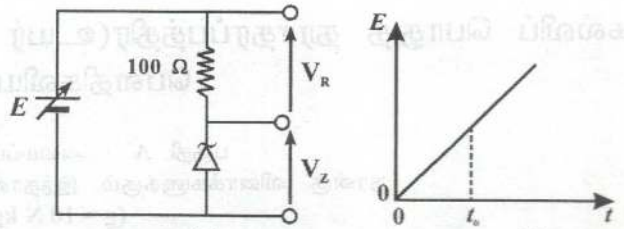
	X	Y	Z
RH	80	100	100
AH(kg m ⁻³)	24×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.8×10^{-3}

(4)

	X	Y	Z
RH	80	100	100
AH(kg m ⁻³)	24×10^{-3}	4.8×10^{-3}	48×10^{-3}

(5)

58. உரு (a) இல் காணப்படும் சுற்றில் வழங்கல் வோல்டற்றளவு (E) ஆனது உரு (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு நேரம் (t) உடன் ஏகபரிமாண முறையில் அதிகரிக்கின்றது.

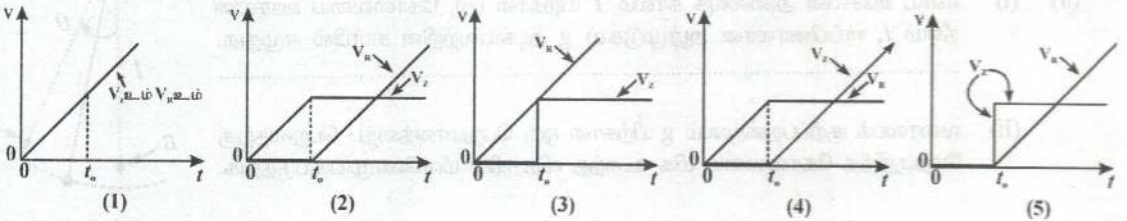


உரு (a)

உரு (b)

நேரம் $t = t_0$ இல் வழங்கல் வோல்டற்றளவானது சேனர் இருவாயியின் உடைவு வோல்டற்றளவை விஞ்சுகின்றது.

100 Ω தடையிக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்டற்றளவு (V_R) உம் சேனர் இருவாயிக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்டற்றளவு (V_Z) உம் நேரம் (t) உடன்மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



(1)

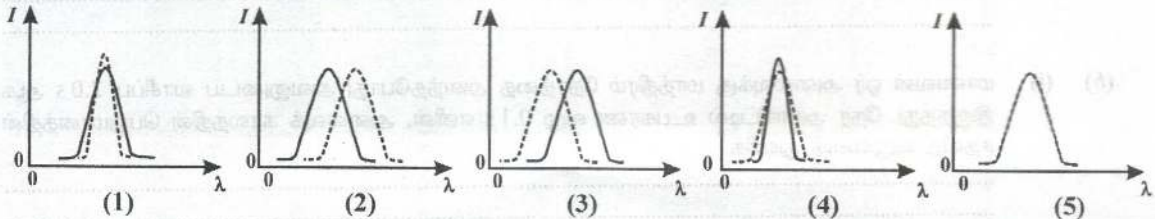
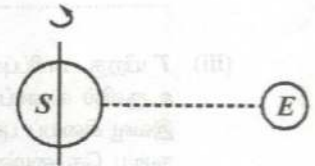
(2)

(3)

(4)

(5)

59. ஓர் உடு (S) அதன் அச்சப் பற்றி உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சுற்றுகின்றது. புவி (E) யிலிருந்து நோக்கும்போது உடுவில் உள்ள ஒரு குறித்த வாயுவினால் காலப்படும் திருசியக்கோடு ஒன்றின் நோக்கிய செறிவுப் பரம்பல் (I) ஐ அலைநீளம் (λ) இன் ஒரு சார்பாகப் பின்வரும் வரைபுகளில் எது மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிக்கின்றது? உடு அதன் அச்சைப் பற்றிச் சுற்றாவிட்டால், திருசியக் கோட்டின் எதிர்பார்க்கும் செறிவுப் பரம்பலை முறிந்த கோடுகள் வகைகுறிக்கின்றன.



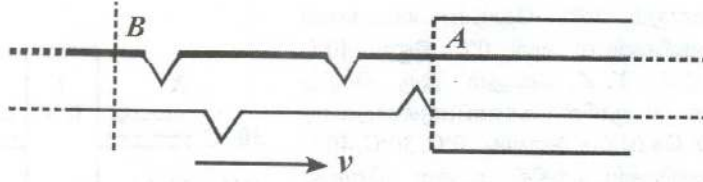
(1)

(2)

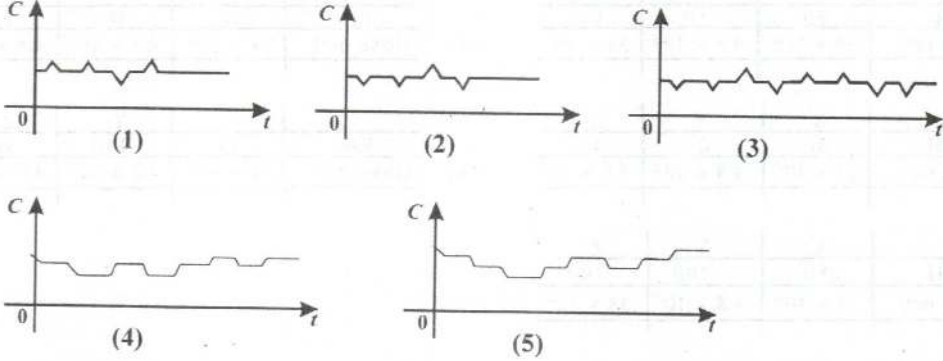
(3)

(4)

(5)



ஒரு மின்னுழையத் திரவியத்தினாலான சீர்த் தகடு ஒன்று உற்பத்திக் குறைபாடுகளைச் சோதிப்பதற்காக உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இரு சமாந்தர உலோகத் தகடுகளுக்குக் குறுக்கே மாறா வேகம் (v) உடன் அனுப்பப்படுகின்றது. அத்தகைய குறைபாடுகளில் சில உருவில் காணப்படுகின்றன. தகட்டின் பகுதி AB ஆனது உலோகத்தகடுகளினூடாகச் செல்லும்போது தொகுதியின் கொள்ளளவம் (C) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது.

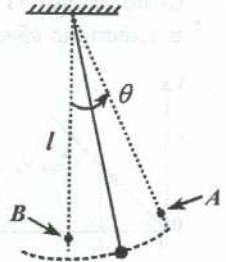


கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2006 ஏப்பிரல் பௌதிகவியல் II

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை
நான்கு வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடை எழுதுக.
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

1. மாணவன் ஒருவன் ஆய்கூடத்தில் ஓர் எளிய ஊசலைப் பயன்படுத்தி ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகலைக் காணத் திட்டமிடுகின்றான்.

(a) (i) எளிய ஊசலின் அலைவுக் காலம் T யிற்கான ஒரு கோவையை ஊசலின் நீளம் l , ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல் g ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.



(ii) வரைபைக் குறிப்பதன்மூலம் g யிற்கான ஒரு பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்கு மேற்குறித்த கோவையை மிக உகந்த விதத்தில் மீளவொழுங்குபடுத்துக.

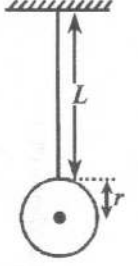
(iii) T யிற்கு வாசிப்புகளை எடுக்கும்போது மாணவன் மாட்டேற்று ஊசியை (reference pin) மேற்குறித்த உருவில் காணப்படுகின்றவாறு புள்ளி B யிற்கு வழிப்படுத்தி வைக்கின்றான். நேர அளவீட்டுக்காக இவ்வூசியைப் புள்ளி A யிற்கு வழிப்படுத்துவதிலும் பார்க்கப் புள்ளி B யிற்கு வழிப்படுத்தல் ஏன் கூடிய செம்மையைத் தருகிறதெனக் குறிப்பிடுக.

(b) (i) மாணவன் ஓர் அலைவுக்கு மாத்திரம் நேரத்தை அளந்தபோது அவனுடைய வாசிப்பு 2.0 s ஆக இருந்தது. நேர அளவீட்டில் உபகரண வழு 0.1 s எனின், அலைவுக் காலத்தின் பெறுமானத்தின் சதவீத வழுவைத் துணிக.

- (ii) அவன் ஓர் அலைவுக்கான நேரத்தை அளப்பதற்குப் பதிலாக 25 அலைவுகளுக்கான நேரத்தை அளந்து பெற்ற பெறுமானம் 50.2 s ஆகும். நேர அளவீட்டின் பெறுமானத்தின் சதவீத வழுவதை துணிக (உமது விடையைக் கிட்டிய முதலாவது தசமதானத்திற்குத் தருக).

.....

- (c) மாணவன் ஊசற் குண்டாக ஆரை r ஐ உடைய ஒரு சீர் உலோகக் கோளத்தைப் பயன்படுத்தினான். அவன் ஊசலின் நீளத்திற்காகப் பயன்படுத்திய நீளம் L உருவில் காணப்படுகின்றது. L எதிர் T^2 வரைபைக் குறித்த பின்னர் அதன் படித்திறன் $4.0 \text{ s}^2\text{m}^{-1}$ எனவும் வெட்டுத்துண்டு 0.04 s^2 எனவும் கண்டான்.



- (i) மேலே (a) (ii) இல் உள்ள கோவையை L, r, g ஆகியவற்றின் சார்பில் மறுபடியும் எழுதுக.

.....

- (ii) g யைத் துணிக (π யை 3.1 என எடுக்க).

.....

- (iii) கோளத்தின் ஆரை r ஐத் துணிக.

.....

- (d) வளி ஈருகை (air drag) காரணமாக அலைவுகளின் வீச்சம் நேரத்துடன் படிப்படியாகக் குறைந்துஊசற் குண்டு இறுதியாக ஓய்வுக்கு வருகின்றதென மாணவன் அவதானித்தான். அவன் அதே ஆரையை உடைய ஒரு மரக் கோளத்தைப் பயன்படுத்தி மேற்குறித்த பரிசோதனையை மறுபடியும் செய்தான். எந்த ஊசற் குண்டு ஓய்வுக்கு வருவதற்குக் குறைந்த அளவு நேரத்தை எடுக்கும்? உமது விடைக்கான காரணங்களைத் தருக.

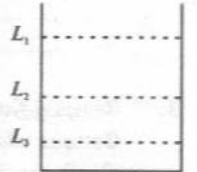
.....

2. மாணவன் ஒருவன் குளிரல் முறையைப் பயன்படுத்தி ஒரு திரவத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிய வேண்டியுள்ளது. இதற்காக அவன் நீரிற்கும் திரவத்திற்கும் வேறுவேறாகக் குளிரல் வளையிகளைப் பெறத் திட்டமிடுகின்றான். பரிசோதனைக்குத் தேவையான எல்லா உபகரணங்களும் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

- (a) இப்பரிசோதனையில் நீரினதும் திரவத்தினதும் சம கனவளவுகளைப் பயன்படுத்தல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. இதற்கான காரணத்தைத் தருக.

.....

- (b) கலோரிமானியில் குறித்த வெவ்வேறு மூன்று மட்டங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன.



- (i) இப்பரிசோதனையில் மேலும் செம்மையான பேரைப் பெறுவதற்கு இம்மூன்று மட்டங்களில் எம்மட்டம் வரைக்கும் மாணவன் நீரை/ திரவத்தை ஊற்ற வேண்டும்?

.....

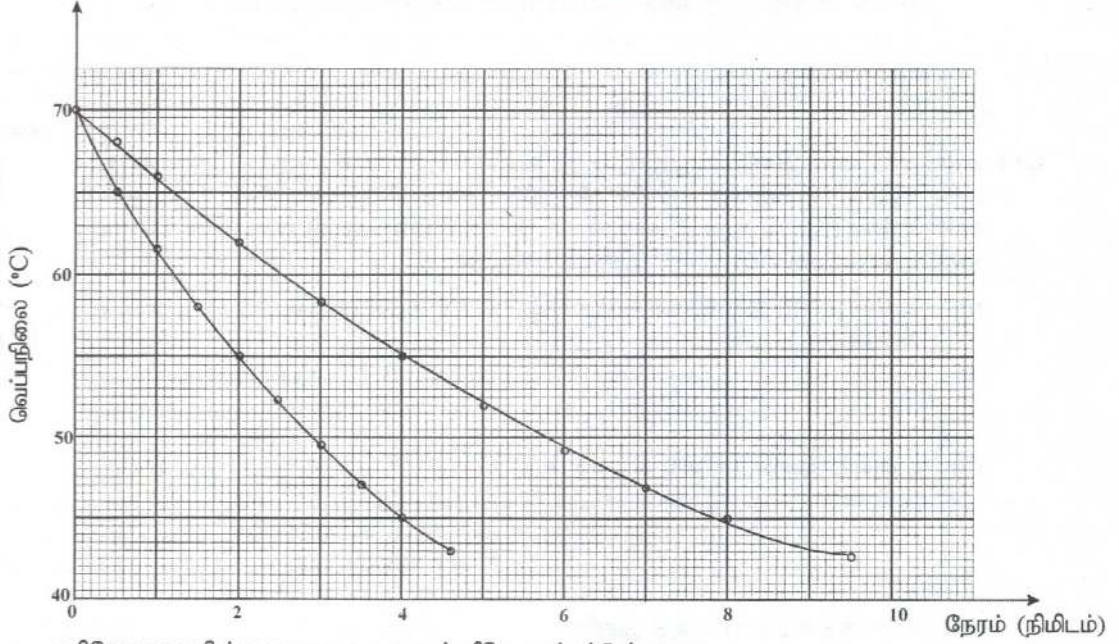
- (ii) மேலே (b) (i) இல் உமது விடைக்குக் காரணத்தைத் தருக.

.....

- (c) நீரில் அல்லது திரவத்தில் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள வெப்பமானி கலோரிமானியின் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலையை வாசிப்பதை உறுதிப்படுத்துவதற்கு மாணவன் பின்பற்ற வேண்டிய பரிசோதனைப் படிமுறை யாது?

.....

(d) மாணவன் பெற்ற இரு குளிரல் வளையிகளும் உருவில் காணப்படுகின்றன.



பரிசோதனையின் ஏனைய தரவுகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

கலோரிமானியினதும் கலக்கியினதும் வெப்பக் கொள்ளளவு	=	112 JK ⁻¹
நீரின் திணிவு	=	0.2 kg
நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு	=	4 × 10 ³ J kg ⁻¹ K ⁻¹
திரவத்தின் திணிவு	=	0.172 kg

(i) 55°C இலிருந்து 25°C இற்கான குளிரலின்போது நீரைக் கொண்ட கலோரிமானியின் வெப்ப இழப்பின் சராசரி வீதம் யாது?

.....

(ii) திரவத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைக் கணிக்க.

.....

(e) இப்பரிசோதனையில் கலோரிமானிக்குப் பதிலாகக் கண்ணாடிக் கொள்கலத்தைப் பயன்படுத்தல் ஏன் உகந்ததன்று?

.....

3. சோடியத்திலிருந்து காலப்படும் ஒளிக்காகக் கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டி (n) ஐத் துணிவதற்குத் திருசியமானி, சோடிய விளக்கு/ சுவாலை, கண்ணாடி அரியம் ஆகியன தரப்பட்டுள்ளன. அளவீடுகளைப் பெறுமுன்பாகத் திருசியமானியில் சில செப்பஞ்செய்கைகளைச் செய்ய வேண்டும்.

(a) திருசியமானியின் இரு பகுதிகளை அதன் மையத்தினூடாகச் செல்லும் நிலைக்குத்து அச்சைப் பற்றி ஏனைய பகுதிகளைச் சாராமல் சுழற்றலாம். அவ்விரு பகுதிகளையும் பட்டியற்படுத்துக.

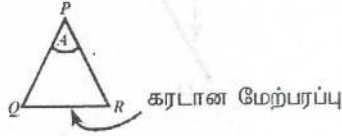
(1)
 (2)

(b) ஒரு தூரப் பொருளுக்குக் குவியப்படுத்துவதன் மூலம் திருசியமானியின் தொலைகாட்டி சமாந்தர ஒளிக்குச் செப்பஞ்செய்யப்பட்டுள்ளது. மாணவன் ஒருவன் தொலைகாட்டியினூடாக அவதானித்தவாறு பொருளின் விம்பம் நிமிர்ந்ததா, தலைகீழானதா?

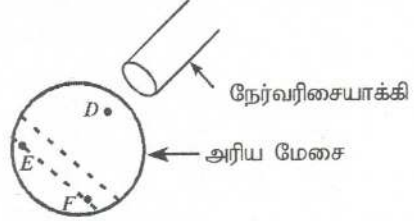
.....

- (c) இப்பரிசோதனையில் மாணவன் ஒருவன் பார்வைத்துண்டு, தொலைகாட்டி, நேர்வரிசையாக்கி ஆகியவற்றைச் சமாந்தர ஒளிக்காகச் செப்பஞ்செய்துள்ளான். முதலாவது மாணவனிலிருந்து வேறுபட்ட அண்மைப் புள்ளியை உடைய இரண்டாம் மாணவன் ஒருவன் இப்பரிசோதனையைத் தொடர்ந்து செய்ய வேண்டியுள்ளது. இரண்டாம் மாணவன் மறுபடியும் செய்ய வேண்டிய ஒரேயொரு செப்பஞ் செய்கையாது?

- (d) அரிய மேசையை மட்டமாக்குவதற்காக உரு (a) இல் காணப்படும் அரியம் PQR தரப்பட்டுள்ளது. அரியத்தை அரிய மேசையின் மீது வைக்கும் விதத்தை உரு (b) இல் வரைக. P, Q, R ஆகியவற்றைக் குறிக்க (D, E, R) ஆகியன அரிய மேசையை மட்டமாக்குவதற்கு உள்ள மூன்று திருகாணிகளாகும்)



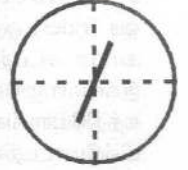
உரு (a)



உரு (b)

- (e) தொலைகாட்டியினூடாகக் காணப்படுகின்றவாறு குறுக்குக்கம்பிகளும் (முறிந்த கோடுகள்) அரியத்தின் ஒரு மேற்பரப்பிலிருந்து தெறித்த ஒளியினால் ஆக்கப்பட்ட பிளப்பின் விம்பமும் (திண்மக் கோடு) உரு (c) இல் காணப்படுகின்றன. அது ஒழுங்கமைப்புடன் தொடர்புபட்ட இரு வழக்களைக் காட்டுகின்றது. அவற்றை இனங்காண்க.

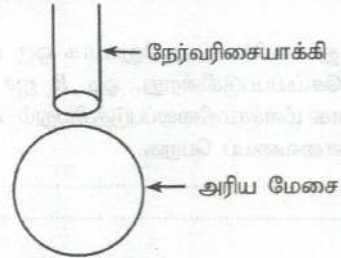
- (1)
(2)



உரு (c)

- (f) இப்பரிசோதனையில் அரியத்தின் கோணம் A யைத் துணிவதற்கு இரு அளவீடுகள் எடுக்கப்பட வேண்டியுள்ளது.

- (i) இவ்விரு அளவீடுகளையும் பெறுவதற்கு அரியத்தின் திருத்தமான தானத்தையும் தொலைகாட்டியின் இரு தானங்களையும் உரு (d) இல் வரைக.



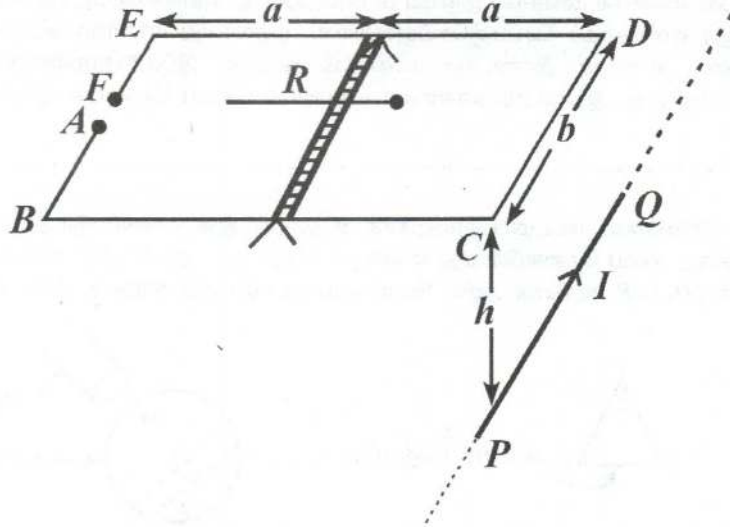
உரு (d)

- (ii) இரு அளவீடுகளுக்கும்மான அளவிடை வாசிப்புகள் $197^{\circ}6', 72^{\circ}52'$ ஆகும். அளவீடுகளை எடுக்கும்போது அளவிடை 360° குறியினூடாகச் செல்லவில்லை. அரியத்தின் கோணத்தைக் காண்க.

- (g) சோடிய ஒளியின் அலைநீளத்திற்கான இழிவு விலகற் கோணத்தைத் துணிவதற்கு அளவீடுகளை எடுக்கும்போது சோடிய விளக்குக்குப் பதிலாக வெள்ளொளி முதலைப் பயன்படுத்தலாமென மாணவன் ஒருவன் வாதிடுகின்றான். இது சரியானதா? காரணங்களைத் தருக.

- (h) அரியத்தின் கோணம் A ஆகவும் சோடிய ஒளிக்கான இழிவு விலகற் கோணம் D ஆகவும் இருப்பின், முறிவுச் சுட்டி n இற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

4.



கம்பியின் நுனிகள் A, F ஆகியன ஒன்றையொன்று தொடாதவாறு இருக்கும் ஒரு விறைத்த செவ்வகக் கம்பிச் சட்டம் $ABCDEF$ இனாலான ஒரு மின்னோட்டத் தராசின் ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது. ஓர் ஓடி (rider) ஒழுங்கமைப்பைக் கொண்ட காவல் திரவியத்தின் ஓர் இலேசான கீற்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கம்பிச் சட்டத்திலே நடுவில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஓடி R இன் தானத்தைச் செப்பஞ்செய்வதன் மூலம் இவ்வொழுங்கமைப்பு இரு கத்தியோரங்களின் மீது முதலில் கிடையாகச் சமநிலைப்படுத்தப்படுகின்றது. கத்தியோரங்களுடன் ஒரு புற மின்னோட்ட முதலைத் தொடுப்பதன் மூலம் கம்பிச் சட்டத்தினூடாக ஒரு மின்னோட்டத்தைப் பாயச் செய்யத்தக்கதாகக் கத்தியோரங்கள் கம்பிச்சட்டத்துடன் தொடுகையில் இருக்கின்றன.

இப்போது மின்னோட்டம் I யைக் கொண்டு செல்லும் ஒரு நீண்ட நேரக் கம்பி PQ ஆனது கம்பித் துண்டம் CD யிற்குச் சமாந்தரமாகவும் அதற்கு நிலைக்குத்தாகக் கீழே தூரம் h இலும் வைக்கப்படுகின்றது. புவியின் காந்தப் புலத்தைப் புறக்கணித்துப் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

(a) PQ வினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் I காரணமாக CD மீது உள்ள ஒரு புள்ளியில் காந்தப்பாய அடர்த்தி B யிற்கான கோவையை எழுதுக.

(b) இப்போது கம்பிச் சட்டத்தினூடாக ஒரு மின்னோட்டம் i ஆனது உருவில் காணப்படுகின்ற திசையில் பாயச் செய்யப்படுகின்றது. ஓடி R ஐச் செப்பஞ்செய்வதன் மூலம் கம்பிச் சட்டத்தை ஒரு தடவை கிடையாக மீளச்சமநிலைப்படுத்தியதும் B காரணமாக CD மீது தாக்கும் விசை F இன் பருமனுக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(c) மேலே (b) இல் கம்பிச் சட்டத்தை மீளச்சமநிலைப்படுத்துவதற்கு ஓடி R அதன் தொடக்கத் தானத்திலிருந்து அசைக்கப்பட வேண்டிய திசையை ஓர் அம்புக்குறியினால் வரிப்படத்தில் காட்டுக. கம்பிச் சட்டத்தை மீளச்சமநிலைப்படுத்துவதற்கு ஓடியைக்காட்டிய திசையில் ஏன் அசைக்க வேண்டுமென்ச் சுருக்கமாக விளக்குக.

(d) மேலே (b) இல் கம்பிச் சட்டத்தை மீளச்சமநிலைப்படுத்துவதற்கு ஓடி R அதன் தொடக்கத் தானத்திலிருந்து ஒரு தூரம் Δx இனால் அசைக்கப்பட வேண்டுமெனின், I யிற்கான ஒரு கோவையை $m, i, h, a, b, \Delta x, \mu_0, g$ ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக. இங்கு m ஆனது ஓடியின் திணிவாகும்.

(e) PQ வினூடாகப் பாயும் ஓர் அறியா மின்னோட்டம் I யை அளப்பதற்கு PQ வையும் கம்பிச் சட்டத்தையும் தொடராகத் தொடுப்பதன் மூலம் இவ்வொழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தலாம். மேலே (d) இல் நீர் பெற்ற கோவையை இச்சந்தர்ப்பத்திற்காக மறுபடியும் எழுதுக.

(f) ஓர் அம்பியர்மானியின் தரங்கணித்தலைச் செவ்வைபார்ப்பதற்கு மேலே (e) இல் உள்ள ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தலாம்.

(i) அம்பியர்மானியை ஒழுங்கமைப்புடன் எங்ஙனம் தொடுப்பீர்?

.....

(ii) தரங்கணித்தற் செயன்முறையைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

.....

(f) மேலே (e) இல் குறிப்பிட்ட ஒழுங்கமைப்புடன் நிறைவேற்றப்பட்ட மின்னோட்ட அளவீட்டின் புலங்கூர்மையை (உணர்திறனை) h, m, a, b ஆகியவற்றின் பருமன்களை மாற்றுவதன் மூலம் அதிகரிக்கச் செய்யலாம். மின்னோட்ட அளவீட்டின் புலங்கூர்மையை எங்ஙனம் அதிகரிக்கச் செய்வீரென்பதை உரியநிரலில் \checkmark ஐ இடுவதன் மூலம் காட்டுக.

பரமானம்	பருமனை அதிகரிக்கச் செய்வதன் மூலம்	பருமனைக் குறைப்பதன் மூலம்
h		
m		
a		
b		

பகுதி B கட்டுரை

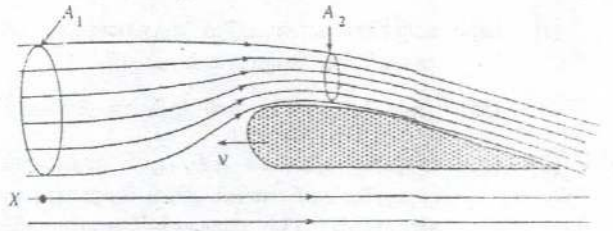
1. (i) பாய்மப் பாய்ச்சலுக்கான பேணுயீயின் சமன்பாட்டை

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + h \rho g = \text{மாறிலி}$$

என எழுதலாம்; இங்கு எல்லாக் குறியீடுகளும் அவற்றின் வழக்கமன கருத்தை உடையன.

பரிமாணப் பகுப்பை உறுப்பு $\frac{1}{2} \rho v^2$ இற்கு மாத்திரம் பிரயோகிப்பதன் மூலம் அது அழுக்கத்தின் பரிமாணங்களை உடையதெனக் காட்டுக.

(ii) நிலம் தொடர்பாக ஒரு மாறா வேகம் v உடன் வளியினூடாக இடப்பக்கமாகக் கிடையாக இயங்கும் ஆகாயவிமானம் ஒன்றின் ஓர் இறக்கையின் குறுக்கு வெட்டு உருவில் காண்படுகின்றது.



(a) ஆகாயவிமானம் தொடர்பாகப் புள்ளி X இல் வளியின் வேகத்தின் பருமனும் திசையும் யாவை? நிலம் தொடர்பாக வளி ஓய்வில் உள்ளதெனக் கொள்க.

(b) உருவில் காண்படுகின்றவாறு ஒரு பாய்ச்சற் குழாயின் இறக்கையிலிருந்து அப்பால் இருக்கும் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு A_1 உம் இறக்கையின் உச்சி மேற்பரப்பிற்கு மேலே இருக்கும் அதே

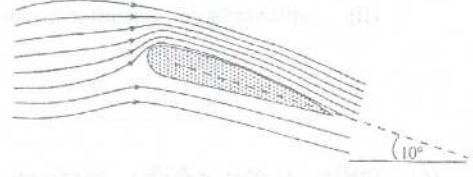
பாய்ச்சற் குழாயின் ஒத்த பரப்பளவு A_2 உம் ஆகும். $\frac{A_1}{A_2} = 1.2$ எனின், ஆகாயவிமானம்

தொடர்பாக இறக்கையின் உச்சி மேற்பரப்பிற்கு மேலாகச் செல்கின்ற வளியின் கதி (v') இற்கான ஓர் கோவையை v யின் சார்பில் எழுதுக.

(c) ஆகாயவிமானம் திணிவு $2.64 \times 10^5 \text{ kg}$ ஐக் கொண்டும் இரு இறக்கைகளினதும் மொத்தப் பலித (பயன்படும்) மேற்பரப்பின் பரப்பளவு 250 m^2 ஆகவும் இருப்பின், ஆகாயவிமானம் நிலத்திலிருந்து மட்டுமட்டாக உயர்வதற்குத் தேவையான v யின் இழிவுப் பெறுமானத்தைக் கணிக்க (வளியின் அடர்த்தி 1.20 kg m^{-3} ஆகும்).

(d) ஆகாயவிமானம் ஓடுபாதையில் ஓய்விலிருந்து புறப்பட்டு அதன் எஞ்சின்களிலிருந்து $6.00 \times 10^6 \text{ N}$ என்னும் ஒரு மாறாக் கிடைச் செலுத்து விசையைப் பிரயோகிக்கின்றது. வளியின் விளைவாக உள்ள சராசரி ஈடுகை (drag) விசை $7.20 \times 10^5 \text{ N}$ எனின், மேலே (ii) (c) இல் கணித்த கதி v யை அடைவதற்கு ஓடுபாதை வழியே ஆகாயவிமானம் எவ்வளவு தூரம் செல்ல வேண்டும்?

(iii) உயர்ந்த சற்றுப் பின்னர், கிடையுடன் 10° இல் இயங்கும் ஆகாயவிமானத்தின் ஓர் இறக்கையின் குறுக்கு வெட்டு உருவில் காணப்படுகின்றது.

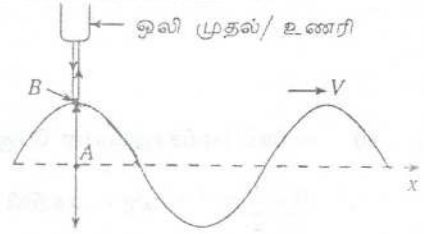


(a) இறக்கையின் குறுக்கு வெட்டை உமது விடைத்தாளில் பிரதிசெய்து, இறக்கையின் அடிக்கும் உச்சிக்குமிடையே உள்ள அழுக்க வித்தியாசத்தின் விளைவாக இறக்கை மீது தாக்கும் தேறிய விசையின் திசையை வரைக.

(b) இப்போது ஆகாயவிமானம் தொடர்பாக இறக்கைகளின் உச்சி மேற்பரப்பிற்கு மேலே உள்ள வளியின் கதி 250 m s^{-1} இற்கு அதிகரித்துள்ளது. ஆகாயவிமானம் தொடர்பாக இறக்கைகளின் அடி மேற்பரப்புக்குக் கீழே வளியின் கதியானது மேலே (ii) (a) இல் உள்ள அதே கதியாக இருப்பின், இப்போது இறக்கைகளின் மீது தாக்கும் தேறிய நிலைக்குத்து உயரத்து விசையைக் கணிக்க.

(iv) ஆகாயவிமானம் 10 km குத்துயரத்தில் கதி v_1 உடன் கிடையாக இயங்கும் நிலைமையைக் கருதுக. இக்குத்துயரத்திலும் நிலம் தொடர்பாக வளி ஓய்வில் இருக்குமெனின், பெறுமானம் v_1 ஆனது மேலே (ii) (c) இல் கணித்த பெறுமானம் v யிலும் பார்க்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும். இது இவ்வாறு இருப்பதற்கான ஒரு காரணத்தைத் தருக. ஆகாயவிமானத்தின் திணிவு மேலே (ii) (c) இல் தரப்பட்ட அதே பெறுமானத்தை உடையதெனக் கொள்க.

2. ஒரு திரவத்தின் மேற்பரப்பில் x - திசையில் இயங்கும் குற்றலைகள் உருவில் காணப்படுகின்றன. மேற்பரப்பில் உள்ள திரவம் ஒரு நிலைக்குத்துத் திசையில் எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றது. அலையின் செலுத்துகையின் விளைவாகத் திரவ மேற்பரப்பின் ஒரு குறித்த இடத்தில் உள்ள நிலைக்குத்து இயக்கத்தைப் பரிசீலிப்பதற்காகத் திரவ மேற்பரப்பிற்கு மேலே ஒரு நிலையான ஒலி முதல் / உணரி வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒலி முதல் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒலிச் சைகைகளை நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி அனுப்புகின்றது. அலையும் திரவ மேற்பரப்பிலிருந்து தெறித்த சைகையானது உணரியினால் உணரப்படுகின்றது. உணரியானது ஒலி முதலினால் காணப்படுகின்ற அலைகளினாலும் திரவ மேற்பரப்பிலிருந்து தெறித்த பின்னர் கிடைக்கும் அலைகளினாலும் உண்டாக்கப்படும் அடிப்புகளின் மீறணைத் துணியவும் தக்கது. முதலினால் உண்டாக்கப்படும் ஒலி அலைகளின் மீறண் 680 kHz உம் வளியில் ஒலியின் கதி 340 m s^{-1} உம் ஆகும்.



(i) (a) உருவில் காணப்படும் எத்தானத்தில் (A அல்லது B) திரவ மேற்பரப்பின் கதி இழிவாகும்? அக்கதியின் பெறுமானம் யாது?

(b) திரவ மேற்பரப்பின் கதி இழிவாக இருக்கும் கணத்தில் தெறித்த ஒலி அலைகளின் மீறண் யாது?

(ii) (a) வளியில் ஒலியின் கதி, ஒலி முதலினால் காலப்படும் ஒலி அலைகளின் மீறண் ஆகியன முறையே u, f_0 எனின், திரவ மேற்பரப்பு ஒலி முதலிலிருந்து அப்பால் கதி v யில் இயங்கும்போது திரவ மேற்பரப்பில் அவதானிக்கின்றவாறு மீறண் f' இற்கான ஒரு கோவையை v, f_0, u ஆகியவற்றில் சார்பில் எழுதுக.

(b) மேலே (ii) (a) இல் விவரித்த நிலைமைக்கு உணரியினால் அளக்கப்படும் மீறண் f'' இற்கான ஒரு கோவையை v, f_0, u ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(c) மேலே (ii) (a) இலும் (ii) (b) இலும் பெற்ற உமது கோவைகளைப் பயன்படுத்தி, $v \ll u$ ஆக இருக்கும்போது உணரியினால் அளக்கப்படும் அடிப்பு மீறண் $\frac{2f_0 v}{u}$ எனக் காட்டுக.

(d) திரவ மேற்பரப்பின் எத்தானத்தில் (A அல்லது B) உயர் அடிப்பு மீறணை உணரலாம்? இம்மீறண் 600 Hz எனின், இத்தானத்தில் திரவ மேற்பரப்பின் வேகத்தின் பருமனைக் காண்க.

(e) நிலைமை $v \ll u$ விற்குத் திரவ மேற்பரப்பின் ஒரு முழுமையான அலைவுக் காலத்திற்கு உணரியினால் அளக்கப்படும் அடிப்பு மீறணின் பெறுமானத்தை நேரத்தின் ஒரு சார்பாகப் பரும்படியாய் வரைக.

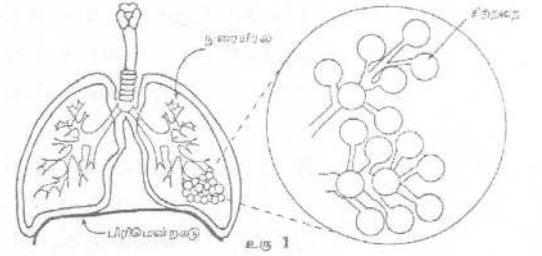
(iii) (a) அடிப்பு மீறனின் இரு அடுத்துவரும் பூச்சியப் பெறுமானங்களுக்கிடையே உள்ள நேர ஆயிடை 0.05 s எனின், குற்றலைகளின் மீறன் யாது?

(b) சிறிய அலைநீளங்களுக்கு ஒரு திரவத்தின் மீது உள்ள குற்றலைகளின் கதி V ஆனது $V = \sqrt{\frac{2\pi T}{\lambda \rho}}$

இனால் தரப்படும்; இங்கு T, λ, ρ ஆகியன முறையே திரவத்தின் பரப்பிழுவை, குற்றலைகளின் அலைநீளம், திரவத்தின் அடர்த்தி ஆகும். $\lambda = 12 \text{ mm}$ ஆகவும் $\rho = 13 \text{ 600 kg m}^{-3}$ ஆகவும் இருப்பின், T யிற்கான ஒரு பெறுமானத்தைப் பெறுக ($\pi = 3$ எனக் கொள்க).

3. பின்வரும் பந்திகளைக் கவனமாக வாசித்து, கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

நுரையீரல்களில் ஓட்சிசனினதும் காபனீரொட்சைட்டினதும் பரிமாற்றம் சிற்றறைகள் எனப்படும் சிறிய பலூன் போன்ற கட்டமைப்புகளின் மேற்பரப்பு மென்சவ்வுகளுக்குக் குறுக்கே நடைபெறுகின்றது (உரு 1). ஒவ்வொரு நுரையீரலிலும் ஏறத்தாழ 150 மில்லியன் சிற்றறைகள் உள்ளன. அதிக எண்ணிக்கையில் சிற்றறைகள் இருப்பதனால் பலித (பயன்படும்) மேற்பரப்புப் பரப்பளவு அதிகரிக்கின்றது. இதன் விளைவாக வளியின் பரிமாற்றம் மேலும் திறமையாக நடைபெறுகின்றது. உட்கவாசச் செயன்முறையில் இச்சிற்றறைகளை வீங்கச் செய்வதற்கு அவற்றின் சுற்றாடல் தொடர்பாகச் சிற்றறைகளினுள்ளே மிகை அழுக்கம் இருக்க வேண்டும். பிரிமென்றகட்டைக் கீழ்நோக்கி இயக்குவதன் மூலம் வளிமண்டல அழுக்கம் குறித்துச் சிற்றறைகளுக்குப் புறத்தே உள்ள அழுக்கத்தைக் குறைப்பதன் மூலம் இவ்வழுக்க வித்தியாசம் அடையப்படுகின்றது (உரு 1 ஐப் பார்க்க). இச்செயலின் மூலம் அடையத்தக்க உயர் அழுக்க வித்தியாசம் 1.0 mm Hg மாத்திரமேயாகும்.



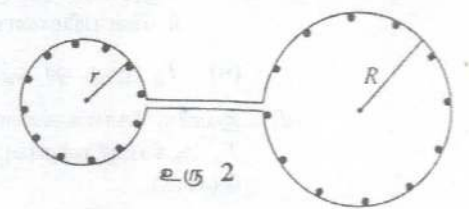
உட்கவாசத்தின்போது ஒரு சிற்றறையின் ஆரை வழக்கமாக 0.05 mm இலிருந்து 0.10 mm இற்கு அதிகரிக்கின்றது. சிற்றறைகளின் உள் மேற்பரப்பின் பாய்ம நுதிப்பு (படல்) (lining) $5.0 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}$ என்னும் பரப்பிழுவையை உடையது. பிரிமென்றகட்டின் அசைவின் விளைவாக ஏற்படும் 1.0 mm Hg அழுக்க மாற்றம் சிற்றறையை 0.05 mm இலிருந்து 0.10 mm இற்கு வீங்கச் செய்யப் போதியதன்று. ஆகவே பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும்

திரவத்தைச் (surfactant) சுரந்து, அதன் மூலம் மேற்குறித்த பாய்மத்தின் பரப்பிழுவையை ஏறத்தாழ $\frac{1}{15}$

இற்குக் குறையச் செய்வதன் மூலம் இச்சிற்றறைகள் முழுமையாக வீங்கச் செய்யப்படுகின்றன. பாய்மத்தின் பரப்பிழுவை குறைக்கப்பட்டதும் 1.0 mm Hg அழுக்க மாற்றம் இச்சிற்றறைகளை முழுமையாக வீங்கச் செய்யப்போதியதாகும்.

பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவத்தின் வேறொரு முக்கிய தொழில் எல்லாச் சிறிய சிற்றறைகளும் ஒரு பெரிய சிற்றறையாகத் தகர்வுறுவதைத் தடுப்பதாகும்.

எல்லாச் சிற்றறைகளும் ஒரே பருமனைக் கொண்டிருப்பதில்லை. பாய்மத்தின் பரப்பிழுவை எல்லா இடங்களிலும் ஒரே பெறுமானத்தைக் கொண்டிருப்பின், சிறிய சிற்றறைகளிலிருந்து வளி பெரிய சிற்றறைகளுக்குப் பாயும். முழு நுரையீரலும் ஒரு பாரிய சிற்றறையாக மாற்றப்படும் வரைக்கும் இச்செயன்முறை தொடர்ந்து நிகழும். ஆனால் பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவம் இருப்பதனால் இவ்வாறு நடைபெறவில்லை.



உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு இரு குமிழிகள் போன்று ஒருமிக்கத் தொடுக்கப்பட்ட, ஒன்று ஆரை r ஐயும் மற்றையது ஆரை R ($r < R$) ஐயும் உடைய இரு சிற்றறைகளைக் கருதுக.

கரும் புள்ளிகளாகக் காணப்படும் பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவத்தின் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை இரு சிற்றறைகளிலும் ஒரே அளவினதாகும். ஆனால் அவற்றின் மேலும் அடர்ந்தது (ஒரலகு மேற்பரப்பின் பரப்பளவில் கூடுதலான திரவ மூலக்கூறுகள் உள்ளன). ஆகவே பரப்பிழுவையின் குறைப்பு பெரிய சிற்றறையிலும் பார்க்கச் சிறிய சிற்றறையில் கூடியதாகும். இதன் விளைவாக இரு சிற்றறைகளிலும் அக (உள்) அழுக்கங்களை ஒரே பெறுமானத்தில் பேணலாம். அதோடு சிறிய சிற்றறை பெரிய சிற்றறையாகத் தகவர்வுறாமட்டாது.

(i) நுரையீரலில் ஒரு பெரிய சிற்றறைக்குப் பதிலாக அதிக எண்ணிக்கையிலான சிறிய சிற்றறைகள் இருப்பதன் அநுகூலம் யாது?

- (ii) (a) சிறிய வீங்கிய சிற்றறையின் ஆரை 0.1mm எனக் கொண்டு அத்தகைய சிற்றறைகளின் 1.5×10^8 எண்ணிக்கையின் மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் கணிக்க ($\pi = 3$ எனக் கொள்க).
- (b) நுரையீரல் ஒரு பெரிய கோளச் சிற்றறையினாலானதாக இருப்பின், மேலே (ii) (a) இல் கணித்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவை அடைவதற்கு நுரையீரல் கொண்டிருக்க வேண்டிய ஆரையை மதிப்பிடுக. ($\pi = 3$ எனவும் $\sqrt{1.5} = 1.22$ எனவும் கொள்க).

- (iii) (a) ஒரு சிற்றறையினுள்ளே இருக்கும் மிகை அழுக்கம் $\frac{2T}{r}$ எனக் கொள்க. இங்கு T ஆனது பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவம் (surfactant) இல்லாமல் பாய்மத்தின் பரப்பிழுவை ($5.0 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}$) உம் r ஆனது சிற்றறையின் ஆரையும் ஆகும். $r = 0.05 \text{ mm}$ ஆக இருப்பதற்குச் சிற்றறையினுள்ளே இருக்க வேண்டிய மிகை அழுக்கம் (ΔP_1) ஐக் கணிக்க. இவ்வாறே $r = 0.10 \text{ mm}$ ஆக இருப்பதற்குச் சிற்றறையினுள்ளே இருக்க வேண்டிய மிகை அழுக்கம் (ΔP_2) ஐக் கணிக்க.

- (b) இம்மிகை அழுக்கங்களின் வித்தியாசம் ($\Delta P_1 - \Delta P_2$) ஐ mm Hg இல் கணிக்க.

$$(1 \text{ Pa} = 7.5 \times 10^{-3} \text{ mm Hg})$$

இதிலிருந்து, பிரிமென்றகட்டை அசைப்பதன் மூலம் மாத்திரம் இவ்வழுக்க வித்தியாசத்தை அடைய முடியாதெனக் காட்டுக.

- (c) பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவம் சுரக்கப்படுவதன் விளைவாகப் பாய்மத்தில் தாழ் பரப்பிழுவை ($\frac{5.0}{15} \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}$) இன் மூலம் சிற்றறையை முழுமையாக வீங்கச் செய்வதற்கு 1.0 mm Hg அழுக்க வித்தியாசம் போதியதெனக் காட்டுக.

- (iv) இப்போது உரு 2 ஐக் கவனிக்க.

- (a) சுரக்கப்பட்ட திரவத்தின் விளைவாகப் பெரிய சிற்றறையிலும் பார்க்கச் சிறிய சிற்றறையில் பரப்பிழுவையின் குறைப்பு ஏன் கூடியதாகும்?

- (b) சிறிய சிற்றறையிலும் பெரிய சிற்றறையிலும் சுரக்கப்பட்ட திரவத்துடன் பலித (பயன்படும்) பரப்பிழுவைகள் முறையே T_r, T_R எனின், சிறிய சிற்றறையிலிருந்து வளி பெரிய சிற்றறைக்குப்

பாய்வதைத் தடுப்பதற்கு இருக்க வேண்டிய விகிதம் $\frac{T_r}{T_R}$ இற்கான ஒரு கோவையை r, R

ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக. அவ்விரு சிற்றறைகளுக்கும் புறத்தே அழுக்கம் ஒரேயளவினதெனக் கொள்க.

- (c) (i) பலித (பயன்படும்) பரப்பிழுவை T_r இற்கான ஒரு கோவையை $T_r = 5.0 \times 10^{-2} - \frac{k}{r^2}$ என எழுதலாம்; இங்கு k ஒரு மாறிலி. k யின் பரிமாணங்களை எழுதுக.

- (ii) T_R இற்கு ஓர் ஓத்த கோவையை எழுதுக.

- (d) இவ்விரு கோவைகளையும் மேலே (iv) (b) இல் பெற்ற தொடர்புடைமையையும் பயன்படுத்தி T_r, T_R ஆகியவற்றுக்கான பெறுமானங்களைத் துணிக ($r = 0.5 \text{ mm}$ எனவும் $R = 1.0 \text{ mm}$ எனவும் கொள்க).

4. முடிவிலியில் தவிர வேறு பொருள்களும் மின்னேற்றங்களும் இல்லாத வெளியில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் நிலைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் ஒரு மின்னேற்றம் $+q$ வைக் கொண்டுள்ள, திணிவு m ஐ உடைய பொருள் ஒன்றைப் பற்றிய கருதுகோள் நிலைமை ஒன்றைக் கருதுக.

- (i) $m = \frac{q}{2\sqrt{\pi G \epsilon_0}}$ எனின், சர்வசமத் திணிவையும் மின்னேற்றத்தையும் உடைய ஓர் இரண்டாம் பொருளை

வேலை எதனையும் செய்யாமல் முடிவிலியிலிருந்து முதற் பொருளை தோக்கிக் கொண்டு வரலாமெனக் காட்டுக (முடிவிலியில் இரண்டாம் பொருளின் இயக்கத்தைத் தொடக்கத் தேவைப்படும் சக்தியைப் புறக்கணிக்க). G ஆனது அகில ஈர்ப்பு மாறிலியும் ϵ_0 ஆனது சுயாதீன வெளியின் அனுமதித்திறனும் ஆகும்.

அதோடு, முடிவிலியிலிருந்து இரண்டாம் பொருளைக் கொண்டு வரும்போது

(a) $m > \frac{q}{2\sqrt{\pi G \epsilon_0}}$ எனின், பொருளினால் வேலை செய்யப்படுகின்றது எனவும்

(b) $m < \frac{q}{2\sqrt{\pi G \epsilon_0}}$ எனின், பொருளின் மீது வேலை செய்யப்பட வேண்டும் எனவும் காட்டுக.

(ii) மேலே (i) (b) இல் குறிப்பிடப்பட்ட நிபந்தனையின் கீழ் முடிவிலியிலிருந்து இரண்டாம் பொருளை முதற் பொருளிலிருந்து தூரம் r இல் உள்ள ஒரு புள்ளிக்குக் கொண்டு வரும்போது செய்யப்பட வேண்டிய மொத்த வேலை யாது?

(iii) இரண்டாம் பொருள் முதற் பொருளைச் சுற்றி இரு வட்ட மண்டலத்தில் இருக்கும் ஓர் ஆற்றலை மேலே (i) இல் தரப்பட்டுள்ள எந்தநிபந்தனையின் கீழ்க் கொண்டிருக்கமெனக் கூறுக.

(iv) மேலே (iii) இல் குறிப்பிடவாறு இரண்டாம் பொருள் ஆரை r ஐ உடைய ஒரு வட்ட மண்டலத்தில் கதி v_0 உடன் இயங்கினால், r ஐயும் மேலே குறிப்பிட்ட ஏனைய கணியங்களையும் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு கோவையை எழுதுக.

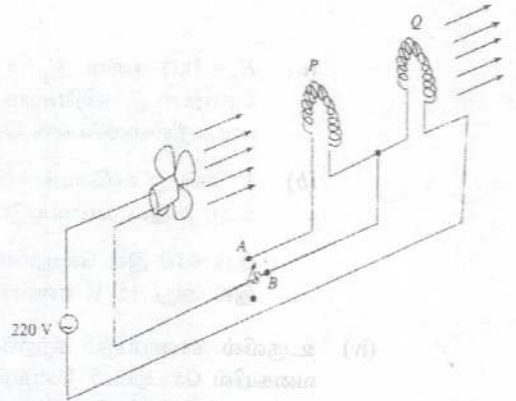
(v) திணிவு M ஐ உடைய ஒரு குறித்த கோளிலிருந்து அப்பால் மிகத் தூரத்தில் இருக்கும் திணிவு m ஐ உடைய உடுப்போலி (asteroid) ஒன்று அவற்றுக்கிடையே உள்ள ஈர்ப்புச் செல்வாக்கின் விளைவாகக் கோளை நோக்கி இயங்கத் தொடங்குகின்றது. கோள் நிலையானது எனவும் ஏனைய வான் பொருள்களிலிருந்து கோளின் மீதும் உடுப்போலியின் மீதும் ஈர்ப்புச் செல்வாக்கு எதுவும் இல்லை எனவும் கொள்க. கோளிலிருந்து தூரம் R இல் உடுப்போலி இருக்கும்போது உடுப்போலியின் கதி v

உனின், உடுப்போலியைக் கோளிலிருந்து தூரம் $\frac{R}{2}$ இல் நிற்பாட்டி அதன் இயக்கத்தைப் புறமாற்றுவதற்கு அக்கணத்தில் (அ-து. வேறாக்கம் R ஆக இருக்கும் கணத்தில்) பொருள்கள் ஒவ்வொன்றின் மீதும் இடப்பட வேண்டிய மின்னேற்றத்தின் பருமனுக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

5. பகுதி (a) யிற்கு அல்லது பகுதி (b) யிற்கு விடை எழுதுக.

(a) ஒரு குறித்த வகை வெப்ப வளி ஊதியின் (hot air blower) முக்கிய பகுதிகள் உருவில் காணப்படுகின்றன. விசிறியைப் பயன்படுத்தி P, Q என்னும் இரு சர்வசம வெப்பமாக்கல் மூலகங்களினூடாக வளியைப் பாய்ச் செய்வதன் மூலம் வெப்ப வளி அருவி உண்டாக்கப்படும் விதத்தை உரு காட்டுகின்றது.

(i) வெப்பமாக்கல் மூலகம் ஒவ்வொன்றும் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு 10^{-8} m^2 ஐயும் நீளம் 0.45 m ஐயும் உடைய நைக்குரோம் கம்பிகளினாலான தெனின், அறைவெப்பநிலை 25°C இல் ஒரு வெப்பமாக்கல் மூலகத்தின் தடையைக் கணிக்க (25°C இல் ஒரு நைக்குரோமின் தடைத்திறன் $10^{-6} \Omega \text{ m}$ ஆகும்).



(ii) விசிறி மோட்டாரின் பலித (பயன்படும்) தடை 10Ω எனவும் வெப்பமாக்கல் மூலகங்கள் இன்னும் அறை வெப்பநிலையில் உள்ளன எனவும் கொண்டு பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க:

(a) ஆளி S ஆனது தானம் A யில்

இருக்கும்போது வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் மொத்த வலு நுகர்ச்சி

(b) ஆளி S ஆனது தானம் A யில் இருக்கும்போது விசிறி மோட்டாரின் வலு நுகர்ச்சி

(c) ஆளி S ஆனது தானம் B யில் இருக்கும்போது வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் மொத்த வலு நுகர்ச்சி

(d) ஆளி S ஆனது தானம் B யில் இருக்கும்போது விசிறி மோட்டாரின் வலு நுகர்ச்சி

(iii) (a) விசிறி மோட்டாரினால் நுகரப்படும் மின் சக்தி மாற்றப்படும் வடிவங்கள் யாவை?

(b) மேலே (ii) இல் உள்ள உமது கணிப்புகளைக் கருத்திற் கொண்டு A, B ஆகிய ஆளிட் தானங்களில் வளிப் பாய்ச்சலின் கதிகளும் வெப்பநிலைகளும் பற்றிய ஒரு பண்பறி ஒப்பீட்டைச் செய்க

(விசிறியின் கதி அதனூடாக உள்ள மின்னோட்டத்திற்கு விகிதசமமெனக் கொள்க.)

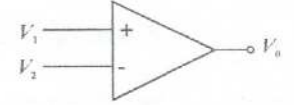
(iv) வெப்ப வளி ஊதி ஆளித் தானம் B யில் செயற்படும்போது வெப்பமாக்கல் மூலகம் Q வின் வெப்பநிலையானது 200°C என்னும் ஓர் உறுதிப் பெறுமானத்திற்கு உயர்கின்றது.

(a) புதிய வெப்பநிலையில் Q வின் தடையைக் கணிக்க (நைக்குரோபின் தடையின் வெப்பநிலைக் குணகம் $0.002\ \Omega\ \text{K}^{-1}$ ஆகும்).

(b) வெப்பநிலையில் உள்ள இம்மாற்றமானது Q வினால் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பத்தின் வீதத்தில் அதிகரிப்பையா, குறைவையா ஏற்படுத்தும்? எனின், எவ்வளவினால்? (சுற்றின் ஏனைய பகுதிகளின் வெப்பநிலை மாற்றங்கள் எவையும் இருப்பின் அவற்றைப் புறக்கணிக்க.)

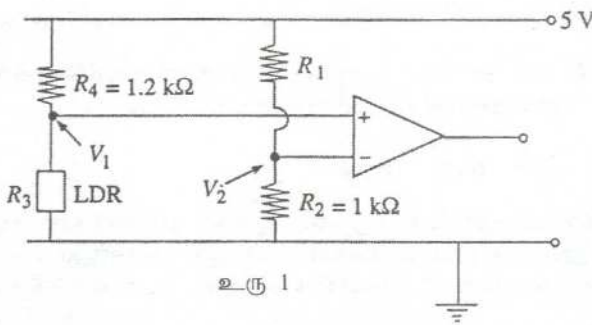
(v) வெப்ப வளி ஊதி ஆளித் தானம் B யில் செயற்படும்போது வெப்பமாக்கல் மூலகம் Q ஆனது சுற்றிலிருந்து கழற்றப்படாமல் வளிப் பாய்ச்சலிலிருந்து அப்பால் அசைக்கப்படும்போது விசிறியின் கதி அதிகரிக்குமா, குறையுமா? உமது விடைக்குக் காரணங்களைத் தருக.

(b) (i) A ஆனது உருவில் காணப்படும் செயற்பாடு விரியலாக்கியின் (amplifier) திறந்த தட நயமெனின், V_o இற்கான ஒரு கோவையை V_1, V_2, A ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

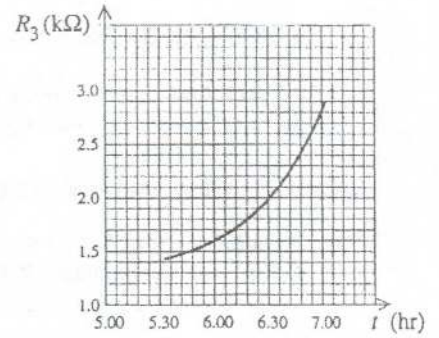


(ii) மேற்குறித்த செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பின் நிரம்பல் வோல்ட்றளவு $\pm 5\ \text{V}$ ஆகவும் $A=10^5$ ஆகவும் இருப்பின், பயப்பை நிரம்பலடையச் செய்யத் தேவையான பெய்ப்பு வோல்ட்றளவு வித்தியாசம் $(V_1 - V_2)$ இன் இழிவுப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(iii) சுற்றில் காட்டப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு நிரம்பல் வோல்ட்றளவு (உரு 1) ஆனது $\pm 5\ \text{V}$ ஆகும்.



உரு 1



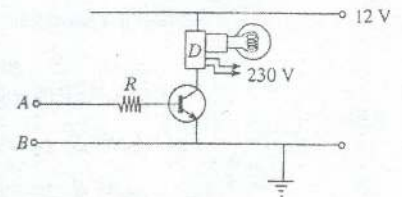
உரு 2

(a) $R_2 = 1\ \text{k}\Omega$ எனின், $V_2 = +3\ \text{V}$ ஆக இருக்கச் செய்யும் R_1 இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க. செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பெய்ப்பு முடிவிடங்களுக்குள்ளே மின்னோட்டம் எதுவும் பாய்வதில்லையெனக் கொள்க.

(b) R_3 என்பது ஒளியைச் சார்ந்திருக்கும் தடையியின் (LDR) பெறுமானம் ஆகும். இதன் தடை உரு 2 இல் காணப்படும் வளையிக்கேற்ப நாளின் நேரம் (t) உடன் மாறுகின்றது.

பி.ப. 6.00 இல் செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு வோல்ட்றளவு $-5\ \text{V}$ எனவும் பி.ப 6.30 இல் அது $+5\ \text{V}$ எனவும் காட்டுக.

(iv) உருவில் காணப்படும் சுற்றிலே திரான்சிற்றர் நிரம்பல் வகையில் செயற்படச் செய்யப்படும்போது உபாயம் D ஆனது ஓர் $230\ \text{V}$ விளக்கை ஒளிர்ச் செய்யும் ஆற்றலை உடையது. இருண்டிருக்கும்போது (அதாவது பி.ப 6.30 இல்) $230\ \text{V}$ மின்குமிழை ஒளிர்ச் செய்வதற்கு உரு 1 இல் காணப்படும் செயற்பாட்டு விரியலாக்கிச் சுற்றின் பயப்புடன் இச்சுற்றின் பெய்ப்பு முடிவிடங்கள் AB தொடுக்கப்பட வேண்டியுள்ளன.



(a) நிரம்பல் வகையில் திரான்சிற்றரைச் செயற்படுத்தத் தேவையான அடி (base) மின்னோட்டம் $100\ \mu\text{A}$ எனின், R இற்கு உகந்த ஒரு பெறுமானத்தைக் கணிக்க ($V_{BE} = 0.7\ \text{V}$).

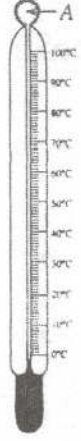
(b) உபாயம் D யின் விளைவாக உள்ள பலித (பயன்படும்) சேகரிப்போன் தடை $600\ \Omega$ எனின், விளக்கு ஒளிரும்போது திரான்சிற்றரினூடாக உள்ள சேகரிப்போன் மின்னோட்டத்தைக் காண்க.

6. பகுதி (a) யிற்கு அல்லது பகுதி (b) யிற்கு விடை எழுதுக.

(a) 0°C இல் கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானி ஒன்றின் குமிழின் உட்கனவளவு 1 cm^3 ஆகும். கண்ணாடியின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் $3 \times 10^{-6}^\circ\text{C}^{-1}$ உம் இரசத்தின் கனவளவு விரிகைத்திறன் $2 \times 10^{-4}^\circ\text{C}^{-1}$ உம் ஆகும். கண்ணாடிக் குமிழின் கனவளவுடன் ஒப்பிடும்போது மயிர்த்துளையின் கனவளவு புறக்கணிக்கத்தக்கது.

(i) குமிழின் வெப்பநிலை 0°C இலிருந்து 100°C இற்கு அதிகரிக்கச் செய்யப்படுகின்றது.

- கண்ணாடிக் குமிழின் இறுதி உட்கனவளவைக் காண்க.
- இரசத்தின் கனவளவில் உள்ள அதிகரிப்பைக் காண்க.
- மயிர்த்துளைக் குழாயில் இரசக் கனவளவின் அதிகரிப்பைக் காண்க.
- ஒரு தகந்த மயிர்த்துளையைப் பயன்படுத்தி இவ்வெப்பமானியானது 1°C இற்கு 0.25 cm எழுப்பம் என்னும் புலங்கூர்மையை (உணர்திறனை)க் கொண்டிருக்குமாறு செய்யப்படின, மயிர்த்துளையின் குறுக்கவெட்டு சீரானதெனக் கொள்க.

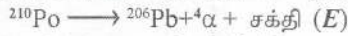


(ii) வெப்பமானிகள் தற்செயலாக மிகை வெப்பமாதலுக்கான ஒரு பாதுகாப்பாக உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சிறிய குழி A உடன் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. மேற்குறித்த வெப்பமானியை 300°C வரைக்கும் பாதுகாப்பதற்குக் குழி A யின் இழிவுக் கனவளவு யாதாக இருக்க வேண்டும்?

(iii) பிழையாகத் தரங்கணித்த (அளவுகோட்ட) வெப்பமானி ஒன்றின் அளவிடையில் 0°C , 100°C குறிகள் முறையே -0.3°C , 99.8°C என்னும் வெப்பநிலைகளை ஒத்துள்ளன. இவ்வெப்பமானி 40°C ஐ வாசிக்கும்போது திருத்தமான வெப்பநிலையைக் காண்க.

(iv) கண்ணாடியுள் திரவ வெப்பமானிகளுக்கு இரசம் ஏன் உகந்த வெப்பமானத் திரவமாகும் என்பதற்கு மூன்று காரணங்களைத் தருக.

(b) (i) ஓய்வில் உள்ள கதிர்த்தொழிற்பாட்டு ^{210}Po (பொலோனியம்) அணு ஒன்று ஒரு மகள் மூலகம் ^{206}Pb (ஈயம்) ஆகவும் ஒரு $^4\alpha$ - துணிக்கையாகவும் தேய்வதைக் கருதுக.



இங்கு E ஆனது தேய்வின்போது விடுவிக்கப்படும் சக்தியாகும். ^{210}Po , ^{206}Pb ஆகியவற்றின் அணுத் திணிவுள்ள முறையே $348.571554 \times 10^{-27}\text{kg}$, $341.917595 \times 10^{-27}\text{kg}$ உம் α - துணிக்கையின் திணிவு $6.644625 \times 10^{-27}\text{kg}$ உம் ஒளியின் கதி (c) ஆனது $3.0 \times 10^8\text{ ms}^{-1}$ உம் ஆகும்.

- ^{206}Pb அணுவினதும் α - துணிக்கையினதும் திணிவுகளின் கூட்டுத்தொகையைக் கணிக்க.
- தேய்வின் விளைவாகத் திணிவில் உள்ள இழப்பை (Δm) காண்க.
- E ஆனது தேய்வின்போது இழக்கப்படும் திணிவு (Δm) இனால் ஆக்கப்படும் சக்தியாகும். E யைக் கணிக்க ($E = \Delta mc^2$ எனக் கொள்க).
- α - துணிக்கையானது உந்தம் p உடன் திசை x இல் காலப்படுமெனின், மகள் மூலகத்தின் உந்தத்தின் பருமனும் திசையும் யாவை?

பின்வரும் பகுதிகளின் கணிப்புகளுக்கு மடக்கை வாய்பாடுகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

(e) காலப்பட்ட α - துணிக்கையின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி K ஆனது $K = \frac{A_d}{A_d + A_\alpha} E$ யினால்

தரப்படும்; இங்கு A_d, A_α ஆகியன முறையே மகள் அணுவினதும் α - துணிக்கையினதும் திணிவெண்களாகும். K யைக் காண்க.

(ii) ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மாதிரியில் பொலோனியம் (^{210}Po) இன் 1g உள்ளது. மேலே (i) இல் உள்ள தேய்வுக்குப் பொலோனியத்தின் தேய்வு மாறிலி (λ) ஆனது $5.6 \times 10^{-8}\text{ s}^{-1}$ ஆகும். பின்வருவனவற்றைக் காண்க:

- மாதிரியில் உள்ள ^{210}Po அணுக்களின் தொடக்க எண்ணிக்கை (N) (அவகாதரோ மாறிலி $= 6 \times 10^{23}$ மூல்⁻¹ எனக் கொள்க).
- மாதிரியின் தொடக்கத் தொழிற்பாடு (A) ($A = \lambda N$).
- α - துணிக்கைகளின் தொடக்கக் காலல் வீதம்.
- மாதிரியிலிருந்து சக்தியின் தொடக்க விடுவிப்பு வீதம்.

(e) (i) நாட்களில் ^{210}Po இன் அரை ஆயுள் T ($T = \frac{0.7}{\lambda}$ எனவும் $1\text{ s} = 1.16 \times 10^{-5}$ நாட்கள்

எனவும் கொள்க)

(ii) ஒரு தரப்பட்ட ^{210}Po மாதிரியின் தொழிற்பாடு இரு ஆண்டுகளில் அண்ணளவாக என்ன பின்னத்தினால் குறையும்?

கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2006 ஏப்பிரல்

பௌதிகவியல் I

விடைகள்

1. 5	11. 3	21. 4	31. 4	41. 3	51. 1
2. 2	12. 2	22. 4	32. all	42. 4	52. 3
3. 3	13. 5	23. 3	33. 2	43. 2	53. 2
4. 1	14. 1	24. 1	34. 5	44. 4	54. 3
5. 5	15. 3	25. 4	35. 3	45. 2	55. 1
6. 1	16. 4	26. 2	36. 4	46. 4	56. 5
7. 2	17. 2	27. 5	37. 4	47. 4	57. 2
8. 3	18. 3	28. 2	38. 5	48. 2	58. 2
9. 3	19. 4	29. 5	39. 5	49. 5	59. 1
10. 1	20. 1	30. 1	40. 5	50. 1	60. 4

கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2006 ஏப்பிரல்

பௌதிகவியல் II

பகுதி A அமைப்புக் கட்டுரை

விடைகள்

1. (a) (i) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (ii) $T^2 = \frac{4\pi^2}{g}l$
 (iii) Bயில் உயர்கதி அல்லது Bயில் நேர அளவீடு செம்மை (வழு வீதம் குறைவு)

(b) (i) சதவீத வழு = $\frac{0.1}{2} \times 100 = 5\%$

(ii) சதவீத வழு = $\frac{0.1}{50.2} \times 100 = 0.2\%$

(c) (i) $T^2 = \frac{4\pi^2}{g}(L+r)$ (ii) படித்திறன் = $\frac{4\pi^2}{g} = 4$

$T^2 = \frac{4\pi^2}{g}L + \frac{4\pi^2}{g}r$ $g = 9.6\text{ms}^{-2}$

(iii) வெட்டுத்துண்டு = $\frac{4\pi^2}{g}r = 0.04$

கோளத்தின் ஆரை $r = 0.01\text{m}$ or 1cm

(d) மரக்கோளம்

மரஊசற்கோளம் குறைந்த சடத்துவ திருப்பம் உடையது. அல்லது மர ஊசற் கோளத்தில் ஆரம்பத்தில் சேகரிக்கப்பட்ட சத்தி இழிவு அல்லது மரகோளத்தின் திணிவு குறைவு

2. (a) இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் சமமேற்பரப்பளவைப் பேணுவதற்கு அல்லது ஒரே வெப்ப இழப்பு வீதத்தைப் பேணுவதற்கு அல்லது ஒரே குளிரல் நிபந்தனைகளைப் பேணுவதற்கு

(b) (i) L_1 வரைக்கும்

(ii) கலோரிமான் முழுவதும் ஒரே வெப்பநிலையைப் பேணுவதற்கு அல்லது கலோரிமான் திறந்த உள் மேற்பரப்பளவை இழிவாக்க

(c) திரவத்தை / நீரை நன்கு கலக்குவதால்

(d) (i) நீரினதும் கலோரிமானியினதும் வெப்ப இழப்பு வீதம் $= (112 + 0.2 \times 4 \times 10^3) \frac{55 - 45}{4 \times 60}$
 $= 38w$

(ii) திரவத்தினதும் கலோரிமானியினதும் வெப்ப இழப்பு வீதம்

$$= (112 + 0.172 S) \left(\frac{55 - 45}{2 \times 60} \right) = 38$$

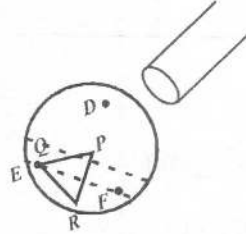
$$S = 2 \times 10^3 \text{ JKg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

(e) வெப்ப இழப்பு வீதம் சீரற்றது அல்லது கண்ணாடிக் கொள்கலத்தின் வெளிமேற்பரப்பிற்கும், திரவத்திற்குமிடையே குறிப்பிடத்தக்களவு வெப்பநிலை வேறுபாடு காணப்படும்.

3. (a) (1) தொலைகாட்டி (2) அரியமேசை

(b) தலைகீழானது (c) பார்வைத்துண்டு

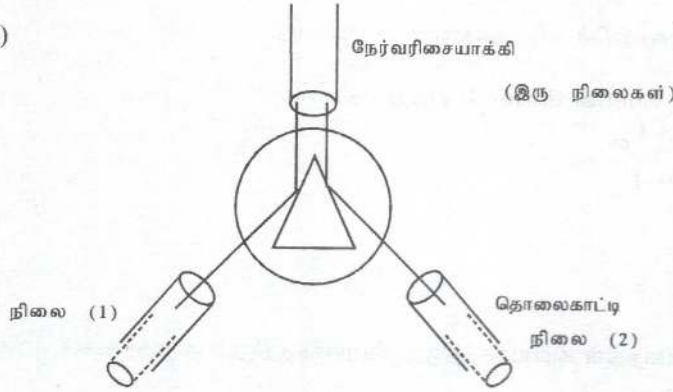
(d)



(e) அரியமேசை கிடையாக இல்லை

பிளவு நிலைக்குத்தாக இல்லை or பிளவு சரியாக செப்பஞ் செய்யப்படவில்லை.

(f) (i)



(ii) அரியக்கோணம் $A = \frac{197''6' - 72''52'}{2}$
 $= 62''7'$

(g) இல்லை வெள்ளொளி முதலின் தொடர் திருசியத்தில் சோடிய ஒளியின் அலை நீளத்திற்கான திருகிய கோட்டைத் திருத்தமாக குறிப்பது கடினம்.

(h) $n = \frac{\text{Sin}\left(\frac{A+D}{2}\right)}{\text{Sin}\left(\frac{A}{2}\right)}$

4. (a) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi h}$

(b) $F = B ib$ அல்லது $F = \frac{\mu I}{2\pi h} bi$

(c) ← இடப்பக்கம் நோக்கி அம்புக்குறி

(d) $I = \frac{2\pi \Delta \times mgh}{\mu_0 i b a}$

$$(e) l = \sqrt{\frac{2\pi\Delta \times mgh}{\mu_0 ba}}$$

(f) (i) CD, PQ என்பவற்றுடன் தொடராக

(ii) அம்பியர்மான்யின் வெவ்வேறு வாசிப்புகளுக்கு சமநிலை பெறப்பட்டு I கணிக்கப்பட்டு அம்பியர்மான்யின் வாசிப்பிற்கு எதிராக I வரையு வரையப்படும்.

(g)

பரமானம்	பருமனை அதிகரிக்கச் செய்வதன் மூலம்	பருமனைக் குறைப்பதன் மூலம்
h		✓
m		✓
a	✓	
b	✓	

h உம் m உம் குறைகின்றன
 a யும் b யும் அதிகரிக்கின்றன.

பகுதி B கட்டுரை

1. (i) ρv^2 இன் பரிமாணம் $= ML^{-3} [L T^{-1}]^2 = ML^{-1} T^{-2}$

அழுக்கத்தின் பரிமாணம் $= \frac{MLT^{-2}}{L^2} = ML^{-1} T^{-2}$

எனவே ρv^2 என்பது அழுக்கத்தின் பரிமாணங்களை உடையது.

(ii) (a) விமானம் தொடர்பாக வளியின் வேகம் V வலது பக்கமாக அல்லது $V_{AP} = V_{AG} + V_{GP}$
 $= 0 - V = -V$

(b) $A_1 V = A_2 V'$
 $V' = 1.2V$

(c) $P_1 P_2$ என்பன விமானத்தின் கீழ்ப்பக்கத்திலும் மேற்பக்கத்திலும் அழுக்கங்கள் எனில்

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v'^2$$

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho V^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho (1.2V)^2$$

ஆனால் $P_1 - P_2 = \frac{Mg}{A} = \frac{2.64 \times 10^5 \times 10}{250}$

$$\frac{1}{2} \times 1.2 [1.44V^2 - V^2] = \frac{2.64 \times 10^5}{25}$$

$$V^2 = \frac{2.64 \times 10^5}{0.44 \times 0.6 \times 25} = \frac{10^6}{25}$$

$$V = 200 \text{ ms}^{-1}$$

(d) விமானத்தின் ஆர்முடுகல் a எனில் விமானத்திற்கு $F = ma$ பிரயோகிக்க
 $6 \times 10^6 - 7.2 \times 10^5 = 2.64 \times 10^5 a$

$$a = \frac{52.8 \times 10^5}{2.64 \times 10^5} = 20 \text{ ms}^{-2}$$

$$V^2 = U^2 + 2as \text{ பிரயோகிக்க}$$

$$200^2 = 2 \times 20 \times S$$

$$S = 1000 \text{ m (1 km)}$$

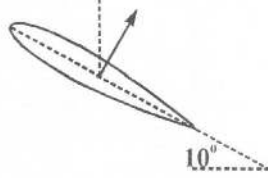
வேறு முறை:

$$\text{சக்திக்காப்புத்தத்துவப்படி } Fs = \Delta \frac{1}{2} mv^2$$

$$(6 \times 10^6 - 7.2 \times 10^5) S = \frac{1}{2} \times 2.64 \times 10^5 \times 200^2$$

$$S = 1000 \text{ m (1 km)}$$

(iii) (a)



(b) புதிய உயர்த்து விசை $= \frac{1}{2} \times 1.2 (250^2 - 200^2) \times 250$

புதிய நிலைக்குத்து உயர்த்துவிசை $= \frac{1}{2} \times 1.2 (250^2 - 200^2) \times 250 \times \text{Cos}10^\circ$

$$= 3.32 \times 10^6 \text{ N}$$

விளையுள் நிலைக்குத்து உயர்த்து விசை $= F - mg$

$$= 3.32 \times 10^6 - 2.64 \times 10^6$$

$$= 0.68 \times 10^6 \text{ N} (0.7 \times 10^6 \text{ N})$$

(iv) வளியினடர்த்தி குறைவென்பதால் அல்லது வளி ஐதானது என்பதால் விமானத்தின் கதி உயர்வாக இருப்பின் மாத்திரமே விமானத்தின் நிறையை சமப்படுத்த முடியும்.

2. (i) (a) B யில், பூச்சியம்.

(b) 680 KHZ

(ii) (a) $f' = \left(\frac{u-v}{u} \right) f_0$

(b) $f'' = \left(\frac{u}{u+v} \right) f'$

$$f'' = \left(\frac{u}{u+v} \right) \left(\frac{u-v}{u} \right) f_0 = \left(\frac{u-v}{u+v} \right) f_0$$

(c) அடிப்பதிர் வெண் $= f_0 - f''$

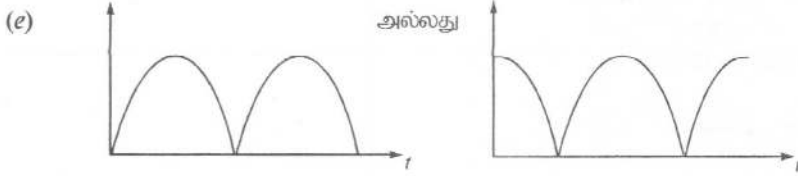
$$= \left[1 - \left(\frac{u-v}{u+v} \right) \right] f_0 = \frac{2f_0 v}{u+v}$$

$$= \frac{2f_0 v}{u} \quad \text{இங்கு } v \ll u$$

(d) A யில்

$$600 = \frac{2 \times 680 \times 10^3 v}{340} \quad \text{or} \quad 600 = \frac{2 \times 680 \times 10^3 \times v}{(340+v)}$$

$$v = 0.15 \text{ ms}^{-1} \quad \text{or} \quad 0.1501 \text{ ms}^{-1}$$



(iii) (a) அதிர்வுகாலம் $T = 0.05 \times 2 = 0.1$ செக்

$$\text{மீடறன் } f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.1} = 10 \text{ Hz}$$

(b) $V = f\lambda$

$$f\lambda = \sqrt{\frac{2\pi T}{\lambda\rho}} \Rightarrow T = \frac{f^2 \lambda^3 \rho}{2\pi}$$

$$T = \frac{10^2 \times (12 \times 10^{-3})^3 \times 13600}{2 \times 3} \\ = 0.392 \text{ Nm}^{-1} \quad (0.4 \text{ Nm}^{-1})$$

3. (i) பலித (பயன்படு) மேற்பரப்புப் பரப்பளவை அதிகரிக்க அல்லது வளியின் பரிமாற்றத்தை மேலும் திறமையாக நடை பெறச் செய்ய.

(ii) (a) மொத்த மேற்பரப்பளவு $= 4 \times 3 \times 0.1^2 \times 1.5 \times 10^8$
 $= 1.8 \times 10^7 \text{ mm}^2 (18 \text{ m}^2)$

(b) நுரையீரல் கொண்டிருக்க வேண்டிய ஆரை R எனில்
 $12R^2 = 12 \times 1.5 \times 10^6$
 $R = 1.22 \times 10^3 \text{ mm} (1.22 \text{ m})$

(iii) (a) $\Delta P_1 = \frac{2 \times 5 \times 10^{-2}}{0.05 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^3 \text{ Pa}$

$$\text{இதேபோல } \Delta P_2 = \frac{2 \times 5 \times 10^{-2}}{0.1 \times 10^{-3}} = 1 \times 10^3 \text{ Pa}$$

(b) $\Delta P_1 - \Delta P_2 = 2 \times 10^3 - 1 \times 10^3 = 1 \times 10^3 \text{ Pa}$
 $= 1 \times 10^3 \times 7.5 \times 10^{-3} \text{ mm Hg}$
 $= 7.5 \text{ mm Hg}$

பிரிமென்தகட்டின் அசைவின் விளைவாக ஏற்படும் உயர் அழுக்க மாற்றம் 1 mm Hg மாத்திரமே எனவே பிரிமென்தகட்டை அசைப்பதன் மூலம் இவ் அழுக்க வித்தியாசம் 7.5 mm Hg அடையமுடியாது.

(c) பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவம் சுரக்கப்படுவதன் விளைவாக

$$\Delta P_1 - \Delta P_2 = \frac{7.5}{15} = 0.5 \text{ mm Hg}$$

இப்பொழுது சிற்றறையை முழுமையாக வீங்கச் செய்வதற்கு 1 mm Hg அழுக்க வித்தியாசம் போதுமானது

(iv) (a) பரப்பிழுவையைக் குறைக்கும் திரவத்தின் மூலக்கூறுகளின் பரம்பல் சிறிய சிற்றறையில் மேலும் அடர்ந்தது. அதாவது ஓரலகு மேற்பரப்பின் பரப்பளவில் கூடுதலான திரவ மூலக்கூறுகள் உள்ளன. எனவே பெரிய சிற்றறையிலும் பார்க்கச் சிறிய சிற்றறையில் பரப்பிழுவையின் குறைப்பு கூடியதாகும்.

(b) இரு சிற்றறைகளிலும் அழுக்கம் சமமாதலால்

$$\frac{2T_r}{r} = \frac{2T_R}{R}$$

$$\frac{T_r}{T_R} = \frac{r}{R}$$

(c) (i) K யின் பரிமாணங்கள் $= MLT^{-2} L^{-1} L^2 = ML^2 T^{-2}$

(ii) $T_R = 5 \times 10^{-2} - \frac{K}{R^2}$

(d) $T_r = 5 \times 10^{-2} - \frac{K}{r^2}$ (A)

$T_R = 5 \times 10^{-2} - \frac{K}{R^2}$ (B)

$\frac{(A)}{(B)} \Rightarrow R^2 T_R - r^2 T_r = 5 \times 10^{-2} (R^2 - r^2)$ (C)

ஆனால் $T_R = \frac{R}{r} T_r$

எனவே (C) $\Rightarrow T_r \left[\frac{R^3}{r} - r^2 \right] = 5 \times 10^{-2} (R^2 - r^2)$

பிரதியிட $T_r \left[\frac{1}{0.5} - 0.5^2 \right] = 5 \times 10^{-2} (1 - 0.5^2)$

$T_r = \frac{5 \times 10^{-2} \times 0.75}{1.75} = 2.143 \times 10^{-2} Nm^2$

$T_R = 4.286 \times 10^{-2} Nm^2$

4. (i) இரு திணிவுகளுக்கிடையே ஈர்ப்புவிசை $F_G = \frac{GM^2}{r^2}$

இவற்றிற்கிடையே மின்விசை $F_E = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$

இரண்டாம் பொருளை வேலை எதனையும் செய்யாமல் முடிவிலியிலிருந்து முதற்பொருளை நோக்கிக் கொண்டுவருவதற்கு

$\frac{GM^2}{r^2} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ $m = \frac{q}{2\sqrt{\pi\epsilon_0 G}}$

அ - து $m = \frac{q}{2\sqrt{\pi\epsilon_0 G}}$ எனில் வேலை எதனையும் செய்யாமல் கொண்டுவரலாம்.

(a) $\frac{GM^2}{r^2} > \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ எனில் இரண்டாம் பொருளினால் வேலை செய்யப்படுகிறது.

அதாவது $m > \frac{q}{2\sqrt{\pi\epsilon_0 G}}$

(b) $\frac{GM^2}{r^2} < \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ எனில் இரண்டாம் பொருள் மீது வேலை செய்யப்படுகிறது.

அதாவது $m < \frac{q}{2\sqrt{\pi\epsilon_0 G}}$

(ii) முதற்பொருளிலிருந்து தூரம் r இல் உள்ள ஒரு புள்ளிக்கு முடிவிலியிலிருந்து இரண்டாம் பொருளை கொண்டுவர செய்ய வேண்டிய வேலை

இரண்டாம் பொருளின் ஈர்ப்பு அழுத்தச்சக்தி $= - \frac{Gm^2}{r}$

இரண்டாம் பொருளில் மின் அழுத்தச்சக்தி $= \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r}$

$$\text{செய்யப்பட்ட மொத்தவேலை} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r} - \frac{Gm^2}{r}$$

- (iii) $m > \frac{q}{2\sqrt{\pi\epsilon_0 G}}$ என்ற நிபந்தனையில்
அல்லது (i) a என்ற நிபந்தனையில்

(iv) முதலாம் திணிவை நோக்கி விளையுள் விசை = $\frac{Gm^2}{r^2} - \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$

மைய நோக்குவிசை $\frac{MV_o^2}{r} = \frac{Gm^2}{r^2} - \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$

- (v) பொருள்கள் ஒவ்வொன்றின் மீதும் இடப்பட வேண்டிய மின்னேற்றம் Q எனில் கோளிலிருந்து தூரம் R இல் உட்போலி இருக்கும் போது இரண்டாம் பொருளின் மொத்தச்சக்தி

$$= \frac{1}{2} mv^2 - \frac{GMm}{R} + \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 R}$$

$$\frac{R}{2} \text{ தூரத்திலிருக்கும் போது மொத்தச் சக்தி} = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 R} - \frac{2GMm}{R}$$

$$\frac{1}{2} mv^2 - \frac{GMm}{R} + \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 R} = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 R} - \frac{2GMm}{R}$$

$$Q = 2\sqrt{\pi\epsilon_0 R \left(\frac{1}{2} mv^2 + \frac{GMm}{R} \right)}$$

5. (a) (i) $R = \frac{\rho l}{A} = \frac{10^{-6} \times 0.45}{10^{-8}} = 45\Omega$

(ii) (a) $220 = i(10 + 45 + 45)$
 $i = 2.2 \text{ A}$

வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் மொத்த வலு நுகர்ச்சி = $2 \times 2.2^2 \times 45 = 435.6 \text{ W}$

(b) விசிறி மோட்டரின் வலு நுகர்ச்சி = $2.2^2 \times 10 = 48.4 \text{ W}$

(c) $220 = i(10 + 45) \quad i = 4 \text{ A}$

வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் மொத்த வலு நுகர்ச்சி = $4^2 \times 45 = 720 \text{ W}$

(d) விசிறி மோட்டரின் வலு நுகர்ச்சி = $4^2 \times 10 = 160 \text{ W}$

(ii) 220V இனை உயர்வுப் பெறுமதி எனக் கருதினால் rms பெறுமதி $\frac{220}{\sqrt{2}} \text{ V}$

(a) வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் மொத்த வலு நுகர்ச்சி = 217.8 W

(b) விசிறி மோட்டரின் வலு நுகர்ச்சி = 24.2 W

(c) ஆளித்தானம் B யில் வெப்பமாக்கல் மூலகங்களின் மொத்த வலு நுகர்ச்சி = 360 W

(d) விசிறி மோட்டரின் வலு நுகர்ச்சி = 80 W

- (iii) (a) இயக்கச்சக்தி / பொறிமுறைச் சக்தி (வளிமூலக்கூறுகள் விசிறி அலகுகள்)/
வெப்பச்சக்தி/ ஒலிச்சக்தி

- (b) ஆளித்தானம் A யில் குறைந்த மின்னோட்டம் செல்கிறது விசிறியின் வேகம் குறைவு.
வளிப்பாய்ச்சல் கதி குறைவு, ஆளித்தானம் B யில் உயர் மின்னோட்டம் செல்கிறது விசிறியின்
வேகம் உயர்வு. வளிப்பாய்ச்சல் கதி உயர்வு,

வெப்பச்சத்தி உற்பத்தி உயர்வுப்பின்னம் 1.65

வளிப்பாய்ச்சற்கதி உயர்வுப்பின்னம் 1.8

எனவே ஆளித்தானம் B யில் வளிவெப்பநிலை குறைவு

$$(iv) (a) \begin{aligned} R_t &= R_0 (1 + \alpha t) \\ R_{200} &= R_0 (1 + 0.002 \times 200) \\ 45 &= R_0 (1 + 0.002 \times 25) \\ \frac{R_{200}}{45} &= \frac{1 + 0.002 \times 200}{1 + 0.002 \times 25} \\ R_{200} &= 60 \Omega \end{aligned}$$

$$(b) i_{\text{new}} = \frac{220}{70} = \frac{22}{7} \text{ A}$$

$$Q \text{ வின் புதிய வலு விரயம்} = \left(\frac{22}{7}\right)^2 \times 60 = 592.6 \text{ W}$$

வலு விரயக் குறைவு = $720 - 592.6 = 127.4 \text{ W}$

வலுவிரயம் 127.4 W இனால் குறைகிறது.

220V இனை உயர்வுப் பெறுமதி எனக் கருதினால் கு வினால் பிறப்பிக்கப்படும் வீதத்தில் குறைவு = 63.7 W

(v) விசிறியின் கதி குறையும்

வெப்பமாக்கல் மூலகம் Q ஆனது சுற்றிலிருந்து கழற்றப்படாமல் வளிப்பாய்ச்சலிலிருந்து அப்பால் அசைக்கப்படும போது அதன் வெப்ப நிலை அதிகரிக்கிறது. இதனால் தடை அதிகரிக்கிறது. சுற்றில் மினனோட்டம் குறைகிறது. விசிறியின் கதி குறைகிறது.

$$5. (b) (i) V_o = A(V_1 - V_2)$$

$$(ii) (V_1 - V_2)_{\text{min}} = \frac{V_{\text{sat}}}{A} = \frac{5}{10^5} = 50 \mu\text{V}$$

$$(iii) (a) V_2 = \frac{5}{(R_1 + R_2)} R_2$$

$$3 = \frac{5 \times 10^3}{10^3 + R_1}$$

$$R_1 = \frac{2}{3} \times 10^3 = 667 \Omega \text{ (666.66 } \Omega)$$

(b) பிற்பகல் 6.00 மணிக்கு

$$R_3 = 1600 \Omega$$

$$V_1 = \left(\frac{5}{R_3 + R_4}\right) R_3 = \left(\frac{5}{1600 + 1200}\right) 1600 = \frac{80}{28} = 2.86 \text{ V}$$

இப்பெறுமதி 3 V இலும் சிறியது.

அல்லது $(V_1 - V)$ எனபது மறையானது

அதன் பெறுமதி $50 \mu\text{V}$ இலும் பெரியது எனவே $V_o = -5 \text{ V}$

பிற்பகல் 6.30 மணிக்கு

$$R_3 = 2000 \Omega$$

$$V_1 = \left(\frac{5}{1200 + 2000}\right) 2000 = \frac{100}{32} = 3.1 \text{ V}$$

இப்பெறுமதி $3V$ இலும் பெரியது.

அல்லது $(V_1 - V_2)$ என்பது நேரானது

அதன் பெறுமதி $50 \mu V$ இலும் பெரியது எனவே $V_o = +5V$

(iv) (a) $V_{AB} = I_B R + V_{BE}$
 $5 = 100 \times 10^{-6} R + 0.7$

$$R = \frac{4.3}{100 \times 10^{-6}} = 43 \text{ K}\Omega$$

(b) சேகரிப்போன் மின்னோட்டம்

$$I_c = \frac{12-0}{600} = 20 \text{ mA}$$

அல்லது $I_c = \left(\frac{12-0.1}{600} \right) = 19.8 \text{ mA}$

6. (a) (i) (a) கண்ணாடிக் குமிழின் இறுதிக்கனவளவு

$$V_o = V_o (1 + 3\alpha\theta)$$

$$= 1 (1 + 3 \times 3 \times 10^{-6} \times 100)$$

$$= 1.0009 \text{ Cm}^3 \quad \text{or} \quad 1.0009 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

(b) இரசத்தின் இறுதிக் கனவளவு

$$V_{100} = 1 (1 + 20 \times 10^{-5} \times 100)$$

$$= 1.02 \text{ Cm}^3$$

இரசத்தின் கனவளவிலுள்ள அதிகரிப்பு = $1.02 - 1$
 $= 0.02 \text{ Cm}^3$

அல்லது இரசத்தின் கனவளவு அதிகரிப்பு $v = V_o \gamma t$
 $= 1 \times 20 \times 10^{-5} \times 100$
 $= 0.02 \text{ Cm}^3$

(c) மயிர்த்துளைக் குழாயில் இரசக் கனவளவின் அதிகரிப்பு

$$= 1.02 - 1.0009$$

$$= 0.019 \text{ Cm}^3$$

(d) குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு A எனில்

$$A = \frac{0.019}{25} = 0.00076 \text{ Cm}^2 = 7.6 \times 10^{-10} \text{ m}^2$$

(ii) 300°C யில் இரசத்தின் கனவளவு அதிகரிப்பு

$$= 3 \times 0.019 = 0.057 \text{ Cm}^3$$

குழி A யின் கனவளவு = $0.057 - 0.019$
 $= 0.038 \text{ Cm}^3 \quad (3.8 \times 10^{-8} \text{ m}^3)$

அல்லது

300°C யில் கண்ணாடியின் கனவளவு

$$V_{300} = 1(1 + 3 \times 3 \times 10^{-6} \times 300) = 1.0027 \text{ Cm}^3$$

300°C யில் இரசத்தின் கனவளவு

$$V_{300} = 1(1 + 20 \times 10^{-5} \times 300) = 1.06 \text{ Cm}^3$$

இரசத்தின் தோற்றவிரிவு = $1.06 - 1.0027$

$$= 0.057 \text{ Cm}^3$$

குழியின் கனவளவு = $0.057 - 0.019 = 0.038 \text{ Cm}^3$

(iii) திருத்தமான வெப்பநிலை t எனில் $\frac{t+0.3}{99.8+0.3} = \frac{40}{100}$

$$= \frac{99.8+0.3}{100} \times 40 - 0.3$$

$$= 40.04 - 0.3 = 39.74^\circ\text{C}$$

- (iv) விரிவு குணகம் உயர்வு
 சீரான விரிவுடையது
 கண்ணாடியை நனைக்காது / தொடுகைக் கோணம் உயர்வு
 உயர்கொதிநிலை
 எளிதிற்கடத்தி
 ஆவியமுக்கம் குறைவு (ஏதாவது மூன்று)

6. (b) (i) (a) ^{206}Pb அணுவின்னதும் α துணிக்கைகளினதும் திணிவுகளின் கூட்டுத்தொகை

$$= (341.917595 + 6.644625) \times 10^{-27} \text{kg}$$

$$= 348.562220 \times 10^{-27} \text{kg}$$

(b) திணிவில் இழப்பு $\Delta m = 348.571554 \times 10^{-27} - 348.562220 \times 10^{-27}$

$$= 0.009334 \times 10^{-27} \text{kg}$$

(c) சக்தி உற்பத்தி $E = \Delta mc^2$

$$= 0.009334 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$= 8.4 \times 10^{-13} \text{J}$$

(d) பருமன் = P திசை $-x$ (அல்லது $-P$)

(e) $K = \frac{A_d}{A_d + A_\alpha} E = \frac{206}{(206 + 4)} (8.4 \times 10^{-13}) = 8.2 \times 10^{-13} \text{J}$

அல்லது $K = \frac{A_d}{A_d + A_\alpha} E$

$$= \frac{341.917595}{(341.917595 + 6.644625)} \times 8.4 \times 10^{-13} = 8.2 \times 10^{-13} \text{J}$$

(ii) (a) $N = \frac{6.0 \times 10^{23}}{210} = 2.86 \times 10^{21}$

(b) $A = n\lambda$

$$= 2.86 \times 10^{21} \times 5.6 \times 10^{-8}$$

$$= 1.6 \times 10^{14} \text{Bq}$$

(c) α - துணிக்கைகளின் தொடக்கக் காலல் வீதம்.

$$= 1.6 \times 10^{14} \text{துணிக்கைகள் / செக்}$$

(d) சக்தியின் தொடக்க விடுவிப்பு வீதம்

$$= 1.6 \times 10^{14} \times 8.4 \times 10^{-13}$$

$$= 134.4 \text{W}$$

(e) (i) அரை ஆயுள் $T = \frac{0.7}{5.6 \times 10^{-8}} \times 1.16 \times 10^{-8}$

$$= 145 \text{நாட்கள்}$$

(ii) அரை வாழ்வுக் காலங்களின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{2 \times 365}{145} = 4.9 (\approx 5)$$

தொழிற்பாடு இரு ஆண்டுகளின் பின்னர்

$$= \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32} = 0.03$$

தொழிற்பாடு குறையும் பின்னம் $= 1 - 0.03 = 0.97$



... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

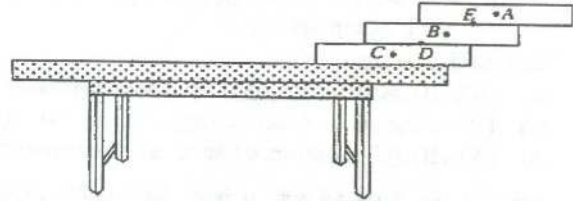
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2005 ஏப்பிரல்
பௌதிகவியல் I

2 மணித்தியாலம்

($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

- ஒரு கதிர் தொழிற்பாட்டு மாதிரியின் தேய்வு வீதம் (A) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறலானது தொடர்புடையமை $A = A_0 \cdot \lambda^t$ யினால் தரப்படுகின்றது. λ வின் பரிமாணங்கள்
(1) T (2) T^{-1} (3) MT (4) $M^{-1}T$ (5) MT^{-1}
- சமன்பாடு $C = \sqrt{\frac{k}{\rho}}$ இல் C ஆனது கதியும் ρ ஆனது அடர்த்தியும் ஆகும். k யின் அலகுகள்
(1) kgms^{-2} (2) $\text{kg}^{1/2}\text{s}$ (3) kgms^{-1} (4) kgm s^{-2} (5) $\text{kgm}^{1/2}\text{S}$
- ஒரு குறித்த கண்ணாடி மயிர்த்துளைக் குழாயில் நீரின் மயிர்த்துளை எழுப்பம் h ஆகும். கண்ணாடிக்கும் நீருக்குமிடையே உள்ள தொடுகைக் கோணம் பூச்சியமாகும். கண்ணாடிக் குழாயின் அதே பரிமாணங்களை உடைய வேறொரு மயிர்த்துளைக் குழாய் நீருடன் தொடுகைக் கோணம் 90° ஐக் கொண்ட ஒரு திரவியத்தினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டாம் குழாயில் நீரின் மயிர்த்துளை எழுப்பம்
(1) 0 (2) $\frac{h}{4}$ (3) $\frac{h}{2}$ (4) h (5) 2h

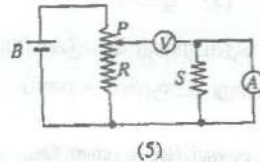
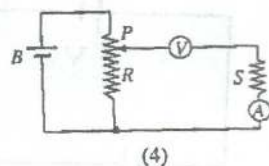
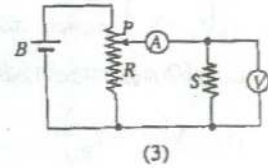
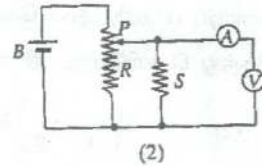
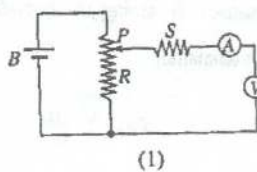
- மூன்று சர்வசமச் சீர்ப் புத்தகங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒன்றன் மீதொன்று வைக்கப்பட்டுள்ளன. புத்தகத் தொகுதியின் ஈர்ப்பு மையம் இருக்கக் கூடிய புள்ளி



- (1) A
- (2) B
- (3) C
- (4) D
- (5) E

- நீளம் 0.5 மீற்றரை உடைய ஒரு வயலின் தந்தி 440 Hz என்னும் அடிப்படை மீற்றனுக்கு இசை வாக்கப்பட்டுள்ளது இத்தந்தியிலிருந்து அடிப்படை மீற்றன் 550 Hz ஐப் பெறுவதற்கு ஒலிப்பெட்டியின் முனையிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் விரல் வைக்கப்பட வேண்டும்?
(1) 0.1m (2) 0.2m (3) 0.3m (4) 0.4m (5) 0.5m

- காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றுகளில் B ஆனது பற்றரியும் R ஆனது வழக்குந் தொடுகை P யைக் கொண்ட மாறுத் தடையியும் S ஆனது நிலைத்த தடையியும் ஆகும். ஒமின் விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்குப் பின்வரும் சுற்றுகளில் எது மிக உகந்தது?



- ஈலியம் வாயுவைக் கொண்ட ஒரு கொல்கலத்தினுள்ளே, கொல்கலத்தின் கனவளவையும் வெப்ப

நிலையையும் மாறிலியாகப் பேணிக்கொண்டு அழுக்கம் இரு மடங்காகும் வரைக்கும், ஐதரசன் வாயு புரத்தப்படுகின்றது.

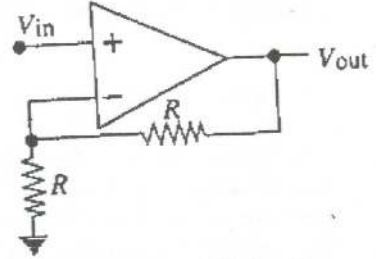
கொள்கலத்தில் விகிதம் ஈலியம் அணுக்களின் எண்ணிக்கை ஆனது
ஐதரசன் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை

- (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) 1 (4) 2 (5) 4

8. ஒரு தரப்பட்டுள்ள சமாந்தரத் தட்டக் கொள்ளளவி ஒரு பற்றியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. பற்றியின் மி. இ. வி இருமடங்காக்கப்படும்போது தட்டங்களுக்கிடையே உள்ள மின் புலம்
(1) மாறாமல் இருக்கும். (2) அரைவாசியாகும். (3) இருமடங்காகும்.
(4) நான்கு மடங்காகும். (5) மும்மடங்காகும்.

9. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் வோல்ட்ற்றளவு நயம்

- (1) +2
(2) -2
(3) +1
(4) -1
(5) +4



10. ஒளியின் முறிவு பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

- (A) ஓர் ஊடகத்தின் முறிவுச் சுட்டியானது விகிதம் ஒரு வெற்றிடத்தில் ஒளியின் கதி
இற்குச் சமம் ஊடகத்தில் ஒளியின் கதி
(B) ஒளி ஓர் ஊடகத்திலிருந்து வேறோர் ஊடகத்துக்குச் செல்லும் போது அதன் மீடறன் மாறுவதில்லை.
(C) ஒரு வெற்றிடத்திலிருந்து வேறோர் ஊடகத்துக்குச் செல்லும் போது ஒளியின் அலை நீளம் குறைகின்றது.

மேற்குறித்த கூற்றுக்களில்

- (1) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (2) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (B) மாத்திரம் உண்மையானது. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகியன எல்லாம் உண்மையானவை.

11. எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றும் பொருளின் ஆவர்த்தன காலம்

- (A) அலைவின் வீச்சத்தைச் சார்ந்திருக்கின்றது.
(B) நாப்ப (சமநிலை) ப் புள்ளியில் உள்ள பொருளின் கதியைச் சார்ந்திருக்கின்றது.
(C) பொருளின் தொடக்கத் தானத்தைச் சார்ந்திருக்கின்றது.

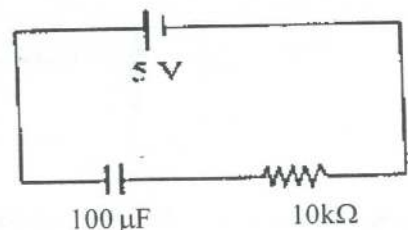
மேற்குறித்த கூற்றுக்களில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது. (4) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகியன எல்லாம் உண்மையானவை அல்ல.

12. கனவளவு V யை உடைய ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் கனவளவு விரிகைத்திறன் γ_1 ஐ உடைய ஒரு திரவம் முழுமையாக நிரப்பப்பட்டுள்ளது. கண்ணாடியின் கனவளவு விரிகைத்திறன் γ_g ($\gamma_1 > \gamma_g$) ஆகும். கண்ணாடிப் பாத்திரத்தின் வெப்பநிலை θ என்னும் அளவினால் அதிகரிக்கப்படும்போது பாத்திரத்திலிருந்து வெளியேறும் திரவக் கனவளவு

- (1) $V(\gamma_1 - \gamma_g)\theta$ (2) $V(\gamma_1 + \gamma_g)\theta$ (3) $V\gamma_1\theta$
(4) $V\gamma_g\theta$ (5) பூச்சியம்

13. ஒரு 10 kΩ தடையியுடன் தொடராகத் தொடுக்கப்பட்ட 100 μF கொள்ளளவி ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் 5 V பற்றியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. உறுதி நிலையில் இச்சுற்றில் உள்ள கொள்ளளவில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள மின்னேற்றம்



- (1) $5.0 \times 10^{-5} C$ (2) $5.0 \times 10^{-4} C$

(3) $5.0 \times 10^{-3} \text{C}$

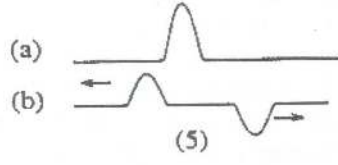
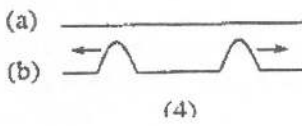
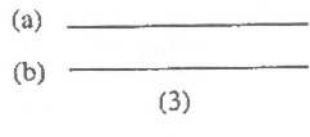
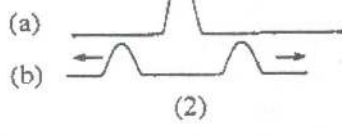
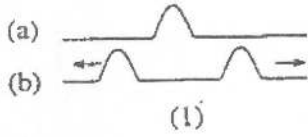
(4) $5.0 \times 10^{-2} \text{C}$

(5) $5.0 \times 10^{-1} \text{C}$

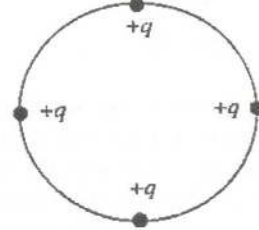
14.



ஓர் இழை வழியே ஒன்றையொன்று நோக்கிச் செல்கின்ற இரு சர்வசமத் துடிப்புகள் உருவில் காணப்படுகின்றன. இரு துடிப்புகளும் (a) முழுமையாக மேற்படியும் சந்தர்ப்பம், (b) மேற்படிந்து சிறிது நேரத்திற்குப் பின்னர் உள்ள சந்தர்ப்பம் ஆகிய இரு சந்தர்ப்பங்களையும் மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



15. ஆரை r ஐ உடைய ஒரு காவலிடும் தட்டின் பரிதி மீது ஒவ்வொன்றும் ஏற்றம் q வை உடைய நான்கு புள்ளி ஏற்றங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. தட்டு அதன் மையத்தினூடாகச் செல்கின்றதும் அதன் தளத்துக்குச் செங்குத்தானதுமான ஓர் அச்சப் பற்றி n சுற்றல் / செக்கன் கதியில் சுழலும் போது தட்டின் பரிதி வழியே உள்ள இடைமின்னோட்டம்



- (1) $\frac{4q}{n}$ (2) $8\pi rqn$ (3) $4qn$ (4) $\frac{2qn}{\pi r}$ (5) qn

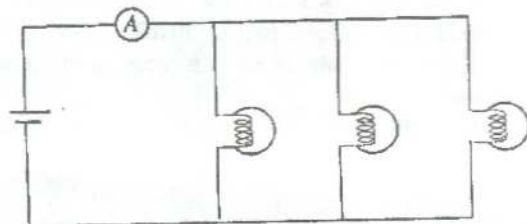
16. ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் ஒரு மூடப்பட்டுள்ள அறையினுள்ளே நீராவிவின் செறிவு 24.0 gm^{-3} உம் தொடர்பு ஈரப்பதன் 60% உம் ஆகும். அதே வெப்பநிலையில் அறையினுள்ளே இருக்கும் வளியானது நீராவிடின் நிரம்பலடையச் செய்யப்படுமெனின், அறையினுள்ளே உள்ள புதிய நீராவிச் செறிவு

(1) 14.4 gm^{-3} (2) 24.0 gm^{-3} (3) 40.0 gm^{-3} (4) 60.0 gm^{-3} (5) 100.0 gm^{-3}

17. வெப்பநிலை 0°C இல் இருக்கும் திணிவு m ஐ உடைய ஓர் உலோகக் குற்றி X ஆனது வெப்பநிலை 100°C இல் இருக்கும் திணிவு $2m$ ஐ உடைய வேறோர் உலோகக் குற்றி Y உடன் தொடுகையுறச் செய்யப்பட்டுள்ளது. சுற்றாடலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படாதவாறு X இற்கும் Y இற்குமிடையே வெப்ப இடமாற்றம் நடைபெறுகின்றது. X, Y ஆகிய உலோகங்களின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகள் முறையே C_X, C_Y ஆகும். இரு உலோகக் குற்றிகளினதும் இறுதி நாப்ப (சமநிலை) வெப்பநிலை 20°C எனின்,

- (1) $C_X = 8C_Y$ (2) $C_X = 4C_Y$ (3) $C_X = 2C_Y$
 (4) $C_X = \frac{1}{2}C_Y$ (5) $C_X = \frac{1}{4}C_Y$

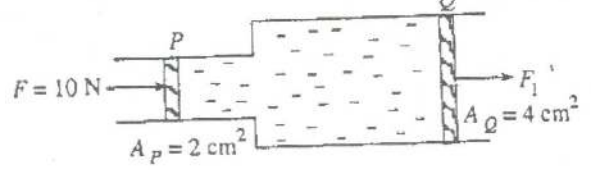
18. பூச்சிய அகத்தடையை உடைய ஒரு பற்றியின் மூலம் ஒளிர்ச் செய்யப்படும் மூன்று சர்வசம மின் குமிழ்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன. அம்பியர்மான் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத்தடையை உடையது. ஒரு மின்குமிழின் இழை உடைந்தால்,



- (1) அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு குறை

- யும் அதே வேளை எஞ்சியிருக்கும் மின்குமிழ்கள் ஒவ்வொன்றினதும் துலக்கம் அதிகரிக்கும்.
- (2) அம்பியர் மானியின் வாசிப்பு குறையும் அதே வேளை எஞ்சியிருக்கும் மின்குமிழ்கள் ஒவ்வொன்றினதும் துலக்கம் குறையும்.
 - (3) அம்பியர் மானியின் வாசிப்பு அதிகரிக்கும் அதே வேளை எஞ்சியிருக்கும் மின்குமிழ்கள் ஒவ்வொன்றினதும் துலக்கம் அதிகரிக்கும்.
 - (4) அம்பியர் மானியின் வாசிப்பு அதிகரிக்கும் அதே வேளை எஞ்சியிருக்கும் மின்குமிழ்கள் ஒவ்வொன்றினதும் துலக்கம் குறையும்.
 - (5) அம்பியர் மானியின் வாசிப்பு குறையும் அதே வேளை எஞ்சியிருக்கும் மின்குமிழ்கள் ஒவ்வொன்றினதும் துலக்கம் மாறாமல் இருக்கும்.

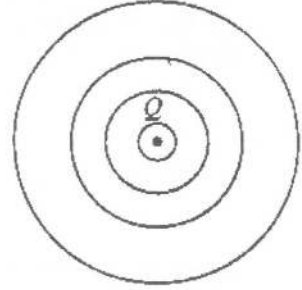
19. உருவில் காணப்படும் நீரியல் தொகுதியின் பரப்பளவு 4 cm^2 ஐக் கொண்ட பெரிய முசலம் Q மீது ஒரு விசை F_1 ஐ உண்டாக்குவதற்குப் பரப்பளவு 2 cm^2 ஐக் கொண்ட சிறிய முசலம் P யிற்கு விசை $F = 10 \text{ N}$ பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. சுற்றாடலின் வெப்பநிலை குறையும்போது உள்ளே இருக்கும் திரவம் திண்மமாகின்றது. திண்மமாகிய இக்குற்றி தொகுதியினுள்ளே சுயாதீனமாக இயங்கி, விசை $F = 10 \text{ N}$ காரணமாக Q மீது உண்டாக்கப்படும் புதிய விசை F_2 ஆக அமைகின்றது. F_1, F_2 ஆகியவற்றின் உரிய பெறுமானங்கள் முறையே



- (1) 20N, 20N
- (2) 20N, 10N
- (3) 5N, 10N.
- (4) 5N, 20N.
- (5) 20N, 5N.

20. ஒரு நிலையான புள்ளி ஏற்றம் Q வை மையமாகக் கொண்ட ஒரு வட்டத் தொகுதி உருவில் காணப்படுகின்றது. இவ்வட்டங்கள் எவற்றை வகைக்குறிக்கப் பயன்படுத்தலாம்?

- (1) மின்புலக் கோடுகளை
- (2) காந்தப் புலக் கோடுகளை
- (3) காந்தச் சமவழுத்தக் கோடுகளை
- (4) ஈர்ப்புப் புலக் கோடுகளை
- (5) மின் சமவழுத்தக் கோடுகளை



21. ஒரு சிறிய பந்து பிசுக்குத் திரவம் ஒன்றினுள்ளே ஓய்விலிருந்து தொடங்கி மேலே அசைந்து அதன் முடிவு வேகத்தை அடைகின்றது. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.
- (A) பந்தின் மீது உள்ள மேலுதைப்பு பந்தின் நிறையிலும் பார்க்கக் கூடியது.
 - (B) பந்தின் இயக்கத்தின் தொடக்கக் கணத்தில் பந்தின் மீது உள்ள பிசுக்கு விசை பூச்சியமாகும்.
 - (C) பந்து முடிவு வேகத்தை அடையும் வரைக்கும் பந்தின் ஆர்முடுகல் மாறாமல் இருக்கின்றது.

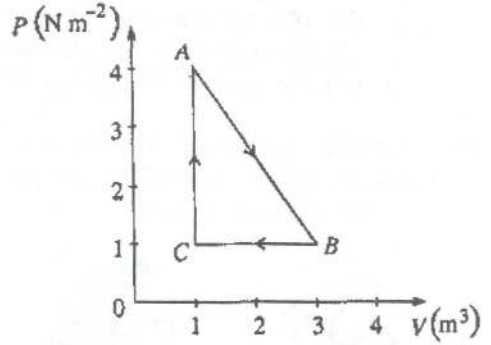
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (2) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (5) (A), (B), (C) ஆகியன எல்லாம் உண்மையானவை .

22. பத்துப் பேர் ஒரு வட்டத்தின் மீது நிற்கின்றனர். அவர்களில் ஒருவர் சத்தமிடும்போது வட்டத்தின் மையத்தில் செறிவு மட்டம் 50 dB ஆகும். இப்பத்துப் பேரும், ஒவ்வொருவரும் மேற்குறித்த ஒலி மட்டத்தை உண்டாக்கிக் கொண்டு, ஒரே தடவையில் சத்தமிடும் போது வட்டத்தின் மையத்தில் செறிவு மட்டம்

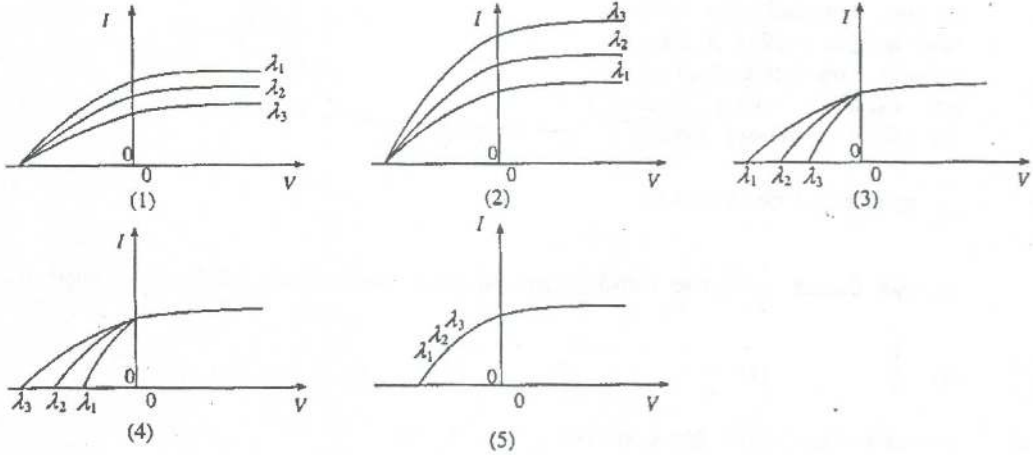
- (1) 40 dB
- (2) 50 dB
- (3) 60 dB
- (4) 80 dB
- (5) 90 dB

23. ஒரு சக்கரச் செயன்முறை ABCA யிற்கு உட்படுத்தப்பட்ட பூரண வாயு ஒன்றின் PV வரிப்படம் உருவில் காணப்படுகின்றது. இச் செயன் முறையில்



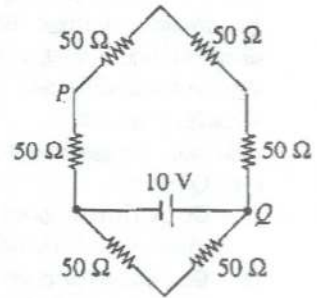
- (1) தொகுதியினால் 3 J வெப்பம் உறிஞ்சப்படுகின்றது.
- (2) தொகுதியினால் 3 J வெப்பம் அகற்றப்படுகின்றது.
- (3) தொகுதியினால் 6 J வெப்பம் உறிஞ்சப்படுகின்றது.
- (4) தொகுதியினால் 6 J வெப்பம் அகற்றப்படுகின்றது.
- (5) தொகுதியினால் வெப்பம் உறிஞ்சப்படுவதோ, தொகுதியிலிருந்து வெப்பம் அகற்றப்படுவதோ இல்லை.

24. ஒளிப்புலங்கூர்ப்புள்ள (ஒளியுணர்ச்சியுள்ள) மேற்பரப்பு ஒன்று $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 (\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3)$ என்னும் அலைநீளங்களை உடைய ஒளியினால் வெவ்வேறாக ஒளிர்ந்தப்படுகின்றது. மூன்று சந்தர்ப்பங்களிலும் பயன்படுத்தப்படும் ஒளியின் செறிவு (ஒரு செக்கனுக்குப் படும் போட்டன்களின் எண்ணிக்கை) ஒரே பெறுமானத்தில் பேணப்படுகின்றது. மூன்று நிலைமைகளிலும் ஒளியிலத்திரன்களின் மின்னோட்டவோல்ற்றளவுச் சிறப்பியல்புகளை மிகச்சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



25. ஒவ்வொன்றும் பெறுமானம் 50Ω ஐ உடைய ஆறு தடையிகள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சுற்றில் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. 10 V பற்றரி புறக்கணிக்கத்தக்க அகத்தடையை உடையது.

- P யிற்கும் Q விற்குமிடையே உள்ள அழுத்த வித்தியாசம்
- (1) 0.5 V.
 - (2) 2.5 V.
 - (3) 5.0 V.
 - (4) 7.5 V.
 - (5) 10 V.



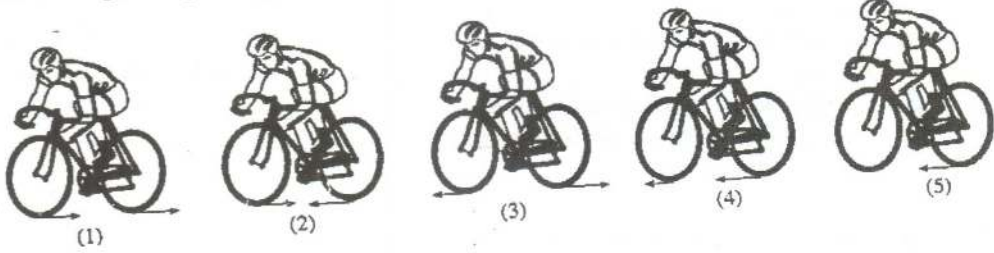
26. α, β துணிக்கைகள் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

- (A) α, β ஆகிய இரு வகைத் துணிக்கைகளும் ஒளியின் கதியுடன் செல்கின்றன.
- (B) பொதுவாக α துணிக்கைகள் β துணிக்கைகளிலும் பார்க்க ஆழமாகத் திரவியங்களில் ஊடுருவுகின்றன.
- (3) திரவியங்களினூடாகச் செல்லும்போது α, β ஆகிய இரு வகைத் துணிக்கைகளும் அணுக்களை அயனாக்கலாம்.

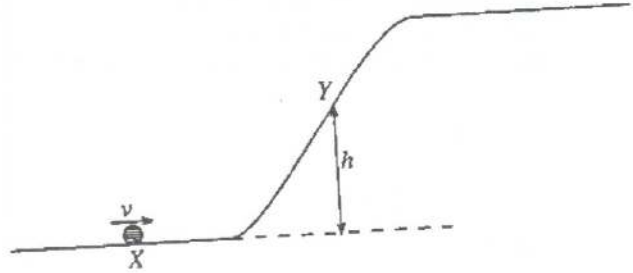
மேற்குறித்த கூற்றுக்களில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.

27. சைக்கிளோட்டி ஒருவர் உராய்வு உள்ள ஒரு மேற்பரப்பின் மீது சைக்கிளைச் செலுத்தும் போது சைக்கிளின் இரு தயர்களின் மீதும் தாக்கும் உராய்வு விசைகளின் திசைகளைப் பின்வரும் உருக்களில் எது காட்டுகின்றது?



28. உருவில் காண்படுகின்றவாறு உராய்வின்றிய தளம் ஒன்றின் மீது இயங்கும் திணிவு m ஐ உடைய ஒரு பொருள் வேகம் v உடன் ஒரு புள்ளி X ஐக் கடந்து, உராய்வின்றிய சாய் தளம் ஒன்றின் வழியே, X இற்கு மேலே உயரம் h இல் இருக்கும் ஒரு புள்ளி Y யிற்கு மேல் நோக்கிச் செல்கின்றது. திணிவு

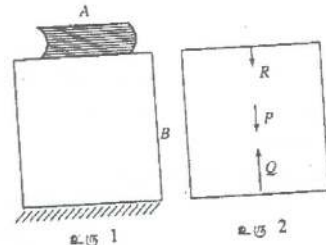


$\frac{m}{2}$ ஐ உடைய ஓர் இரண்டாம்

பொருள் வேகம் $\frac{v}{2}$ உடன் புள்ளி X ஐக் கடக்குமெனின், இரண்டாம் பொருள் எழும் உயரம்

- (1) $\frac{h}{8}$
- (2) $\frac{h}{4}$
- (3) $\frac{h}{2}$
- (4) h
- (5) $2h$

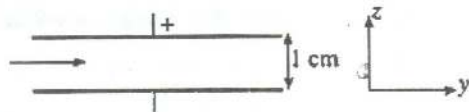
29. தரையின் மீது ஓய்வில் இருக்கும் ஒரு பெட்டி B யின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு புத்தகம் A ஆனது உரு 1 இல் காண்படுகின்றது. பெட்டிக்குரிய சுயாதீனப் பொருள் விசை வரிப்படம் உரு 2 இல் காண்படுகின்றது. பெட்டி மீது தாக்கும் விசைகள் P, Q, R ஆகியவற்றினால் காட்டப்படுகின்றன.



பின்வரும் கூற்றுக்களில் எது உண்மையானது?

- (1) $Q > P + R$.
- (2) பெட்டியினால் தரை மீது உருற்றப்படும் விசை P யினால் காட்டப்படுகின்றது.
- (3) பெட்டியினால் தரை மீது உருற்றப்படும் விசை Q யினால் காட்டப்படுகிறது.
- (4) புத்தகத்தினால் பெட்டி மீது உருற்றப்படும் விசை R இனால் காட்டப்படுகின்றது.
- (5) $Q < P + R$.

30. இலத்திரன் கற்றை ஒன்று உருவில் காண்படுகின்றவாறு ஒரு மின்னேற்றப்பட்ட சமாந்தரத் தட்டுக்களுக்கிடையே உள்ள பிரதேசத்தினுள்ளே கதி 10^6 ms^{-1} உடன் புகுகின்றது. இரு தட்டங்களுக்கும் குறுக்கே உள்ள அழுத்த வித்தியாசம் 200 V ஆகும்



இலத்திரன் கற்றையை Y திசை வழியே பேணத் தேவையான காந்தப் புலம்

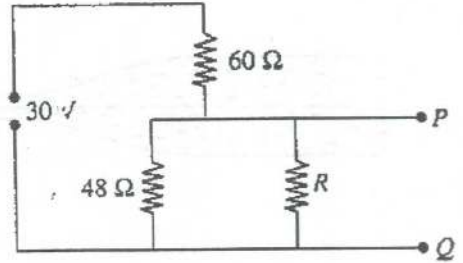
- (1) கற்றையின் திசை வழியே $2.0 \times 10^{-4} \text{ T}$ ஆகும்.
- (2) தாள்க்குள்ளே $2.0 \times 10^{-4} \text{ T}$ ஆகும்.
- (3) கற்றையின் திசை வழியே $2.0 \times 10^{-2} \text{ T}$ ஆகும்.
- (4) தாள்க்குள்ளே $2.0 \times 10^{-2} \text{ T}$ ஆகும்.
- (5) தாளிலிருந்து வெளியே $2.0 \times 10^{-2} \text{ T}$ ஆகும்.

31. குறைந்த பட்சம் ஒரு கதவு திறந்திருக்கும்போது ஒரு மோட்டார் காரைத் தொடக்குகையில் அல்லது சாரதி ஆசனப் பட்டியை அணியாமல் மோட்டார்க் காரைத் தொடக்குகையில் மோட்டார்க் காரில் எச்சரிக்கைச் சைகை உண்டாக்கப்பட வேண்டும். குறைந்த பட்சம் ஒரு கதவு திறந்திருக்கும்போது $A=1$ ஆகவும் எஞ்சின் தொழிற்படும்போது $B=1$ ஆகவும் சாரதி ஆசனப் பட்டியை அணியாதிருக்கும்போது $C=1$ ஆகவும் இருக்கத்தக்கதாக A, B, C என்னும் மூன்று புலனிகளும் (sensors) சைகைகளை வழங்குகின்றன. F=1 ஆக இருக்கும்போது எச்சரிக்கைச் சைகை உண்டாக்கப்படுமெனின், F இற்குரிய திருத்தமான உண்மை அட்டவணை

A	B	C	F	A	B	C	F	A	B	C	F	A	B	C	F	A	B	C	F
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

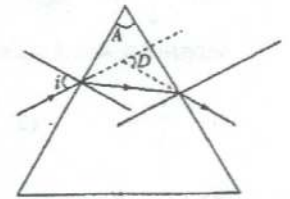
(1) (2) (3) (4) (5)

32. காட்டப்பட்டுள்ள அழுத்தப் பிரியிச் சுற்றுக்குப் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையை உடைய ஒரு 30 V நேராட்ட வழங்கலின் மூலம் வலு வழங்கப்படுகின்றது. P யிற்கும் Q விற்குமிடையே உள்ள அழுத்த வித்தியாசம் 5 V ஆகும். தடை R இன் பெறுமானம்



- (1) 10Ω
 - (2) 12Ω
 - (3) 16Ω
 - (4) 24Ω
 - (5) 28Ω
33. ஒரு விரிவில்லையின் மூலம் உண்டாக்கப்படும், வில்லைக்கும் அதன் குவியத்துக்குமிடையே உள்ள ஒரு நிமிர்ந்த மாயப்பொருளின் விம்பம்
- (1) மெய்யானதும் நிமிர்ந்ததும் பொருளிலும் பார்க்க பெரியதும் ஆகும்.
 - (2) மெய்யானதும் தலைகீழானதும் பொருளிலும் பார்க்க பெரியதும் ஆகும்.
 - (3) மெய்யானதும் நிமிர்ந்ததும் பொருளிலும் பார்க்கச் சிறியதும் ஆகும்.
 - (4) மாயமானதும் நிமிர்ந்ததும் பொருளிலும் பார்க்க சிறியதும் ஆகும்.
 - (5) மாயமானதும் தலைகீழானதும் பொருளிலும் பார்க்க சிறியதும் ஆகும்.

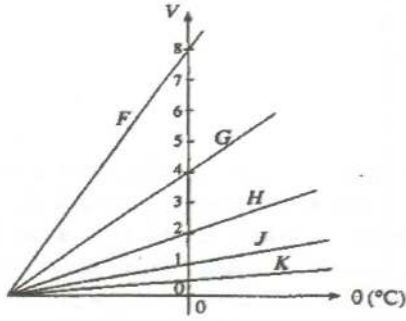
34. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒருநிற ஒளிக்கதிர் ஒன்று முறிக்கோணம் A யை உடைய ஓர் அரியத்தின் மீது பட்டு, வெளிப்படுகின்றது. விலகற் கோணம் D யைப் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.
- (A) கோணம் i பூச்சியத்திலிருந்து அதிகரிக்கும் போது D யின் பெறுமானம் ஓர் இழிவினூடாகச் செல்கின்றது.
 - (B) கதிர் அரியத்தினுள்ளே செவ்வனாகப் புகும்போது D பூச்சியமாகும்.
 - (C) i யின் ஒரு தரப்பட்ட பெறுமானத்துக்கு D ஆனது A யைச் சார்ந்திருப்பதில்லை.



மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (A), (B), (C) ஆகியன எல்லாம் உண்மையானவை.
- (5) (C) மாத்திரம் உண்மையானவை.

35.



ஒரு மாறா அழுக்கம் P யில் இருக்கும் திணிவு m ஐ உடைய ஓர் இலட்சிய வாயுவின் வெப்பநிலை θ உடன் அதன் கனவளவு V யின் மாறல் வரைபில் கோடு H இனால் காட்டப்படுகின்றது. ஒரு மாறா

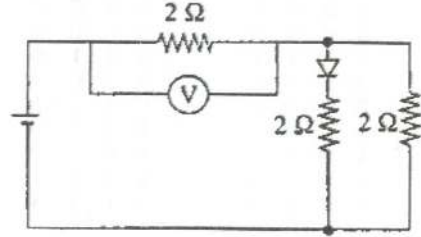
அழுக்கம் $\frac{P}{2}$ இல் இருக்கும் திணிவு $2m$ ஐ உடைய

அதே இலட்சிய வாயுவின் கனவளவு V ஆனது வெப்பநிலை θ உடன் மாறலைக் காட்டுவது

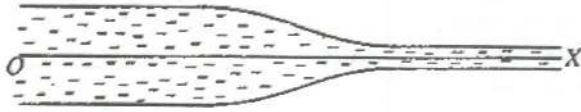
- (1) F (2) G (3) H
(4) J (5) K

36. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் இருக்கும் இருவாயி பூச்சிய முன்முகக் கோடல் தடையையும் புறமாற்றிய உடைவு வோலற்றளவு 75V ஐயும் கொண்டுள்ளது. கலத்தின் அகத்தடை புறக்கணிக்கத்தக்கது. வோலற்றாமானி வாசிப்பு 12V ஆகும். இருவாயியின் முடிவிடங்கள் புறமாற்றப்படும்போது வோலற்று மானி வாசிப்பு

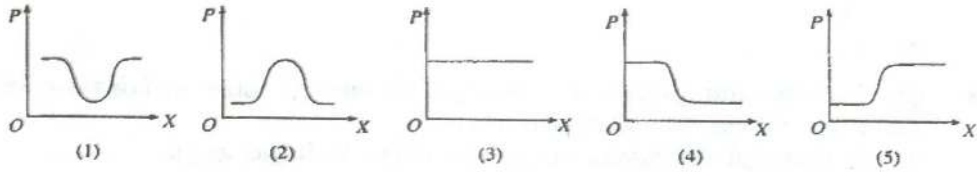
- (1) 6V (2) 8V (3) 9V
(4) 10V (5) 18V



37.



உருவில் காணப்படுகின்றவாறு குறுக்குவெட்டு மாறும் குழாய் ஒன்றினூடாகப் பிசுக்கின்றியநெருக்கரும் பாய்மம் ஒன்று பாய்கின்றது. அச்சு OX வழியே அழுக்கம் P யின் மாறலை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



38. திணிவு M ஐயும் ஆரை R ஐயும் உடைய சீர் வட்டத்தட்டு ஒன்று அதன் மையத்தினூடாக அதன் தளத்துக்குச் செங்குத்தாகச் செல்லும் ஓர் அச்சப் பற்றிச் சீர் கோணக் கதி ω உடன் ஒரு கிடைத் தளத்தில் சுழல்கின்றது. மேலே விவரிக்கப்பட்ட அச்சைப் பற்றித் தட்டின் சடத்துவத் திருப்பம் $\frac{1}{2}MR^2$ ஆகும். திணிவு $\frac{M}{8}$ ஐ உடைய ஒரு களிமண் திரணை தட்டின் விளிம்பின் மீது மெதுவாக வைக்கப்பட்டு அதனுடன் ஒட்டிக்கொள்ளுமெனின், தொகுதியின் புதிய கோணக் கதி

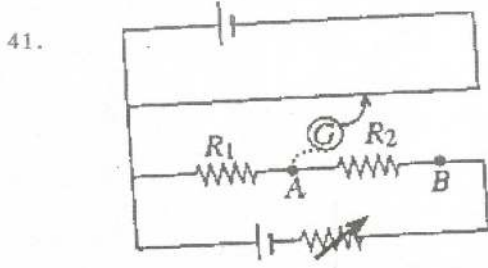
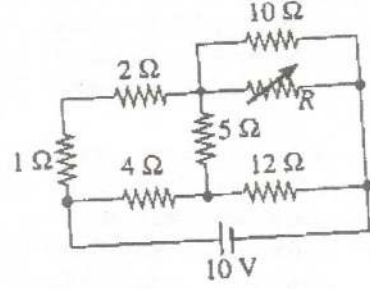
- (1) $\frac{2}{5}\omega$ (2) $\frac{8}{9}\omega$ (3) $\frac{4}{5}\omega$ (4) ω (5) $\frac{\omega}{5}$

39. நீரில் (முறிவுச் சுட்டி n_2) செல்கின்ற ஒளிக் கதிர் ஒன்று வளி / நீர் வரைப்பாட்டின் மீது அவதிக் கோணத்தில் படுகின்றது. நீர் மேற்பரப்பின் மீது ஓர் எண்ணெய்ப் (முறிவுச் சுட்டி n_1) படை மிதக்கச் செய்யப்படும்போது இவ்வொளிக் கதிரின் எண்ணெயிலான முறிவுக் கோணம்

- (i) $\sin^{-1} \frac{1}{n_2}$ (2) $\sin^{-1} \frac{1}{n_1}$ (3) $\sin^{-1} \frac{n_1}{n_2}$

(4) $\sin^{-1} \frac{n_2}{n_1}$ (5) 90°

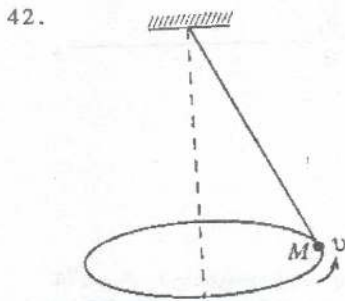
40. 5Ω தடையியில் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பத்தை இழிவளாக்கும் மாறுந் தடையி R இன் பெறுமானம்
 (1) 6Ω (2) 9Ω (3) 15Ω
 (4) 45Ω (5) 90Ω



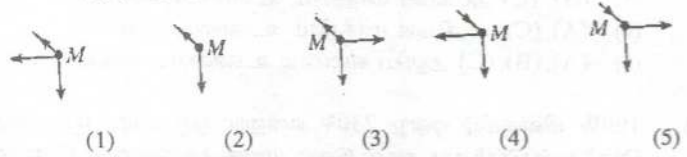
அழுத்தமானிச் சுற்று ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. கல்வனோமானி முறையே புள்ளி A உடனும் புள்ளி B உடனும் தொடுக்கப்படும்போது பெறப்படும் சமநிலை நீளங்கள் 75 cm, 30 cm ஆகும். விகிதம்

$\frac{R_2}{R_1}$ ஆனது

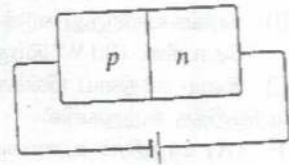
- (1) 4 (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{3}$ (4) $\frac{1}{4}$ (5) 3



உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு நூலினால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள ஒரு கோளம் M மாறாக் கதியில் ஒரு கிடை வட்டத்தின் வழியே சுழற்றப்படுகின்றது. ஆய்வு கூடத்திலே ஓய்வில் உள்ள ஒருவர் அவதானிக்கின்றவாறு கோளத்தின் மீது தாக்கும் விசைகளை மிகச் சிறந்த முறையில் வகை குறிப்பது

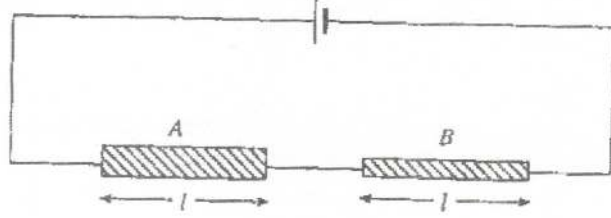


43. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு p-n சந்தி ஒன்று பற்றியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. சந்தி மீது ஒளியைப் படச் செய்யும்போது போட்டன்கள் உறிஞ்சப்படுகின்றமையால் இலத்திரன் - துளைச் சோடிகள் உண்டாகின்றன. படும் ஒளி காரணமாகச் சுற்றில் உண்டாகும் மின்னோட்டம்



- (1) n இலிருந்து P யிற்குள்ள திசையில் செல்லும் இலத்திரன்களினாலும் எதிர் திசையில் செல்லும் துளைகளினாலும் உண்டாக்கப்படுகின்றது.
 (2) Pயிலிருந்து n ற்குள்ள திசையில் செல்லும் இலத்திரன்களினாலும் எதிர் திசையில் செல்லும் துளைகளினாலும் உண்டாக்கப்படுகின்றது.
 (3) P யிலிருந்து n ற்குள்ள திசையில் செல்லும் இலத்திரன்களினால் மாத்திரம் உண்டாக்கப்படுகின்றது.
 (4) n இலிருந்து p யிற்குள்ள திசையில் செல்லும் துளைகளினால் மாத்திரம் உண்டாக்கப்படுகின்றது.
 (5) பூச்சியமாகும்.

44. ஒரே திரவியத்திலிருந்து செய்யப்பட்ட ஒரு தடித்த கம்பி A யும் ஒரு மெல்லிய கம்பி B யும் ஒரு பற்றரியுடன் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இரு கம்பிகளினதும் நீளங்கள் சமம்.



பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.
(A) A, B ஆகிய இரண்டும் சம தடைகளை உடையன.

(B) A யில் உள்ள இலத்திரன்களின் நகர்வு வேகம் B யில் உள்ள இலத்திரன்களின் நகர்வுக் வேகத்திலும் பார்க்கச் சிறியது.

(C) A யிலும் B யிலும் சுயாதீன இலத்திரன் அடர்த்திகள் வேறுபட்டவை.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

45. ஓர் இறப்பர்ப் பட்டிக்கான விசை (F) - நீட்சி (e) வரைபு உருவில் காணப்படுகின்றது.

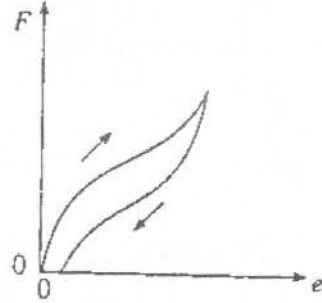
(A) சர்த்த பின்னர் இறப்பர்ப் பட்டி அதன் தொடக்க நீளத்துக்குத் திரும்பி வருவதில்லை.

(B) நீளத்தை அதிகரிக்கச் செய்யும்போது செய்யப்படும் மொத்த வேலையின் பருமனானது நீளத்தைக் குறைக்கும் போது செய்யப்படும் மொத்த வேலையின் பருமனிலும் பார்க்கக் குறைந்தது.

(C) இச்செயன்முறையில் வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படலாம்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.



46. 100W மின்குமிழ் ஒன்று 230V என்னும் ஒரு மாறா வோல்ட்ற்றளவு வழங்கலுக்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்படும்போது அதன் இழை முழுத் துலக்கத்தையும் அடைவதற்கு 200ms நேரம் எடுக்கின்றது. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

(A) 200 ms காலத்தில் இழையின் தடை அதிகரிக்கின்றது.

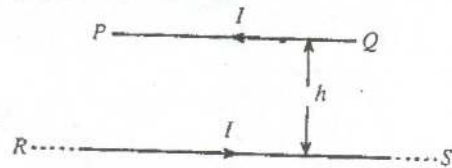
(B) வழங்கலிலிருந்து எடுக்கப்படும் வலு 200ms நேரத்தில் ஓர் உயர் பெறுமானத்திலிருந்து தொடங்கி 100 W இற்குக் குறைகின்றது.

(C) இழை சக்தியை மின்காந்தக் கதிர்ப்பின் வடிவத்தில் காலுக்கின்றது.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

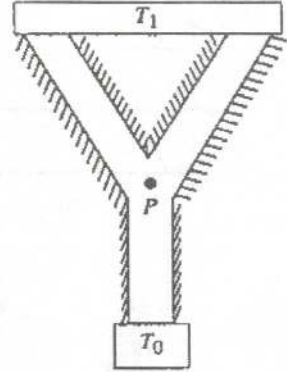
47. ஒரு மின்னோட்டம் I யைக் கொண்டு செல்லும் ஒரு மெல்லிய சீர்க் கம்பி PQ ஆனது அதே மின்னோட்டம் I யைக் கொண்டு செல்லும் முடிவில் நீளமுள்ள ஒரு கிடைக் கம்பி RS இற்கு மேலே பொறிமுறை ஆதாரம் எதுவுமன்றி வைத்திருக்கப்படலாம். கம்பி PQ வின் அலகு நீளத்துக்கான திணிவு n எனின், நாப்ய (சமநிலை)த் தானத்தில்



RS இற்கு மேலே PQ வின் உயரம் h ஐத் தருவது

- (1) $h = \frac{\mu_0 I^2}{mg}$ (2) $h = \frac{\mu_0 I^2}{2mg}$ (3) $h = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi mg}$
- (4) $h = \frac{\mu_0 I^2}{\pi mg}$ (5) $h = \frac{\mu_0 I^2}{\pi^2 mg}$

48. நன்றாக வெப்பக் காவற்கட்டிடத்தும் செம்பினால் ஆக்கப்பட்டதும் வடிவம் Y யை உடையதுமான ஒரு கட்டமைப்பு மூன்று மெல்லிய சர்வசமப் புயங்களைக் கொண்டது. புயங்களில் இரண்டின் சுயாதீன முனைகள் வெப்பநிலை T_1 இல் பேணப்படுகின்ற ஓர் உலோகக் குற்றியுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை மூன்றாவது புயத்தின் சுயாதீன முனை வெப்பநிலை T_0 இல் பேணப்படுகின்றது. உறுதி நிலையில் கட்டமைப்பின் சந்தி P யின் வெப்பநிலை T_0 இல் பேணப்படுகின்றது. உறுதி நிலையில் கட்டமைப்பின் சந்தி P யின் வெப்பநிலை



- (1) $\frac{T_0 + T_1}{2}$ (2) $\frac{3T_0 + T_1}{2}$
- (3) $\frac{2T_0 + T_1}{3}$ (4) $\frac{T_0 + 3T_1}{2}$
- (5) $\frac{T_0 + 2T_1}{3}$

49. ஓட்சிசன் மூலக்கூறு ஐதரசன் மூலக்கூறின் திணிவின் 16 மடங்கு திணிவை உடையது. அறை வெப்பநிலையில் விகிதம்

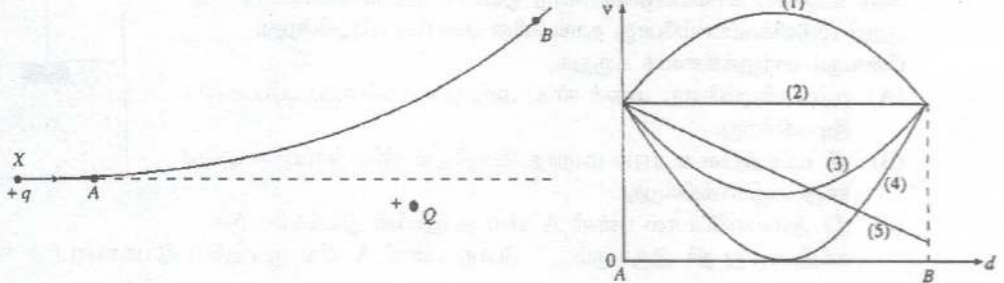
ஓட்சிசன் மூலக்கூறுகளின் இடை வர்க்க மூலக் கதி

ஆனது

ஐதரசன் மூலக் கூறுகளின் இடைவர்க்க மூலக் கதி

- (1) 16 (2) 4 (3) 2 (4) $\frac{1}{4}$ (5) $\frac{1}{16}$

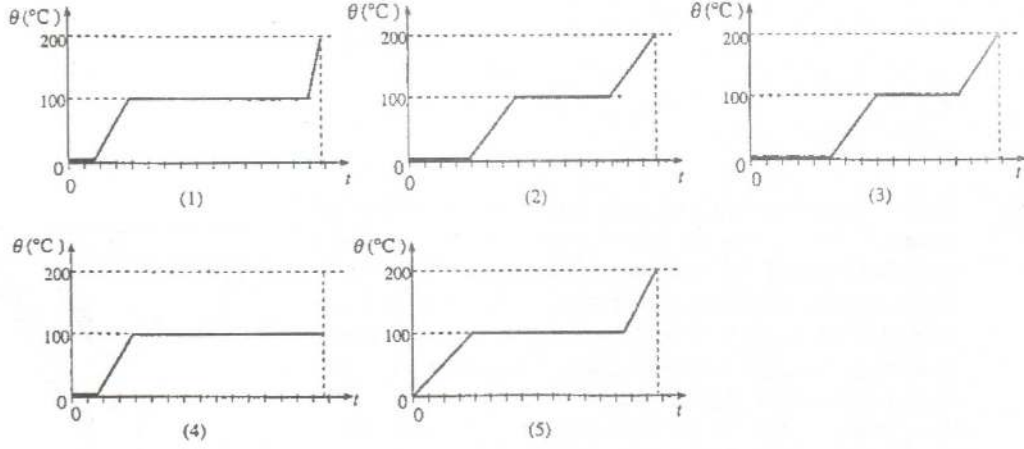
50.



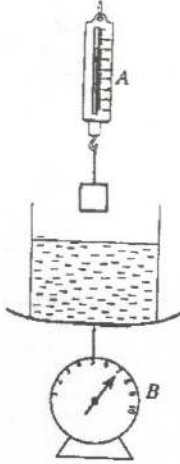
ஏற்றம் +Q வை உடைய ஒரு நிலைத்த துணிக்கைக்கு அண்மையில் செல்லும் ஏற்றம் +q வை உடைய வேறொரு துணிக்கை X இன் பாதை உருவில் காணப்படுகின்றது. துணிக்கை X ஆனது பாதை AB வழியே A யிலிருந்து சென்ற தூரம் d உடன் அதன் கதி v யின் மாறலை மிகச் சிறந்த முறையில் வகை குறிக்கும் வரைபு

- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5

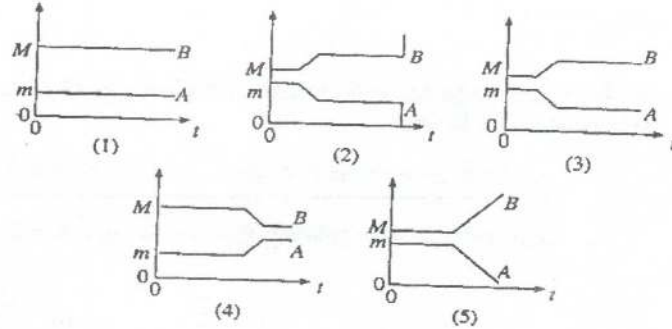
51. 0°C இல் இருக்கும் நொறுங்கிய பனிக்கட்டித் துண்டுகள் வெப்ப முறையாகக் காவலிடப்பட்ட ஓர் அடைத்த கொள்கலத்தினுள்ளே வைக்கப்பட்டுள்ளன. மாறா வீதத்தில் கொள்கலத்துக்கு வெப்பம் வழங்கப்படும் அதே வேளை கொள்கலத்தினுள்ளே அழுக்கம் மாறாமல் பேணப்படுகின்றது. நேரத்துடன் கொள்கலத்தினுள்ளே உள்ள வெப்பநிலையின் மாறலை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



- 52.



ஒரு விற்ப்பாச A யிலிருந்து திணிவு m ஐ உடைய சீர் உலோக உருளை ஒன்று தொங்கவிடப்பட்டு, திணிவு M ($M > m$) ஐ உடைய ஒரு நீர்க் கொள்கலத்தினுள்ளே அடி மீது முழுமையாக அமிழ்ந்து ஓய்வில் இருக்கும் வரைக்கும் மெதுவாகவும் உறுதியாகவும் தாழ்த்தப்படுகின்றது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு பாத்திரம் ஒரு நிறுக்கும் தராசு B யின் தட்டின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. நேரம் t உடன் A யினதும் B யினதும் வாசிப்புகளின் மாறல்களை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



53. உலோகக் குற்றி ஒன்று ஒரு தாங்கியில் உள்ள நீரின் மேற்பரப்புக்குக் கீழே உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓய்வில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. குற்றி விடுவிக்கப்படும்போது தாங்கியின் அடியில் விழுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

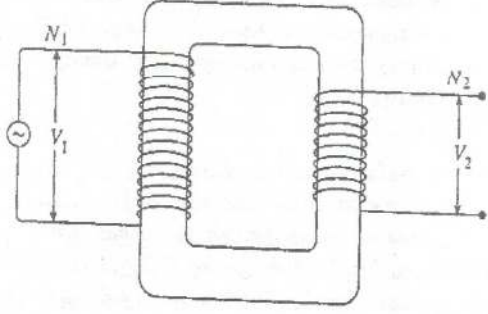
- (A) குற்றி விழும்போது அதன் ஈர்ப்பு அழுத்தச் சக்தியைப் படிப்படியாக இழக்கின்றது.
 (B) நீர் மட்டத்தின் உயரம் மாறாத போதிலும் நீரின் ஈர்ப்பு அழுத்தச் சக்தி அதிகரிக்கின்றது.
 (C) நீர் இல்லாவிட்டால் புள்ளி A யில் குற்றியின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியானது நீர் இருக்கும் போது புள்ளி A யில் குற்றியின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியிலும் பார்க்கக் குறைவாகும்.



மேற்குறித்த கூற்றுக்களில்

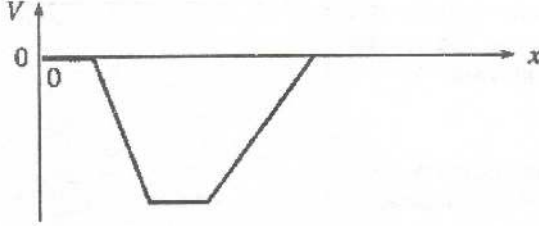
- (1) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (2) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (4) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

54. உருவில் காணப்படக்கின்ற நிலைமாற்றியின் முதன்மையில் N_1 முறுக்குகளும் துணையில் N_2 முறுக்குகளும் உள்ளன. முதன்மை, துணை ஆகியவற்றுக்குக் குறுக்கே இடை வர்க்க மூல வோல்ற்றளவுகள் முறையே V_1, V_2 ஆகும். இந்நிலைமாற்றி தொடர்பாகத் திருத்தமான கூற்று

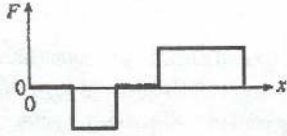


- (1) $V_1 N_1 = V_2 N_2$ ஆகும்.
- (2) ஆடலோட்ட முதலுக்குப் பதிலாக அதே வோல்ற்றளவு உள்ள ஒரு பற்றரியை இட்டால், V_2 மாறாமல் இருக்கும்.
- (3) துணைச் சுருள் ஒரு சுமையுடன் தொடுக்கப்படும்போது துணையில் உள்ள மின்னோட்டம் சுமையைச் சார்ந்திருப்பதில்லை.
- (4) சிறிது நேரத்துக்குப் பின்னர் அகணி இளஞ்சூடாகின்றமைக்கு ஒரேயொரு காரணம் சுருள்களின் தடையின் விளைவாகப் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பமாகும்.
- (5) அகணி அகற்றப்படுமெனின், V_2 குறையும்.

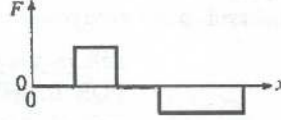
55.



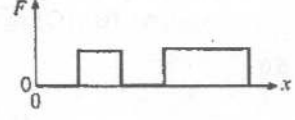
ஒரு குறித்த பிரதேசத்தில் x உடன் மின்னழுத்தம் V யின் மாறலை வரைபு காட்டுகின்றது. நேர் மின்னேற்றப்பட்ட ஒரு துணிக்கை மீது உண்டாக்கப்படும் விசை F ஆனது x உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



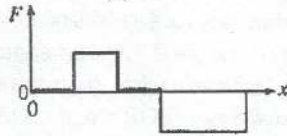
(1)



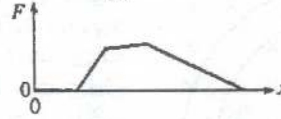
(2)



(3)



(4)



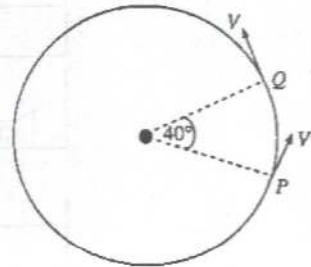
(5)

56. 1 kHz மீடறனில் ஒலியைப் பிறப்பிக்கும் நிலையான ஒலி முதல் (source) ஒன்றை நோக்கி ஒரு கார் 20 ms^{-1} கதியில் செல்கின்றது. காரிலிருந்து தெறிப்புற்று முதலுக்குத் திரும்பிவரும் அலைகள் தொடக்க அலைகளுடன் அடிப்புகளை உண்டாக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அடிப்பு மீடறனின் அண்ணளவுப் பெறுமானம் (வளியில் ஒலியின் கதி 320 ms^{-1} எனப் பயன்படுத்துக)

- (1) 59 Hz
- (2) 62 Hz
- (3) 111 Hz
- (4) 118 Hz
- (5) 133 Hz

57. துணிக்கை ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு வட்டத்தில் மாறாக் கதி V உடன் செல்கின்றது. புள்ளி P யிற்கும் Q விற்கு மிடையே துணிக்கையின் வேகத்தில் உள்ள மாற்றத்தின் பருமன்

- (1) 0
- (2) $V \sin 40^\circ$
- (3) $2 V \sin 20^\circ$
- (4) $2 v \cos 20^\circ$
- (5) V



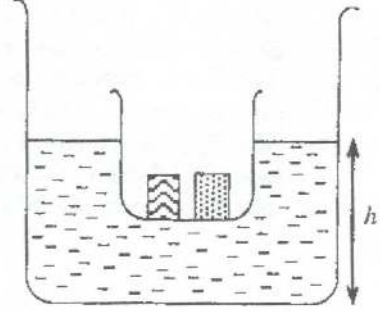
58. நீள்பார்வையுள்ள ஒருவரின் தெளிவரை (தெளிவு)ப் பார்வையின் சேண் (தூர்ப்) புள்ளி முடிவிலியாகும். இவர் கிட்டவுள்ள பொருள்களை அவதானிப்பதற்குப் பெரிதாக்கும் (உருப்பெருக்கம்) வில்லை

ஒன்றைப் பயன்படுத்துகின்றார். இவர் வில்லையிலிருந்து 50 mm இற்கும் 60 mm இற்குமிடையே எங்கேயாவது ஒரு பொருள் வைக்கப்படும்போது அதன் தெளிவான, பெரிதாக்கிய (உருப்பெருத்த) விம்பத்தைப் பார்க்கலாம் எனவும் வேறெந்த இடத்தில் அப்பொருள் வைக்கப்பட்டாலும் அதன் விம்பத்தைப் பார்க்க முடியாது எனவும் காண்கின்றார். அவருடைய தெளிவரைப் பார்வையின் இழிவுத் தூரம்

- (1) 25mm (2) 50mm (3) 250mm (4) 300mm (5) 350mm

59. உருவில் காணப்படகின்றவாறு ஒரு மரத் துண்டையும் ஒரு கல்லையும் கொண்ட சிறிய முகவை ஒன்று பெரிய முகவை ஒன்றினுள்ளே இருக்கும் நீரில் மிதக்கின்றது. கல்லின் அடர்த்தி நீரின் அடர்த்தியிலும் பார்க்கக் கூடியது. மரத் துண்டின் அடர்த்தி நீரின் அடர்த்தியிலும் பார்க்கக் குறைந்தது. பெரிய முகவையினுள்ளே இருக்கும் நீர் மட்டத்தின் உயரம் h பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

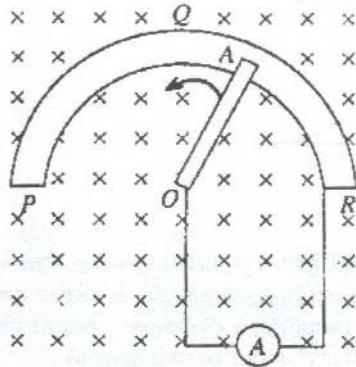
- (A) கல்லை வெளியே எடுத்து நீரில் இடும்போது h குறைகின்றது.
 (B) மரத்துண்டை வெளியே எடுத்து நீரில் இடும்போது h மாறாமல் இருக்கின்றது.
 (C) கல்லையும் மரத்துண்டையும் வெளியே எடுத்து ஒரு மிக்கக் கட்டி நீரில் இடும்போது அவை முகவையின் அடிக்குச் செல்லுமெனின், h அதிகரிக்கும்.



மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

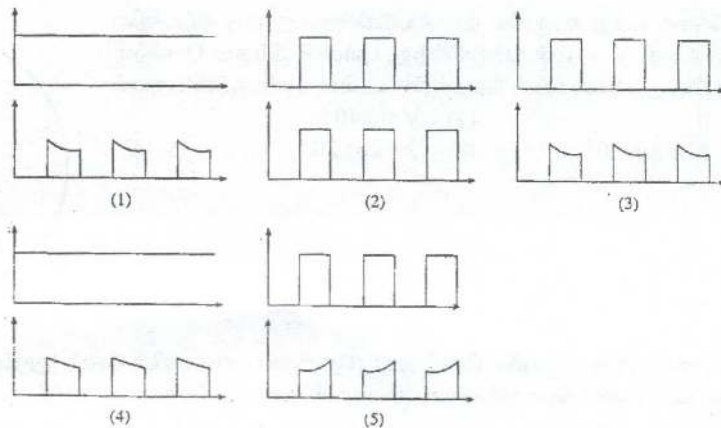
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

60.



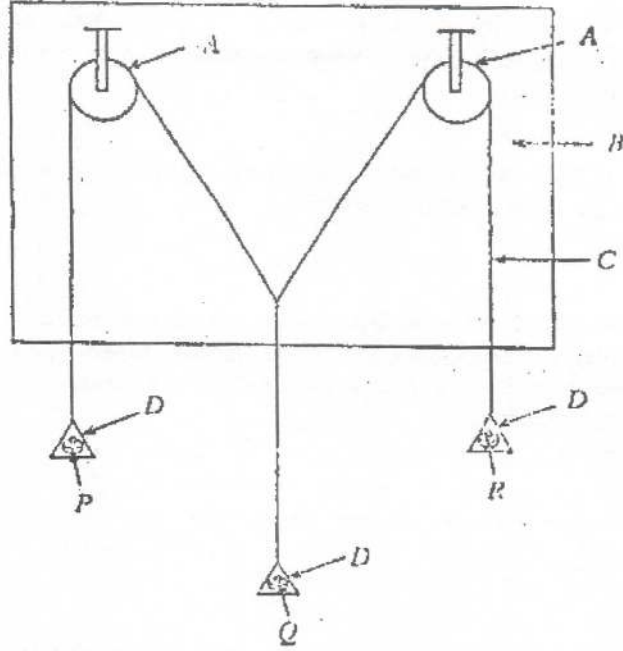
சீர்க் குறுக்குவெட்டுப்பரப்புள்ள ஓர் அரைவட்டக் கடத்தி PQR உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு கிடைச் சீர்க் காந்தப் புலத்தினுள்ளே நிலைக்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. அரைவட்டக் கடத்தியின் மையம் O வில் சுழலையிடப்பட்டுள்ள ஒரு கடத்துங்கோல் OA ஆனது O வினாடாகப் காந்தப் புலத்துக்குச் சமாந்தரமாகச் செல்கின்ற ஒரு கிடை அச்சைப் பற்றி ஒருமாறாக் கோணக் கதியுடன் சுழல்கின்றது. PQR உம் OA யும் ஒரே தடத்தினுள்ள ஒரு திரவியத்தினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன.

O, R ஆகிய இரு முனைகளுடனும் ஓர் அம்பியர்மானி தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. முனை A ஆனது PQR ஐத் தொடுமெனின், நேரம் t உடன் OA யிற்க்க் குறுக்கே தூண்டப்பட்ட மி.இ.வி E யினதும் அம்பியர்மானி யினாடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் i யினதும் மாறல்களை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைக்குறிக்கும் வரைபுச் சோடி



பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

1. விசை இணைகரக் கோட்பாட்டினை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு ஒரு பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது.



- A - ஒப்பான சிறிய கப்பிகள்
- B - குண்டுசியினால் வெள்ளைத் தாள் இறுக்கப்பட்டுள்ள நிலைக்குத்தான வரைதற் பலகை
- C - இலேசான இழை
- D - இலேசான தராசுத் தட்டுகள்
- P, Q, R - நிறைகள்

(a) இப்பரிசோதனையைச் செம்மையாக நிறைவேற்றத் தேவையான ஏனைய உருப்படிகளின் (items) பட்டியலைத் தருக.

(b) கப்பிகளின் உராய்வு புறக்கணிக்கத்தக்கதா என்பதை எங்ஙனம் சோதிப்பீர்?

(c) மேற்குறித்த ஒழுங்கமைப்பு உமக்காக ஏற்படுத்தப்பட்டால், விசை இணைகரக் கோட்பாட்டினை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் படிமுறைகளைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

1

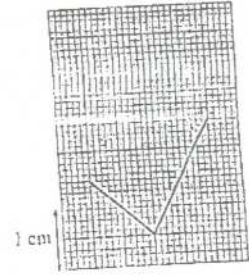
2

3

4

5

- (d) இப்பரிசோதனையை நிறைவேற்றுவதற்கு இலேசான இழைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இதற்குரிய காரணம் யாது?
- (e) இணைகரத்தைத் திருத்தமாகப் பூரணப்படுத்திய பின்னர் உரிய மூலைவிட்டத்தின் திசை செய்ய மாக நிலைக்குத்தாக இருக்கவில்லை என்பதை மாணவன் ஒருவன் அவதானித்தான். இதற்குரிய காரணம் யாது?
- (f) தராசுத் தட்டுகள் இலேசானவையல்லவெனின், இப்பரிசோதனையைத் திருத்தமாக நிறைவேற்றுவதற்கு நீர் என்ன செய்ய வேண்டும்?
- (g) மாணவன் ஒருவன் ஒரு கல்லின் நிறையைக் காண்பதற்கு இவ்வொழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்துகிறான். விசை இணைகரத்தின் உரிய பக்கங்கள் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளன. கல்லின் நிறையைப் பெறுமானங் கணிக்க.
(1 cm = 2N).



2. மாணவன் ஒருவன் பாடசாலை ஆய்வு கூடத்தில் கலவை முறையைப் பயன்படுத்திப் பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன் மறை வெப்பத்தைத் துணிய விரும்புகிறான். நீரைக் கொண்ட கலோரிமானி, பனிக்கட்டி, பரிசோதனைக்குத் தேவையான ஏனைய உருப்புகள் ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன.
- (a) கலோரிமானியினுள்ளே இருக்கும் நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை அறையின் வெப்பநிலையிலும் பார்க்கத் தாழ்ந்தா, உயர்ந்தா, அதற்குச் சமமாகவா இருத்தல் வேண்டும்?

(b) மேலே (a) இற்குரிய உமது விடைக்குக் காரணம் தருக.

(c) கலோரிமானியினுள்ளே பனிக்கட்டியைச் சேர்க்கும்போது மாணவன் பின்பற்ற வேண்டிய மூன்று முற்காப்பு நடைமுறைகளைத் தருக.

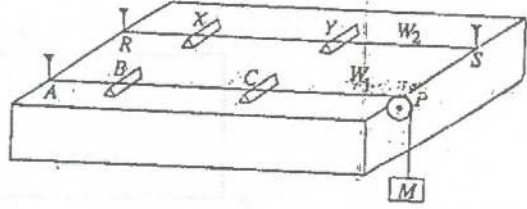
(d) பனிக்கட்டியினதும் நீரினதும் கலவையைக் கலக்கும்போது பனிக்கட்டித் துண்டுகள் நீரில் மிதத் தலாகாது. இதற்குரிய காரணம் யாது?

(e) இறுதி வெப்பநிலையைப் பெறும்போது மாணவன் பின்பற்ற வேண்டிய பரிசோதனை நடைமுறை யாது?

- (f) மாணவன் இப்பரிசோதனையிலிருந்து பின்வரும் தரவுகளையும் தகவல்களையும் பெற்றான்.
- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| கலோரிமானியினதும் கலக்கியினதும் வெப்பக் கொள்ளளவு | = 40 J K ⁻¹ |
| கலோரிமானியினுள்ளே இருக்கும் நீரின் தொடக்கத் திணிவு | = 100 g |
| நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை | = 35 °C |
| நீரின் இறுதி வெப்பநிலை | = 25 °C |
| உருகிய பனிக்கட்டியின் திணிவு | = 11 g |
| பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறை வெப்பத்தைக் கணிக்க.
(நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு = 4 × 10 ³ J kg ⁻¹ K ⁻¹) | |

- (g) அறை வெப்பநிலை அதே பெறுமானமுள்ளதாக இருந்த வேறொரு நாள் மாணவன் அதே ஆய்கருவியையும் அதே அளவு நீரையும் பயன்படுத்திப் பரிசோதனையை மறுபடியும் செய்தான். ஆயினும் அவன் இறுதி வெப்பநிலை 25°C ஐப் பெற்றபோது கலோரிமானியின் மேற்பரப்பின் மீது பனி உண்டாவதை அவதானித்தான். உருகிய பனிக்கட்டியின் திணிவு 18g ஆக இருந்த அதே வேளை கலோரிமானியின் மீது உண்டாகிய பனியின் திணிவு 0.86g ஆக இருந்தது. பனிபடுநிலை 25°C எனவும் நீராவி ஒருங்கியபோது விடுவிக்கப்பட்ட வெப்பம் முழுமையாகக் கலோரிமானியினால் உறிஞ்சப்பட்டது எனவும் கொண்டு இவ்வெப்பநிலையில் நீரின் ஆவியாக்கலின் தன் மறை வெப்பத்தைக் கணிக்க.

3. உருவில் காணப்படும் சுரமணி W_1 , W_2 என்னும் இரு ஈர்த்த மெல்லிய உலோகக் கம்பிகளைக் கொண்டுள்ளது. W_1 இன் ஒரு நுனி ஓர் ஆணி A உடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை மற்றைய நுனி உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு திணிவு M ஐக் காவுகின்றது. கம்பி P ஓய்மானது, W_2 ஆனது R, S என்னும் இரு ஆணிகளுடன் தொடுக்கப்பட்டு இழுவையின் கீழ்ப் பேணப்படுகின்றது.



- (a) (i) BC யின் நடுவில் W_1 ஐத் நெருட்டும்போது கம்பி அடிப்படை மீற்றனுடன் அதிருகின்றது. அப்போது B யிற்கும் C யிற்குமிடையே உண்டாக்கப்படும் கம்பியின் அலைக் கோலத்தைப் பின்வரும் உருவில் வரைக.



- (ii) இவ்வியல்பை உடைய நிலையான அலை எங்ஙனம் உண்டாகின்றது?
.....
- (iii) B யிற்கும் C யிற்குமிடையே உள்ள தூரம் l_0 எனின், குறுக்கு அலையின் அலை நீளம் λ_0 இற்கும் l_0 இற்கும் உள்ள தொடர்புடைய எழுதுக.
.....
- (iv) W_1 இன் இழுவை T ஆகவும் ஓரலகு நீளத்துக்கான திணிவு m ஆகவும் இருப்பின், அடிப்படை மீற்றன் f_0 இற்கான கோவையை T, m, l_0 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.
.....
- (b) W_1 இன் அடிப்படை மீற்றனுடன் பரிவுறும் W_2 இன் அடிப்படை அதிர்வு மீற்றனை ஒத்த நீளம் XY ஆனது L_0 ஆகும்.
- (i) L_0 ஐப் பெறப் பின்பற்ற வேண்டிய ஒரு பரிசோதனை நடைமுறையைத் தெரிவிக்க.
.....
- (ii) $M = 4\text{ kg}$, $m = 4 \times 10^{-3}\text{ kg m}^{-1}$, $l_0 = 12.5\text{ cm}$ எனின், W_2 இன் அடிப்படை அதிர்வு மீற்றன் யாது?
.....

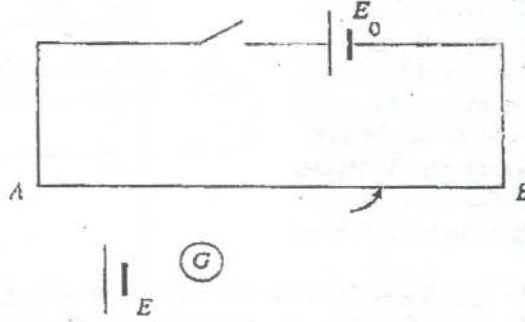
- (iii) மேலே (b) (i) இல் L_0 இற்குப் பெறப்பட்ட பெறுமானம் 20.2 cm ஆகும். X இற்கும் Y யிற்குமிடையே உள்ள நீளம் 20.0 cm ஆக மாற்றப்படுமெனின், W_2 இன் புதிய அடிப்படை மீடறனைக் காண்க.

.....

- (iv) இப்போது இரு கம்பிகளும் ஒவ்வொன்றினதும் அடிப்படை மீடறனுடன் ஒரே தடவையில் அதிர்ச் செய்யப்படும்போது கிடைக்கும் அடிப்பு மீடறன் யாது?

.....

4. ஒரு கலத்தின் மி.இ.வி. E யை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படுவதும் பகுதியாக வரையப்பட்டதுமான அழுத்தமானிச் சுற்றின் பூரணமற்ற ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது.



- (a) (i) கல்வனோமானியை உயர் மின்னோட்டங்களிலிருந்து பாதுகாப்பதற்கும் இப்பரிசோதனையைத் திருத்தமாகச் செய்வதற்கும் உமக்குத் தேவைப்படும் உருப்படிகள் யாவை?
 (1) (2)

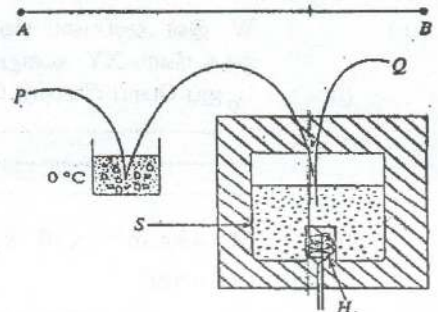
- (ii) மேலே (i) இல் குறிப்பிட்ட இரு உருப்படிகளையும் சேர்த்து எல்லாத் தொடுப்புகளையும் காட்டி, தரப்பட்டுள்ள சுற்று வரிப்படத்தைப் பூரணப்படுத்துக.

- (b) காட்டப்பட்டுள்ள அழுத்தமானிச் சுற்றில் அழுத்தமானிக் கம்பியின் நீளமும் தடையும் முறையே 600 cm, 8Ω ஆக இருக்கும் அதே வேளை $E_0 = 2.0$ V ஆகும். (சேமிப்புக் கலத்தின் அகத் தடை புறக்கணிக்கத்தக்கது). E யை அளப்பதற்குப் பதிலாக mV வரிசையில் உள்ள சிறிய வோல்ட்ற்றளவுகளை அளப்பதற்கு இவ்வழுத்தமானியை மாற்றியமைக்க வேண்டியுள்ளது.

உம்மிடம் ஒரு மாறுந் தடையி R வழங்கப்பட்டிருப்பின், சிறிய வோல்ட்ற்றளவுகளை அளப்பதற்காக அழுத்தமானிச் சுற்றை மாற்றியமைப்பதற்கு இத்தடையியை எங்ஙனம் தொடுப்பீர் என்பதை ஒரு சுற்று ஒரு வரிப்படத்தில் காட்டுக.

- (c) மேற்குறித்த அழுத்தமானிச் சுற்றையும் ஒரு வெப்ப வினை ஒழுங்கமைப்பையும் பயன்படுத்தி உருக்கிய வெள்ளீயத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவை அளப்பதற்கான பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பின் ஒரு பகுதி உருவில் காணப்படுகின்றது.

H - வெப்பமாக்குஞ் சுருள்
 S - உருக்கிய வெள்ளீயத்தைக் கொண்ட நன்றாக காவுறகட்டிட்ட கொள்கலம்



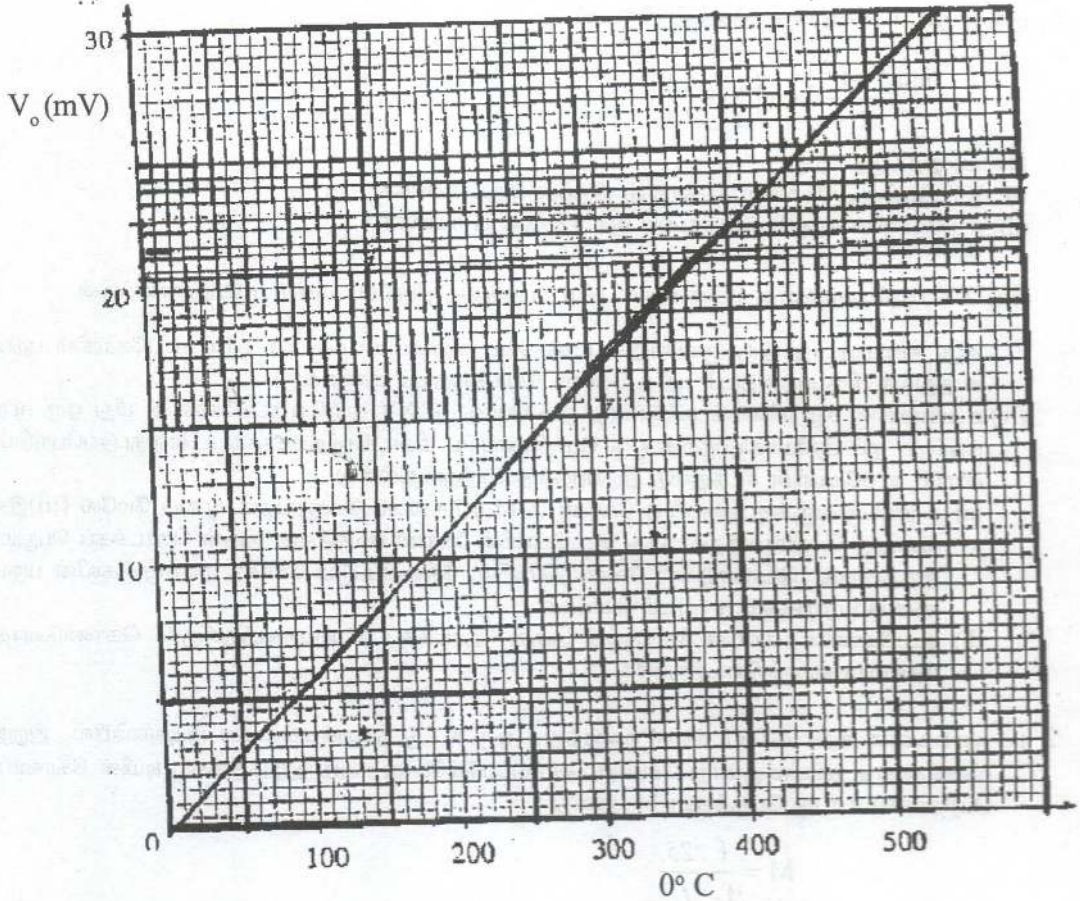
- (i) அழுத்தமானியின் முழுக்கம்பி நீளத்துக்கும் குறுக்கே 40 mV அழுத்த வீழ்ச்சியைக் கொண்டிருக்க விரும்பினால், நீர் பயன்படுத்த வேண்டிய தடையி R இன் பெறுமானம் யாது?

.....
.....

- (ii) வெப்பமாக்குஞ் சுருளைச் செயற்படுத்திய பின்னர் ஒரு குறித்த கணத்தில் சமநிலை நீளம் 240 cm என அவதானிக்கப்பட்டது. அக்கணத்தில் உள்ள வெப்பவினை வோல்ட்ஜை mV இல் காண்க.

.....
.....

- (iii) காட்டப்பட்டுள்ள வெப்பநிலை θ ($^{\circ}\text{C}$) இற்கு எதிரே வெப்பஇணை வோல்ட்ஜை V_0 (mV) இன் வரைபைப் பயன்படுத்தி மேலே (c)(ii) இல் குறிப்பிட்ட கணத்தில் உருக்கிய வெள்ளியத்தின் வெப்பநிலையைக் காண்க.



- (iv) இரண்டு நிமிடங்களுக்குப் பின்னர் சமநிலை நீளம் மறுபடியும் பெறப்பட்டது. அதன் பெறுமானம் 360 cm ஆக இருந்தது. பயன்படுத்திய வெள்ளியத்தின் திணிவு 375 g ஆகவும் வெப்பமாக்குஞ் சுருளின் வலு 100 W ஆகவும் இருப்பின், உருக்கிய வெள்ளியத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுக்கான ஒரு பெறுமானத்தைக் கணிக்க. கொள்கலத்தின் வெப்பக் கொள்ளளவைப் புறக்கணிக்க.

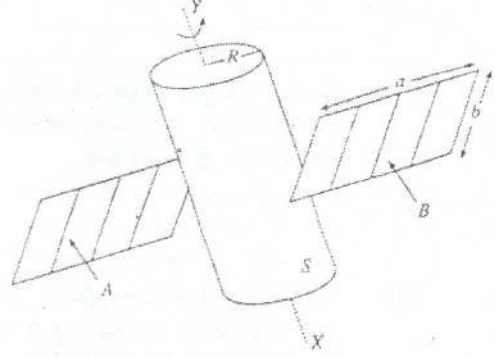
.....
.....

* * * * *

* * * * *

பகுதி B - கட்டுரை

1. ஓர் உருளை உடல் S ஐயும் இரு சர்வசம ஞாயிற்று (சூரிய)ப் படல்கள் A, B ஆகியவற்றையும் கொண்ட உபகோள் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றது. இவ்வுபகோள் ஈர்ப்பு புறக்கணிக்கத்தக்கதாக இருக்கும் விண்வெளியில் இயங்கும் அதே வேளை உருளையின் அச்ச XY யைப் பற்றி 6 சுற்றல் கள்/நிமிடம் என்னும் கோண வேகத்துடன் சுழல்கின்றது. ஞாயிற்றுப் படல்களின் தளம் உருளையின் XY அச்சுக்குச் செங்குத்தானது. உருளையின் ஆரை $R = 0.4 \text{ m}$ உம் XY அச்சைப் பற்றி உருளையின் சுடத்துவத் திருப்பம் $I = 6 \text{ kg m}^2$ உம் ஆகும். ஒவ்வொரு ஞாயிற்றுப் படலுக்கும் திணிவு $m = 2 \text{ kg}$, நீளம் $a = 1.2 \text{ m}$, அகலம் $b = 0.6 \text{ m}$ ஆகும். XY பற்றி ஒவ்வொரு ஞாயிற்றுப் படலினதும் சுடத்துவத் திருப்பம்



$$\frac{m(a^2 + b^2)}{12} + m\left(R + \frac{a}{2}\right)^2$$

இனால் தரப்படுகின்றது.

- (i) XY பற்றி உபகோளின் சுடத்துவத் திருப்பத்தைக் கணிக்க.
 (ii) உபகோளின் சுழற்சி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியைக் கணிக்க

- (iii) XY பற்றி ஒவ்வொரு படலினதும் புதிய சுடத்துவத் திருப்பம் முந்திய பெறுமானத்தின் $\frac{1}{4}$

ஆக அமையுமாறு இரு ஞாயிற்றுப் படல்களும் மடிக்கப்பட்டால், XY பற்றி உபகோளின் புதிய சுடத்துவத் திருப்பத்தையும் புதிய கோண வேகத்தையும் கணிக்க.

- (iv) உபகோளின் சுழற்சியைக் கட்டுப்படுத்தும் பொருட்டு XY வழியே உபகோளின் மீது ஒரு முறுக்கம் τ ஐப் பிரயோகிப்பதற்கு ஒரு பொறியமைப்பு கிடைக்கத்தக்கதாக உள்ளது. இப்பொறியமைப்பு உபகோளின் சுடத்துவத் திருப்பத்தை மாற்றுவதில்லை.
 (a) 5 நிமிடங்களுக்கு ஒரு சீர்க் கோண அமர்முடுகலைப் பேணுவதன் மூலம் மேலே (iii)இல் கணித்த பெறுமானத்திலிருந்து உபகோளின் கோண வேகத்தை அதன் தொடக்கப் பெறுமானத்துக்குக் கொண்டுவர வேண்டுமெனின், தேவைப்படும் கோண அமர்முடுகலின் பருமனையும் முறுக்கம் τ ஐயும் கணிக்க.
 (b) உபகோளின் கோண வேகத்தை அதன் தொடக்கப் பெறுமானத்துக்குக் கொண்டுவரத் தேவையான சக்தியைத் துணிக.

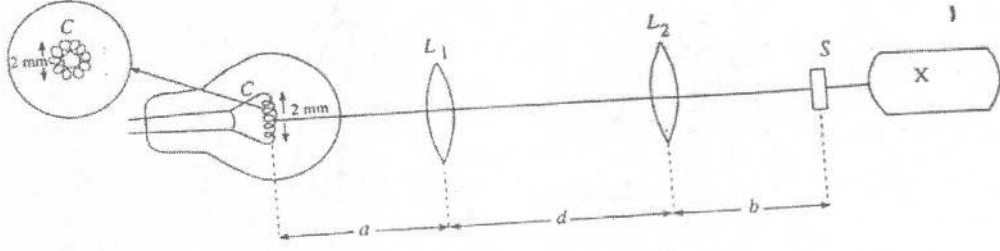
- 2 (i) வழக்கமான கதிர் வரிப்படத்தை வரைந்து, ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி முடிவிலியில் இறுதி விம்பத்தை உண்டாக்குமாறு செப்பஞ் செய்யப்படும்போது அந்நுணுக்குக்காட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கம் (உருப்பெருக்கம்) M ஆனது

$$M = \frac{\ell}{f_0} \frac{25}{f_E}$$

இனால் தரப்படுமெனக் காட்டுக; இங்கு f_0 ஆனது பொருளியின் குவியத் தூரமும் f_E ஆனது பார்வைத்துண்டின் குவியத் தூரமும் ℓ ஆனது இரு வில்லைகளுக்கும் இடையே இருக்கும் பொருளியினதும் பார்வைத்துண்டினதும் குவியப் புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள தூரமும் ஆகும். இங்கு எல்லாத் தூரங்களும் cm இலாகும்.

- (ii) நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தும்போது நன்றாகப் பார்ப்பதற்காகத் தன்வகையை (specimen) ஒளிர்த்துவதில் கவனஞ் செலுத்த வேண்டும்.

ஒரு தன்வகை S ஐ ஒளிர்ந்தப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு வில்லைச் சேர்மானத்தையும் ஒரு விளக்கையும் கொண்ட ஓர் ஒழுங்கமைப்பு பின்வரும் உருவில் காணப்படுகின்றது. X இனால் நுணுக்குக்காட்டி காட்டப்படுகின்றது.



ஒவ்வொரு வில்லையினதும் குவியத் தூரம் 20 mm உம் விட்டம் 20 mm உம் ஆகும். இழை C யின் பலித (பயன்படும்) விட்டம் 2 mm ஆகும். L_1 இனால் உண்டாக்கப்படும் இழையின் விம்பம் L_2 மீது தானப்படுத்தப்பட்டும் எல்லா L_2 ஐயும் நிரப்பியும் இருக்குமாறு a,d ஆகிய தூரங்கள் செப்பஞ்செய்யப்படுகின்றன.

(a) இந்நிலைமையில்

- (1) L_1 உண்டாக்கும் ஏகபரிமாணப் பெரிதாக்கம் (ஏகபரிமாண உருப்பெருக்கம்) யாது?
- (2) a,d ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் யாவை?

(b) நன்றாகப் பார்ப்பதற்கு L_2 இனால் L_1 இன் விம்பம் உண்டாக்கப்படும் புள்ளியில் தன்வகை S வைக்கப்பட வேண்டும்.

இந்நிலைமையில்

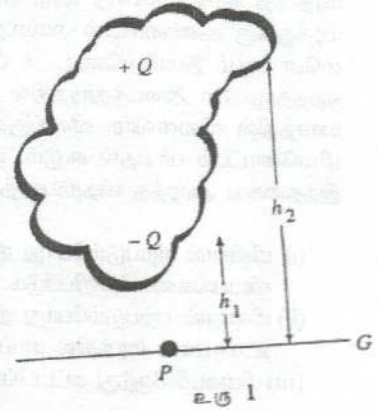
- (1) b யின் பெறுமானம் யாது?
- (2) தன்வகையின் ஒளிர்ந்த பரப்பளவு யாது?

3. பின்வரும் பந்தியைக் கவனமாக வாசித்து, கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக

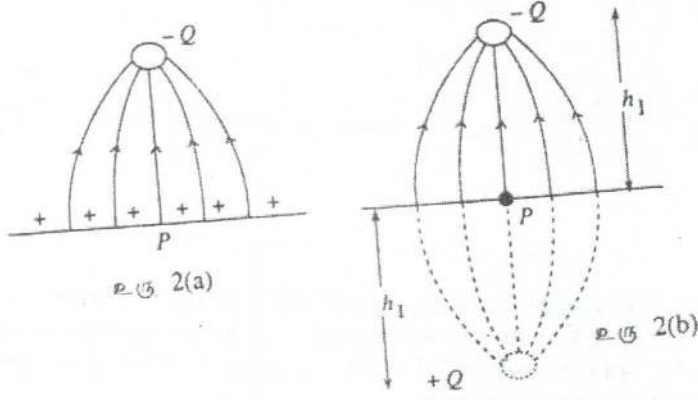
இளஞ் சூடான, ஈரப்பதனுள்ள வளியின் வலிமை யான மேலிழுப்பின் மூலம் இடி மேகம் உண்டாக்கப்படுகின்றது. ஈரப்பதனுள்ள வளி மேலே செல்லும்போது விரியும் அதேவேளை அதன் வெப்பநிலை குறைகின்றது.

இடி மேகங்களில் வழக்கமாக இரு பிரதான மின்னேற்றமையங்கள் இருக்கும் அதே வேளை உரு 1 இல் காணப்படுகின்றவாறு கீழே உள்ள மின்னேற்றம் மறையாகும். (இவ்வுருஅள விடைக்கு வரையப்படவில்லை என்பதைக் கவனிக்க).

இவ்வுருவில் மறை மின்னேற்ற மையமும் நேர் மின்னேற்ற மையமும் நிலம் (G) இற்கு மேலே முறையே h_1, h_2 என்னும் உயரங்களில் உள்ளன. இடி மேகத்துக்குக் கீழே இருக்கும் மின் புலச் செறிவின் பருமனானது நிலத்தில் மின்னற் பளிச்சீடு தாக்குவதற்கான இயல்தகவைத் துணியும் காரணிகளில் ஒன்றாகும். வளியுடன் ஒப்பிடும்போது புவி செவ்விய கடத்தி ஆகையால் “விம்ப முறை” எனப்படும் நுட்ப முறையைப் பயன்படுத்தி இம்மின் புலத்துக்கான ஓர் அண்ணளவுப் பெறுமானத்தைக் கணிக்கலாம்.



உரு 2 (a) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு மின்னேற்றம் -Q ஆனது புவியின் மேற்பரப்பின் மீது ஒரு நேர் மின்னேற்றத்தைத் தூண்டும். புவி இல்லாவிட்டால், ஒரு நேர் மின்னேற்றம் +Q ஆனது உரு 2 (b) இல் உள்ளவாறு வைக்கப்படும்போது உரு 2 (a) இல் உள்ள அதே விசைக் கோட்டுக் கோலம் பெறப்படுமெனக் காணலாம். ஆகவே நிலத்தின் மீது புள்ளி P யில் உண்மையாக இருக்கும் மின் புலச் செறிவானது -Q, அதன் ஆடி விம்பம் +Q ஆகிய மின்னேற்றங்களுக்கிடையே நடுவில் உள்ள புலச் செறிவுக்குச் சமமாகும்.



மின்னலின் விளைவாக மனிதனுக்கு மரணமும் சொத்துகளுக்குச் சேதமும் ஏற்படலாம். கட்டடங்களை மின்னலிலிருந்து பாதுகாப்பதற்கு அவற்றின் உச்சிகளில் மின்னற் கடத்திகள் பொருத்தப்படுகின்றன. இத்தகைய ஒரு கடத்தி ஓர் அந்தத்தில் கூரிய முனையைக் கொண்டிருக்கும் அதே வேளை மற்றைய அந்தம் கட்டடத்தின் வழியே கீழ்நோக்கிச் செல்கின்ற தடித்த செப்புக் கீற்றுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும். செப்புக் கீற்றின் கீழ் முனை நன்றாகப் புவியுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

மின்னல் ஏற்படும்போது ஒருவர் எவற்றைச் செய்யக்கூடாது? மின் கம்பிகள், தொலைபெணிக் கம்பிகள் ஆகியவற்றினூடாக அல்லது நீர்க் குழாய்களில் உள்ள நீரினூடாகக்கூட மின்னிறக்கம் வீட்டினுள்ளே கொண்டுசெல்லப் படலாம், ஆகவே, மின்னல் உள்ளபோது தொலைக்காட்சிப் பொறிகள், தொலைபெணிகள் போன்ற மின் சாதனங்களைப் பயன்படுத்துவதைத் தவிர்க்க வேண்டும். நீங்கள் திறந்த வெளியில் நின்றால் தெளிவான இலக்குகளாகிய தனியாக நிற்கும் மரங்களின் அல்லது குடிசைகளின் கீழ் நிற்பதைத் தவிர்க்கக்கொள்ளுங்கள். மின்னலடிப்பு ஒரு மரத்தை தாக்கும்போது மரத் தண்டின் ஈரமான பாதைகள் வழியே பெரிய மின்னோட்டம் பாய்ந்து மரத்துக்கு அண்மையில் அல்லது மரத்தில் சாய்ந்து நிற்கும் ஒருவரினுள்ளே புகலாம். மரத்தினுள்ளே புகும் இம்மின்னோட்டம் பின்னர் நிலத்தின் மேற்பரப்பின் வழியே பாயும் நிலத்தின் மீது ஏறத்தாழ 1m இடைத்தூரத்தில் உள்ள இரு புள்ளிகளிடையே உண்டாக்கப்படும் அழுத்த வித்தியாசத்தின் விளைவாக விலங்குகளினூடாக அல்லது மனிதர்களினூடாக மரணத்தை ஏற்படுத்தும் மின்னோட்டம் பாய்தல் கூடும். ஒருவர் தமது பாதங்களை ஒருமிக்க வைத்திருப்பதன் மூலம் இத்தகைய அழுத்த வித்தியாசத்தின் விளைவை இழிவளவாகக் குறைக்கலாம்.

- மின்னல் ஏற்படும்போது நீங்கள் வீட்டினுள்ளே இருந்தால், நீங்கள் தவிர்க்க வேண்டிய இரு விடயங்களைக்குறிப்பிடுக.
- மின்னல் ஏற்படும்போது திறந்த வெளியில் நீங்கள் உயரமான மரத்துக்குக் கிட்ட அல்லது உயரமான மரத்தில் சாய்ந்து நின்றால் ஏன் ஆபத்தானது?
- மின்னலிலிருந்து கட்டடங்களைப் பாதுகாப்பதற்கு மின்னற் கடத்திகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பின்வருவனவற்றுக்குக் காரணங்களைத் தருக.

- மின்னற் கடத்தியின் திறந்த முனை கூரியதாக இருக்க வேண்டும்.
 - மின்னற் கடத்தி தகுந்தவாறு புவியுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
 - தொடுக்கும் செப்புக் கீற்று தடிப்பாக இருக்க வேண்டும்.
- (iv) வளித் திணிவுகள் மேலே செல்லும் போது
- விரிவது
 - குளிர்ச்சியாவது
- ஏன்?

- (v) (a) விம்ப முறையைப் பயன்படுத்தி உரு 1 இல் உள்ள புள்ளி P யில் விளையுள் மின் புலச் செறிவின் பருமன் E ஆனது

$$E = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{h_1^2} - \frac{1}{h_2^2} \right]$$

இனால் தரப்படுமெனக் காட்டுக.

(b) $Q = 20C$, $h_1 = 3km$, $h_2 = 6km$ எனக் கொண்டு E யைக் கணிக்க.

$$\left(\frac{1}{2\pi\epsilon_0} = 1.80 \times 10^{10} Nm^2 C^{-2} \right)$$

இப்புலத்தின் திசை யாது?

இதிலிருந்து நிலத்தின் மீது புள்ளி P யில் உள்ள தூண்டிய பரப்பு மின்னேற்ற அடர்த்தியைத் துணிக.

$$\left(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2} \right)$$

(vi) ஒரு தனி மின்னலடிப்பானது மின்னேற்றம் $-5C$ ஐ அழுத்த வித்தியாசம் $10^8 V$ இனூடாக இட மாற்றுகிறதெனக் கொள்க. அழுத்த வித்தியாசம் மாறாமல் இருக்கிறதெனக் கொண்டு இம் மின்னல் இறக்கத்தின் மூலம் விடுவிக்கப்படும் சக்தியைக் கணிக்க. இச்சக்தி விரயமாகும் இரு விதங்களைக் குறிப்பிடுக.

(vii) மின்னல் ஏற்படும்போது இ நிலத்தில் நிற்கும் கால்நடைகளின் மீது மின்னல் நேரடியாகத் தாக்காவிட்டாலும் அவை கொல்லப்படும் ஆபத்து உண்டு. இதற்குரிய ஒரு காரணத்தை தெரிவிக்க.

4. நீளம் $l = 10 cm$ ஆகவும் உள்ளாரை $r = 0.8 mm$ ஆகவும் உள்ள கண்ணாடிக் குழாய் ஒன்றின் கீழ் முனையில் ஆரை $R = 2.5 mm$ ஐ உடைய ஒரு சவர்க்காரக் குமிழி உண்டாக்கப்பட்டுள்ளது. அது உருவில் காணப்படுகின்றவாறு அதே சவர்க்காரக் கரைசலினால் உண்டாக்கப்பட்ட $4.0 mm$ நீளமுள்ள ஒரு சிறிய நிரலின் மூலம் நாப்யத்தில் (சமநிலையில்) பேணப்படுகின்றது.

(i) சவர்க்காரக் கரைசலின் பரப்பிழுவை T யைக் கணிக்க. சவர்க்காரக் கரைசலின் அடர்த்தி $1050 kg$ எனவும் கண்ணாடிக்கும் சவர்க்காரக் கரைசலுக்குமிடையே உள்ள தொடுகைக் கோணம் பூச்சியம் எனவும் கொள்க.

(ii) (a) இப்போது குமிழி உடைக்கப்பட்டுச் சவர்க்காரக் கரைசலைச் சேர்ப்பதன் மூலம் திரவ நிரலின் உயரம் படிப்படியாக அதிகரிக்கப்படுமெனின், தாழ் பிறையுரு தட்டையாகும் போது உள்ள உயரத்தை கணிக்க.

(b) குழாயினுள்ளே வைத்திருக்கப்படத்தக்க திரவ நிரலின் உயர்ந்தபட்ச உயரம் யாது?

(iii) சவர்க்காரக் கரைசலின் ஒரு நிரலின் மூலம் வளியைச் சிறைப்படுத்தாமல் மேலே விவரிக்கப்பட்ட ஒடுக்கமான குழாயின் கீழ் முனையில் ஆரை R ஐ உடைய ஒரு சவர்க்காரக் குமிழி உண்டாக்கப்படும் போது குழாயின் மேல் முனையினூடாக வளி தப்பிச் செல்கின்ற அதே வேளை குமிழியின் ஆரை R ஆனது நேரம் t உடன்

$$R^4 = \frac{-Tr^4}{2\eta l} t + A$$

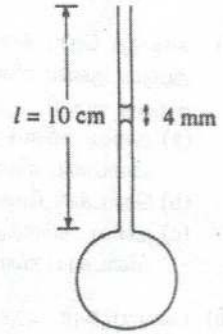
என்னும் சமன்பாட்டுக்கேற்பக் குறையும் இங்கு A ஆனது ஒரு மாறிலியும் η ஆனது வளியின் பிசக்குமையும் ஆகும்.

மாணவன் ஒருவன் வெவ்வேறு நேரங்களில் குமிழியின் ஆரையைக் காண்பதன் மூலம் வளியின் பிசக்குமையைக் காணத் தீர்மானிக்கின்றான். குமிழியின் விட்டத்தை நேரடியாக அளத்தல் கடினமானது ஆகையால், மாணவன் ஒரு குவிவு வில்லையைப் பயன்படுத்தக் குமிழியின் ஒரு மெய் விம்பத்தைத் திரை ஒன்றில் பெறுகின்றான். அவனுடைய அவதானிப்புகள் பின்வருமாறு.

சவர்க்கார குமிழிக்கும் வில்லைக்கு
மிடையே உள்ள தூரம் $= 15.0 cm$
வில்லைக்கும் திரைக்குமிடையே
உள்ள தூரம் $= 27.0 cm$

நேரம் (S)	விம்பத்தின் விட்டம்
0	51.0 mm
30	36.5 mm

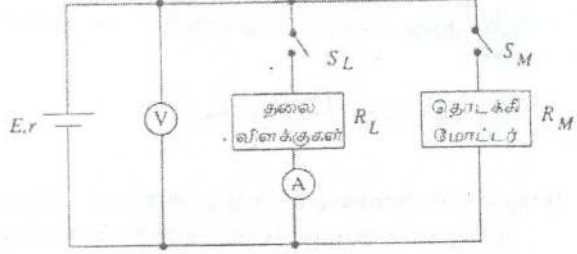
(a) $t = 0$ இலும் $t = 30 s$ இலும் சவர்க்காரக் குமிழியின் ஆரைகளைக் கிட்டிய mm இற்குக் காண்க.



(b) மேலே (i) இல் பெற்ற பெறுமானத்தைப் பயன்படுத்தி வளியின் பிசுக்குமைக்கான ஒரு பெறுமானத்தைக் காண்க.

5. பகுதி (a) இற்கு அல்லது பகுதி (b) இற்கு விடை எழுதுக.

(a) உருவில் ஒரு மோட்டார் காரின் மின் சுற்றின் ஒரு பகுதி காணப்படுகின்றது. E, r என்பன முறையே கார் பற்றரியின் மி. இ. வி. யும் அகத்தடையும் ஆகும். சுற்றுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள அம்பியர்மானியும் வோல்ட்றுமானியும் இலட்சியமானவையாகக் கருதப்படலாம்.



(i) ஆளிகள் S_L உம் S_M உம் திறக்கப்படும் போது வோல்ட்றுமானி வாசிப்பு 12 V ஆகும். S_M திறக்கப்பட்டு S_L மூடப்படும்போது அம்பியர்மானி வாசிப்பு 10A உம் வோல்ட்றுமானி வாசிப்பு 11.5V உம் ஆகும்.

(a) E யையும் r ஐயும் துணிக.

(b) இரு தலை விளக்குகளும் சர்வசமமாகவும் சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்படும் இருப்பின், ஒரு தலை விளக்கினால் செலவிடப்படும் வலுவைத் துணிக.

(ii) காரைத் தொடக்குவற்குத் தொடக்கி மோட்டருக்கு வழங்க வேண்டிய மின்னோட்டம் 50 A ஆகும். தலை விளக்குகள் ஒளிருகையில் தொடக்கி மோட்டரைச் செயற்படுத்தும்போது விளக்குகள் மங்கி, அம்பியர்மானி வாசிப்பு 8.0A ஆகக் குறைகின்றது.

(a) தலை விளக்குகள் ஒளிருகையில் இக்காரின் எஞ்சினைத் தொடக்க இயலுமா? உமது விடையை விளக்குக.

(b) தொடக்கி மோட்டரின் தடை R_M ஐத் துணிக.

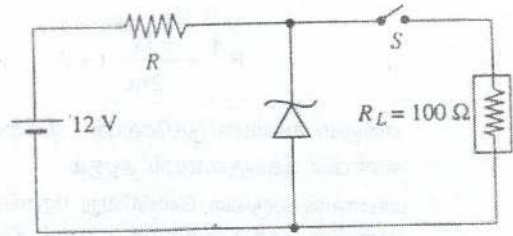
(c) தலை விளக்குகள் ஒளிராதபோது இக்காரின் எஞ்சினைத் தொடக்க இயலுமா? உமது விடையை விளக்குக.

(iii) பழைய கார் பற்றரி ஒன்று சல்பேற்றாகி உள்ளது (sulphated). இது நடைபெறும்போது பற்றரித் தகடுகளின் இரசாயனக் கட்டமைப்பு மாறுகின்றது. இதன் விளைவாக பற்றரியின் மி.இ.வி. மாறாமல் அகத் தடை அதிகரிக்கின்றது.

(a) ஒரு காரைத் தொடுக்குகையில் இது எங்ஙனம் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும்? உமது விடைக் குரிய காரணங்களைத் தருக.

(b) எனினும், 12 V, 6 W மின் குமிழ் ஒன்றைக் கிட்டத்தட்ட முழுத் துலக்கத்தில் ஒளிர்ச் செய்வதற்கு இப்பற்றரியைப் பயன்படுத்தலாம். இதனை விளக்குக.

(b) (i) செப்பமான (precise) 10V வழங்கல் வோல்ட்றுளவு தேவைப்படும் குறித்த இலத்திரனியல் சாதனம் ஒன்றை ஒரு 12V பற்றரியினால் செயற்படுத்த வேண்டியுள்ளது. இந் நோக்கத்துக்கு உகந்ததும் 12V வழங்கலை 10V இற்குக் குறைக்கத்தக்கதுமான சுற்று ஒன்று உரு 1 இல் காணப்படுகின்றது. இச் சுற்றில் இலத்திரனியல் சாதனத்தின் சுமைத் தடை R_L இனால் வகைக்குறிக்கப்படுகின்றது. சேனர் இருவாயின் உடைவு வோல்ட்றுளவு 10V ஆகும்.



(a) பற்றரிக்கு அகத் தடை இல்லையெனக் கொண்டு, ஆளி S மூடப்பட்டிருக்கும்போது சேனர் இருவாயினூடாக ஒரு 10mA மின்னோட்டத்தைப் பாயவிடும் R இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

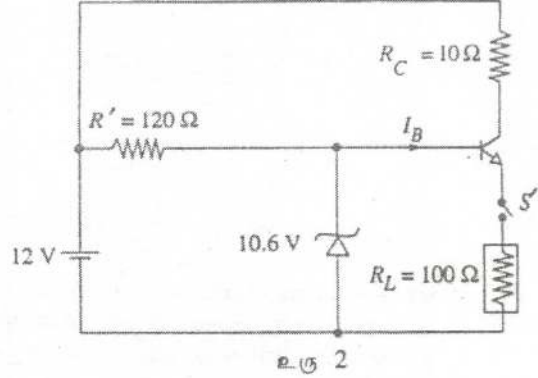
(b) மேலே (a) இல் பெற்ற R இன் பெறுமானத்துக்கு

(1) ஆளி S மூடப்பட்டிருக்கும்போது

(2) ஆளி S திறந்திருக்கும்போது சேனர் இருவாயியில் வலு விரயத்தைக் (dissipation) கணிக்க.

இதிலிருந்து இச்சுற்று தகுந்தவாறு செயற்படத் தேவையான சேனர் இருவாயியின் இழிவு வலு வீதப்பாட்டைக் குறிப்பிடுக.

- (ii) 10 V ஐப் பொறும் நோக்கத்துக்குப் பயன்படுத்தத்தக்க மேலும் சிறந்த ஒரு சுற்று உரு 2 இல் காணப்படுகின்றது. இச்சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் சேனர் இருவாயியின் உடைவு வோல்ட்ஜை 10.6V ஆகும்.



- (a) இச்சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் திரான்சிற்றர் சிலிக்கன் திரான்சிற்றராக இருப்பின், இலத்திரனியல் சாதனத்துக்குத் திருத்தமான வழங்கல் வோல்ட்ஜை கிடைக்கின்றதெனக் காட்டுக (ஒரு முன்முகக் கோடலுற்ற சிலிக்கன் இருவாயிக்குக் குறுக்கே உள்ள அழுத்த வித்தியாசம் 0.6V எனக் கொள்க).

- (b) திரான்சிற்றரின் மின்னோட்ட நயம் (β) ஆனது 99 எனின். S மூடப்பட்டிருக்கும்போது தள (base) மின்னோட்டம் I ஐ யைக் கணிக்க.

- (c) சேனர் இருவாயியின் உயர்ந்தபட்ச வலு விரயத்தைக் கணித்து சுற்று தகுந்தவாறுசெயற்படுவதற்கு $\frac{1}{4}$ W வலு வீதப்பாட்டினைக் கொண்ட ஒரு சேனர் இருவாயிபோதுமாவெனத் துணிக.

- (d) மேலே (i) இல் பயன்படுத்திய சுற்றுடன் ஒப்பிடும்போது இச்சுற்றின் அநுகூலம் யாது?

6. பகுதி (a) இற்கு அல்லது (b) இற்கு விடை எழுதுக

- (a) 100m² சுவர்ப் பரப்பளவுள்ளதும் சூழலுக்குத் திறந்துள்ளதுமான ஒரு சிறிய கட்டடம் 10 cm தடிப்புள்ள செங்கற் சுவர்களுடன் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கட்டடத்தில் 3 m² பரப்பளவுள்ளதும் 2cm தடிப்புள்ளதுமான ஒரு மரக் கதவும் 4m² பரப்பளவுள்ளதும் 0.5 cm தடிப்புள்ள ஒரு தனிக் கண்ணாடித் தகட்டினால் ஆக்கப்பட்டதுமான ஒரு கண்ணாடி யன்னலும் உள்ளன. ஒரு வளி சீராக்கியின் (air conditioner) மூலம் கட்டடத்தினுள்ளே வெப்பநிலை 25°C இல் பேணப்படுகின்றது. வெளியே வெப்பநிலை 30°C இல் உள்ளது. கட்டடத்தின் பாவுகையின் (சீலிங்கின்) ஊடாகவும் தரையினூடாக உள்ள வெப்ப இடமாற்றம் புறக்கணிக்கப்படத்தக்கது.

- (i) வெளிச் சூழலிலிருந்து கட்டடத்திற்குள்ளே வெப்ப இடமாற்ற வீதம் யாது?

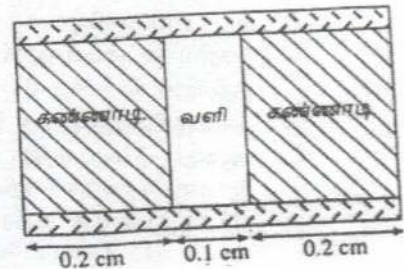
$$\text{செங்கல்வின் வெப்பக் கடத்தாறு} = 0.6 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\text{மரத்தின் வெப்பக் கடத்தாறு} = 0.1 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\text{கண்ணாடியின் வெப்பக் கடத்தாறு} = 0.8 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

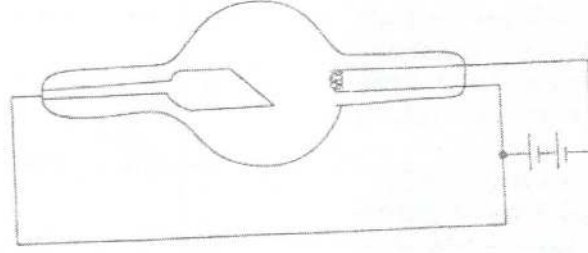
- (ii) உருவில் காணப்படுகின்றவாறு யன்னல் தனிக் கண்ணாடித் தகட்டுக்குப் பதிலாக 0.1 cm தடிப்புள்ள ஒரு வளி இடைவெளி இருக்குமாறு ஒவ்வொன்றும் 0.2 cm தடிப்புள்ள இரு கண்ணாடித் தகட்டுகளினால் செய்யப்பட்டிருக்கிறதெனக் கொள்க. இம் மாற்றம் காரணமாக யன்னலினூடாக வெப்ப இடமாற்ற வீதம் என்ன சதவீதத்தினால் குறைகின்றது?

$$(\text{வளியின் வெப்பக் கடத்தாறு} = 3 \times 10^{-2} \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1})$$



- (iii) கட்டடத்தினுள்ளே பனிபடுநிலை 20° C ஆக இருக்கும்அதே வேளை வெளியே பனிபடுநிலை 25° C ஆகும். வெளியே தொடர்பு ஈரப்பதன் 80% எனின் கட்டடத்தினுள்ளே உள்ள தொடர்பு ஈரப்பதனைக் கணிக்க. 20° C இலும் 30° C இலும் உள்ள நிரம்பிய ஆவி அழுக்கங்கள் முறையே 16mm Hg, 30 mm Hg ஆகும்

(b)



- (i) ஓர் X-கதிர்க் குழாயின் பரும்படிப் படம் உருவில் தரப்பட்டுள்ளது. இவ்வுருவைப் பிரதி செய்து இலக்கு, இழை, உயர் வோல்ற்றளவு வழங்கல் ஆகியவற்றைத் திருத்தமான முனைவுத்தன்மையைக் காட்டிப் பெயரிடுக.
- (ii) குழாயிலுள்ளே இலத்திரன்கள் உண்டாக்கப்படும் விதத்தைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.
- (iii) X-கதிர்க் குழாய் வெற்றிடமாக்கப்பட வேண்டியது ஏன்?
- (iv) உயர்ந்தபட்சச் சக்தி 100 keV ஐ உடைய X-கதிர்களை உண்டாக்கத் தேவையான வழங்கல் வோல்ற்றளவு யாது?

(v) 100 keV X-கதிர்களின் அலை நீளத்தை $\overset{0}{A}$ இல் காண்க.

(vi) X-கதிர்கள் மனித இழையத்தினூடாக அல்லது என்பினூடாகச் செல்லும்போது அவை பிரதானமாக ஒளிமின் விளைவின் மூலம் உறிஞ்சப்படுகின்றன. உயிரினங்களில் X-கதிர்களின் விளைவு (பலித ஊட்டு - effective dose) ஆனது இழையத்தின் அல்லது என்பின் ஓரலகுத் திணிவினால் உறிஞ்சப்படும் X-கதிர்ச் சக்தியின் அளவைச் சார்ந்தது. இது சீவேற்று (sievert-Sv) என்னும் அலகினால் அளக்கப்படுகின்றது. $1\text{Sv} = 1\text{J kg}^{-1}$ கதிர்ப்புபணிகளில் ஈடுபடாதவர்களுக்கு ஓர் ஆண்டில் கிடைக்கும் மொத்தப் பலித ஊட்டு 1m Sv இலும்பார்க்கக் கூடியதெனின் அது ஆபத்தானதெனக் கருதப்படும் (தவிர்க்க முடியாத பின்னணிக் கதிர்ப்பின் (background radiation) விளைவாக உள்ள பலித ஊட்டு இதில் அடங்கவில்லை).

(a) பின்னணிக் கதிர்ப்பின் விளைவாக ஓர் ஆண்டில் கிடைக்கும் மொத்தப் பலித ஊட்டு 2mSv எனின் பின்னணிப் பலித ஊட்டு வீதத்தை (effective dose rate) $\mu\text{Sv hr}^{-1}$ இல் கணிக்க.

(b) X-கதிர் ஆய்கூடத்தில் பணியாற்றும் கதிர்ப்புத் தொழிலாளர் (radiation worker) ஒருவருக்கு அனுமதிக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ஆண்டுப் பலித ஊட்டு 20mSv ஆகும். அவர் வாரத்தில் 40 மணித்தியாலங்களும் ஓர் ஆண்டில் 40 வாரங்களும் பணியாற்றினால் அவர் பாதுகாப்பாகப் பணியாற்றுவதற்கு X-கதிர் ஆய்கூடத்தினுள்ளே இருக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச சராசரிப் பலித ஊட்டு வீதத்தை $\mu\text{sv hr}^{-1}$ இல். துணிக.

(c) பொதுவாக ஓர் X-கதிர்க் கற்றையின் செறிவு 1 ஆனது ஓரலகு நேரத்திற்கு ஓரலகுப் பரப்பளவினூடாகச் செல்லும் போட்டன்களின் எண்ணிக்கையாகக் கருதப்படும். செறிவு 1 உடைய ஓர் X-கதிர்க் கற்றைக்குத் திறந்திருக்கும் போது மனித இழையத்திற்குக் கிடைக்கும் பலித ஊட்டு வீதம் H ஆனது $H = 0.57 IEa \mu\text{Sv hr}^{-1}$ இனால் தரப்படுகின்றது இங்கு E ஆனது ஓர் X-கதிர் போட்டனின் MeV இலான சக்தியும் a ஆனது இழையத்தின் cm^2g^{-1} இலான திணிவு உறிஞ்சற் குணகமும் I ஆனது $\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ இலான கற்றைச் செறிவும் ஆகும்.

(1) மார்பு X-கதிர் ஒளிப்படம் ஒன்றை எடுப்பதற்கு 0.1 s நேரம் எடுக்கின்றது. $I = 9.4 \times 10^8$ போட்டன் $\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$, $a = 0.027 \text{cm}^2\text{g}^{-1}$, $E = 100 \text{keV}$ எனின், மார்பின் X-கதிர் ஒளிப்படம் ஒன்றை எடுக்கும் போது இழையத்திற்குக் கிடைக்கும் பலித ஊட்டைத் துணிக.

(2) 5kg திணிவுள்ள ஓர் உடலிழையத்திற்கு மேற்குறித்த ஊட்டு கிடைக்கிறதெனக் கொண்டு இழையத்தின் மூலம் உறிஞ்சப்படும் X-கதிர்ப் போட்டன்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

பிளாங்கின் மாறிலி	$= 6.6 \times 10^{-34} \text{Js}$
ஒளியின் கதி	$= 3.0 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$
1 eV	$= 1.6 \times 10^{-19} \text{J}$

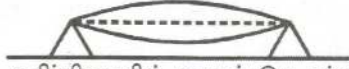
கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2004 ஏப்பிரல்
பௌதிகவியல்
விடைகள்

1.	2	11.	5	21.	1	31.	5	41.	5	50.	1
2.	4	12.	1	22.	3	32.	3	42.	2	51.	2
3.	1	13.	2	23.	1	33.	1	43.	2	52.	1
4.	2	14.	2	24.	4	34.	1	44.	2	53.	5
5.	4,1	15.	3	25.	4	35.	1	45.	4	54.	2
6.	3.	16.	3	26.	2	36.	3	46.	5	56.	5
7.	3	17.	1	27.	2	37.	4	47.	3	57.	3
8.	3	18.	5	28.	2	38.	3	48.	5	58.	4
9.	1	19.	2	29.	4	39.	1	49.	4	59.	2
10.	5	20.	5	30.	4	40.	5	50.	3	60.	1

பகுதி A - அமைப்புக்கட்டுரை

1. (a) மூலைவிட்டம், மீற்றர் சட்டம், தளவாடி, வட்டாரி. பிரிகருவி (pair of compasses)
 - (b) திணிவுகளை சிறிது கீழே இழுத்துவிட, அவை மீண்டும் பழையநிலைக்கு வந்தால் உராய்வு புறக்கணிக்கத்தக்கது.
 - (c) 1. பலகையில் வெள்ளைத்தாளைப் பொருத்தி இழைகளின் நிலைகள் புள்ளிகளால் குறிக்கப்படும்.
2. பலகையிலிருந்து வெள்ளைத்தாளை வெளியே எடுத்து, புள்ளிகளினூடான நேர்கோடுகள் வரையப்படும். இரு நேர்கோடுகளும் வெட்டும் புள்ளியிலிருந்து அளவிடைக்கேற்ப P உம் R உம் நேர்கோடுகளில் குறிக்கப்படும்.
3. இணைகரம் பூர்த்தி செய்யப்பட்டு மூலைவிட்டம் அளக்கப்படும்.
4. அளவிடைக்கேற்ப மூலைவிட்ட நீளத்திற்கு, Q வின் திணிவு கணிக்கப்படும்
5. மூலைவிட்டம் நிலைக்குத்தானதா என வாய்ப்புப்பார்க்க.
 - (d) இழைகளின் இழுவைகள், அவற்றில் தொங்கும் திணிவுகளின் நிறைக்குச் சமனாக இருப்பதற்காக or இழைகளின் இழுவைகள், அவற்றில் தொங்கும் திணிவுகளின் நிறைக்குச் சமனாக இராது. (பரிசோதனை வழக்கள் ஏற்படும் எனின் புள்ளிகள் இல்லை).
 - (e) கப்பிமீதான உராய்வு அல்லது இழைகளுக்கும் கப்பிகளுக்குமிடையேயான உராய்வு அல்லது இழைகள் இலேசானவையல்ல.
 - (f) தராசுத்தட்டுகளின் திணிவுகளையும் P, Q, R களுடன் கூட்ட வேண்டும். அல்லது தராசுத்தட்டுகளை நீக்கிவிட்டு, திணிவுகளை இழையில் தொங்கவிடல்
 - (g) விசை இணைகரத்தை பூர்த்தி செய்தல்.
கல்லின் நிறை = 6N
2. (a) அறை வெப்பநிலையிலும் உயர்ந்தது
 - (b) சூழலிற்கான வெப்பப்பரிமாற்றத்தை இழிவாக்க
 - (c) 1. சிறு சிறு கனவடிவ பனிக்கட்டிகளை பயன்படுத்தல்
2. ஒரு பனிக்கட்டிக்குற்றி முற்றாக கரைந்த பின் அடுத்த பனிக்கட்டிக்குற்றியை இட்டுக் கரைத்தல்
3. பனிக்கட்டி மீதுள்ள நீரை மையொற்றுத்தாளினால் அகற்றியபின் உடனடியாக நீரினுட் போடுதல் (உலர்பனிக் கட்டி)
4. பனிக்கட்டி போடும்போது நீர் தெறிக்காது மெதுவாக போடுதல்
 - (d) பனிக்கட்டி சூழலிலிருந்து வெப்பத்தைப் பெறுவதைத் தடுக்க
 - (e) அறைவெப்பநிலையிலும் பார்க்க 5° குறைந்த வெப்பநிலை அடைந்ததும் பனிக்கட்டி போடுவதை நிறுத்தி, இறுதி இழிவு வெப்பநிலையை அடைதல்
 - (f) பனிக்கட்டி பெற்ற வெப்பம் = நீரும் கலோரிமானியும் இழந்த வெப்பம்
 $11 \times 10^{-3} L + 11 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^3 \times 25 = 40(35 - 25) + 100 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^3 (35 - 25)$
 $L = 3 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$
 - (g) மேலதிகமாக உருகிய பனிக்கட்டித்திணிவு = $(18 - 11) = 7$ கி
நீராவி ஓடுங்குவதனால் இழக்கப்பட்ட வெப்பம் = மேலதிக பனிக்கட்டி பெற்ற வெப்பம்
 $0.86 \times 10^{-3} \times L_{\text{vap}} = 7 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^5 + 7 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^3 \times 25$
 $L_{\text{vap}} = 32.6 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$

3. (a) 1.



2. எதிர்திசையில் நகரும் இரு சர்வசமனாக குறுக்கலைகளின் மேற்பொருந்துகையால் or படு அலையினதும் தெறி அலையினதும் மேற்பொருந்துகையால்

$$3. \frac{\lambda_o}{2} = l_o \quad \text{or} \quad \lambda_o = 2l_o$$

$$4. f_o = \frac{1}{2l_o} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

(b) (i) பாலங்கள் X உம் Y உம் அருகே கொண்டு வரப்பட்டு W_1 நெருட்டப்பட்டு அடிப்புகள் கேட்காதவரை XY இற்கிடைப்பட்டதாரம் அதிகரிக்கப்படும்.

$$(ii) f_o = \frac{1}{2 \times 0.125} \sqrt{\frac{4 \times 10}{4 \times 10^{-3}}}$$

$$= 400 \text{ Hz}$$

W_2 இன் அடிப்படை மீறன் f_o ஆகும்
 W_2 இன் அடிப்படை மீறன் = 400 Hz

$$(iii) f \propto \frac{1}{l}$$

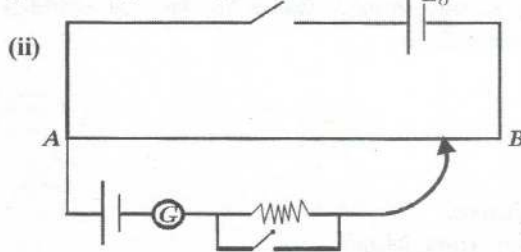
$$400 \text{ Hz} \propto \frac{1}{20.0 \times 10^{-2} \text{ m}}$$

$$f \propto \frac{1}{20 \times 10^{-2} \text{ m}}$$

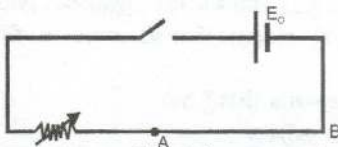
$$f = \frac{0.202}{0.2} \times 400 = 404 \text{ Hz}$$

(iv) அடிப்படிமீறன் = 404 - 400 = 4 Hz

4. (a) (i) உயர்தடை, ஆளி



(b)



(c) (i) அழுத்தமானிக்கம்பியூடான ஓட்டம் I எனின்

$$I \times 8 = 0.04$$

$$E_o = IR + 0.04$$

$$R = \frac{2 - 0.04}{\left(\frac{0.04}{8}\right)} = 392 \Omega$$

(ii) $V_{AB} = 40 \text{ mV}$

600 Cm நீள அழுத்தமானிக் கம்பியில் மி அ.வீ = 40 mV

$$240 \text{ Cm நீள அழுத்தமானிக் கம்பியில் மி. அ. வீ} = \frac{40mV}{600} \times 240 \\ = 16 \text{ mV}$$

(iii) 16 mV இற்கு வரைபிலிருந்து 290°C

$$(iv) 2 \text{ நிமிடங்களின் பின் வெப்ப மி இ. வி} = \frac{40}{600} \times 360 = 24mV$$

வரைபிலிருந்து 24mV இற்கு வெப்பநிலை 440°C
சுருளினால் வழங்கப்பட்ட வெப்பம் உருகிய வெள்ளியம் பெற்ற வெப்பமாகும்

$$Pt = ms(\theta_2 - \theta_1)$$

$$100 \times 2 \times 60 = 0.375 \times S \times (440 - 290)$$

$$S = 213.3 \text{ Jkg}^{-1} \text{ k}^{-1}$$

பகுதி B - கட்டுரை விடைகள்

1. (i) ஒரு ஞாயிற்றுப்படலின் சுத்துவத்திருப்பம்

$$= m \frac{(a^2 + b^2)}{12} + m \left(R + \frac{a}{2} \right)^2$$

$$= 2 \left(\frac{1.2^2 + 0.6^2}{12} \right) + 2 \left(0.4 + \frac{1.2}{2} \right)^2$$

$$= (0.3 + 2) \text{ Kgm}^2$$

XY பற்றி உபகோளின் சுத்துவத்திருப்பம்

$$= 2(0.3 + 2) + 6$$

$$= 10.6 \text{ Kgm}^2$$

$$\text{கோண வேகம் } \omega = \frac{6}{60} \times 2\pi = 0.63 \text{ rad s}^{-1}$$

(ii) உபகோளின் சுழற்சி இயக்கச்சக்தி

$$= \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 10.6 \times 0.63^2$$

$$= 2.1 \text{ J}$$

(iii) புதிய சுத்துவத்திருப்பம்

$$I = \frac{4.6}{4} + 6 = 1.15 + 6 = 7.15 \text{ kgm}^2$$

கோண உந்தக் காப்புத் தத்துவப்படி

$$I_1 \omega_1 = I_2 \omega_2$$

$$10.6 \times 0.63 = 7.15 \omega_2$$

$$\omega_2 = \frac{10.6 \times 0.63}{7.15} = 0.93 \text{ rad s}^{-1}$$

(iv) (a) கோண அமர்முடுகல் $\alpha = \frac{0.63 - 0.93}{5 \times 60} = -0.001 \text{ rad s}^{-2}$

$$\text{முறுக்கம் } \tau = I \alpha$$

$$= 7.15 \times 0.001$$

$$= 7.15 \times 10^{-3} \text{ Nm}$$

(b) ஞாயிற்றுப்பல்கள் மடிக்கப்பட்ட பின் சுழற்சி இயக்க சக்தி

$$= \frac{1}{2} I_2 \omega_2^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 7.15 \times 0.93^2$$

$$= 3.092 \text{ J}$$

ஆரம்ப கோண வேகத்திற்கு கொண்டுவந்தால் சுழற் இயக்க சக்தி

$$= \frac{1}{2} \times 7.15 \times 0.63^2$$

$$= 1.4189 \text{ J}$$

தேவையான சக்தி = 3.092 - 1.4189
= 1.673 J (1.7 J)

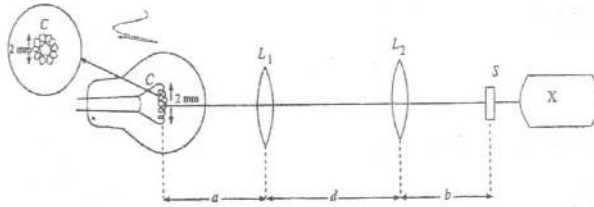
முறை 2

5 நிமிடத்தில் ஞாயிற்றுப்பல்கள் சுழன்ற கோணம்

$$\theta = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\alpha} = \frac{0.93^2 - 0.63^2}{2 \times 0.001} = 234 \text{ rad}$$

செய்யப்பட்ட வேலை $W = \tau\theta$
= 7.15 x 10⁻³ x 234
= 1.673 J

2.



கோணப் பெரிதாக்கம் $M = \frac{\alpha^1}{\alpha}$

α^1 - இறுதிவிம்பத்தால் கண்ணில் எதிரமைக்கப்படும் கோணம்

α - தெளிவுப் பார்வையின் இழுவத் தூரத்தில் பொருள் உள்ளபோது வெற்றுக்கண்ணில் எதிரமைக்கும் கோணம்.

$$M = \frac{\alpha^1}{\alpha} = \frac{\left(\frac{h_1}{f_E}\right)}{\left(\frac{h}{D}\right)} = \frac{h_1}{f_E} \cdot \frac{D}{h} = \frac{h_1}{f_E} \cdot \frac{25}{h}$$

வில்லைச் சமன்பாட்டின்படி

$$\frac{1}{V} - \frac{1}{U} = \frac{1}{f}$$

பொருளுக்குப் பிரயோகிக்க

$$-\frac{1}{V} - \frac{1}{U} = -\frac{1}{f}$$

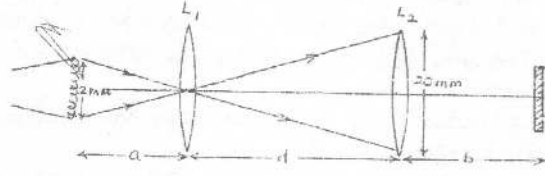
$$\frac{V}{V} + \frac{V}{U} = \frac{V}{f_0} \Rightarrow 1 + \frac{V}{U} = \frac{V}{f_0}$$

ஆனால் $\frac{V}{U} = \frac{h_1}{h} = \frac{V}{f_0} - 1 = \frac{V - f_0}{f_0}$

அனால் $V - f_o = l$

எனவே $M = \frac{25}{f_E} \left(\frac{l}{f_o} \right) = \frac{l}{f_o} \cdot \frac{25}{f_E}$

(ii) (a)



1. L_1 உண்டாக்கும் ஏகபரிமாணப் பெரிதாக்கம் $= \frac{20}{2} = 10$

2. $\frac{d}{a} = 10$

L_1 இற்கு வில்லைச் சமன்பாடு பிரயோகிக்க

$$-\frac{1}{V} - \frac{1}{U} = -\frac{1}{f_o}$$

$$\frac{V}{V} + \frac{V}{U} = \frac{V}{f_o}$$

$$1 + \frac{d}{a} = \frac{d}{20}$$

$$d = 20(1 + 10) = 220 \text{ mm}$$

$$a = \frac{d}{10} = \frac{220}{10} = 22 \text{ mm}$$

(b) 1. L_2 இற்கு வில்லைச் சமன்பாடு பிரயோகிக்க

$$-\frac{1}{V} - \frac{1}{U} = -\frac{1}{f}$$

$$-\frac{1}{b} - \frac{1}{d} = -\frac{1}{20} \Rightarrow \frac{1}{b} + \frac{1}{220} = \frac{1}{20}$$

$$b = 22 \text{ mm}$$

2. தன்வகையின் விம்பத்தின் ஆரை r ஆகவும் விட்டம் d^1 ஆகவும் இருப்பின்

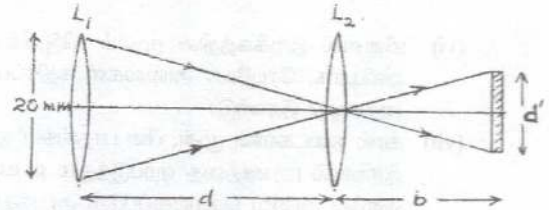
$$\frac{d^1}{20} = \frac{b}{d}$$

$$\frac{d^1}{20} = \frac{22}{220}$$

$$d^1 = 2 \text{ mm} \text{ அல்லது } r = 1 \text{ mm}$$

$$\text{தன்வகையின் ஒளிர்த்த பரப்பு} = \pi r^2$$

$$= \frac{22}{7} \times 1^2 = 3.14 \text{ mm}^2$$



3. (i) • தொலைக்காட்சிப் பொறிகள், தொலைபன்னிகள், இலத்திரனியற் சாதனங்களை பயன்படுத்துவதை தவிர்க்க வேண்டும்
• தெளிவான இலக்குகளாகிய தனியாக நிற்கும் மரங்களின் அல்லது குடிசைகளின் கீழ் நிற்கக் கூடாது.

- தரையில் தூங்கக் கூடாது / குழாயிலிருந்து வரும் நீரைப்பாவிப்பதை தவிர்க்க வேண்டும்.
 - இடது ஆளியை (Trip Switch) போடக்கூடாது / மின், தொலைத் தொடர்பு கம்பிகளில் திருத்த வேலைகளில் ஈடுபடக்கூடாது
 - உலோகப் பொருள்களருகே நிற்கக் கூடாது.
(ஏதாவது இரண்டு எழுத வேண்டும்)
- (ii) மரத்தின் ஈரமான பாதைகள் வழியே பாயும் பெரியமின்னோட்டம் / மின்னேற்றம் பாய்ந்து மரத்துக்கு அண்மையில் அல்லது மரத்தில் சாய்ந்து நிற்கும் ஒருவரினுள்ளே தாவிப்பாயலாம்.
- (iii) (a) கூரிய முனையில் மேற்பரப்பு ஏற்ற அடர்த்தி உயர்வு அல்லது கூரிய முனையின் அருகே மின்புலச் செறிவு உயர்வு
(b) மின்னேற்றம் அல்லது மன்னோட்டம் புவியினுள் பாய்வதற்காக இதனால் புவிமேற்பரப்பில் ஏற்றம் பாய்தல் தவிர்க்கப்படும்.
(c) தொடுக்கும் செப்புக் கீற்றின் தடை குறைவாக இருப்பதற்காக அல்லது மின்னேற்றம் வேறுபாதையால் செல்லும் or உயர் வெப்பநிலையை தாங்க, அல்லது சிறிய மின்னோட்ட அடர்த்தியைப் பெற
- (iv) (a) வளிமண்டல அழுக்கம் குறைவதனால் விரிவடைகின்றன
(b) வாயு வரைவாக விரிவடைவதனால் அல்லது சேறலிலா மாற்றம் என்பதனால் அல்லது சூழலிலிருந்து இழிவு வெப்பத்தைப் பெறுவதனால் அல்லது வளித்திணிவு சூழலுக் கெதிராக விரிவடைவதற்கு வேலை செய்வதனால் சத்தியை இழப்பதால்.
- (v) (a) விம்ப முறையை பயன்படுத்தி -Q ஏற்றத்தால் புள்ளி Pயில் மின்புலச் செறிவு

$$E_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{Q}{h_1^2} + \frac{Q}{h_1^2} \right] = \frac{2Q}{4\pi\epsilon_0 h_1^2}$$

இதேபோல +Q ஏற்றத்தால் புள்ளி Pயில் மின்புலச்செறிவு

$$E_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{Q}{h_2^2} + \frac{Q}{h_2^2} \right] = \frac{2Q}{4\pi\epsilon_0 h_2^2}$$

Pயில் வினையுள் மின்புலச் செறிவு $E_1 - E_2$

$$= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left[\frac{Q}{h_1^2} - \frac{Q}{h_2^2} \right]$$

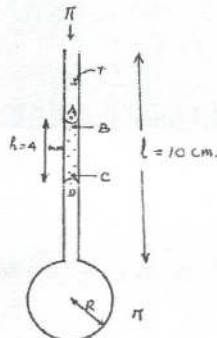
(b) $E = 1.8 \times 10^{10} \left[\frac{20}{(3 \times 10^3)^2} - \frac{20}{(6 \times 10^3)^2} \right] = 3 \times 10^4 \text{ Vm}^{-1}$

மின்புலச் செறிவின் திசை புவி மேற்பரப்பிலிருந்து மேல் நோக்கியதாகும்.

துண்டிய பரப்பு மின்னேற்ற அடர்த்தி $= \epsilon_0 E$
 $= 8.85 \times 10^{-12} \times 3 \times 10^4$
 $= 2.66 \times 10^{-7} \text{ Cm}^{-2}$

- (vi) மின்னல் இறக்கத்தின் மூலம் விடுவிக்கப்படும் சத்தி $= 5 \times 10^8 \text{ J}$ இச்சத்தி வெப்பமாக, ஒளியாக, ஒலியாக, ரேடியோ அலைகள் கதிர்ப்பு, அயன்களின் உருவாக்கம்
(ஏதாவது இரண்டு)
- (vii) கால் நடைகளின் முன், பின் பாதங்கள் தூர இருப்பதனால் உயர் மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாகலாம் இதனால் மரணத்தை ஏற்படுத்தும் உயர் மின்னோட்டம் கால் நடைகளின் உடலினூடாக பாயலாம். எனவே அவை கொல்லப்படும் ஆபத்து உண்டு.

4.



$P_A = \pi$ (π வளிமண்டல அழுக்கம்)

$P_B = \pi - \frac{2T}{r}$

$P_C = \pi - \frac{2T}{r} + h\rho g$

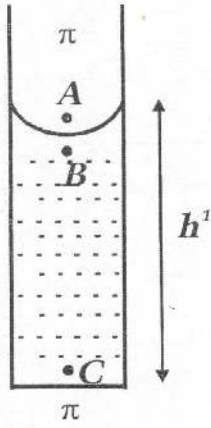
$P_D = \pi + h\rho g$

ஆனால் $P_D = \pi + \frac{4T}{R}$

$$T = \frac{h\rho gR}{4} = \frac{4 \times 10^{-3} \times 1050 \times 10 \times 2.5 \times 10^{-3}}{4}$$

$$= 2.6 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-1} \quad (0.026 \text{ Nm}^{-1})$$

(ii) (a)



$$P_A = \pi$$

$$P_B = \pi - \frac{2T}{r}$$

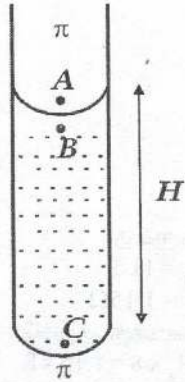
$$P_C = \pi - \frac{2T}{r} + h' \rho g = \pi$$

$$h' \rho g = \frac{2T}{r}$$

$$h' = \frac{2T}{\rho g r} = \frac{2 \times 0.026}{10 \times 1050 \times 0.8 \times 10^{-3}}$$

$$= 6.2 \text{ mm}$$

(b)



$$P_A = \pi$$

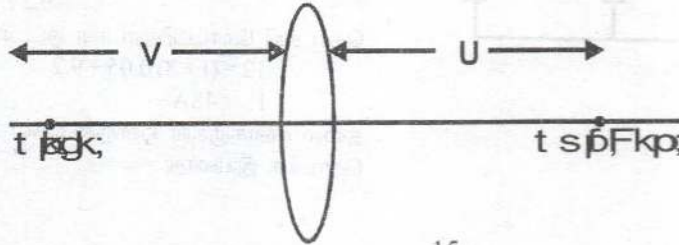
$$P_B = \pi - \frac{2T}{r}$$

$$P_C = \pi - \frac{2T}{r} + H \rho g = \pi + \frac{2T}{r}$$

$$H \rho g = \frac{4T}{r}$$

$$H = \frac{4 \times 0.026}{0.8 \times 10^{-3} \times 1050 \times 10} = 12.4 \text{ mm}$$

(iii) (a)



$t = 0$ இல் குமிழியின் விம்பத்தின் ஆரை $= \frac{15}{2} \text{ mm}$

$t = 0$ இல் குமிழியின் ஆரை $= \frac{U}{V} \times \frac{51}{2} = \frac{15}{27} \times \frac{51}{2} = 14 \text{ mm}$

$t = 30$ செக்கனில் குமிழியின் ஆரை $= \frac{U}{V} \times \frac{36.5}{2} = 10 \text{ mm}$

(b) $= R^4 = -\frac{Tr^4 t}{2\eta l} + A$

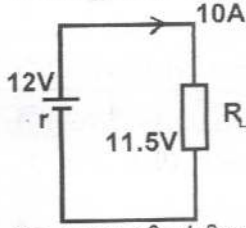
$t = 0$ இல் $(14 \times 10^{-3})^4 = 3.95 \times 10^{-8} = A$

$t = 30$ செக் இல் $(10 \times 10^{-3})^4 = \frac{-0.026 \times (0.8 \times 10^{-3})^4 \times 30}{2\eta \times 10 \times 10^{-2}} + 3.95 \times 10^{-8}$

$$= 5.5 \times 10^{-5} \text{ N sm}^{-2}$$

5. A)

(i) a) கல மி இ.வி $E = 12.0V$



$$E = Ir + V$$

$$12 = 10r + 11.5$$

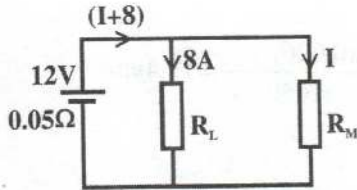
$$r = \frac{0.5}{10} = 0.05\Omega$$

b) இரு தலை விளக்கினாலும் காலப்படும் மொத்தவலு
 $= 10 \times 11.5$
 $= 115W$
 ஒவ்வொரு தலை விளக்கினாலும் காலப்படும் வலு
 $= \frac{1}{2} \times 115$
 $= 57.5W$

முறை 2

தலை விளக்கின் தடை $R_L = \frac{V}{I} = \frac{11.5}{10} = 1.15\Omega$
 ஒவ்வொரு தலை விளக்கின் தடையும் R எனில்
 $R/2 = R_L = 1.15$
 $R = 2.3\Omega$
 ஒவ்வொரு தலை விளக்காலும் காலப்படும் வலு
 $P = \frac{V^2}{R} = \frac{11.5^2}{2.3} = 57.5W$

(ii) a)

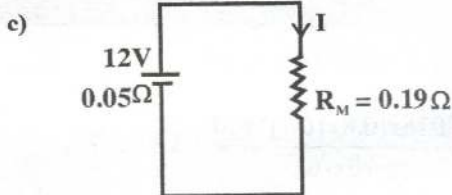


தலை விளக்குகளுக்கு
 $10 \times R_L = 11.5$
 $R_L = 1.15\Omega$
 தலை விளக்குகளுக்கு குறுக்கே
 மி.அ. வே $V = R_L \times 8 = 1.15 \times 8$
 $= 9.2V$
 தொடக்கி மோட்டரினூடான ஓட்டம் I எனில்
 $12 = (I+8)0.05 + 9.2$
 $I = 48A$
 தலை விளக்குகள் ஒளிருகையில் காரின் எஞ்சினை
 தொடக்க இயலாது.

முறை 2

தலை விளக்குகளின் குறுக்கே மி.அ.வே $V = IR$ இல்
 $= 8 \times 1.15 = 9.2V$
 தொடக்கி மோட்டரினூடான ஓட்டம் I எனில்
 $12 = (I+8)0.05 + 9.2$
 $I = 48A$.

b) தொடக்கி மோட்டாரின் தடை $R_M = \frac{9.2}{48} = 0.19\Omega$



தொடக்கி மோட்டாரினூடான ஓட்டம்
 $I = \frac{12}{0.05 + 0.19} = \frac{12}{2.4} = 50A$
 தலை விளக்குகள் ஒளிருகையில் காரின்
 எஞ்சினை தொடக்க இயலாது

- (iii) a) கார் பற்றரியின் அகத்தடை அதிகரிப்பு, தொடக்கி மோட்டரினூடான ஓட்டத்தை குறைக்கும். கார் எஞ்சினை தொடக்க வேண்டிய இழிவு ஓட்டத்தை விட, பற்றரி ஓட்டம் குறையுமானால் காரைத் தொடக்க இயலாது.
b) 12V, 6W மின்குமிழை முழுத்துலக்கத்தில் ஒளிரச் செய்ய தேவையான ஓட்டம்

$$I = \frac{P}{V} = \frac{6}{12} = 0.5A$$

இவ்வாறான சிறிய மின்னோட்டம் இப்பற்றரியிலிருந்து பெறலாம்.

5. B) சுமைத்தடையுடான ஓட்டம் $I_L = \frac{V_Z}{R_L} = \frac{10}{100} = 0.1A$

- (i) a) R இனூடான ஓட்டம் = 0.1 + 0.01 = 0.11 A.

$$R = \frac{12-10}{0.11} = 18.18\Omega$$

- b) ஆளி முடியிருக்கும் போது சேனர் இருவாயியில் வலுவிரயம்
 $= V_Z I_Z$
 $= 10 \times 0.01$
 $= 0.1W.$

- c) ஆளி திறந்திருக்கும் போது சேனர் இருவாயியில் வலுவிரயம்

$$I_Z = \frac{12-10}{(2/0.11)} = \frac{12-10}{18.18} = 0.11A.$$

வலுவிரயம் $P = V_Z I_Z$
 $= 10 \times 0.11 = 1.1W$

சேனர் இருவாயியின் இழிவு வலுவீதப்பாடு = 0.1W

- (ii) a) சுமைத் தடையின் குறுக்கே மி.அ.வே $V_Z - 0.6 = 10.6 - 0.6 = 10V.$

எனவே இலத்திரனியல் சாதனத்திற்கு திருத்தமான வழங்கல் வோல்ற்றளவு கிடைக்கின்றது.

- b) காலிஓட்டம் $I_E = \frac{10}{100} = 0.1A$

$$I_E = (\beta + 1)I_B$$

$$I_B = \frac{0.1}{99 + 1} = 1mA$$

- c) ஆளி திறந்திருக்கும் போது சேனர் இருவாயியில் உயர்ந்தபட்ச வலுவிரயம் நிகழும். சேனர் இருவாயியினூடான ஓட்டம்

$$I_Z = \frac{12-10.6}{120} = 0.012A.$$

வலுவிரயம் $= V_Z I_Z$
 $= 10.6 \times 0.012$
 $= 0.1272W$

வலு வீதப்பாடு $\frac{1}{4}W$ ஐவிட குறைவென்பதால் $\frac{1}{4}W$ வலு வீதப்பாட்டினை கொண்ட ஒரு சேனர் இருவாயி போதும்.

- d) (i) இற் பயன்படுத்திய சுற்றில் வலு விரயம் 1.1W ஆனால் இச்சுற்றில் வலு விரயம் 0.13W என்பதால் இச்சுற்றில் சேனர் இருவாயியின் வலு இழப்பு வீதம் இழிவு. அல்லது இழிவு வலு வீதப்பாட்டில் சேனர் இருவாயியை பயன்படுத்தலாம்.

6. A)

(i) $\dot{Q} = KA \frac{d\theta}{dx}$ இல்

சுவரினூடான வெப்பக் கடத்தல் வீதம் $= 0.6 \times 10^2 \left(\frac{30-25}{10 \times 10^{-2}} \right)$

$= 3 \times 10^3 W$

கதவினூடான வெப்பக் கடத்தல் வீதம் $= 0.1 \times 3 \left(\frac{30-25}{2 \times 10^{-2}} \right)$

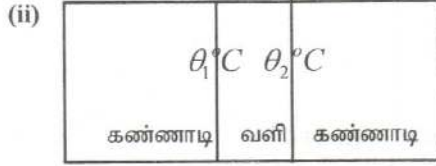
$= 0.75 \times 10^2 W$

கண்ணாடி யன்னலினூடான வெப்பக் கடத்தல் வீதம் $= 0.8 \times 4 \left(\frac{30-25}{0.5 \times 10^{-2}} \right)$

$= 3.2 \times 10^3 W$

வெளிச் சூழலிலிருந்து கட்டத்திற்குள்ள வெப்ப இடமாற்றவீதம்

$= (3 + 0.075 + 3.2) \times 10^3$
 $= 6.275 \times 10^3 W$



வெளிக்கண்ணாடித் தட்டினூடான வெப்பக் கடத்தல் வீதம் $\dot{Q}_1 = 0.8 \times 4 \times \left(\frac{30 - \theta_1}{0.2 \times 10^{-2}} \right)$

வளி வெளியினூடாக வெப்பக் கடத்தல் வீதம் $\dot{Q}_2 = 0.03 \times 4 \times \left(\frac{\theta_1 - \theta_2}{0.1 \times 10^{-2}} \right)$

உட்கண்ணாடித் தட்டினூடான வெப்பக் கடத்தல் வீதம் $\dot{Q}_3 = 0.8 \times 4 \times \left(\frac{\theta_2 - 25}{0.2 \times 10^{-2}} \right)$

உறுதி நிபந்தனைகளில் $\dot{Q}_1 = \dot{Q}_2 = \dot{Q}_3 = \dot{Q}$

$\theta_1 + \theta = 55^\circ C$

$\theta_1 = 29.67^\circ C$ $\theta_2 = 25.33^\circ C$

$\dot{Q} = 0.8 \times 4 \left(\frac{30 - 29.67}{0.2 \times 10^{-2}} \right) = 5.28 \times 10^2 J$

அல்லது $\dot{Q} = 0.8 \times 4 \left(\frac{25.33 - 25.0}{0.2 \times 10^{-2}} \right) = 5.28 \times 10^2 J$

யன்னலினூடான வெப்ப இடமாற்ற சதவீத குறைவு

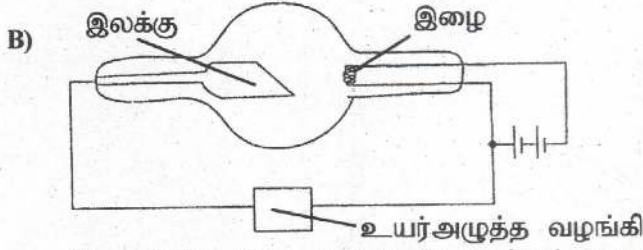
$= \frac{Q_{old} - Q_{New}}{Q_{old}} = \left(\frac{3.2 \times 10^3 - 5.28 \times 10^2}{3.2 \times 10^3} \right)$

$= 83.5\% \text{ (} 82.5\% - 85.0\% \text{)}$

(iii) சாரீர்ப்பதன் = $\frac{\text{பணிபடு நிலையிலுள்ள நி.ஆ.அ}}{\text{அறைவெப்பநிலையில் நி.ஆ.அ}} \times 100$

$\frac{80}{100} = \frac{25^\circ C \text{ யிலுள்ள நி.ஆ.அ}}{30} \rightarrow 25^\circ C \text{ யில் நி.ஆ.அ} = 24 \text{ mHg}$

கட்டத்தினுள் சாரீர்ப்பதன் = $\frac{16}{24} \times 100 = 66.67\%$



- (i) இலக்கு, இழை, உயர்அழுத்த ஆடலோட்ட வலுவழங்கி (சரியான முனைவுகள்) என்பவற்றை பெயரிடல்.
(ii) இழையை வெப்பமாக்குவதன் மூலம் or இழையை வெப்பமாக்கும் போது உலோகத்தினுள் உள்ள இலத்திரன்கள் காலப்படுதல்.
(iii) இலத்திரன்கள் சிதறலடைவதை தவிர்க்க. or மோதல்களைத் தவிர்க்க or இலத்திரன்கள் இலக்கை அடைவதற்கு or இலத்திரன்கள் சக்தி இழப்பதை தவிர்க்க.
(iv) வழங்கல் வோல்ட்ஜை = 100KV

(v) அலைநீளம் $\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{100 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 0.12 \times 10^{-10} m$

$$= 0.12 \text{ \AA}$$

- (vi) a. வருடத்திற்கான பின்னணிப் பலித ஊட்டு = 2m Sv

$$\text{மணித்தியாலத்திற்கு பின்னணிப் பலித ஊட்டு வீதம்} = \frac{2 \times 10^{-3}}{365 \times 24} = 0.228 \mu\text{Sv hr}^{-1}$$

- b. உயர்ந்தபட்ச ஆண்டுப் பலித ஊட்டு = 20 m Sv
தொழிலாளி பணியாற்றிய நேரம் = 40 x 40 hr

$$\text{உயர்ந்தபட்ச சராசரிப் பலித ஊட்டு வீதம்} = \frac{20 \times 10^{-3}}{40 \times 40}$$

$$= 12.5 \mu\text{Sv hr}^{-1}$$

- c. (i) மனித இழையத்திற்கு X கதிரினால் கிடைக்கும் பலித ஊட்டுவீதம்
 $= 0.57 I E a \mu\text{Sv hr}^{-1}$
 $= 0.57 \times 9.4 \times 10^8 \times 0.1 \times 0.027 \mu\text{Sv hr}^{-1}$
 $= 1.45 \times 10^6 \mu\text{Sv hr}^{-1}$

X கதிரினால் இழையத்திற்கு கிடைக்கும் பலித ஊட்டு

$$= 1.45 \times 10^6 \times \frac{0.1}{3600} \mu\text{Sv}$$

$$= 40 \mu\text{Sv}$$

- (ii) 1kg திணிவினால் பெறப்படும் ஊட்டு = 40 μSv
1kg திணிவால் உறிஞ்சப்பட்ட சக்தி = 40 x 10⁻⁶ J
5kg திணிவால் உறிஞ்சப்படும் சக்தி = 40 x 10⁻⁶ x 5
 $= 2 \times 10^{-4} \text{ J}$

X கதிர் போட்டின் சக்தி = 100keV

$$= 100 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

X கதிர் போட்டன்களின் எண்ணிக்கை

$$n = \frac{2 \times 10^{-4}}{1.6 \times 10^{-14}} = 1.25 \times 10^{10} \text{ போட்டன்கள்}$$





(B)

- (i) இலக்கம் 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ள வளைந்த கோடு...
- (ii) இலக்கம் 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ள வளைந்த கோடு...
- (iii) இலக்கம் 1 மற்றும் 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ள வளைந்த கோடுகளை...
- (iv) இலக்கம் 1 மற்றும் 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ள வளைந்த கோடுகளை...

(C)
$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

- (i) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$
- (ii) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

இலக்கம் 1 மற்றும் 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ள வளைந்த கோடுகளை...

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

இலக்கம் 1 மற்றும் 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ள வளைந்த கோடுகளை...

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

இலக்கம் 1 மற்றும் 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ள வளைந்த கோடுகளை...

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

- (i) இலக்கம் 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ள வளைந்த கோடு...
- (ii) இலக்கம் 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ள வளைந்த கோடு...

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

இலக்கம் 1 மற்றும் 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ள வளைந்த கோடுகளை...

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2004 ஏப்பிரல் பௌதீகவியல் I

இரண்டு மணித்தியாலங்கள்

கணிப்பாணைப் பயன்படுத்தலாகாது.

$$(g = 10 \text{ N kg}^{-1})$$

1. பின்வரும் கோவையில் I, V ஆகியன முறையே மின்னோட்டம், வோல்ட்ற்றளவு ஆகியவற்றை வகைகுறிக்கின்றன. C ஒரு மாறிலி.

$$C \log \left(\frac{I}{I_0} + 1 \right) = \frac{qV}{kT}$$

இங்கே உறுப்பு $\frac{kT}{q}$ இற்கு

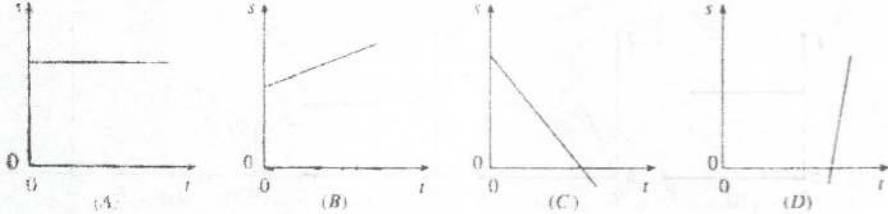
- (1) பரிமாணங்கள் இல்லை. (2) தடையின் பரிமாணங்கள் உண்டு.
(3) V^{-1} இன் பரிமாணங்கள் உண்டு. (4) I யின் பரிமாணங்கள் உண்டு.
(5) V யின் பரிமாணங்கள் உண்டு.

2. வெற்றிடத்தில் செலுத்தப்படும் தள மின்காந்த அலைகள் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.
(A) மின்காந்த அலைகள் குறுக்கலைகள் ஆகும்.
(B) மின்காந்த அலைகளின் கதி அவற்றின் அலை நீளத்தைச் சார்ந்திருப்பதில்லை.
(C) அலையுடன் தொடர்புபட்ட மின் புலமும் காந்தப் புலமும் எப்போதும் அலை செலுத்தப்படும் திசை வழியே இருக்கும்.

மேற்குறித் கூற்றுக்களில்

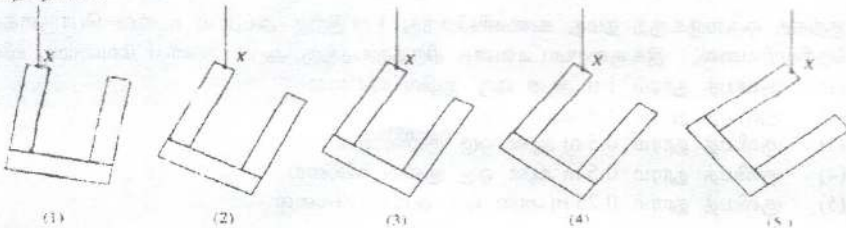
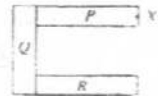
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகியன எல்லாம் உண்மையானவை.

3.

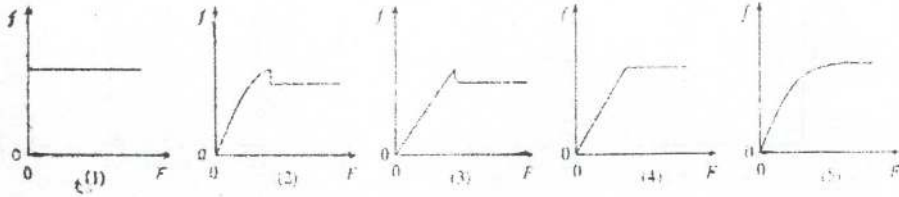


- ஒரே அளவிடைக்கு வரையப்பட்டுள்ள தரப்பட்ட தூர (s)-நேர (t) வரைபுகளில் வேகத்தின் பருமன்
(1) A யில் இழிவும் C யில் உயர்வும் ஆகும். (2) C யில் இழிவும் D யில் உயர்வும் ஆகும்.
(3) A யில் இழிவும் D யில் உயர்வும் ஆகும். (4) B யில் இழிவும் C யில் உயர்வும் ஆகும்.
(5) D யில் இழிவும் B யில் உயர்வும் ஆகும்.

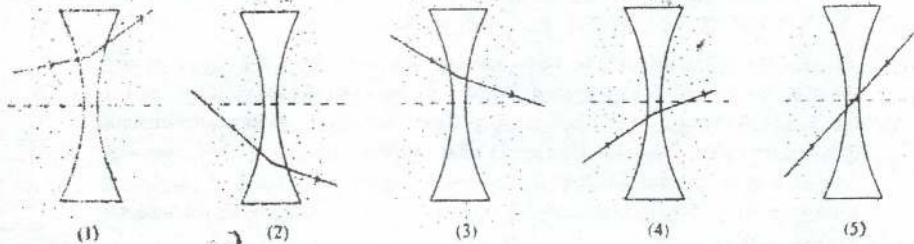
4. சர்வசம கேத்திரகணிதப் பரிமாணங்களைக் கொண்ட P, Q, R என்னும் மூன்று சீர்க்கோல்களைத் தொடுத்து உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சட்டம் செய்யப்பட்டுள்ளது. P, R ஆகிய இரு கோல்களினதும் திணிவுகள் சமமாக இருக்கும் அதே வேளை கோல் Q வின் திணிவு கோல் P யின் அல்லது கோல் R இன் திணிவின் இரு மடங்காகும். இச்சட்டம் புள்ளி X இலிருந்து சுயாதீனமாகத் தொங்கவிடப்படும்போது அது பெரும்பாலும் இருக்கத்தக்க நாப்பத் தானம்



5. ஒரு பொருள் எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றுமாறு செய்யப்படும்போது
- (1) பொருளின் மீது தாக்கும் விசை நாப்பத் தானத்திலிருந்து அதன் இடப்பெயர்ச்சியின் பருமனுக்கு விகிதசமம்.
 - (2) பொருளின் மீது தாக்கும் விசை எப்போதும் நாப்பத் தானத்திலிருந்து அப்பால் திசையடுத்தப்படும்.
 - (3) பொருளின் அலைவு மீறன் அலைவுகளின் வீச்சத்துக்கு விகிதசமம்.
 - (4) பொருளின் மொத்தச் சக்தி அலைவுகளின் வீச்சத்தைச் சார்ந்திருப்பதில்லை.
 - (5) பொருளின் அழுத்தச் சக்தி எப்போதும் மாறிலியாகும்.
6. அரியத்தினூடாகச் செல்லும் ஒளி பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
- (A) அரியத்தினூடாகச் செல்லும்போது ஒளியின் மீறன் மாறுகின்றது.
 - (B) பல்வேறு நிறங்களைக் கொண்ட ஒளி அரியத்தினுள்ளே வெவ்வேறு கதிகளில் செல்கின்றது.
 - (C) அரியத்தினூடாகச் செல்லும்போது நல் ஒளி செவ்வொளியிலும் பார்க்கக் கூடுதலாக விலகலறுகின்றது.
- மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
- (1) (C) மாதிரி உண்மையானது.
 - (2) (A), (B) ஆகியன மாதிரி உண்மையானவை.
 - (3) (B), (C) ஆகியன மாதிரி உண்மையானவை.
 - (4) (A), (C) ஆகியன மாதிரி உண்மையானவை.
 - (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லா உண்மையானவை.
7. வீட்டின் பிரதான மின் வழங்கலுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு 1 kW மின் வெப்பமாக்கிக்கு மிகப் பொருத்தமான உருகி
- (1) 1 A உருகி (2) 3 A உருகி (3) 4 A உருகி (4) 5 A உருகி (5) 15 A உருகி
8. இலங்கையின் மொத்த மின்வலுப் பிறப்பாக்கக் கொள்ளளவு அண்ணளவாக 2.1 GW ஆகும். திணிவைச் சக்தியாக மாற்றுவதன் மூலம் இவ்வலு பிறப்பிக்கப்பட வேண்டுமெனின், செக்கனுக்கு எவ்வளவு திணிவு சக்தியாக மாற்றப்பட வேண்டும்?, (ஒளியின் வேகம் = $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$)
- (1) 0.023 mg/s (2) 23 g/s (3) 2.3 kg/s (4) 6.9 kg/s (5) 47.61 kg/s
9. ஒப்பமான கிடை மேசை மீதுள்ள ஒரு பொருளின் மீது 10 N கிடை விசை 10 ms நேரத்துக்குப் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. SI அலகுகளில் பொருளின் உந்த மாற்றம்
- (1) 10^{-3} (2) 0.1 (3) 1.0 (4) 10^2 (5) 10^3
10. பொருள் ஒன்று ஒரு கிடை மேசை மீது உள்ளது. பூச்சியத்திலிருந்து சீராக அதிகரிக்கும் ஒரு கிடை விசை F இனால் இப்பொருள் இழுக்கப்படும்போது பொருளின் மீது தாக்கும் உராய்வு விசை f இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கும் வரைபு



11. மெல்லிய கண்ணாடி (முறிவுச் சுட்டி = 1.5) வில்லை ஒன்று நீரில் (முறிவுச் சுட்டி = 1.33) அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது. பின்வரும் கதிர் வரிப்படங்களில் எது பிழையானது?



12. குறித்த ஒருவருக்குத் தமது கண்ணிலிருந்து 1 m இற்கு அப்பால் உள்ள பொருள்கள் தெளிவாகத் தெரிவதில்லை. இக்குறைபாட்டினைத் திருத்துவதற்கு அவர் அணிய வேண்டிய வில்லை.
- (1) குவியத் தூரம் 1 m ஆன ஒரு குழிவு வில்லை
 - (2) குவியத் தூரம் 1 m ஆன ஒரு குவிவு வில்லை
 - (3) குவியத் தூரம் 0.5 m ஆன ஒரு குழிவு வில்லை
 - (4) குவியத் தூரம் 0.5 m ஆன ஒரு குவிவு வில்லை
 - (5) குவியத் தூரம் 0.25 m ஆன ஒரு குவிவு வில்லை

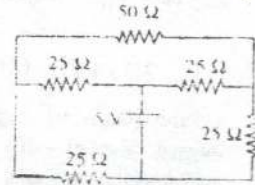
13. பின்வருவனவற்றில் வெப்பநிலையுடன் அதிகரிக்கும் கணியத்தை இனங்காண்க.
 (1) செப்புக் கம்பியின் தடைத்திறன் (2) சிலிக்கன் துண்டின் தடைத்திறன்
 (3) நீரின் பரப்பிழுவை (4) நீரின் பிசுக்குமை
 (5) அடைத் அறையில் வளியின் தொடர்பு ஈரப்பதன்
14. பின்வரும் விடைகளில் எது போட்டன்களும் இலத்திரன்களும் பற்றிய பொய்யான தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது?

	போட்டன்கள்	இலத்திரன்கள்
(1)	வெற்றிடத்தில் வெவ்வேறு கதிகளில் செல்ல முடியாது.	வெற்றிடத்தில் வெவ்வேறு கதிகளில் செல்லலாம்.
(2)	வெவ்வேறு சக்திகளைக் கொண்டிருக்கலாம்.	வெவ்வேறு சக்திகளைக் கொண்டிருக்கலாம்.
(3)	மின் புலங்களினால் திறம்பலடையச் செய்யப்படலாம்.	மின் புலத்தினாலும் காந்தப் புலத்தினாலும் திறம்பலடையச் செய்யப்படலாம்.
(4)	துணிக்கைகளாகவும் அலைகளாகவும் நடந்து கொள்ளலாம்.	துணிக்கைகளாகவும் அலைகளாகவும் நடந்து கொள்ளலாம்.
(5)	திரவியங்களிலிருந்து இலத்திரன்களை வெளியேற்றலாம்.	திரவியங்களிலிருந்து போட்டன்களை வெளியேற்றலாம்.

15. ஒரு சீர்க் காந்தப் புலத்தில் மின்னோட்டத்தைக் கொண்டு செல்லும் நேர்க் கம்பி மீது தாக்கும் காந்த விசையின் பருமனைத் துணிவன
 (1) காந்தப் பாய அடர்த்தி, மின்னோட்டம், கம்பியின் நீளம், காந்தப் புலத்துக்கும் கம்பிக்குமிடையே உள்ள கோணம் ஆகியன மாத்திரம்.
 (2) காந்தப் பாய அடர்த்தி, மின்னோட்டம், கம்பியின் நீளம் ஆகியன மாத்திரம்
 (3) காந்தப் பாய அடர்த்தி, மின்னோட்டம், காந்தப் புலத்துக்கும் கம்பிக்குமிடையே உள்ள கோணம் ஆகியன மாத்திரம்
 (4) காந்தப் பாய அடர்த்தி, கம்பியின் நீளம் ஆகியன மாத்திரம்
 (5) காந்தப் பாய அடர்த்தி, மின்னோட்டம் ஆகியன மாத்திரம்

16. காணப்படும் சுற்றிலே 50Ω தடையினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம்

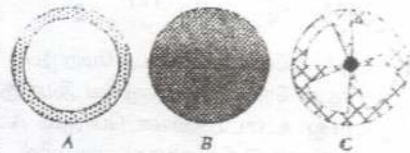
- (1) 0
 (2) 0.1 A
 (3) 0.2 A
 (4) 0.4 A
 (5) 0.5 A



17. காட்டப்பட்டுள்ள அளக்கப்படும் கணியத்தின் செம்மை பின்வரும் எந்தடைமுறையின் மூலம் அதிகரிக்கச் செய்யப்படுவதில்லை?

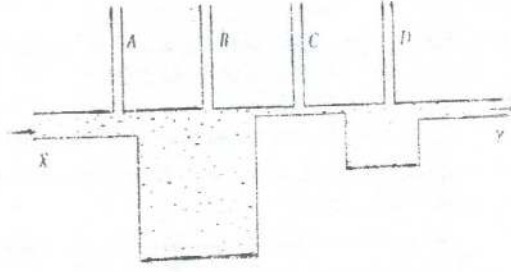
	அளக்கப்படும் கணியம்	நடைமுறை
(1)	எளிய ஊசலின் ஆவர்த்தன காலம்	பல அலைவுகளுக்கு நேரத்தை அளத்தல்
(2)	சீர்த் தடிப்புள்ள தகட்டின் தடிப்பு	வேணியர் இடுக்கிக்குப் பதிலாக நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியைக் கொண்டு தடிப்பை அளத்தல்
(3)	கம்பியின் விட்டம்	வெவ்வேறு தானங்களில் பல அளவீடுகளைப் பெறுதல்
(4)	அழுத்தமானிக் கம்பியின் சமநிலைப்பட்ட நீளம்	கல்வனோமானியுடன் தொடராகப் பெரிய தடையை இடுதல்
(5)	சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம்	சிறிய அகத் தடையை உடைய அம்பியர் மானியைப் பயன்படுத்தல்

18. வெவ்வேறு திரவியங்களிலிருந்து செய்யப்பட்ட சீர்த் தகடுகளைப் பயன்படுத்திச் சம திணிவையும் சம புற ஆரையையும் கொண்ட A, B, C என்னும் மூன்று சில்லுகள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஆக்கப்பட்டுள்ளன. இம்மூன்று சில்லுகளும் சாய்தளம் ஒன்றின் உச்சியிலே ஒரே உயரத்திலிருந்து ஒரே வேளையில் ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றன. சில்லுகள் நடுவாமல் கீழ்நோக்கி உருளுகின்றன. அவை முதலாவதாக, இரண்டாவதாக, மூன்றாவதாகச் சாய்தளத்தின் அடியை அடையும் ஒழுங்கு வரிசை முறையே



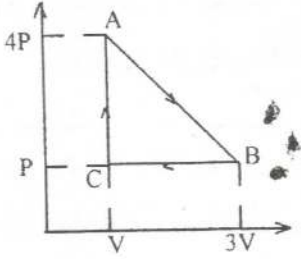
- (1) A, B, C (2) B, C, A (3) C, A, B (4) B, A, C (5) A, C, B

19. A, B, C, D என்னும் மெலிமானிக் குழாய்களைக் கொண்ட நீர்ப் பாய்ச்சல் தொகுதி உருவில் காணப்படுகின்றது. வளிமண்டல அழுக்கத்தைக் காட்டிலும் கூடுதலான அழுக்கத்திலும் மாறா வீதத்திலும் தொகுதிக்குள்ளே X இல் புகும் நீர் Y யில் வெளியேறுகிறது. A, B, C, D ஆகிய மெலிமானிக் குழாய்களில் நீர் மட்டங்களின் உயரங்கள் (உருவில் காட்டப்படவில்லை) முறையே H_A, H_B, H_C, H_D எனின்,



- (1) $H_A = H_B = H_C = H_D$ (2) $H_C > H_A > H_D > H_B$ (3) $H_B > H_D > H_C > H_A$
 (4) $H_D > H_C > H_A > H_B$ (5) $H_B > H_D > H_A > H_C$

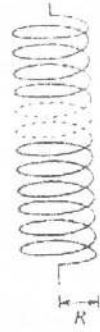
20.



தரப்பட்டுள்ள P-V வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள சக்கர வெப்பவியக்கச் செயன்முறை ABCA யின்போது செய்யப்படும் வேலை

- (1) PV (2) 2 PV (3) 3 PV
 (4) 4 PV (5) 5 PV

21. ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் $2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ஆன ஒரு திரவியத்தினால் செய்யப்பட்டுள்ள ஓர் உலோகக் கம்பிச் சுருள் n முறுக்குகளை உடையது. சுருளின் ஆரை R (உருவைப் பார்க்க) ஐ மாறிலியாக வைத்துக்கொண்டு அதன் வெப்பநிலையை 1°C இனால் அதிகரிக்கச் செய்யும்போது முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை $n + 1$ ஆக இருக்கின்றது. n இன் பெறுமானம்



- (1) 2.5×10^9 (2) 10^5 (3) 5×10^4 (4) 2.5×10^4 (5) $\sqrt{5} \times 10^4$

22. ஈலியம் (தொடர்பு அணுத் திணிவு = 4), நேயன் (தொடர்பு அணுத் திணிவு = 20), ஆகன் (தொடர்பு அணுத் திணிவு = 40) என்னும் வாயுக்கள் ஒவ்வொன்றினதும் 1 டிஜி ஆனது ஒரே வெப்பநிலையிலே தனித்தனியாக ஒரு பாத்திரத்தில் இடப்படும்போது அவ்வாயுக்களினால் உருற்றப்படும் அழுக்கங்களுக்கிடையே உள்ள விகிதம்

- (1) $\frac{1}{4} : \frac{1}{20} : \frac{1}{40}$ (2) 4 : 20 : 40 (3) $4^2 : 20^2 : 40^2$
 (4) $\frac{1}{4^2} : \frac{1}{20^2} : \frac{1}{40^2}$ (5) $\frac{1}{\sqrt{4}} : \frac{1}{\sqrt{20}} : \frac{1}{\sqrt{40}}$

23. ஒரு மெல்லிய உலோகத் தகடு PQ ஆனது கொள்ளளவம் C யை உடைய சமாந்தரத் தட்டக் கொள்ளளவி ஒன்றின் தட்டங்களுக்கிடையே உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தட்டங்களுக்குச் சமாந்தரமாக இருக்குமாறு செலுத்தப்பட்டுள்ளது. தகடு PQ வின் பரப்பளவு கொள்ளளவித் தட்டத்தின் பரப்பளவுக்குச் சமமெனின், தொகுதியின் புதிய கொள்ளளவம்



- (1) $\frac{C}{4}$ (2) $\frac{C}{2}$ (3) C (4) $\frac{3C}{2}$ (5) 2C

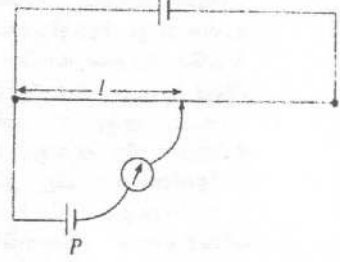
24. ஓர் ஒப்பமான கிடை மேற்பரப்பு மீது வேகம் u வுடன் நேர் x திசை வழியே இயங்குகின்றதும் திணிவு m ஐ உடையதுமான பொருள் A ஆனது உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓய்வில் இருக்கும் ஒரு சர்வசம்பொருள் B உடன் பூரண மீள்தன்மை மோதுகையை ஆக்குகின்றது. மோதுகைக்குப் பின்னர் A, B ஆகியவற்றின் வேகங்கள் முறையே



- (1) 0, நேர் x திசை வழியே u ஆகும்

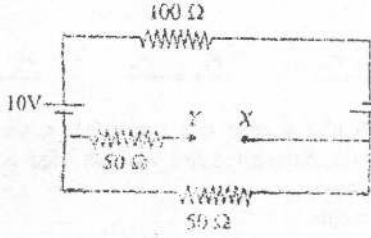
- (2) நேர் x திசை வழியே $\frac{u}{2}$, நேர் x திசை வழியே $\frac{u}{2}$ ஆகும்.
- (3) மறை x திசை வழியே $\frac{u}{2}$, நேர் x திசை வழியே $\frac{u}{2}$ ஆகும்.
- (4) மறை x திசை வழியே u, 0 ஆகும்.
- (5) 0, நேர் x திசை வழியே $\frac{u}{2}$ ஆகும்.

25. காணப்படும் அழுத்தமானிச் சுற்றிலே காட்டப்பட்டுள்ள சமநிலை நீளம் l ஆனது அகத் தடையுள்ள ஒரு கலம் P யிற்குப் பெறப்படுகின்றது. P உடன் வேறொரு தடையி தொடுக்கப்படும்போது



- (1) P உடன் தடையி சமாந்தரமாக இருப்பின் l இன் பெறுமானம் அதிகரிக்கும்
- (2) P உடன் தடையி சமாந்தரமாக இருப்பின் l இன் பெறுமானம் மாறமாட்டாது.
- (3) P உடன் தடையி தொடரில் இருப்பின் l இன் பெறுமானம் குறையும்.
- (4) P உடன் தடையி தொடரில் இருப்பின் l இன் பெறுமானம் குறையும்.
- (5) P உடன் தடையி தொடரில் இருப்பின் l இன் பெறுமானம் மாறமாட்டாது.

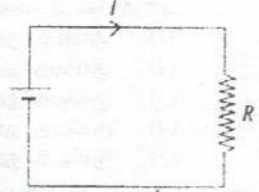
26.



இங்கே காணப்படும் சுற்றிலே கலங்களின் அகத் தடைகள் புறக்கணிக்கத்தக்கவை. XY யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்ஜை

- (1) 1.6 V (2) 3.75 V (3) 5V
(4) 7.5 V (5) 15 V

27. இங்கே காணப்படும் சுற்றில் உள்ள கலத்தின் அகத் தடை புறக்கணிக்கத்தக்கதெனின், சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம் I யை 3I ஆக அதிகரிக்கச் செய்வதற்குப் பெறுமானம்



- (1) R ஆன வேறொரு தடையியை R உடன் தொடரில் தொடுத்தல் வேண்டும்.
- (2) 2R ஆன வேறொரு தடையியை R உடன் தொடரில் தொடுத்தல் வேண்டும்.
- (3) R ஆன வேறொரு தடையியை R உடன் சமாந்தரத்தில் தொடுத்தல் வேண்டும்
- (4) 2R ஆன வேறொரு தடையியை R உடன் சமாந்தரத்தில் தொடுத்தல் வேண்டும்.
- (5) $\frac{R}{2}$ ஆன வேறொரு தடையியை R உடன் சமாந்தரத்தில் தொடுத்தல் வேண்டும்.

28. மின் சக்திக்கான செலவு ஒரு கிலோவாற்று மணித்தியாலத்துக்கு ரூ. 5.00 எனின், தடை 60Ω ஆன மின் சாதனத்தை 240 V வழங்கலின் மூலம் 6 நிமிடத்துக்குச் செயற்படுத்துவதற்கு ஆகும் செலவு

- (1) ரூ. 0.08 (2) ரூ. 0.48 (3) ரூ. 0.50 (4) ரூ. 2.80 (5) ரூ. 480.00

29. ஒரு மீள்தன்மை இழையின் நீளத்தை அலகு நீளத்தினால் அதிகரிக்கச் செய்யத் தேவையான விசை k யினால் தரப்படுகின்றது. k பற்றிச் செய்யப்பட்டுள்ள பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

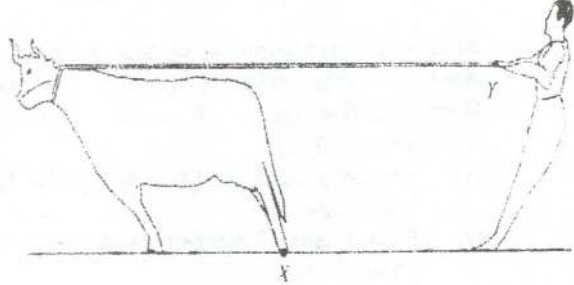
- (A) இழை செய்யப்பட்டுள்ள திரவியத்தின் யங் மட்டினை அதிகரிக்கச் செய்வதன் மூலம் k யின் பெறுமானத்தை அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.
- (B) இழையின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவை அதிகரிக்கச் செய்வதன் மூலம் k யின் பெறுமானத்தை அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.
- (C) இழையின் நீளத்தைக் குறைப்பதன் மூலம் k யின் பெறுமானத்தை அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.

- மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

30. நீளம் l ஐ உடைய இழையினால் செய்யப்பட்ட ஒரு தடம் சவர்க்காரப் படலம் ஒன்றின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. தடத்தினுள்ளே உள்ள படலப் பகுதி உடைக்கப்படும்போது இழையின் இழுவை T ஆகும். இழையின் நீளம் $2l$ எனின், இழையின் இழுவை

- (1) $\frac{T}{4}$ (2) $\frac{T}{2}$ (3) T (4) $2T$ (5) $4T$

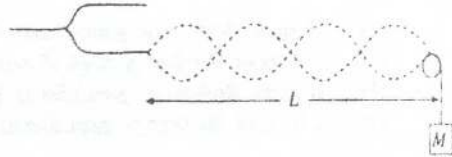
31. ஒரு கயிற்றினால் கட்டப்பட்ட எருது ஒன்று தப்பிச் செல்வதைத் தடுப்பதற்கு மனிதன் ஒருவன் அதனை உருவில் உள்ளவாறு பிடித்திருக்கிறான். புள்ளி X இலே எருதின் காலின் மீது தாக்கும் விசை F_L உம் தரை மீது தாக்கும் விசை F_G உம் ஆகும். புள்ளி Y யிலே கயிற்றின் மீது தாக்கும் விசை F_R உம் மனிதனின் கை மீது தாக்கும் விசை F_H உம் ஆகும். F_L, F_G, F_R, F_H ஆகிய விசைகளை முறையே சரியாக வகைகுறிப்பன



- (1) X இல் F_L, F_G Y யில் F_R, F_H
 (2) X இல் F_L, F_G Y யில் F_R, F_H
 (3) X இல் F_L, F_G Y யில் F_R, F_H
 (4) X இல் F_L, F_G Y யில் F_R, F_H
 (5) X இல் F_L, F_G Y யில் F_R, F_H

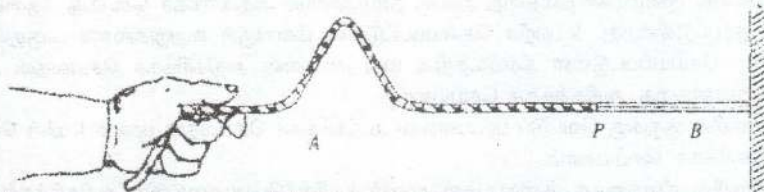
32. ஒரு வில்லைக்குப் பின்னால் 10 cm தூரத்தில் அச்சின் மீது உள்ள ஒரு புள்ளியில் ஒருங்குவதாகத் தோற்றும் ஒளிக் கற்றை ஒன்று வில்லைக்குப் பின்னால் 8 cm தூரத்தில் அச்சின் மீது உள்ள ஒரு புள்ளியில் உண்மையாக ஒருங்குகின்றது. இவ்வில்லை
- (1) குவியத் தூரம் 40 cm ஆன குவிவு வில்லையாகும்.
 (2) குவியத் தூரம் 40 cm ஆன குழிவு வில்லையாகும்.
 (3) குவியத் தூரம் 4.4 cm ஆன குவிவு வில்லையாகும்.
 (4) குவியத் தூரம் 4.4 cm ஆன குழிவு வில்லையாகும்.
 (5) குவியத் தூரம் 20 cm ஆன குவிவு வில்லையாகும்.

33. அலகு நீளத்தின் திணிவு m ஆன ஓர் இழையின் ஒரு நுனி இசைக் கவை ஒன்றின் ஒரு கவருடனும் மற்றைய நுனி உராய்வற்ற ஒரு கப்பிக்கு மேலாகச் சென்ற பின்னர் ஒரு திணிவு M உடனும் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தொடுக்கப் பட்டுள்ளன. இசைக் கவை அதிர்ச் செய்யப்படும் போது உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நின்ற அலையை ஆக்கிக்கொண்டு இழை அதிருகின்றது. இசைக் கவையின் மீடறன்



- (1) $\frac{2}{L} \sqrt{\frac{Mg}{m}}$ (2) $\frac{2}{L} \sqrt{\frac{M}{m}}$ (3) $\frac{4}{L} \sqrt{\frac{Mg}{m}}$ (4) $\frac{1}{L} \sqrt{\frac{Mg}{m}}$ (5) $\frac{2}{L} \sqrt{\frac{m}{Mg}}$

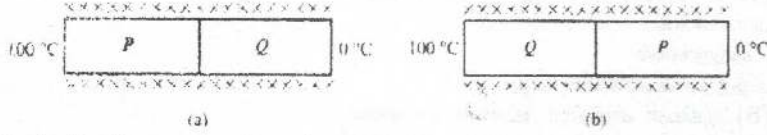
- 34.



- உருவில் காணப்படுகின்றவாறு புள்ளி P யிலே நுனிக்கு நுனி தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் A, B என்னும் இரு இழைகளில் இலேசான இழை B யின் சுயாதீன நுனி விறைப்பான நிலைக்குத்துச் சுவரில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. A, B ஆகியவற்றின் அலகு நீளத்திற்கான திணிவுகள் $0.04 \text{ kg gm}^{-1}, 0.01 \text{ kg m}^{-1}$ முறையே ஆகும். முதலில் 1 N இழுவை உண்டாகுமாறு சேர்த்த இழை கையினால் இழுக்கப்பட்டுப் பின்னர் A யின் சுயாதீன நுனியில் ஒரு துடிப்பு ஏற்படுத்தப்படுகிறது. துடிப்பு புள்ளி P யை அடைந்த பின்னர்
- (1) தலைகீழல்லாத ஒரு துடிப்பு 10 m s^{-1} கதியுடன் B வழியே வலப் பக்கமாகச் சென்றிருக்கும்.
 (2) ஒரு தலைகீழ் துடிப்பு 10 m s^{-1} கதியுடன் வழியே வலப் பக்கமாகச் சென்றிருக்கும்.

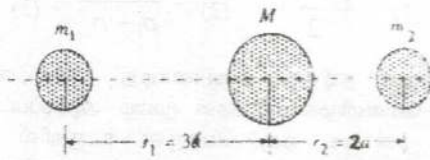
- (3) தலைகீழல்லாத ஒரு துடிப்பு 10 m s^{-1} கதியுடன் A வழியே இடப் பக்கமாகச் சென்றிருக்கும்.
 (4) ஒரு தலைகீழ்த் துடிப்பு 5 m s^{-1} கதியுடன் A வழியே இடப் பக்கமாகச் சென்றிருக்கும்.
 (5) A வழியே இடப் பக்கமாகத் துடிப்பு எதுவும் சென்றிருக்கமாட்டாது.
35. அடைத்த கொள்கலம் ஒன்றினுள்ளே ஒரு வாயு உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. வாயுவில் ஒலியின் கதி பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
 (A) மாறா வெப்பநிலையில் கொள்கலத்தின் கனவளவு மாற்றப்படும்போது ஒலியின் கதி மாறுவதில்லை.
 (B) வெப்பநிலையுடன் ஒலியின் கதி மாறுகின்றது.
 (C) மாறா வெப்பநிலையில் கொள்கலத்தில் மேலும் வாயுவைச் சேர்க்கும்போது ஒலியின் கதி மாறுகின்றது.
 மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
 (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (4) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.
36. நிற்பாட்டப்பட்டிருக்கும் ஒரு காரில் இருக்கும் சாரதி ஒருவர் தமது காரை நோக்கி நேரடியாக வருகின்ற வேறொரு காரைக் கண்டு, தமது காரின் ஹோர்னை ஒலிக்கின்றார். நிற்பாட்டப்பட்டிருக்கும் காரின் ஹோர்னின் மீறண் 340 Hz உம் வளியில் ஒலியின் கதி 340 ms^{-1} உம் ஆகும். இயங்கும் காரின் சாரதி இவ்வொலியின் மீறணை 348 Hz ஆக உணர்வாரெனின், அவருடைய காரின் கதி
 (1) 2.0 ms^{-1} (2) 3.0 ms^{-1} (3) 4.0 ms^{-1} (4) 6.0 ms^{-1} (5) 8.0 ms^{-1}

37.



- P, Q என்னும் வெவ்வேறான உலோகங்களாலான இரு ஒத்த துண்டுகளிலிருந்து செய்யப்பட்ட சேர்த்தி உருளைக்கோல் ஒன்றின் இரு நுனிகளிலும் வெப்பநிலைகள் உருக்களில் காணப்படுகின்றவாறு (a), (b) என்னும் இரு வெவ்வேறு நிலைமைகளிலே 100°C , 0°C ஆகியவற்றில் பேணப்படுகின்றன. சேர்த்திக் கோல் நன்றாகக் காவற்கட்டப்பட்டுள்ளது. உலோகம் P யின் வெப்பக் கடத்தாறு உலோகம் Q யின் வெப்பக் கடத்தாரின் இரு மடங்காகும். உறுதி நிலையில் இத்தொகுதி பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
 (A) (a), (b) ஆகிய இரு நிலைமைகளிலும் சேர்த்திக் கோல் வழியே வெப்பமான முனையிலிருந்து குளிரான முனைக்கு வெப்பநிலை மாறல் சமம்.
 (B) நிலைமை (a) இல் சேர்த்திக் கோலின் இரு உலோகங்களுக்குமிடையே சந்தியில் வெப்பநிலையானது நிலைமை (b) இலும் பார்க்க உயர்ந்தாகும்.
 (C) (a), (b) ஆகிய நிலைமைகளில் சேர்த்திக் கோல் வழியே வெப்பப் பாய்ச்சல் வீதங்கள் சமம். மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
 (1) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

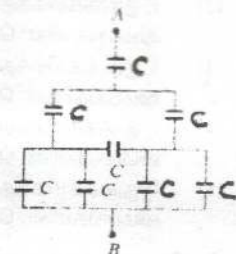
38. மூன்று திணிவுகளின் தனியாக்கிய தொகுதி ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றது. m_1 , m_2 என்னும் இரு திணிவுகளும் உருவில் காணப்படும் தானங்களில் வைக்கப்பட்டிருக்கும்போது அவற்றின் செல்வாக்கின் கீழ் திணிவு M ஓய்வில் இருக்கிறது. திணிவு m_1 இரு மடங்காக்கப்படும்போது M மேலும் ஓய்வில் இருப்பது r_2 இன் பெறுமானம்



- (1) $2\sqrt{2}a$ ஆக மாற்றப்படும்போதாகும். (2) $\sqrt{2}a$ ஆக மாற்றப்படும்போதாகும்.
 (3) $2a$ ஆக மாற்றப்படும்போதாகும். (4) $4a$ ஆக மாற்றப்படும்போதாகும்.
 (5) $3\sqrt{2}a$ ஆக மாற்றப்படும்போதாகும்.

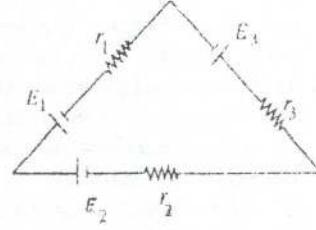
39. வரிப்படத்தில் காணப்படும் வலைவேலையில் A, B ஆகிய புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள சமவலுக் கொள்ளளவம்

- (1) $8C$ (2) $2C$ (3) $\frac{7}{3}C$
 (4) $\frac{3}{2}C$ (5) $\frac{4}{7}C$



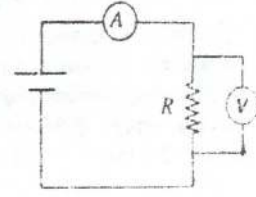
40. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றிலே எல்லாக் கலங்களினதும் அகத் தடைகள் புறக்கணிக்கத்தக்கவை. சுற்றில் மின்னோட்டம் I ஆகும். பின்வரும் சமன்பாடுகளில் எது சுற்றுக்கு உண்மையானது?

- (1) $E_1 + E_2 + E_3 = I(r_1 + r_2 + r_3)$
- (2) $E_1 + E_2 + E_3 = I(-r_1 + r_2 + r_3)$
- (3) $E_1 - E_2 - E_3 = I(r_1 - r_2 - r_3)$
- (4) $-E_1 + E_2 + E_3 = I(r_1 + r_2 + r_3)$
- (5) $-E_1 + E_2 - E_3 = I(-r_1 + r_2 - r_3)$



41. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் வோல்ட்முமானி V யும் அம்பியர்மானி A யும் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

- (A) தகுந்த செய்கைக்கு அம்பியர்மானியின் மறை முடிவிடம் வோல்ட்முமானியின் நேர் முடிவிடத்துடன் தொடுக்கப்பட வேண்டும்.
- (B) தகுந்த செய்கைக்கு வோல்ட்முமானியின் அகத் தடைக்கு R இலும் பார்க்கக் குறைந்த பெறுமானம் இருக்க வேண்டும்.
- (C) தவறுதலாக A யும் V யும் இடமாற்றித் தொடுக்கப்படுமெனின், தகுந்த செய்கையின் கீழ்க் கிடைத்த வாசிப்பிலும் பார்க்கக் குறைவான வாசிப்பு இப்போது அம்பியர்மானியில் கிடைக்குமென எதிர்பார்க்கலாம்.

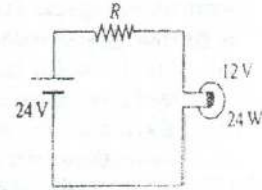


மேற்குறித்த கூற்றுக்களில்

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகியன எல்லாம் உண்மையானவை.

42. இங்கே காணப்படும் சுற்றிலே குமிழ் தரப்பட்ட வீதங்கணித்த பெறுமானங்களில் செயற்குகின்றது. கலத்தின் அகத் தடை புறக்கணிக்கத்தக்கது. R இன் பெறுமானம்

- (1) 1Ω (2) 3Ω (3) 6Ω
- (4) 12Ω (5) 18Ω

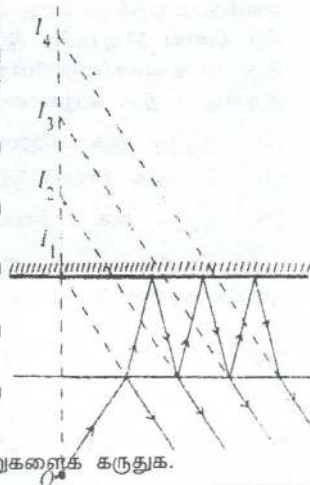


43. முறையே $l, 2l$ என்னும் நீளங்களையும் ρ_1, ρ_2 என்னும் தடைத் திறன்களையும் சம குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவுகளையும் கொண்ட இரு கம்பிகளை உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நுனிக்கு நுனி தொடுத்து ஒரு சேர்த்திக் கம்பி ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சேர்த்திக் கம்பியின் பலித (பயன்படும்) தடைத்திறன்

- (1) $\frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$ (2) $\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$ (3) $\rho_1 + \rho_2$ (4) $\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$ (5) $\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$

44. ஒரு தடித்த கண்ணாடித் தகட்டின் ஒரு பக்கத்துக்கு வெள்ளிமுலாமிடுவதன் மூலம் ஆக்கப்பட்ட தடித்த தள ஆடிக்கு முன்பாக ஒரு பொருள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு வைக்கப்படும்போது I_1, I_2, I_3, \dots என்னும் விம்பத் தொடரை அவதானிக்கலாம். பின்வரும் கூற்றுக்களில் சரியானது யாது?

- (1) I_1 துலக்கமிக்கதாக இருக்கும் அதே வேளை I_2, I_3, \dots ஆகிய விம்பங்களின் செறிவுகள் படிப்படியாகக் குறைகின்றன.
- (2) I_2 துலக்கமிக்கதாக இருக்கும் அதே வேளை I_3, I_4, \dots ஆகிய விம்பங்களின் செறிவுகள் படிப்படியாகக் குறைகின்றன.
- (3) I_2 துலக்கமிக்கதாக இருக்கும் அதே வேளை I_3, I_4, \dots ஆகிய விம்பங்களின் செறிவுகள் சமமாகும்.
- (4) I_1 துலக்கமிக்கதாக இருக்கும் அதே வேளை I_3, I_4, \dots ஆகிய விம்பங்களின் செறிவுகள் சமமாகும்.
- (5) I_1 துலக்கமிக்கதாக இருக்கும் அதே வேளை I_2, I_3, \dots ஆகிய விம்பங்களின் செறிவுகள் சமமாகும்.

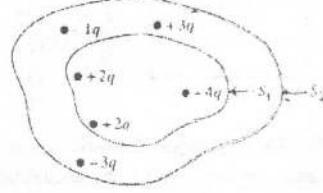


45. இங்கே காணப்படும் மின்னேற்றப் பரம்பல் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

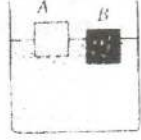
- (A) அடைத்த மேற்பரப்பு S_1 இற்குக் குறுக்கே மின் புலக் கோடுகள் செல்வதில்லை.
 (B) மின்னேற்றம் $+3q$ காரணமாக உண்டாகும் மொத்த மின் பாயம் அதில் இருக்கும் ஏனைய மின்னேற்றங்களைச் சார்ந்திருப்பதில்லை.
 (C) அடைத்த மேற்பரப்பு S_2 இனூடாக உள்ள தேறிய மின் பாயம் பூச்சியமன்று.

மேற்குறித்த கூற்றுக்களில்

- (1) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

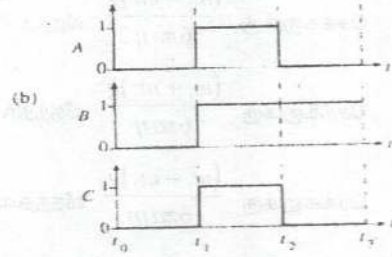
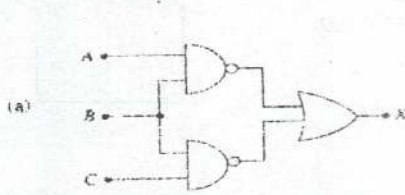


4. ஓத்த கேத்திரகணிதப் பரிமாணங்களைக் கொண்ட A, B என்னும் இரு சதுரமுகிகள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நீரில் மிதக்கின்றன. A யின் கனவளவில் அரைவாசி நீர் மட்டத்துக்கு மேலே இருக்கும் அதே வேளை B யின் கனவளவில் $\frac{1}{4}$ மாத்திரம் நீர் மட்டத்துக்கு மேலே இருக்கின்றது. B யை A மீது கவனமாக வைக்கும்போது A, B ஆகியவற்றின் சரியான தானங்களைப் பின்வரும் எவ்விடை காட்டுகின்றது?



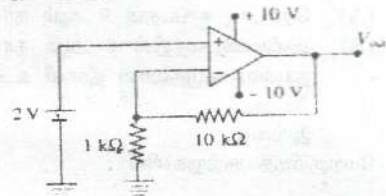
	சதுரமுகி A	சதுரமுகி B
(1)	கனவளவில் $\frac{3}{4}$ ஆனது நீரிலுள்ளே இருக்கும்	முற்றாக நீர் மேற்பரப்புக்கு மேலே இருக்கும்
(2)	முற்றாக நீரில் அமிழும்	முற்றாக நீர் மேற்பரப்புக்கு மேலே இருக்கும்
(3)	முற்றாக நீரில் அமிழும்	கனவளவில் $\frac{1}{4}$ ஆனது நீரிலுள்ளே இருக்கும்
(4)	முற்றாக நீரில் அமிழும்	கனவளவில் $\frac{1}{2}$ ஆனது நீரிலுள்ளே இருக்கும்
(5)	முற்றாக நீரில் அமிழும்	கனவளவில் $\frac{3}{4}$ ஆனது நீரிலுள்ளே இருக்கும்

47. 4 ms^{-1} என்னும் சீர் வேகத்துடன் x-அச்ச வழியே இயங்கும் ஒரு துணிக்கை P ஆனது நேரம் $t=0$ இலே உற்பத்தி O வைக் கடக்கின்றது. 5 ms^{-1} என்னும் சீர் வேகத்துடன் அதே திசையில் இயங்கும் ஓர் இரண்டாம் துணிக்கை Q ஆனது $t=1 \text{ s}$ இல் உற்பத்தி O வைக் கடக்கின்றது. துணிக்கை Q ஆனது துணிக்கை P யை அடையும்போது அவை உற்பத்தியிலிருந்து சென்றுள்ள தூரம்
 (1) 10 m (2) 16 m (3) 20 m (4) 25 m (5) 30 m
48. ஒரு புள்ளி முதலிலிருந்து காலப்படும் ஒலியின் செறிவானது முதலிலிருந்து உள்ள தூரத்தின் வர்க்கத்துக்கு நேர்மாறு விகிதசமம். ஒரு புள்ளி ஒலி முதலிலிருந்து 1.0 m தூரத்தில் ஒலிச் செறிவு மட்டம் 50 dB எனின், முதலிலிருந்து 10.0 m தூரத்தில் ஒலிச் செறிவு மட்டம்
 (1) 0.5 dB (2) 3 dB (3) 5 dB (4) 30 dB (5) 70 dB
49. உரு (a) இல் -ஓர் இலக்கச் சுற்று காணப்படுகின்றது. அதன் A, B, C என்னும் பெய்ப்புகளின் தருக்கப் பெறுமானங்கள் நேரம் (t) உடன் மாறும் விதம் உரு (b) இல் காணப்படுகின்றது.

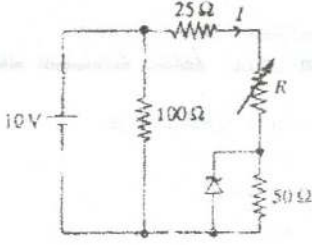


பயப்பு X ஆனது 0 ஆக இருக்கும் நேர ஆயிடை / ஆயிடைகள்

- (1) t_0 இலிருந்து t_1 வரைக்கும் ஆகும். (2) t_1 இலிருந்து t_2 வரைக்கும் ஆகும்.
 (3) t_2 இலிருந்து t_3 வரைக்கும் ஆகும். (4) t_1 இலிருந்து t_3 வரைக்கும் ஆகும்.
 (5) t_0 இலிருந்து t_1 வரைக்கும் t_2 இலிருந்து t_3 வரைக்கும் ஆகும்.
50. உருவில் காணப்படும் செயற்பாட்டு விரியலாக்கிச் சுற்று $+10 \text{ V}$, -10 V வலு வழங்கலுடன் செயற்படுகின்றது. சுற்றின் அண்ணளவான பயப்பு வோல்ட்ளளவு (V_{out}) யாது?
- (1) $+22 \text{ V}$ (2) -22 V (3) $+20 \text{ V}$
 (4) $+10 \text{ V}$ (5) -10 V



51.



காணப்படும் சுற்றில் உள்ள சேனர் இருவாயியின் உடைய வோல்ட்ற்றளவு 5 V ஆகும். கலத்தின் அகத் தடை புறக்கணிக்கத் தக்கது. R இன் பெறுமானம் 25Ω இலிருந்து 0 இற்கு மாறும்போது சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம் I மாறுவது

(1) 0.10 A இலிருந்து 0.13 A வரைக்கும்.
 (2) 0.20 A இலிருந்து 0.40 A வரைக்கும்.
 (3) 0.13 A இலிருந்து 0.20 A வரைக்கும்.
 (4) 0.10 A இலிருந்து 0.20 A வரைக்கும்.
 (5) 0.20 A இலிருந்து 0.27 A வரைக்கும்.

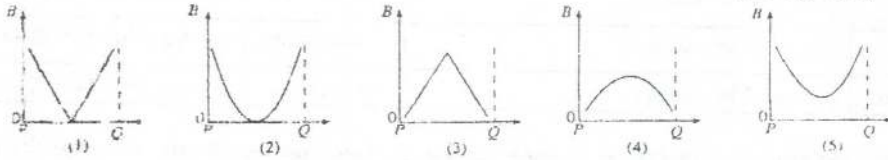
52.

+q மின்னேற்றத்தைக் கொண்ட ஆரை r ஐ உடைய உலோகக் கோளம் ஒன்று +q மின்னேற்றத்தைக் கொண்ட ஆரை 2r ஐ உடைய வேறொரு உலோகக் கோளத்துடன் ஒரு கடத்துங் கம்பியினால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. தொடுத்த பின்னர் ஆரை r ஐ உடைய கோளத்தில் இருக்கும் மின்னேற்றத்தின் அளவு (தொடுக்கும் கம்பியில் தங்கியிருக்கும் மின்னேற்றத்தின் அளவு புறக்கணிக்கத்தக்கதெனக் கொள்க)

- (1) 0 (2) $+\frac{q}{3}$ (3) $+\frac{q}{2}$ (4) $+\frac{2}{3}q$ (5) $+\frac{3}{2}q$

53.

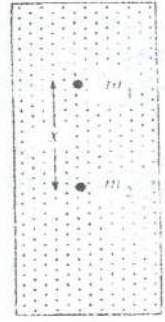
உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இடைத்தூரம் D யில் வைக்கப்பட்டுள்ள இரு நீண்ட, மெல்லிய சமாந்தரக் கம்பிகள் சம மின்னோட்டங்கள் I யை ஒரே திசையில் கொண்டு செல்கின்றன. கோடு PQ வழியே P யிலிருந்து Q வரைக்கும் விளையுட்காந்தப் பாய அடர்த்தி B யின் பருமனின் மாறலை பிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



54.

ஒவ்வொன்றும் ஆரை a யை உடைய, ஆனால் m_1, m_2 ($m_1 > m_2$) என்னும் வெவ்வேறு திணிவுகளைக் கொண்ட இரு கோளங்கள் பிசக்குமை η ஐ உடைய ஒரு தீரவத்திலே அவற்றின் முடிவு வேகங்களுடன் கீழ்நோக்கிச் செல்கின்றன. உருவில் காணப்படும் கணத்திலே இரு கோளங்களுக்குமிடையே உள்ள வேறாக்கம் x ஆனது

- (1) செக்கனுக்கு $\frac{m_1 m_2}{6\pi a \eta} g$ வீதத்தில் அதிகரிக்கின்றது.
 (2) செக்கனுக்கு $\frac{6\pi a \eta}{(m_1 - m_2)g}$ வீதத்தில் குறைகின்றது.
 (3) செக்கனுக்கு $\frac{(m_1 - m_2)g}{6\pi a \eta}$ வீதத்தில் அதிகரிக்கின்றது.
 (4) செக்கனுக்கு $\frac{(m_1 + m_2)g}{6\pi a \eta}$ வீதத்தில் குறைகின்றது.
 (5) செக்கனுக்கு $\frac{(m_1 - m_2)g}{6\pi a \eta}$ வீதத்தில் குறைகின்றது.

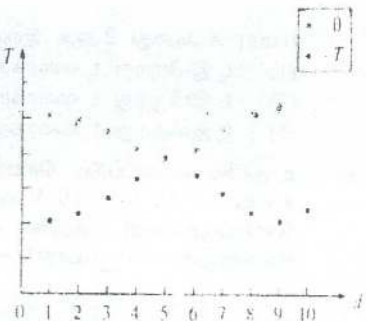


55.

I தொடக்கம் 10 வரையுள்ள அடுத்துவரும் நாட்கள் (d) இல் மு.ப. 6.00 இற்கும் மு.ப. 8.00 இற்குமிடையே வளிமண்டலத்தின் இடை வெப்பநிலை (θ) உம் பனிபடுநிலை (T) உம் உருவில் θ, T காணப்படுகின்றன.

- வளிமண்டலம் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
 (A) தொடர்பு ஈரப்பதன் 9 ஆம் நாளில் உயர்வானதாகும்.
 (B) வளிமண்டலத்தில் 8 ஆம் நாளிலும் பார்க்க 6 ஆம் நாளில் கூடுதலான நீராவி உள்ளது.
 (C) மேற்கூறிய எந்நாளிலும் மென்முடுபனி ஏற்படச் சாத்தியம் இல்லை.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

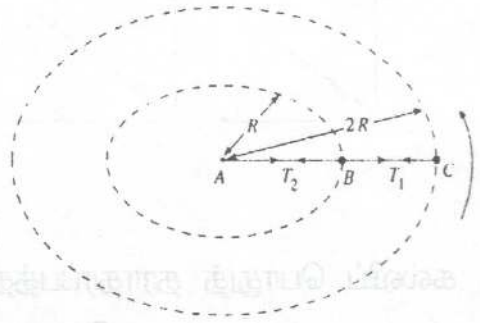


- (1) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகியன எல்லாம் உண்மையானவை.

56. 0°C இல் இருக்கும் பனிக்கட்டியின் ஒரு திணிவு m , ஐ அறை வெப்பநிலை 30°C இல் இருக்கும் நீரின் ஒரு திணிவு m_w உடன் சேர்த்து, பனிக்கட்டி முற்றாக நீரில் கரையும் வரைக்கும் இக்கலவை கலக்கப்படுகின்றது. கலவையின் இழிவு வெப்பநிலை 10°C எனக் காணப்படுமெனின், பாத்திரத்திலிருந்தும் சுற்றாடலிலிருந்தும் கலவையினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தின் அளவு (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $= S_w$, பனிக்கட்டியின் உருகல் மறை வெப்பம் $= L$)

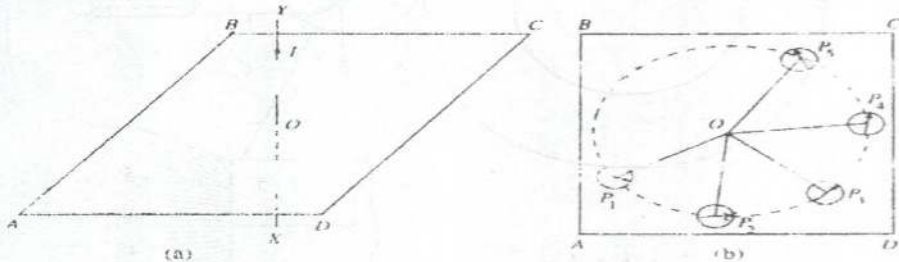
- (1) $\frac{m_1(L + 10S_w)}{20m_w S_w}$ (2) $m_1(L + 10S_w) - 20m_w S_w$ (3) $10m_w S_w + m_1(L + 10S_w)$
- (4) $m_1(L + 10S_w) - 10m_w S_w$ (5) $20m_w S_w - m_1(L + 10S_w)$

57. சம திணிவுகளை உடைய இரு சிறிய பொருள்கள் ஓர் இலேசான இழை BC யினால் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இத்தொகுதி வேறோர் இலேசான இழை AB யினால் ஒரு நிலைத்த புள்ளி A உடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. பின்னர் இரு திணிவுகளும் R , $2R$ (உருவைப் பார்க்க) என்னும் ஆரைகளை உடைய கிடை வட்டப் பாதைகளில் சம கோணக் கதிகளுடன், A, B, C ஆகிய புள்ளிகள் எப்போதும் ஒரே நேர்கோட்டில் இருக்குமாறு, இயங்கச் செய்யப்படுகின்றன. BC, AB ஆகிய இழைகளில் உள்ள இழுவைகள் முறையே T_1, T_2 எனின்



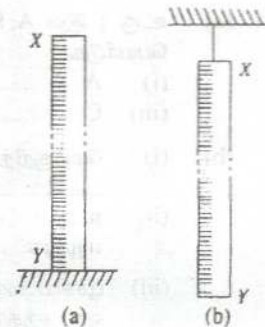
- (1) $T_2 = \frac{1}{2}T_1$ (2) $T_2 = \frac{2}{3}T_1$ (3) $T_2 = T_1$ (4) $T_2 = \frac{3}{2}T_1$ (5) $T_2 = 2T_1$

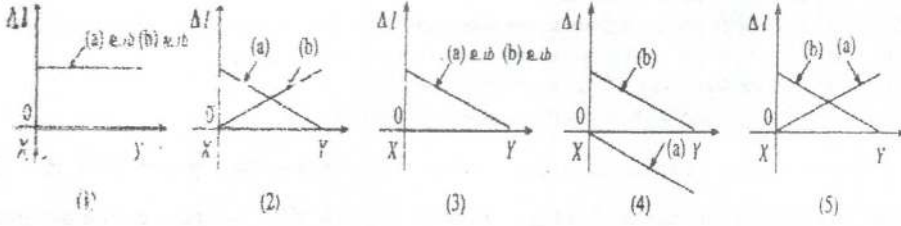
58. உரு (a) இல் காணப்படுகின்றவாறு XY என்பது மேன்முகத் திசையிலே மின்னோட்டம் I யைக் கொண்டு செல்லும் நீண்ட நிலைக்குத்துக் கம்பியாகும். ABCD ஆனது கம்பிக்குச் செங்குத்தான ஒரு கிடைத் தளமாகும். கம்பிக்குக் கிட்ட தளம் ABCD மீது P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 என்னும் தானங்களில் வைக்கப்படும் திசைகாட்டியின் காந்தம் இருக்கும் திசைகள் உரு (b) இல் காணப்படுகின்றன. திசைகாட்டியின் காந்தம் காட்டும் திசை புவிவின் காந்தப் புலத்தின் கிடைக் கூறின் திசையாக இருக்கும் தானம்



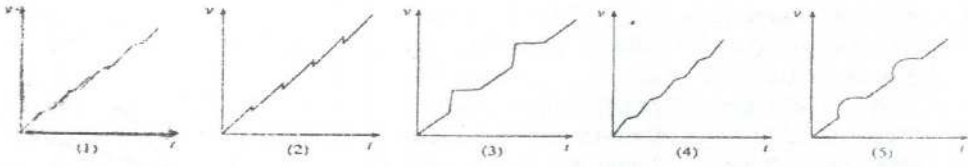
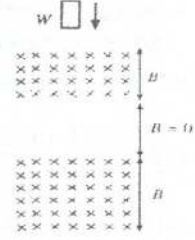
- (1) P_1 (2) P_2 (3) P_3 (4) P_4 (5) P_5

59. நீளம் l m ஐயும் திணிவு M ஐயும் உடைய உருளைச் செப்புக் கோல் XY ஆனது கிடைத் தளத்தில் இருக்கும்போது (நியம) மில்லிமீற்றரில் செம்மையாகத் தரங்கணிக்கப்பட்டுள்ளது. இரு வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களிலே இக்கோல் ஒரு கிடை மேடையில் வைக்கப்படுவதன் மூலமும் [உரு (a)] ஒரு பாவுகையிலிருந்து (சீலிங்கு) தொங்கவிடப்படுவதன் மூலமும் [உரு (b)] நிலைக்குத்துத் தளத்தில் பேணப்படுகின்றது. 'இரு அடுத்துவரும் மில்லிமீற்றர்க் குறிகளுக்கிடையே உள்ள தூரம்' - 'ஒரு நியம மில்லிமீற்றரின் நீளம்' $= \Delta/l$ எனின், (a), (b) ஆகிய இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் கோல் வழியே Δ/l இன் மாறலை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது





60. ஓர் அடைத்த செவ்வகக் கம்பித் தடம் (W) உருவில் காணப்படுகின்றவாறு பாய அடர்த்தி B யை உடைய இரு சீர்க் காந்தப் புலப் பிரதேசங்களினூடாக நிலைக்குத்தாக விழுகின்றது. தடத்தின் மீதுள்ள பிசுக்கு விசையும் மேலுதைப்பு விசையும் புறக்கணிக்கத்தக்கவெனின், தடத்தின் வேக (v) - நேர (t) வரைபை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

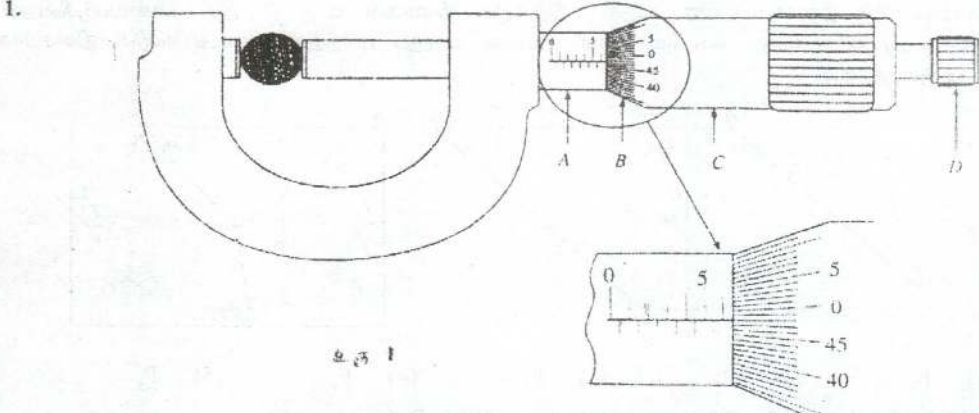


♦♦♦♦

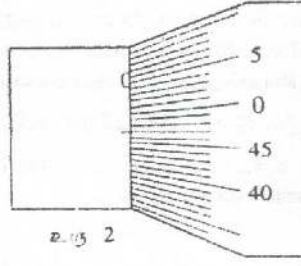
கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2004 ஏப்பிரல்
பௌதீகவியல் II

மூன்று மணித்தியாலங்கள்

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை
 $g = 10 \text{ N kg}^{-1}$



1. (a) உரு 1 இல் A, B, C, D எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சிப் பகுதிகளைப் பெயரிடுக.
(i) A (ii) B
(iii) C (iv) D
- (b) (i) மேற்குறித்த நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியின் இழிவெண்ணிக்கை mm இல் யாது? mm.
(ii) உரு 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ள குண்டின் விட்டத்துக்கான அளவிடை வாசிப்பை mm இல் எழுதுக. mm.
(iii) பூச்சிய வழுவைத் துணிவதற்கு நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ள ஒரு சந்தர்ப்பம் உரு 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

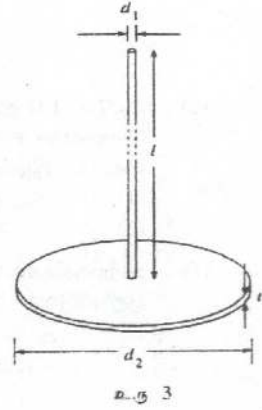


குண்டின் விட்டத்துக்கான சரியான பெறுமானத்தை mm இல் கூறுக. mm.

(iv) குண்டின் விட்டத்துக்கான அளவீட்டின் பின்ன வழுவை எழுதுக (எண்முறைச் சுருக்கல் அவசியமன்று).

(v) பொருளை அளவுக்கு அதிகமாக அழுத்துவதைத் தவிர்ப்பதற்கு நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியில் மேற்கொள்ளப்படும் முற்காப்பு யாது?

(c) வட்டக் குறுக்கு வெட்டினை உடைய கம்பி ஒன்று (நீளம் $l = 55$ cm உம் விட்டம் $d_1 = 4$ mm உம்) உரு 3 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு தட்டிலே (விட்டம் $d_2 = 5$ cm உம் தடிப்பு $t = 3$ mm உம்) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. அடைப்புக் குறிக்குள்ளே தரப்பட்டுள்ள பருமன்கள் அண்ணளவுப் பெறுமானங்களாகும்.



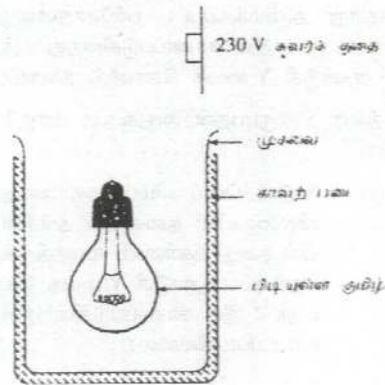
(i) மேற்குறித்த கணியங்கள் ஒவ்வொன்றையும் அளப்பதற்கு மீற்றாக்க கோல், கோளமானி, வேணியர் இருக்கி, நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி என்னும் அளக்கும் உபகரணங்களிடையே மிகப் பொருத்தமான உபகரணத்தை எழுதுக.

அளவீடு	உபகரணம்
l
d_1
d_2
t

(ii) தட்டின் தடிப்புக்கு மிகச் சிறந்த பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்கு நீர் பின்பற்றும் பரிசோதனைமுறை நடைமுறை யாது?

(d) ஒரு குறித்த வகைப் பொலித்தீன் தாளின் (polythene sheet) தடிப்பு ஒரு நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியின் இழிவெண்ணிக்கையிலும் பார்க்க மிகவும் சிறியதாகும். நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியைப் பயன்படுத்தித் தாள் ஒன்றின் தடிப்பை மதிப்பிடுவதற்கான ஒரு முறையை முன்மொழிக.

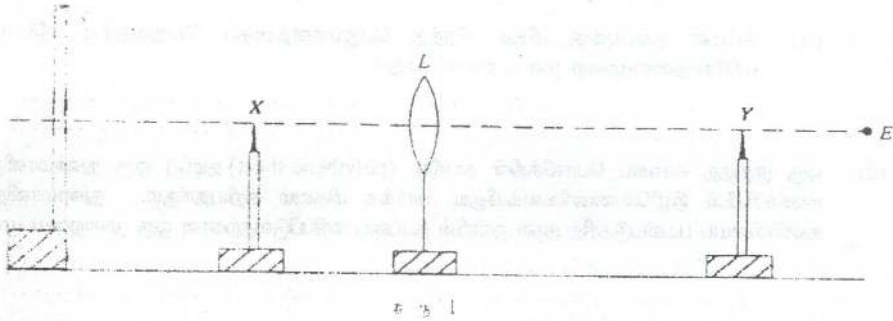
2.



230 V, 25 W இழைக் குமிழ் ஒன்றிலிருந்து வெப்பமாக விரயமாகும் மின் வலுவைப் பரிசோதனை முறையாகத் துணிவதற்காக உடம்பிடம் வழங்கப்பட்டுள்ள சில உபகரணங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன. குமிழினால் வெளிவிடப்படும் வெப்பத்தைச் சேகரிப்பதற்கு நீரைப் பயன்படுத்த வேண்டுமென உடம்பிடம் கூறப்பட்டுள்ளது.

- (a) (i) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பைக் காட்டுவதற்குத் தேவையான ஏனைய உபகரணங்களைச் சேர்த்து மேற்குறித்த வரிப்படத்தைப் பூரணப்படுத்துக. உருப்படிகளைப் பெயரிடுக.
- (ii) எம்மட்டம் வரைக்கும் நீரை ஊற்றுவிடுவது வரிப்படத்தில் குறித்துக் காட்டுக.
- (b) இப்பரிசோதனையில் ஒரு சிறிய முகவையைப் பயன்படுத்தல் ஏன் அநுகூலமானது என்பதைக் காட்டுவதற்கு இரு காரணங்களைத் தருக.
- (1)
- (2)
- (c) இப்பரிசோதனையில் அளவீடுகளை எடுக்கத் தேவைப்படும் உபகரணப் பட்டியலைத் தருக.
-
- (d) 230 V, 25 W இழைக் குமிழைப் பயன்படுத்தி இப்பரிசோதனையைச் செய்தபோது 10 நிமிடத்தினுள்ளே நீரின் வெப்பநிலை 28°C இலிருந்து 38°C இற்கு அதிகரிக்கக் காணப்பட்டது. பயன்படுத்திய நீரின் திணிவு 240 g ஆகும். வெப்பமாக நீருக்கு இடமாறிய மின் வலுவை மதிப்பிடுக (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $= 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$)
-
- (e) மேலே (d) இல் பெற்ற பெறுமானம் குமிழிலிருந்து வெப்பமாக விரியமாகிய வலுவுக்குச் செப்பமாகச் சமமாக அமையாமல் இருக்கலாம். இப்பரிசோதனையிலே கருத்திற் கொள்ளப்படாத, வெப்பம் இழக்கப்படத்தக்க இரு விதங்களைத் தருக.
- (1)
- (2)
- (f) உற்பத்தியாளர் சிலர் மின் விளக்கு நிழற்றிகளுக்கு (lamp shades) உயர் வலு அளவைக் குறிப்பிடுவர். இதற்குரிய காரணத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக.
-

3.



ஒரு குவிவு வில்லை L இன் குவியத் தூரத்தைத் துணிவதற்கு மாணவன் ஒருவன் பயன்படுத்திய தகுந்தவாறு அமைக்கப்பட்ட பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பின் புறவுரு வரிப்படம் (schematic diagram) உரு 1 இல் காணப்படுகின்றது. இப்பரிசோதனையிலே குண்டுசி X இன் மெய் விம்பத்தின் தானம் குண்டுசி Y யைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது.

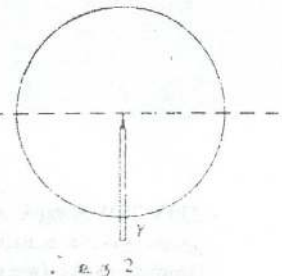
(a) திரை S இருப்பதன் அநுகூலம் யாது?

.....

(b) (i) X இன் மெய் விம்பத்தை அவதானிப்பதற்கு மாணவன் வில்லையின் தலைமை அச்சின் மீது உள்ள புள்ளி E யில் தனது கண்ணை வைத்திருக்கும் போது அவனுக்குத் தெரியும் (குண்டுசி Y யைக் கொண்டு) பார்வைப் புலம் உரு 2 இல் காணப்படுகின்றது (இங்கே X இன் விம்பம் காட்டப்படவில்லை).

உரு 2 மீது X இன் விம்பத்தை வரைக.

(ii) மாணவன் தனது கண்ணைப் பக்கவாட்டாக அசைத்துக்கொண்டு X இன் விம்பத்தினதும் Y யினதும் அசைவுகளை அவதானித்தால்,

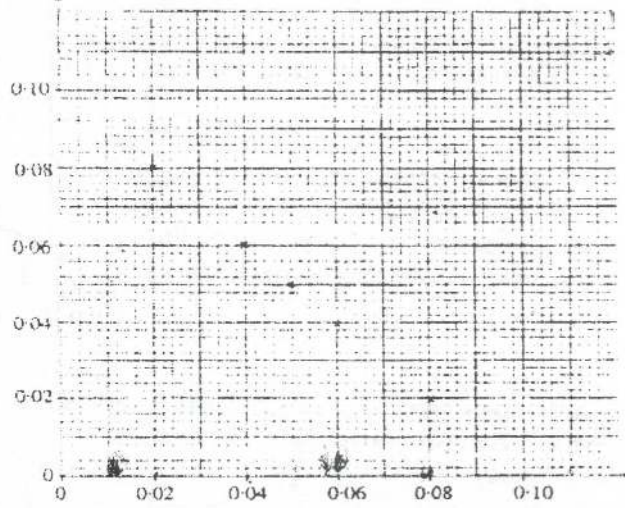


- (I) X இன் விம்பம் Y யின் தானத்தில் உண்டாகாதபோது அவனுக்குத் தெரிவது யாது?
.....
- (II) X இன் விம்பம் Y யின் தானத்தில் உண்டாகும்போது அவனுக்குத் தெரிவது யாது?
.....

(c) இப்பரிசோதனைக்குப் பொருள் தூரம் U, விம்பத் தூரம் V, வில்லையின் குவியத் தூரம் f ஆகியவற்றுக்கிடையே உள்ள தொடர்புடைமையை, வில்லைச் சமன்பாட்டுக்குக் குறி வழக்கைப் பிரயோகித்த பின்னர், எழுதுக.

.....

(d)

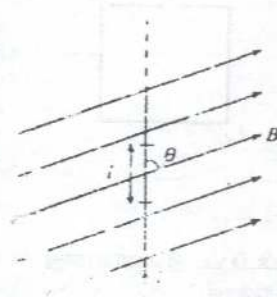


மாணவன் U, V ஆகியவற்றைச் சென்ரிமீற்றரில் பதிவு செய்து வில்லையின் குவியத் தூரத்தைத் துணிவதற்குத் தகுந்தவாறு அச்சுகளைத் தெரிந்தெடுத்து, காட்டப்பட்டுள்ள வரைபை வரைந்தான். அவன் வரைபை வரைவதற்குச் சென்ரிமீற்றரில் பதிவு செய்த பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தினான் என்பதைக் கவனிக்க.

- (i) வரைபின் அச்சுகளைப் பெயரிடுக.
(ii) வில்லை L இன் குவியத் தூரத்தைத் துணிக.
-

(c) X இன் ஒரு குறித்த தானத்துக்கு மாணவன் ஒரு மாய விம்பத்தை அவதானிக்கிறான். அவன் ஒரு தள ஆடியைப் பயன்படுத்தி இம்மாய விம்பத்தின் தானத்தைக் காணத் தீர்மானித்தான். அவன் இதற்காகத் தள ஆடியையும் குண்டுசி Y யையும் எங்ஙனம் வைக்க வேண்டும் என்பதை உரு I இல் வரைந்து காட்டுக. தள ஆடியை M எனவும் Y யின் புதிய தானத்தை Y' எனவும் பெயரிடுக.

4.



உரு I

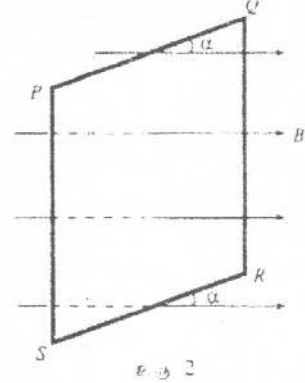
ஒரு மின்னோட்டம் I யைக் கொண்டுசெல்லும் நேர்க் கம்பி ஒன்று உரு I இல் காணப்படுகின்றவாறு பாய அடர்த்தி B யை உடைய ஒரு சீர்க் காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. காந்தப் புலத்தின் திசைக்கும் மின்னோட்டத்தின் திசைக்குமிடையே உள்ள கோணம் θ ஆகும்.

- (a) (i) கம்பியின் ஒரு நீளம் l மீது தாக்கும் காந்த விசை F இன் பருமனுக்குரிய ஒரு கோவையை I, B, l, θ ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.
-

- (ii) காந்த விசையின் திசையைத் தரும் விதியை எழுதுக ($\theta = 90^\circ$ என்னும் சந்தர்ப்பத்துக்கு).

.....

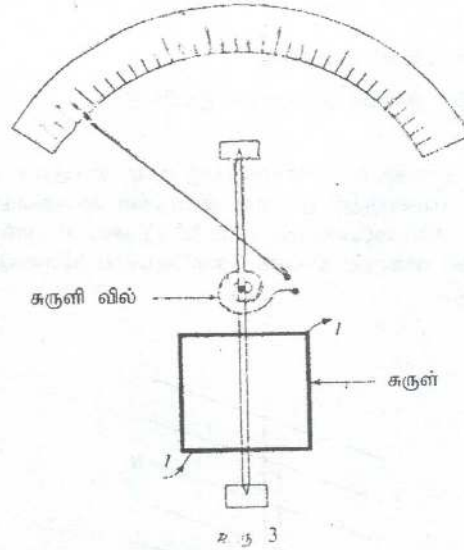
- (b) இப்போது மேற்குறித்த கம்பியானது நீளம் a யையும் அகலம் b யையும் உடையதும் N முறுக்குகளைக் கொண்டதுமான ஒரு செவ்வகச் சுருள் PQRS ஐ ஆக்குமாறு வளைக்கப்படுகின்றது. இச்சுருள் உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு பாய அடர்த்தி B யை உடைய ஒரு சீர்க் காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்படுகின்றது. சுருளின் தளத்துக்கும் B யின் திசைக்குமிடையே உள்ள கோணம் α ஆகும். சுருளினூடாக ஒரு மின்னோட்டம் I அனுப்பப்படுகின்றது.



- (i) உரு 2 இல் காணப்படும் கணத்திலே சுருளின் PS, QR ஆகிய புயங்களின் மீது தாக்கும் காந்த விசைகளுக்கூரிய கோவைகளை எழுதி, இதிலிருந்து, சுருளின் மீது தாக்கும் இணையின் பருமனுக்கான ஒரு கோவையை N, I, B, α , சுருளின் பரப்பளவு A ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

- (ii) PQ, RS ஆகிய புயங்களின் மீது காந்த விசைகள் காரணமாக உண்டாகும் இணை பூச்சியமாகும். இதற்கூரிய காரணத்தை விளக்குக.

- (c) ஓர் அசையுள் சுருட் கல்வனோமானியின் புறவரு வரிப்படம் (schematic diagram) உரு 3 இல் காணப்படுகின்றது. இங்கே காந்தப் புலம் காட்டப்படவில்லை.



- (i) மேலே (b)(i) இல் குறிப்பிடப்பட்ட இணையானது α வைச் சார்ந்திருத்தல் இவ்வுபகரணத்தில் எங்ஙனம் தவிர்க்கப்படுகின்றது?

- (ii) கல்வனோமானிச் சுருளின் முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை N உம் பரப்பளவு A யும் ஆகும். காந்தப் புலத்தின் பாய அடர்த்தி B ஆக இருக்கும் அதே வேளை சுருளி வில்லின் முறுக்கல் மாறிலி C ஆகும். கல்வனோமானியினூடாக ஒரு மின்னோட்டம் I யையும்போது காட்டியின் திறம்பல் θ ஆகும்.

I யையும் θ வையும் தொடர்புபடுத்துகின்ற ஒரு கோவையை எழுதுக.

.....

- (iii) இக்கல்வனோமானியின் முழு அளவிடைத் திறம்பல் 5mA ஆகும். இவ்வுபகரணத்தை முழு அளவிடைத் திறம்பல் 5 A உள்ள ஓர் அம்பியர்மானியாக மாற்றுவதற்கு ஒரு புறத் தடையியை எங்ஙனம் தொடுப்பீர்?
-
- (iv) கல்வனோமானிச் சுருளின் தடை 20Ω எனின், மேலே (c) (iii) இல் தேவைப்படும் தடையியின் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.
-
- (v) μA இன் வீச்சில் மின்னோட்டங்களை அளப்பதற்கு இவ்வுபகரணத்தை உட்பகுதியில் மாற்றியமைப்பதற்கான ஒரு முறையை முன்மொழிக.
-



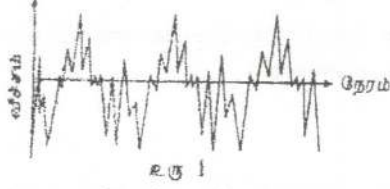
பகுதி B - கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை தருக.

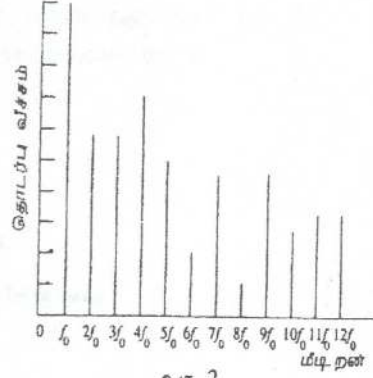
$$g = 10 \text{ N kg}^{-1}$$

1. 0.1 kg திணிவுள்ள சிறிய பந்து ஒன்று $t = 0$ இலே ஓய்விலிருந்து ஒரு கிடைத் தரை மீது போடப்படுகின்றது. $v \text{ (m s}^{-1}\text{)}$ பந்து தொடக்கத்திலே தரையிலிருந்து உயரம் H இல் இருந்த அதே வேளை ஒவ்வொரு மோதுகைக்கும் பின்னர் அது நிலைக்குத்தாகப் பின்னடைக்கின்றது. பந்தின் வேக (v) - நேர (t) வரைபின் ஒரு பகுதி உருவில் காணப்படுகின்றது.
-
- (i) வளித் தடை, மேலுதைப்பு ஆகியவற்றைப் புறக்கணித்து, பந்துக்குப் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.
- (a) தொடக்க உயரம் H
- (b) முதல் மோதுகையில் பந்தின் உந்த மாற்றமும் தரைக்கு இடமாற்றப்பட்ட உந்தமும்
- (c) இரண்டாம் மோதுகை நிகழும்போது t யின் பெறுமானம்
- (ii) பந்துக்கும் தரைக்குமிடையே உள்ள மோதுகை பூரண மீள்தன்மையுள்ளதெனின், இவ்வியக்கத்துக்குரிய v - t வரைபை வரைக.
- (iii) ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 1 m ஆன ஒரு வெறுமையான கன வடிவப் பெட்டியினுள்ளே $6 \times 10^{-26} \text{ kg}$ திணிவுள்ள துணிக்கை ஒன்று பெட்டியின் இரு எதிர்ச் சுவர்களுடன் செவ்வனாக மோதுகைகளை ஏற்படுத்தி முன்னோக்கியும் பின்னோக்கியும் இயங்கச் செய்யப்படுகின்றது. துணிக்கைக்கும் சுவர்களுக்குமிடையே உள்ள மோதுகைகள் பூரண மீள்தன்மையுள்ளனவாக இருக்கும் அதே வேளை துணிக்கையின் கதி $2 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$ ஆகும் (துணிக்கை மீது உள்ள ஈர்ப்பு விசை புறக்கணிக்கத்தக்கதெனக் கொள்க).
- (a) துணிக்கை இரு சுவர்களில் ஒரு சவருடன் மோதும் வீதத்தைக் கணிக்க.
- (b) துணிக்கையினால் அச்சவருக்கு உந்தம் இடமாற்றப்படும் வீதம் யாது?
- (c) பெட்டியினுள்ளே மேற்குறித்த அதே இயக்கத்தை ஏற்படுத்திகின்ற அத்தகைய 2×10^{23} துணிக்கைகள் இருக்கின்றனவெனக் கொள்க. அதோடு, இத்துணிக்கைகள் ஒன்றோடொன்று மோதுகைகளை ஏற்படுத்துவதில்லை எனவும் சவருடன் அவற்றின் மோதுகைகள் சுவரின் பரப்பளவு எங்கணும் சீராகப் பரம்பியிருக்கும் எனவும் கொள்க. இரு சுவர்களில் ஒரு சுவரின் மீது துணிக்கைகளினால் உஞ்றப்படும் அழுக்கத்தைக் கணிக்க.
2. பின்வரும் பந்தியைக் கவனமாக வாசித்து, கீழே கேட்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக. இசைச் சுரங்கள் உட்பட யாதாயினும் ஓர் ஒலியின் முதலானது (source) அதிரும் பொருளாகும். ஒலியானது அதன் உரப்பு, அதன் சுருதி ஆகியவற்றினாலும் பண்பு என்னும் முன்றாவது இயல்பினாலும் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. ஒலியின் பண்பானது எமக்குத் தரப்பட்ட ஒரு வகை இசைக் கருவியை ஏனைய இசைக் கருவிகளிலிருந்து வேறுபடுத்தி இனங்காண்பதைச் சாத்தியமாக்குகின்றது.

உதாரணமாக, ஒரு வயலினிலும் ஒரு புல்லாங்குழலிலும் ஒரு சுரத்தை ஒரே உரப்புடனும் சுருதியுடனும் தனித்தனியாக இசைக்கும்போது கேட்கும் இரு ஒலிகளுக்குமிடையே தெளிவான வேறுபாடு இருக்கும். இவ்விரு கருவிகளிலும் ஒலியின் பண்பு வேறுபடுகின்றமையே இதற்குக் காரணமாகும். உரப்பும் சுருதியும் ஒலி அலையின் அளக்கத்தக்க பௌதிகக் கணியங்களுடன் தொடர்புபடுத்தப்படாத தக்கனவாக இருப்பது போன்றே ஒலிப் பண்பையும் அவ்வாறு தொடர்புபடுத்தலாம். பொதுவாக ஓர் இசைக் கருவியில் ஒரு சுரத்தை இசைக்கும்போது அவ்வொலியில் அடிப்படை மீடறனுக்கு மேலதிகமாக மேற்றொனிகளும் இருக்கும். ஒலியின் பண்பு இம்மேற்றொனிகளின் எண்ணிக்கையையும் அவற்றின் தொடர்பு வீச்சங்களையும் சார்ந்திருக்கும்.



ஒரு வயலினால் உண்டாக்கப்படும் சுரத்தின் ஒலிக் கோலம் உரு 1 இல் காணப்படுகின்றது. இக்கருவியினால் உண்டாக்கப்படும் ஒலியின் மொத்த வீச்சம் நேரத்துடன் மாறும் விதத்தை அது காட்டுகின்றது. இவ்வொலிக் கோலத்தில் உள்ள அடிப்படையையும் மேற்றொனிகளையும் அவற்றின் தொடர்பு வீச்சங்களையும் தரும் பூரியே திருசியம் உரு 2 இல் காணப்படுகின்றது. பூரியே பகுப்பு என்னும் கணிதத் தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்திப் பூரியே திருசியம் ஒலிக் கோலத்திலிருந்து பிறப்பிக்கப்படுகின்றது. இசைச் சுரங்களைப் போலன்றி, பொதுவாகச் சத்தங்கள் எனப்படும் ஒலிகளுக்கு ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறுபடும் பூரியே திருசியங்களுக்குப் பதிலாகக் கிட்டத்தட்டத் தொடர்ச்சியான திருசியங்கள் இருக்கும்.



எமக்குக் கிடைக்கத்தக்க எவ்விசைக் கருவிபினாலும் உண்டாக்கப்படும் இசையை மீளவமைக்கத்தக்க இலத்திரனியல் ஓகன்கள் தற்போது உள்ளன. அத்தகைய மீளவமைப்புகளுக்கு முதலில் இசைச் சுரங்களின் பூரியே திருசியங்களைப் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டும். அதன் பின்னர் பூரியே திருசியத்தில் உள்ள மீடறன்களையும் அவற்றின் ஒத்த தொடர்பு வீச்சங்களையும் கொண்ட மின் சைகைகளைக் கலந்து ஒவ்வொரு சுரத்துக்குமான மின் அலைக் கோலத்தை இலத்திரனியல் முறையாகப் பிறப்பிக்கலாம். பின்னர் இம்மின் அலைக் கோலங்களை ஒலி அலைக் கோலங்களாக மாற்றலாம். இவை அனைத்தையும் இலக்கத் தொழினுட்பங்களைப் பயன்படுத்திக் கிட்டத்தட்டப் பூரணமாகச் செய்யலாம்.

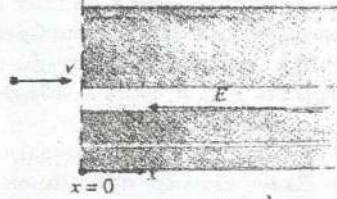
நியம இசைக் கருவிகளில் அடித்தோ, ஊதியோ, நெருட்டியோ, மீட்டியோ முதலுக்கு அதிர்வுகள் அளிக்கப்படும். மிகப் பொதுவாகக் காணப்படும் இசைக் கருவிகளிடையே மேளம் அடிக்கப்படும்போது அதிரும் தோலைக் கொண்டுள்ளது. புல்லாங்குழலிலும் எக்காளத்திலும் இசைச் சுரங்களை உண்டாக்குவதற்கு வளியின் அதிரும் நிரல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இரு அந்தங்களிலும் திறந்துள்ள குழாயாகப் புல்லாங்குழலைக் கருதலாம். புல்லாங்குழல் ஊதப்படும்போது அதனுள்ளே இருக்கும் வளி நிரல் பரிவுறுகின்றது.

வயலின், கிதார், பியானோ ஆகிய எல்லாவற்றிலும் அதிரும் ஈர்த்த தந்திகள் உண்டு. கிதாரில் தந்தியின் அதிரும் நீளத்தை விரல்களைக் கொண்டு மாற்றுவதன் மூலம் வெவ்வேறு இசைக் சுரங்கள் பெறப்படும். கிதாரில் தேவையான எல்லாச் சுரங்களையும் உண்டாக்குவதற்கு அத்தகைய பல தந்திகள் இருக்கும். பியானோவில் ஒவ்வொரு சுரத்துக்கும் தனித்தனித் தந்தி உண்டு. பொதுவாக மெல்லிய தந்திகளின் பொறிமுறை அதிர்வுகளின் மூலம் நேரடியாகக் கேட்கத்தக்க அளவுக்கு உரத்த ஒலிகளை உண்டாக்க முடியாது. ஆகவே, தந்திக் கருவிகளில் ஒலியை விரியலாக்குவதற்கு ஒலிப் பெட்டி பயன்படுத்தப்படும் (உரு 3). தந்திகள் அதிர்ச் செய்யப்படும்போது ஒலிப் பெட்டி மேலும் வலிமையான ஒலியை உண்டாக்கிக்கொண்டு அதே ஒலிக் கோலத்துடன் பரிவுறுகின்றது. எனினும், மின் கிதார்களில் தந்தியின் பொறிமுறை அதிர்வு மின் சைகையாக மாற்றப்பட்டு, பின்னர் அது இலத்திரனியல் முறையாக விரியலாக்கப்படும்.

- ஒலியின் உரப்பைத் துணியும் ஒலி அலையின் பௌதிக இயல்பு யாது?
- ஒலி அலையின் எப்பௌதிக இயல்பு அதன் சுருதியுடன் தொடர்புபட்டிருக்கும்?
- உரு 2 இல் காணப்படும் வயலினின் பூரியே திருசியத்தின் அடிப்படை மீடறன் f_0 இன் பெறுமானம் 400 Hz ஆகும்.
 - வயலினால் உண்டாக்கப்படும் 3 ஆம் மேற்றொனியின் மீடறன் யாது?
 - 5 ஆம் மேற்றொனியின் வீச்சம் அடிப்படை மீடறனின் வீச்சம் என்பதன் பெறுமானம் யாது?

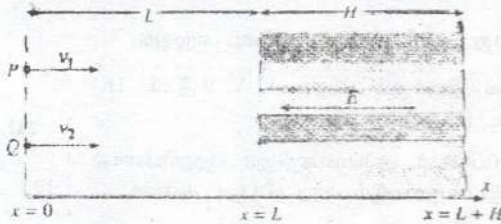
- (iv) ஓர் இசைக் கருவியினால் உண்டாக்கப்படும் சுரம் ஒன்று 420 Hz இல் உள்ள அடிப்படை மீடறனையும் ஒவ்வொன்றினதும் வீச்சம் அடிப்படையின் வீச்சத்தின் அரைவாசிக்குச் சமமான முதலாம் மேற்றொனியையும் இரண்டாம் மேற்றொனியையும் கொண்டுள்ளது. வேறு மேற்றொனிகள் இல்லையெனக் கொண்டு சுரத்தின் பூரியே திருசியத்தை வரைக.
- (v) மேலே (iv)இல் விவரிக்கப்பட்ட ஒலியை இலத்திரனியல் முறையாகப் பிறப்பிப்பதற்கு மேற்கொள்ள வேண்டிய படமுறைகளைக் குறிப்பிடுக.
- (vi) இலத்திரனியற் கிதார்களில் ஒலிப் பெட்டிகள் இல்லை. இதற்குரிய காரணத்தைத் தருக.
- (vii) அதிரும் ஈர்த்த தந்தி ஒன்றின் நீளம் l , இழுவை T , அலகு நீளத்துக்கான திணிவு m , அடிப்படை மீடறன் f_0 ஆகியவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் கோவையை எழுதுக.
- (viii) 0.68 m நீளமுள்ள கிதார்த் தந்தி ஒன்று விரல்கள் பிரயோகிக்கப்படாதபோது அடிப்படை மீடறன் 330 Hz ஐ உடைய ஒரு சுரத்தை இசைப்பதற்கு இசைவாக்கப்பட்டுள்ளது. அடிப்படை மீடறன் 440 Hz ஆன ஒரு சுரத்தை இசைப்பதற்கு இத்தந்தியின் நுனியிலிருந்து எத்தூரத்தில் விரல் வைக்கப்பட வேண்டும்?
- (ix) புல்லாங்குழல் ஒன்று 27°C வெப்பநிலையில் எல்லாத் துளைகளையும் அடைத்து இசைக்கப்படும்போது அடிப்படை மீடறன் 262 Hz ஐ உடைய ஒரு சுரத்தை உண்டாக்குமாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- (a) 27°C இலே வளியில் ஒலியின் கதி 340 ms^{-1} எனின், புல்லாங்குழலின் அண்ணளவான நீளத்தைக் கணிக்க.
- (b) சுற்றூடல் வெப்பநிலை -30°C ஆக இருக்கும் இடம் ஒன்றில் இப்புல்லாங்குழலை எல்லாத் துளைகளையும் அடைத்து இசைத்தால், ஒலியின் அடிப்படை மீடறன் யாது?

3. மின்னேற்றம் $+q$ வையும் திணிவு m ஐயும் உடைய துணிக்கை ஒன்று மின் புலம் பூச்சியமான ஒரு வெற்றிடத்திலே நேர் x திசை வழியே அசைந்துகொண்டு இருக்கின்றது. அதன் பின்னர் இத்துணிக்கையானது உரு l இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பெரிய பிரதேசத்தில் பரந்திருக்கும் செறிவு E யை உடைய ஒரு சீர் மின் புலத்தினுள்ளே $x=0$ இல் வேகம் v உடன் பிரவேசிக்கின்றது. மின் புலம் மறை x திசை வழியே திசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மின் புலத்தினுள்ளே பிரவேசித்த பின்னர் துணிக்கையின் இயக்கத்தைப் பண்பறிமுறையாக விவரிக்க (ஈர்ப்பின் விளைவுகளைப் புறக்கணிக்க).



உரு 1

உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒவ்வொன்றும் மின்னேற்றம் $+q$ வையும் திணிவு m ஐயும் உடைய P, Q என்னும் இரு துணிக்கைகள் நேரம் $t=0$ இலே முறையே v_1, v_2 ($v_1 > v_2$) என்னும் இரு தொடக்க வேகங்களுடன் $x=0$ ஐ ஒத்த இரு புள்ளிகளிலிருந்து நேர் திசை வழியே ஒரு வெற்றிடத்தினுள்ளே ஒரே தடவையில் இயங்கத் தொடங்குகின்றன.



உரு 2

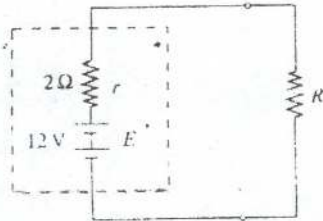
- (i) இவ்விரு துணிக்கைகளும் $x=0$ இலிருந்து $x=L$ வரைக்கும் புலம் இல்லாத ஒரு பிரதேசத்தில் செல்லுமெனின், மிக விரைவாகச் செல்லும் துணிக்கை $x=L$ ஐ அடையும் கணத்தில் இரு துணிக்கைகளுக்குமிடையே உள்ள வேறாக்கம் d யிற்குரிய ஒரு கோவையைப் பெறுக.
- (ii) $x=L$ இல் இரு துணிக்கைகளும் மறை x திசை வழியே திசைப்படுத்தப்பட்ட செறிவு E யை உடைய ஒரு சீர் மின் புலத்தினுள்ளே பிரவேசிக்கின்றன. உரு 2 இல் காணப்படுகின்றவாறு மின் புலம் $x=L$ இலிருந்து $x=L+H$ வரைக்கும் பரந்திருப்பின், இரு துணிக்கைகளும் திரும்பி மறை x திசை வழியே செல்லுமாறு செய்வதற்குத் தேவையான மின் புலச் செறிவின் இழிவுப் பெறுமானம் E_m இற்குரிய ஒரு கோவையைப் பெறுக.
- (iii) இப்போது E ஆனது E_m இலும் பெரிதாக இருக்கும் ஒரு நிலைமையைக் கருதுக.
- (a) P, Q ஆகிய துணிக்கைகள் மின் புலத்தினுள்ளே முறையே செல்விட்ட நேரங்கள் t_p, t_q ஆகியவற்றுக்கான கோவைகளைப் பெறுக.

(b) மின் புலத்தின் செறிவு E ஆனது ஒரு குறித்த பெறுமானம் E_0 இற்குச் சமமாக இருக்கும்போது $x = 0$ இலே தொடக்க வேகங்கள் வேறுபடுவதன் விளைவாக வெவ்வேறு நேரங்களில் மின் புலத்தினுள்ளே பிரவேசித்த P, Q ஆகிய இரு துணிக்கைகளும் $x = L$ இலே ஒரே தடவையில் மின் புலத்திலிருந்து வெளியேறுகின்றன. E_0 ஐ மேற்குறித்த ஏனைய உரிய பரமானங்களுடன் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு கோவையை எழுதுக.

4. ஒரு குழாயினூடாகப் பிசுக்குத் திரவம் ஒன்றின் பாய்ச்சலுக்குரிய புவாசேயின் சமன்பாட்டினை எழுதி, குறியீடுகளை இனங்காண்க.
- (i) புவாசேயின் சமன்பாடு வலிதாக (valid) இருக்கும் நிலைமைகளில் இரண்டைக் கூறுக.
- (ii) குழாயின் குறுக்குவெட்டு ஆரை r எனவும் குழாய்க்குக் குறுக்கே அமுக்க வித்தியாசம் ΔP எனவும் கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதம் Q எனவும் கொள்க.
- (a) இவ்வமுக்க வித்தியாசம் ΔP காரணமாகக் குழாயினுள்ளே உள்ள திரவத்தின் மீது தாக்கும் விசையுள் விசைக்குரிய ஒரு கோவையை எழுதுக.
- (b) குழாயினூடாகத் திரவத்தின் சராசரிக் கதி v ஆனது $v = \frac{Q}{\pi r^2}$ இனாலே தரப்படுகின்றது. இச்சமன்பாடு பரிமாணமுறைப்படி சரியானதெனக் காட்டுக.
- (c) இதிலிருந்து, பிசுக்கு விசைக்கு எதிரே உள்ள அமுக்க வித்தியாசத்தினால் வேலை செய்யப்படும் வீதம் $Q\Delta P$ எனக் காட்டுக.
- (iii) மனித உடலில் குருதிப் பாய்ச்சல் பற்றிய அண்ணளவான கணிப்புகளுக்குப் புவாசேயின் சமன்பாடு பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- (a) மனித உடலிலே குருதிக் கலன்களினூடாகக் குருதிப் பாய்ச்சலுக்குப் புவாசேயின் சமன்பாடு கண்டிப்பாக வலிதாக இராமைக்கான இரு காரணங்களைத் தருக.
- (b) சீர்க் குறுக்கு வெட்டுள்ளதும் 2 mm ஆரையையும் 20 cm நீளத்தையும் உடையதுமான கிடையாக இருக்கும் நாடி ஒன்றினூடாகச் சராசரிக் குருதிப் பாய்ச்சல் வீதம் $2.5 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$ எனின், அதன் இரு முனைகளுக்கும்மிடையே உள்ள அமுக்க வித்தியாசத்தைக் கணிக்க (உடல் வெப்பநிலையிலே குருதியின் சராசரிக் பிசுக்குமை $4 \times 10^{-3} \text{ Nsm}^{-2}$ ஆகும்).
- (c) கொழுப்புப் படிக்கின்றமையால் மேற்குறித்த நாடியின் குறுக்கு வெட்டு ஆரை தொடக்கப் பெறுமானத்தின் அரைவாசியாகக் குறைந்துள்ளதெனக் கொள்க.
- (1) மேலே (iii) (b) இல் குறிப்பிட்ட அதே குருதிப் பாய்ச்சல் வீதத்தைப் பேணுவதற்கு நாடிக்குக் குறுக்கே உள்ள அமுக்க வித்தியாசத்தை எத்தனை மடங்கினால் அதிகரிக்கச் செய்தல் வேண்டும்?
- (2) மேலே (c) (1) இல் குறிப்பிட்ட அதே குருதிப் பாய்ச்சல் வீதத்தைப் பேணுவதற்கு இதயத்தினால் பிசுக்கு விசைக்கு எதிரே வேலை செய்யப்படும் வீதத்தை எத்தனை மடங்கினால் அதிகரிக்கச் செய்தல் வேண்டும்?
- (d) சிலவேளைகளில் மருத்துவர்கள் உயர் குருதி அமுக்கத்தினால் பீடிக்கப்பட்டுள்ள நோயாளிகளுக்குக் குருதியின் பிசுக்குமையைக் குறைக்கும் மருந்துகளை விதிப்பர். இத்தகைய மருந்துகள் நோயாளிகளுக்கு நிவாரணமளிக்கும் விதத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

5. பகுதி (a) இற்கு அல்லது பகுதி (b) இற்கு விடை எழுதுக.

(a) காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் இருக்கும் பற்றரி 12 V மி.இ.வி. (E) ஐயும் 2Ω அகத் தடை (r) ஐயும் உடையது.



(i) பின்வரும் சந்தர்ப்பங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் பற்றரியினால் தடை R இற்கு இடமாற்றப்படும் வலு (P) ஐக் காண்க.

- (a) $R = 1\Omega$, (b) $R = 2\Omega$, (c) $R = 3\Omega$,
 (d) $R = 0$, (e) R முடிவில்லாதது.

(ii) இதிலிருந்து, தடை R உடன் வலு P மாறும் விதத்தைக் காட்டும் பரும்படிப் படத்தை வரைக.

(iii) பற்றரியிலிருந்து R இற்கு இடமாற்றப்படும் வலு உயர்வாக இருக்கும்போது r இற்கும் R இற்குமிடையே உள்ள தொடர்புடைமையை எழுதுக.

(iv) 6 V, 0.36 W குமிழ்களின் தொகுதி ஒன்றை விதந்துரைத்த அளவுப் பெறுமானத்தில் ஒளிர்ச் செய்வதற்கு மேற்குறித்த பற்றரி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(a) இந்நோக்கத்துக்காக பற்றரியுடன் தொடுக்கப்பட வேண்டிய குமிழ்களின் உயர்ந்தபட்ச எண்ணிக்கையைக் காண்க.

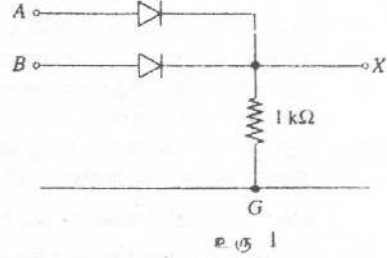
(b) அக்குமிழ்களைப் பற்றரியுடன் தொடுக்கும் விதத்தைக் காட்டும் சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

(v) (a) பற்றரி 90 அம்பியர் மணித்தியாலமென வீதமாக்கப்பட்டுள்ளது. பற்றரி முற்றாக மின்னேற்றப்பட்டிருக்கும்போது அது 90 மணித்தியாலத்துக்கு 1 A மின்னோட்டம் அல்லது 45 மணித்தியாலத்துக்கு 2 A மின்னோட்டம் என்றவாறு வழங்கும் என்பதை இது காட்டுகின்றது. மேற்குறித்த பற்றரி மேலே (v) (a) இல் கணிக்கப்பட்ட குமிழ்களின் உயர்ந்தபட்ச எண்ணிக்கைக்கு எவ்வளவு காலத்துக்கு வலுவை வழங்கலாம்?

(b) பற்றரியின் திணிவு 15 kg ஆகவும் அதன் சராசரித் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $900 J/kg^{-1} \text{ } ^\circ C^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், குமிழ்த் தொகுதி 30 நிமிடத்துக்கு ஒளிர்ந்த பின்னர் பற்றரியின் வெப்பநிலையில் ஏற்படத்தக்க உயர்ந்தபட்ச அதிகரிப்பைக் காண்க.

(b) (i) பெய்ப்பு, பயப்பு, வலு வழங்கல் தொடுப்பு ஆகியவற்றைக் காட்டி ஒரு தனி npn திரான்சிற்றரைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு NOT கதவத்தின் (gate) சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

(ii) உரு 1 இல் காணப்படும் சுற்றானது இரு யேமானிய இருவாயிகளையும் ஒரு $1k\Omega$ தடையியையும் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. சுற்றின் A, B ஆகிய பெய்ப்புகளுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள வோல்ட்றளவுகளின் சேர்மானங்களை (a) இற்குக் கீழே உள்ள அட்டவணை காட்டுகின்றது. எல்லா வோல்ட்றளவுகளும் புள்ளி G தொடர்பாகக் காட்டப்பட்டுள்ளன (முன்முகக் கோடலுற்ற ஒரு யேமானிய இருவாயிக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்றளவு 0.2 V ஆகும்).



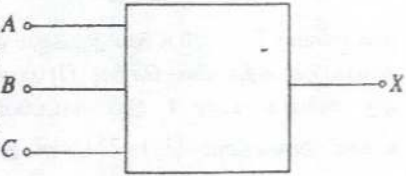
(a) X இல் ஒத்த பயப்பு வோல்ட்றளவுகளைத் துணிந்து, பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

(முக்கியம் : இவ்வட்டவணையை உமது விடைத்தாளில் பிரதி செய்க.)

A (வோல்ட்றறு)	B (வோல்ட்றறு)	X (வோல்ட்றறு)
0.0	0.0	
0.0	5.0	
5.0	0.0	
5.0	5.0	

(b) இதிலிருந்து, கதவத்தை இனங்கண்டு, அதன் உண்மை அட்டவணையை எழுதுக.

(iii) மாணவன் ஒருவன் இரவிலே மூல (main) மின்னோட்டம் தடைப்படும்போது பற்றரி வலுவினால் செயற்படுத்தப்படும் விளக்கு ஒன்றைத் தன்னியக்க A முறையில் ஒளிர்ச் செய்வதற்குரிய இலக்கச் சுற்றை அமைக்க விரும்புகிறான். அதோடு, எந்தவொரு B சந்தர்ப்பத்திலும் பொத்தானை அழுத்துவதன் மூலம் அதனை ஒளிர்ச் செய்யும் வசதியும் அந்தச் சுற்றில் இருத்தல் வேண்டும்.



மூன்று பெய்ப்புகளையும் ஒரு பயப்பையும் கொண்ட அவனுடைய சுற்றின் துண்ட வரிப்படம் (block diagram) உரு 2 இல் காணப்படுகின்றது.

பின்வரும் தருக்கப் பெறுமானங்கள் (0 உம் 1 உம்) உள்ள A, B, C என்னும் மூன்று பெய்ப்புகளைப் பிறப்பிப்பதற்கான வழிவகைகள் அவனிடம் உண்டெனக் கொள்க.

- A = 0 பொத்தான் அழுத்தப்படாதபோது
- A = 1 பொத்தான் அழுத்தப்படும்போது
- B = 0 பகல் வேளையில்
- B = 1 இரவு வேளையில்
- C = 0 மூல மின்னோட்டம் தடைப்படும்போது
- C = 1 மூல மின்னோட்டம் இருக்கும்போது

X = 1 ஆக இருக்கும்போது விளக்கு ஒளிர்த்தக்கதாகவும் X = 0 ஆக இருக்கும்போது விளக்கு அணையத்தக்கதாகவும் சுற்றை வடிவமைக்க வேண்டும்.

(a) X இற்கான ஒரு தருக்கக் கோவையை A, B, C ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(b) உமது கோவைக்காக அடிப்படைத் தருக்கக் கதவங்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு சுற்று வரிப்படத்தை வரைந்து, A, B, C, X ஆகியவற்றைப் பெயரிடுக.

(c) இருட்டில் $10M\Omega$ தடையையும் துலக்கமான வெளிச்சத்தில் 100Ω தடையையும் உடைய ஓர் ஒளியைச் சார்ந்திருக்கும் தடையி (LDR), ஒரு 5 V பற்றறி, ஒரு மேலதிக $100k\Omega$ தடையி ஆகியன உம்மிடம் தரப்பட்டுள்ளன.

(1) இவ்வுருப்புகளைப் பயன்படுத்தி, பெய்ப்பு B யிற்கான தருக்கப் பெறுமானங்களைப் பிறப்பிக்க உகந்த ஒரு சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

(2) இருண்டிருக்கும்போது B யிற்கு இச்சுற்றினால் வழங்கப்படும் வேலற்றளவைக் கணிக்க.

(d) ஒளியைச் சார்ந்திருக்கும் தடையி (LDR) விளக்குக்கு வெளிப்பட வைக்கப்படும் ஓர் இடத்தில் இச்சுற்று பொருத்தப்பட்டிருந்தால், விளக்கு தகுந்தவாறு செயற்படுமா? உமது விடையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

6. பகுதி (a) இற்கு அல்லது பகுதி (b) இற்கு விடை எழுதுக.

(a) இறப்பப் பலான் ஒன்று $4.2 \times 10^{-2} m^3$ கனவளவு வரைக்கும் $7^\circ C$ இல் உள்ள ஈலியம் வாயுவினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. அதன் பின்னர் பலானுக்குள்ளே இருக்கும் வாயுவின் வெப்பநிலை வெளிப்பக்க வெப்பநிலையாகிய $27^\circ C$ ஐ அடையும் வரைக்கும் பலான் பிடித்திருக்கப்படுகிறது.

(i) பலானினுள்ளே இருக்கும் அழுக்கம் மாறாமல் இருக்கிறதெனக் கொண்டு பலானின் இறுதிக் கனவளவைக் காண்க.

(ii) பலான் விடுவிக்கப்படும்போது அது வெளிப்பக்க வெப்பநிலை $2^\circ C$ ஆக இருக்கும் உயரத்தை அடைகின்றது. பலானின் உள் வெப்பநிலை $2^\circ C$ ஐ அடையும்போது அதன் உள் அழுக்கம் தரை மட்டத்தில் உள்ள அழுக்கத்தின் $\frac{2}{3}$ ஆகும். பலானின் புதிய கனவளவைக் காண்க.

(iii) பலான் இவ்வுயரத்தில் இருக்கும் வேளையில் அது $2^\circ C$ வெப்பநிலையிலேயே இருக்கும் ஒரு தாழ் அழுக்க (வளிப் பகவு - air pocket) பிரதேசத்துக்குள்ளே பிரவேசிக்கின்றது. பின்வரும் நிலைமைகளில் பலான் அப்பிரதேசத்தினுள்ளே பிரவேசிப்பதைக் கருதுக.

(a) மிக மெதுவாக

(b) சடுதியாக

மேற்குறித்த (a), (b) ஆகிய இரு நிலைமைகளுக்கும் தனித்தனியாகப் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

(1) பலானுக்குள்ளே இருக்கும் வாயுவின் வெப்பநிலைக்கு என்ன நடைபெறும்?

(2) இச்செயன்முறையின்போது பலானுக்குள்ளே இருக்கும் வாயுவினால் சுற்றாடலிலிருந்து வெப்பம் உறிஞ்சிக்கொள்ளப்படுகின்றதா? சுற்றாடலுக்கு வெப்பம் வெளிவிடப்படுகின்றதா?

(3) பலானுக்குள்ளே இருக்கும் வாயு வேலையைச் செய்வதற்கான சக்தியை எங்ஙனம் பெறுகின்றது?

(c) மேலே சந்தர்ப்பம் (iii) (a) இல் பலானினுள்ளே இருக்கும் அழுக்கம் தரை மட்டத்தில் உள்ள அழுக்கத்தின் $\frac{1}{3}$ ஆகக் குறையுமெனின், பலானின் புதிய கனவளவைக் காண்க.

(d) மேலே (iii) (c) இல் உள்ள செயன்முறைக்கான P - V வரிப்படத்தைப் பரும்படியாக வரைக.

(b) வெப்பநிலை $T = 4000 K$ இல் இருக்கும் ஒரு கரும் பொருளினால் காலப்படும் கதிர்ப்பின் செறிவு (I) ஆனது அலைநீளத்தின் λ ஒரு சார்பாக உரு 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. பரம்பலின் உச்சம் அலைநீளம் (λ_p) = $724.5 nm$ இல் உள்ளது.

(i) உரு 1 இல் காணப்படும் வளையிக்குக் கீழே உள்ள யர்ப்பளவினால் வகைகுறிக்கப்படுவது யாது?

(ii) அலைநீளம் $\lambda = 724.5 nm$ ஐ உடைய ஒரு போட்டனின் சக்தியைக் கணிக்க.

பிளாங்கின் மாறிலி $h = 6.63 \times 10^{-34} Js$,

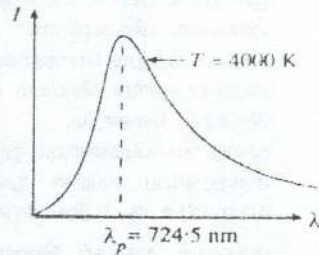
\therefore ஒளியின் கதி $c = 3.0 \times 10^8 ms^{-1}$.

(iii) (a) சூரியனால் காலப்படும் கதிர்ப்பை ஒத்த அலைநீளம் λ_p ஆனது $500 nm$ ஆகும். சூரியனை ஒரு கரும் பொருளாகக் கொண்டு அதன் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையைத் துணிக.

(b) சூரியனின் ஆரை $7.0 \times 10^8 m$ ஆகும். சூரியனால் ஒரு செக்கனில் கதிர்க்கப்படும் மொத்தச் சக்தியைக் கணிக்க.

ஸ்டெபான் மாறிலி $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} Wm^{-2} K^{-4}$.

(c) இரவில் வெறுவ் கண்ணுக்கு மட்டுமட்டாகத் தெரிகின்றதும் சூரியனின் இயல்புகளை ஒத்த இயல்புகளை உடையதும் தொலைவில் உள்ளதுமான ஓர் உருவைக் கருதுக. $500 nm$ இற்குக் கிட்டிய அலைநீளங்களில் இருட்டுக்கு இசைவாக்கமடைந்த கண்ணின்

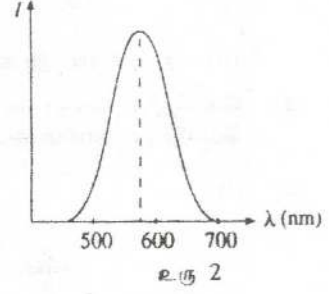


உரு 1

பார்வைக்கான நுழைவாய் $4.0 \times 10^{-11} \text{ W m}^{-2}$ ஆகவும் உடுவினால் காலப்பட்ட மொத்தக் கதிர்ப்பில் 40% ஆனது 500 nm இற்குக் கிட்டிய பிரதேசத்திலும் இருப்பின், புவியிலிருந்து உடுவுக்குள்ள அண்ணளவுத் தூரத்தைக் கணிக்க.

- (iv) ஒரு மின்மினியினால் காலப்படும் ஒளியின் செறிவுப் பரம்பல் உரு 2 இல் காணப்படுகின்றது. பரம்பலின் உச்சத்தை ஒத்த அலைநீளம் λ_p ஆனது 570 nm ஆகும். உச்சம் இந்த அலை நீளத்தில் இருக்கின்ற கதிர்ப்பைக் காலும் ஒரு கரும் பொருளின் வெப்பநிலையைத் துணிக.

இதிலிருந்து, மின்மினியினால் காலப்படும் கதிர்ப்பு கரும் பொருட் கதிர்ப்பாகக் கருதப்படலாமாவெனக் காரணங்களைத் தந்து முடிவு செய்க.



கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2004 ஏப்பிரல்

பௌதிகவியல் I

விடைகள்

1. All	11. 2	21. 3	31. 2	41. 4	51. 4
2. 2	12. 1	22. 1	32. 1	42. 3	52. 4
3. All	13. 1	23. 3	33. 1	43. 5	53. 2
4. 2	14. 3	24. 1	34. 1	44. 2	54. 5
5. 1	15. 1	25. 5	35. 4	45. 3	55. 1
6. 3	16. 1	26. 3	36. 5	46. 3	56. 2
7. 4	17. 4	27. 5	37. 3	47. 3	57. 4
8. 1	18. 2	28. 2	38. 2	48. 4	58. 3
9. 2	19. 5	29. 5	39. 5	49. 2	59. 4
10. 3	20. 3	30. 4	40. 4	50. 4	60. 1

கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2004 ஏப்பிரல்

பௌதிகவியல் II

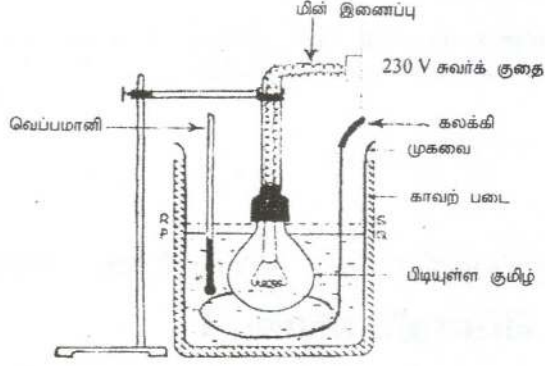
பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை
விடைகள்

1. (a) (i) A - பிரதான அளவிடை அல்லது பூண்
(ii) B - வட்ட அளவிடை
(iii) C - தீதாள்
(iv) D - பற்கழற்சி
- (b) (i) இழிவெண்ணிக்கை = 0.01 mm
(ii) வாசிப்பு = 6.48 mm
(iii) சரியான பெறுமானம் = 6.51 mm
(iv) பின்ன வழு = $\frac{0.01}{6.51}$
- (v) 'கிளிக்' எனும் சத்தம் கேட்கும். அல்லது தீதாள் தலை சுழராது நின்றுவிடும்.

- (c) (i) **அளவீடு** **உபகரணம்**
 l மீற்றர்சட்டம்
 d_1 நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி
 d_2 வேணியர் இடுக்கி
 l நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி
(ii) தட்டின் பல இடங்களில் தடிப்பை அளந்து, சராசரித்தடிப்பு கணித்தல்

- (d) பொலித்தீன் தாளை பல மடிப்புகளாக மடித்து அவற்றின் தடிப்பை அளந்து, அதிலிருந்து ஒரு பொலித்தீன் தாளின் தடிப்பை அறிதல்

2. (a) (i)



- (ii) PQ மட்டம் வரை நீர் ஊற்றப்படும்.

- (b) 1. குறிப்பிடத்தக்க வெப்பநிலை அதிகரிப்பைப் பெறலாம்.
 2. முகவையால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் சிறிதாகும்.
 3. நீர் மேற்பரப்பிலிருந்தான வெப்ப இழப்பு இழிவாகும். அல்லது குழல் வெப்ப இழப்பு வீதம் இழிவாகும்.

- (c) வெப்பமானி, நிறுத்தற் கடிக்காரம், தராசு

- (d) வெப்பமாக நீருக்கு இடமாற்றிய மின்வலு

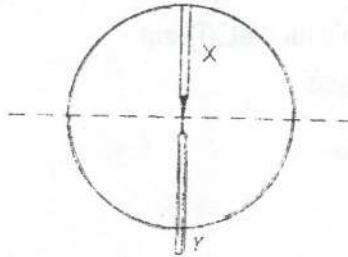
$$= \frac{240 \times 10^{-3} \times 4200 \times 9}{10 \times 60}$$

$$= 15.12 \text{ W}$$

- (e) 1. முகவையால் வெப்பம் உறிஞ்சப்படலாம்.
 2. சூழலிற்கு வெப்பம் இழக்கப்படலாம்.
 3. மின்குமிழினாலும், மின்குமிழ் தாங்கியாலும் (bulb holder) உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்.
(f) மின்குமிழினால் உற்பத்தியாகும் வெப்பம், விளக்கு நிழற்றிகளை பழுதடையச் செய்யலாம். அல்லது நிழற்றிகள் எரிந்து விடலாம். குமிழுடன் நிழற்றி அதிக வெப்பமாகலாம். (over heated)

3. (a) X இனதும் Y இனதும் விம்பங்களை மாத்திரம் பார்க்க அல்லது வேறுபொருள்களால் ஆகும். தலையீடுகளைத் தவிர்க்க.

- (b) (i)

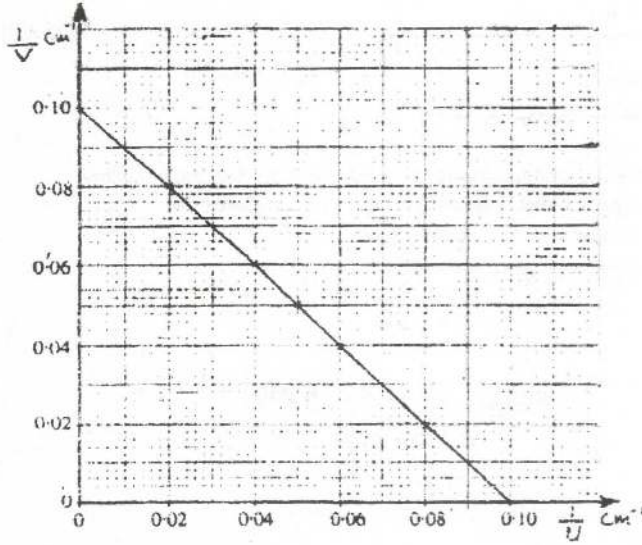


உரு 2

- (ii) (I) Y இற்கும் X இன் விம்பத்திற்கும் இடையே சார்பியக்கம்.
 (II) Y உம் X இன் விம்பமும் ஒருமித்து நகரும்

(c) $\frac{1}{V} + \frac{1}{U} = \frac{1}{f}$

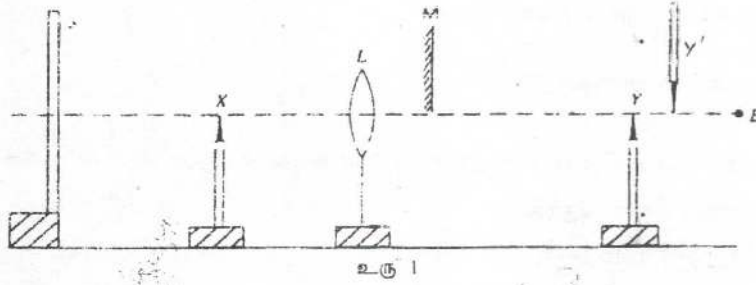
(d)



(i) அச்சுகளைப் பெயரிட்டு அலகுகள் குறித்தல்
நேர்கோடு வரைபு வரைதல்

(ii) $\frac{1}{f} = 0.1$
 $f = 10\text{cm}$

(e)



4.

(a) (i) $F = BI / \sin \theta$

(ii) இடதுகையின் முதல் மூன்று விரல்களும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாகப்பிடிக்கப்படும்போது சுட்டுவிரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும், நடுவிரல் மின்னோட்டத்திசையையும் குறிக்கும் போது, பெரு விரல் கடத்தியில் விசை தொழிற்படும் திசையை குறிக்கும்.

(b) (i) PS, QR ஆகிய பக்கங்களில் தொழிற்படும் காந்தவிசை = BINA
இந்த காந்தவிசைகள் காரணமாக இணை

$$G = BINA \times b \cos \alpha$$

$$= BINA \cos \alpha$$

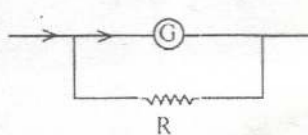
(ii) PQ, RS ஆகிய பக்கங்களில் தொழிற்படும் காந்த விசைகள், பருமனிற சமனும், திசையில் எதிரும் ஒரே கோட்டிலும் தொழிற்படுவதால், அவை ஒன்றை ஒன்று சமப்படுத்தும். எனவே இணை பூச்சியமாகும்.

(c) (i) செவ்வகச் சுருளை கதிர்காந்தப்புலத்தில் அல்லது ஆரைக் காந்தப்புலத்தில் வைப்பதனால் இதனால் $\alpha = 0$, ஆக $\cos \alpha = 1$ ஆகும்.

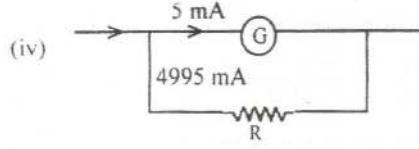
(ii) $NABI = C\theta$

$$I = \frac{C}{NAB} \theta$$

(iii)



சிறிய தடையை கல்வனோமானிக்குச்
சமாந்தரமாக இணைப்பதனால்



$$20 \times 5 \times 10^{-3} = R \times 4995 \times 10^{-3}$$

$$R = 0.02 \Omega$$

- (v) கதிர் காந்தப்புலத்தை (ஆரைக்காந்தப்புலத்தை) (B) அதிகரித்தல்
சுருளின் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கையை (N) அதிகரித்தல்
சுருளின் பரப்பளவை (A) அதிகரித்தல்
முறுகல் ஒருமை C யை குறைத்தல்

◆◆◆

பகுதி B - கட்டுரை விடைகள்

1. (i) (a) $V^2 = U^2 + 2as$ அல்லது $mgH = \frac{1}{2}mV^2$

$$30^2 = 0 + 2 \times 10H$$

$$H = 45m$$

$$H = \frac{1}{2} \times \frac{(30)^2}{10} = 45m$$

(b) முதல் மொத்தவில் உந்தமாற்றம் $= 0.1 \times 30 - 0.1(-20)$
 $= 3 + 2 = 5 \text{ kgms}^{-1}$

பந்தின் உந்தமாற்றம், தரைக்கு இடமாற்றப்படும் உந்தமாற்றமாகும். எனவே தரைக்கு இடமாற்றப்படும் உந்தம் $= 5 \text{ kgms}^{-1}$

(c) முதல் மோதுகைக்கு நேரம் $t_1 = \frac{30}{10} = 3$ செக்

முதல் மோதுகையின் பின் இரண்டாம் மோதுகைக்கு நேரம் $t_2 = 2 \times \frac{20}{10} = 4$ செக்

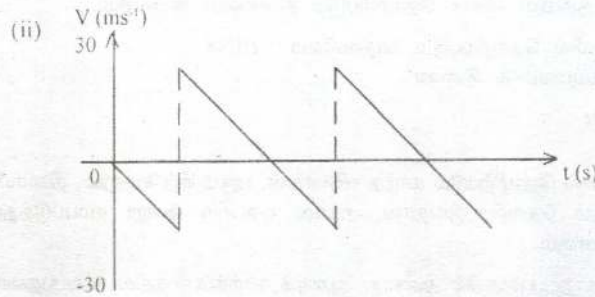
அல்லது வரைபிலிருந்து

$$\frac{30}{3} = \frac{20}{t} \quad t = 2 \text{ செக்}$$

$$t_2 = 2t = 2 \times 2 = 4 \text{ செக்}$$

இரண்டாம் மோதுகை நிகழும்போது t யின் பெறுமானம் $t = t_1 + t_2$

$$= 3 + 4 = 7 \text{ செக்}$$



(iii) (a) இரு மோதுகைகளுக்கிடையே நேரம் $= \frac{2}{2 \times 10^3} = 10^{-3}$ செக்

ஒரு கவருடன் மோதும் வீதம் $= \frac{1}{10^{-3}} = 10^3$

(b) துணிக்கையினால் கவருக்கு உந்தம் இடமாற்றப்படும் வீதம்

$$= \frac{2 \times 6 \times 10^{-26} \times 2 \times 10^3}{10^{-3}}$$

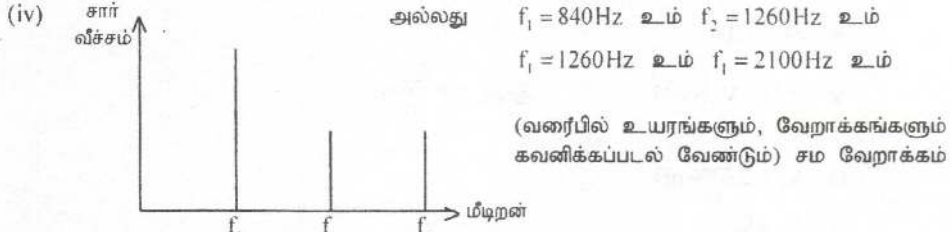
$$= 2 \times 6 \times 10^{-26} \times 2 \times 10^3 \times 10^3$$

$$= 2.4 \times 10^{-19} \text{ Kgms}^{-2}$$

- (c) 2×10^{23} துணிக்கைகளினால் இடமாற்றப்படும் உந்த வீதம் $= 2.4 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^{23}$
 துணிக்கைகளினால் இடமாற்றப்படும் மொத்த உந்தமாற்ற வீதமானது கவர் மீது
 உஞ்றப்படும் விசையாகும். துணிக்கைகளினால் கவர்மீது அமுக்கம்

$$P = \frac{F}{A} = \frac{2.4 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^{23}}{1 \times 1} = 4.8 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$$

2. (i) அலையின் வீச்சம்
 (ii) அலையின் மீறன்
 (iii) (a) மூன்றாம் மேற்தொனி மீறன் $4f_0 = 4 \times 400 = 1600 \text{ Hz}$
 (b) 0.2



- (v) மூன்று மின்னியல் சைகைகள் அல்லது அறிகுறிகளின் (signals) மீறன்கள் f_0, f_1, f_2 உம் அவற்றின் வீச்சங்கள் $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ உம் உடையவற்றை கலந்து இலத்திரனியல் முறையாக பிறப்பித்தல் (பூரியே திருசியத்தில் உள்ள மீறன்களையும் அவற்றின் ஒத்த தொடர்பு வீச்சங்களையும் கொண்ட மின் சைகைகளைக் கலந்து ஒவ்வொரு சுரத்துக்குமான மின் அலைக் கோலத்தை இலத்திரனியல் முறையாக பிறப்பித்தல்)
- (vi) ஒலி, இலத்திரனியல் முறையில் விரியலாக்கப்படுவதால்

(vii) $f_0 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{M}}$

(viii) $330 = \frac{1}{2 \times 0.68} \sqrt{\frac{T}{M}}$ ----- (a)

$440 = \frac{1}{2 \times L'} \sqrt{\frac{T}{M}}$ ----- (b)

(a) $\Rightarrow \frac{330}{440} = \frac{L'}{0.68}$

$L' = 0.51 \text{ m}$ or 0.71 m தூரத்தில்

(ix) (a) $2L = \lambda = \frac{V}{f_0} = \frac{340}{262}$

$L = \frac{340}{2 \times 262} = 0.65 \text{ m}$

(b) $V \propto \sqrt{T}$

$\frac{V_{300}}{V_{243}} = \sqrt{\frac{27+273}{-30+273}} = \sqrt{\frac{300}{243}} = \frac{340}{V'}$

$V' = \sqrt{\frac{243}{300}} \times 340 = 306 \text{ ms}^{-1}$

$f = \frac{V'}{2L} = \frac{306}{2 \times 0.65} = 235.41 \text{ Hz}$

3. துணிக்கையில் அமர்முடுகல் தொழிற்படுவதால், குறித்த தூரத்தில் ஓய்வடைந்து, பின்னர் எதிர் திசையில் அதே பாதையில் ஆர்முடுகலுடன் மீளும். இவ் ஆர்முடுகல், அமர்முடுகலின் பருமனிற்சுச் சமமாகும். துணிக்கை மின்புலத்தை வீட்டு V வேகத்துடன் வெளியேறும்.

- (i) துணிக்கை P, $x = 0$ இலிருந்து $x = L$ இற்கு செல்ல நேரம்

$$t_1 = \frac{L}{V_1}$$

t_1 நேரத்தில் துணிக்கை Q சென்ற தூரம்

$$S = Vt \text{ இல்}$$

$$= V_2 \left(\frac{L}{V_1} \right) \text{ எனவே } d = L - \frac{LV_2}{V_1} = L \left(1 - \frac{V_2}{V_1} \right)$$

- (ii) மின்புலத்தினுள் p அதிகதூரம் ஊடுருவுவதால் E_{\min} ஆனது P யிற்கு கணிக்கப்படல் வேண்டும்.

$$V^2 = U^2 + 2as$$

$$V = 0, U = V_1, S = H \quad \text{இங்கு } a = \frac{E_m}{m} q$$

$$0 = V_1^2 - 2 \frac{E_{\min}}{m} qH$$

$$E_{\min} = \frac{mV_1^2}{2qH}$$

$$\text{மாற்றுவழி } \frac{1}{2} mV^2 = qV$$

$$\text{ஆனால் } \frac{V}{H} = E_{\min}$$

$$E_{\min} = \frac{\frac{1}{2} mV^2}{Hq} = \frac{mV^2}{2Hq}$$

- (iii) (a) $E > E_{\min}$ ஆதலால்

$$V = U + at \text{ இல்}$$

$$V = 0, U = V_1, S = H, a = \frac{Eq}{m}, t = \frac{t_p}{2}$$

$$0 = V_1 - \frac{Eq t_p}{m 2}$$

$$V_1 = \frac{qE t_p}{m 2} \Rightarrow t_p = \frac{2mV_1}{qE} \quad \text{இதேபோல் } t_Q = \frac{2mV_2}{qE}$$

- (b) P, Q களினால் புலமற்ற பிரதேசத்தினூடாகவும் புலப்பிரதேசத்தினூடாகவும் செல்ல எடுத்த மொத்த நேரங்கள் சமாதலால்

$$t_1 + t_p = t_2 + t_Q$$

$$\frac{L}{V_1} = \frac{2mV_1}{qE_0} = \frac{L}{V_2} + \frac{2mV_2}{qE_0}$$

4. (i) $Q = \frac{\pi \Delta p r^4}{8\eta l}$

Q - திரவப்பாய்ச்சல் வீதம்

r - குழாயின் கு. வெ. ஆரை

Δp - குழாயின் முனைகளிடையே அழுக்க வேறுபாடு

η - திரவ பாகுமைக் குணகம்

l - குழாயின் நீளம்

புவசேயின் சமன்பாடு வலிதாக இருக்கும் நிலைமைகள்

- (1) உறுதிப்பாய்ச்சல் அல்லது அருவிக்கோட்டுப்பாய்ச்சல்
- (2) வெப்பநிலை மாறாது இருத்தல்
- (3) குழாய் கிடையாக, நேராக, ஒடுக்கமாக இருத்தல்
- (4) நெருக்கற்றகவற்ற திரவம்.

(ii) (a) $F = \Delta p \cdot \pi r^2$

(b) Q இன் பரிமாணம் $= L^3 T^{-1}$

r இன் பரிமாணம் $= L$

V இன் பரிமாணம் $= L T^{-1}$

$\frac{Q}{\pi r^2}$ இன் பரிமாணம் $\frac{L^3 T^{-1}}{L^2} = L T^{-1}$

இது V இன் பரிமாணமாகும்.

(c) வேலை செய்யும் வீதம் = விசை \times தூரம் / நேரம்

$$= \Delta P \pi r^2 \times \frac{Q}{\pi r^2} = \Delta P \cdot Q$$

(iii) (a) குருதிக் கலங்கள் நேரானவையல்ல (not straight)

மீள்தன்மையுள்ளன (elastic)

சீரான குறுக்குவெட்டு அற்றவை (not have uniform cross section)

குருதிப்பாய்ச்சல் வீதம் உறுதியற்றது. (சீற்றது) அல்லது அழுக்க மாற்றம் மாறிலியன்று.

குருதி ஏகவினமானதன்று (not homogeneous) பாகுமை வேறுபடுகின்றது.

(b) $\Delta P = \frac{8\eta/Q}{\pi r^4} = \frac{8 \times 4 \times 10^{-3} \times (20 \times 10^{-2} \cdot 2.5 \times 10^{-6})}{\pi \times (2 \times 10^{-3})^4} \text{ Nm}^{-2}$

$$= 3.2 \times 10^2 \text{ Nm}^{-2}$$

(c) (1) புதிய அழுக்க மாற்றம்

$$\Delta P^1 = \frac{8\eta/Q}{\pi \left(\frac{r}{2}\right)^4} = \frac{8\eta/Q}{\pi r^4} \times 16 = \Delta P \times 16$$

அழுக்க வித்தியாசம் 16 மடங்கினால் அதிகரிக்கப்படல் வேண்டும்.

(2) ஆரம்ப அழுக்கவித்தியாசத்தினால் இதயத்தினால் வேலை

$$W = Q \Delta P$$

புதிய அழுக்க வேறுபாட்டினால் இதயத்தினால் வேலை

$$W^1 = Q \Delta P^1 = Q \Delta P \times 16 = 16W$$

வேலை செய்யப்படும் வீதம் 16 மடங்கினால் அதிகரிக்க வேண்டும்

(d) η குறையும் போது, குருதிப்பாய்ச்சலிற்கான தடையை குறைக்கிறது. அல்லது η குறையும் போது குறைந்த அழுக்க வேறுபாட்டில் அதே குருதிப் பாய்ச்சல்வீதத்தை பேணலாம். எனவே இத்தகைய மருந்துகள் குருதி அழுக்கத்தை குறைக்கிறது.

5. (a) (i) பற்றரியினால் தடை R இற்கு இடமாற்றப்படும் வலு

$$P = I^2 R = \left(\frac{12}{R+2}\right)^2 R$$

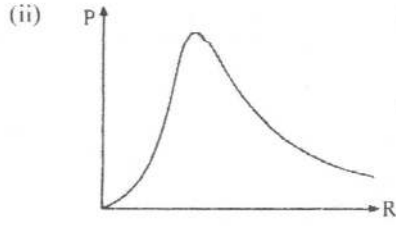
(a) $R = 1\Omega$ எனில் $P = \left(\frac{12}{1+2}\right)^2 = 16W$

(b) $R = 2\Omega$ எனில் $P = \left(\frac{12}{2+2}\right)^2 = 18W$

(c) $R = 3\Omega$ எனில் $P = \left(\frac{12}{3+2}\right)^2 = 17.3W$

(d) $R = 0$ எனில் $P = 0$

(e) $R = \infty$ எனில் $P = 0$



r இற்கு குறுக்கே மி. அ. வே

r இல் வலு விரயம்

மின்குமிழ்களின் உயர் எண்ணிக்கை = $\frac{18}{0.36} = 50$

(iii) $R = r$

(iv) (a) அதியுயர் வலு இடமாற்றத்தின்போது R இனால் வெளிவிடப்படும் வலு r இனால் வெளிவிடப்படும் வலுவிற்குச் சமமாகும்.

$$= \frac{12}{2} = 6V$$

$$= \frac{V^2}{r} = \frac{36}{2} = 18W$$

= R இனால் வெளிவிடப்படும் வலு

வேறுவழி :

$$\text{மின்குமிழின் தடை} = \frac{V^2}{P} = \frac{36}{0.36} = 100\Omega$$

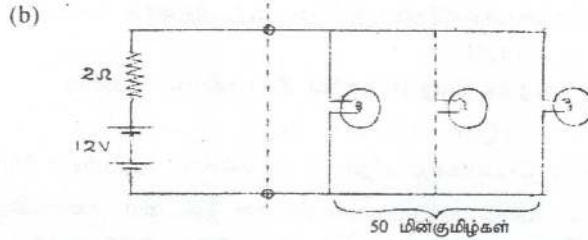
$$\text{உயர் வலு இடமாற்றலில் } R = r = 2\Omega$$

$$\text{எனவே சமாந்தரமாக இணைக்கப்படக்கூடிய மின்குமிழ்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{100}{2} = 50$$

$$\text{வேறுவழி : கலத்தினூடான ஓட்டம்} = \frac{12}{4} = 3A$$

$$\text{மின்குமிழ் ஒன்றினூடான ஓட்டம்} = \frac{0.36}{6} = 0.06A$$

$$\text{எனவே சமாந்தரமாக இணைக்கப்படக்கூடிய மின்குமிழ்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{3}{0.06} = 50$$



(v) (a) மின்கலத்திலிருந்தான மின்னோட்டம் = $\frac{12}{4} = 3A$

எனவே மின்கலம் 30 மணித்தியாலங்களுக்கு வலுவை வழங்கும்

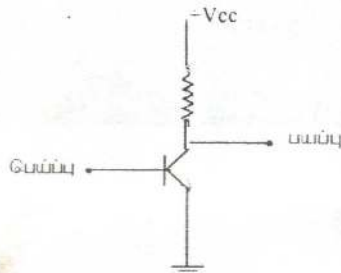
(b) கலத்தினுள் வலு இழக்கப்படும் வீதம் = $I^2 r = 3^2 \times 2 = 18W$
வெப்பநிலை அதிகரிப்பு θ எனில்

$$mS\theta = Pt$$

$$15 \times 900\theta = 18 \times 30 \times 60$$

$$\theta = \frac{12}{5} = 2.4^\circ C$$

(b) (i)



சுற்று வரிப்படம் வரைந்து, பெய்ப்பு, பயப்பு, வலு வழங்கல் என்பன காட்டப்படல் வேண்டும்

(ii) (a)

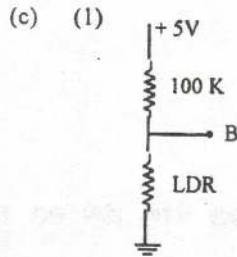
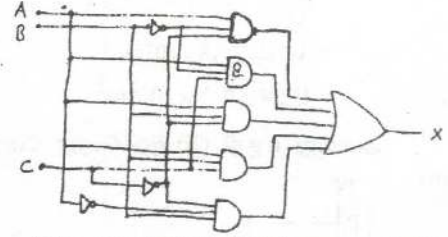
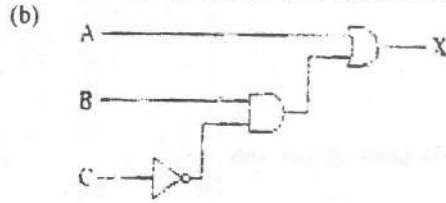
A (வேலர்ற்று)	B (வேலர்ற்று)	X (வேலர்ற்று)
0.0	0.0	0.0
0.0	5.0	4.8
5.0	0.0	4.8
5.0	5.0	4.8

(b) OR கதவம்
உண்மை அட்டவணை

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(iii) (a) $X = A + B\bar{C}$

அல்லது $X = A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC + \bar{A}B\bar{C}$



(2) இருட்டில் LDR இன் தடை = $10M\Omega$

$$V_B = \frac{5 \times 10 \times 10^6}{(10 \times 10^6 + 100 \times 10^3)} = 5V$$

(4.95V \leftrightarrow 5.00V)

(d) விளக்கு தகுந்தவாறு செயற்படாது. இருண்டிருக்கும்போது விளக்கு ஒளிரும். ஆனால் இவ்வளி LDR இற்படுமாயின் LDR இன் தடை குறைவதால் விளக்கு அணைந்துவிடும். எனவே ஒளிர்ந்தலும், அணைந்தலும் மாறி மாறி நிகழும்.

6. (a) குறித்த திணிவு வாயுவின் அழுக்கம் மாறாதிருப்பதால்
(i) பலூனின் இறுதிக் கனவளவு

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{42 \times 10^{-3}}{280} = \frac{V_2}{300}$$

$$V_2 = 4.5 \times 10^{-2} m^3$$

(ii) குறித்த திணிவு வாயுவிற்கு

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

தரைமட்டத்தில் அழுக்கம் P_1 எனில்

$$\frac{P_1 4.5 \times 10^{-2}}{300} = \frac{P_2 V_2}{275}$$

$$V_2 = 6.19 \times 10^{-2} m^3$$

(iii) தாழ் அழுக்கப் பிரதேசத்தில் பலூன் மிக மெதுவாக பிரவேசிக்கும் போது சம வெப்பநிலைச் செயன்முறையாகும்.

- (1) வெப்பநிலை மாறாது
- (2) வாயு, சூழலிலிருந்து வெப்பத்தைப் பெறும்.
- (3) $dQ = du + dw$ இல்
 $du = 0$ (T மாறவில்லை)
 $dw = dQ$

பலூனிற்குள்ளே இருக்கும் வாயு வேலையைச் செய்வதற்கான சக்தியை சூழலிலிருந்து உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம் வழங்குகிறது.

(b) தாழ் அழுக்கப் பிரதேசத்துள் பலூன் சடுதியாக பிரவேசிக்குமாயின் சேறலிலாச் செயன்முறையாகும்.

(1) வெப்பநிலை குறைகிறது.

(2) வெப்பப் பரிமாற்றம் இல்லை. சூழலிலிருந்து வெப்பத்தை உறிஞ்சவும் இல்லை, சூழலிற்கு வெப்பத்தை இழக்கவும் இல்லை.

$$dQ = du + dw \text{ இல்}$$

$$0 = du + dw$$

$$dw = -du$$

பலூனிற்குள்ளே இருக்கும் வாயு வேலை செய்வதற்கான சக்தியை வாயுமூலக்கூறுகள் தமது அகச் சக்தியை இழப்பதால், வழங்குகிறது.

(c) சம வெப்பநிலைச் செயன்முறைக்கு

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

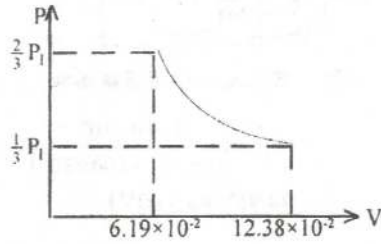
$$\frac{2}{3} P_1 6.19 \times 10^{-2} = \frac{1}{3} P_2 V$$

$$V_2 = 12.38 \times 10^{-2} \text{ m}^3$$

$$(12.4 \pm 0.2) \times 10^{-2} \text{ m}^3$$

அல்லது பகுதி (ii) இற் பெற்ற பெறுமானத்தின் இருமடங்கு

(d)



(b) (i) கரும் பொருளினால் எல்லா அலைநீளங்களுக்கும் ஒரு செக். இல் ஒரு சதுர அலகு பரப்பளவினூடான வெப்பக் கதிர்வீசற் சக்தி

$$(ii) E = hf = h \frac{c}{\lambda}$$

$$= \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{724.5 \times 10^{-9}} = 2.74 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(iii) (a) $T \times 500 = 4000 \times 724.5$

$$T = 5796 \text{ K}$$

(b) $W = \sigma T^4 \times 4\pi r^2$

$$= 5.67 \times 10^{-8} \times (5796)^4 \times 4\pi (7 \times 10^8)^2$$

$$= 4 \times 10^{26} \text{ Js}^{-1}$$

(c) புவியிலிருந்து உடுவிற்குள்ள தூரம் R எனில்

$$\frac{W}{4\pi R^2} \times \frac{40}{100} = 4 \times 10^{-11}$$

$$W = 4 \times 10^{26} \text{ Js}^{-1} \text{ ஆதலால்}$$

$$R^2 = \frac{4 \times 10^{26} \times 40}{4\pi \times 100 \times 4 \times 10^{-11}} = 5.64 \times 10^{14} \text{ Km}$$

(iv) $T \times 570 = 4000 \times 724.5$

$$T = 5084 \text{ K}$$

இது கரும் பொருட் கதிர்ப்பாக கருதப்பட முடியாது. ஏனெனில் இவ் உயர் வெப்பநிலைக்கு மின்மினி எரிந்துவிடும்.



கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2003 ஏப்பிரல்

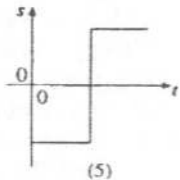
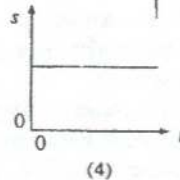
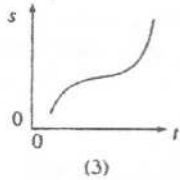
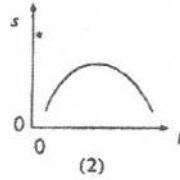
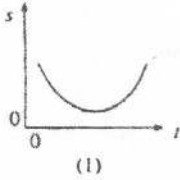
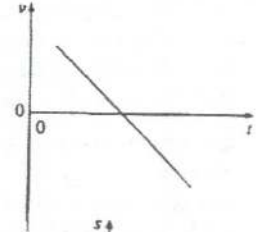
பௌதீகவியல் I

இரண்டு மணித்தியாலங்கள்

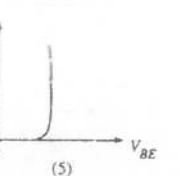
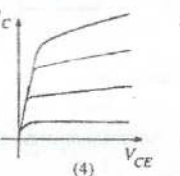
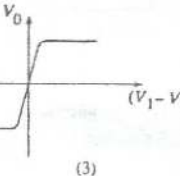
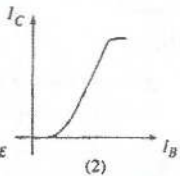
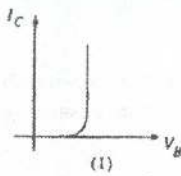
கணிப்பாணைப் பயன்படுத்தலாகாது.

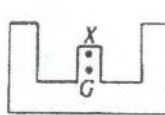
$$(g = 10 \text{ N kg}^{-1})$$

- ஒலியலையின் செறிவு மட்டத்தின் அலகு
(1) Hz (2) W (3) J m^{-2} (4) W m^{-2} (5) dB
- மின் சாதனத்தினால் நுகரப்படும் சக்தியைக் கணிப்பதற்குப் பின்வரும் கணியங்களில் எவற்றை அறிந்திருத்தல் வேண்டும்?
(1) வழங்கல் வோல்ட்ஜனும் மின்னோட்டமும் (2) மின்னோட்டமும் செயற்பாட்டு நேரமும்
(3) மின்னோட்டமும் தடையும் (4) நுகரும் வலுவும் செயற்பாட்டு நேரமும்
(5) நுகரும் வலுவும் வழங்கல் வோல்ட்ஜனும்
- பின்வரும் மூலகங்களில் வலு (VI) ஐ விரியலாக்கத்தக்க ஒரே மூலகம்
(1) தடையிகள் (2) இருவாயிகள் (3) கொள்ளளவிகள்
(4) நிலைமாற்றிகள் (5) திராட்சிற்றர்கள்
- ஆறு ஓட்டங்களுக்கு அடிக்கப்பட்ட ஒரு கிறிக்கெற்றுப் பந்து கிடையுடன் 45° கோணத்தில் இயக்கப்பட்டுச் சக்தி k உடன் மட்டையிலிருந்து மேல்நோக்கி வெளியேறுகின்றது. பந்து செல்லும் பாதையின் அதி யுயர் புள்ளியில் அதன் இயக்கப்பட்டுச் சக்தி (வளித் தடையைப் புறக்கணிக்க.)
(1) 0 (2) $\frac{k}{4}$ (3) $\frac{k}{2}$ (4) $\frac{k}{\sqrt{2}}$ (5) k
- 0.05 kg திணிவுள்ள கொல்ப் பந்து ஒன்று ஒரு கொல்ப் மட்டையினால் அடிக்கப்பட்டதும் 70 ms^{-1} வேகத் துடன் செல்கின்றது. கொல்ப் மட்டையுடன் பந்து தொடுகையில் இருக்கும் நேரம் $5 \times 10^{-4} \text{ s}$ எனின், பந்தின் மீது கொல்ப் மட்டையினால் பிரயோகிக்கப்படும் இடை விசை
(1) $5.0 \times 10^5 \text{ N}$ (2) $2.5 \times 10^5 \text{ N}$ (3) $7.0 \times 10^3 \text{ N}$ (4) $1.4 \times 10^3 \text{ N}$ (5) $1.2 \times 10^3 \text{ N}$
- உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள வரைபு ஒரு பொருளின் வேக (v) - நேர (t) வளையியை வகைகுறிக்கின்றது. நேரொத்த இடப்பெயர்ச்சி (s) - நேர (t) வளையியை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

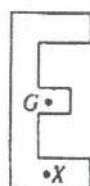


- சேறலிலாச் செயன்முறையில் எப்போதும்
(1) வெப்பம் தொகுதிக்குட் புகுதலோ, தொகுதியிலிருந்து வெளியேறுதலோ நடைபெறுவதில்லை.
(2) தொகுதி மீது அல்லது தொகுதியினால் வேலை செய்யப்படுவதில்லை.
(3) தொகுதியின் வெப்பநிலை மாறாமல் இருக்கின்றது.
(4) தொகுதியின் அழுக்கம் மாறாமல் இருக்கின்றது.
(5) தொகுதியின் கனவளவு மாறாமல் இருக்கின்றது.
- பின்வரும் உருக்களில் காணப்படும் வளையிகளில் எது npn திராட்சிற்றரின் பயப்புச் சிறப்பியல்பை வகைக்குறிக்கின்றது?

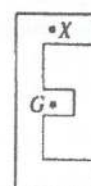


9. ஒரு கதிர்த் தொழிற்பாட்டு மாதிரியின் திணிலை இரு மடங்காக்கும் போது பின்வருவனவற்றில் எது அதன் தொழிற்பாடு, அரை ஆயுட் காலம் என்பன தொடர்பாக உண்மையானது?
- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| தொழிற்பாடு | அரை ஆயுட்காலம் |
| (1) அதிகரிக்கின்றது. | அதிகரிக்கின்றது. |
| (2) அதிகரிக்கின்றது. | குறைகின்றது. |
| (3) அதிகரிக்கின்றது. | மாறாமல் இருக்கின்றது. |
| (4) மாறாமல் இருக்கின்றது. | மாறாமல் இருக்கின்றது. |
| (5) மாறாமல் இருக்கின்றது. | குறைகின்றது. |
10. ஓர் உலோகத் தகடு குறித்த மீறனுள்ள ஒளிக் கற்றையினால் ஒளிர்ந்தப்படுகின்றது. உலோக மேற்பரப்பிலிருந்து இலத்திரன்கள் காலப்படுகின்றனவா, காலப்படுவதில்லையா என்பதைப் பின்வருவனவற்றில் எது துணிகின்றது?
- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|
| (1) ஒளியின் செறிவு | (2) ஒளிக்குத் திறந்து வைக்கப்படும் நேரத்தின் அளவு |
| (3) தகட்டின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவு | (4) உலோகத்தின் வகை |
| (5) படும் போட்டன்களின் கதி | |
11. வளியில் ஒளியின் கதி பற்றி மேற்கொள்ளப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
- (A) வெப்பநிலை மாறிலியாக இருக்க அழுக்கம் அதிகரிக்கும் போது கதி அதிகரிக்கின்றது.
 (B) வெப்பநிலையும் ஈரப்பதனும் அதிகரிக்கும் போது கதி அதிகரிக்கின்றது.
 (C) வெப்பநிலை மாறிலியாக இருக்க அடர்த்தி அதிகரிக்கும் போது கதி குறைகின்றது.
- மேற்குறித்த கூற்றுக்களில்
- | |
|--------------------------------------------|
| (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. |
| (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது. |
| (3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது. |
| (4) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. |
| (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை. |
12. நெட்டாங்கு அலைகளும் குறுக்கலைகளும் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.
- (A) குறுக்கலைகள் மாத்திரம் முறிவுக்கு உட்படலாம்.
 (B) இரு வகை அலைகளும் தலையீட்டுக்கும் கோணலுக்கும் உட்படலாம்.
 (C) இருவகை அலைகளும் அடிப்புகளை உண்டாக்கலாம்.
- மேற்குறித்த கூற்றுக்களில்
- | |
|--------------------------------------------|
| (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. |
| (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது. |
| (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. |
| (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. |
| (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை. |
13. ஓர் அகன்ற சமாந்தர ஒளிக்கற்றையை ஒடுங்கிய சமாந்தர ஒளிக்கற்றையாக மாற்ற வேண்டியுள்ளது. இதனை
- (A) இரு குவிவு வில்லைகளின் மூலம் செய்யலாம்.
 (B) இரு குழிவு வில்லைகளின் மூலம் செய்யலாம்.
 (C) ஒரு குவிவு வில்லையின் மூலமும் குழிவு வில்லையின் மூலமும் செய்யலாம்.
- மேற்குறித்த கூற்றுக்களில்
- | |
|--------------------------------------------|
| (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. |
| (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது. |
| (3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. |
| (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. |
| (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை. |
- 14.
- 

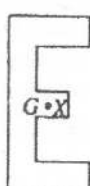
(A)



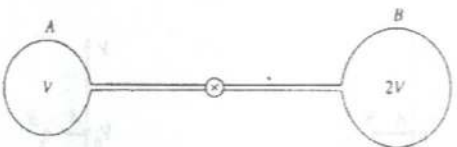
(B)



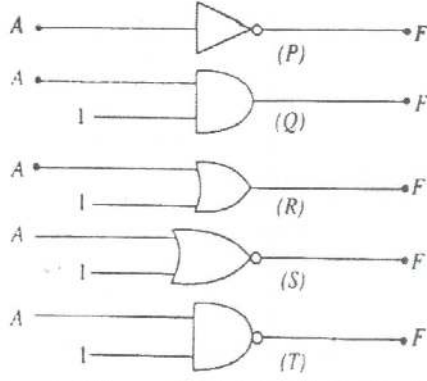
(C)



(D)
- எழுத்து E வடிவத்துக்கு வெட்டப்பட்ட சர்வசம அடர்கள் X இல் நிலைக்குத்தாகச் சுழலையிடப்பட்டுள்ளன. அடர்களின் ஈர்ப்பு மையம் G எனின், உருவில் காணப்படும் எந்த நிலைகள் உறுதி நாப்ப (சமநிலை)த் தாணங்களைக் காட்டுகின்றன?

- (1) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம்
 (3) (C), (D) ஆகியன மாத்திரம் (4) (B), (C), (D) ஆகியன மாத்திரம்
 (5) (A), (C), (D) ஆகியன மாத்திரம்
15. கண்ணாடி அரியத்தின் மூலம் விலகலுறச் செய்யப்படும் ஒருநிற ஒளிக்கதிர் ஒன்றின் விலகற் கோணம் (d) பற்றிப் பின்வரும் கூற்றுக்களில் சரியானது யாது?
 (1) d ஆனது படுகைக் கோணத்தைச் சார்ந்திருப்பதில்லை.
 (2) d எப்போதும் படுகைக் கோணத்துடன் அதிகரிக்கின்றது.
 (2) d எப்போதும் படுகைக் கோணத்துடன் குறைகின்றது.
 (4) d யிற்கு இழிவுப் பெறுமானம் இருக்கும் அதே வேளை அது அரியத்தின் கோணத்தைச் சார்ந்திருப்பதில்லை.
 (5) d யிற்கு இழிவுப் பெறுமானம் இருக்கும் அதே வேளை அது அரியத்தின் கோணத்தைச் சார்ந்திருக்கும்.
16. குவியத்தூரம் f ஐ உடைய குழிவாடியினால் பின்வரும் எவ்விதம் உண்டாக்கப்படமாட்டாது?
 (1) பொருளிலும் பார்க்கப் பெரிய மெய்த்தலைகீழ் விம்பம்
 (2) பொருளிலும் பார்க்கப் பெரிய மாய நிமிர்ந்த விம்பம்
 (3) $2f$ இலும் கூடிய தூரத்தில் உண்டாகும் பொருளிலும் பார்க்கப் பெரிய தலைகீழ் விம்பம்
 (4) பொருளின் அதே பருமனை உடைய தலைகீழ் விம்பம்
 (5) $2f$ இலும் கூடிய தூரத்தில் உண்டாகும் பொருளிலும் பார்க்கச் சிறிய தலைகீழ் விம்பம்
17. ஏகபரிமாண விரிகைத் திறன் $1.2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ஐ உடைய ஓர் உருக்குத் தகட்டில் ஒரு வட்டத்துவாரம் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளது. தகட்டின் வெப்பநிலை 100°C இனால் உயர்த்தப்படும் போது துவாரத்தின் பரப்பளவு
 (1) 2.4×10^{-3} என்னும் பின்னத்தினால் அதிகரிக்கின்றது.
 (2) 2.4×10^{-3} என்னும் பின்னத்தினால் குறைகின்றது.
 (3) 1.2×10^{-3} என்னும் பின்னத்தினால் அதிகரிக்கின்றது.
 (4) 1.2×10^{-3} என்னும் பின்னத்தினால் குறைகின்றது.
 (5) மாறாமல் இருக்கின்றது.
18. மூன்று சர்வசம நேர் உலோகக் கம்பிகள் பின்வரும் மாற்றங்களுக்குத் தனித்தனியாக உட்படுத்தப்பட்டன.
 (A) ஈர்ப்பதன் மூலம் நீளம் அதிகரிக்கப்பட்டது.
 (B) வெப்பநிலை அதிகரிக்கப்பட்டது.
 (C) கம்பி வரிச்சுருளாக்கப்பட்டது.
 மேற்குறித்தவற்றில் எது கம்பியின் தடை அதிகரிப்பதற்குக் காரணமாகும்?
 (1) (A) மாத்திரம்
 (2) (B) மாத்திரம்
 (3) (C) மாத்திரம்
 (4) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம்
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம்
19. ஒரு மின் நீர் வெப்பமாக்கி 30°C இல் இருக்கும் நீரிலிருந்து 1 kg s^{-1} என்னும் மாறா வீதத்தில் 40°C இல் உள்ள வெந்நீரை வழங்க வேண்டியுள்ளது. சுற்றாடலுக்கு இழக்கப்படும் வெப்பம் புறக்கணிக்கப்பட்டால், வெப்பமாக்கியின் வெப்பமாக்கல் மூலகத்தின் இழிவு வலு யாதாக இருத்தல் வேண்டும், (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)
 (1) $4.2 \times 10^4 \text{ W}$ (2) $4.2 \times 10^3 \text{ W}$ (3) $1.2 \times 10^4 \text{ W}$
 (4) $1.8 \times 10^4 \text{ W}$ (5) $1.8 \times 10^3 \text{ W}$
20. முறையே $v, 2V$ என்னும் கனவளவுகளை உடைய A, B என்னும் இரு கொள்கலங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு திருகுபிடியினூடாக ஓர் ஒடுக்கமான குழாயினால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. தொடக்கத்தில் திருகுபிடி மூடப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை A, B ஆகியன ஒவ்வொன்றிலும் ஒரே வெப்பநிலையில் இருக்கும் ஓர் இலட்சிய வாயுவின் n மூல்கள் உள்ளன. திருகுபிடி திறக்கப்பட்டு உறுதி நிலை அடையப்படும் போது A யில் எஞ்சியிருக்கும் வாயு மூல்களின் எண்ணிக்கை

 (1) $\frac{n}{3}$ (2) $\frac{n}{2}$ (3) $\frac{2n}{3}$ (4) $\frac{3n}{4}$ (5) n

21.

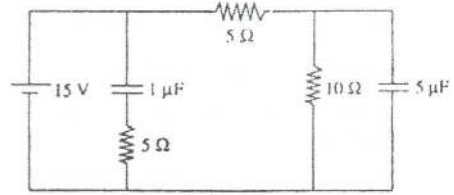


உருவில் காணப்படும் கதவங்களின் (gates) இரண்டாம் பெய்ப்பு துவிதம் 1 உடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. கதவங்களிடையே செயற்பாடுகள் சர்வசமமாக இருப்பது

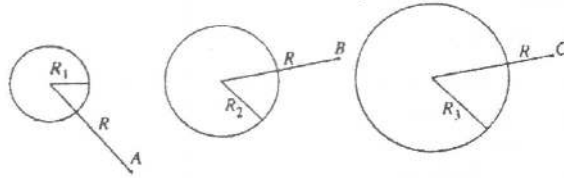
- (1) P, Q ஆகியவற்றில் மாத்திரம் (2) Q, R ஆகியவற்றில் மாத்திரம்
 (3) R, S ஆகியவற்றில் மாத்திரம் (4) S, T ஆகியவற்றில் மாத்திரம்
 (5) P, T ஆகியவற்றில் மாத்திரம்

22. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் $1\mu\text{F}$, $5\mu\text{F}$ கொள்ளளவிகளில் இருக்கும் மின்னேற்றங்கள் முறையே

- (1) $15\mu\text{C}$, $75\mu\text{C}$ (2) $15\mu\text{C}$, $50\mu\text{C}$
 (3) $15\mu\text{C}$, $25\mu\text{C}$ (4) $5\mu\text{C}$, $50\mu\text{C}$
 (5) $5\mu\text{C}$, $10\mu\text{C}$



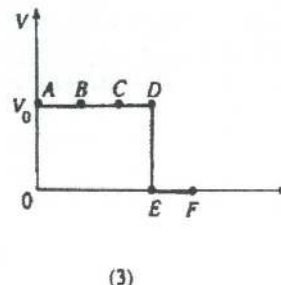
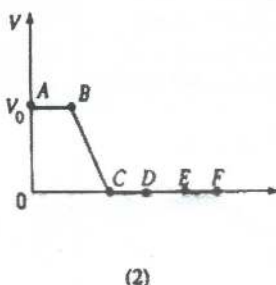
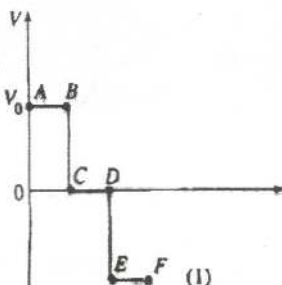
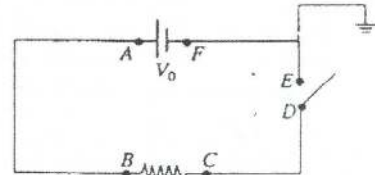
23. ஒவ்வொன்றும் மின்னேற்றம் Q வைக் கொண்டனவும் R_1, R_2, R_3 ($R_1 < R_2 < R_3$) என்னும் ஆரைகளை உடையனவுமான மூன்று கடத்துங் கோளங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன.

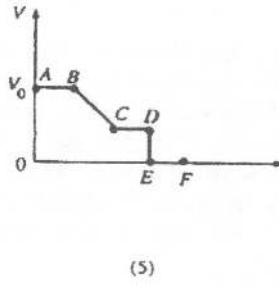
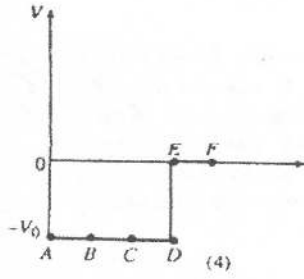


ஒவ்வொரு கோளத்தின் மையத்திலிருந்தும் தூரம் R இல் இருக்கும் A, B, C என்னும் புள்ளிகளில் மின் புலச் செறிவுகள் முறையே E_A, E_B, E_C ஆகும். அப்போது

- (1) $E_A > E_B > E_C$ (2) $E_A = E_B = E_C$ (3) $E_A < E_B < E_C$
 (4) $\frac{E_A}{R_1} = \frac{E_B}{R_2} = \frac{E_C}{R_3}$ (5) $\frac{E_A}{R_1^2} = \frac{E_B}{R_2^2} = \frac{E_C}{R_3^2}$

24. தரப்பட்ட சுற்றில் காணப்படும் பற்றாசி புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையை உடையது. ஆளி திறக்கப்படும் போது சுற்றைச் சுற்றி அழுத்தம் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைக்குறிப்பது

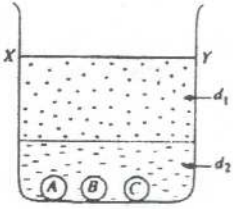




25. ஒரு வருடைய குறைபாடுள்ள கண்ணின் அண்மைப்புள்ளி 0.5 m இல் இருக்கின்றது. அண்மைப்புள்ளியை 0.25 m இற்குக் கொண்டு வருவதற்கு அவர் பயன்படுத்த வேண்டிய வில்லையின் வலுவின் பருமன்
- (1) 2 தையொத்தர் (2) 1 தையொத்தர் (3) 0.5 தையொத்தர்
(4) 0.75 தையொத்தர் (5) 2.5 தையொத்தர்

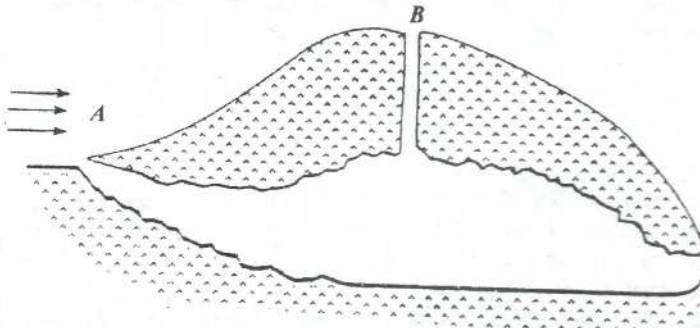
26. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
- (A) நேரத்துடன் ஒரு துணிக்கையின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி மாறிலியாக இருக்குமெனின், அதன் உந்தமும் நேரத்துடன் மாறிலியாக இருத்தல் வேண்டும்.
- (B) நேரத்துடன் ஒரு துணிக்கையின் உந்தம் மாறிலியாக இருக்குமெனின், அதன் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியும் நேரத்துடன் மாறிலியாக இருத்தல் வேண்டும்.
- (C) ஒரு துணிக்கையின் உந்தம் நேரத்துடன் ஏகபரிமாணமாக மாறுமெனின், அதன் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியும் நேரத்துடன் ஏகபரிமாணமாக மாறுதல் வேண்டும்.
- மேற்குறித்த கூற்றுகளில்,
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது. (4) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.

27. ஒரு முகவையில் d_1, d_2 என்னும் அடர்த்திகளை உடையனவும் கலக்குமியலில்லாதனவுமான இரு திரவங்கள் இருக்கின்றன. முறையே d_A, d_B, d_C என்னும் அடர்த்திகளை உடைய திரவியங்களினால் ஆக்கப்பட்ட A, B, C என்னும் மூன்று கோளங்கள் முகவையின் அடியிலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றன. $d_1 < d_B < d_A < d_2 < d_C$ எனின்,



- (1) கோளம் C மேற்பரப்பு XY யை அடைந்து ஓய்வுக்கு வரும்.
(2) எல்லாக் கோளங்களும் மேற்பரப்பு XY யை அடைந்து ஓய்வுக்கு வரும்.
(3) கோளம் எதுவும் மேல்நோக்கிச் செல்லமாட்டாது.
(4) A, B ஆகிய கோளங்கள் மேற்பரப்பு XY யை அடைந்து ஓய்வுக்கு வரும்.
(5) கோளம் C அடியிலேயே தங்கியிருக்கும்.

- 28.

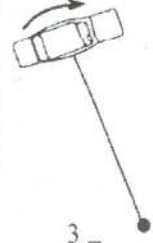


A, B என்னும் இரு சிறிய துவாரங்களை உடைய ஒரு தரைக்கீழ்க் குகை உருவில் காணப்படுகின்றது. குகைக்கு மேலாக காற்று வீசுகின்றது. A, B ஆகியவற்றில் வளியின் அழுக்கங்களும் வேகங்களும் முறையே P_A, V_A உம், P_B, V_B உம் ஆகும்.

பின்வரும் கூற்றுகளில் எது உண்மையானது?

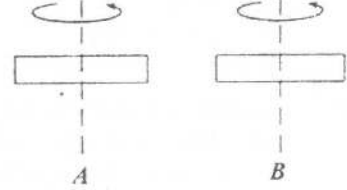
- (1) $V_A > V_B, P_A > P_B$ ஆகவே, வளி குகையினூடாக A யிலிருந்து B யிற்குச் சுற்றியோடுகின்றது.
(2) $V_A < V_B, P_A > P_B$ ஆகவே, வளி குகையினூடாக A யிலிருந்து B யிற்குச் சுற்றியோடுகின்றது.
(3) $V_A < V_B, P_A < P_B$ ஆகவே, வளி குகையினூடாக B யிலிருந்து A யிற்குச் சுற்றியோடுகின்றது.
(4) $V_A > V_B, P_A < P_B$ ஆகவே, வளி குகையினூடாக B யிலிருந்து A யிற்குச் சுற்றியோடுகின்றது.
(5) P_A, P_B ஆகியன சமம் ஆகையால், வளி குகையினூடாகச் சுற்றியோடுவதில்லை.

29. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு மீள்தன்மை இழையினால் ஒரு நிலைத்த புள்ளி யுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள பொம்மைக்கார் ஒன்று ஆரை $2r$ ஐ உடைய ஒரு கிடை வட்டத்தில் செல்கின்றது. மீள்தன்மை இழையின் ஈர்க்கப்படாத தொடக்க நீளம் r ஆகும். காரின் சுழற்சிக் காலம் T ஆகும். அதன் பின்னர் கார் ஆரை $3r$ ஐ உடைய ஒரு வட்டத்தில் செல்லும் வரைக்கும் அதன் கதி அதிகரிக்கப்படுகின்றது. இழை ஏறக்கின் விதிக்கு ஏற்ப நடந்து கொள்வதாகவும் தடை விசைகள் புறக்கணிக்கப் படுவனவாகவும் இருப்பின், காரின் புதிய சுழற்சிக் காலம்



- (1) $\sqrt{\frac{3}{2}}T$ (2) $\sqrt{\frac{4}{3}}T$ (3) T (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}T$ (5) $\frac{3}{4}T$

30. ஒரே பரிமாணங்களை உடையனவும் ஆனால் d_A, d_B என்னும் அடர்த்திகளை உடைய வெவ்வேறு திரவியங்களினால் ஆக்கப்பட்டனவுமான A, B என்னும் இரு சீர்க்கோல்கள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சுழல்கின்றன. கோல்களின் சுழற்சி இயக்கப்பாட்டுச் சக்திகள் சமமெனின்,

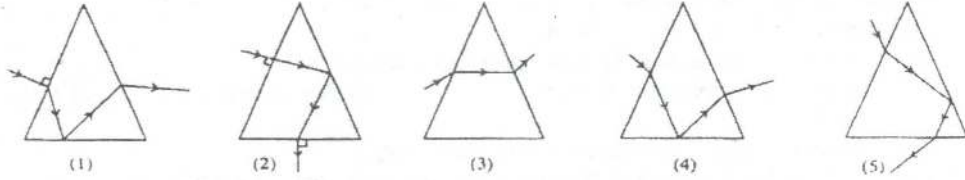


விகிதம் = $\frac{A$ யின் கோண உந்தம்
 B யின் கோண உந்தம்

- (1) 1 (2) $\frac{d_A}{d_B}$ (3) $\left(\frac{d_A}{d_B}\right)^2$ (4) $\left(\frac{d_A}{d_B}\right)^{\frac{1}{2}}$ (5) $\left(\frac{d_A}{d_B}\right)^{\frac{3}{2}}$

31. ஓர் இழை இரு நிலைத்த ஆதாரங்களுக்கிடையே ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. இழைக்கு 300 Hz இலும் 400 Hz இலும் இரு அடுத்துவரும் பரிவு மீடறண்கள் இருப்பதாக அவதானிக்கப்படுகின்றது. இழையின் மிகத் தாழ்ந்த பரிவு மீடறண்
- (1) 50Hz (2) 100 Hz (3) 150 Hz (4) 200 Hz (5) 300 Hz

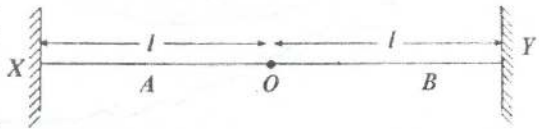
32. வளியில் இருக்கும் கண்ணாடி அரியத்தினூடாகச் செல்லும் ஓர் ஒளிக்கதிரின் பாதை பின்வருவனவற்றில் யாதாக இருக்கும்?



33. ஒரு வானியல் தொலைக்காட்டி இயல்பான செப்பஞ் செய்கையில் இருக்கின்றது. பொருளி மீது படும் ஒளிக்கற்றையின் விட்டம் d ஆகும். தொலைக்காட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கம் (கோண உருப்பெருக்கம்) m எனின், வெளிப்படும் கற்றையின் விட்டம்

- (1) $\frac{d}{m}$ (2) dm (3) $d(m+1)$ (4) $\frac{2d}{m}$ (5) $\frac{d}{2m}$

34. சமநீளங்கள் (l) ஐயும் சம குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவுகளையும் ஆனால் வெவ்வேறான அடர்த்திகளையும் (d_A யும் d_B யும்) உடைய இரு இழைகள் (A யும் B யும்) ஒருமிக்கத் தொடுக்கப்பட்டு, உருவிலே காணப்படுகின்றவாறு அச் சேர்த்தி இழை இரு நிலைத்த சுவர்களுக்கிடையே ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. $t = 0$ இல் X, Y ஆகிய இரு முனைகளிலிருந்தும் A, B ஆகியவற்றின் வழியே ஒரே தடவையில் அனுப்பப்படும் இரு துடிப்புகள் இழையின் நடுப்புள்ளி O வினூடாக t_A, t_B என்னும் நேரங்களில் செல்லக் காணப்படுகின்றன. $d_A = 4d_B$ எனின்,



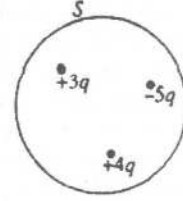
- (1) $t_B = \frac{1}{4}t_A$ (2) $t_B = \frac{1}{2}t_A$ (3) $t_B = t_A$ (4) $t_B = 2t_A$ (5) $t_B = 4t_A$

35. ஒரு நேர்ப்பாதையிலே வேகம் 30 ms^{-1} உடன் செல்லும் ஒரு புகையிரதம் 600 Hz மீடறணைக் கொண்ட ஒலியைக் காலுக்கின்றது. வளியில் ஒலியின் கதி 330 ms^{-1} எனின், பாதையின் வழியே முன்னோக்கிச் செலுத்தப்படும் ஒலியின் அலைநீளம்

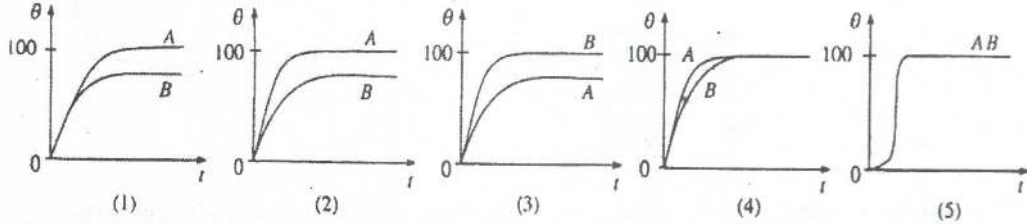
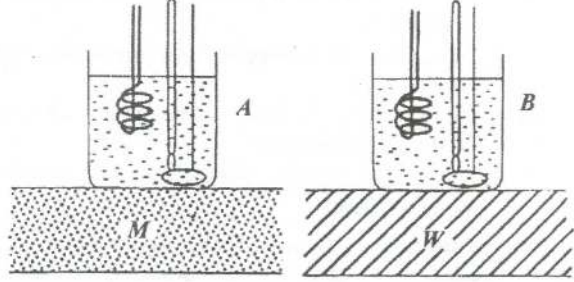
- (1) 30 cm (2) 40 cm (3) 45 cm (4) 50 cm (5) 55 cm

36. உருவில் காணப்படும் அடைத்த மேற்பரப்பு S இனூடாக உள்ள தேறிய பாயத்தைப் புறமாற்றுவதற்கு

- (1) $+3q$ மின்னேற்றத்தை $+4q$ ஆக மாற்றுதல் வேண்டும்.
- (2) $+4q$ மின்னேற்றத்தை $+3q$ ஆக மாற்றுதல் வேண்டும்.
- (3) $-5q$ மின்னேற்றத்தை $-7q$ ஆக மாற்றுதல் வேண்டும்.
- (4) $+3q$ மின்னேற்றத்தை $+1q$ ஆக மாற்றுதல் வேண்டும்.
- (5) $+4q$ மின்னேற்றத்தை $+1q$ ஆக மாற்றுதல் வேண்டும்.



37. சம நீர் அளவுகளைக் கொண்ட A, B என்னும் இரு சர்வசம மெல்லிய உலோகக் குவளைகள் இரு சர்வசம வீட்டு மின் வெப்பமாக்கிகளினால் வெப்பமாக்கப்படுகின்றன. உருவில் காணப்படுகின்ற வாயு A, B ஆகிய குவளைகள் முறையே ஒரு பெரிய உலோகக் குற்றி (M) இன் மீதும் ஒரு பெரிய மரக்குற்றி (W) இன் மீதும் வைக்கப்பட்டுள்ளன. பின்வரும் வளையிகளில் எது A யிலும் B யிலும் உள்ள நீரின் வெப்பநிலை (θ) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைக்குறிக்கின்றது?



38. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கவனமாகக் கருதுக.

- (A) மாறாக் கனவளவு வாயு வெப்பமானி செம்மையான வெப்பமானியாக இராமையால், அது விரைவாக மாறும் வெப்பநிலைகளை அளவிடுவதற்குப் பொருத்தமற்றதாகும்.
- (B) வெப்பவிணையின் வெப்பக் கொள்ளளவு பெரிதாக இருக்கின்றமையால், அது விரைவாக மாறும் வெப்பநிலைகளை அளவிடுவதற்குப் பொருத்தமானதாகும்.
- (C) கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானியின் வெப்பக் கொள்ளளவு மிகச் சிறியதாக இருக்கின்றமையால், அது விரைவாக மாறும் வெப்பநிலைகளை அளவிடுவதற்குப் பொருத்தமற்றதாகும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்,

- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் பொய்யானவை.

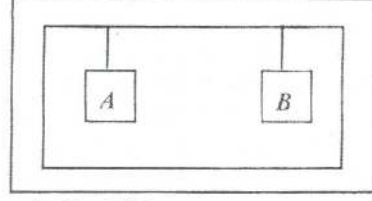
39. அறை வெப்பநிலை, தொடர்பு ஈரப்பதன் ஆகியன முறையே 30°C , 80% ஆக இருக்கும் ஒரு பாடசாலை ஆய்நிலை அசைவற்ற வளியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் சிறிய பனிக்கட்டி குற்றி ஒன்றுக்கு மட்டுமட்டாக மேலேயுள்ள வெளி பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

- (A) பனிக்கட்டிக் குற்றிக்கு மட்டுமட்டாக மேலே உள்ள வெளியினுள்ளே வளியின் தனி ஈரப்பதானது குற்றியிலிருந்து அப்பால் இருக்கும் வளியின் தனி ஈரப்பதனிலும் கூடியதாகும்.
- (B) பனிக்கட்டிக் குற்றிக்கு மட்டுமட்டாக மேலே உள்ள வெளியினுள்ளே வளியின் தொடர்பு ஈரப்பதானது குற்றியிலிருந்து அப்பால் இருக்கும் வளியின் தொடர்பு ஈரப்பதனிலும் கூடியதாகும்.
- (C) பனிக்கட்டிக் குற்றிக்கு மட்டுமட்டாக மேலே உள்ள வெளியில் இருக்கும் வளியானது குற்றியிலிருந்து அப்பால் இருக்கும் வளியிலும் பார்க்க உலர்ந்ததாகும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

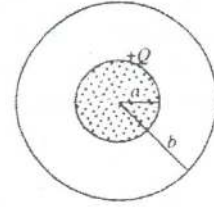
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
- (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
- (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

40. தொடக்கத்தில் முறையே 80°C இலும் அறை வெப்பநிலையிலும் (30°C) இருக்கும் A, B என்னும் இரு குற்றிகள் வெற்றிடமாக்கப்பட்டதும் புறத்தேயிருந்து காவலிடப்பட்டதும் கடத்துவதும் அறை வெப்ப நிலையில் இருப்பதுமான அடைப்பு ஒன்றிலே இரு காவலிட்ட இழைகளினால் தொங்க விடப்பட்டுள்ளன. தொகுதி நாப்ப(சமநிலை)த் தானத்துக்கு வருமுன்பாகப் பின்வரும் கூற்றுக்களில் எது சரியானது?



- (1) A, B அடைப்பு ஆகியவற்றின் வெப்பநிலைகள் மாறாமல் இருக்கின்றன.
- (2) அடைப்பு அறை வெப்பநிலையில் இருக்கும் அதே வேளை A, B ஆகியவற்றின் வெப்பநிலைகள் மாறுகின்றன.
- (3) அடைப்பு, B ஆகியவற்றின் வெப்பநிலைகள் அதிகரிக்கின்ற போதிலும் A யின் வெப்பநிலை குறைகின்றது.
- (4) அடைப்பின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கின்ற போதிலும் A, B ஆகியவற்றின் வெப்பநிலைகள் மாறாமல் இருக்கின்றன.
- (5) A, B ஆகியவற்றின் வெப்பநிலைகள் குறைகின்ற போதிலும் அடைப்பின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கின்றது.

41. ஒரு மின்னேற்றம் $+Q$ வைக் காவும் ஆரை a யை உடைய திண்ம உலோகக் கோளம் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஆரை b யை உடைய ஒரு தனியாக்கிய கோள உலோக ஓட்டினுள்ளே ஒருமையமாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. திண்மக் கோளத்தின் மின்னழுத்தம்



(1) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{a}$ (2) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} Q \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$ (3) 0

(4) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{b}$ (5) $-\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{a}$

42. செவ்வாயின் திணிவு புவியின் திணிவின் 0.1 மடங்காகும். செவ்வாயுக்கும் சூரியனுக்குமிடையே உள்ள தூரம் புவிக்கும் சூரியனுக்குமிடையே உள்ள தூரத்தின் 1.5 மடங்காகும்.

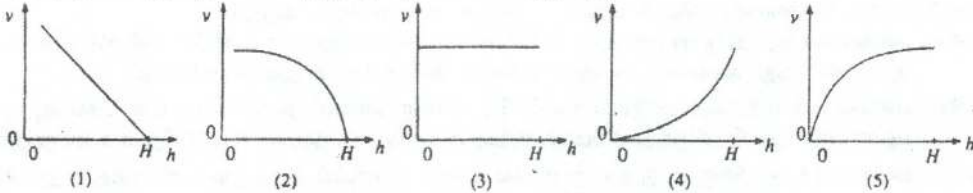
விகிதம் $\frac{\text{சூரியனுக்கும் செவ்வாயிற்குமிடையே உள்ள ஈர்ப்புக் கவர்ச்சி விசை}}{\text{சூரியனுக்கும் புவிக்குமிடையே உள்ள ஈர்ப்புக் கவர்ச்சி விசை}}$

(1) 1 (2) $\frac{0.1}{(1.5)^2}$ (3) $\frac{1}{(1.5)^2}$ (4) $\frac{(1.5)^2}{1}$ (5) $\frac{(1.5)^2}{0.1}$

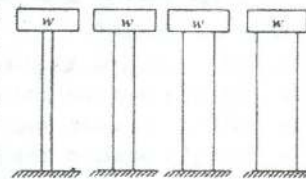
43. ஆறு கால்களைக் கொண்ட பூச்சி ஒன்று நீரின் மேற்பரப்பில் நிற்கின்றது. அதன் ஒவ்வொரு பாதமும் தட்டையான வட்ட வடிவமுள்ளது. பாதத்தின் ஆரை $2 \times 10^{-4} \text{ m}$. நீரின் மேற்பரப்பினால் தாங்கப்படத்தக்க பூச்சியின் உயர் நிறை (நீரின் பரப்பிழுமை $7 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}$)

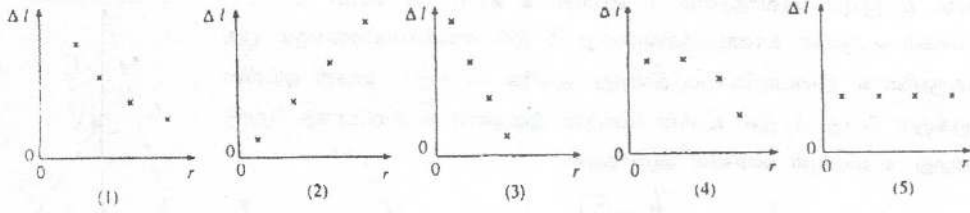
(1) $8.80 \times 10^{-5} \text{ N}$ (2) $5.28 \times 10^{-4} \text{ N}$ (3) $5.28 \times 10^{-8} \text{ N}$
 (4) $8.80 \times 10^{-9} \text{ N}$ (5) $2.00 \times 10^{-4} \text{ N}$

44. புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து உயரம் H இல் இருக்கும் முகிலிலிருந்து ஒரு சிறிய மழைத்துளி விடுவிக்கப்படுகின்றது. புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து உள்ள உயரம் h உடன் மழைத்துளியின் கதி (v) மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது

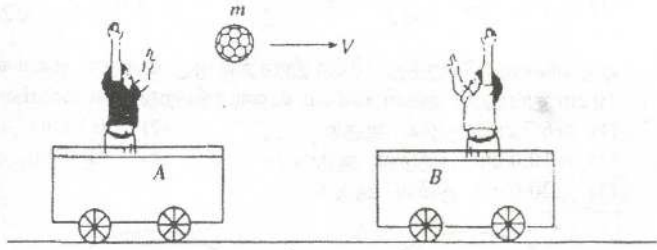


45. ஒரே திரவியத்தால் ஆக்கப்பட்டனவும் முறையே $r, 2r, 3r, 4r$ என்னும் ஆரைகளை உடையனவுமான நிலைக்குத்துக் கோல்களின் மீது நிறைகள் w உருவில் காணப்படுகின்றவாறு வைக்கப்படும் நிலைமையைக் கருதுக. கோள்கள் சமநிலைத்தைக் கொண்டிருக்கும் அதே வேளை அவை விகிதசம எல்லையை அடையாமல் இருந்தால், ஆரை r உடன் நெருக்கல் (Δ) மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது

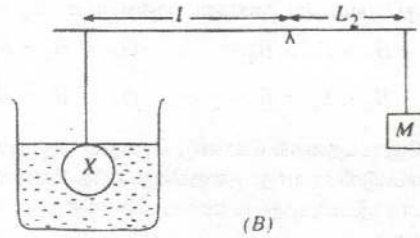
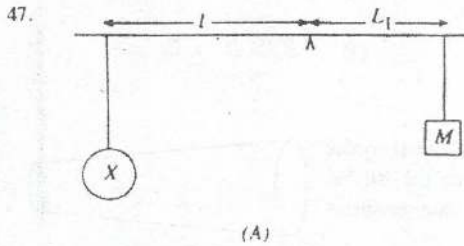




46. உராய்வற்ற கிடை மேற்பரப்பு ஒன்றின் மீது ஓய்வில் இருக்கும் A , B என்னும் இரு சர்வசமத் துரொல்லிகளில் சர்வசமத் திணிவுகளை உடைய இரு சிறுவர்கள் நிற்கின்றனர். துரொல்லி A யில் நிற்கும் சிறுவன் திணிவு m ஐ உடைய ஒரு பந்தைப் புவி குறித்து வேகம் V உடன்கிடைமாக எறியும் அதே வேளை துரொல்லி B யில் நிற்கும் சிறுவன் அதனைப் பிடித்துக் கொள்கின்றான். சிறுவன் ஒருவனுடன் ஒரு துரொல்லியின் திணிவு m எனின், A, B ஆகிய துரொல்லிகளின் இறுதி வேகங்கள் முறையே.



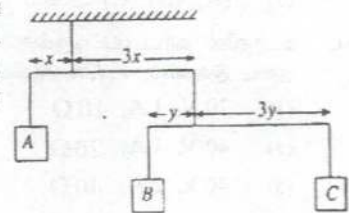
- (1) $\frac{-mV}{M}, \frac{-mV}{M+m}$ (2) $\frac{-mV}{M+m}, \frac{mV}{M+m}$ (3) $\frac{-mV}{M}, \frac{mV}{M+m}$
 (4) $\frac{-mV}{M-m}, \frac{mV}{M+m}$ (5) $-V, V$



ஒரு பொருள் X ஐயும் திணிவு M ஐயும் காவும் இலேசான கோல் ஒன்றின் சமநிலைத் தானம் உரு A யில் காணப்படுகின்றது. X ஆனது நீரில் அமிழும் போது தொகுதியின் சமநிலைத்தானம் உரு B யில் காணப்படுகின்றது. நீரின் அடர்த்தி d எனின், X ஆக்கப்பட்டுள்ள திரவியத்தின் அடர்த்தி.

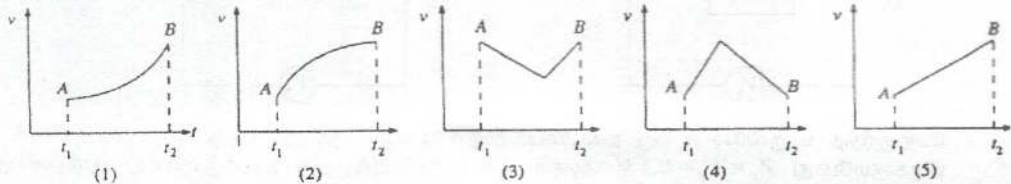
- (1) $\frac{L_1}{(L_1 - L_2)} d$ (2) $\frac{L_1}{L_2} d$ (3) $\frac{L_1}{(L_1 + L_2)} d$ (4) $\frac{(L_1 - L_2)}{L_1} d$ (5) $\frac{L_2}{L_1} d$

48. A, B, C என்னும் மூன்று திணிவுகள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கிடைக் குறுக்குக் கோல்களிலிருந்து தொங்க விடப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு குறுக்குக் கோலினதும் திணிவு புறக்கணிக்கத்தக்கது. A யின் திணிவு 6 kg எனின், B, C ஆகியவற்றின் திணிவுகள் முறையே

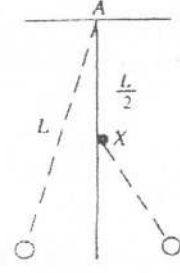


- (1) 1.0 kg, 1.0 kg (2) 1.5 kg, 0.5 kg
 (3) 3.0 kg, 1.0 kg (4) 0.5 kg, 1.5 kg
 (5) 1.5 kg, 1.0 kg

49. கீழே காணப்படும் எந்த வேக (v) - நேர (t) வரைபில் t_1 இற்கும் t_2 இற்குமிடையே உள்ள முழு நேர ஆய்மையின் மீதும் இருக்கும் சராசரி வேகம் A, B ஆகியவற்றின் அந்தங்களில் உள்ள நேரொத்த இரு வேகங்களினதும் சராசரிப் பெறுமானத்துக்குச் சமமாக இருக்கும்?



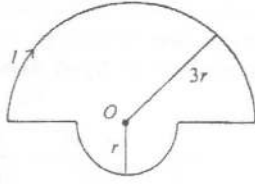
50. நீளம் L ஐயும் ஆவர்த்தனம் T யையும் உடைய ஓர் எளிய ஊசலின் இயக்கம் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு X இல் வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு பொருளினால் இடைமறிக்கப்படுகின்றது. இங்கே $AX = \frac{1}{2}L$ ஊசல் ஓய்வில் இருக்கும் போது X இல் உள்ள பொருள் இழையை மட்டுமட்டாகத் தொடுகின்றது. விளையுள் ஊசலின் ஆவர்த்தனம்



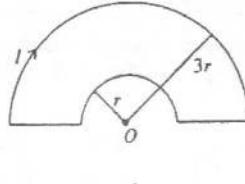
- (1) T (2) $\frac{T}{\sqrt{2}}$ (3) $\frac{(1+\sqrt{2})T}{2\sqrt{2}}$ (4) $T + \frac{T}{\sqrt{2}}$ (5) $\frac{T}{2}$

51. ஒரு வில்லையிலிருந்து 10 cm தூரத்தில் ஒரு பொருள் வைக்கப்படும் போது பொருளுக்கு பின்னால் 10 cm தூரத்தில் அதன் விம்பம் உண்டாகின்றது. வில்லையின் குவியத்தூரமும் வகையும் முறையே
- (1) 6.7 cm, குழிவு ஆகும். (2) 6.7 cm, குவிவு ஆகும்.
 (3) 10.0 cm, குழிவு ஆகும். (4) 10.0 cm, குவிவு ஆகும்.
 (5) 20.0 cm குவிவு ஆகும்.

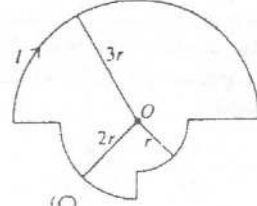
52.



(A)



(B)

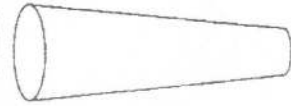


(C)

ஒரு மைய வட்ட விற்கள் ($r, 2r, 3r$ என்னும் ஆரைகளை உடைய அரை வட்டங்கள் அல்லது கால் வட்டங்கள்) உடைய A, B, C என்னும் மூன்று தடங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன. தடங்கள் ஒரே மின்னோட்டம் I யைக் கொண்டு செல்கின்றன. தடங்கள் ஒவ்வொன்றினாலும் O விலே உண்டாக்கப்படும் காந்தப் பாய அடர்த்திகள் முறையே B_A, B_B, B_C எனின்.

- (1) $B_A > B_C > B_B$ (2) $B_A = B_B = B_C$ (3) $B_A > B_B > B_C$
 (4) $B_A < B_C < B_B$ (5) $B_A = B_B > B_C$

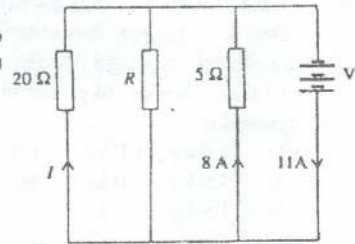
53. மின்னோட்டத்தைக் கொண்டு செல்லும் ஒரு கம்பியின் விட்டம் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு குறைகின்ற அதே வேளை மின்னோட்டம் கம்பியினூடாக இடமிருந்து வலமாகப் பாய்கின்றது. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.



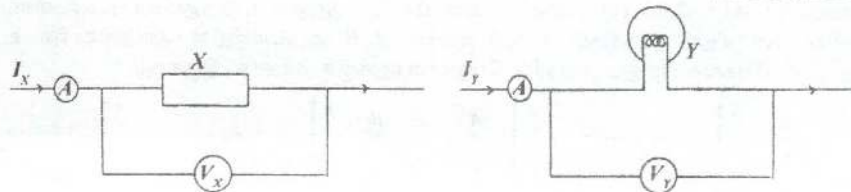
- (A) மின்னோட்டம் கம்பி வழியே குறைகின்றது.
 (B) அலகு நீளத்துக்கான அழுத்த வீழ்ச்சி கம்பி வழியே அதிகரிக்கின்றது.
 (C) மின்னோட்டங் காரணமாகக் கம்பியின் மேற்பரப்பில் உண்டாகும் காந்தப்பாய அடர்த்தி கம்பி வழியே குறைகின்றது.
- (1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
 (3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
 (5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் பொய்யானவை.

54. உருவில் காட்டப்பட்டிருக்கும் சுற்றில் உள்ள பற்றாக்கு அகத் தடை இல்லை. V, I, R ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் முறையே

- (1) 20 V, 1 A, 10 Ω (2) 20 V, 1 A, 20 Ω
 (3) 40 V, 1 A, 20 Ω (4) 40 V, 2 A, 20 Ω
 (5) 40 V, 2 A, 40 Ω



55.

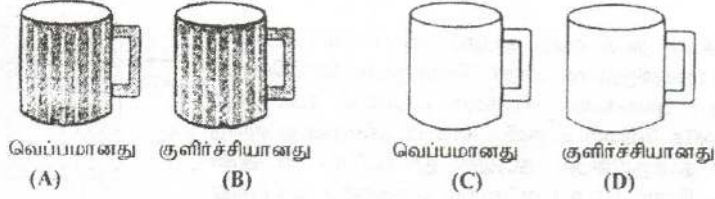


மேற்குறித்த உருவிலே X ஒரு தடையையும் Y ஒரு மின்சூட் குமிழும் ஆகும். $I_X = I_Y = 2$ mA ஆக இருக்கும்போது $V_X = V_Y = 0.3$ V ஆகும். $I_X = I_Y = 40$ mA ஆக இருக்கும்போது குமிழின் இழை

ஒளிருகின்றது. அப்போது இரு இயல்தகு வோல்ற்றுமாளி வாசிப்புகள்

- (1) $V_x = 6.0 \text{ V}$, $V_y = 3.0 \text{ V}$. (2) $V_x = 6.0 \text{ V}$, $V_y = 6.0 \text{ V}$.
 (3) $V_x = 6.0 \text{ V}$, $V_y = 9.0 \text{ V}$. (4) $V_x = 3.0 \text{ V}$, $V_y = 9.0 \text{ V}$.
 (5) $V_x = 3.0 \text{ V}$, $V_y = 6.0 \text{ V}$.

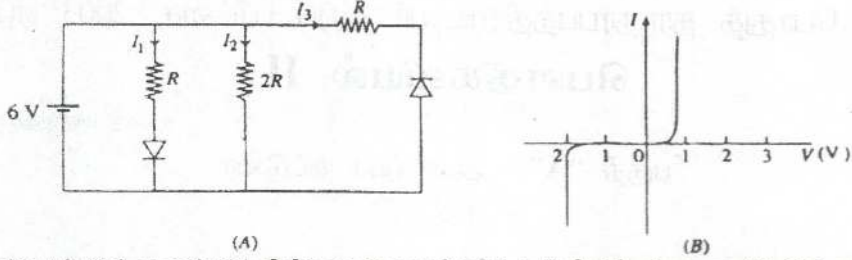
56. A, B, C, D என்பன ஒரே பருமனுள்ள நான்கு கிண்ணங்களாகும். A, B ஆகியன கரடான கரும் மேற்பரப்புகளையும் C, D ஆகியன ஒப்பமான மினுங்கும் மேற்பரப்புகளையும் உடையன.



A, C ஆகியவற்றிலே 50°C இல் இருக்கும் வெப்பமான தேநீரும் B, D ஆகியவற்றிலே 10°C இல் இருக்கும் குளிர்ச்சியானது தேநீரும் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. அறை வெப்பநிலை 30°C எனின், பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது?

- (1) A ஆனது C யிலும் பார்க்க விரைவாகக் குளிர்ச்சியாகும் அதே வேளை B ஆனது D யிலும் பார்க்க விரைவாக வெப்பமாகின்றது.
 (2) A ஆனது C யிலும் பார்க்க மெதுவாகக் குளிர்ச்சியாகும் அதே வேளை B ஆனது D யிலும் பார்க்க விரைவாக வெப்பமாகின்றது.
 (3) A, C ஆகியன ஒரே வீதத்தில் குளிர்ச்சியாகும் அதே வேளை B ஆனது D யிலும் பார்க்க விரைவாக வெப்பமாகின்றது.
 (4) A ஆனது C யிலும் பார்க்க மெதுவாகக் குளிர்ச்சியாகும் அதே வேளை B ஆனது D யிலும் பார்க்க மெதுவாக வெப்பமாகின்றது.
 (5) A ஆனது C யிலும் பார்க்க விரைவாகக் குளிர்ச்சியாகும் அதே வேளை B ஆனது D யிலும் பார்க்க மெதுவாக வெப்பமாகின்றது.

- 57.



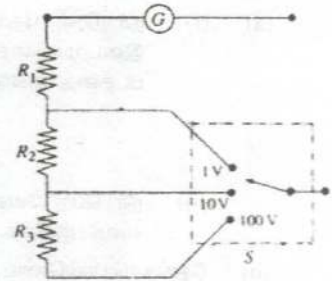
கற்று (A) இல் காணப்படும் சிலிக்கன் இருவாயிகளின் $I-V$ சிறப்பியல்பு உரு (B) இல் தரப்பட்டுள்ளது. 6V மின்கலம் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத்தடையை உடையது. I_1, I_2, I_3 ஆகியவற்றிடையே உயர் மின்னோட்டம், இழிவு மின்னோட்டம் ஆகியன முறையே

- (1) I_3, I_1 ஆகும். (2) I_3, I_2 ஆகும். (3) I_1, I_2 ஆகும்.
 (4) I_2, I_1 ஆகும். (5) I_1, I_3 ஆகும்.

- 58.

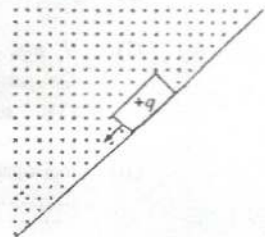
ஆளி S இன் மூன்று அமைவுகளுக்கு $1\text{V}, 10\text{V}, 100\text{V}$ என்னும் முழு அளவிடை வாசிப்புகளைத் தரும் பல்லளவிடை வோல்ற்றுமாளி ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது. 1mA மின்னோட்டத்துக்குக் கல்வனோமானி G ஒரு முழு அளவிடைத் திறம்பலைக் காட்டும் அதே வேளை அது புறக்கணிக்கத்தக்க தடையை உடையது. R_1, R_2, R_3 ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் முறையே

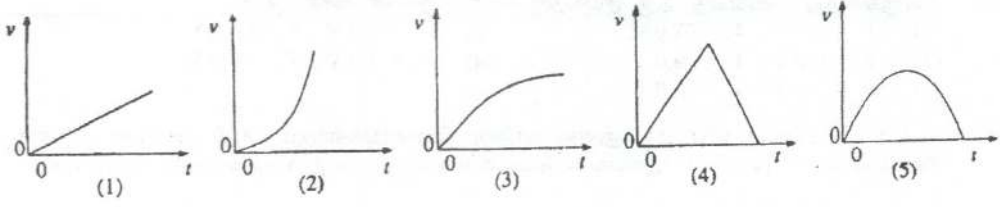
- (1) $1\text{k}\Omega, 1\text{k}\Omega, 1\text{k}\Omega$ (2) $1\text{k}\Omega, 10\text{k}\Omega, 100\text{k}\Omega$
 (3) $1\text{k}\Omega, 9\text{k}\Omega, 99\text{k}\Omega$ (4) $1\text{k}\Omega, 9\text{k}\Omega, 90\text{k}\Omega$
 (5) $1\text{k}\Omega, 100\text{k}\Omega, 1000\text{k}\Omega$



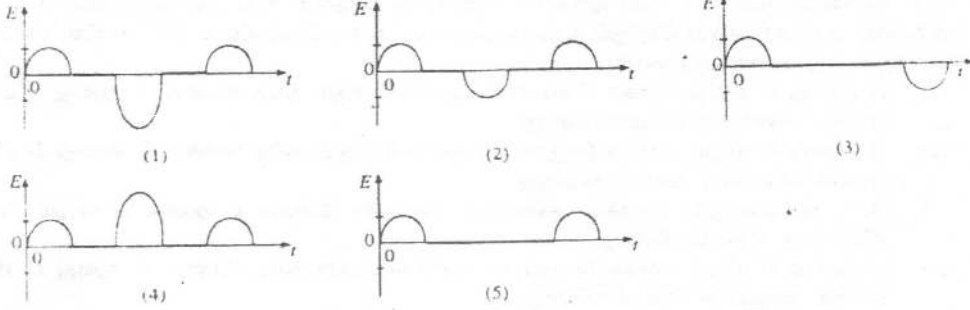
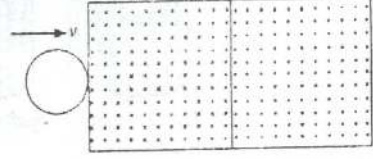
- 59.

ஒரு நேர் மின்னேற்றத்தைக் கொண்ட பொருள் ஒன்று நீண்ட ஒரு கரடான சாய்தளத்தின் வழியே ஓய்விலிருந்து கீழ்நோக்கி வழுக்கிச் செல்கின்றது. ஒரு சீர்க் காந்தப் புலம் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தாக்குகின்றது. நேரம் t உடன் பொருளின் வேகம் v யின் மாறலை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது





60. கடத்தும் வட்டத் தடம் ஒன்று காந்தப் புலங்களைக் கொண்ட இரு பிரதேசங்களினூடாக மாறா வேகத்துடன் செல்கின்றது. இரு காந்தப் புலங்களும் சீராகவும் பருமனில் சமமாகவும் இருக்கும் அதே வேளை உருவில் காணப்படுகின்றவாறு எதிர் திசைகளில் தாக்குகின்றன. தடத்தில் தூண்டப்பட்ட மி. இ.வி (E) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும் விதத்தைக் காட்டுவது



கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2003 ஏப்பிரல்

பௌதீகவியல் II

மூன்று மணித்தியாலங்கள்

பகுதி "A" - அமைப்புக் கட்டுரை

$$g = 10 \text{ N kg}^{-1}$$

1. தேங்காயெண்ணெயின் அடர்த்தியைக் காண்பதற்கான ஒரு பரிசோதனையில் உமக்குப் பின்வருவன வழங்கப்பட்டுள்ளன.
- (1) உரிய அளவிடைகளுடன் ஒரு நிலைக்குத்துச் சட்டத்தில் ஏற்றப்பட்டுள்ள U - குழாய்
 - (2) நீரும் தேவையான அளவு தேங்காயெண்ணெயும்
 - (3) புனல்கள்
- (a) (i) நீர் நிரல், தேங்காயெண்ணெய் நிரல் ஆகியவற்றின் மட்டங்களையும் அவற்றின் பொது இடைமுகத்தையும் தெளிவாகக் காட்டும் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பின் பெயரிட்ட வரிப்படத்தை வரைக.
- (ii) நீர் பெற வேண்டிய இரு அளவீடுகளையும் மேலே வரையப்பட்ட வரிப்படத்தில் h_1, h_2 எனக் குறிக்க.
- (b) தேங்காயெண்ணெய், நீர் ஆகியவற்றின் அடர்த்திகள் முறையே d_1, d_2 ஆகியவற்றினால் தரப்படுமெனின், d_1 இற்கான ஒரு கோவையை d_2, h_1, h_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.
- (c) (i) d_1 ஐத் துணிவதற்கான வரைபை வரைவதற்குப் பின்வரும் செயன்முறைகளில் சரியான செயன்முறையைத் தெரிந்தெடுக்க.
- (1) உரிய புயத்தில் மேலும் நீரைச் சேர்த்தல்.
 - (2) உரிய புயத்தில் மேலும் தேங்காயெண்ணெயைச் சேர்த்தல்.
- (ii) மற்றைய செயன்முறையைத் தெரிந்தெடுக்காமல்கான சரியான காரணத்தைத் தருக.
-

(iii) அத்தகைய வரைபில் படித்திறன் 0.87 எனக் காணப்படுகின்றது. தேங்காயெண்ணெயின் அடர்த்தியை துணிக. (நீரின் அடர்த்தி = 10^3 kg m^{-3}).

(d) இப் பரிசோதனையிலே P - குழாயில் முதலில் ஷூற்றப்பட வேண்டிய திரவம் யாது? உமது விடைக்குரிய காரணங்களைத் தருக.

(e) தேங்காயெண்ணெயின் அடர்த்தியை 0.1 என்னும் பின்ன வழவுடன் துணிய வேண்டுமெனின், ஒரு திரவ நிரலின் இழிவு உயரம் யாதாக இருத்தல் வேண்டும்? ஒரு திரவ நிரலின் உயரத்தை 1 mm செம்மையுடன் அளக்கலாமெனக் கொள்க.

சாடைக்குறிப்பு :

$$\text{அடர்த்தியின் பின்ன வழவு} \left(\frac{\Delta d}{d} \right) = 2 \times \text{ஒரு திரவ நிரலின் உயரத்தின் பின்ன வழவு} \left(\frac{\Delta h}{h} \right)$$

(f) இப் பரிசோதனையில் நீருக்குப் பதிலாக இரசத்தைப் பயன்படுத்துவதன் பரிசோதனை முறைப் பிரதிசூலம் யாது?

2. துலக்கிய கலோரிமானியைப் பயன்படுத்தி ஆய்வுசூடத்திலே பனிபடு நிலையைத் துணியுமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளீர்.

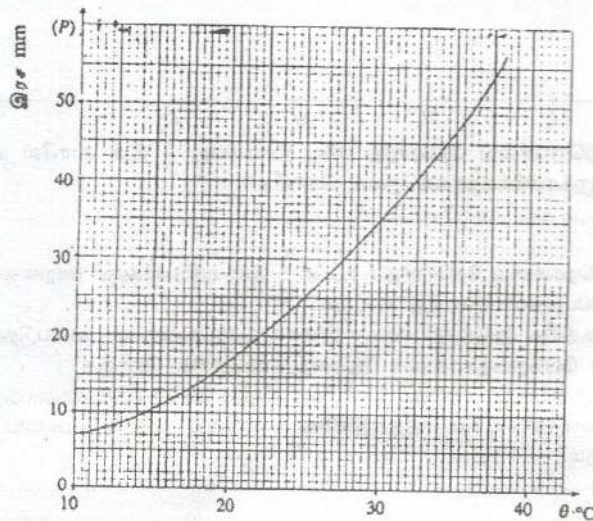
(a) இப் பரிசோதனையில் கலோரிமானியின் மேற்பரப்பில் பனி உண்டாவதற்கு நீர் பின்பற்றும் பரிசோதனைச் செயல்முறை யாது?

(b) இப் பரிசோதனையில் இரு வெப்பநிலை வாசிப்புகளைப் பெறவேண்டியுள்ளது. அவை யாவை?
(1)
(2)

(c) இப் பரிசோதனையில் நீர்க் கனவளவு எங்கணும் வெப்பநிலையைச் சீராகப் பேணுவதற்கு நீர் கலக்கப்படுகின்றது. இது ஏன் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது?

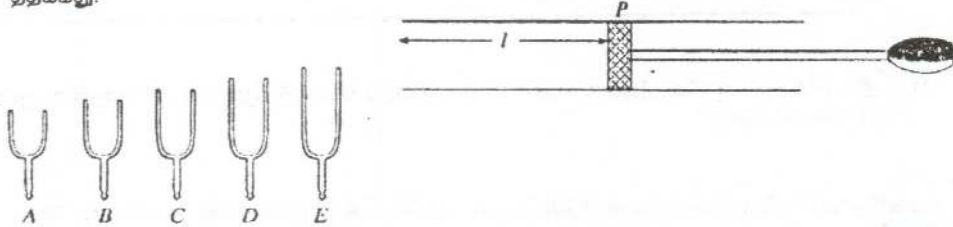
(d) மேலே (b) இல் பெறப்பட்ட இரு வெப்பநிலைகளும் 23.2°C , 23.6°C எனின், பனிபடு நிலை யாது?

(e) அறை வெப்பநிலை 30°C ஆக இருக்கும் ஒரு குறித்த நாளிலே பனிபடு நிலை 25°C ஆகும். வெப்பநிலை (θ) உடன் நிரம்பிய ஆவி அழுக்கம் (P) மாறும் விதத்தைக் காட்டும் பின்வரும் வரைபைப் பயன்படுத்தித் தொடர்பு ஈரப்பதனைக் காண வேண்டியுள்ளதெனக் கொள்க.



- (i) தொடர்பு ஈர்ப்பதனைக் கணிப்பதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் உரிய சூத்திரத்தை எழுதுக.
.....
.....
- (ii) இதிலிருந்து, தொடர்பு ஈர்ப்பதனைக் காண்க.
.....
.....
- (f) துலக்கப்பட்ட உலோக மேற்பரப்பில் உமது வெளிச்சவாச வளியை ஊதும் போது மேற்பரப்பின் துலக்கம் குறைவதைக் காணலாம். இதற்குரிய காரணத்தை விளக்குக.

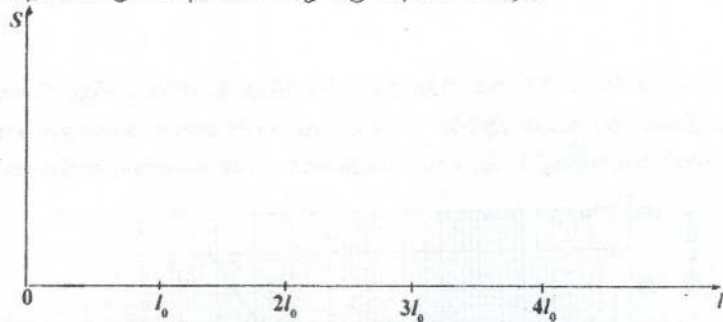
3. ஒலியிலே பரிவுத் தோற்றப்பாட்டினைக் கற்பதற்குக் கண்ணாடிக் குழாயுடன் முசலம் (P), உமது ஆய்கூடத்திலே உள்ள ஒரு தொகுதி இசைக் கவைகள் (A, B, C, D, E) ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளீர் (உருவைப் பார்க்க) முசலம் கண்ணாடிக் குழாயினுள்ளே ஒப்பமாக அசைக்கப்பட தக்கது.



- (a) எல்லா இசைக் கவைகளும் ஒரே திரவியத்தினால் ஆக்கப்பட்டும் கவர்கள் ஒரே குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவைக் கொண்டும் இருக்கின்றன. இசைக் கவைத் தொகுதியின் மீழறன்கள் 256 Hz, 384 Hz, 512 Hz, 420 Hz, 320 Hz என அறியப்பட்டிருப்பின், இசைக் கவை B யின் மீழறன் யாது?

- (b) (i) தரப்பட்டுள்ள ஓர் இசைக் கவைக்கு அடிப்படைத் தொனியை நேரொத்த பரிவு நீளம் l_0 ஐ எங்ஙனம் பெறுவீரெனச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

- (ii) மேலே (b) (i) இல் l_0 ஐப் பெற்றுக் கொள்வதற்காக மேற்குறித்த உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள l ஐ மாற்றும் ஒரு சந்தர்ப்பத்திலே செவிக்குப் பதிலாக ஒலிச்செறிவு மட்டம் (S) ஐப் பதிவு செய்து கொள்வதற்காகக் குழாயின் திறந்த முனைக்கு அண்மையில் ஓர் ஒலி அளவீட்டு உபகரணம் வைக்கப்பட்டது. l_0 இலும் l_0 ஐச் சுற்றியும் l உடன் S இன் எதிர்பார்க்கும் மாறலைக் கீழே பரும்படியாக வரைக.



- (iii) முதல் மேற்றொனியை நேரொத்த பரிவு நீளமானது l_0 இன் சார்பில் யாது? (முனைத் திருத்தம் புறக்கணிக்கத்தக்கதெனக் கொள்க.)
.....
.....

- (iv) முதல் மேற்றொனியை நேரொத்த l உடன் S இன் எதிர்பார்க்கும் மாறலையும் மேற்குறித்த அதே வரிப்படத்தில் வரைந்து காட்டுக.

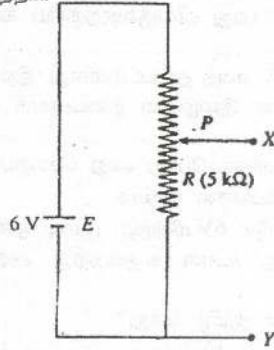
- (c) மேற்குறித்த தொகுதியில் இருக்கும் எல்லா இசைக் கவைகளையும் பயன்படுத்தி நீர் இப்போது வளியில் ஒலியின் வேகத்தைக் காண வேண்டியுள்ளதெனக் கொள்க.

- (i) வரைபு முறையைப் பயன்படுத்தி வளியில் ஒலியின் வேகத்தைக் காண்பதற்கு மேற்குறித்த இசைக் கவைகளிடையே எந்த இசைக் கவையை முதலில் பயன்படுத்தல் மிகவும் உகந்ததாகும்?
.....
.....

- (ii) உமது பேறை அர்த்தமுள்ள விதத்தில் அறிக்கைப்படுத்துவதற்குப் பரிசோதனையின் போது நீர் பதிவு செய்ய வேண்டிய வேறொரு முக்கியப் பொளதிகக் கணியம் உண்டு. இப் பொளதிகக் கணியம் யாது?

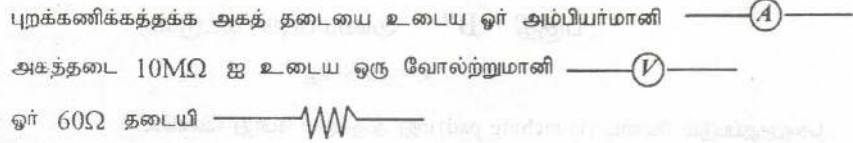
- (d) மேலே (b) (ii) இலே யாதாயினும் ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் S இன் பெறுமானம் 60 dB ஆக இருக்கின்றமை நோக்கப்பட்டது. கேள்விகைமை நுழைவாய் $10^{-12} \text{ W m}^{-2}$ எனத் தரப்பட்டிருப்பின், மேற்குறித்த சந்தர்ப்பத்தை நேரொத்த ஒலிச் செறிவைக் காண்க.

4. பின்வரும் உரு (1) இல் காட்டப்பட்டிருக்கும் அழுத்தப் பிரியியானது X, Y என்னும் முடிவிடங்களுக்குக் குறுக்கே ஒரு மாறும் அழுத்த வித்தியாசம் (V_{XY}) ஐத் தருகின்றது. R என்பது வழுக்குத் தொடுகை P ஐ உடைய ஓர் $5 \text{ k}\Omega$ மாறுந் தடையி. E என்பது புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையை உடைய ஓர் 6V பற்றரி.



உரு (1)

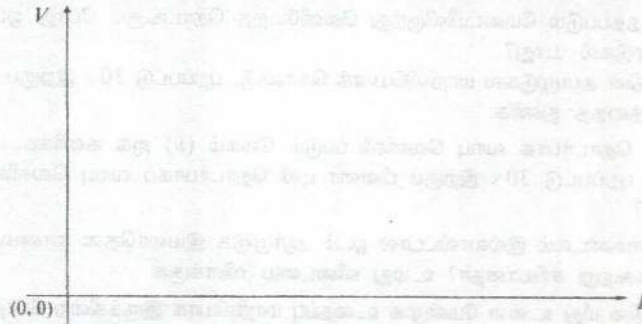
- (a) மேற்குறித்த அழுத்தப் பிரியியனைப் பயன்படுத்தி ஓமின் விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கான ஒரு பரிசோதனையைத் திட்டமிடுவதற்காக உமக்கு பின்வரும் உருப்படிகள் தரப்பட்டுள்ளன.



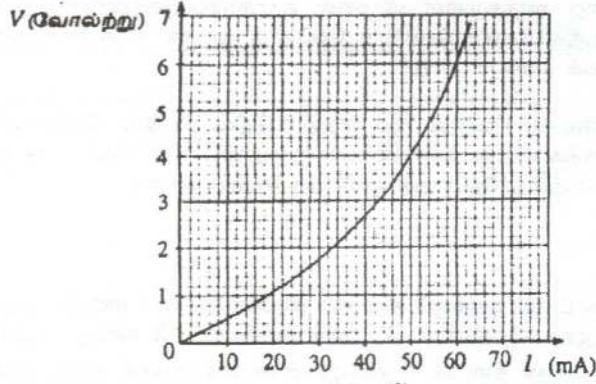
- (i) இப் பரிசோதனைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் சுற்றைப் பெறுவதற்கு இவ்வுருப்படிகள் பயன்படுத்தப்படும் உரு (1) இல் உள்ள சுற்று வரிப்படத்தைப் பூரணப்படுத்துக.
(ii) மேற்குறித்த சுற்றில் இருக்கும் அம்பியர்மானியினதும் வோல்ட்ற்றமானியினதும் நேர் முடிவிடங்களை "+" குறியைப் பயன்படுத்திக் குறிக்க.
(iii) அம்பியர்மானியின் முழு அளவிடைத் திறம்பலுக்கு உகந்த ஒரு பெறுமானத்தைத் தெரிவிக்க.

- (iv) மேலே (iii) இல் தெரிவிக்கப்பட்ட முழு அளவிடைத் திறம்பலுடன் அம்பியர்மானியைப் பயன்படுத்துவதன் அநுகூலம் யாது?

- (v) இப் பரிசோதனையிலிருந்து நீர் எதிர்பார்க்கும் வரைபின் பரும்படிப் படத்தை வரைக.



- (b) பின்னர் மேற்குறித்த சுற்றில் 60Ω தடையிக்குப் பதிலாக ஒரு மின்கூளின் குமிழ் பயன்படுத்தப்பட்டது. I யிற்குப் எதிரே V யைக் குறித்துப் பெற்ற வரைபு பின்வரும் உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது.



உரு (2)

- (i) இழையின் $I - V$ சிறப்பியல்பு ஓமின் விதியிலிருந்து விலகுவதற்குரிய காரணம் யாது?
- (ii) மின்கூட் குமிழின் வீதப்பாடு (rating) 6V, 0.36 W எனத் தரப்பட்டுள்ளது. இவ் விதந்துரைத்த வீதப்பாட்டில் குமிழ் செயற்படும் போது அதன் இழையின் தடையைக் கணிக்க.
- (iii) குமிழ் அதன் விதந்துரைத்த வீதப்பாட்டில் ஒளிரும் போது அது செயற்படும் புள்ளியை மேற்குறித்த வளையியில் "x" என்னும் குறியினால் குறிக்க.
- (c) வேறோர் உற்பத்தியாளரினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் 6V மின்கூட் குமிழ் ஒன்று மேலே (b) (ii) இல் குறிப்பிட்ட குமிழின் அதே துலக்கத்தை உண்டாக்குவதற்கு அதற்கு 360 mA தேவைப்படுகின்றது.
- (i) உமது மின்கூளில் இருப்பதற்கு நீர் விரும்பும் குமிழ் யாது?
- (ii) உமது தெரிவின் அநுசூலம் யாது?

பகுதி "B" - அமைப்புக் கட்டுரை

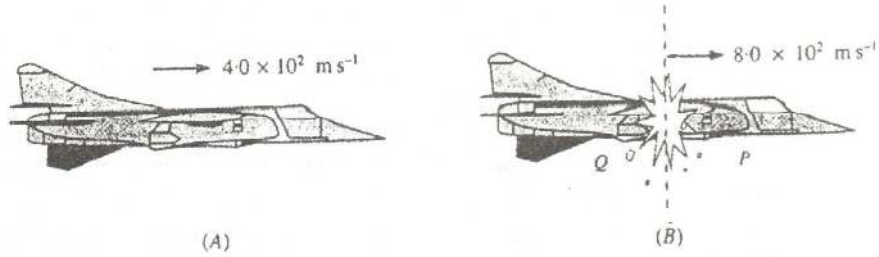
$$g = 10 \text{ N kg}^{-1}$$

1. செலுத்தப்படும் மேடை (launching pad) மீது இருக்கும் போது விண்வெளி ஓடத்தின் (space shuttle) திணிவு $2.0 \times 10^6 \text{ kg}$ ஆகும். செக்கனுக்கு $3.0 \times 10^3 \text{ kg}$ எரிபொருளைத் தகனமடையச் செய்து அதன் மூலம் உண்டாக்கப்படும் வெப்பமான வாயுவை அடியில் இருக்கும் மூக்கினூடாக (nozzle) வெளியேற்றுவதன் மூலம் ஓடத்தை இயக்கத் தேவைப்படும் மேன்முக உதைப்பு $3.0 \times 10^7 \text{ N}$ அடையப்படுகின்றது. இம் மேன்முக உதைப்பு விசையானது எரிபொருள் தகனமடையும் வீதம் (M) இனதும் ஓடம் தொடர்பாக வாயு வெளிவிடப்படும் வேகம் (u) இனதும் பெருக்கத் தினால் தரப்படுகின்றது.



- (i) பெருக்கம் Mu ஆனது விசையின் பரிமாணங்களை உடையதெனக் காட்டுக.
- (ii) (a) செலுத்தப்படும் மேடையிலிருந்து வெளியேறத் தொடங்கும் போது ஓடத்தின் தொடக்க ஆர்முடுகல் யாது?
- (b) ஓடத்தின் ஆர்முடுகல் மாறிலியெனக் கொண்டு, புறப்பட்டு 30 s இற்குப் பின்னர் ஓடத்தின் வேகத்தைத் துணிக.
- (iii) (a) ஓடம் தொடர்பாக வாயு வெளிவிடப்படும் வேகம் (u) ஐக் கணிக்க.
- (b) ஓடம் புறப்பட்டு 30 s இற்குப் பின்னர் புவி தொடர்பாகப் வாயு வெளிவிடப்படும் வேகம் யாது?
- (iv) புறத்தே வளிமண்டலம் இல்லாவிட்டால் ஓடம் ஆர்முடுக இயலாதென மாணவன் ஒருவன் கூறு கிறான். இக்கூற்று சரியானதா? உமது விடையை விளக்குக.
- (v) (a) ஓடத்தின் மீது உள்ள மேன்முக உதைப்பு மாறிலியாக இருக்கின்ற போதிலும் எரிபொருள் தகனமடையும் போது உண்மையில் ஓடத்தின் ஆர்முடுகல் அதிகரிக்கின்றது." இக் கூற்றை விளக்குக.
- (b) மேலே (v) (a) இல் உள்ள சந்தர்ப்பம் தொடர்பாக ஓடத்துக்கான வேக (v) - நேர (t) வளையியைப் பரும்படியாக வரைக.

(vi)



- (a) உரு (A) யில் காணப்படுகின்றவாறு ஓடும் புவிக்கு அண்மையிலே கிடையாக வேகம் $4.0 \times 10^2 \text{ m s}^{-1}$ உடன் செல்லும் சந்தர்ப்பத்தைக் கருதுக. இச் சந்தர்ப்பத்தில் ஓடத்தின் திணிவு $1.0 \times 10^5 \text{ kg}$. துரதிட்டவசமாக உள் வெடிப்புக் காரணமாக ஓடம் சம திணிவுகளை உடைய இரு துண்டுகளாக (P யும் Q வும்) உடைகின்றது. உரு (B) யில் காணப்படுகின்றவாறு துண்டு (P) ஆனது (புவி தொடர்பாக) வேகம் $8.0 \times 10^2 \text{ m s}^{-1}$ உடன் கிடையாக முன்னோக்கிச் செல்லுமெனின், புவி தொடர்பாகத் துண்டு Q வின் வேகத்தைத் துணிக. P தொடர்பாக Q வின் வேகம் யாது? வெடிப்புக் காரணமாக ஓடத்தின் திணிவில் இழப்பு இல்லையெனக் கொள்க.
- (b) வெடித்த பின்னர் புவியில் இருக்கும் நோக்குநர் ஒருவர் காணுகின்றவாறு P, Q ஆகிய துண்டுகளின் பின் நிகழும் இயக்கத்தைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.
- (c) வெடிப்பு 0.2 s இற்கு நிகழ்ந்தால், வெடிப்புக் காரணமாக ஒவ்வொரு துண்டின் மீதும் உடனடிப்படும் விசையின் சராசரிப் பெறுமானம் யாது?

2. ஒரு தொலைகாட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கம் (கோண உருப்பெருக்கம்) $m = \frac{\alpha}{\alpha'}$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது. α', α ஆகியவற்றை இனங் காண்க. தக்க வரிப்படத்தை / வரிப்படங்களைக் கொண்டு, பெரியகோணப் பெரிதாக்கம் கண்ணில் பெரிய விம்பத்தை உண்டாக்குமெனக் காட்டுக.

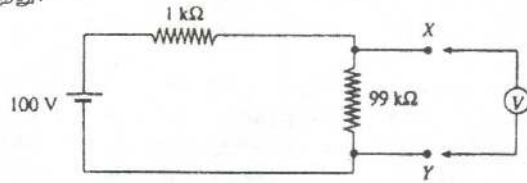
ஒரு வானியல் தொலைகாட்டி 100 cm குவியத்தூரமுள்ள பொருளினாலும் 5 cm குவியத்தூரமுள்ள பார்வைத் தூண்டினாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

- (i) தொலைகாட்டி இயல்பான செப்பஞ் செய்கையில் இருக்கும் போது அதற்குரிய கதிர் வரிப்படத்தை வரைக. பொருளியையும் பார்வைத் துண்டையும் தெளிவாகப் பெயரிடுக.
- (ii) மேலே (i) இல் வரைந்த கதிர் வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தித் தொலைகாட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கத்தைக் கணிக்க.
- (iii) தொலைகாட்டி சந்திரனை நோக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. கண்ணின் அண்மைப் புள்ளியில் இறுதி விம்பம் உண்டாகுமாறு அதன் பார்வைத்துண்டு செப்பஞ் செய்யப்படுகின்றது. சந்திரன் வெறுங் கண்ணிலே கோணம் 0.25° ஐ எதிரமைக்கின்றது. முதற் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி, சந்திரனின் விம்பம் கண்ணில் எதிரமைக்கும் கோணத்தைக் கணிக்க. கண்ணின் அண்மைப்புள்ளி 25 cm தூரத்தில் இருக்கிறது எனவும் கண்ணுக்கும் பார்வைத்துண்டுக்குமிடையே உள்ள தூரம் புறக்கணிக்கக்கூடாது எனவும் நீர் கருதிற் கொள்ளலாம். (தேவையெனின், $1^\circ = 0.018$ ஆரையன் என்பதைப் பயன்படுத்தலாம்.)
- (iv) மேற்குறித்த செப்பஞ் செய்கையிலே தொலைகாட்டி மிக அண்மையில் இருக்கும் ஒரு பொருளுக்கும் குவியப்படுத்தப்படுவதற்காகப் பொருளி 10 cm இனால் நகர்த்தப்பட்டது. தொலைகாட்டியின் பொருளியிலிருந்து பொருளின் தூரத்தைக் காண்க.
3. புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 1700 km உயரத்திலே ஒரு வட்ட மண்டிலத்தில் விண்வெளி ஆய்கூடம் (space lab) ஒன்று உள்ளது.
- (i) விண்வெளி ஆய்கூடத்தின் கதி யாது? புவியின் ஆரை 6400 km உம் புவி மேற்பரப்பு மீது ஈர்ப்பு ஆர்முடுகல் $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ உம் ஆகும்.
- (ii) பொருள்கள் உட்படத் திணிவு 10^4 kg ஐ உடைய ஒரு விண்கலம் (space vehicle) புவியிலிருந்து விண்வெளி ஆய்கூடத்தின் மண்டிலத்தை மட்டுமட்டாக அடைவதற்கு அக் கலத்துக்கு வழங்க வேண்டிய இழிவுச் சக்தியைக் கணிக்க. வளித் தடையைப் புறக்கணிக்க.
- (iii) விண்வெளி ஆய்கூடத்தின் மண்டிலத்தை மாற்றாமல் அதனுடன் இணைவதற்கு விண்வெளிக் கலத்திற்கு தேவையான மேலதிக சக்தி யாது?
- (iv) இணைப்புக்குப் பின்னர் விண்கலத்தில் உள்ள பொருள்கள் விண்வெளி ஆய்கூடத்துக்கு இடம் மாற்றப்படுகின்றன. இப் பொருள்கள் ஏற்றப்பட்டமையால் மண்டிலத்தில் செல்லும் விண்வெளி ஆய்கூடத்தின் கதி மாறுமா? உமது விடையை விளக்குக.

4. (i) கண்ணாடியுடன் தொடுகைக் கோணங்கள் முறையே $30^\circ, 90^\circ, 130^\circ$ ஆன A, B, C என்னும் மூன்று திரவங்களில் மூன்று கண்ணாடி மயிர்த்துளைக் குழாய்கள் பகுதியாக அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளன. குழாய்கள் நிலைக்குத்தாக அமிழ்த்தப்பட்டிருப்பின், மேற்குறித்த சந்தர்ப்பங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் குழாய்க்கு வெளியே உள்ள திரவ மட்டம், குழாயினுள்ளே உள்ள திரவ மட்டம், குழாயினுள்ளே உள்ள திரவப் பிறையுருவின் வடிவம் ஆகியவற்றை வரைக. குழாயினுள்ளே திரவத்தின் மீது தாக்கும் பரப்பிழவை விசைகளின் திசைகளைத் தெளிவாகக் காட்டி, தொடுகைக் கோணங்களைக் குறிக்க.
- (ii) உள்ளாரை (r) 0.5 mm ஆன ஒரு கண்ணாடிக் குழாயானது இரசம் உள்ள பாத்திரம் ஒன்றிலே, குழாயின் கீழ் முனை பாத்திரத்தில் இரச மேற்பரப்புக்கு 10 cm கீழே இருக்குமாறு, நிலைக்குத்தாக அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது. இரசத்தின் பரப்பிழவை (T), அடர்த்தி (ρ) ஆகியன முறையே 0.465 Nm^{-1} , $13.6 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ உம் இரசத்துக்கும் கண்ணாடிக்குமிடையே உள்ள தொடுகைக் கோணம் (θ) ஆனது 140° உம் ஆகும். வளிமண்டல அழுக்கம் $1.0 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ சார்பு ஆர்முடுகல் (g) ஆனது 10 m s^{-2} ஆகும்.
- (a) பாத்திரத்திலும் குழாயிலும் இருக்கும் இரச மட்டங்களுக்கிடையே உள்ள வித்தியாசம் (h) இறகான ஒரு கோவையை r, T, ρ, θ, g ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக. இதிலிருந்து, h ஐக் கணிக்க.
[$\cos 40^\circ = 0.766$].
- (b) குழாயின் கீழ் முனையிலே அரைக்கோளப் பிறையுருவை உண்டாக்குவதற்குக் குழாயில் உள்ள வளிமண்டல அழுக்கம் யாதாக இருத்தல் வேண்டும்?
- (iii) வெப்பமான சூப்பைப் கொண்ட கோப்பையில் இருக்கும் எண்ணெய் சூப்பின் மேற்பரப்பில் சிறிய எண்ணெய் குமிழிகளாக மிதக்கின்ற போதிலும் சூப் குளிர்ச்சியடையும் போது எண்ணெய் சூப்பின் மேற்பரப்பில் பரவுகின்றது. வெப்பநிலையுடன் நீர், எண்ணெய் ஆகியவற்றின் பரப்பிழவையின் மாறலைக் கருத்திற் கொண்டு நோக்கல்களை விளக்குக.

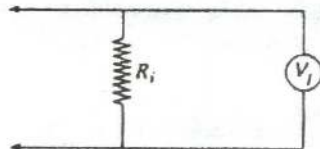
5. பகுதி (a) இற்கு அல்லது பகுதி (b) இற்கு விடை எழுதுக.

- (a) மெய் வோல்ட்றுமானி இலட்சிய வோல்ட்றுமானி எண்ணக் கருவிலிருந்து எங்ஙனம் வேறுபடுகின்றது?

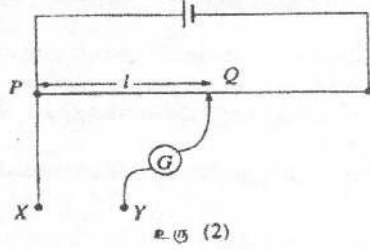


உரு (1)

- (i) மேற்குறித்த சுற்றில் XY முடிவிடங்களுக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ட்றுமானி
- (a) $99 \text{ k}\Omega$ இலும் பார்க்க மிகக் கூடிய அகத்தடையை உடைய ஒரு வோல்ட்றுமானி (V) இன் மூலம் அளவிடப்படுகின்றது.
- (b) $1 \text{ k}\Omega$ வரிசையில் உள்ள அகத் தடையை உடைய ஒரு வோல்ட்றுமானி (V) இன் மூலம் அளவிடப்படுகின்றது.
- மேலே (a), (b) ஆகியவற்றில் வோல்ட்றுமானி வாசிப்புகளின் அண்ணளவுப் பெறுமானங்களை மதிப்பிடுக. கலத்தின் அகத் தடையைப் புறக்கணிக்க.
- (ii) மேலே உரு (1) இல் வோல்ட்றுமானி (V) அகத் தடை R , ஐக் கொண்டிருப்பின், வோல்ட்றுமானி V பின்வரும் சேர்மானத்துக்குச் சமவலுவானது என்பதை நியாயப்படுத்துவதற்குக் காரணங்கள் தருக. இங்கே V , ஆனது இலட்சிய வோல்ட்றுமானியை வகைக் குறிக்கின்றது.



- (iii) உரு (2) இல் அழுத்தமானி ஒழுங்கமைப்பு காணப்படுகின்றது.

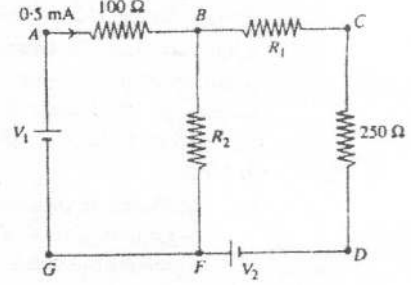


XY முடிவிடங்கள் ஒரு தக்க மின்கற்றூடன் தொடுக்கப்படலாம்.

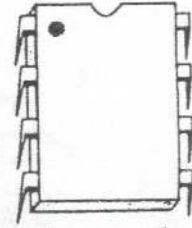
“சமநிலைப்படுத்திய நிலைமைகளில் மேற்குறித்த ஒழுங்கமைப்பின் XY முடிவிடங்கள் ஓர் இலட்சிய வோல்ட்ஜென்மானியின் முடிவிடங்களாகச் செயற்படுகின்றன.”

இக் கூற்றூடன் உடன்படுகிறீரா? உமது விடையை நியாயப்படுத்துவதற்குக் காரணங்களைத் தருக.

- (iv) காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றிலே 100Ω தடையினூடாக உள்ள மின்னோட்டம் 0.5 mA ஆகும். மேற்குறித்த அழுத்தமானி ஒழுங்கமைப்பின் XY முடிவிடங்கள் AB, CD, BF ஆகியவற்றுக்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்பட்ட போது கிடைத்த சமநிலைப்படுத்திய நீளங்கள் முறையே 40 cm , 20 cm , 64 cm ஆகும். R_2 இன் தடையைக் காண்க.

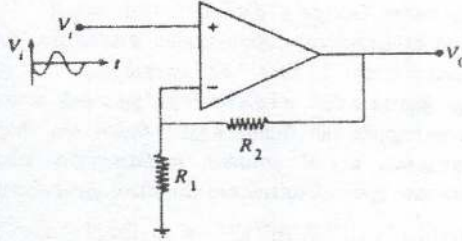


- (b) (i) (a) வேறுவேறான மூலகங்களைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட இலத்திரனியற் சுற்றுகளுக்கு மேலாக ஒன்றிணைந்த சுற்றுகளின் (IC) இரு அங்குலங்களைத் தருக.
- (b) மேலேயிருந்து பார்க்கும் போது செயற்பாட்டு விரியலாக்கி ஒருங்கிணைந்த சுற்று (IC) ஒன்று காணப்படும் தோற்றம் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



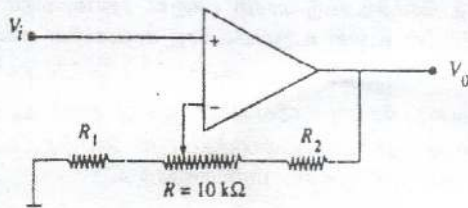
வரிப்படத்தை உமது விடைத்தாளில் தக்கவாறு பிரதி செய்து, அதன் பாத எண்களைக் (pin numbers) காட்டுக.

- (ii)



- (a) மேற்குறித்த சுற்றை இனங் கண்டு V_o , V_i ஆகியவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் கோவையை R_1 , R_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.
- (b) உருவில் காணப்படும் பெய்ப்பு அலை வடிவத்துக்கான பயன்பு அலை வடிவத்தின் பரும்படிப் படத்தை வரைக.
- (c) R_2 தொடர்பாக R_1 இன் பெறுமானம் மிகவும் பெரியதாகச் செய்யப்பட்டால், சுற்றின் வோல்ட்ஜென் நயம் யாது?

- (iii) மாறும் வோல்ட்ஜென் நயம் உள்ள விரியலாக்கியை அமைப்பதற்கு மேலே (ii) இல் உள்ள சுற்று பின்வரும் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு மாற்றியமைக்கப்படுகின்றது.

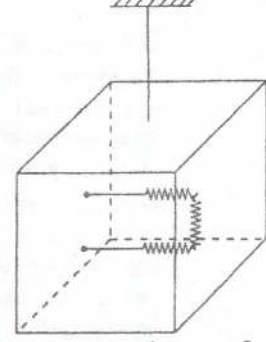


R_1, R_2 ஆகியன நிலைத்த தடையினும் R ஒரு மாறுந் தடையினும் ஆகும். செயற்பாட்டு விரியலாக்கி + 15 V, - 15 V என்னும் இரு வோல்ட்ற்றளவு வழங்கல்களின் மூலம் செயற்படுத்தப்படுகின்றது.

- 10 இற்கும் 100 இற்குமிடையே மாறும் வோல்ட்ற்றளவு நயத்தைப் பெறுவதற்கு R_1, R_2 ஆகியவற்றுக்கு உகந்த பெறுமானங்களைக் கணிக்க.
- இவ் விரியலாக்கியின் மூலம் தக்கவாறு விரியலாக்கத்தக்க பெய்ப்பு வோல்ட்ற்றளவு (V_1) வீச்சு யாது?
- R_1 இன் புவித் தொடுப்பை அகற்றும் போது விரியலாக்கியின் நயம் யாது?

6. பகுதி (a) இற்கு அல்லது பகுதி (b) இற்கு விடை எழுதுக.

- ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 0.5 m ஆன அடைத்த பொட் சதுரமுகி ஒன்று தன் வெப்பக் கொள்ளளவு $200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ஐ உடைய மெல்லிய உலோகத் தகடுகளினால் செய்யப்பட்டுள்ளது. செயற்பாட்டு வெப்பநிலையில் மின் தடை 23Ω ஐயும் வெப்பக் கொள்ளளவு 100 J K^{-1} ஐயும் உடைய வெப்பமாக்கல் மூலகம் ஒன்று சதுரமுகியினுள்ளே வைக்கப்பட்டுள்ளது. 27°C வெப்பநிலை உள்ள ஓர் அறையினுள்ளே சதுரமுகி காவலிடப்பட்ட ஓர் இழையினாலே தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது.



- வளிமண்டல அழுக்கத்திலும் அறை வெப்பநிலையிலும் இருக்கும் ஓர் இலட்சிய வாயுவினால் சதுரமுகி நிரப்பப்பட்டுள்ளதெனக் கொண்டு சதுரமுகியில் இருக்கும் வாயு மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

வளிமண்டல அழுக்கம், வாயு மாறிலி, (R) ஆகியன முறையே $1.0 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$, $8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ஆகும். வெப்பமாக்கல் மூலகத்தின் கனவளவைப் புறக்கணிக்க.

- 230 V ஆன ஒரு வீட்டு வலு வழங்கலுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள வெப்பமாக்கல் மூலகத்தின் ஆளி நேரம் $t = 0$ ஆக இருக்கும் போது இடப்படுகின்றது. $t = 5$ நிமிடமாக இருக்கும் போது சதுரமுகியினதும் அதனுள்ளே இருக்கும் வளியினதும் வெப்பநிலை 177°C எனக் காணப்படுகின்றது. ஆளி இடப்பட்டதும் வெப்பமாக்கல் மூலகம் செயற்பாட்டு வெப்பநிலை 827°C ஐ அடைகின்றதெனக் கொள்க.

5 நிமிடக் காலவெல்லையில்

- வலு முதலினால் வழங்கப்படும் மொத்தச் சக்தியைக் காண்க.
 - சதுரமுகியின் சுவர்களினாலும் வெப்பமாக்கல் மூலகத்தினாலும் உறிஞ்சப்படும் சக்தியைக் காண்க.
சதுரமுகியின் சுவர்களின் மொத்தத் திணிவு 6.0 kg ஆகும்.
 - சதுரமுகியினுள்ளே வாயுவினால் உறிஞ்சப்படும் சக்தியைக் காண்க. வாயுவின் மூலர் வெப்பக் கொள்ளளவு $20 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ஆகும்.
 - தொகுதியிலிருந்து இழக்கப்படும் சக்தியின் சதவீதத்தைக் காண்க.
- தொகுதி உறுதி நிலையை அடையும் போது சதுரமுகியின் புற மேற்பரப்பின் வெப்ப நிலையைக் காண்க. கடத்தல், உடன் காலகை ஆகியவற்றின் விளைவாக உள்ள வெப்ப இழப்பைப் புறக்கணிக்க. அறை வெப்பநிலை மாறாமல் இருக்கின்றதெனக் கொள்க. ஸ்ரெபானின் மாறிலி (σ) $5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ உம் மேற்பரப்பின் காலற்றின் 0.7 உம் ஆகும்.

- பின்வரும் பந்தியைக் கவனமாக வாசித்து, கீழே கேட்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

எல்லா அணுக்கருக்களும் உறுதியானவையல்ல. உறுதியில்லாத கருக்கள் α துணிக்கைகள், β துணிக்கைகள், γ - கதிர்கள் ஆகியவற்றைச் சுயமாகக் காலுவதன் மூலம் வேறு கருக்களாக நிலைமாறுகின்றன. இத்தகைய உறுதியில்லாத கருக்கள் கதிர்த் தொழிற்பாட்டுக் கருக்கள் எனப்படும். ஹென்றி பெக்கெரல் என்ற பிரெஞ்சு விஞ்ஞானியினால் 1896 ஆம் ஆண்டில் இத்தோற்றப்பாடு கண்டு பிடிக்கப்பட்டது.

தரப்பட்டுள்ள கதிர்த் தொழிற்பாட்டு மாதிரி ஒன்றின் தேய்வு வீதம் அதன் தொழிற்பாடு (A) எனப்படும். அது மாதிரியில் உள்ள உறுதியில்லாத கருக்களின் எண்ணிக்கை (N) இற்கு நேரடி விகிதசமம். இக் கதிர்த் தொழிற்பாட்டு விதியை $A = \lambda N$ என எடுத்துரைக்கலாம்; இங்கே $\lambda (= 0.693/T)$ ஆனது தேய்வு மாறிலியும் T ஆனது அரை ஆயுட் காலமும் ஆகும். உயிர்ச்சுவடுகளின் வயதைத் துணியப் பயன்படுத்தப்படும் தொழினுட்பமாகிய கதிர்க்காபன் தேதியிடல் கதிர்த் தொழிற்பாட்டின் முக்கிய பிரயோகமாகும்.

வளியில் இருக்கும் ஒரு நைதரசன் ${}^{14}_7\text{N}$ அணுவிற்கும் அண்டக் கதிர்களில் இருக்கும் ஒரு நியூத்திரனுக்குமிடையே நிகழ்ந்து ஒரு புரோத்தனைக் காலும் கருத்தாக்கத்தின் விளைவாகப் புவியின் வளிமண்டலத்திலே தொடர்ச்சியாகக் கதிர் தொழிற்பாட்டு காபன் ${}^{14}_6\text{C}$ உண்டாகின்றது. பின்னர் இந்த ${}^{14}_6\text{C}$ அணு 5730 ஆண்டுகள் ($=1.8 \times 10^{11}\text{s}$) என்னும் அரை ஆயுட் காலத்துடன் ஒரு β துணிக்கையைக் காலுவதன் மூலம் நைதரசனாகத் தேய்கின்றது. இவ்விரு செயன் முறைகளின் விளைவாகவும் வளிமண்டலத்தில் ${}^{14}_6\text{C}$ உண்டாகும் வீதத்துக்கும் அது தேயும் வீதத்துக்குமிடையே நாப்பம் (சமநிலை) இருக்கின்றது. கடந்த சில ஆயிரம் ஆண்டுகளிலே புவியின் வளிமண்டலத்தின் அமைப்பும் அண்டக் கதிர்களின் பாயமும் கணிசமான அளவில் மாறவில்லை ஆகையால், வளிமண்டலக் காபன்ரொட்சைட்டில் (CO_2) 10^{-12} ஆக இருக்கும் விகிதம் $\frac{{}^{14}_6\text{C} \text{ அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}{{}^{12}_6\text{C} \text{ அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}$ ஆனது இக்காலத்தில் மாறிலியாக இருக்கின்றதெனக் கருதலாம்.

உயிருள்ள தாவரங்களும் விலங்குகளும் வளிமண்டலத்திலிருந்து காபனைப் பெற்றுக் கொள்கின்றமையால், அவை உயிருள்ளவாக இருக்கும் வரைக்கும் அவற்றில் இருக்கும் ${}^{14}_6\text{C}$ இன் சதவீதம் மாறிலியாக இருக்கும். தாவரம் அல்லது விலங்கு இறக்கும் போது ${}^{14}_6\text{C}$ ஆனது பிரதியிடப்படாமல் தொடர்ந்து தேயும். இதன் விளைவாகக் காலப்போக்கில் ${}^{14}_6\text{C}$ இன் சதவீதம் குறைகின்றது.

கதிர் தொழிற்பாட்டுக் காபன் தேதியிடலே தரப்பட்ட வெப்பநிலையிலும் அழுக்கத்திலும் இருக்கும் வளிமண்டல CO_2 வாயுவின் நிலைத்த கனவளவினால் யாதாயினும் ஒரு குறித்த காலத்தில் வெளிவிடப்படும் β^- துணிக்கைகளின் எண்ணிக்கையானது துணிக்கை எண்ணியைப் (counter) பயன்படுத்தி, முதலில் அளவிடப்படும். இதிலிருந்து வளிமண்டல CO_2 கனவளவில் இருக்கும் ${}^{14}_6\text{C}$ இன் தொழிற்பாட்டினைக் கணிக்கலாம். பின்னர் உயிர்ச்சுவட்டின் ஒரு சிறிய பகுதியைக் தகனமடையச் செய்து, அதே நிலைமைகளில் CO_2 இன் சம அளவு தயாரிக்கப் படுகின்றது. அந்த CO_2 கனவளவிலிருந்து காலப்படும் β^- துணிக்கைகளின் எண்ணிக்கையை அளவிடுவதன் மூலம் அவ்வுயிர்ச்சுவட்டு மாதிரியில் ${}^{14}_6\text{C}$ இன் தொழிற்பாட்டினைக் கணிக்கலாம். மேற்குறித்த தரவுகளைப் பயன்படுத்தி உயிர்ச்சுவட்டின் வயதைத் துணியலாம்.

- (i) தொழிற்பாட்டின் SI அலகு யாது?
- (ii) கதிர் தொழிற்பாட்டு விதியைச் சொற்களில் எழுதுக.
- (iii) ஒரு கதிர் தொழிற்பாட்டு மாதிரியின் அரை ஆயுட் காலத்தை வரையறுக்க.
- (iv) கருக்கள் சிலவற்றின் கதிர் தொழிற்பாட்டுத் தேய்வுக்கான காரணம் யாது?
- (v) வளிமண்டலத்தில் ${}^{14}_6\text{C}$ இன் உற்பத்தியை நேரொத்த கருத் தாக்கத்தை எழுதுக.
- (vi) ${}^{14}_6\text{C}$ இன் தேய்வுத் தாக்கத்தை எழுதுக.
- (vi) β^- துணிக்கை, β^+ துணிக்கை என்பவை யாவை? α துணிக்கை என்பது யாது?
- (viii) வளிமண்டலத்தில் உள்ள ${}^{14}_6\text{C}$ இன் சதவீதம் எங்ஙனம் மாறிலியாக இருக்கின்றதென விளக்குக.
- (ix) ${}^{14}_6\text{C}$ இன் தேய்வு மாறிலி λ வைக் காண்க.
- (x) காபனின் 1g இல் ${}^{12}_6\text{C}$ இன் 5.0×10^{22} அணுக்கள் உள்ளன. உயிருள்ள ஒரு தாவரத்தின் காபனின் 1g மாதிரியிலிருந்து காலப்படும் எல்லா β^- துணிக்கைகளும் எண்ணப்படுமெனின், ஒரு மணித்தியாலத்தில் கிடைக்கும் எண்ணல்களின் (counts) எண்ணிக்கை யாது?
- (xi) உயிர்ச்சுவட்டு துண்டு ஒன்றின் வயதைக் காண்பதற்குக் கதிர்க்காபன் தேதியிடல் பயன்படுத்தப்பட்டது. உயிர்ச்சுவட்டின் காபனின் 1g இலிருந்து ஒரு மணித்தியாலத்தில் கிடைக்கும் β^- எண்ணல்களின் எண்ணிக்கை 347 எனக் காணப்பட்டது. உயிர்ச்சுவட்டின் வயதைக் காண்க.

கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2003 ஏப்பிரல்

பௌதீகவியல் I

விடைகள்

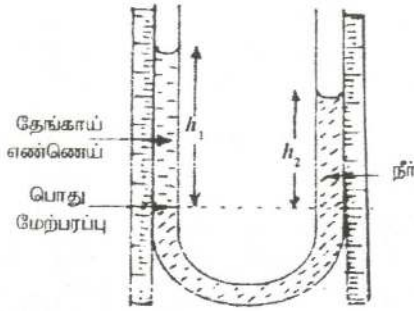
1.	5	11.	2	21.	5	31.	2	41.	1	51.	5
2.	4	12.	4	22.	2	32.	5	42.	2	52.	1
3.	5	13.	4	23.	2	33.	1	43.	2	53.	2
4.	3	14.	1	24.	3	34.	2	44.	2	54.	5
5.	3	15.	5	25.	1	35.	4	45.	1	55.	3
6.	2	16.	5	26.	2	36.	5	46.	3	56.	1
7.	1	17.	1	27.	5	37.	3	47.	1	57.	3
8.	4	18.	4	28.	2	38.	5	48.	2	58.	4
9.	3	19.	1	29.	4	39.	3	49.	5	59.	3
10.	4	20.	3	30.	4	40.	3	50.	3	60.	1

கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2003 ஏப்பிரல்

பௌதீகவியல் II

பகுதி "A" - அமைப்புக் கட்டுரை - விடைகள்

1.



(a) (i) திரவ நிரல்களும், உயரங்களும், பொது மேற் பரப்பும் சரியாகக் குறிக்கப்படல்.

(ii) h_1, h_2 குறித்தல்.

(b)
$$d_1 = \frac{h_2 d_2}{h_1}$$

- (c) (i) தேங்காய் எண்ணெய் விடுவதனால், அல்லது நிகழ்வு (2)
(ii) நீரை நீர் கொண்ட புயத்தில் விடும் போது, திரவ பொது மேற்பரப்பு ஒரே அளவால் இரு புயங்களிலும் அதிகரிப்பதால் $h_1 h_2$ பெறுமானங்கள் மாறாது.

(iii) $d_1 = 870 \text{kgm}^{-3}$

- (d) நீர், தேங்காயெண்ணை ஒரு புயத்தில் மாத்திரமே இருக்கும் என்பதால் அல்லது தேங்காயெண்ணையை விட்ட பின் நீரை விடும் போது, நீர் தேங்காயெண்ணையை இரு புயங்களுக்கும் பிரித்து விடும்.

(e) $0.1 = 2 \times \frac{1}{h}$

$h = 20 \text{mm} = 2 \text{cm}$

- (f) சமநிலைப்படுத்தப்படும் இரசம் உயரம் மிகச் சிறிதாக இருக்கும். அல்லது இரச உயரம் சிறிய தென்பதால் திருத்தமாக அளக்க இயலாது. அல்லது அதிகளவு தேங்காயெண்ணெய் தேவை. அல்லது தேங்காயெண்ணெயின் உயரம் மிக உயர்வாக இருக்கும்.

2. (a) கலோரிமானியில் நீர் எடுத்து, கலோரிமானி வெளி மேற்பரப்பு மங்கும் வரை (துலக்கம் குறையும் வரை) அல்லது மென்முடுபனி படியும் வரை சிறுசிறு பனிக்கட்டிக் குற்றிகளை ஒவ்வொன்றாக கலோரிமானிக்குள் போடுதல்.

- (b) (i) மென் முடுபனி படிய ஆரம்பிக்கும் அல்லது கலோரிமானி தன் துலக்கத்தை இழக்க ஆரம்பிக்கும் வெப்பநிலை.

- (ii) கலோரிமானி மேற்பரப்பிலிருந்து மென் முடுபனி வரையும் மறையும் வெப்பநிலை அல்லது கலோரிமானி வெளிமேற்பரப்பு துலக்கமாக வரும் வெப்பநிலை

(c) கலோரிமானி மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை, கலோரிமானியிலுள்ள நீரின் வெப்பநிலைக்குச் சமமாக இருப்பதால், சீரான வெப்பநிலையைப் பெறுவதற்காக

(d) பனிபடு நிலை = $\frac{23.2+23.6}{2} = 23.4^{\circ}\text{C}$

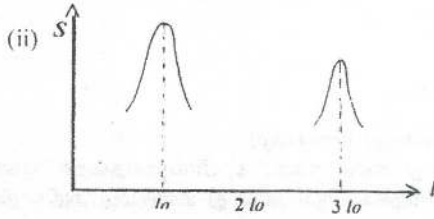
(1) சார்பு = $\frac{\text{பனி படு நிலையில் நிரம்பலாவி அழுக்கம்}}{\text{அறை வெப்பநிலையில் நிரம்பலாவி அழுக்கம்}} \times 100$

(2) RH = $\frac{25}{35} \times 100 = 71.4\%$

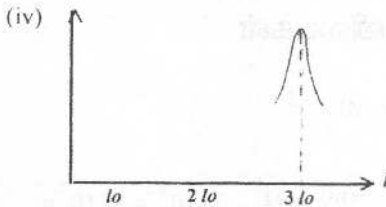
(f) சுவாசித்தலால் வெளிவிடப்படும் நீராவியினால், வளியிலுள்ள நீராவியின் அளவிலும் அதிக மாதலால் சுவாசித்தலின் போது வெளிவிடப்படும் வளியின் பனிபடு நிலை, அறை வெப்பநிலையிலும் உயர்வு. சுவாசித்தலால் வெளிவிடப்படும் வளி உலோக மேற்பரப்பின் வெப்பநிலையைக் குறைப்பதால் பனி படிகிறது.

3. (a) 420Hz

(b) (i) இசைக் கவையை அதிர்ச் செய்து திறந்த முனைக்கருகில் பிடித்து உரத்த ஒலி கேட்கும் வரை இசைக் கவையை அசைத்தல்.



(iii) 3 lo (2 lo இல் வரையு வரையப்படக் கூடாது.)

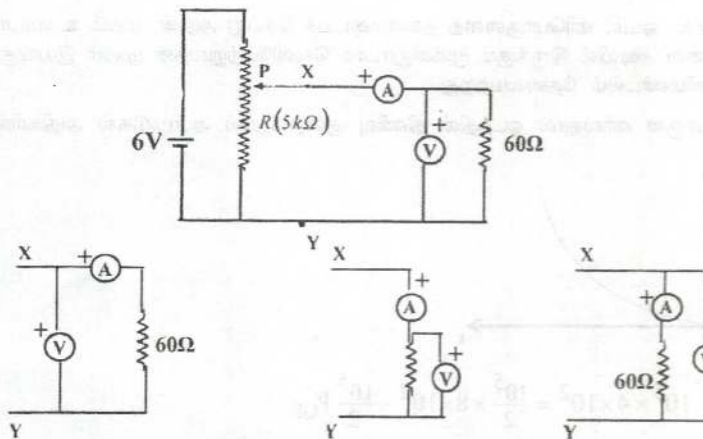


(c) (i) A அல்லது 512 Hz இசைக் கவை. அல்லது அதியுயர் மீடறன் இசைக்கவை.
(ii) அறை வெப்பநிலை அல்லது வளி வெப்பநிலை அல்லது குழல் வெப்பநிலை.

(d) $60 = 10 \log \left(\frac{I}{10^{-12}} \right)$

$$I = 10^{-6} \text{ Wm}^{-2}$$

4. (a)



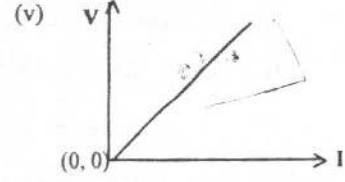
(ii) வோலற்று மானியினதும் அம்பியர் மானியினதும் நேர் முடிவிடங்களை படத்தில் குறித்தல்.

(iii) அம்பியர் மானியியூடான உயர் மின்னோட்டம்

$$I = \frac{6}{60\Omega} = 0.1\text{A}$$

(A) மானியின் முழு அளவிடைத் திரும்பல் 0.1 A அல்லது 100 mA.

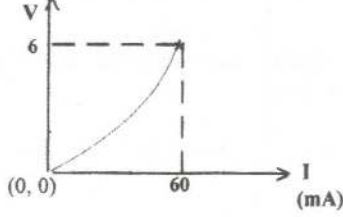
- (iv) அம்பியர்மாணி உயர் உணர்திறனுடனும் தொழிற்படும். அல்லது மின்னோட்டத்தை உயர் செம்மையுடன் அளக்கலாம்.



- (b) (i) சுருளிணுடான மின்னோட்டம் காரணமாக வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படுவதால் தடை அதிகரிக்கிறது.

(ii) $R = \frac{V^2}{P} = \frac{6^2}{0.36} = 100\Omega$

- (iii) தொழிற்படு புள்ளியை வரைபில் குறித்தல்.



- (c) (i) 6V, 0.36 W மின்குமிழ் (முதலாவது மின்குமிழ்)
 (ii) குறைந்த வலு நுகர்வு அல்லது கலம் நீண்ட உயிர்க்காலத்தைக் கொண்டிருக்கும் அல்லது கலம் மெதுவாக மின்னிறக்கப்படும் அல்லது மின்குமிழ் அதிக திறனுடையது.

பகுதி "B" - விடைகள்

1. (i) Mu இன் பரிமாணம் = $(MT^{-1})(LT^{-1}) = MLT^{-2}$

(ii) (a) $F = ma$ பிரயோகிக்க
 $3 \times 10^7 - 2 \times 10^6 \times 10 = 2 \times 10^6 a$
 $a = 5ms^{-2}$

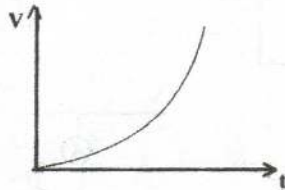
(iii) (a) $3 \times 10^7 = 3 \times 10^3 u$
 $u = 10^4 ms^{-1}$

(b) $V = u + at$ பிரயோகிக்க,
 $V = 5 \times 30 = 150ms^{-1}$

(b) $V_{GE} = V_{GS} + V_{SE}$
 $= \downarrow 10^4 + \uparrow 150$
 $V_{GE} = \downarrow 9850 ms^{-1}$

- (iv) இல்லை. ஓடம், எரிபொருளைத் தகனமடையச் செய்து அதன் மூலம் உண்டாகும் வெப்பமான வாயுவை அடியில் இருக்கும் முக்கினூடாக வெளியேற்றுவதன் மூலம் இயங்குகின்றது. எனவே புறவளிமண்டலம் தேவையற்றது.

- (v) எரிபொருள் எரிவதால் ஓடத்தின் திணிவு குறைவதால் ஆர்முடுகல் அதிகரிக்கிறது.



(vi) (a) $10^5 \times 4 \times 10^2 = \frac{10^5}{2} \times 8 \times 10^2 - \frac{10^5}{2} V_{QE}$

$V_{QE} = 0$

$V_{QP} = V_{QE} + V_{EP}$
 $= 0 + 8 \times 10^2$

$= \leftarrow 8 \times 10^2 ms^{-1}$ (திசை காட்டப்படல் வேண்டும்.)

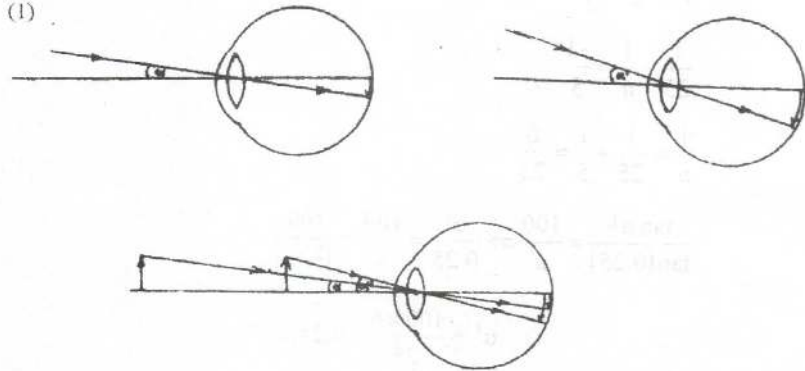
(b) P யானது எறியப் பாதையில் இயங்கும்.

Q வானது புவியீர்ப்பின் கீழ் இயங்கும் அல்லது நிலைக்குத்தராத கியங்கும்

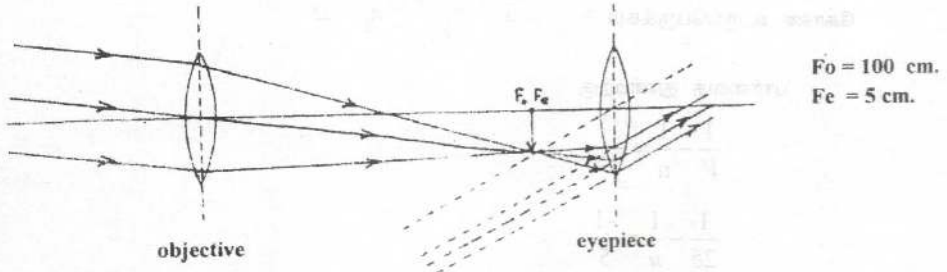
$$(c) F = \frac{10^5}{2} \frac{(8-4)10^2}{0.2} = \frac{10^5}{2} \times \frac{4 \times 10^2}{0.2} = 10^8 \text{ N}$$

α' = இறுதி விம்பம் கண்ணில் எதிரமைக்கும் கோணம்.

α = பொருள் கண்ணில் எதிரமைக்கும் கோணம்.



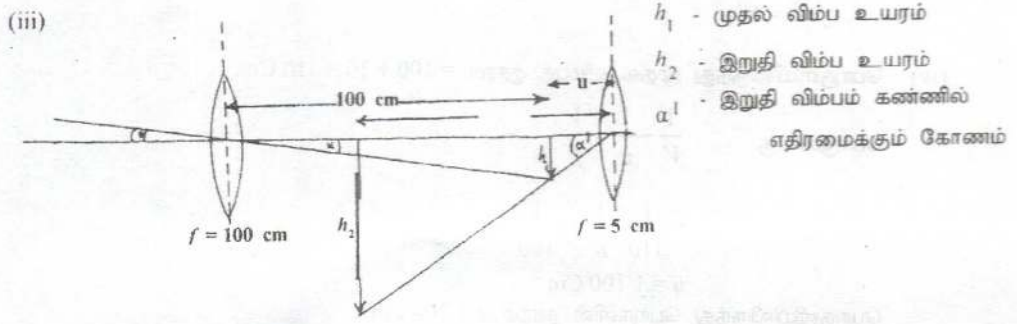
(குறைந்த பட்சம் இரு கதிர்கள் வரையப்படல் வேண்டும்.)



(ii) கோண உருப்பெருக்கம் = $\frac{\alpha'}{\alpha}$

$$= \frac{h/f_2}{h/f_1} = \frac{f_1}{f_2}$$

$$= \frac{100}{5} = 20$$



$$\tan(0.25) = \frac{h_1}{100} \Rightarrow \frac{h_1}{100} = 0.25 \times 0.018$$

$$\tan \alpha^1 = \frac{h_2}{25} \Rightarrow \frac{h_2}{25} = \alpha^1 \times 0.018$$

ஆனால் $\frac{h_2}{25} = \frac{h_1}{u}$

வில்லைச் சமன்பாட்டைப் பிரயோகிக்கும் போது

$$\frac{1}{V} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{25} - \frac{1}{u} = \frac{-1}{5}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{25} + \frac{1}{5} = \frac{6}{25}$$

$$\frac{\tan \alpha^1}{\tan(0.25)} = \frac{100}{u} \Rightarrow \frac{\alpha^1}{0.25} = \frac{100}{u} = \frac{100}{(25/6)}$$

$$\alpha^1 = \frac{100 \times 6}{25} \times 0.25 = 6^\circ$$

வேறு முறை :-

கோண உருப்பெருக்கம் = $\frac{\alpha^1}{\alpha} = \frac{h_2/D}{h_1/f_1} = \frac{h_2}{h_1} \times \frac{f_1}{D}$

பார்வைத் துண்டிற்கு

$$\frac{1}{V} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{25} - \frac{1}{u} = \frac{-1}{5}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{25} + \frac{1}{5} = \frac{6}{25}$$

ஆனால் $\frac{h_2}{h_1} = \frac{D}{U} = \frac{25}{25/6} = 6$

$$m = 6 \times \frac{100}{25} = 24$$

$$m = \frac{\alpha^1}{\alpha} = \frac{\alpha^1}{0.25} = 24$$

$$\alpha^1 = 6^\circ$$

(iv) பொருளிலிருந்து முதல் விம்பத் தூரம் = 100 + 10 = 110 Cm.

பொருளிக்கு $\frac{1}{V} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

$$\frac{1}{110} - \frac{1}{u} = \frac{1}{100}$$

$$u = 1100 \text{ Cm.}$$

பொருளிலிருந்து பொருளின் தூரம் = 1100 Cm.

3. (i) பூமிக்கும் விண்வெளி ஆய்கூடத்திற்குமிடையே ஈர்ப்பு விசை

$$= \frac{GM_E m}{[(6400+1700)10^3]^2}$$

விண்வெளி ஆய்கூடத்தின் வட்ட மண்டலத்தில் தொலைவு வேகம் V எனில், மைய நோக்கு

$$\text{விசை} = \frac{mV^2}{(6400+1700)10^3}$$

$$\text{எனவே,} \quad = \frac{GM_E m}{[(6400+1700)10^3]^2} = \frac{mV^2}{(6400+1700)10^3}$$

$$V^2 = \frac{GM_E}{(6400+1700)10^3}$$

$$\text{ஆனால்,} \quad g = \frac{GM_E}{R_E^2}$$

$$V^2 = \frac{GM_E}{(6400+1700)10^3} = \frac{gR_E^2}{(6400+1700)10^3}$$

$$V^2 = \frac{64^2 \times 10^{11}}{81 \times 10^2 \times 10^3} = \frac{64^2 \times 10^6}{81}$$

$$V = \frac{64 \times 10^3}{9} = 7.1 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}$$

- (ii) விண்கலம் (space vehicle) திணிவு (10^4 kg) புவி மேற்பரப்பில் இருக்கும் போது அதன் அழுத்த சக்தி

$$V_1 = \frac{GM_E \times 10^4}{6400 \times 10^3} = \frac{GM_E \times 10^4}{64 \times 10^5}$$

விட்டப் பாதையை அணுகும் போது அதன் அழுத்த சக்தி

$$V_2 = \frac{GM_E \times 10^4}{(6400+1700) \times 10^3} = \frac{GM_E \times 10^4}{81 \times 10^5}$$

$$\text{தேவையான இழிவுச் சக்தி} = V_2 - V_1$$

$$= \frac{GM_E \times 10^4}{10^5} \left[\frac{1}{64} - \frac{1}{81} \right] = g \frac{R_E^2 \times 17}{64 \times 81 \times 10}$$

$$= 1.3 \times 10^{11} \text{ J}$$

வேறு முறை :

$$\text{புவி மேற்பரப்பில் ஈர்ப்பு அழுத்தம்} \quad V_1 = \frac{GM_E}{64 \times 10^5}$$

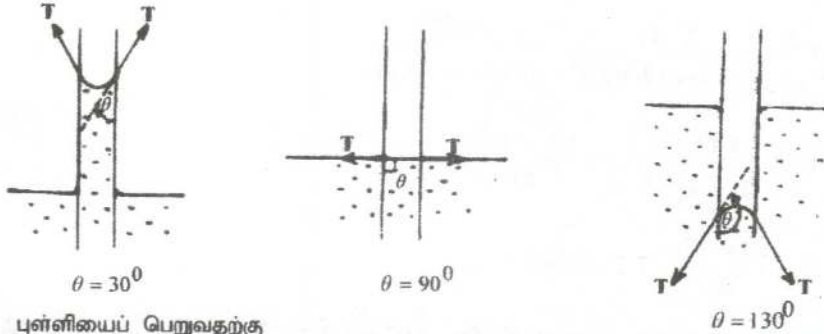
$$\begin{aligned} \text{வட்ட மண்டலத்தில் ஈர்ப்பு அழுத்தம்} \quad V_2 &= \frac{GM_E}{(6400+1700)10^3} \\ &= \frac{GM_E}{81 \times 10^5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{சர்ப்பு அழுத்த வேறுபாடு} &= V_2 - V_1 \\
 &= \frac{GM_E}{10^5} \left[\frac{1}{64} - \frac{1}{81} \right] \\
 \text{தேவையான இழிவுச் சக்தி} &= (V_2 - V_1)m \\
 &= \frac{GM_E}{10^5} \left[\frac{1}{64} - \frac{1}{81} \right] \times 10^4 \\
 &= \frac{gR_E^2 \times 10^4}{10^5} \times \frac{17}{64 \times 81} \\
 &= 1.3 \times 10^{11} \text{ J}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{விண்வெளி கலத்திற்கு மேலதிகமாக கொடுக்க வேண்டிய சக்தி} &= \frac{1}{2} MV^2 \\
 &= \frac{1}{2} \times 10^4 (7.1 \times 10^3)^2 \\
 &= 2.5 \times 10^{11} \text{ J}
 \end{aligned}$$

(iv) இல்லை.
மொத்த உந்தம் மாறாது. ஏனெனில் திணிவில் மாற்றமில்லை.

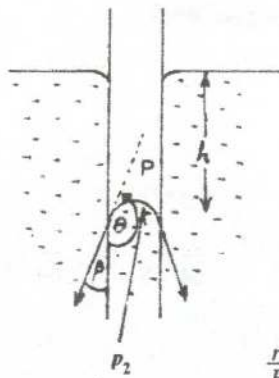
4. (i)



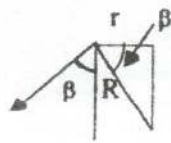
புள்ளியைப் பெறுவதற்கு திரவ மட்டங்கள் குழாய்களுக்கு உள்ளேயும் வெளியேயும் குழாயினுள் திரவ பிறையுரு வடிவம்.

மேற் பரப்பிழுவையின் திசை தொடுகைக் கோணம் என்பன சரியாகக் காட்டப்படுதல் வேண்டும்.

(ii) (a)



p - வளிமண்டல அழுக்கம்
 p_2 - திரவப் பிறையுருவிற்கு சற்று கீழ் அழுக்கம்.



$$\frac{r}{R} = \cos \beta = \cos(180 - \theta)$$

$$\begin{aligned}
 p_2 - p &= \frac{2T}{R} = \frac{2T \cos \beta}{r} = \frac{2T \cos(180 - \theta)}{r} \\
 &= hpg
 \end{aligned}$$

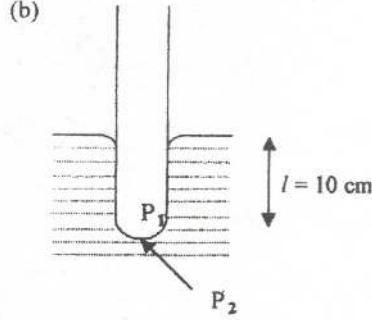
$$h = \frac{2T \cos(180 - \theta)}{pgr}$$

$\theta < 90^\circ$ ஆகவுடைய திரவத்திற்கு

$$h = \frac{2T \cos \theta}{pgr}$$

$$h = \frac{2 \times 0.465 \times 0.766}{13.6 \times 10^3 \times 10 \times 0.5 \times 10^{-3}}$$

$$= 0.0105 \text{ m}$$



P_1 = குழாயினுள் அழுக்கம்
 P_2 = வளிமண்டல அழுக்கம்

திரவப் பிறையருவின் ஆரை குழாயின் ஆரைக்குச் சமனாகும்.

$$P_2 = P + hpg$$

$$= 1 \times 10^5 + 10 \times 10^{-2} \times 13.6 \times 10^3 \times 10$$

$$P_1 - P_2 = \frac{2T}{r}$$

$$= \frac{2 \times 0.465}{0.5 \times 10^{-3}}$$

$$P_1 = 1.155 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$$

- (iii) உயர் வெப்பநிலையில் எண்ணெயின் மேற்பரப்பிழைவு நீரின் மேற்பரப்பிழைவிலும் உயர்வு. எனவே எண்ணெய் குமிழிகளை உருவாக்குகிறது. வெப்பநிலை குறையும் போது எண்ணெயை விட விரைவாக நீரின் பரப்பிழைவு விரைவாக அதிகரித்து எண்ணெயுடன் ஒப்பிடக் கூடியதாகிறது. எனவே வெப்பமான சூப்பைக் கொண்ட கோப்பையில் இருக்கும் எண்ணெய் சூப்பின் மேற்பரப்பில் சிறிய எண்ணெய்க் குமிழிகளாக மிதக்கின்ற போதிலும், சூப் குளிர்ச்சியடைய எண்ணெய் சூப் மேற்பரப்பில் பரவுகின்றது.

5. (a) இலட்சிய வோல்ட்ஜென் மூலம் முடிவிலித் தன்மையுடையது. சாதாரண வோல்ட்ஜென் மூலம் முடிவுள்ள தன்மையுடையது. சாதாரண வோல்ட்ஜென் மூலம் பூச்சியமற்ற மின்னோட்டம் பாய்கிறது. ஆனால் இலட்சிய வோல்ட்ஜென் மூலம் பூச்சியமற்ற மின்னோட்டம் பாய்வதில்லை.

- (i) (a) 99V (b) 50V
(ii) வோல்ட்ஜென் மூலம் அகத்தடை, அதன் முடிவிலிகளுக்கிடையேயான தடையாகும். எனவே வோல்ட்ஜென் மூலம், தடையொன்றுக்குச் சமாந்தரமாக இணைக்கப்படும் போது R_i , கருதப்படும் தடையுடன் சமாந்தரமாக தொழிற்படும். வோல்ட்ஜென் மூலம் V_1 உண்மை வாசிப்பை கொடுக்கும் இலட்சிய வோல்ட்ஜென் மூலம் உண்மை வாசிப்பை அறியலாம்.
(iii) ஆம். சமநிலையில் XP, YQ ஆகிய பாதைகள் ஊடாக ஓட்டம் பூச்சியம். அல்லது கல்வனோ மானியினூடான ஓட்டம் பூச்சியம். எனவே அழுத்தமானி சுற்றிலிருந்து மின்னோட்டத்தைப் பெறுவதில்லை.

(iv) $V_{AB} = 100 \times 0.5 \times 10^{-3}$
 $= 0.05 \text{ V}$

ஆனால் $V_{AB} = KI_1$

$$K = \frac{0.05}{40} = \frac{5 \times 10^{-2}}{40}$$

$$V_{CD} = 250 \times I_{CD}$$

$$= KI_2$$

$$I_{CD} = \frac{KI_2}{250} = \frac{5 \times 10^{-2}}{40} \times \frac{20}{250} = 10^{-4} A$$

$$= 0.1 \text{ mA.}$$

எனவே $I_{BF} = 0.5 \text{ mA} - 0.1 \text{ mA}$

$$= 0.4 \text{ mA}$$

$$V_{BF} = 0.4 \times 10^{-3} R_2$$

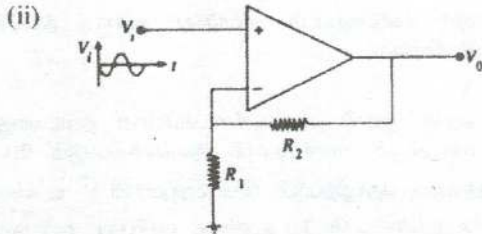
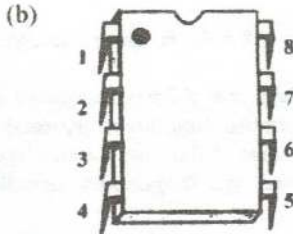
$$KI_3 = \frac{5 \times 10^{-2}}{40} \times 64$$

$$R_2 = \frac{5 \times 10^{-2} \times 64}{40 \times 4 \times 10^{-4}} = \frac{5 \times 640}{16}$$

$$= 200 \Omega$$

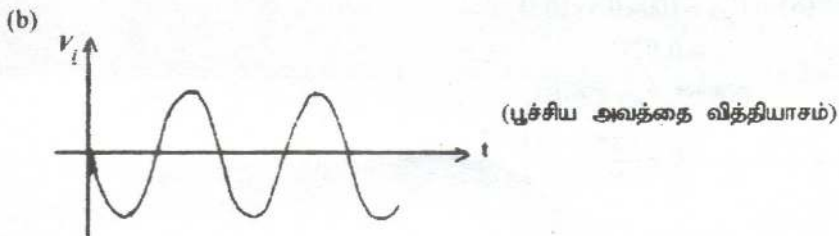
(b) சிறப்பியல்புகள்

- (i) (a) 1. சுற்று மிகச் சிறியது.
 2. நன்கு காப்பிடப்பட்ட சுற்று பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது.
 3. சுற்று முதலில் அமைக்கப்பட்டது. அமைக்கும் அல்லது இணைக்கும் (assemble) செலவற்றது.
 4. நம்பகமானது.
 5. விலை மலிவானது. (cost per component in IC is cheap)
 6. இலகுவில் மாற்றலாம். (replace quickly)
 7. சர்வசமமான பாகங்கள் (components) IC தொழினுட்பத்தால் இலகுவில் உருவாக்கலாம்.



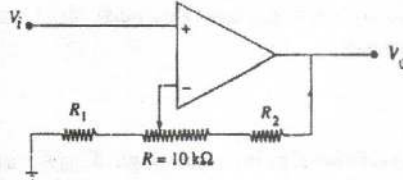
(a) நேர்மாறலற்ற செயற்பாட்டு விரியலாக்கி

$$V_o = \frac{R_1 + R_2}{R_1} V_i$$



- (c) அழுத்த நயம் $\frac{V_0}{V_i} = \frac{R_1 + R_2}{R_1}$
 $R_1 \gg R_2$ எனில், $\frac{V_0}{V_i} \sim \frac{R_1}{R_1} = 1$
 அல்லது $\frac{R_1 + R_2}{R_1} = 1 + \frac{R_2}{R_1} = -1$
 இங்கு $R_1 \gg R_2$ ஆதலால் $\frac{R_2}{R_1} \rightarrow 0$

(iii)



இழிவு அழுத்த நயம்

$$\frac{R_1 + 10 \times 10^3 + R_2}{10 \times 10^3 + R_1} = 10$$

உயர் அழுத்த நயம்

$$\frac{R_1 + R_2 + 10 \times 10^3}{R_1} = 100$$

$$\frac{(1)}{(2)} = \frac{R_1}{10 \times 10^3 + R_1} = \frac{1}{10}$$

$$9R_1 = 10^4$$

$$R_1 = 1.11 \times 10^3 \Omega$$

$$\text{eg: } -(1) \Rightarrow \frac{11.1 \times 10^3 + R_2}{11.1 \times 10^3} = 10$$

$$R_2 = 111.1 \times 10^3 - 11.1 \times 10^3$$

$$= 100 \times 10^3 = 100 \text{K}\Omega$$

(Ans : 99Ω ↔ 101KΩ)

(b) பிரயோகிக்கக் கூடிய பெய்ப்பு வீச்சு :

$$+1.5V \rightarrow -1.5V \quad \text{அல்லது} \quad +1.3V \rightarrow -1.3V$$

(c) R_1 நீக்கப்பட்டால் R_1 முடிவிலியாகிறது. எனவே நயம் = 1 ஆகும்.

6. (a) (i) $PV = nRT$

$$n = \frac{1 \times 10^5 \times (0.5)^3}{8.31 \times 300} = 5.014 \text{ மூல்.}$$

(ii) (a) வழங்கப்பட்ட சக்தி = $VIt = \frac{V^2 t}{R}$

$$= \frac{230^2 \times 5 \times 60}{23} = 690 \text{ KJ}$$

(b) சுவர்களால் உறிஞ்சப்பட்ட சக்தி = $6.0 \times 200 \times 150 = 180 \text{KJ}$

வெப்பமாக்குஞ் சுருளால் உறிஞ்சப்பட்ட சக்தி = $100 \times 800 = 80 \text{KJ}$

சுவர்களாலும், வெப்பமாக்குஞ் சுருளாலும் உறிஞ்சப்பட்ட சக்தி

$$= 180 \text{KJ} + 80 \text{KJ} = 260 \text{KJ}$$

(c) வாயுவால் உறிஞ்சப்பட்ட சக்தி = $20 \times 5.014 \times 150 = 15.04 \text{KJ}$

$$(d) \text{ சக்தி இழப்பு சதவீதம்} = \frac{(690 - 260 - 15)}{690} \times 100 = 60.1\%$$

$$(iii) \text{ சக்தி வழங்கப்பட்ட வீதம் } VI = \frac{V^2}{R}$$

$$230^2 / 23 = 2300$$

$$\text{சக்தி இழப்பு வீதம்} = Ae\sigma(T_1^4 - T_2^4)$$

$$= 6 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.7 \times 5.67 \times 10^{-8} (T_1^4 - 300^4)$$

உறுதி நிலையில் வெப்பச் சுருளால் வழங்கப்படும் சக்தி வீதம் சுற்றாடலிற்கு இழக்கப்படும் சக்தி வீதத்திற்குச் சமமாகும்.

$$T_1 = 465K.$$

- (b) (i) பெக்கரெல் Bq
(ii) கதிர் தொழிற்பாட்டு மாதிரியின் தேய்வு வீதமானது, உறுதியற்ற கருக்களின் எண்ணிக்கைக்கு நேர்விகிதசமமாகும்.
(iii) கதிர் தொழிற்பாட்டு உறுதியற்ற கருக்களின் எண்ணிக்கை அரைவாசி ஆக எடுக்கும் காலம்.

(iv) அக் கருக்கள் உறுதியற்றவை என்பதால்

$$(v) {}^1_7N + n \rightarrow {}^1_6C + p$$

$${}^1_7N + n \rightarrow {}^1_6C + {}^1_1H$$

$$(vi) {}^1_6C \rightarrow {}^1_6N + \beta^- + (\bar{\nu}_e)$$

(vii) β^- என்பது விரைவாக நகரும் இலத்திரன்கள்.

β^+ என்பது விரைவாக நகரும் பொசித்திரன்கள்.

α துணிக்கைகள் He கருவாகும்.

(viii) ${}^{14}_6C$ இன் தேய்வு வீதம் ${}^{14}_6C$ இன் உற்பத்தி வீதத்திற்கு சமமாக இருப்பதால் ${}^{14}_6C$ இன் செறிவு மாறாதிருக்கிறது.

(ix) ${}^{14}_6C$ இனது அரை வாழ்வுக் காலம் $T_{1/2} = 1.8 \times 10^{11} s$

$${}^{14}_6C \text{ இன் தேய்வு மாறிலி } \lambda = \frac{0.693}{T_{1/2}} = \frac{0.693}{1.8 \times 10^{11}} = 3.85 \times 10^{-12} / s$$

அல்லது வருடங்களில் $T_{1/2} = 5730$ வருடங்கள்.

$$\lambda = \frac{0.693}{5730} = 1.2 \times 10^{-4} / \text{வருடங்கள்.}$$

(x) உயிர் வாழும் தாவரங்களில் 1g ${}^{14}_6C$ இல் அணுக்களின் எண்ணிக்கை $= 5.0 \times 10^{22} \times 10^{-12}$
 $= 5.0 \times 10^{10}$

$$\text{மாதிரியின் தொழிற்பாடு} = 3.85 \times 10^{-12} \times 5.0 \times 10^{10} Bq = 0.1925 Bq$$

1 மணித்தியாலத்தில் எண்ணல்கள் $= 0.1925 \times 60 \times 60 = 693$ எண்ணல்கள்.

(xi) 1g உயிர்ச்சுவட்டு மாதிரியில் 347 எண்ணிக்கை / மணி இது உயிருடனுள்ள தாவரத்திலுள்ளதின் அரைவாசியாகும். $347 = \frac{693}{2}$

தொழிற்பாடு அரைவாசி ஆக எடுக்கும் காலம் அரைவாழ்வுக் காலம் ஆகும். எனவே மாதிரியின் வயது $= 5730$ வருடங்கள்.



PHYSICS I & II

அஸ்ரன் பதிப்பகத்தின் வெளியீடுகள்

G.C.E Advanced Level

கணக்கீடு

உயிரியல்

புவியியல்

இஸ்லாம்

வணிகக்கல்வி

இசுலாமியியல்

அரசியல்

தமிழ்

வொருளியல்

இணைந்த கணிதம்

Gen. English

அனாவையியலும் விஞ்ஞான நுட்பமும்

வொளக்கியல்

இந்து/நாகரிகம்

G.C.E Ordinary Level

கணிதம்

வயலாறு

சைவநெறி

சித்திரம்

விஞ்ஞானம்

இஸ்லாம்

English Language

கணக்கீடு, வணிகக்கல்வி

தமிழ்மொழி

எமது வெளியீடுகள் கிடைக்கும் இடங்கள்

யொழும்பு நகரில்

- * பூயாலசிங்கம் புத்தகசாலை
- * ஜெயஸ் புத்தகசாலை
- * பிறறப்பன்
- * இஸ்லாமிக் புக் ஹவுஸ்
- * மகமீலன் புத்தகசாலை
- * வி.ஜே.பி. இன்ரனாசன்
- * டானியல் புக் சொப்
- * அபிசா புக் சென்ரர்
- * சாயி புக் சென்ரர்
- * கொறடோவா புத்தகசாலை
- * அஸ்ரன் பதிப்பகம்
- * கோகிலம் புக் சென்ரர்
- * ஸ்ரீ ரஞ்சனி புக் சென்ரர்
- * அனீக்கோ லக்ஷா பிளேவெட் லிமிட்டட்
- * எஸ் கே புக்ஸ்
- * எம். டி. குணசேன அன்கோ
- * விவீசர் புக் சென்ரர்
- * ஹீ ராம் புக் சென்டர்

யாழ்ப்பாணம்

- * பூயாலசிங்கம் புத்தகசாலை
- * அன்னை புத்தகசாலை
- * துர்க்கா எர்ரேசனீஸ் (சண்ணாகம்)
- * சிறீகரன் புத்தகசாலை (சண்ணாகம்)
- * சிதம்பரப்பிள்ளை புத்தகசாலை (நெல்லியடி)

அக்கரைப்பாழ்வில்

- * சென்ரல் புக் சென்ரர்
- * ரோயல் புத்தகசாலை

மட்டு நகரில்

- * ராஜா புக் சென்ரர்
- * யுனைட்டெட் புத்தகசாலை
- * அர்ஷு நால் நிலையம் (ஏறாவூர்)
- * ஜே.எஸ். புக் சென்ரர்

கண்டிப்பில்

- * லக்ஷா சென்ரல் புத்தகசாலை
- * கலைவாணி புத்தகசாலை
- * சன் புக் சென்ரர்
- * ப்ராசக்திஜண்டீஸ் (பண்டாரவணை)

நிருமலையில்

- * ஹப்பி புக் சென்ரர்
- * ரசாக்கியா புக் சென்ரர்
- * ஈஸ்ரர் லிங் கொம்முனிகேசன்
- * ஸ்ரீ துர்க்கா என்ரூபிணைஸ்
- * ககீர்தா எர்ரேசனீஸ்
- * ராஜா புக் சென்ரர்
- * ஆர். கே. புக் கவுஸ் (முதூர்)

வன்னி நகரில்

- * கவிதா எர்ரோஸ்
- * கஜன் சென்ரர்
- * ஜே.பி.கே. சென்ரர்
- * கே.பி.கே. சென்ரர்
- * திருமகன் புக் சென்ரர்
- * அர்வாலயம்

கல்முனைப்பில்

- * அன்பு எர்ரோஸ்
- * புக்ஸ் வேல்ட்
- * சோபிள் பஸெஸ்
- * எ ரு சட் (நித்தாவூர்)
- * மெகாலயின் புத்தகசாலை

ஹற்றனில்

- * நியு கேசுவன்

மன்னாரில்

- * ஜே.பி. புத்தகசாலை
- * எஸ். ஏ. ஆர் புத்தகசாலை
- * யத்தீஸ் புக் சொப்

- * தபுனீஸ் புக் மாட்
- * சமுத்திரா புக் சொப்
- * பேருவளை புக் சென்ரர்
- * ஓசியன் புக் சென்ரர்
- * தவஸ் புத்தகசாலை
- * நாரி புக் சென்ரர்
- * லோட்டஸ் புக் சென்டர்
- * நூர் மொகமட் நிபுஸ் ஏஜண்ட்
- * கே. எம். ஏ காதர் அன் சன்ஸ்
- * மகிண்டாஸ்
- * கலைச்சோலை புத்தகசாலை
- * வெலிகம் புக் சென்ரர்
- * சிகமா புக் சொப்
- * அல்குரானி புத்தகசாலை
- * சிற்றி புக் சென்ரர்
- * அப்துல் ரஹீம் பிரதர்ஸ்
- * லக்ஷா புக் சென்ரர்
- * மேரி செலெக்சன்
- * விஸ்டம்
- * குமரன் புக் சென்ரர்
- * கொலிஜ் புக் சென்ரர்
- * ஏ. டபுள். எம். நவாஸ்
- * உலபன்
- * குருநாகல்
- * பேருவளை
- * பேருவளை
- * கம்பொல்
- * காத்தான் குடி
- * களுவாஞ்சிக் குடி
- * கிண்ணியா
- * அக்குரான
- * பதுளை
- * முல்லைத்தீவு
- * அனுராதபுரம்
- * வெலிகம்
- * மாத்தளை
- * சாயந்தமருது
- * சம்மாந்துறை
- * வறக்காபொல்
- * மருதுமுனை
- * வத்தளை
- * நுவரெலியா
- * மாவன்னல்ல
- * மாவன்னல்ல

"Work Hard Victory Shall Follow"

பதிப்பாசிரியர்



ASTAN PUBLICATIONS

92, MANNING PLACE, COLOMBO - 06. TEL./FAX # - 011 2362590