

க. பொ. த.
உயர்தரம்

- உதவி நூல் வினாக்கள்

வினாக்கள்

பெல்திகவியல் பயிற்சி

AB-8

UNIVERSITY LIBRARY
UNNAMALAI

Problems and Exercises
in
PHYSICS
for
C. C. E. A/L

163
163:

J. Nanthakunseren

பெளதிகவியல்

உத்திக் கணக்குகளும்

பயிற்சிகளும்

N. GANATHIPAN



PROBLEMS & EXERCISES

in

PHYSICS

for

G. C. E. A/L

வெளியீடு:

தபால் புத்தக சேவை

2, சச்சமோட்டை வீதி,

யாழ்ப்பாறை.

Revised Edition: 1973

(Copyright reserved)

Printed by:

A. C. M. PRESS,
Manipay.

Published by:

Mrs. T. FRANCIS

of

THAPAL BOOK SERVICE

Eachamoddai Road, Jaff

CMM/OMM

வா. கண்ணப்பன்

பொருளடக்கம்

அலகு

ஓளியியல்

பக்கம்

1.	வளைவாடிகள்	...	...	...	1
2.	அரியம்	...	...	...	3
3.	நீற்மாலை காட்டி, நிறமாலை	...	...	...	6
4.	விளை	...	...	...	8
5.	முறிவுக்குணகம்			...	14
6.	படப்பெட்டி, கண்			...	16
7.	நுணுக்குக் காட்டி, தொலை காட்டி			...	18
8.	ஓளியளவியல்			...	22
9.	ஓளியின் வேகம்			...	25
10.	ஓளியின் அலைக்கொள்கை			...	26
11.	ஓளியின் முனைவாக்கம்	...	...	...	27

மின்னியல்



12.	தடை, ஒமிங் விதி, மின்சுற்று	...	...	29
13.	கலங்கள்	...	...	32
14.	அழுத்தமானி	...	...	35
15.	உயித்தனின் வளிவேளிப்பாடு	...	...	38
16.	மின்னோட்டத்தின் காந்த மண்டலம், தாங்கள் கல்வனோமானி	...	...	42
17.	பரடேயின் மின்பகுப்பு விதிகள்	...	...	46
18.	சுனிங் வெப்ப விதிகள்	...	...	50
19.	மின்காந்தத் துண்டல்; கதனமோ	...	...	53
20.	அசையுஞ் சுருட் கருவிகள்	...	...	57

தீல் மின்னியல்

21.	நிலை மின்மண்டலச் செறிவு அழுத்தம்	...	...	60
22.	ஒடுக்கி	...	...	64
23.	பெரண்ணிலை மின்காட்டி; பரடேயின் பக்கோதனை;	...	...

திருமிகு பிறப்பாக்கி 69

காந்தவியல்

24.	காந்தம், மண்டலச் செறிவு	...	...	72
25.	காந்த அளவு	...	...	76
26.	புலிக்காந்த மண்டலம்	...	...	80

வெப்பவியல்

27.	தின்மங்களின் விரிவு	...	...	84
28.	திரவங்களின் விரிவு	...	...	87

அலகு		பக்கம்
29. பாடு விதிகள்	...	91
30. வெப்பமானிங்	...	95
31. நிலைமாற்றம்	...	98
32. நியூற்றனின் சூளிரல் விதி; தன் வெப்பம்	...	103
33. ஆசியமுக்கம்	...	107
34. சார்ரப்பதான்	...	111
35. வெப்பத்தின் பொறிமுறைச் சமவாலு	...	114
36. கடத்தல், குதிர்வீசல்	...	117
ஒலியியல்		
37. எனியில் ஒலி வேகம்	...	124
38. குழாய்களிற் பரிவு	...	127
39. ஒலிமாளி; மெலிடேயின் இணை	...	130
40. அதிர்வெண் (மீடிறன்)	...	135
41. கோல்களில் ஒலியின் வேகம்	...	138
42. தொட்டியின் இளைவு	...	141
நிலையியல்		
43. விசைமின் சமாளில்	...	145
44. ஈர்ப்பு மையம்	...	148
45. உராய்வு	...	150
46. எனிய பொறிகள்	...	154
இயக்கவியல்		
47. நெர்கோட்டியக்கம்	...	156
48. நியூற்றனின் இயக்க விதிகள்	...	159
49. வலு, வேளை	...	162
நீர் நிலையியல்		
50. ஆக்கிமிழசின் தத்துவம், தன்னீர்ப்பு	...	167
51. நீரியலமுத்தி, பம்பி, பாரமானி ...	...	170
சடத்தின் இயல்புகள்		
52. ஊக்கின் விதி, பங்கின் குணகம்	...	173
53. பரப்பிமுளவு	...	176
54. பிசுபிசுப்பு (பாகுடிலை)	...	181
பலவினப் பயிற்சி	...	185
விளட்டங்கும் குறிப்புகளும்	...	191

ஒளியியல்

அலகு 1

வளைவாடிகள்

1. ஒரு குழிவாடியின் அச்சிற்குச் செங்குந்தாக ஒரு பொருள், இரு மடங்கு பெரிதான (1) மெய் (2) மாய், விம்பங்கள் உண்டாகுமாறு வைக்கப்பட்டது. ஆடியின் வளைவினாரை R ஆயின், விம்பத்தின் இரு நிலைகளுக்குமிடையிலுள்ள தூரத்தைக் காணக்.

2. ஒரு குவிவாடியின் மூன் 30 சமி. தூரத்தில் ஒரு ஒளிர் பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு தளவாடியைப் பொருளிலிருந்து 22 சமி. தூரத்தில் வைத்தபொழுது இரண்டிலும் உண்டாகிய விம்பங்கள் பொருந்தியிருந்தன. குவிவாடியின் வளைவினாரையைக் காணக்.

3. ஒரு குழிவாடியின் அச்சிற்குச் சமாந்தரமான ஒரு கதிர் ஆடியில் ஓ என்னும் கோணத்தில் படுகின்றது. தெறிக்குரி, ஆடியின் அச்சை $a \left(1 - \frac{\text{தீக} \theta}{2}\right)$ என்னும் தூரத்தில் சந்திக்கின்றது எனக் காட்டுக. இங்கு a ஆடியின் வளைவினாரையாகும்.

இதிலிருந்து குவியத்தூரம் வளைவினாரையின் அரைமடங்காகும் எனக் காட்டுக.

4. 20 சமி. ஆடையுடைய ஒரு குழிவாடியின் மூன் 30 சமி. தூரத்தில் ஒரு சிறிய பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. 6 சமி. தடிப் புள்ள ஒரு செவ்வகச் கண்ணூடிக் குற்றி, ஆடிக்கும் பொருளுக்கும் இடையில் வைக்கப்பட்டுமாயின், விழ்பத்தின் நிலையும் அனவும் எவ்வளவால் மாற்றமடையும்?

(குற்றியின் சமாந்தரப் பக்கங்கள் ஆடியின் அச்சிற்குச் செங்குத்தாயிருக்கின்றன.)

5. “முறிவுக் கணக்ம்”, “முழுவட்டெறிப்பு” ஆகிய பதங்கட்கும் வரைவிலக்கணம் கூறுக.

ஒரு குழிவாடியின் அச்சில், அதன் மூனையிலிருந்து 30 சமி. தூரத்தில் ஒரு பிரகாசமான புள்ளியை வைத்தபோது, அது தனது விம்பத்துடன் பொருந்தியிருக்கக் காணப்பட்டது. இங்குழிவாடி,

20 சமீ. ஆழத்திற்கு நீரைக் கொண்டுள்ள பாத்திரத்துள் வைக்கப் பட்டது. பிரகாசமான புள்ளி தன் விம்பத்துடன் மீண்டும் பொருந் துவதற்கு அப்புள்ளியின் புதிய நிலையைக் காண்க.

(நீரின் முறிவுக் கணகம் = 1.33)

6. ஒளி தெறிக்கும் கோள் மேற்பரப்புகட்கு, $\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{2}{CP}$
என்னுந் தொடர்பைப் பெறுக. இங்கு C, P, என்பன முறையே
ஆடியின் வளைவு மையமும், முனைவும் ஆகும். O, I என்பன முறையே
பொருளினதும், விம்பத்தினதும் நிலைகளாகும்.

7. குவிவாடியொன்றின் குவியத்தூரத்தைக் காண்பதற்கான
இரு முறைகளை விவரிக்க. ஒவ்வொரு முறையிலும் உபயோகப்படுத்
தும் ஒளியியற்றெருக்கியூடு செல்லும் ஒளிக்கதிர்களின் பாதையைக்
கிறிக்காட்டுக.

15 சமீ. குவியத் தூரமுடைய ஒரு குவிவுவில்லை, 30 சமீ.
வளைவினாரையுடைய ஒரு குவிவாடியின் முன் 15 சமீ. தூரத்தில்
வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு புள்ளிப் பொருளானது, அதன் விம்பம்
அதனருகே வருமட்டும் பொதுவச்சில் நகர்த்தப்படுகிறது. பொரு
ளின் தற்போதைய நிலையைக் காண்க.

8. (i) கிறிதளவு திரவத்தின் முறிவுக்கணகம் (ii) குழிவில்லை
யோன்றின் குவியத்தூரம் ஆகியவற்றை ஒரு குழிவாடியைப் பயன்
படுத்திக் காணும் முறையைத் தெளிவான ஒளிக்கதிர்ப் படங்களின்
உதவியுடன் விளக்கு.

25 சமீ. குவியத் தூரமுடைய குழிவு வில்லை யோன்றின் முன்
15 சமீ. தூரத்தில் ஒரு குழிவாடி ஓரச்சாக இருக்குமாறு வைக்கப்
படுகின்றது. குழிவாடியிருக்கும் பக்கத்திற்கு எதிர்ப்பக்கத்தில், வில்லை
யிலிருந்து 37.5 சமீ. தூரத்தில், ஒரு பொருளை வைத்த பொழுது
அது வில்லை—வாடிகளின் சேர்மானத்தால் உண்டாகிய விம்பத்துடன்
பொருந்தியிருக்கக் காணப்பட்டது. குழிவாடியின் குவியத் தூரத்
தைக் காண்க.

9. ஒரு குவிவாடிக்குரிய $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ என்னுஞ் குத்திரத்தைப்
பெறுக. இதைப் பெறுவதற்கு நீர் கொண்ட கருத்துகோள்களைத்
தெளிவாகக் குறிப்பிடுக.

குவியத் தூரத்தை 1.5 அடியாகவுடைய குவிவாடியோன்றின்
முதல் அச்சின் வழியாக ஒரு கோலுளது, அதன் ஒரு முனை ஆடியிலிருந்து 4 அடி தூரத்திலும், மறுமுனை 10 அடி தூரத்திலுமள்ள
தாயின் கோவில் விம்பத்தின் நீளத்தைக் கணிக்குக.

10. குவிவாடியாற் பெறப்படும் ஒரு பொருளின் உருப் பெருக்கம் M என்பதன் கோவையொன்றைக் குவியத்தூரம் f இலும், பொருட்தூரம் p விலும் பெறுக. ஒவ்வொன்றும் 20 சமீ. குவியத்தூரம் X எனும் குவிவாடியொன்றும் Y யெனும் குழிவாடியொன்றும் ஒன்றையொன்று எதிர்நோக்க, 40 சமீ. இடைத்தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. X இலிருந்து 25 சமீ. தூரத்தில் n சமீ. உயரமுள்ள பொருளொன்று பொதுவச்சிற்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. முதல் X இலும், பின் Y இலும் தெறிக்கப்படும் ஒளிக்கதிர்களால் ஏற்படும் இறுதி விம்பத்தின் நிலையையும், அளவையும், தன்மையையுங் கான்க.

11. குழிவாடியொன்றின் குவியத்தூரத்தை, அதனால் உண்டாக்கப்படும் விம்பங்களின் உருப்பெருக்கத்தை அளப்பதால் நீர் எவ்வாறு துணிவீரன விளக்கு.

உருப்பெருக்கம் 3 ஆகவுள்ள ஒரு விம்பத்தைத் திரையில் பெறுதற்கு ஒரு பொருள், திரை, குழிவாடி ஆகியன ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளன. குழிவாடியின் குவியத் தூரம் 30 சமீ. ஆகும். உருப்பெருக்கம் 2 ஆக மாறுவதற்கு திரைக்கும், குழிவாடிக்குமிடையில் உள்ள தூரம் எவ்வளவால் குறைக்கப்பட வேண்டும். ✓

அலகு 2

அரியம்

1. ஓர் அரியத்தினுடோகச் செல்லும் கதிரொன்றின் விலகலை யும், படுகோணத்தையும், வெளிப்பாட்டுக் கோணத்தையும் தொடர்புபடுத்தும் கோவையொன்றைப் பெறுக.

ஓர் அரியத்திற்கு இழிவு விலகல் கோணம் $51^{\circ} 6'$ ஆகும். அது $40^{\circ} 6'$, $82^{\circ} 42'$ ஆகிய இரு படு கோணங்களுக்கு ஒரே விலகற்கோணம், $62^{\circ} 48'$ ஐக் கொடுக்கின்றது. அரியத்தின் முறிவுக் கோணம், இழிவு விலகல் நிலையில் உள்ள படுகோணம். திரவியத்தின் முறிவுக் குணகம் ஆகியவற்றைக் காணக.

2. கண்ணுடி அரியமொன்றின் உச்சிக்கோணம் A, 30° ஆகும். A யைக் கொண்ட ஒரு முகத்தில் P என்னும் புள்ளியில், OP என்னும் கதிர் படுகின்றது. கோணம் OPA = 40° ஆகும். கண்ணுடியின் முறிவுக் குணகம் 1.50 ஆயின், இக் கதிர் இரண்டாவது முகத்திலிருந்து ரேளியேற்றமாட்டாது எனக் காட்டுக.

3. திரவமொன்றின் முறிவுக் குணகத்தைப் துணிவதற்கு, அரியமொன்றை உபயோகிக்கும் மாறுநிலைக் கோண முறையை விபரிக்க.

மேற்கூறிய முறையெர்ன்றில், முதலாம் முகத்தில் மாறுநிலைக் கோணத்தில் தெறிப்படைந்த குதிரொன்று, இரண்டாவது முகத்தில் செவ்வனுடன் $29^{\circ} 17'$ கோணமைத்து வெளியேறுகிறது. முதலாவது முகம் ஒரு திரவப் படலத்தால் மூடப்பட்டபொழுது, தற்போதுள்ள வெளிப்பாட்டுக் கோணம் செவ்வனுக்கு மறுபக்கத்தில் $2^{\circ} 8'$ ஆகும். அரியக்கோணம் $59^{\circ} 57'$ ஆயின், அரியத்திரவியத்தின் தும், திரவத்தினதும் முறிவுக் குணங்களைக் காண்க.

4. ஒரு கண்ணுடி அரியமொன்றினாடாகச் செல்லும் கதிரொன்றின் விலகல், ஸவ்வாறு முதல் முகத்திலுள்ள படுகோணத்துடன் மாறுகின்றது எனத் துணிவீர்? என்ன முடிவை நீர் எதிர்பார்த்துர்?

72° கோணமுடைய கண்ணுடி அரியமொன்று 1.33 முறிவுக் குணமுடைய திரவமொன்றுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தற்போதைய இழிவு விலகம் கோணம் யாது?

(கண்ணுடியின் முறிவுக் குணகம் = 1.66)

5. சிற்ய கோணமுடைய அரியமொன்றின் ஒரு முகத்தின் ஒரு சமாந்தர ஓளிக்கற்றை செங்குந்தாகப் படுகின்றது. இரண்டாவது முகத்தில் முறிவடைந்து வெளியேறும் கற்றையின் பகுதியானது, $1^{\circ} 35'$ கோணமூடாக விலகலுறுகின்றது. இரண்டாவது முகத்தில் தெறிப்படையும் பகுதியானது. முதலாவது முகத்தில், படுக்கிழுடன் $3^{\circ} 9'$ கோணமகுத்துக்கொண்டு வெளியேறுகின்றது. அரியக் கோணத்தையும், திரவியத்தின் முறிவுக் குணகத்தையும் காண்க.

6. ABC என்னும் அரியத்தின் முகம் AB யில் ஓர் ஓளிக்கதீர்ப்பட்டு BC என்ற முகத்தால் வெளியேறி BC யுடன் மருவிச் செல்கின்றது. அரியத் திரவியத்தின் முறிவுக் குணகம் 1.65 ஆகவும், கோணம் B 60° ஆகவுமிகுந்தால், படுகோணத்தையும் ஓளிக்கதீரின் முழுவிலகலையுங் காணக, இவ்வரியத்தினாடாகச் செல்லும் ஓளிக்கதீரொன்றின் இழிவு விலகலையுங் காணக.

7. ஒரு கண்ணுடி அரியத் திரவியத்தின் முறிவுக் குணகத்தைச் செம்மையாக எவ்வாறு துணிவீர்?

1.6 முறிவுக் குணகத்தையுடைய அரியமொன்றின் ஒரு முகத்தை மருவிய வண்ணம் ஓர் ஓளிக்கதீர் படுகின்றது. வெளியேறும் கதீர்

மறுமுகத்தை மருவிய வண்ணம் வெளியேறினால், அரியக்கோணம் A யைக் காண்க. முதல் முகத்தில் வேறு ஏதாவது கோணத்தில் படும் கதிர்களுக்கு யாது நிகழும்?

1. 8. கண்ணுடியாலான, சமபங்கச் செங்கோண அரியமொன்றைப் பயன் படுத்தி, (a) ஒளிக்கதிரொன்றின் 90° கோணத் திரும்பங் பெறவும், (b) ஒரே கதிரை 180° கோணமமைத்துத் திரும்பவும் (c) இரு சமாந்தரக் கதிர்களைக் கோணவின்றிப் பக்க நேர்மாற்ற மடையச் செய்யவும் என்ன செய்யவேண்டும் என்பதைக் கதிர்வரிடப் படங்களைக் கொண்டு காட்டுக. இவ்வொழுங்குகளைப் பயன் படுத்தும் பிரயோகங்களைக் கூறுக. முழுவன்முறிவு முறையொன்றைப் பயன்படுத்திக் கண்ணுடி அரியமொன்றினது திரவியத்தின் முறிவுக் குணகத்தைக் காண்பதற்கான எவ்விய பரிசோதனை யொன்றை விவரித்து விளக்கிக் கூறுக.

1. 9. முறிவுக்கோணம் A உடைய மெல்லிய அரியமொன்றைக் கெல்லுகின்ற ஒளிக் கதிரொன்றின் விலகல் D என்பது $D = (\mu - 1) A$ என்பதால் தாப்படுகின்றது எனக் காட்டுக; இங்கு μ என்பது அரியத் தினது திரவியத்தின் முறிவுக் குணகம் ஆகும். இப்பேற்றறைப் பயன் படுத்தி, மெல்லிய இரு குவிவுள்ள வில்லையொன்றின் மீது, அதனது ஒளியியன் மையத்திலிருந்து y தூரத்தில் படுகின்ற ஒளிக்கதிரொன்று எது அவ்வில்லையின் அச்சை நோக்கிக் கோணம் y ($\mu - 1$) $\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{S} \right)$

அளவு விலகலுறும் எனக் காட்டுக; இங்கு, R உம், S உம் வில்லைக்கு வடிவமளிக்கின்றது. கோளமேற் பரப்புக்களைன் ஆசைகளாகும். வில்லையின் குவியத் தூரத்துடன் யொருள், தூரம் ஆசையற்றைத் தொடர்புபடுத்துகின்ற வழக்கமான வில்லைச் சூத்திரத்தைப் பெறுக.

10. ‘முறிவுக் குணகம்,’ ‘மாறுநிலைக் கோணம்’ என்பவற்றை விளக்குக.

1.52 முறிவுக் குணகம் உடைய கண்ணுடியாலான ABC என்ற செங்கோண அரியத்தில் $\angle A = \angle C = 45^{\circ}$. முகம் AC யில் படும் கதிரொன்றுது இழிவு விலகலுற்றமின் முகம் AB யிலிருந்து வெளிப்படுமாயின், அக்கதிரின் படுகோணத்தைக் காண்க. எந்தப் படுகோணத்திற்கு வெளிப்படும் கதிரானது அரியத்திலிருந்து முகம் AB யிற்குச் சமாந்தரமாக வெளியேறும்? படுகதிரானது முகம் AC யிற்குச் செங்குத்தாக இருக்குமாயின், அதனது முழுவிலகல் எவ்வளவாகும்?

11. “முழுவன் முறிவு” என்பதால் கருதப்படுவதை விளக்குக அரியவினை விழிகருவிகளில், முழுவன்முறிவு எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதைக் கதிர்ப் படங்கள் மூலங் காட்டுக.

ABC ஒரு சமபக்க அளியம். அதன் திரவியத்தின் முறிவுக் குணகம் 1.517 ஆகும். AB இற் படும் ஓளிக்கதிரொன்று AC ஜி மருவிய வண்ணம் வெளிச் சென்றால் AB இற் படும் கதிரின் படு கோணத்தைக் காணக.

12. 5^o முறிவுக் கோணத்தையுடைய கிறவுண் கண்ணுடி அரிய மொன்று தீக்கற் கண்ணுடி அரியமொன்றுடன் சிவப்பு நீல நிற ஓளிக் கதிர்கட்கு நிறம் தராதவாறு அமைக்கப்பட வேண்டியுள்ளது. கீழுள்ள தரவுகளைக் கொண்டு (a) தீக்கற் கண்ணுடி அரியத்தின் கோணத்தையும், (b) சேர்மானத்தால் உண்டாக்கப்படும் சராசரி விலகலையுங் காணக.

	கிறவுண் கண்ணுடி	தீக்கற் கண்ணுடி:
முறிவுக்குணகம்—சிவப்பு	1.514	1.644
முறிவுக்குணகம்—நீலம்	1.522	1.665

அலகு 3

நிறமாலை காட்டி, நிறமாலை

1. ஓர் அரியத்தின் முறிவுக் கோணத்தைக் காண்பதற்கு ஒரு நிறமாலை காட்டியை எவ்வாறு செப்பஞ் செய்து உபயோகிப்பீர் என்பதைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

ஒன்றுடன் ஒன்று a என்னுங் கோணத்தைக் கொண்டிருக்கும் இரு ஓளிக் கதிர்கள் கோணம் A ஜித் தமக்கிடையிற் கொண்ட ஓர் அரியத்தின் இரு அயற் பக்கங்களிற் படுகின்றன. தெறிகதிர்கட்ட கிடையிலுள்ள கோணத்தைக் காணக.

2. சூரியவொளியிலிருந்து ஒரு தூய நிறமாலையைப் பெறுதற்கு நீர் உபயோகிக்கும் ஓர் ஒழுங்கைப் பெயரிடப்பட்ட தெளிவான வளிப் படத்தின் உதவியுடன் விளக்குக. ஒரு சிவப்புநிறப் பூவை, நிறமாலையின் ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனைக்கு எடுத்துச் செல்லு கையில் என்னென்ன மாற்றங்களைக் காண்பீரெனக் கூறி, அவற்றை விளக்குக.

3. வெண்ணிற ஓளியின் சேர்க்கைத் தன்மையை விளக்கப் பரி சோதனைகள் தருக. வானவில்லின் தோற்றுத்தை விளக்குக. அல்லது தூய நிறமாலையைப் பெறுதற்கான வமைப்பை, அவ்வமைப்பின் ஒலிவொரு பகுதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்கி விவரிக்குக.

உமக்குத் தெரிந்த நிறமாலைகளைக் கூறுக.

4. குரிய நிறமாலை பற்றிய ஒரு குறிப்பு எழுதுக.

நேர் வரிசையாக்கியின் வில்லை. பொருள்வில்லை, கண் வில்லை ஆகியவற்றின் குவியத் தூரங்கள் முறையே 20, 20, 2 சமீ. ஆகும். நிறமாலை காட்டி, சமாந்தர ஒளிக்கதிர்க்கட்டுச் செப்பஞ் செய்யப்பட்டிருக்கையில், அரியமில்லாதபோது நிறமாலை காட்டியீ ஹாடு செல்லும் இரு ஒளிக்கதிர்களின் பாதையை வரைக. பின் வின்தும், குறுக்கு வெட்டுக் கம்பியினதும் நிலைகளை வில்லைக்குச் சார்பாகக் காட்டுக.

60. முறிவுக் கோணமுடைய, தீக்கற் கண்ணூடியரியமொன்று நிறமாலை காட்டியில் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. சிவப்பு நிற ஒளியின் இழிவு விலகல் நிலையிலிருந்து, நீல நிற ஒளியின் இழிவு விலகல் நிலைக்குத் தொலை நோக்கி வருத்தஞ்ச என்வளவு கோணத்தூடாக அது சமுற்றப்படல் வேண்டும்?

முறிவுக்குணகம் நீலம் = 1.6637, முறிவுக்குணகம் சிவப்பு = 1.6444.

5. எவ்வாறு நிறமாலைக்காட்டி யொன்றுனது தூய நிறமாலை யொன்றை இயற்றுகின்றது. என்பதைக் கூத்தளிவாகக் காட்டுகின்ற கதிர் வரிப்படமொன்றைக் கீறுக. எவ்வாறு கட்புலனுகு நிறமாலையின் எல்லைகளுக்கப்பாலும் கதிர்வீசல் உள்ளது என்பதை நீர் செய்து காட்டுவீர? (a) கோட்டு நிறமாலை, (b) உறிஞ்சனிறமாலை என்பவற்றால் அறியக்கிடக்கின்றதை எடுத்துக்காட்டுகள் தந்து விளக்குக.

6. எனிய நிறமாலை காட்டியொன்றின் முக்கிய பகுதிகளைக் காட்டும் ஒரு தெளிவான வரிப்படத்தை வரைந்து, அக்கருவிழுடு செல்லும் ஒரு வெண்ணிற ஒளிக்கற்றையின் பாதையைக் கீறிக் காட்டுக.

அதிவெப்ப நிலை முதலிலிருந்து வெளிவரும் கதிர்வீச்சு நிறமாலை, கட்புலனுகு எல்லைக்கப்பாலும் நீடிக்கிறது. என்பதைப் பரிசோதனை மூலம் எவ்வாறு காட்டுவீர?

7. ஓர் அரியத்தினால் உண்டாக்கப்படும் விலகலையும், நிறப் பிரிக்கையையும் வேறுபடுத்துக. ஓர் ஒளிபுகு ஊடகத்தின் நிறப் பிரிக்கை வலுவிற்கு வரைவிலக்கணத் தருக.

எவ்வாறு (a) விலகனின்றி, நிறப்பிரிக்கை தரும் அரியம் (b) நிறந்தரா வில்லைகள், ஆகியவற்றை அமைக்கலாம் என்பதை விளக்குக.

சிவப்பு, நீல நிறங்களுக்கு நிறந்தரா 30 சமீ. குவியத் தூரமுள்ள குவிவில்லைச் சேர்மானம் ஒன்றை ஆக்குவதற்கு வேண்டிய வில்லை களின் குவியத் தூரங்களைக் கணிக்குக. முறிவுக் குணகங்கள் பின் வருமாறு,

கிறவுண்கண்ணூடி	இவற்றை	மஞ்சள்	நிலம்
தீக்கற் கண்ணூடி	1·5152	1·5190	1·5232
	1·6443	1·6492	1·6643

8. ஒரு சமபக்க முக்கோண அரியத்தின் ஒரு முசக்கில், விவப்பு, நீல நிறங்களைக் கொண்ட ஒரு கதிர் $38^{\circ} 0'$ இல் படுகின்றது. விவப்பு நீல நிறங்களின் முதிவுக்குணகங்கள் முறையே $1 \cdot 617$, $1 \cdot 634$ ஆகும் இவ்விரு நிறங்களுக்கும் உசிய கணிப்புகளைச் செய்தபின், தனித்தனி வரிப்படங்களில் அழியத்தினாலுடாக அவற்றின் பாதைகளைக் கீறிக் காட்டுக. உமது படத்தில் நீர் சுழியித்த கோணங்களைக் குறிக்குக் காட்டுக.

9. திறமாலை காட்டியொன்றின் அரியத்தின் முறிவுக் கோணம் 60° ஆகும். சிவப்பு ஊதா நிறங்களுக்கு அதன் முறிவுக் குணகங்கள் முறையே 1.514 , 1.530 ஆகும். வென்னிற ஒளிமுதல் உபயோகிக்கப்பட்டு, நிறமாலை காட்டியானது சிவப்பின் இழிவு விலகல் நிலைக்கு செப்பஞ் செப்புப்பட்டுள்ளது. (1) ஒளிக்கத்தின் படி கோணம் (2) ஊதாவின் வெளிப்படி கோணம் (3) நிறமாலையின் கோணவகலம், ஆகியவற்றைக் காணக.

10. ஒரு மஞ்சள் நிறத் தாளிலிருந்து தெறித்து வரும் ஒளிக் கதிர்கள், ஒரு நிறமாலை காட்டிக்கு ஒவ்வொரு முதலாக உபயோகிக்கப் படுகிறது. இம்மஞ்சள் நிறத்தாலை (1) வெண் ஒளியால் (2) சோடி யம் ஒளியால் (3) ஒரு நிறத்தாலை பச்சை ஒளியால் ஒளியேற்றப் படும்போது, நீர் எவ்விதமான நிறமாலையை எதிர்பார்ப்பீர்?

(11) பின்வருவதைக் கொட்ட நிறமாலை
 (2) உறிஞ்சனிறமாலை (3) தொடர்ந்த நிறமாலை (4) பட்டை நிறமாலை.

நிறமாகி காட்டியொன்றுல் ஒவ்வொன்றையும் எவ்வாறு பெறுமா?

Vijaynathipur
Eskalai west
Chennai

அலகு 4

வில்லை

1. தொலை பொருளிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் ஒரு தளவாடியின் முன் வைக்கப்பட்டுள்ளத்துக்குவிவான் வில்லையிற்படுகின்றன. குவிவான் வில்லையின் குவியத்தூரம் 20 ச. மீ. ஆகும். இறுதி விமபத்தின் தோற்றத்தைக் காட்டும் ஒளிக்கதிர் படத்தை வரைக.

மேற்கூறிய வில்லைக்கும் ஆட்க்கும் இடையேயுள்ள தூரம் 20 சமீ. ஆகும்வரை அதிகாரிக்கப்பட்டது. பொருளின் தூரத்தையும் விமபத்தின் தூரத்தையும் இணக்கும் ஒரு வரைபடம் கிறுக.

2. ஒரு குழிவு வில்லையின் முன் 5 சமீ. தூரத்தில் அதன் அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பிரகாசமான பொருள், அதனின் $\frac{2}{3}$ பங்கு பருமன் உள்ள விமபத்தைக் கொடுத்தது. விமபத்தை உண்டாக்கும் ஒளிக்கதிர்களைக் காட்டும் ஒரு தெளிவான படத்தை அவ்வத்திட்டவமைப்பில் வரைக. உமது வரைப்படத்தை உபயோகித்து, வில்லையின் குவியத்தூரத்தைக் காண்க.

3. ஒரு பொருளின் வெவ்வேறு நிலைகட்டு, ஒரு குழிவாடியினாலும் குவிவில்லையினாலும் உண்டாக்கப்படும் விமபங்களை ஒப்பிடுக. உமது விடையை வரிப்படங்கள் மூலம் விளக்குக.

4. ஒரு குழிவு வில்லையின் குவியத்தூரத்தைத் துணிதற்கு மூன்று சித்தியாசமான முறைகளால், தெளிவான வரிப்படங்களின் உதவியுடன் விவரிக்க.

20 சமீ. குவியத் தூரமுடைய ஒரு குவிவான வில்லையின் அச்சிலை இருக்கும் ஒரு தொலை பொருளில் இருந்து வரும் ஒளி, குவிவான வில்லையில் முறிவடைந்து ஒரு குழிவில்லையிற் படுகின்றது. குழிவு வில்லையானது, குவிவான வில்லைக்குப்பின் 10 சமீ. தூரத்தில் இருக்கிறது. இறுதி விமபம் குழிவு வில்லையிலிருந்து 20 சமீ. தூரத்திலிருந்லால், குழிவு வில்லையின் குவியத் தூரத்தை வரைப்பட முறையாகவோ அல்லது வேறுமுறையாகவோ காண்க.

$$5. \text{ ஒரு வில்லைக்குரிய } \frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \text{ எனும் சமன்பாட்டைப் பெறுக. } 12 \text{ சமீ. குவியத்தூரமுடைய ஒரு குவிவான வில்லையின் அச்சுடன் } 10^0 \text{ கோணத்தை உண்டாக்கும் ஓர் ஒளிக்கதிர் வில்லையின் அச்சிலிருந்து 1 சமீ. தூரத்தில் வில்லையிற் படுகின்றது. ஒளிமுறிவுக்குப்பின் இக்கதிர் முதல் அச்சை வெட்டுகின்றதாயின், அவ்வெட்டுப் புள்ளியினைக் காண்க. }$$

12 சமீ. குவியத்தூரமுடைய ஒரு குவிவான வில்லையின் அச்சுடன் 10^0 கோணத்தை உண்டாக்கும் ஓர் ஒளிக்கதிர் வில்லையின் அச்சிலிருந்து 1 சமீ. தூரத்தில் வில்லையிற் படுகின்றது. ஒளிமுறிவுக்குப்பின் இக்கதிர் முதல் அச்சை வெட்டுகின்றதாயின், அவ்வெட்டுப் புள்ளியினைக் காண்க.

✓ 6. ஒரு நிலையான திரை ஒன்றிற் பெறப்படும் ஒரு நிலையான பொருளான்றின் தெளிவான விம்பம் பொதுவாக ஒரு குவிவான வில்லையின் இரு நிலைகளுக்கு உண்டெனக் காட்டுக.

ஒரு பொருளுக்கும் திரைக்கும் இடையில் உள்ள மாறுத் தூரம் 90 சமீ. ஆகும். தெளிவான விம்பங்கள் பெறப்படும்போது குவி வான வில்லையின் இரு நிலைகளுக்கிடையில் உள்ள தூரம் 30 சமீ. ஆகுமாயின், வில்லையின் குவியத் தூரத்தைக் காணக. திரையில் உண்டாகிய விம்பங்களின் நிலைகள் என்ன விகிதத்தில் இருக்கும் :

✓ 7. 25 சமீ. குவியத் தூரமுள்ள ஒரு குவிவான வில்லையும் 15 சமீ. குவியத்தூரமுள்ள ஒரு விரிவில்லையும் 20 சமீ. இடைத் தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. குவிவான வில்லைக்கு முன்னால் பொது அச்சில் ஒரு சிறிய ஒளிர்பொருள் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. விரிவில்லையிலிருந்து சமாந்தர / ஒளிக் கற்றைகள் வெளியேறினால், ஒளிர்பொருளின் நிலையைக் காணக.

8. ஒரு தளவாடியின் முன்னால் வைக்கப்பட்டிருக்கும் குவிவான வில்லையின் அச்சின் வழியாக ஓர் ஊசி நகர்த்தப்படுகின்றது. வில்லையிலிருந்து 15 சமீ. தூரத்தில் ஊசி இருக்கும்போது தன் விம்பத் துடன் அது பொருந்தி இருக்கக் காணப்பட்டது. ஒரு சம குழிவு வில்லையை, குவிவான வில்லையுடன் ஒருமித்து வைத்தபொழுது பொருந்துகை 20 சமீ. தூரத்தில் ஏற்பட்டது. குவிவான வில்லையையும், கண்ணுடியையும் அகற்றியபொழுது பொருந்துகை 61·5 சமீ. தூரத்தில் ஏற்பட்டது. ஒவ்வொரு நிலையிலும் விம்பம் உண்டா வரைதக் கதிர்வரிப் படங்களாற் காட்டுக. குழிவு வில்லை செய்யப் பட்டுள்ள திரவியத்தின் முறிவுக் கணக்கத்தைக் கணிக்குக.

9. ஒரு வெல்லிய வில்லையின் குவியத் தூரத்தை அதன் கோள மேற்பரப்பு ஆரைகள் 1 1/2 என்பவற்றிலும் அதன் திரவியத்தின் முறிவுக் குணகம் மு என்பதிலும் பெறுக. ஒரு மேசையின் மேல் இருக்கும் தளவாடிமேல் ஒரு சம குவிவான வில்லை வைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. வில்லையின் அச்சின் வழியாக ஓர் ஊசி அதன் விம்பத் துடன் பொருத்தி இருக்கும்வரை நகர்த்தப்பட்டது. பொருந்தி இருக்கும்பொழுது ஊசி வில்லையிலிருந்து 20 சமீ. தூரத்திலிருந்து. ஊசிக்கும் குவிவு வில்லைக்கும் இடையில் வில்லையிலிருந்து 10 சமீ. தூரத்தில் ஒரு சம குழிவு வில்லையைப் புகுத்தியபொழுது பொருந்துகை குவிவான வில்லையிலிருந்து 30 சமீ. தூரத்தில் இருந்து. இரு வில்லைகளினது குனியத் தூரங்களையும் வளைவின் ஆரை களையும் கணிக்க. (வில்லைகள் செய்யப்பட்ட திரவியத்தின் முறிவுக் கணக்கன் = 1·51)

10. முறிவுக் குணகங்கள் முறையே μ_1 உம், μ_2 உம் உடைய ஈர் ஊடகங்கள் கோள் மேற்பரப்பொன்று பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன; அம்மேற்பரப்பின் வளைவு மையம் C யானது முறிவுக் குணகம் μ_1 உடைய ஊடகத்திற் கிடக்கின்றது. புள்ளிப்பொருள் O ஆனது முறிவுக்குணகம் μ_1 உடைய ஊடகத்திலும், நேர்க்கோடு OC என்பது கோள் மேற்பரப்பின் முனைவு P என்பது Δ கச் செல்லுமாறும் அமைந்திருக்கின்றன. இயற்றப்படும் விம்பம் I எனின்,

$$\frac{\mu_2}{PI} - \frac{\mu_1}{PO} = \frac{(\mu_2 - \mu_1)}{PC} \text{ என நிறுவக.}$$

விட்டம் 16 சமீ. உடையதும், முறிவுக்குணகம் 1.6 உடைய கண்ணுடியாலானதுமான கோளமொன்றின் மேற்பரப்பில் 2.5 மிமீ: விட்டம் உடைய வட்டப் பொட்டொன்று பூசப்பட்டிருக்கின்றது; அப் பொட்டைக் கோளத்தின் ஊடாகவும், அப்பொட்டோகச் செல்லும் விட்டம் வழியே நோக்கினால், அதன் தோற்ற நிலையும் பருமனும் யாதாகும்?

11. ஒருக்கோள் மேற்பரப்பில் ஒளிமுறிவின் $\frac{\mu}{v} - \frac{1}{u} = \frac{\mu - 1}{r}$ எனுஞ் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

ஒரு பக்கம் 30 சமீ. வளைவாரையுடைய கடிகாரக் கண்ணுடியாலான நீர் நிறைந்த தொட்டியினுள் ஒளிர் புள்ளிப் பொருளொன்று வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒளிர் பொருள் கண்ணுடியிலிருந்து 20 சமீ. தூரத்திலிருந்தால் கண்ணுடிக் கூடாகப் பார்க்கும் பொழுது தெரியும் விம்பத்தின் நிலையினைக் காணக.

(நீரின் முறிவுக் குணகம் = 1.33)

12.50 சமீ. குவியத்தூரம் உள்ள ஒரு சம குவிவான வில்லையானது தன் மேற்பரப்பொன்றில் ஒளி தெறித்து ஏற்படும் விம்பம் பொருஞ்டன் பொருந்தத் தருகிறது. வில்லையின் திரவியத்தின் முறிவுக்குணகம் 1.54 ஆயின் பொருந்தியிருக்கும் இடத்தின் தூரத்தைக் காணக. நீர் உபயோகிக்கும் எந்தச் சூத்திரத்தையும் நிறுவுக.

13. ஒவ்வொன்றும் 10 சமீ. குவியத் தூரமுள்ள குவிவான வில்லையோன்றும் குழிவு வில்லையொன்றும் ஒரே அச்சில் 10 சமீ. இடைத்தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் பொது அச்சில் குவிவான வில்லையிலிருந்து 20 சமீ. தூரத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு சிறு பொருளின் விம்பத்தின் நிலையினைக் காணக. பொருளில் இருந்து விம்பத்திற்குச் செல்லும் ஒளிக்கதிர்களின் பாதையைக் காட்டும் தெளிவான வரிப்படமொன்று வரைக.

14. ஓர் இரு - குவிவு வில்லையின் முதலச்சில், 20 சமீ. தூரத் தில் ஒரு புள்ளிப் பொருள் இருக்கின்றது. வில்லையின் மேற்பரப் புக்களின் வளைவின் ஆரைகள் முறையே 20 சமீ. 10 சமீ. ஆகும். தீரவியத்தின் முறிவுக் குணகம் 1.5 ஆயின், விம்பத்தின் நிலையினைக் காண்க,

இவ்வில்லை 1.6 முறிவுக் குணகமுடைய ஒரு தீரவத்தினுள் அமிழ்த்தப்பட்டிருப்பின், அதன் குவியத்தூரம் என்ன?

15. 25 சமீ. குவியத் தூரமுள்ள ஒருங்கு வில்லையொன்று, ஒரு குவிவாடிக்கு முன் 10 சமீ, தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. வில்லையின்மூன் 40 சமீ. தூரத்தில் வைக்கப்பட்ட ஊசியானது, வில்லை - ஆடி சேர்மானத்தில் உண்டாக்கப்பட்ட தலைழோன் தன் விம்பத்துடன் பொருந்தியிருந்தது, ஆடியின் குவியத் தூரத்தைக் கணிக்க.

16. ஒரு சம குவிவான வில்லையை உபயோகித்து, பொரு சூடன் பொருந்தி இருக்கும் ஒரு தலைழோன் விம்பம் பின்வருமான்று பெறப்பட்டது: (a) வில்லைக்குப் பின் ஒரு தளவாடி வைக்கப்பட்டு, பொருள் தூரம் 15 சமீ. ஆக இருந்தபொழுது (b) வில்லையை இரசத்தின் மேல் மிதக்கவிட்டுப் பொருந்தூரம் 8.3 சமீ. ஆக இருந்தபொழுது. மேற்பரப்புகளின் வளைவுகளின் ஆரைகளையும் வில்லைத் தீரவியத்தின் முறிவுக் குணகத்தையுங் காண்க.

17. 10 சமீ. குவியத்தூரமுடைய ஒரு மெல்லிய குவிவு வில்லையொன்று ஒரு குவிவாடியின் மூன் 16 சமீ. தூரத்தில் இருக்கிறது. இவை இரண்டிற்கும் மத்தியில், ஒரு புள்ளி ஒளிர் முதல் இருக்கிறது. வில்லையிலிருந்து 20 சமீ. தூரத்தில் ஒரு திரையை வைத்த பொழுது (ஆடியிலிருந்து 36 சமீ. தூரம்), அதில் ஒரு தெளிவான விம்பம் தோன்றுகிறது. இவ் விம்பம் உண்டாவதை விளக்கி, ஆடியின் வளைவினாரையைக் காண்க.

18. ஒரு விரிவில்லையின் குவியத்தூரத்தைத் துணிதற்கு, எவ்வாறு ஓர் ஒருங்கு வில்லையை (a) தொடுகையில் (b) தொடுகை இல்லாமல், உபயோகிக்கலாம்?

ஒரு தளக்-குழிவில்லை, அதன் தளமுகம், ஒரு தளவாடியின் கூலீ இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. முறிவுக் குணகம் 1.67 உடைய ஒரு தீரவத்தால் வளைபாரப்பு நிரப்பப்பட்டுள்ளது. 180 சமீ. தூரத்தில் இச் சேர்மானத்தின் மூன் வைக்கப்பட்ட ஓர் ஊசி தன் விம்பத்துடன் பொருந்தியிருக்கிறது. கண்ணுடியின் முறிவுக் குணகம் 1.50 ஆயின், வளைபாரப்பின் ஆரையைக் காண்க. நீர் உபயோகிக்கும் குறிவழக்கைத் தெளிவாகக் கூறவும்.

19. ஒரு குவி வில்லையின் குவியத்தூரத்தைத் துணிதற்குப் பொகுட் தூரத்தையோ அல்லது விம்பத் தூரத்தையோ ஆகக் காமல் செய்யும் இரு முறைகளை விபரிக்க.

ஒரு திரை, ஓர் ஒளிமுதலிலிருந்து 64 சமீ. தூரத்தில் இருக்கிறது. இவற்றிற்கிடையில் ஒரு மென்னிய குவிவு வில்லையை வைத்த பொழுது உருப்பெருக்கம் 3 ஆகவுள்ள ஒரு விம்பத், திரையில் பெறப்பட்டது. குவிவு வில்லைக்கும் திரைக்குமிடையில், ஒரு குழிவு வில்லையானது குவிவு வில்லையிலிருந்து 6 சமீ. தூரத்தில் வைக்கப் பட்டிருக்கிறது. தெளிவான விந்பத்தைப் பெறுதற்கு, ஒளிமுதலை, குவிவு வில்லையிலிருந்து மேலும் 15.2 சமீ. தூரம் அரக்கவேண்டியிருந்தது. குழிவுவில்லையின் மேற்பரப்புகளின் ஆரைகள், கோளமானியொன்றின் வாசிப்பின்படி 18.3, 25.2 சமீ. ஆகக் காணப்பட்டது. குழிவில்லையின் குவியத் தூரத்தையும், அதன் கண்ணுடியின் முறிவுக் குணகத்தையும் காண்க.

20. தளகுவிவு வில்லையொன்றை அதன் தளமேற்பரப்புடாகப் பார்க்கும்பொழுது இத்தடிப்பு 1.127 சமீ. ஆகத் தோன்றுகிறது. உண்மையான தடிப்பு 1.632 சமீ. எனின் (i) வில்லைத் திரவியத்தின் முறிவுக் குணகத்தையும், (ii) வளைவு மேற்பரப்பின் வளைவினுரையையும், (iii) வில்லையின் குவியத் தூரத்தையும், காண்க.

21. மெல்லிய குவிவில்லையொன்று, ஒரு குழாய் AB யினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. குழாயின் மூனை A, திரையிலிருந்து 90.0 சமீ. ஆகவும், 140.0 ஆகவுமிருக்கும்போது திரையில் தெளிவான வீட்டுபங்கள் பெறப்பட்டன. பொருளுக்கும், திரைக்குமிடையிலுள்ள மாருத் தூரம் 25.0 சமீ. ஆயின். மூனை A யிலிருந்து வில்லை எவ்வளவு தூரத்தில் உளது?

22. ஒரு மெல்லிய சம குழிவில்லையின் பின் 23 சமீ. தூரத்தில், 35 சமீ. வளைவினுரையைடைய ஒரு குழிவாடி வைக்கப்பட்டுள்ளது. வில்லை-ஆடியின் பொதுங்கில், வில்லையின் மூன் ஒரு சிறிய ஒளிர் பொருள் O வைக்கப்பட்டுள்ளது. வில்லையிலிருந்து O வின் தூரம் 20 சமீ. ஆகவிருக்கும்போது. O வின் பிரகாசமான விம்பமொன்று O வுடன் பொருந்தியிருக்கக் காணப்பட்டது. ஆடி அகற்றப்பட்டு, வில்லையிலிருந்து O மேலும் 11.2 சமீ தூரம் கூடுதலாக அரக்கப்பட்டபின், O வின் பிரகாசம் குறைந்த விம்பமொன்றுடன், O பொருந்தியிருக்கக் காணப்பட்டது. இவ் விம்பங்கள் உண்டா வதைக் காட்டுவதற்கு வரிப்படங்கள் தருக. வில்லையின் குவியத் தூரத்தையும், அதன் திரவியத்தின் முறிவுக் குணகத்தையும் காண்க

முறிவுக்குணகம்

1. சிறிதளவில் மட்டும் தரப்பட்டுள்ள ஒரு திரவத்தின் முறிவுக் குணகத்தைக் காண்பதற்கு நீர் செய்யும் இரு முறைகளை விபரித்து. அவற்றின் கொள்கைகளைத் தருக.
2. “மாறுநிலைக் கோணம்”, “முழுவண்ணதறிப்பு” என்ப வற்றை விளக்கிக் கூறுக.

முழுவண்ணதறிப்பு முறையொன்றைப் பயன் படுக்கி, ஒரு திரவத்தின் முறிவுக் குணகத்தை எவ்வாறு காணலாம்? முழுவண்ணதறிப்பினால் ஏற்படும் ஏதாவதோர் இயற்கை விளைவைச் சுருக்க மாகக் கூறுக.

3. மிகச் சிறிதளவிலேயே பெறக்கூடிய திரவங்களின் முறிவுக்குணகத்தைக் காண்பதற்காகிய குறைகளைப் பற்றி ஒரு சிறு குறிப்பு எழுதுக.

4. ஓர் இரு குவிவுள்ள மெல்லிய கண்ணுடி வில்லை ($\mu = \frac{2}{3}$) கிடையான தளவாடியொன்றின்மேல் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. வில்லைக்கு நேர் மேலே வைக்கப்பட்ட ஒரு சிறிய பொருள் அதன் தூரம் 25 சமீ. ஆக இருக்கும்போது, தன்விம்பத்துடன் பொருந்தி யிருந்தது. வில்லைக்கும் ஆடிக்கு மிடையில் ஒரு சிறிதளவு திரவத்தை வைத்தபொழுது, பொருந்துகைக்குப் பொருள் தூரத்தை 50 ச. மீற்றராகவும், வில்லையைத் திருப்பிய பின் 30 ச. மீற்றராகவும் மாற்றவேண்டி இருந்தது. திரவத்தின் முறிவுக் குணகத்தைக் காண்க.

5. இருகுவிவான் வில்லையொன்றின் கண்ணுடியின் முறிவுக்குணகத்தை எவ்வாறு ஓர் ஒளியியல் முறையால் துணிவீர்?

12.2 சமீ. குவியத்தூரமுடைய ஒரு மெல்லிய குவிவு வில்லை. ஒரு கிடையான தள ஆடியின் மேல் வைக்கப்பட்டு, 20.0 சமீ. ஆழத்திற்கு நீரினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது. வில்லையின் மையத்திற்கு நேர் மேலே வைக்கப்பட்ட புள்ளிப் பொருளொன்று தன்விம்பத்துடன் பொருந்தியிருந்தது. இவ்விம்பம் உண்டாவதைக் காட்டும் ஒரு கதிர் வரிப்படம் கீறுக. நீர்ப்பரப்பின்மேல் பொருளின் உயரத்தைக் கணிக்க. (கண்ணுடியினதும், நீரினதும் முறிவுக்குணகங்கள் முறையே $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ ஆகும்.)

6. 2d ஆழமுள்ள பாத்திரமொன்றின் அரைவாசி μ_1 மறி வூக்குணகமுடைய திரவத்தாலும், மிகுதி μ_2 முறிவுக்குணகமுடைய திரவத்தாலும் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. செங்குந்தாகப் பார்க்கும் பொழுது அவன் தோற்ற ஆழம் $d \left(\frac{1}{\mu_1} + \frac{1}{\mu_2} \right)$

எனக் காட்டுக.

7. 2 சமீ. தடிப்புள்ள ஒரு செவ்வகக் கண்ணடிக் குற்றி யொன்றின் அடியிலிருக்கும் ஒரு புள்ளி ஒளிர் பொருளிலிருந்து வரும் கதிர்கள் மேல் முகத்திற்பட்டு முழுத்தெறிப்பு அடைகின்றன. இவ்வாறு தெறிப்படைந்த கதிர்கள், கீழ்முகத்தில் 3.2 சமீ. ஆரையுடைய ஒரு வட்டத்தை அமைக்கின்றன. கண்ணடியின் முறிவுக் குணகம் என்ன?

8. 8 சமீ, குவியத்தாரமுடைய ஒரு குழிவாடி கிடையாக வைக்கப்பட்டு அதனுள் சிறிதளவு நீர் ஊற்றப்பட்டுள்ளது. ஆடியின் மேலே என்ன உயரத்தில் வைக்கப்படும் ஊசி தன் விம்பத்துடன் பொருந்தும்?

(நீரின் முறிவுக் குணகம் = $\frac{3}{4}$)

9. ஒரு தொட்டியினுள் 8 சமீ. தடிப்பும், 1.6 முறிவுக் குணகமுடைய ஒரு கண்ணடிக் குற்றியளது. இதன்மேல், முறிவுக் குணகம் 1.5 உடைய திரவமொன்று 4.5 சமீ. ஆழத்திற்கும் அதன்மேல் முறிவுக்குணகம் $\frac{3}{4}$ உடைய நீர் 6 சமீ. ஆழத்திற்கும் இருக்கின்றன. மேலிருந்து பார்ப்பவருக்குத் தொட்டியின் அடிப்பாகத்தின் தோற்ற ஆழம் என்ன?

10. μ_1 முறிவுக் குணகமுடைய கண்ணடிக் கனக் குற்றியொன்றின் அடி, முறிவுக்குணகம் μ_2 உடைய ஒரு திரவப் பரப்பொன்றுடன் தொடுகையில் இருக்கின்றது. குற்றியின் ஒரு நிலைக்குத்துப் பக்கத்திற் படும் ஒளிக்கதிர், அடித்தளத்தில் உட்தெறிப்படைந்து, எதிர் நிலைக்குத்துப் பக்கத்தால், செவ்வனுடன் டி கோணமமைத் துக்கொண்டு வெளியேறுகிறது. $\mu_1 > \mu_2$ எனக் கொண்டு,

$\mu_2 = \sqrt{\mu_1^2 - \text{சென}^2 0}$ ஆயின், ஒளிக்கதிர், மட்டுமுட்டாகவே முழுவுட் தெறிப்படைந்திருக்கின்றது. எனக் காட்டுக (has just been totally internally reflected).

படப்பெட்டி, கண்

1. ஒளிப் படப் பெட்டியினதும், எறியக் கண்ணுடி விளக்கின தும், ஒளியியற் றெருத்திகளை, வரிப் படங்கள் தந்து, ஒப்பிடுக.

2. மனிதக் கண் வரைந்து, அதனுடைய முக்கிய பகுதிகளுக்குப் பெயரிடுக. பார்ஜையில் ஒவ்வொரு பகுதியின் தொழிலையுங் விவரித்துக் கூறுக. கண்ணின் பொதுவான குறைபாடுகள் சிலவற்றைக் கூறுக.

ஒருவனின் கண்ணிலிருந்து அவனது அண்மைப்புள்ளி 50° சமீ. தூரத்திலும், அவனது சேய்மைப் புள்ளி 300 சமீ. தூரத்திலும் இருக்கின்றன. (a) 25 சமீ. தூரத்தில் உள்ள அச்சு அடையாளங்களை வாசிக்க, (b) மெருத் தொலைவிலுள்ள பொருட்களைப் பார்க்க அவனுக்குத் தேவைய்ப்படும் முக்குக் கண்ணுடிகள் யாவை?

3. குறும்பார்வை, நீள்பார்வை, ஆகிய குறைபாடுகளை வில்லைகள் உபயோகிப்பதால் எப்படித் திருத்தலாம் என்பதை விளக்குக.

கண்ணிலிருந்து 75 சத மீற்றருக்கும் 300 சத மீற்றருக்கும் இடையில் உள்ள பொருட்களைத்தான் ஒருவனுஞ் தெளிவாகப் பார்க்க முடியும். (a) முடிவிலியில் (b) 25 சமீ. தூரமளவு அருகில் உள்ள பொருட்களைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு, அவன் என்ன வில்லைகளை உபயோகிக்கவேண்டும்?

4. நீள் பார்வையடைய ஒரு மனிதனுக்குக் கண்ணிலிருந்து 25. சமீ. தூரத்திலுள்ள ஒருபொருளைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு 2.5 தையொத்தர் (Diopter) வலுவடைய ஒரு வில்லை தேவைப்படுகிறது. அவனது அண்மைப் புள்ளியின் தூரம் எவ்வளவு? அவனுடைய சேய்மைப் புள்ளி கண்ணிலிருந்து 10 சமீ. தூரத்திலிருந்தால், 25 சமீ. தூரத்திலுள்ள பொருட்களைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு என்ன வில்லையை அவன் உபயோகிக்கவேண்டும்?

அவ்விஸ்லையின் வழுவை எவ்வாறு கண்ணிக்கலாம் எனக் காட்டுக.

5. தெளிவான கதிர் வரிப்படத்தின் உதவியுடன் ஓர் எறியக் கண்ணுடி விளக்கின் ஒளியியற் றெருத்திகளை விளக்குக. எவ்வாறு (a) முதலிலிருந்து வரும் ஒளி, வழுக்கியை (slide) ஒளியேற்றுகின்றன (b) வழுக்கியிலிருந்து வரும் ஒளி, திரையில் குஷிக்கப்படுகின்றன, என்பதைக் காட்டுக.

15·5 சமீ. குவியத்தூரமுள்ள வில்லையொன்று பொருத்தப்பட்ட எறியற் சருவியொன்று, 6·0. \times 6·0 சமீ. அளவுடைய வழுக்கி யோன்றின், 90 சமீ. \times 90 சமீ. அளவுடைய தெளிவான விம்பத்தை உண்டாக்குகிறது. திரையினதோ அல்லது வழுக்கிக் காவியினதோ நிலையை மாற்றுமல், 4·0 சமீ. \times 4·0 சமீ. அளவுடைய வழுக்கி யோன்றின், மேலுள்ளாவு விம்பத்தை உண்டாக்குவதற்கு உபயோகிக்க வேண்டிய வில்லையின் குவியத்தூரத்தைக் காண்க. இரு வில்லைகளும் மெல்லியவை எனக் கொள்க. (உமது கணிப்புகளுக்கு நீர் உபயோகிக்கும் குறிவழக்கைக் கூறுக.)

6. மெல்லிய வில்லையொன்றின் துவாரப் பருமன் என்பதற்கு விரைவிலக்கணந் தருக.

படப்பேட்டி யொன்றின் வில்லையின் துவாரப் பருமன் $\frac{f}{8}$ இல் இருந்து, $\frac{f}{2.8}$ ஆக மாற்றப்படும்போது, திறந்த வைப்பு நேரம் எவ்வளவாக மாற்றப்படவேண்டும்? மற்றைய நிபந்தனை கள் மாறுவில்லையெனக் கொள்க.

7. வில்லையின் துவாரப் பருமனைக் குறைக்கும்போது, விம் பத்திலுண்டாகும் விளைவுகளைச் சுருக்கமாக விபரிக்க. சார் துவாரப்பருமன் (relative aperture) என்பதற்கு வரைவிலக்கணங்களை.

5. அடி தூரத்திலுள்ள பொருளொன்றின் தெளிவான விமபம் படித்தில் விழுமாறு படப்பெட்டியொன்றின் வில்லை செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது. 15 அடி தூரத்தில் பொருள் இருக்கும்போது வில்லை 3'8 அங். படத்தை நோக்கி அரக்கப்பட வேண்டியிருக்கிறது. முடிவிலியில் போருள் இருக்கும்போது வில்லையை எவ்வளவு தூரம் அரக்க வேண்டும்?

8. ஒரு மனிதன் சேய்மைப்புள்ளி முடிவிலியும், அன்மைப்புள்ளி கண்ணிற்கு முன் 25 சமீ. யிலும் உள்ளன. (a) + 2.0 தெயோத்தர் வலுவடைய ஒரு குவிவு வில்லையை ஓவ்வொரு கண்ணிற்கும் முன் பிடிக்கும்போது (b) மெல்லிய தளக் கண்ணைடு பொருத்தப்பட்ட, நீர் புகா முகமுடிக் கண்ணைடு (goggles) அணிந்து நீருள் அமிழும்போது, அவனுடைய சேய்மை, அன்மைப் புள்ளிகள் என்ன? [உமது கணிப்புகளுக்குத் தெளிவான விளக்கமும். கதிர் வரிப் படங்களும் தருக. நீரின் முறிவுக் குணகம் = 4/3.1]

9. ஒரு மலிதனது சேய்மைப் புள்ளியைத் திருத்துவதற்கு அவனுக்கு 50 சமீ. குவியத்தூரமுடைய ஒரு விரிவில்லையும், அன்னமைப்புள்ளியை 25 சமீ. ஆகத் திருத்துவதற்கு 100 சமீ. குவியத்தூரமுடைய ஓர் ஒருங்கு வில்லையும் கொடுக்கப்பட்டன. அவனது அண்மை, சேய்மைப் புள்ளிகளைக் காஷ்க.

ஒன்னொரு வில்லையினதும் பின்பக்கம், கண்ணுபிற்குக் குழிவாக வும், 10 சமீ. வளைவினுரையுடையதாகவும் உள்ளன. முன்பக்கங்களின் வளைவினுரைகளையும், அவை உட்குழிவோ, புறக்குழிவோ எனவும் காணக. வில்லைக் கண்ணுடியின் முறிவுக் குணகம் = 1.5 ஆகும்.

10. ஒருவரின் தெளிவான பார்வை வீச்சம், கண்ணுவிலிருந்து 15 சமீ.க்கும் 30 சமீ.க்கும் இடையில் இருக்கின்றது. தொலைவி ஹுள்ள பொருட்களைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு என்ன வில்லை உகந்தது? இவ் வில்லையை உபயோகிக்கும்போது அவனது தெளிவான கீட்டிய பார்வைத் தூரம் என்ன?

அலகு 7

நுணுக்குக் காட்டி, தொலைகாட்டி

1. (a) ஓர் எளிய உருப்பெருக்கி (b) ஒரு வானியற் றெலைகாட்டி ஆகியவற்றுடன் சம்பந்தப்பட்ட உருப்பெருக்க வலுவிற்கு வரைவிலக்கணங் கூறுக. ஒவ்வொன்றினதும் உருப்பெருக்க வலு விற்குமுரிய கோவையைப் பெறுக. இரண்டு கருவிகளினதும் உருப்பெருக்க வலுவை அதிகரிப்பதற்குரிய செய்முறை வழிகளைக் கூறுக.

2. ஒளிமுறிவ வகையைச் சேர்ந்த அல்லது ஒளித்தெறிட்டு வகையைச் சேர்ந்த ஒரு வானியற் றெலைகாட்டியை விவரிக்க. தூரத்திலுள்ள இரு நட்சத்திரங்களைப் பார்க்க அக்கருவி உபயோகிக்கப்படும்பொழுது அதற்கூடாகச் செல்லும் கதிர்களின் பாதையைக் காட்டும் ஒரு வரிப்படம் வரைக.

3. ஓர் எளிய வானியற் றெலைகாட்டியின் தெளிவான வரிப்படமொன்று கீறுக. தொலைகாட்டியின் அச்சிலில்லாத, தொலைவில் உள்ள ஒரு புள்ளிப்பொருளில் இருந்து ஒரு பார்வையாளரின் கண்ணுக்கு வரும் ஒளிக்கத்திரகளின் பாதையை அளவுப் பிரமாணம் கொண்டு கீறிக் காட்டுக. அக்கருவியின் உருப்பெருக்கும் வலுவிற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக. அப்பேற்றைப் பரிசோதனைமூலம் எவ்வாறு நீர் வாய்ப்புப் பார்ப்பீர் என்பதைச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

4. ஒரு குவிவான வில்லையை நீர் எவ்வாறு ஓர் எளிய நுணுக்குக் காட்டியாக உபயோகிப்பீர்? அத்தகைய நுணுக்குக் காட்டியின் உருப்பெருக்கும் வலுவிற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக. இன்னேரு வில்லை எவ்வாறு மேலும் இதை அதிகரிக்க உதவும் என விளக்குக்.

5. கருவியின் அச்சிலில்லாத ஒரு பொருளில் உள்ள புள்ளியில் இருந்துவருஷ 3 ஒளிக்கத்திரகளின் பாதையைக் கீறிக் காட்டுக. ஒரு சூட்டு நுணுக்குக் காட்டியின் போருள் வில்லையும், கண்வில்லை

யும், மெல்லிய வில்லைகளால் ஆனவை. அவற்றின் குவியத் தூரங்கள் முறையே 0.5 சமீ., 2.5 சமீ. ஆகும். இறுதி விம்பம் கண் வில்லையிலிருந்து 25 சமீ. இலும் உருப்பெருக்கம் 300 ஆகவுமிருந்தால், வில்லைகளுக்கிடையிலுள்ள தூரத்தைக் கணிக்குக.

6. ஒரு கூட்டுநுணுக்குக் காட்டி இரு குவிவான் வில்லைகளைக் கொண்டது. பொருள் வில்லையினதும் கண் வில்லையினதும் குவியத் தூரங்கள் முறையே 2 சமீ., 5 சமீ. ஆகும். பொருள்வில்லையிலிருந்து 2.2 சமீ. தூரத்தில் ஒரு பொருளை வைத்தபோது அதன் இறுதி விம்பம் கண் வில்லையிலிருந்து 25 சமீ. தூரத்தில் உண்டாகியது. வில்லைகளுக்கிடையிலுள்ள தூரத்தையும், இவ்வொழுங்கின் உருப்பெருக்கும் வலுவையும் காணக.

7. இயல்பான செப்பனத்தில் உள்ள ஒரு வானியற்றேலைகாட்டியானது முறையே 25 சமீ., 5 சமீ. குவியத் தூரங்கள் கொண்ட இரு மெல்லிய குவியில்லைகளால் ஆக்கப்பட்டது. முதலச்சுடன் 5° கோணத்தை உண்டாக்கும் ஒரு சமாந்தர ஒளிக்கற்றையின் பாதையைத் தொலைகாட்டியின் ஊடாகப் பிரமாணமெடுத்து வரைக. தொலைகாட்டியின் உருப்பெருக்கும் வலுவைப் பெறுக.

இவ் எளிய அமைப்பின் குறைபாடுகளைக் கூறுக. நிறமாலைகாட்டி ஒன்றில் சேர்க்கப்பட்டிருப்பது போன்ற ஒரு சிறந்த தொலைகாட்டியின் வில்லைத் தொகுதியின் திருத்திய அமைப்புக்களை விளக்குக.

8. ஒரு வானியல் - தொலைகாட்டியின் செயற்பாட்டைத் தெளிவான படங்களின் துணையுடன் விபரிக்க.

முடிவிலிக்கு குவியப்படுத்திய ஒரு வானியல் - தொலைகாட்டியில், இரு வில்லைகளுக்குமிடையேயுள்ள தூரம் 84 சமீ. ஆகும்; கோண உருப்பெருக்கம் 20 ஆகும். ஒவ்வொரு வில்லையின் குவியத் தூரத்தையும் காணக. கிட்டவுள்ள ஒரு பொருள்மீது குவியப்படுத்துவதற்கு, கண்வில்லையை 4 சமீ. வெளியே இழுக்க வேண்டியிருந்தால், பொருளின் தூரத்தையும், உண்டான விம்பத்தின் கோண உருப்பெருக்கத்தையும் காணக. இரு சந்தர்ப்பத்திலும், இறுதி விம்பம் முடிவிலியல் உண்டாகும் வன்னம் தொலைகாட்டி செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ளதெனக் காணக.

9. (a) வானியற்றேலைகாட்டி (b) கலிவியோவின் தொலைகாட்டி
(c) தெறிக்கும் தொலைகாட்டி, ஆகியவற்றில் ஒளியியல் உடைமைகளை ஒப்பிட்டு விளக்குக.

வானியற் றேலைகாட்டியொன்றில் உண்டாகும் விம்பத்தை நிமிர்த்துவதற்கு ஒருமுறையை விபரிக்க.

10. ஒரு நனுக்குக் காட்டியின் மெல்லிய கணவில்லையின் குவியத்தூரம் ५.० சமீ. ஆகும். அது அன்மைப் புள்ளி 25.० சமீ. ஆகவுடைய ஒருவனால் செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது. பார்வைக் குறைபாடுள்ள ஒருவன், தன் அன்மைப்புள்ளியில் விம்பத்தைப் பெறுத்திருக்கு, கணவில்லையை ०.५० சமீ. பின்நோக்கி அரக்கவேண்டியிருந்தது. அவனது குறைபாட்டின் தன்மையையும், அன்மைப் புள்ளியை २५.० சமீ. ஆக்குவதற்கு அவன் அணிய வேண்டிய வில்லையின் குவியத்தூரத்தையும் காணக.

11. தொடக்க காலக் கூட்டு நனுக்குக் காட்டியொன்றின் பொருள்வில்லையானது, குறுகிய குவியத்தூரமுடைய ஒரு சிறிய இரு - குவிவு வில்லையாகும். அது, நடுவில் 1 மீ. விட்டமுள்ள துவாரத்தையுடைய ஒர் உலோகத் தகட்டால் மூடப்பட்டிருந்தது. மேற் கூறிய பொருள்வில்லையொன்றிற்கும் தற்போதைய பொருள் வில்லையொன்றிற்கு மிடையிலுள்ள பிரதி அநுகூலமங்களை ஆராய்க-

12. ஒரு கூட்டு நனுக்குக் காட்டியின், பொருள், கண, வில்லைகள் முறையே १.५० சமீ., ३.०० சமீ. குவியத் தூரமுடைய மெல்லிய வில்லைகளாகும், அவற்றிற்கிடையிலுள்ள தூரம் १.६० சமீ. ஆகும். (a) பொருளின் நிலை (b) உருப்பெருக்கம் ஆகியவற்றை, (விம்பம் கணவில்லையிலிருந்து २५.० சமீ. தூரத்தில் உண்டாகும் போது] காணக.

13. பின்வருவனவற்றின் தொழிற்பாட்டை விளக்க பெயரிடப் பட்ட கதிர்வரிப்படங்கள் தருக.

(a) வழுமையான செப்பனிலிருக்கும் ஒரு வானியற் றேஜை காட்டி. (b) வழுமையான செப்பனிலிருக்கும் ஒரு கலிலியோவின் தொலைகாட்டி. (c) இறுதி விம்பம் பொருளிருக்கும் தளத்தின் இருக்குமாறு செப்பேஞ்செய்யப்பட்ட ஒரு கூட்டு நனுக்குக் காட்டி.

அச்சில்லாத புள்ளியொன்றிலிருந்து வெளிவரும் ஒரே தளத்தின் ஆள்ள மூன்று கதிர்களின் பாதையை இக் கருவிகளினாடாக வரைந்து காட்டுக. இவற்றுள் ஒரு கதிர் பொருள்வில்லையின் மையத்தூடாகவும், மற்றைய இரண்டும் வில்லையின் சுற்றியலுடாக கவுஞ் செல்லவேண்டும்.

ஒவ்வொரு படத்திலும், வில்லைகளின் குவியங்களைத் தெளிவாகக் குறிக்குக. அமைப்புக் கோடுகளையும். கதிர்ப்பாதைகளையும் வேறு படுத்திக் காட்டுக.

14. ஒரு வானியற் றேஜைகாட்டி, வழுமையான செப்பனிலிருக்கும் போது அதன் மெல்லிய வில்லைகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம் २५.०० சமீ. ஆகும். வில்லைகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம் २४.५० சமீ. ஆகக் குறைக் கப்பட்டபொழுது. முடிவிலியிலுள்ள பொருளொன்றின் மாய்

விம்பம், கண்ணிலிருந்து 28.00 சமீ. தூரத்தில் உண்டாகியது: இருவில்லோகளினது குவியத்தூரங்களைக் காணக. இந்நிலையில் கருவி யின்டூருப்பெருக்க வலு யாது? (கண்வில்லைக் கருகில் கண் உள்ள தெனக் கொள்க.)

பிந்திய ஒழுங்கில் கருவி இருக்கும்போது, வில்லைகளின் குவியக களின் நிலைகளைப் பெயரிடப்பட்ட வரிப்படமொன்றிற் காட்டுக. இறுதி விம்பத்தை, இடை விம்பத்திற்குத் தொடர்பு படுத்தும் அமைப்புக் கோடுகளையும் இப்படத்திற் காட்டுக.

15. ஒரு வாளியற் ரேலைகாட்டியின் பொருள், கண்வில்லை. களின் குவியத்தூரங்கள் முறையே 120 சமீ., 8 சமீ., ஆகம் பொருள் வில்லையிலிருந்து 6 மீற்றர் தூரத்திலுள்ள ஒரு பொருளைப் பார்ப்பதற்கு அது உபயோகப்படுகிறது. இறுதி விம்பம் பார்வையாளரின் அன்மைப்புள்ளியில் (கண்வில்லையிலிருந்து 24 சமீ., தூரத்தில்) உண்டாகிறது. வில்லைகளுக்கிடைப்பட்ட தூரத்தையும், உருப் பெருக்க வலுவையும் காணக.

16. ஏன் உன்மையான நுணுக்குக்காட்டிகளில்

(a) தனிவில்லைகளுக்குப் பதிலாகக் கூட்டுவில்லைகள் உபயோகிக் கப்படுகின்றன;

(b) பொருளுக்கும், பொருள்வில்லையின் முன் முகத்திற்கும் இடையிலுள்ள வெளி, ஓர் உகந்த எண்ணெய்யால் நிரப்பப்படுகின்றது, என விளக்குக.

அலகு 8

ஓளியளவியல்

1. “ஓளி வீசல் வலு”, “ஓளிச் செறிவு”, ஆகியவற்றிற்கிடையில் வேறுபாடு காணக. இக்கணியங்கள் ஓவ்வொன்றும் அளக்கப் படும் அலகுகளைக் கூறுக. அவற்றிற்கிடையிலுள்ள தொடர்பு என்ன?

முழுமதியின் ஓளிச் செறிவை ஒரு நியமவிளக்கின் ஓளிச் செறிவுடன் நீர் எவ்வாறு ஒப்பிடுவீர் என்பதை விபரிக்க, இதற்காக நீர் பயன் படுத்தும் ஏதாவது கருவியின் தத்துவத்தைக் கூறுக.

2. இரு வெண்ணிற ஓளி முதல்களின் ஓளிவலுக்களை எவ்வாறு ஒப்பிடுவீர்?

இரு வெண்ணிற ஓளிமுதல்கள் A, B என்பவை ஒரு திரையின் இரு பக்கங்களிலும் முறையே 20 சமீ., 40 சமீ., தூரங்களில் இருக்கும் பொழுது அத்திரையில் சம ஓளிச் செறிவை உண்டாக்கின. Aயின் பின்னால் 5 சமீ. தூரத்தில் ஒரு தளவாடியை வைத்தபொழுது, சமஓளிச் செறிவை ஏற்படுத்துவதற்கு B ஜ.5 சமீ. தூரம் திரையை

நோக்கி நகர்த்த னெண்டியிருந்தது. தளவாடியினால் தெறிக்கப்படும் ஒளியின் சதவிகிதத்தைக் கணிக்க,

3. சிறந்த ஒளிமானியொன்றை விவரித்து, அதை ஓர் ஆடியின் தெறிவலுவைக் காண்பதற்கு எவ்வாறு உபயோகிப்பிரென விளக்குக.

4. சிமிட் டொளிமானி ஒன்றை விபரிக்க. மற்றைய ஒளிமானிகளிலும் பார்க்க இதனால் உண்டாகும் அனுகூலங்களைக் கற்றுக.

5. ஓர் ஒளிமானியிலிருந்து A, B என்ற இரு மின் விளக்குகளின் தூரங்கள் 4.5 என்ற விகிதத்தில் இருந்தபொழுது, அவை ஒளிமானியின் இரு பக்கங்களிலும் சம ஒளிச் செறிவை உண்டாக்கின. B க்கு முன்னால் ஒரு கண்ணுடித்தட்டு வைக்கப்பட்டது. இப்பொழுது சம ஒளிச் செறிவு ஏற்பட A மினதும் B மினதும் தூரங்கள் 8 : 9 என்ற விகிதத்தில் இருக்கவேண்டுமாயின், கண்ணுடித்தட்டு புகவிட்ட ஒளியின் சதவீசத்தைக் காண்க.

6. A மேற்கொண்டு B ஆகிய இரு விளக்குகளின் தூரங்கள் ஓர் ஒளிமானியிலிருந்து முறையே 50 சமீ., 30 சமீ. ஆக இருந்தபொழுது அவை சம ஒளிச் செறிவைக் கொடுத்தன. Bக்குப் பின்னால் 4 சமீ. தூரத்தில் ஒரு தளவாடி அதன் மேற்பரப்பு ஒளிமானியின் அச்சிற்கு செங்குத்தாகுமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. சம ஒளிச் செறிவை ஏற்படுத்த அதன் மேற்பரப்பு 10 சமீ. தூரம் நகர்த்தவேண்டியிருந்தது. B மின் ஒளிவீசிள் வலுவை அதன் விம்பத்தினதுடன் ஒப்பிடுக.

7. ‘ஒளிப்பாயம்’ என்பதற்கு வரைவிலக்கணம் தருக.

ஒரு சிறிய பரப்பின் ஒளிச் செறிவுக்கு, ஒளி முதலின் ஒளிச் செறிவையும், பரப்பிலிருந்து அதன் தூரத்தையும் பரப்பிலுள்ள படுகோணத்தையும் சம்பந்தப்படுத்தி ஒரு கோவையை முதற் கோள்களிலிருந்து பெறுக.

ஒளிமானித் திரையொன்றின் ஒரு பக்கத்தில் 3 அடி தூரத்தின் 90 மெமூருதிரி வலுவுள்ள விளக்கொன்று வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மறுபக்கத்தில் 100 மெமூருதிரி வலுவுள்ள விளக்கொன்று வைக்கப்பட்டு, அதற்கும் திரைக்குமிடையில் 5 மெல்லிய கண்ணுடித் தட்டுகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு தட்டும் 80% ஒளியை உட்புகவிடுகின்றது. திரையில் சம ஒளிச் செறிவு ஏற்படும்போது 100 மெமூருதிரி விளக்கின் தூரத்தைக் காண்க.

8. புள்ளி ஒளி முதலாகக் கருதக்கூடிய ஒளி முதலொன்று 1000 இலுமன் ஒளிப்பாயத்தை வெளிவிடுகின்றது. இவ்விளக்குக்கீழ் 8 அடி தூரத்திலுள்ள 6 அடி விட்ட வட்ட மேசையொன்றின் விளிம்பிலுள்ள ஒளிச் செறிவைக் காண்க.

9. எல்லாத் திசைகளிலும் ஒரேயளவு ஒளியைப் படிப்பும் ஒரு சிறிய ஒளி முதல் P, ஒர் ஒளிமாணி O விள் முன்னால் வைக்கப் பட்டிருக்கிறது, ஒளிமாணியின் உணர்திறன்மிக்க முகத்திற்கு OP செங்குத்தாகவுள்ளது. ஒளிமாணியை நோக்கியவாறு ஒரு குழிவாடி, அதன் வளைவுமையம் P யில் இருக்குமாறும். அதன் முதலச்சூல் OP யின் வழியே இருக்குமாறும் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒளிமாணியில் முந்திய வாசிப்பை ஏற்படுத்துவதற்கு, ஒளிமாணியின் முகத்தை அதன் தளத் தில் 54° யின் ஊடாகத் திருப்பவேண்டியிருந்தது. ஆடியின் தெறிப்பு வலுவைக் காண்க. (தெறிக்கப்படும் ஒளி, ஒளி முதலால் உறிஞ்சப்பட வில்லை எனக் கொண்க.)

10. ஒவ்வொன்றும் 250 கண்டெல்லாக்கள் (Candelas) வலு வடைய இரு விளக்குகள் A, B ஒரு பில்லியட்டு மேசையின் மேல் 4 அடி உயரத்தில், ஒன்றற்கொன்று 6 அடி தூரத்தில் தொங்கவிடப் பட்டுள்ளன. ABயின் மத்திய புள்ளிக்கு நேர் கிழே மேசையிலுள்ள புள்ளியொன்றிலுள்ள ஒளிச் செறிவைக் காண்க.

இவ்விளக்குகளுக்கு மேலே 2 அடி உயரத்தில் ஒரு பெசிய தள வாடி வைக்கப்பட்டிருக்கிறது, மேற்கூறிய புள்ளியிலுள்ள செறிவு என்ன)

11. பரப்பொன்றின் ‘ஒளிச்செறிவு’ ‘துலக்கம்’ ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துக.

24 யார் விட்டமுள்ள, வட்டப்பரப்பொன்று, அதன் பசுதியைச் சுற்றி சம இடைவெளிகளில் வைக்கப்பட்ட 10 விளக்குகளால் ஒளி யேற்றப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு விளக்கும் 1000 கண்டெல்லாக்கள் வலுவடையது. அவை ஒவ்வொன்றும் 27 அடி உயரத்தில் இருக்கின்றன. பரப்பின் மத்தியிலுள்ள ஒளிச்செறிவைக் காண்க.

12. ஒரு விளக்கு L இல் இருந்துவரும் ஒளி சம தடிமுள்ள இரு கிடையான கண்ணுடித் தட்டுகளிலுள்ளாக தீரைக்குத்தாகச் சென்று, கிடைக்கு $11^{\circ} 30'$ சாய்விலுள்ள ஒரு தனப்பட்சீலுள்ள புள்ளி P யில் படுகின்றது. ஒரு தட்டை அகற்றும்போது, P யில் முந்திய செறிவை ஏற்படுத்துவதற்குத் தளப்பரப்பின் சாங்வை $12^{\circ} 30'$ ஆக அதிகரிக்கவேண்டியுள்ளது. (L P யின் தூரம் மாசூமல் இருக்கின்றது) ஒவ்வொரு தட்டிலுள்ளாகவும் வெளிப்படும் ஒளி அதிற்படும் ஒளிக்கு என்ன வீதமெனக் காண்க, இரு தட்டுகளையும் அகற்றியின், P யில் முந்திய ஒளிச்செறிவை ஏற்படுத்துவதற்கு தளப்பரப்பு என்ன கோணத்துடன் திருப்பப்படவேண்டும்.

13. இரண்டு ஒளி முதல்களின் மெழுகுதிரி வலுக்கணக்கை செம்மையாக ஒப்பிடுவதற்குரிய ஒளிமாணி ஒன்றின் அமைப்பையும் தொழிற் பாட்டையும் விபரிக்க.

இலுமன், மீற்றர் - மெழுகுதிரி எங்பவற்றுக்கு வரைவிலக்கணம் கூறுக.

ஒரு மேசைக்குமேலே 2 மீற்றர் உயரத்தில் அமைந்துள்ள விளக் கொன்று, விளக்கு நேர்க்கீழேயுள்ள ஓர் இடத்தில் 30 இலுமன் மீற்றர்⁻² ஒளியேற்றத்தைத் தரவேண்டுமெனின், அவ்விளக்கின் மெழுகுதிரி வலு எவ்வளவாயிருக்க வேண்டும்? மேசையில், மேற்கூறிய இடத்திலிருந்து 1 மீற்றர் தூரத்திலுள்ள புள்ளியில், ஒளியேற்றம் எவ்வளவாய் இருக்கும்?

14. ஒளிச்செறிவை அள்த்தற்கு உபயோகிக்கப்படும் ஏதாவதொருவித ஒளிக்கலத்தைப்பற்றி (photo-cell) விபரிக்க. அதனை அளவீடு செய்வதற்கு எவ்வாறு ஒரு புள்ளி ஒளிமுதலை உபயோகிப்பீர்? இப்புள்ளி ஒளிமுதலின் வலு தெரியுமெனக் கொள்க

15. 1·0 மீற்றர் ஆரையுடைய ஒரு வட்ட மேசையின் மையம் O வின் நேர்மேலே ஒரு சிறிய விளக்கு P இருக்கின்றது, B என்பது மேசையின் பரித்தியில் ஒரு புள்ளியாகும். நிட்டப்பட்ட B P யில், Pக்கு அப்பால் ஒரு சிறிய தளவாடி M, BPக்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. P யிலிருந்துவரும் ஒளி Mஇல் பட்டு பெக்கு அருகாமையில் உள்ள இடத்தை மட்டுந்தான் ஒளியேற்றுகின்றது. (O இற்கு அருகிலுள்ள இடத்தை அது ஒளியேற்றவில்லை.) தூரம் PM 5·0 சமீ. ஆகவிருக்கும்பொழுது, வீலும் Bயிலும் உள்ள ஒளிச் செறிவுகள் சமமுயிருந்தன. BP = 2·0 மீற்றர் ஆயின், ஆடியால் தெறிக்கப்படும் ஒளியின் சதவீதத்தைக் காண்க.

16. இரு 100 உவாற்று மின்விளக்குகள் ஓர் ஒளிமானித் திரையின் இருபக்கங்களிலும் 1·9., 1·3 மீ. தூரங்களில் இருக்கும் பொழுது ஒளிச்சம்நிலையைக் கொடுத்தன. பிரகாசமான விளக்கின் ஒளிர் திறன் (luminous efficiency) 15 இலுபன் உவாற்று⁻¹ ஆயின், மற்ற விளக்கின் ஒளிர் திறனைக் காண்க. ஒரே மாதிரியான 4 சக்னைடித்துண்டுகளைத் திரைக்கும் பிரகாசமான விளக்கிற்குமிடையில் வைத்தபொழுது, இரு விளக்குகளும் திரையிலிருந்து சமதூரத்தில் இருந்தபொழுது ஒளிமானிச் சமநிலை ஏற்பட்டது. ஒவ்வொரு கண்ணுடியும் புகவிடப்பட்ட ஒளியின் சதவீதத்தைக் காண்க.

அலகு 9

ஒளியின் வேகம்

1. ஒளியின் வேகத்தைத் துணிவதற்குத் தெளிவான வரிப் படங்களின் உதவியுடன் பின்வரும் முறைகளை விபரிக்க :

(1) புவியியல் வழி. (2) வானியல் வழி.

2. வளியிலும் பார்க்க நீரில் ஒளியின் வேகம் குறைந்ததென எவ்வாறு பரிசோதனைமூலம் நிருபிக்கப்பட்டுள்ளது? கொள்கையளவில் இப்பேற்றின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

3. ஒளியின் வேகத்தைத் துணிதற்குப் பிசோவின் பற்சில்லு முறையின் Fizeau's Toothed Wheel அமைப்பையும், ஒளிக் கதிர்களின் பாதையையும் காட்டும் ஒரு வரிப்படம் வரைக. இம்முறையில் உள்ள முக்கிய குறைகள் யாவை? 200 பற்களும், சம அகலமுள்ள 200 இடைவெளிகளும் இச்சில்லில் உள்ளன. ஆடியிலிருந்து சில்லின் தூரம் 10 கிமீ. ஆகும். சில்லை நிமிடத்திற்கு எத்தனை சுற்றுக்கள் வீதம் சுற்றினால், முதல் மறைதல் நிகழும்? வளியில் ஒளியின் வேகம் = 3×10^{10} சமீ/செக்.

4. வளியில் ஒளியின் வேகத்தைத் துணிதற்கு மிக்கல்சனின் முறையை விரிவாய் விளக்குக. இம்முறையில் என்னென்ன நயங்கள் உள்ளன?

மிக்கல்சனுடைய (Michelson) முறையொன்றில் தொலைவிலுள்ள ஒளிதெறிக்கும் ஆடி, 8 பக்கமுடைய சமகோண அரியத்திலிருந்து 35 கிமீ. தூரத்தில் வைக்கப்பட்டிருந்தது. அரியத்தின் அடுத்து வரும் பக்கம் சரியான நிலைக்கு வந்து தொலைக் கண்ணுடியிலிருந்து வரும் ஒளியைத் திரும்பத் தெறிக்கச் செய்து, ஒளிமுதலின் அருகே வரச் செய்வதற்கு என்ன கதியில் அரியத்தைச் சுழற்றுதல் வேண்டும்? (ஒளியின் வேகம் = 3×10^{10} சமீ/செக்)

5. ஒளிவேகத்தைத் துணிதற்குப் போக்கோவின் முறையை விபரிக்க.

மேற்கூறிய முறையொன்றில் உபயோகப்படுத்தப்பட்ட குழி வாடியின் ஆரை 20 மீற்றராகும், தளவாடி, செக்கனுக்கு 20 சுற்றுகள் வீதம் சுழற்றப்படுகிறது. தளவாடியினுள் படும் ஒளிக் கதிருக்கும், அதனில் தெறித்து, பின் குழிவாடியிற் தெறித்து, மீண்டும் தளவாடியிற் தெறித்துவரும் ஒளிக்கதிருக்கும் இடைப்பட்ட கோணத்தைக் காணக.

(ஒளிவேகம் 3×10^8 மீ. செக.—1

வெற்றிடத்தில். நீல, சிவப்பு நிற ஒளிகளின் வேகங்கள் சம ணென்றும், கண்ணுடியில். சிவப்பு ஒளி, நீலவொளியிலும் பார்க்க விரைவாகச் செல்கின்றதெனவும், எவ்வாறு நாம் அனுமானிக்கிறோம்?

6. வியாழனின் கிரகங்களில் ஒன்றை அவதானிப்பதால் எவ்வாறு உரோமர் ஒளிவேகத்தைத் துணிந்தார்?

மேற்கூறிய முறையொன்றில், இரு அடுத்தடுத்த கிரகணங்களுக்கு இடைப்பட்ட அதிகூடிய. அது குறைந்த நேர இடைவேளைகள் முறையே 42 ம. 28 நிமி. 56 செக்., 42 ம. 28 நிமி. 28 செக். ஆகும். புலி ஒழுக்கின் ஆரை 92.7×10^6 மைல் ஆகும். ஒளி வேகத்தை மணித்தியாலத்திற்கு எத்தனை மைல் எனக் காணக.

7. ஒளிவேகம் முதன் முதலில் எவ்வாறு துணியப்பட்டது என விளக்குக. அதைத் துணிதற்குத் தற்கால முறையொன்றை விபரிக்க.

ஓர் ஒளிக்கற்றறையானது, நிமிடத்திற்கு 2000 தரம் சுழலும் ஒரு தளவாடியிற் பட்டுத் தெறித்தபின், தொலைவிலுள்ள ஒரு தெறிகருவியிற் படுகின்றது. தெறித்தபின், சுழலும் ஆடியில் மீண்டும் பட்டுத் தெறித்து முந்திய திசையுடன் 1° கோணமமைத்துச் செல்கின்றது. ஒளி வேகம் 186,000 மைல் செக்.⁻¹ எனக் கொண்டு, ஆடிகளுக்கிடைப்பட்ட தூரத்தைக் காணக.

ஒளிவேகம் ஏன் செம்மையாகத் தெரிந்திருக்க வேண்டும் என் பதற்குக் காரணங்கள் தருக.

அலகு 10.

ஒளியின் அலைக்கொள்கை

1. ஐகனின் துணைச் சிற்றலைக் கொள்கையை உபயோகித்து, எவ்வாறு ஒளியின் அலைக்கொள்கையானது, தளப் பரப்பொன்றில் தெறிப்பையும், முறிவையும் விளக்குகின்றது என விபரிக்க.

2. வளி சார்பாக ஓர் ஊடகத்தின் முறிவுக் குணகத்திற்கும், ஒளி வேகத்திற்கும் இடையில் உள்ள தொடர்பை, அலைக்கொள்கையின்படி விளக்குக.

3. நீரில் ஒளி வேகம், வளியிலும் பார்க்கக் குறைந்தது என்ற கூற்று, அலைக்கொள்கையுடன் இசைந்திருக்கின்றது எனக் காட்டுக.

4. “ஒளியின் அலைக்கொள்கை” என்பதனால் அறியப்படுவது யாது? இக் கொள்கைக்கு ஆதாரமாக உள்ள சான்றைக் கூறுக.

அலைக்கொள்கை மூலம் தெறிப்பு முறிவு விதிகளை எவ்வாறு பெறுவிக்கலாம் என்பதை விளக்குக.

5. அலை முகப்புகளைக் காண்பதற்கு ஐகனின் அமைப்பு என்ன? இவ்வமைப்பை உபயோகித்து ஒர் எல்லைத் தளமொன்று மீது படுகி ஏற தளவலைக்கு ஒளிமுறிவு விதியைப் பெறுக;

ஒலியலைகள், குறுக்கலைகள் என்று நம்புவதற்கு என்ன காரணங்கள் உள்ளன?

6. ஐகனின் எண்ணைக் கருவை உபயோகித்து, ஒரு புள்ளியிலிருந்து விரிவடையும் ஒளியலைகள், ஒரு தளவாடியில் தெறித்த பின் இன்னேஞ்சு புள்ளியிலிருந்து விரிப்படைப்பைபோல் தோன்றுமெனக்காட்டுக. இப்புள்ளியின் நிலையைக் காண்க.

7. ஐகனின் தத்துவம் என்ன?

(a) 60° படுகோணத்தில், ஒரு தளவாடியில் பட்டுத் தெறித்து வரும் சமாந்தர ஒளி, (b) நீருள் இருக்கும் ஒரு சிறிய ஒளிர் முதலிருந்து வெளிவரும் ஒருநிற ஒளி, நீர்ப் பரப்பில் பட்டுவளிக்கு முறை வடைந்து செல்லுதல், ஆகியவற்றின் அலைமுகங்களை சமநேர இடைவேளைகளின் பின் படங்களால் காட்டி விளக்குக.

8. ஒரு புள்ளி ஒளி முதலிருந்து பரவும் ஒளியலைகள், ஒரு குழிவாடியில் தெறித்த, ஒரு புள்ளி விப்பத்தைக் கொடுக்கின்றன எனக் கொண்டு, ஐகனின் தத்துவத்தை உபயோகித்து, பொருட்தாரம், விம்பத் தாரம், ஆடியின் வளைவினாரை ஆகியவற்றைச் சம்பந்தப்படுத்தி ஒரு கோவையைப் பெறுக. நீர் எடுத்துக் கொண்ட கருதுகோள்களைத் தெளிவாகக் கூறவும்.

இரு ஊடகங்களைப் பிரிக்கும் கோள் மேற்பரப்பில் ஒளி முறிவுக்கு, ஐகனின் தத்துவத்தை உபயோகித்து, பொருட்தாரம், விம்பத் தாரம், வளைவினாரை, ஊடகங்களின் முறிவுக்குணகம் ஆகியவற்றுல் ஒரு கோவையைப் பெறுக.

அலகு 11

ஒளியின் முகைவாக்கம்

1. ஒளிக் கற்றை யொன்றுனது ‘தளமுளைவாக்கப்பட்டது’ என்பதால் அறியக் கிடக்கின்றதை விளக்குக.

(a) தெறிப்பால் முளைவாக்கம் (b) இரட்டை முநிவால் முளைவாக்கம் (c) சிதறலால் முளைவாக்கம்: என்பவற்றை விளக்கிக் காட்டுவதற்கு ஒவ்வொரு பரிசோதனையை விபரிக்க.

மஞ்சள் ஒளிக்கு, இரத்தினக் கல்வின் முறிவுக் குணகம் 2.417 ஆகும் இதனால் தெறிப்படையும் ஒளி, முழுமையாகத் தளமுளைவாக்கப்படுவதற்குரிய படுகோணத்தைக் காண்க.

2. ஒளியின் ‘முனைவாக்கம்’ என்பதன் கருத்தைத் தெளிவாக விளக்கு.

ஒளியின் முனைவாக்கத்தை விளக்கிக் காட்டுவதற்கு நீர் செய்யக் கூடிய பரிசோதனையொன்றை விபரிக்க. அத்தகைய ஒரு பரிசோதனை யிலிருந்து. ஒளியின் இயல்பு பற்றி என்ன முடிபுகளை பெறலாம்?

1.52 முறிவுச் சுட்டியடைய கண்ணுடித் தட்டொன்றில் ஒரு சமாந்தர ஒளிக்கற்றை படுகிறது. தெறிபட்ட கற்றை. முறிபட்ட கற்றைக்குச் செங்குத்தாக இருக்கையில், முன்னைய கற்றை முற்றுக முனைவாக்கம் பெற்றுள்ளது எனத் தரப்படின், இந்திலைக்குரிய படுகோணத்தைக் காண்க.

3. முனைவாக்கமானது ஒளியலைகளில் எற்படுகின்றது. ஆனால், ஒளியலைகளில் எற்படுவதில்லை. இதை விளக்கு.

(a) நிக்கலியம் (Nicol prism), (b) முனைவுப் போலித் தகடு (Polaroid sheet) என்பவற்றின் தொழிற்பாடுகளை விளக்கி, விபரிக்க ஒரு சோடி முனைவுப் போலித் தகடுகளை உபயோகித்து எவ்வாறு கணிப்பிடக்கூடிய முறையில் ஒளிச் செறிவு மாற்றத்தைக் கொடுக்கக் கூடிய ஓர் ஒளிக் கற்றையைப் பெறலாம்?

4. ‘‘முனைவாக்கக் கோணம்’’ என்பதால் அறியக்கிடக்கின்றதை விளக்கு.

தளமுனைவாக்கப்பட்ட ஒளியைப் பெறுவதற்கு இரு முறைகளை விபரிக்க. முனைவாக்கத்தைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு இதே முறைகளை எவ்வாறு உபயோகிப்பீர் என விளக்கு.

1.33 முறிவுக் குணகமுடைய நீரிலிருந்து, 1.53 முறிவுக் குணக முடைய கண்ணுடிக்குச் செல்லும் ஒளியின் முனைவாக்கக் கோணத்தைக் காண்க.

5. கண்ணுடித் தட்டொன்றில் உண்டாகும் விளக்கொன்றின் விம்பமானது, செவ்வனுடன்: அண்ணவாக 56° அமைக்கும் திசையின் வழியே, ஒரு முனைவுப்போலித் தகட்டால் பார்க்கப் படுகிறது. முனைவுப்போலித் தகட்டைச் சுழற்றும்போது, அதனால் தெரியும் ஒளிச் செறிவு ஏன் மாற்றமடைகின்றது என விளக்கு.

6. ஆகாயத்திலிருந்து வரும் ஒளியின் ஒரு பகுதி முனைவாகக் கப் பட்டிருக்கிறது என்ற கூற்றை எவ்வாறு வாய்ப்புப் பார்ப்பீர்?

முனைவாக்கப்பட்ட ஒளியின் இரு செய்முறை உபயோகங்களை விபரிக்க.

7. ஒரு நிக்கலியத்தினது அல்லது முனைவுப்போலித் தகட்டினுடைய அமைப்பையும், தொழிற்பாட்டையும் விளக்கு.

இருமுனைவுப் போலிப் படலம், கண்ணீற்கு முன்னால் வைக்கப் பட்டு (1) துலக்கப்பட்ட மரமேசையிலிருந்து தெறித்துவரும்

ஒளி, (ii) தெளிவான ஆகாயத்திலிருந்துவரும் ஒளி. (iii) நிக்கலியத்தினாடாக வரும் ஒளி, ஆகியவை பார்க்கப்படுகிறது. பார்வைக்கோடு பற்றி. படலத்தைச் சுழற்றும்போது என்ன அவதானிக்கப்படும்?

8. ஒளியின் அலைக் கொள்கையிலிருந்து எவ்வாறு சினைவின் விதியைப் பெறலாம்?

இரட்டை ஒளி முறிவு என்றால் என்ன? முறிவடைந்த இவ்விரண்டு கற்றைகளுக்கு மிடையிலுள்ள பெளதிக் வித்தியாசங்களை எவ்வாறு ஆராய்வீர்?

9. (i) முனைவாக்கப்படாத (ii) தளமுனைவாக்கப்பட்ட (iii) முனைவாக்கப்பட்டதும், முனைவாக்கப்படாததும் கலந்திருக்கும், ஒளிக் கற்றைகளை எவ்வாறு வேறுபடுத்துவீர்?

10. ஐஸ்லாந்துச் சன்னைம்புப்படிகக் கல்லின (Iceland spar) ஊடாகப் பார்க்கும்போது, ஒரு பொருளின் இரு விம்பங்கள் ஏன் தெரிகின்றனவென விளக்குக.

ஒரு பொருளை இரு படிகக் கற்களால் பார்த்துக்கொண்டு, அவற்றுள் ஒரு கல்லை, பார்வைக்கோடு பற்றிச் சுழற்றும்போது என்ன தெரியும்?

11. தளமுனைவாக்கப்பட்ட ஒளிக்கற்றையொன்று சாதாரண ஒளியில் இருந்து வேறுபடுகின்றது என்று எவ்வாறு காட்டுவீர்?

(a) ஒவி அலைகள் (b) வானேவி அலைகள் ஆகியவற்றை முனைவாக்க இயலுமா எனக் காரணம் தந்து கூறுக.

ஒளி முனைவாக்கத்திலிருந்து ஒளித்தன்மையைப்பற்றி என்ன உண்மையை அறியலாம்?

மின்னியல்

அலகு 12

தடை, ஓமின் விதி, மின்சுற்று

1. தொடர் நிலையில் உள்ளதுஞ் சமாந்தர நிலையில் உள்ளது மான தடைகளுக்குரிய சூத்திரங்களைப் பெறுக.

5 ஓம் தடையினாடாக மின்னேட்டத்தை ஏற்படுத்துவதற்கு 1.07 உவோற்று மி. ஆ. வி. ஐயும், 4 ஓம் உட்டடையும் உடைய ஒரேமாதிரியான இரு கலங்கள் தரப்பட்டுள்ளதாயின், தடைக்கூடாக அதிகாடிய ஒட்டத்தை ஏற்படுத்த இவற்றைத் தோடுபடி தெவ்விதமெனக் காட்டுக,

2 ஒரு மைக்கிரோ அம்பியர் மின்னேட்டஞ் செல்லும்போது 100 ஓம் தடையுள்ள ஓர் அசையுஞ் சுருட்கல்வனோமானி, 300மிமீ. திரும்பலைக் கொடுக்கின்றது. 3 மைக்கிரோ அம்பியர் செல்லும்போது 200மிமீ. திரும்பலைக் கொடுப்பதற்கு இதை எவ்விதம் உபயோகிக்கலாம்?

3 AB, BC, CA என்னும் மூன்று கம்பிகள் முக்கோண வடிவில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் தடைகள் முறையே 3:4:5 என்னும் விகிதத்தில் உள்ளன. A க்கும் B க்கும் இடையிலுள்ள தடை 2.25 ஓம் ஆயின் ஒவ்வொரு கம்பியின் தடையையும் காணக.

4. 1.5 உவோற்று மி.இ.வி. யும் 3 ஓம் உட்டடையும் உடைய ஒரு மின்கலம், 40 ஓம் தடையுள்ள ஒருக்கல்வனோமானியுடன் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கல்வனோமானி, 20 ஓம் தடையான் றினல் பக்கவழிப் படுத்தப்பட்டிருந்தால், கல்வனே மானியினாடாகச் செல்லும் மின்னேட்டத்தைக் காணக.

5. ஓமின் விதியைக் கூறி அதை எவ்வாறு வாய்ப்புப் பார்ப்பீர் என்பதைச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

100சமீ நீளமும் 0.71 மிமீ. விட்டமும் உடைய கம்பியின் இரு முனைசனும் ஒன்றேடோன்று இணைக்கப்பட்டு அதில் இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலுள்ள தடை அளக்கப்பட்டது, இவ்விரு புள்ளிகளுக்கிடையிலுள்ள தூரம் 40 சமீ ஆகவிருக்கும்போது இதன் தடை 0.257 ஓமாக இருந்தது கம்பியாக்கப்பெற்ற திரவியத்தின் தற்றடையைக் காணக.

6. 1.45 உவோற்று மி. இ.வி. யும், 1.0 ஓம் உட்டடையும் உடைய ஒரு கலம் 1.05 உவோற்று மி. இ. வி. யும் 2.5 ஓம் உட்டடையும் உடைய இன்னேரு மின்கலத்துடன் சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு அமைக்கப்பட்ட மின்கலவடுக்கு, ஒரு 5 ஓம் புறத்தடையினாடாக, மின்னேட்டத்தைச் செலுத்த உபயோகிக்கப்படுகிறது. புறத்தடையிலுள்ள மின்னேட்டத்தைக் கணிக்க.

7. 12 உவோற்று மி. இ. வி. யும் 3 ஓம் உட்டடையும் உடைய ஒரு மின்கலவடுக்கு, 6 ஓம் தடையினாடாக மின்னேட்டத்தைப் பாய்ச் சுகிறது. தடையின் முனைவுகளுக்கு இடையிலுள்ள மி. அ. வே. ஐக் காணக.

100 ஓம் தடையுள்ள ஓர் உவோற்றுமானி இத்தடையின் முனைகளுக்கிடையிற் புதாடுக்கப்பட்டால், அதன் வாசிப்பு என்னவாயிருக்கும்?

8. ஒவ்வொன்றும் 1.5 உவோற்று மி.இ.வி. யும் 2.5 ஓம் உட்டடையும் உடைய 60 இலக்கிளாஞ்சிக் கலங்கள் இருக்கின்றன. 10 ஓம் யோன்றினாடாகச் செலுத்தத்தக்க ஆகக் கூடிய மின்னேட்டத்தைக் காணக. இதற்கு உபயோகிக்கப்படும் ஒழுங்கின் முறையைக் காட்டும் ஒரு மின்சுற்றுப் படம் வரைக.

9. ஓமின் விதியை உபயோகிக்காத கருவியொன்றை உபயோகித்து எவ்வாறு ஒரு கொன்தன்ஸ்தன் (Constantan) கம்பிக்கு ஓமின் விதியை வடிய்ப்புப் பார்ப்பீர்?

2.0 | உவோற்று மி.இ. வி. யும் புறக்கணிக்கத்தக்க உட்ட டையும் உடைய கலமொன்றுடன் 48, 30 ஓம் தடைகள் தொடராக இணக்கப்பட்டுள்ளன. R என்னும் தடை 30 ஓம் தடைக்குச் சமாந்தரமாக இணக்கப்பட்டுள்ளது. 30 ஓம் தடையிலுள்ள மின்னேட்டத்தை மாறுமல் வைத்திருப்பதற்கு, R அகற்றப்பட்டு, 72 ஓம் தடை தொடராக இணக்கப்பட வேண்டியுள்ளது. K இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

10. இரு 500 ஓம் தடைகள் 20 உவோற்று கலத்துடன் தொடராக இணக்கப்பட்டுள்ளன. 2000 ஓம் தடையடைய ஓர் உவோற்று மானி ஒரு தடையின் முனைகளுக்கிடையில் தொடுக்கப் பட்டால் அதன் வாசிப்பைக் காண்க. (கலத்தின் உட்டதடையைப் புறக்கணிக்கவும்.)

11. 10 ஓம், தடைகள் ஒரு புறக்கணிக்கத்தக்க உட்டடையடைய 2 உவோற்று கலத்துடன் தொடராக இணக்கப்பட்டுள்ளன. 10 ஓமின் முனைகளுக்கிடையில் தொடுக்கப்பட்ட ஓர் உவோற்றுமானி 2/7 உவோற்று வாசிப்பைக் காட்டியது. உவோற்றுமானியின் தடை என்ன? உவோற்றுமானியின் முழுஅளவுத்திட்ட வாசிப்பு 0.3 உவோற்று ஆயின், அதனை எவ்வாறு 0—500 மி. அம்பியர் மானியாக மாற்ற வாம்.

12. 5 உவோற்று மின் இயக்க விசையும், 2 ஓம் உட்டடையும் உடைய கலமொன்று தொடராக இருக்கும் 6 ஓம், 8 ஓம் தடைகளின் ஊடாக, 3 உவோற்று மின்னியக்க விசையும், 1 ஓம் உட்டடையும் உடைய இன்னேரு கலத்திற்கு இணக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு 10 ஓம் தடையின் ஒரு முனை கலங்களின் எதிர் முனைக்கும், மறுமுனை 6 ஓம், 8 ஓம் சந்திக்கும் இணக்கப்பட்டுள்ளது. கலங்களின் ஊடாகவும், 10 ஓயின் ஊடாகவும் உள்ள ஓட்டங்களைக் காண்க.

13. இரு கலங்களின் நேர் முனைகள் A, C, 4 ஓம் தடையடைய ஒரு சீரான கம்பியால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. எதிர் முனைகள் B, D, 6 ஓம் தடையடைய சீரான கம்பியால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. BD யின் மத்திய புள்ளி புளிக்குத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. கலங்கள் AB, CD யின் மி. இ. வி. கள் முறையே 2, 1 உவோற்றும், உட்டடைகள் முறையே 1 ஓம், 2 ஓம் ஆகும். AC யின் மத்தியிலுள்ள அமுத்தத்தைக் காண்க.

14. கடத்திகளின் வலை வேலையொன்றில் மின்னேட்டம் பரப்பும் முறை பற்றிய கேர்ச்சோல்பிள் விதிகளைக் காறுக.

(அ) சமாந்தரமாக (ஆ) தொடராக இணைக்கப்பட்ட பல தடைகளுக்குச் சமவலுவுடைய தடையின் பெறுமானத்துக்கான கோவைகளை உய்த்தறிக.

ஒரு மின்கலவடுக்கில், 6 மின்கலங்கள் தொடரில் உள். அவை ஒவ்வொன்றுக்கும் மி.இ.வி. 1.50 உவோற்றும் அகத்தடை 0.40 ஓமும் ஆகும். மேற்படியான இருகலவடுக்குகள் சமாந்தரமாக இணைக்கப்படுகின்றன. இச் சேர்க்கையின் முடிவிடங்களுக்குக் குறுக்கே ஒர் 2.8 ஓம் தடையும், சமாந்தரமாய் இணைக்கப்பட்ட 16 ஓம் 24 ஓம், 48 ஓம் தடைகளின் கூட்டம் ஒன்றும் தொடரிலே இணைக்கப்படுகின்றன. (i) 2.8 ஓம் தடையூடே (ii) 48 ஓம் தடையூடே பாயும் மின்னேட்டத்தைக் காண்க. மின்கலங்களுக்குள் ஒன்றின் முடிவிடங்களுக்குக் குறுக்கேயுள்ள அழுத்த வித்தியாசத்தையும் காண்க.

15. ஒரு காபன் விளக்கின் இழையின் தடை, அறை வெப்ப நிலையில் (20°C), 375 ஓமாகக் காணப்பட்டது. இவ்விளக்கு ஒர் அம்பியர் மானியடனும், நேரோட்ட முதலுடனும் தொடராக இணைக்கப்பட்டது. 1050 ஓம் தடையடைய உவோற்றுமானி யொன்று இவ் விளக்கினுடன் சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டது. உவோற்றுமானி, அம்பியர் மானி ஆகியவற்றின் வாசிப்புகள் முறையே 100 உவோற்று, 0.76 அம்பியர் ஆகும். காபன் இழையின் வெப்பநிலை 1200°C எனக் கணிக்கப்பட்டது. காபனின் தடைவெப்ப விரிவுக் குணகத்தை 20° கெக்கும் 1200°C க்கும் இடையில் காணக.

16. ஒர் அசையும் சுருள் மில்லி அம்பியர்மானி, 1.00 மி. அம்பியர் ஒட்டக்திற்கு முழு அளவுத்திட்ட விலகலைக் கொடுக்கின்றது. அதன் செப்புச்சுருளின் தடை, 15°C யில், 10.0 ஓமாகும். இவ்மில்லி அம்பியர்மானி, ஒரு மாங்கனின் தடையால் பக்க வழிப் படுத்தப்பட்டு 0—5 அம். வரை 15°C யில் செம்மையாக வாசிக்கும் ஒர் அம்பியர் மானியாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. பக்க வழித் தடையைக் காண்க. 30°C இல், முழு அளவுத் திட்ட விலகலைக் காட்டும்போது, கருவியின் வழுவைக் கவனிக்க.

17. செம்மையாக அளவு கோடிடப்பட்ட ஒர் அம்பியர்மானியை ஒரு சுற்றில் இணைத்தபொழுது அதன் வாசிப்பு 12.2 அம்பியர் ஆக விருந்தது. இதே போன்ற இன்னேர் அம்பியர் மானியை முந்தியதுடன் தொடராக அச்சுற்றில் இணைத்தபொழுது ஒவ்வொன்றினது வாசிப்பும் 11.8 அம்பியர் ஆகவிருந்தது. முதலாவது அம்பியர்மானியை இணைக்கும் சுற்றிலிருத்த ஒட்டமென்ன?

18. ஓம் தடையடைய ஒர் அம்பியர் மானி ஒரு மாறும் தடை R உடனும், 2 ஓம் உட்டதடையடைய ஒரு கலத்துடனும் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. $R=33$ ஓம் ஆக இருக்கும் பொழுது அம்பியர் மானி முழு அளவுத் திட்ட வாசிப்பைக் கொடுக்கிறது. $R=8$ ஓமாகும் பொழுது முழு அளவுத் திட்ட வாசிப்பைக் கொடுப்பதற்கு அம்பியர் மானியை என்ன தடையால் பக்கவழிப்படுத்த வேண்டும்.

கலங்கள்

1. ஒரு கலத்தின் மி. இ. வி., உட்டடை என்னும் பதங்களால் அறியக்கிடக்கின்றது யாதென்பதை விளக்குக.

ஓர் உவோற்றுமானி, ஒரு தடைப்பெட்டி ஆகியவற்றை உபயோகித்து, ஒரு கலத்தின் உட்டடையை எவ்வாறு அளக்கலாம் என்பதை வேண்டிய கொள்கைகளுடன் விவரிக்குக.

2. ஓர் எளிய உவோற்று மின்கலத்தை விவரிக்கவும். அதன் குறைபாடுகளைக் கூறி. அவை எவ்வாறு நீக்கப்படுகின்றன என்பதையும் விளக்குக.

முதற்கலங்கள், துணைக்கலங்கள் என்பவற்றை வேறுபாடுணர்த்தி விளக்குக.

3. ஒரு சேமிப்புக் கலத்தின் தொழிற்பாட்டை விவரிக்கவும்

புறக்கணிக்கத்தக்க உட்டடையை 60 உவோற்று சேமிப்புக் கலமொன்றிற்கு 5 அம்பியர் ஏற்றுமோட்டம் தேவைப்படுகிறது. ஓவ்வொன்றும் 60 ஓம் தடையும், $\frac{1}{2}$ அம்பியர் மின்செலுத்தும் வல்ல மையுங்கொண்ட அநேக தடைகளிருந்தால், 120 உவோற்று தலை மைக் கம்பிகளிலிருந்து சேமிப்புக் கலத்தையின் ஏற்றுவதற்கு, தடைகளை எவ்வாறு ஒழுங்குபடுத்த வேண்டும்?

4. “மின் இயக்கவிசை”, “அழுத்தவேறுபாடு” என்ற பதங்களை விளக்குக.

கலமொன்றின் உட்டடையை துணிவதற்கு எவ்வாறு ஓர் அம்பியர் மானியையும், ஓர் உவோற்றுமானியையும் உபயோகிக்கலாம். என்பதை விளக்குக. மேற்படி உட்டடையை அளக்கும் முறையொன்றிற் பின்வரும் வாசிப்புகள் பெறப்பட்டன. அம்பியர் மானியின்

வாசிப்பு, அம்பியில்: 0.440 0.355 0.245 0.150 0.050
உவோற்று மானியின்

வாசிப்பு, உவோற்றில்: 1.400 1.530 1.700 1.840 2.000

கலத்தின் உட்டடையையும், மி. இ. விசையையுங் கணிக்க.

5. மின்கலமொன்றினுடோகச் செல்லும் ஒட்டத்தை இரு மடங்காக்கும்பொழுது, அதன் முனைவுகளுக்கிடையில் உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு 1.25 உவோற்றிலிருந்து 0.5 உவோற்றுக்க குறைகின்றது. கலத்தின் மி. இ. விசையைக் கணிக்க.

6. (a) தாணியற்கலம் (b) ஈயமின் சேமிப்புக்கலம் என்பவற்றின் அபைப்பையும் தொழிற்படு முறையையும் விவரித்துக் கூறுக.

புறக்கணிக்கத்தக்க உட்டடையுடைய 60 உவோற்றுச் சேமிப்புக் கலவடுக்கொண்றை 120 உவோற்றுத் தலைமை வழங்கியொன்றால் ஏற்றமூட்ட வேண்டப்படுகின்றது. ஏற்றுமோட்டமானது 4 அம்பி. ஆக இருத்தல் வேண்டும்; மேலும் கிடைக்கக்கூடிய தடைகள் 7.5 உவோற்றில் கணிக்கப்பட்ட 30 ஓம் அலகுகளிலே இருக்கின்றன. அப்போது தேவைப்படும் தடையலகுகளின் இழி வெண்ணைக் கண்டு, வரிப்படமொன்றில் தீர் பயன்படுத்த விரும்பும் கூற்றைக் காட்டுக.

7. ‘மி. இ. வி.’, ‘மி. அ. வே.’ ஆகியவற்றிற்கிடையில் வித்தி யாசங் காண்க. எளிய கலமொன்றினுள் மின்சத்தியின் உற்பத் தியை விளக்குக. மி. இ. விசையைத் துணியுங் காரணிகள் யாவை?

8. ஓர் எளிய உவோற்றுக் கலத்தின் முனைவாக்கம் என்பதால் அறியக்கிடப்பது என்ன?

இலக்கிளாஞ்சிக் கலத்தில் இதன் விளைவு எவ்வாறு குறைக்கப் பட்டுள்ளது.

9. நியம பின்னியக்க விசையைக் கொடுப்பதற்குகந்த ஒரு மின்கலத்தை விபரிக்க. இக்கலத்தை உபயோகிக்கும்போது என்ன முன்னவதானங்களை எடுக்கவேண்டும்?

மின்கணியத்தைச் சேகரித்து வைத்திருப்பதற்குகந்த ஒரு கலத்தை விபரிக்க. இதனை உபயோகிப்பதற்கும், சீராகப் பேணுவதற்கும் என்ன முன்னவதானங்களை எடுக்கவேண்டும்?

10. ஒரு சுற்றினுாடாக ஓரலகு மின்கணியத்தை அனுப்புவதற்குப் பெறக்கூடிய சத்தியாலேயே ஒருகலத்தின் மி. இ. வி. அளக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறைவிலக்கணத்தை உபயோகித்து, திறந்த சுற்றில் இருக்கும் கலமொன்றின் முனைகளுக்கிடையிலுள்ள அழுத்த வேறுபாடு கலத்தின் மி. இ. விசைக்கு என் பெறுமானவளவில் சமனெனக் காட்டுக.

11. ஒரு சேமிப்புக்கலம் 9 எதிர்முனைத் தகடுகளையும் அவற்றுக்கிடையில் 8 நேர்முனைத் தகடுகளையும் கொண்டுள்ளது. அடுத்தடுத்த தகடுகளுக்கிடையிலுள்ள தூரம் 0.40 சமீ. ஆகும். ஒவ்வொரு தகடும் 15 சமீ. நீளமும், 12 சமீ. அகலமும் உடையது. கலத்தின் உட்டடை 0.0015 ஓமாகும். தகடுகளின் தடை புறக்கணிக்கத்தக்க தெனக் கொண்டு, மின் பகு பொருளின் கடத்துதிறனைக் காண்க.

அழுத்தமானி

1. எவிய அழுத்தமானியொன்றை விபரிக்க. மீன்குள் கல மொன்றின், மி. இ. விசையையும், உட்டடையையும் அளப்பதற்கு அதை எவ்வாறு உபயோகிப்பீர்?

புரக்கணிக்கத்தக்க உட்டடையும், 2.1 உவோ. மி.இ. விசையுடைய சேமிப்புக் கலமொன்றின் முனைவுகளுக்கிடையில் 10 ஓம் 25 ஓம் தடைகள் தொடராக இணக்கப்பட்டுள்ளன. 25 ஓம் தடைக்கிடையே தொடுக்கப்பட்ட அசையும் சுருள் உவோற்று மானியொன்று, 1.4 உவோ. வாசிப்பைக் காட்டியது. உவோற்று மானியின் தடையைக் காண்க.

2. அழுத்தமானியொன்றை விபரிக்கவும். அதை எவ்வாறு இரு தடைகளை ஒப்பிடுவதற்கு உபயோகிப்பீர் என்பதை மின்சுறு ரூப் படங்களின் உதவியுடன் விளக்கு.

சரமில் கலமொன்றின் முனைவுகளுக்கு, 100 ஓம் தடையுள்ள ஓர் அசையுஞ் சுருள் உவோற்றுமானியை இணைத்தபொழுது, அது 2.1 உவோ.வாசிப்பைக் காட்டியது- உவோற்றுமானிக்குச் சமாந தரமாகக் கலத்தின் முனைவுகளுடன் ஒரு தடையை இணைத்தபொழுது, கலத்திலிருந்து 0.01 அம். மேலதிக ஒட்டம் எடுக்கப்பட்டது. அப்பொழுது உவோற்று மானியின் வாசிப்பு 1.0 உவோ. ஆகக் குறைந்திருந்தது. கலத்தின் மி. இ. விசையையும், உட்டடையையும் கணிக்க

3. கலமொன்றின் மி. இ. வி. யானது முதல் அளவுகோடு திருத்திய அசையுஞ் சுருள் உவோற்றுமானி யொன்றாலும். பின்பு அழுத்தமானி யொன்றாலும், அளக்கப்பட்டுள்ளது. உவோற்றுமானி 1.45 உவோ. ஐயும், அழுத்தமானி 1.50 உவோ. ஐயுங்காட்டியுள்ளன. அடுத்து, 45 ஓம் தடையொன்றைக் கலத்தின். முனைவுகளுடன் தொடுத்துக் கலங்குறுக்கே விளைந்திருக்கின்ற அழுத்த வேறுபாடானது அழுத்தமானியால் மீண்டும் அளக்கப்பட்டபோது அது 1.35 உவோ. எனக் காணப்பட்டுள்ளது. இந் நோக்கற்பேறுகளை விளக்கித் து உவோற்றுமானி, கலம் ஆகியவற்றைப் பற்றிய செய்தி எதையும் பெறுக.

4. அழுத்தமானியின் தத்துவத்தை விளக்கு.

(a) ஓர் இலக்கிளாஞ்சிக் கலத்தின் மி. இ. வி. (b) மின்னேட்டம், (c) தடை, ஆகியவற்றை அளத்தற்கு அழுத்தமானி யொன்றை எப்படி உயயோகிப்பீரென விரிவாக விபரிக்க,

5. இலக்னிளாஞ்சிக் கலத்தினதும். தானியற் கலத்தினதும் மி.இ.விசைகளை ஒப்பிடுவதற்கு எப்படி அழுத்தமானியொன்றை உபயோகிப்பீர்?

இவ்விரு கலங்களையும் ஒரு தாஞ்சன் கல்வனோமானியடன் தொடராக இணைத்தபொழுது 45° திரும்பல் பெறப்பட்டது. ஒரு கலத்தை நேர் மாற்றியபோது திரும்பல் $11\cdot5$ ஆகக் குறைந்தது. தானியற் கலத்தின் மி.இ.விசையைத் $1\cdot08$ உவோ. எனக் கொண்டு, இலக்னிளாஞ்சிக் கலத்தின் மி.இ.வி.ஐக் காணக.

6. தடைத்திறனை வரையறு

கொன்ஸ்ரன்றனின் (Constantan) தடைத்திறன், இரும்பினதிலும் நான்கு மடங்கு எனச் சொல்லப்படுகிறது. $0\cdot7$ மிமி. விட்டமுடைய கொன்ஸ்ரன்றன் கம்பியும், $0\cdot3$ மிமி. விட்டமுடைய இரும்புக் கம்பியும் தரப்படின். இக்கூற்றைச் சரிபார்ப்பதற்கு எவ்வாறு ஓர் அழுத்தமானியை உபயோகிப்பீரென விபரிக்க.

ஒரு வடமானது மத்தியில் அலுமினியம் கம்பியும் அதைச்சுற்றி நேரான உருக்குக் கம்பிகளையும் கொண்டுள்ளது. உருக்குக்கம்பியைவான்றின் விட்டம் $0\cdot200$ சமீ. ஆகும். வடத்தினாடாக $10\cdot0$ அம்பியர் பாயும்பொழுது அலுமினியக் கம்பி $8\cdot00$ அம்பியரைக் கொண்டு செல்லுகிறது. அலுமினியக் கம்பியின் விட்டத்தைக் காணக. (உருக்கு, அலுமினியத்தின் தடைத்திறன். விகிதம் $10\cdot02\cdot63$ ஆகும்.)

7. வெஸ்ரன் கலத்தின் (Weston cell) உபயோகத்தை விளக்குக. அதனை உபயோகிக்கும்பொழுது என்ன முன்னவதானங்கள் எடுக்க வேண்டும்?

ஒரு மாங்கனனின் மின் அழுத்தமானிக் கம்பி ABயின் ஊடாக ஓர் உறுதியான மின்னேட்டம் செலுத்தப்படுகிறது. ABயின் நீளம் 10 மீற்றர். அதன் விட்டம் $0\cdot56$ மிமி. ஆகும். 1001 ஓம் தடையுடைய ஒரு தடைப்பெட்டி BC, ABயின் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. புள்ளிகள் A, C கருக்கிணையில் ஒரு வெஸ்ரன் கலமும் (மி.இ.வி. $1\cdot018$ உவாற்று) உணர்திறன் மிக்க கல்வனோமானியும் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கல்வனோமானியிலுள்ள திரும்பல் பூச்சியாக இருந்தது. கலம் அகற்றப்பட்டு ஒரு வெப்பவினையை இணைத்தபோது அழுத்தமானிக் கம்பியில் 524 சமீ. நீளத்தில் சமநிலைப்புள்ளி பெறப்பட்டது. மேற்கூறிய ஒரு சுற்றுகளைக் கிறவும். வெப்பவினையின் மி.இ.விசையை கணிக்கவும். (மாங்கனனின் தடைத்திறன் $41\cdot87 \times 10^{-6}$ ஓம். சமீ.)

8. மி.இ.வி $1\cdot018$ உவோற்று உடைய ஒரு நியம வெஸ்ரன் கலம்/தடப்பட்டிருப்பின், எவ்வாறு

(a) ஒரு தானியல் கலத்தின் மி. இ.வி.

(b) ஒரு செப்பு— கொண்ஸரன்றன் வெப்பவினையின் மி. இ.வி.
(எறக்குறைய 4000 மைக்குரோ உவோற்று: இதன் சந்தி
கள் 0° C, 100° Cயில் நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளன.)

ஆகியவற்றை 6 ஓம் தடையுடைய அழுத்தமானியொன்றை உபயோகித்து அளப்பீர்?

ஒரு சந்தி 0° யீலும், மறு சந்தி 0° யீலும் நிலைநிறுத்தப்பட்டிருக்கும் செப்பு— இரும்பு— வெப்பவினையின் மி. இ.வி. (E) பின் வரும் அட்டவணையால் தரப்பட்டுள்ளது. $E = a\theta + b\theta^2$ என்ற கண்பாட்டிற்கு அமைய இப்பெறுமானங்கள் இருக்கின்றன என்பதைக் காட்டுவதற்கு ஓர் உகந்த வளையி கிறவும். இதிலிருந்து a, bயின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

0° C	0	100	200	300	400	575
E மைக்கிரோ உவோற்று	0	847	1,328	1,443	1,192	500

9. ஓர் அழுத்தமானியின் செயற்பாட்டை விளக்கி.

(அ) ஏறத்தாழ 0.5 அம். மின்னோட்டம் ஒன்றை அளப்பதற்கு,
(ஆ) ஒவ்வொன்றும் ஏறத்தாழ 1 ஓம் வரையிலான இருத்தடைகளை ஒப்பிடுவதற்கு, மேற்படி உபகரணத்தை எவ்வாறு பயன் படுத்துவீர என்று விளக்குக.

A B என்னும் இரு மின்கலங்களின் மி. இ. வி. களை ஒப்பிடுதற்கு ஓர் அழுத்தமானி உபயோகிக்கப்படுகிறது. மின்கலம் A யுடன் 300 சமீ. இலும். மின்கலம் B யுடன் 228 சமீ. இலும் சம நிலைப்புள்ளிகள் பெறப்பட்டன. இரு கலங்களையும் எதிரெதிராய் இணைத்தபோது சமநிலைப்புள்ளி 64 சமீ. இலே பெறப்பட்டதுடையின்கலம் B யின் மி. இ. வி. 1.09 உவோற்று எனத் தரப்படுன். அழுத்தமானியின் முனை வழுவையும் A என்ற மின்கலத்தின் மி. இ. வி. யையும் காண்க.

10.. 2.10 உவோற்று மி. இ. வி. யும், புறக்கணிக்கத்துக்கூட்டுத்தடையும் உடைய ஒரு சேமிப்புக்கலம் 5.00 ஓம் தடையுடன் ஒம், 200 சமீ. நீளமும் 10.00 ஓம் தடையும்படைய ஒரு சீர்ஜன் கம்பியுடனும் ஓர் அழுத்தமானியை ஆக்குமாறு தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. 1.08 உவோற்று மி. இ. வி., யும் 6.00 ஓம் நடத்தடையும் உடைய ஒரு கலம், ஒரு கல்வஞேமானியீனாடாக இக் கம்பிக்கு வழுமையான ஆறையில் தொடுக்கம்பட்டுள்ளது. சம நிலைப்படுத்தும் நீளத்தைக் காண்க. 1.00 ஓம் தடையொன்றை இக்கலத்துடன் சமாந்தரமாக. இணைப்பதால், இப்பரிசோதனையில் ஏற்படும் விளைவுகளை ஆராய்க.

11. ஏற்குறைய சமமான இரு தடைகளை அழுத்தமானியால் உப்பிடும் பரிசோதனை தொடர்பாகப் பின்வருவதற்கை விளக்குக.

- (i) ஒரு தடையுடன் சமநிலைப்புள்ளி பெறப்பட்டது. மற்றைய தடன் பெறப்படவில்லை.
- (ii) இரண்டு தடைகளில் யாதுடனும் சமநிலைப்புள்ளி பெறப் படவில்லை.
- (iii) ஒவ்வொப்பிட்டை முந்தியதிலும் குறைந்த மின்னேட்ட தட்டை உபயோகித்துத் திரும்பச் செய்தபோது, பெறப்பட்ட தடைகளின் விதிம மாறுகின்றது.

12. இரு 1 ஓம் கருள்கள் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இச் சேர்மானத்தினுடாக ஒரு இறுதியான மின்னேட்டம் செலுத்தப்படுகிறது. ஒவ்வொரு சருளினதும், சேர்மானத்தினதும் முனைகளுக்கிடையிலுள்ள அழுத்த வேறுபாடுகளை ஒப்பிடுவதற்குகந்த ஒரு பெயரிடப்பட்ட அழுத்தமானிச் சுற்றைத் தருக. ஒவ்வொரு நிலையிலும் சமநிலைப்புள்ளியின் நீளம், I_1 , I_2 , I_3 ஆயின், அழுத்தமானிக்கம்பியின் பூச்சியமுனையிலுள்ள முனைத்திருத்தம் $I_3 - I_1 - I_2$ எனக்காட்டுக.

13. அழுத்தமானிக் கம்பியின் 120 சமி. நீளம் ஒரு கந்தை சமநிலைப்படுத்துகிறது. கலங்களின் முனைகளை, 100 ஓம் தடையுடைய ஒரு செம்மையான உவோற்றுமானியால் இணைத்தபொழுது, சமநிலைப் புள்ளியின் நீளம் 110 சமி. ஆகும். உவாற்றுமானியின் வாசிப்பு 1.21 உவோற்று ஆகும். சமநிலை நீளங்களில் ஏற்படும் வித்தியாசத்தை விளக்குக. கலத்தின் உட்டடையையும் மி. இ. விசையையும் கணிக்க.

அலகு 15.

உவீத்தனின் வலை வேலீப்பாடு

1. அஞ்சலைப் பெட்டியொன்றின் தெளிவான வரிப்படம் வரைந்து, ஒரு தடையை அளப்பதற்கு அதை எவ்வாறு உபயோகிப்பிர் என விபரிக்க.

சொன் கம்பியால் ஆன மூடிய தடம் ஒன்றின் இரு புள்ளிகட்கிடையேயுள்ள தடை, அவற்றிற்கிடையிலுள்ள தூரம் 40 சமி. ஆக இருக்கும்பொழுது 0.3 ஓம் ஆகும். புள்ளிகளுக்கிடையில் உள்ள தூரம் 20 சமி. ஆனபோது தடை 0.2 ஓம் ஆக மாறியது. கம்பியின் வெட்டுகு ஆரை 0.028 சமி. ஆகுல். தடத்தின் நீளத்தையும், அதன் திடையாக்கின் தடைத்திற்கிணியும் காண்க.

2. சமமாக்கப்பட்ட ஓர் உவீத்தன் விலையிலுள்ள தடைகளுக்கிடையிலுள்ள தொடர்பைப் பெறுக.

3 ஓம், 4 ஓம் பருமன்களுடைய இரு தடைகளை ஒப்பிடுவதற்கு 2 ஓம் தடையுடைய ஒரு மீற்றர்ப் பாலம் மின்கலவடுக் கொன்றுடன் சேர்த்து உபயோகப்படுத்தப்பட்டது. மின்கலவடுக்கின் மி. இ. வி. 1.5 வோற்றும் உட்டடை 4 ஓமும் ஆகும். நடுநிலைப் புள்ளியின் நிலையையுஞ் சுற்றின் ஒவ்வொரு பகுதியினாடாகப் பாயும் மின்னேட்டத்தையுங் காணக.

3. தாழ்ந்த தடையொன்றை அளத்தற்குரிய முறை ஒன்றின் கொள்கையைத் தந்து விபரிக்க.

முடிய வட்டமான தடம் ஒன்று 38 மி. மீ. விட்டமுள்ள ஒரு கம்பியால் ஆக்கப்பட்டது. பரிதிவழியாக சிர் சமீ. நீளத்தால் பிரிக்கப்பட்டுள்ள அத்தடத்தின் இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலுள்ள தடை 0.75 ஓம் ஆகும். இவ்விரு புள்ளிகளுக்கிடையிலுள்ள தூரம் இரு மடங்காக்கப்பட்டபோது இத்தடை 1 ஓம் ஆக உயர்ந்து. கம்பியின் முழு நீளத்தையும், தற்றடையையுங் கணக்குக்.

4. உவீத்தன் பாலமுறையால் மின்றடை யொன்றை அளத்தற்குரிய கொள்கையைத் தருக. பாலத்தை உணர்திறன் விக்கதாக ஆக்குவதற்கு வேண்டிய நிபந்தனைகளைக் கூறுக.

ஒரு தடையைச் செம்மையாகத் துணிவதற்கு ஒரு காதாரன் மீற்றர்ப் பாலத்தை எவ்வாறு மாற்றியமைக்கலாம்?

2 ஓம் தடையுள்ள கம்பியைக்கொண்ட ஒரு மீற்றர்ப் பாலத்தின் இரு இடைவெளிகளிலும் ஒவ்வொன்றும் 2 ஓம் பருமனுள்ள இரு சமதடைகள் உள்ளன. பாலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள கலவடுக்கு 2 உவோற். மி. இ. விசையும் புறக்கணிக்கத்தக்க உட்டடையும் உடையது. பாலக்கம்பியின் முனைத் திருத்தங்கள் புறக்கணிக்கத் தக்கவையாகும். 25 ஓம் கல்வனோமாணி யொன்று, பாலச் சுற்றில் வழக்கமான நிலையில் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. கம்பியின் மத்தியிலிருந்து 10 சமீ. தூரத்தில் உள்ள புள்ளியில் பாலத் தொடுகை ஏற்படுத்தப்படும்போது கல்வனே மானியினாடாகச் செல்லும் ஒட்டத்தைக் காணக.

5. மீற்றர் பாலமொன்றை விபரித்து. அதனை எவ்வாறு தடைகளை ஒப்பிட உபயோகிக்கலாம் என விளக்குக. பிகக்குறைந்த தடைகளை அளத்தற்கு ஏன் அது உகந்ததில்லை?

ஒவ்வொன்றும் 6.0 உணோற்று மி. இ. விசையுடைய இரு கலங்களின் உட்டடைகள் முறையே 1.0 ஓம். 8.0 ஓம் ஆகும்.

அவை இரண்டும் 3.0 ஓம் தடையொன்றிற்குச் சமாந்தரமாக இணக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு கலத்தினாடாகவுஞ் செல்லும் மின்னோட்டம் என்ன?

6. இரு தடைகள் (1) மிகக் குறைந்ததாயின் (2) ஒன்றும் கொன்று அதிக வீத்தியாசம் உடையவையாயின், ஏன் மீற்றார் பால முறையால் அவற்றின் தடைகளை ஒப்பிடுதல் அவ்வளவு சிறந்த தரம் இல்லை?

ஒரு மீற்றார் பாலத்தின் இடக்கைப்பக்க இடைவெளியில் 7.30 ஓம் தடையள்ள ஓர் அலுமீனியக் கம்பி இருக்கும்போது, சமநிலையில் வழுக்கியானது பாலக் கம்பியின் இடக்கைப்பக்க முனையிலிருந்து 42.6 சமீ. தூரத்தில் இருந்தது. அப்போதுள்ள வெப்ப நிலை 17°C ஆகும். அலுமீனியத்தின் வெப்பநிலையை 57°C ஆக உயர்த்தும் போது எவ்வாறு (a) வழுக்கியை அரக்கி (b) வழுக்கியை 42.6 சமீ. யில் மாற்றுமல் வைத்துக் கொண்டு, அலுமீனியக் கம்பி யுடன் சமாந்தரமாக ஒரு தடையை இணைப்பதால், சமநிலையை மீண்டும் அடையலாம்?

(அலுமீனியத்தின் தடை வெப்பநிலைக்

$$\text{குணகம்} = 3.8 \times 10^{-3} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$$

7. சமநிலைப்படுத்தப்பட்ட உவீத்தன் பாலத்தின் அறிமுறையைத் தருக.

கம்பியொன்றின் தடையின் வெப்பநிலைக் குணகத்தை எல்வாறு துணிவீரென விளக்கி, விபரிக்க.

ஓர் எளிய மீற்றார் பாலத்தின் இடக்கை, வலக்கை இடைவெளிகளில் முறையே சருள்கள் A,B உள்ளன. இன்விரு சுருள்களும் ஒரே எண்ணெய்து தொட்டியினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளன. எண்ணெய்யின் வெப்பநிலை 0°C ஆக விருக்கும்போது, பாலக் கம்பியின் இடக்கைப்பக்க முனையிலிருந்து சமநிலைப்புள்ளி 45 சமீ. தூரத்தில் இருந்தது. சமநிலைப்புள்ளி, வலது பக்கத்திற்கு 11 சமீ. அரக்கியிருக்கும்போது, எண்ணெய்யின் வெப்ப நிலை என்ன?

(சுருள்கள் A,B-இனுடைப் தடையின் வெப்பநிலைக் குணகங்கள் முறையே $0.0064 \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$, $0.0016 \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ஆகும்)

8. ஓர் எளிய மீற்றார் பாலத்தின் இடைவெளிகளில் 2 ஓம், 1 ஓம் தடைகள் இருக்கின்றன. (2 ஓம் இடக்கைப் பக்கத்தில்) 2 ஓம் தடையை, ஒரு கம்பியினால் பக்கவழிப்படுத்தும்போது, சம நிலைப்புள்ளியின் தூரம் இடக்கைப்பக்க முனையிலிருந்து 55.2 சமீ. ஆகும். இக் கம்பியின் தடையைக் காணக். இக் கம்பியின் நீளம் 126 சமீ. உம், விட்டம் 0.364 மிமீ. ஆகவும் இருப்பின் அதன் தற்றடையைக் காணக்.

9. ஓர் உலைத்தன் பாஸ்ததின் புயங்களிலுள்ள தடைகளை வட்ட வொழுங்கில் எடுக்கும்போது அவைகள் P, Q, R, S. ஆகும். இவற்றுள் P, Q விகித புயங்கள் ஆகும். அவை ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள தடைகள் அண்ணளவாக 1 ஓம் ஆகும். S, 1.00150 ஓம் உடைய ஒரு நியமத் தடையாகும். பாலத்தைச் சமப்படுத்துவதற்கு, Q வை, 2000 ஓமால் பக்கவழிப்படுத்த வேண்டியுள்ளது. R ஐயும், S யும் இடமாற்றி Q வில் உள்ள பக்கவழியை அகற்றியபின், சமநிலைக்கு, P யை 1000 ஓமால் பக்கவழிப்படுத்த வேண்டியுள்ளது. R இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

10. ஒரு நிக்கல் கம்பிக்கு, வெப்பநிலையுடன்—தடை அதிகரிப்புக் குணகத்தை எவ்வாறு ஓர் அஞ்சலகப் பெட்டியை உபயோகித்துத் துணிவீரென விபரிக்க. (யாதுமோர் வெப்பமானியும் தரப்படவில்லை)

ஒரு மீற்றர்ப் பாலத்தின் இடக்கை, வக்கைப் பக்க இடைவெளி களில் முறையே 3.0, 2.0 ஓம் தடைகள் இருக்கின்றன. 3 ஓம் சருள் ஒரு தெரிந்த தடை R ஆல் பிபக்கவழிப்படுத்தப்பட்டபோது, பாலக் கம்பியின் இடக்கைப் பக்கத்திலிருந்து 7சமீ. தூரத்தில் சமநிலைப்புள்ளி இருந்தது. R இந்கு வெல்வேறு பெறுமானங்களும் அவற்றிக்கொத்த இன் பெறுமானங்களும் எடுக்கப்படுகின்றன.

50 1

$y = \frac{1}{l}$; $x = \frac{1}{R}$ என்னும் வளையி கிறப்படுகிறது. இவ்வரைபின்

படித்திறனையும் y அச்சிலுள்ள வெட்டுத் துண்டையுங் காண்க.

11. ஓர் உலைத்தன் வலையின் மூன்று தடைகள் 10.00 ஓம்கள் ஆகும். நாலாவது தடை X, 1000 சமீ. நீளமும், 1.00 மிமீ.² குறுக்கு வெட்டுமுகப் பரப்புமுடைய கம்பியொன்றினால் பக்கவழிப்படுத்தப் பட்டுள்ளது. கம்பியின் திரவியத்தின் தற்றை 0°C யில் 6.0×10^{-5} ஓம் சமீ. ஆகும். அதன் தடையின் வெப்பநிலைக்குணகம் $5.0 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ஆகும். கம்பியை 200°C இந்கு வெப்பமாக்கியபொழுது பாலம் சமநிலையடைகிறது. X இன் பெறுமானத்தைக் காண்க. (வெப்ப விரிவு களின் விளைவுகளைப் புறக்கணிக்கவும்)

12. தெளிவான விளக்கப்பட்டமொன்றைத் துணைகொண்டு (a) 1.79 ஓம் (b) 179000 ஓம் பெறுமானமுடைய தடையொன்றை அளத்தற்கு அஞ்சலகப் பெட்டியொன்றை நீர் எவ்வாறு பயன்படுத்துவீர் என்பதை விவரித்துக் கூறுக. பெட்டியின் மூன்றாவது புயத்தில் கிடைக்கக் கூடிய உயங்வான தடை 5000 ஓம் ஆகும் எனக்கொள்ளலாம்.

9 ஓம் தடையொன்றுள்ளது அஞ்சலகப் பெட்டியொன்றுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது, பெட்டியின் மூன்று புயங்களொவான்றி

நிலுள்ள தடை 10 ஓமில் நிலையாக்கப்பட்டிருக்கிறது. 9 ஓம் தடை வில் ஒட்டம் 0.05 அம். எனின், கல்வனோமானியில் ஒட்டத்தைக் காணக். கல்வனோமானியின் தடை 50 ஓம் எனக் கொள்க.

அலகு 16

**மின்னேட்டத்தின் காந்த மண்டலம்,
தான்சன் கல்வனோமானி**

1. 50 சுற்றுக்களையும் 7.5 சமீ. ஆரையையும் உடைய வட்டச் சுருளின் மத்தியில் ஒரு சிறு காந்தம் வைக்கப்பட்டுள்ளது. சுருளின் தளம் காந்த உச்ச நெடுங்கோட்டிழற்குச் செங்குத்தாக உள்ளது. இக் காந்தம் 40 செக்கனில் 10 அலைவுகளை உண்டாக்குகிறது. சுருளினாடாக 1 அம்பியர் ஒட்டத்தைச் செலுத்தும் பொழுது அதே எண்ணிக்கை அலைவுகள் உண்டாவதற்கு, காந்தம் எடுக்கும் நேரத்தைக் காணக். ($H=0.37$ எசட்டுகள்)

2. தான்சன் கல்வனே மானியோன் றின் மாற்றுக் காரணிக்கு வரைவிலங்கணங் கூறுக.

இரு தான்சன் கல்வனோமானி, 50 சுற்றுக்களையும் 7 சமீ. ஆரையையும் உடைய ஒரு வட்டச் சுருளைக் கொண்டுள்ளது. $H=0.37$ எசட்டு ஆயின், கல்வனோமானியின் மாற்றுக் காரணியைக் கண்க. 500 உவேபர் சமீ. திருப்பு திறனும், 10 சமீ. நீளமும் உடைய ஒரு சட்டக் காந்தத்தை அதன் வடமுனை வடக்குநோக்கியவாறு சுருளின் தளத்தில், ஊசியின்மேலே 7.5 சமீ. தூரத்தில் வைத்தால், மாற்றுக் காரணி எவ்வாறு மாற்றமடையும்?

3. தான்சன் கல்வனோமானி யோன்றிற் செல்லும் ஒட்டத்திற்கு ஊசியின் விலகலும், கல்வனோமானியினது கற்றின் ஒருமைகளும் தொடர்பான கோவை யொன்றைப் பெறுக. எதற்காகக் கல்வனே மானியின் அசையுங் தொகுதியில் நீண்ட காந்தலுசி யொன்றிக்குப் பதிலாகக் குறுகிய காந்தத் திண்மமும் அனுமினிய ஊசியும் பயன் படுத்தப்படல் வேண்டும்?

4. தான்சன் கல்வனோமானியின் அறிமுறையைத் தருக. சுருளின் தளமானது காந்த உச்ச நெடுங்கோட்டில் இல்லாவிட்டால், அறிமுறையில் என்ன திருத்தங்களைச் செய்யவேண்டும்?

தான்சன் கல்வனோமானியினாடாகச் செல்லும் ஒட்டத்தின் திசையை மாற்றியபொழுது காந்த ஊசியின் திரும்பல் 45° யிலிருந்து

60°க்கு மாறினது. கருவியைப் பிழையான ஒழுங்கில் வைத்ததால் இது ஏற்பட்டதெனக் கொண்டு, சுருளின் தளம் காந்த உச்ச நெடுங் கோட்டுடன் உண்டாக்கும் கோணத்தைக் கணிக்க.

தான்சன் கல்வேநோமானியின் உணர்திறனை எவ்வாறு அதிகரிக்கலாம் என்பதைக் காரணம் தீந்து விளக்குக.

5. ஓட்டமொன்றுல் இயற்றப்படுங் காந்தமண்டலத்திற்கான விதியைக் கூறி, ஆரை 2 உடைய, சுற்றெண்று கொண்ட வட்டச் சுருளான்று : ஓட்டம் 1 என்பதைத் காவுமிடத்து அவ்விதியைப் பயன்படுத்திச் சுருளின் அச்சிலிருக்கின்ற புள்ளியொன்றில், காந்த மட்டலத்திற்குக் கோவையொன்றைப் பெறுக.

ஆரை 7.5 சமீ. உடையதும், 5 சுற்றுக்கள் கொண்டதுமான வட்டச் சுருளான்றுனது அதனது தளம் காந்தவுச்ச நெடுங்கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக இருக்கும் வண்ணம் நிறுவப்படுகின்றது. சுருளில் ஓட்டம் 0.135 அம். அல்லது 0.405 அம். பாயும் போது அச்சுருளின் அச்சிலே, அதன் மையத்திலிருந்து 7.5 சமீ. தூரத்திலே, சுயாதீனமாகத் தொங்கிய திசைகாட்டும் ஊசியொன்று அதே அலைவுக்கால முடையதாகக் காணப்பட்டது. இந் நோக்கல்களை விளக்கிப் புவியினது கிடைக்கூறின் செறிவைப் பெறுக.

6. 2 சுற்றுக்களையும், நீண்ட நீலைக்குத்துப் பங்கங்களையுங் கொண்ட ஒரு நீள்சதுரச் சுருள் அதன் தளம் காந்தவுச்ச நெடுங்கோட்டிற்குச் செங்குந்தாக இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. சுருளினாடாக 3.6 அம். ஓட்டத்தைச் செலுத்தியபோது, இரு நீலைக்குத்துப் பக்கங்களைத் தொடுக்குங் கோட்டில் (கிடைத்தளத்திலுள்ள) ஒரு நடுநீலைப்புள்ளி பெறப்பட்டது. இது ஒரு நீலைக்குத்துப் பக்கத்திலிருந்து 6 சமீ. யிலும், மற்றையதிலிருந்து 9 சமீ. யிலும் உள்ளது. புவிக் காந்தமண்டலத்தின் கிடைக்கூற்றைக் கணிக்க.

7. 15 சமீ. ஆரையும், 50 சுற்றுக்களையும் கொண்டதும், பொது அச்சு உடையதுமான இரு வட்டச் சுருள்கள் 15 சமீ. இடைத்துரத்தில் வைக்கப்பட்டு, அவற்றினாடு ஒரே திசையில் 2 அம்பியர் ஓட்டம் செலுத்தப்படுகிறது. இரு சுருள்களுக்கும் இடையிலுள்ள பொது அச்சின் மத்தியிலிருக்கும் புள்ளியிலுள்ள காந்தமண்டலச் செறிவைக் காணக். இவ்வித அமைப்பில் இருக்கும் இரு சுருள்களின் செய்முறைப் பிரயோகமொன்றைக் குறிப்பிடுக.

8. பின்வருவனவற்றிற்குரிய காந்தமண்டலத்தின் கோவையைத் தருக: (a) ஓட்டத்தை எடுத்துச் செல்லும் வட்டச் சுருளின் மத்தியில் (b) இரு நீள்மான சமாந்தரக் கம்பிகளின் மத்தியில் உள்ள புள்ளியில் (அக் கம்பிகளில் ஒன்று மற்றையதன் ஓட்டத்தைத் திருப்ப எடுத்துச் செல்ல உதவுகிறது).

இக் கோவைகளை எவ்வாறு வாய்ப்புப் பாப்பீரணப் பூற்றுக் கிபரிக்கு.

9. I அம்பியர் ஓட்டத்தைக் கொண்டு செல்லும் ஒரு முடிவில்லா நீளக் கடத்தியிலிருந்து, १ சமீ. தூரத்திலுள்ள புள்ளியில் உள்ள காந்தமண்டலச் செறிவின் பருமனுக்குரிய கோவையையும் அதன் திசையைக் காணும் விதியையுங் தருக.

ஓட்டத்தைக் கொண்டு செல்லும் நீளக்கம்பி யொன்று புவிக் காந்தமண்டலத்தில் நிலைக்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது, கட்டில்லா மல் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள ஒரு காந்த ஊசியின் சிறு அலைவுக்கான காலம், கம்பிக்குக் கிழக்கே 4 சமீ. யிலும், மேற்கே 6 சமீ. யிலும் ஒரேயளவாக இருந்தது. புவிக் காந்தமண்டலத்தின் கிடைக்கக்கூடிய 0.37 எட்டு ஆயின், கம்பியிலுள்ள ஓட்டத்தின் பருமனையுங் திசையையுங் கணிக்கவும்.

10. ஓட்டத்திற்கும் அதனால் ஏற்படும் காந்தமண்டலச் செறிவுக்கும் உரிய ஏதாவதோரு பொதுத் தொடர்பை உபயோகித்து மின்னேட்டத்தைக் கொண்டுசெல்லும், நீளநேர்க் கடத்தியொன்றின் அருகிலுள்ள காந்தமண்டலச் செறிவுக்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக. இக் காந்தமண்டலச் செறிவுக்கும், கடத்தியிலிருந்துள்ள தூரத்திற்கும் இடையிலுள்ள தொடர்பை எவ்வாறு பரிசொத்தையுமல்லம் வாய்ப்புப் பார்ப்பீர்?

இரு நீளமான சமாந்தர நேர்க்கடத்திகள், காந்த உச்சநெடுங்கோட்டிற்குச் செங்குத்தாகவுள்ள ஒரு நிலைக்குத்துத் தளத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அவற்றிற்கிடைப்பட்ட தூரம் 10 சமீ. ஆகும். இவ்விரு கடத்திகளும் ஒரே திசையில் சமமான மின்னேட்டம் 12.0 அம்பியரைக் கொண்டு செல்லுகின்றன. கிடைத் தளத்தில் ஏதாவது நடுநிலைப் புள்ளிகளிருப்பின் அவற்றைக் காணக.

11. மின்னேட்ட மூலகமொன்று² உண்டாக்கப்படும் காந்தமண்டலத்திற்கான விதியைக் கூறுக. உறுதி மின்னேட்டமிருக்கக் கொண்ட வட்டச் சுருளொள்றின் அச்சிலுள்ள புள்ளியொன்றிலே காந்தமண்டலச் செறிவு $F=F_0$ சென்³ A என்பதால் தரப்படுமெனக் காட்டுக. இங்கே 2A என்பது குறித்த புள்ளியில் சுருளின் விட்டமொன்று கொள்ளும் கோண மாகும். F_0 என்பது சுருளின் மத்தியிலுள்ள காந்தமண்டலச் செறிவாகும்.

$10\sqrt{2}$ சமீ. ஆரையும் 20 சுற்றுகளும் கொண்ட வட்டச் சுருள்ளுன்று அதன் தளம் நிலைக்குத்தாகவும் காந்த உச்ச நெடுங்கோட்டுக்குச் செங்குத்தர்க்கவும் இருக்குமாறு அமர்த்தப்பட்டுள்ளது. சுருளுடாகச் செலுத்தப்பட்ட உறுதி மின்னேட்டமொன்று சுருளின் அச்சில் அதன் மத்தியிலிருந்து $5\sqrt{2}$ சமீ. தூரத்தில் நடுநிலைப் புள்ளி

யோன்றை உண்டாக்குவதாகக் காணப்படுகின்றது. புளிக்காந்து மண்டலத்தின் கிடைக்கூறின் செறிவு 0.4 எச்ட்டு எனின். மின் ஞேட்டத்தின் பருமனைக் காண்க.

12. மின் ஞேட்டத்தின் தனியலகை வரையறு. மின் ஞேட்டத்தின் காந்தமண்டலத்தை உபயோகிக்கும் முறையொன்றை உபயோகித்து, எவ்வாறு அம்மின் ஞேட்டத்தைத் தனியலகில் அளக்கலாமென விரிவாக விவரிக்க.

25 சமீ. பக்கமுடைய ஒரு கிடையான முக்கோணியின் உச்சி களினுடாக, மூன்று நீளமான நிலைக்குத்தான் கம்பிகள் A, B, C செல்லுகின்றன. A, B ஒவ்வொன்றிலும் 20 அம். ஓட்டம் கீழ் நோக்கிச் செல்கின்றது.

- (a) C யிலுள்ள காந்தமண்டலச் செறிவு,
- (b) மீன் ஒருசதமீற்றர் நீளத்திலுள்ள விசை, ஆகியவற்றைக் காண்க.

13. ஒரு நீளமான நிலைக்குத்தான் கம்பி, மேல்நோக்கி மின் ஞேட்டத்தைக் காவுகின்றது. கம்பியின் அருகிலுள்ள கிடைத்தள மொன்றிலுள்ள காந்த விசைக்கோடுகளைக் கீறுக. காந்த உச்ச நெடுங்கோட்டின் திசையையும், நடுநிலைப்புள்ளிகளின் நிலையையும் (ஏதாவது இருப்பின்) குறித்துக் காட்டுக.

இக்கம்பியிலுள்ள ஓட்டம் 20.0 அம் ஆகும். புளி மண்டலத்தின் கிடைக்கூறு 0.200 எச்ட்டு ஆகும். கம்பியிலிருந்து 15 சமீ. தூரத்தில் (a) காந்தக் கிழக்கில் (b) காந்த வடக்கில், ஒரு சிறிய காந்த ஊசியின் அலைவுக் காலங்களை ஒப்பிடுக. பிந்திய புள்ளியில் ஓய்வுநிலையிற் காந்த ஊசி காந்தவுச்ச நெடுங்கொட்டுடன் என்ன கோணம் அமைக்கும்.

14. ஓட்டமூலகமொன்றுல் இயற்றப்படும் காந்ததண்டலத்துக்கான விதியைக் கூறுக. அவ்விதியைப் பயன்படுத்தி, தான்சன் கல்வனேமானி யொன்றிலுள்ள ஓட்டத்திற்கு, அத்தான்சன் கல்வனேமானியின் திரும்பல், அதன் சுருளின் ஒருமைகள், புளியின் கிடைமண்டலச் செறிவு என்பனவற்றின் சார்பில் (அம்பியரில்) கோவையொன்றைப் பெறுக.

மாற்றுக் காரணி 1.0 அம்பியர் உடைய தான்சன் கல்வனேமானியொன்றுன்று அதன்து சுருளின் தளம் காந்தவுச்ச நெடுங்கோட்டுடன் 90° க்குக் குறைவான) கோணம் A என்பதை ஆக்கும் வண்ணம் நிறுவப்பட்டிருக்கின்றது. சுருவியிற் செலுத்தப்பட்ட ஓட்டமொன்றுன்று ஊசியை ஒரு திசையில் 15° யும், அவ்வோட்டம் நேர்மாறுக்கப்பட்டபோது எதிர்த்திசையில் 75° யும் சூழலச் செய்தது. இந்நோக்கங்களை விளக்கி, Aயின் பெறுமானத்

தெயும் புவியின்து காந்தமண்டலத்தின் கிடைக்குற்றையும் பெறுக. சுருளில், ஆரை 7.85 சமீ. உடைய 5 சுற்றுக்கள் எனக் கொள்க.

15. பட்டு இழையொன்றிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்ட ஒரு பாரமான காந்தமில்லாத குண்டிற் பொருத்தப்பட்ட ஒரு சிறிய காந்த ஊசியை உபயோகித்து, எவ்வாறு மின்னேட்டத்தைக் கொண்டு செல்லும் ஒரு தட்டையான சுருளின் அச்சிலுள்ள காந்தமண்டலச் செறிவின் பரவலை ஆராய்ச்சி. அவதானிப்புகளிலிருந்து எவ்வாறு பெறுபேறுகள் கணிக்கப்படுகின்றன எனவும், நீர் எதிர் பார்க்கும் வளைகோடுகளின் அமைப்பையும் கீறிக் காட்டவும்.

அலகு 17

பரடேயின் மின்பகுப்பு விதிகள்

1. பரடேயின் மின்பகுப்பு விதிகளைக் கூறுக. அவற்றை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கான பரிசோதனையொன்றை விபரிக்க.

ஒரு தான்சன் கல்வனோமானியின் சுருள், காந்த உச்சநெடுங்கோட்டுடன் 30° கோணத்தை உண்டாக்கும் தளத்திலிருக்கின்றது. ஒரு கலமும், ஒரு செட்டு உவோற்றுமானியும், கல்வனோமானியுடன் தொடர்ந்திலையில் இணக்கப்பட்டுள்ளன. கல்வனோமானியிலுள்ள ஒட்டமானது, அதன் திசை திருப்பப்படுமுன்னரும் திருப்பிய மின் வரும் முறையே $30^{\circ}, 60^{\circ}$ திரும்பல்களைக் கொடுக்கின்றது. கல்வனோமானியின் மாற்றுச் சாரணை 2.2 அம்பியர் ஆயின், 5 நிமிடத் திற் படியும் செப்பின் திணிவைக் கணிக்க.

செப்பின் மி. இ. சமவலு = 0.00033 கி/கூலோம்.

2. 7 சமீ. ஆரையும், ஒரு சுற்றுக்களுங் கொண்ட ஒரு சுருளும், 0.5 ஓம் தடையுமடைய ஒரு தான்சன் கல்வனோமானியானது $\frac{1}{2}R$ எனினும் பருமன் தெரியாத தடையாற் பக்கவழிப் படுத்தப்பட்டு ஒரு மின்கலவடுக்கு, ஓர் இறையோதற்று, ஒரு செப்பு உவோற்றுமானி ஆகியவற்றுடன் தொடரில் இணக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வொழுங்கிற்குத் தெளிவான சுற்றுப் படம் வரைக.

செப்பு உவோற்றுமானியில் 0.0396 கி. நிமி. என்னும் விகிதத் தில் செப்பு படியும்பொழுது கல்வனோமானியின் திரும்பல் 25° எனின், R இன் பெறுமதியைக் கணிக்க. $H_0=0.40$ எசட்டு. செப்பினது மி. இ. ச. = 0.00033 கி/கூலோம்.

3. தாங்கன் கல்வேஞ்சுமானியோன்றின் மாற்றுக் காரணியைக் காண நீர் எவ்வாறு ஒரு வோற்றுமானியோன்றைப் பயன்படுத்துவீர் என்பதை விளக்கிக் கூறுக. ஐதரசனின் மி. இ. ச. தரப்பட்டுள்ளது.

சேமிப்புக் கலவடுக் கொண்றின் (a) ஏற்றத்தின்போது, (b) இறக்கத்தின்போது, அதில் நிகழுகின்ற தாக்கங்களைச் சருக்கமாகக் கூறுக,

4. 2.0 அம்பி, அளவான ஒட்டமொன்றுநெடு 10 நிமிடம் ஒரு வோற்றுமானியோன்றினாடே ஒடி, அதிற் பிறப்பித்துள்ள ஈரமில் ஐதரசன் ஒட்சிசன் கலவையானது 75 சமீ. இரச அமுக்கத்திலும், 27° யீலிலும் அளக்கப்பட்டபோது 222 க. சமீ. கனவளவுடையதாயிருந்தது, நி. வெ. அ. ஐதரசனின் அடர்த்தியானது, 0.090 கி. இலீ⁻¹ ஆகும் எனத் தரப்பட்டிருந்தால், ஐதரசனின் மி. இ. ச. வலுவைக் கணிக்க.

5. மின்முறையினால் செப்பைப் பிரித்தெடுக்கும்பொறி ஒன்று நாளொன்றிற்கு 3 கிலோகிராம் செப்பை உண்டாக்குகின்றது. இது தனக்குவேண்டிய சத்தியை 200 உவோற்று நீர் - மின்வழங்கியிலிருந்து பெறுகின்றது. 45 மீற்றர் உயரத்திலிருந்து நீர் விழுகின்ற தாயின், முழுநீர்ச் சக்தியும் மின்சக்தியாக மாற்றப்படுகின்ற தெனக் கருதி, நீர் பாயும் வேகத்தைக் கணிக்கவும். செப்பின் மி. இ. ச. 0.00033 கி/குலோம்.

6. ஓர் உவோற்றுமானிக் கூடாகச் செல்லும் 10 அம்பியர் மின்னேட்டமானது 30 நிமிடத்தில் எதிர் மின்வாயில் 5.93 கி. செப்பைப் படியச் செய்கின்றது. செப்பின் அனுநிறை 63.57 ஆகவும் அவகாதரோவின் எண் 6.02×10^{23} ஆகவும் இருப்பின், மின் பகுப்பின் போது செப்பு அயனினால் காவப்பட்ட ஏற்றத்தை நி. மி. அலகில் கணிக்கவும்.

7. (a) முதல் (b) துணை மின் தாக்கங்கள் என்பவற்றுல் நீர் என்ன விளங்குகின்றீர்? உமது விடைகளைப் பின்வரும் மின்பகுப்புக்களின் துணைகொண்டு விளக்குக.

(i) பிளாற்றினம் மின்வாய்களை உபயோகித்து ஐதரசன் குளோரைட்டை மின் பகுத்தல்,

(ii) செப்பு மின்வாய்களை உபயோகித்துச் செப்புச் சல்பேற்றை மின் பகுத்தல்.

(iii) பிளாற்றினம் மின்வாய்களை உபயோகித்துச் செப்புச் சல்பேற்றை மின் பகுத்தல்.

3 அம்பியர் மின்னேட்டமானது, 10 நிமிடத்தில் 210 க. சமீ. ஐதரசனை 750 மிமீ. இரச அமுக்கத்திலும் 30°C வெப்ப நிலையிலும்

எதிர் மின் வரையில் வெளிவிடுகிறது. தெரிந்த தரவுகளை உபயோகித்து (i) ஐதரசனின் மி. இ. சமவலுவையும்.

(ii) ஓட்சிசனின் மி. இ. சமவலுவையும், கணிக்க.

8. தொடர் நிலையிலுள்ள மூன்று தானியல் கலங்களிலிருந்து வரும் மின்னேட்டமானது பிளாற்றினம் மின்வாய்களை உபயோகப்பட்டுத்தும் ஓர் உவோற்றுமானியிலுள்ள ஐதரசன் குலோரைட்டை மின்பகுக்கின்றது. கிழேயுள்ள தரவுகளை உபயோகித்து, டானியல் கலங்களிலிருந்து ஒரு கிராம் நாகம் கரைய எடுக்கும் நேரத்தில் மின்பகுப்பால் வெளியிடப்பட்ட விளைபொருட்களின் திணிவுகளைக் கணிக்க. அனுநிறைகள்; H = 1.008, Cl = 35.45, Zn = 65.4, Cu = 63.6. செப்பின் மி. இ. சமவலு = 0.000329 கி.குலோம்.

9. நி. வெ. அ. இல் மூலல் ஐதரசன் 6.02×10^{23} மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. ஐதரசனயனின் ஏற்றம் 1.60×10^{-19} கி.குலோம். சல்பூரிக் அமிலத்தின் ஐதான நீர் கரைசலினாடாக ஒரு கி.குலோம் மின்னேட்டம் செல்லும்போது வெளியிடப்படும் உலர் ஐதரசனின் கனவளவை நி. வெ. அ. இல் காணக.

10. (a) செப்பு சல்பேற்றுக் கரைசல் (b) ஐதான சல்பூரிக் கமிலம் ஆகியவற்றைப் பிளாற்றினம் மின் வாய்களை உபயோகித்து மின்பகுக்கும்போது நடப்பவற்றை விபரிக்க.

இரு செப்பு, நீர் உவோற்றுமானிகள் தொடராக இணக்கப்பட்டுள்ளன. 0.372 கிரும் செப்புப்படியும்போது 200 சமீ.³ ஓட்சிசன் — ஐதரசன் கலவை 76 சமீ. இரசவழுக்கத்திலும் 27° ச. வெப்பநிலையிலும் பெறப்பட்டன. இக்கலவை வாயுக்களின் மின் விரசாயனச் சமவலுவைக் காணக. [செப்பின் மி. இ. ச. 3.29×10^{-4} கிரும். குலோம்⁻¹, ஐதரசன், ஓட்சிசனின் அடர்த்திகள் நி. வெ. அ. இல் முறையே $0.0899, 1.429$ கிரும். இலீ.⁻¹]

11. செப்பின் மி. இ. ச. தரப்படுமாயின் எவ்வாறு ஒரு செப்பு உவோற்றுமானியையும் தாங்கள் கல்வனோமானியையும் உபயோகித்துப் புவிமண்டலத்தின் கிடைக்குற்றறைத் துணிவீர்?

12. இரு செப்புவோற்றுமானிகள் சமாந்தரமாக இணக்கப்பட்டுப் பின் ஒரு வெள்ளி வோற்றுமானியுடனும் நேரோட்ட மின்முதலுடன் தொடராக இணக்கப்பட்டுள்ளன. சிறிது நேரத்தின்பின் படிந்த வெள்ளியின் திணிவு 5.40 கிரும் ஆகும். செப்பு வோலற்றுமானியைன்றில் படிந்த செப்பின் திணிவு 0.636 கிரும் ஆகும். மற்றையதில் எவ்வளவு செப்பு படியும்? ($\text{Ag} = 108$, $\text{Cu} = 63.6$)

13. மின்பகு பொருளொன்றினாடாகச் செல்லும் மின்னோட்டத்திற்கு ஒமின் விதியைப் பிரயோகிப்பதுபற்றி ஆராய்க.

பிளாற்றினம் மின்வாய்களை உபயோகித்து, ஐதான் சல்பூரிங் கமிலத்தினாடாக நிலையான ஓட்டத்தைப் பேணுவதற்கு ஆகக் குறைந்த மின் அழுத்த வேறுபாடு 1.5 உவோ. பிரயோகிக்கப்பட வேண்டும். ஆனால், செப்பு மின்வாய்களை உபயோகித்து, செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலை மின்பகுக்கும்போது இதேயளவு பெறுமானம் தேவையில்லை என விளக்குக.

செப்பின் மின்னிரசாயனச் சமவலுவை எவ்வாறு துணவீர்? (அம்பியர்மானி தரப்படவில்லை. ஆனால், 1 ஓம் சுருளின் முனை கனுக்குச் சமாந்தரபாக இனைக்கப்பட்ட 50 ஓம் தடையுடைய உவோற்று ம் ன் தரப்பட்டுள்ளது.)

14. சுற்றெண்ணானது ஓர் அம்பியர்மானி, ஒரு மாற்றக்கூடிய மி. இ. வி. உடைய முதல் ஆகியவற்றுடன், தொடர்நிலையில் தொடுக் கப்பட்டிருக்கும் உவோற்றுமானி யொன்றைக் கொண்டுள்ளது புறக்கூவிக்கத்தக்க அளவில் ஓட்டத்தை எடுக்கும் உவோற்று மானியொன்று, உவோற்றுமானிக் குறுக்கே தொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றது. உவோற்றுமானியானது (a) பிளாற்றினம் மின்வாய்க் குடன் அமிலந்துமித்த நீரையும் (b) செப்பு மின்வாய்க்குடன் செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலையும் கொண்டிருக்குமிடத்து ஓட்டத் திற்கும் உவோற்றனவுக்குமிடையே இருக்கவேண்டுமென நீர் எதிர் நோக்கும் தொடர்பை வரைபடங்களாற் காட்டுக. உமது நோக்கங்களுக்கு நீர் எவ்வாறு காரணம் கூறுவீர்?

15. மி. இ. ச., கிராம் சமவலு, பரடே ஆகியவற்றிற்கு வரைவிலக்கணந் தருக. அவற்றிற்கிடையிலுள்ள தெச்டர்பை விளக்குக.

500 சுற்றுக்களும், 12.0 சமீ² முகப்பரப்புமுடைய தட்டையான கருளொன்று, 3000 எசட்டு திறனுள்ள ஒரு சீரான காந்த மண்டலத்தில் 10 கற். செக்-1 எண்ணான் சீரான கதியுடன் சமூஹப்படுகின்றது. சமூஹம் அச்சு, சுருளின் தளத்திலும், மண்டலத்திற்குச் செங்குத்தாகவும் இருக்கின்றது. சுருளான ஒரு திசை மாற்றியுடனும் (இது, சுருளின் தளம் நிலைக்குத்தாக இருக்கும் போது, அதனுடன் உள்ள தொடுப்பை நேர்மாறுக்குகின்றது.) வெள்ளி உவோற்றுமானியுடனும் தொடராகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இச்கற்றின் முழுத்தடை 20.0 ஓமாகும். 1 மணித்தியாலத் திற் பூட்டியும் செப்பின் தினைவைக் கணிக்கவும். (வெள்ளியின் மி. இ. ச. 0.00112 கி. கூலோம் -1.)

சூலின் வெப்ப விதிகள்

1. 25 உவாற்று — 250 உவோற்று எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ள மின்விளக்கொண்று பழுதடைந்த இழையைக் கொண்டுள்ளது. முந்திய இழையின் ஒரு பகுதியை மட்டும் உபயோகித்து மின் விளக்கை எரியச் செய்தபோது 100 உவோற்று வழங்கியிலிருந்து உபயோகப்படுத்தப்பட்ட மின்வலு 5 உவாற்று ஆகக் காணப்பட்டது. இழையின் புதிய நீளத்திற்கும் பழைய நீளத்துக் கீழ் உள்ள விகிதத்தைக் கணிக்க.

2. ஒரு விளக்கேற்றுந் தொகுதியானது சமாந்தர நிலையில் இணைக்கப்பட்ட ஆறு, 6 உவோற்று — 50 உவாற்று வளக்கு வேகக் கொண்டதாகும்.

(a) 24 உவோற்று மின்கலவடுக்கில் இத்தொகுதியை வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய தொடர்த் தடையைக் கணிக்க.

(b) தடையில் செலவழிந்த வெப்பத்தைக் கலோரியிற் கணிக்க. $j = 4.2$ சூல்/கலோரி.

3. சூலின் விதியைக் கூறி, அதன் வாய்ப்பைப் பார்க்கப் பரிசோதனை யொன்றைத் தருக.

அம்பியர் மின்னேட்டத்தினால், 500 கிராம் நீரை, $10^{\circ} C$ ஊடாக 10 நிமிடத்தில் வெப்பமாக்கக்கூடிய சுருளை ஆக்குவதற்கு உபயோகிக்கப்படும் 0.3 மிமி. ஆரையுடைய நிக்குரோம் கம்பியின் நீளத்தைக் கணிக்க.

நிக்குரோம் கம்பியின் தடைத்திறன் $= 10^{-4}$ ஓம் சமி.

$j = 4.2$ சூல் / கலோரி.

4. தடையொன்றினாடு மின் ஒட்டம் செல்லும்போது உண்டா கூம் வெப்பவெளியிட்டு வீதத்திற்குரிய கோவையைக் கூறுக.

2 ஓம் தடைச் சுருளோன்றினாடு மின்னேட்டத்தைச் செலுத்து வசற்கு ஒவ்வொன்றும் 2 உவோ. மி. இ. வி. யும் 4 ஓம் உட்டடை யுங் கொண்ட இரு கலங்கள் உள்ளன. இதற்காய சுற்றுக்களை ஆராய்ந்து வெளித் தடையில் ஆக்குடிய மின்னேட்டத்தைத் தருஞ் சுற்றைத் தெரிந்தெடுக்கவும். 2 ஓம் சுருளில் உண்டாகும் ஆக்குடிய வெப்ப வளியிட்டு வீதத்தைக் கணிக்க.

$J = 4.2$ சூல்/கலோரி.

5. வெப்பம் சக்தியின் ஒரு சூபம் என்றும், அவை இரண்டிற்கு மிடையில் உள்ள தொடர்பைத் துணிந்த வரலாறு பற்றியும் ஒரு கட்டுரை வரைக.

தினிவு 10 கலோகிராமுடைய இரும்புப் பாளம் ஒன்றில் துளை உண்டாவதற்கு 300 உவாற்று மின்னியற் திறப்பணம் உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது. திறப்பணத்திற்கு வழங்கப்பட்ட சக்தி முழுவதும் இரும்புப் பாளத்தில் வெப்பமாக மாற்றப்படின், திறப்பணத்தை 5 நிமிடங்களுக்கு உபயோகிப்பதால் பாளத்தில் ஏற்படும் வெப்பநிலை உயர்வைக் காண்க. (வெப்பச் சிதைவைப் புறக்கணிக்குக. $J=4\cdot18$ குல்/கலோரி. இரும்பின் தன்வெப்பம் = $0\cdot12$ எனக் கொள்க.)

6. கீழுள்ள தரவுகளிலிருந்து, 10 அம்பியர் மிகக் கூடிய ஓட்டத்தை எடுத்துச் செல்லக்கூடிய உருகியை அமைக்க வேண்டிய வெள்ளீயக் கம்பியின் ஆரையைக் கணிக்க. வெள்ளீயத்தின் உருகு நிலை = 232° C, அதன் தற்றடை = 11×10^{-6} ஓம் சமீ. காவற்றிறன் = 33×10^{-5} கலோ/சது. சமீ/°C மேலதிக வெப்பநிலை; அதற் வெப்பநிலை = 32° C, $J=4\cdot2$ குல்/கலோரி.

7. மின்னேட்டத்தினால் உண்டாகும் வெப்பம் பற்றிய விதிகளைக் காறுச்.

முறையே 100, 75, 50 ஓம் தடைகளை, அதன் மூன்று புயங்களிலும் (மணிக்கூட்டுத் திசையில்) கொண்டுள்ள ஓர் உலைத்தன் வலையைச் சமமாக்க 2 உவோ. மி. இ. வி. யும், புறக்கணிக்கத் தக்க உட்டடையும் உடைய ஒரு கலம் உபயோகப்பட்டது. சமமாக்கிய நிலையில் ஒவ்வொரு புயத்திலும் ஒவ்வொரு சேக்கணிலும் உற்பத்தியாகும் வெப்பத்தைக் கணிக்க.

8. 1·5 ஓம் தடையுடைய வெப்பமாக்கற் சுருளுடன் உபயோகிப்பதற்கு, ஒவ்வொன்றும் 6 உவோ. மி.இ.வி. யும், 0·5 ஓம் உட்டடையும் உடைய இரு மின்கலவடுக்குகள் உள். இருவிதமான இணைப்புகளிற் கலத்திவிருந்து எடுக்கப்படும் முழுச் சத்தியில் வெப்பமாக்கற் சுருளில் உபயோகப்படுத்தப்படும் பின்னப்பகுதி யாது?

9. குவின் விதியைக் கூறுக. இவ்விதியை, ஏன் ஒயின் விதிக்கு மாற்றும் விதியாகக் கொள்ளலாமென் விளக்குக.

ஒரு குறித்த திரவியத்தாலான் கம்பியோன்றில் மின்னேட்டஞ்செல்லும்போது ஏற்படும் வெப்பநிலையதிகரிப்பு அதன் நீளத்திற்கங்கியி க்ரவில்லை என்றும், மெல்லிய கம்பியில், இது மிக அதிகம் என்றால் காட்டுக.

10. மின்னேட்டத்தின் வெப்ப விளைவு பற்றி அதன் முக்கிய செய்முறைப் பிரயோகங்கள் மூன்றைக் குறிப்பிட்டு, ஒரு சிறு குறிப்பெழுதுக.

11. அம்பியர், உவோற்று என்பவற்றிற்கு வரைவிலக்கணந்தருக.

இவ் வரைவிலக்கணங்களை உபயோகித்து, மின்னேட்டத்தைக் காவும் கடத்தி ஒன்றில் வெளியிடப்படும் சத்திக்கு ஒரு கோவை யைப் பெறுக.

மேற்கூறியவாறு உள்ள கடத்தியொன்று, நீரைக்கொண்ட ஒரு செப்புக் கலோரிமானியுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது, நீரின் வெப்பத்திலை அறைவெப்பநிலையிலும் பார்ச்கச் சொற்ப பாகை குறைந்திருக்கின்றது. கலோரிமானியின் வெப்பநிலை அறைவெப்பநிலைக்கு உயரும் பொழுது வெப்பநிலை ஏற்ற வீதத்தை எவ்வாறு நீர் பரிசோதனை மூலம் துணிவீர் என விளக்குக. இதிலிருந்து ஒரு கலோரிக்குச் சமஞன யூல்களின் எண்ணிக்கையை எவ்வாறு பெறுவீர? (செப்பின் தன் வெப்பம் தெரியுமெனக் கொள்க.)

12. தாஞ்சன் கல்வனோமானி, மின் அழுத்தமானி, நியபக்கலம் ஆகியவை தருப்பட்டிருப்பின், எவ்வாறு J ஐத் துணிவதற்கு ஒரு மின்வெப்பமாக்கும் பரிசாதனையோன்றைச் செய்வீர?

13. ஒமின் விதியைப் பயன்படுத்தி, மின்னேட்டமிருக்கக் கொண்ட கடத்தியொன்றிலே பிறப்பாக்கப்படும் வெப்பச் சத்திக்குச் சூளின் விதியைப் பெறுவிக்குக.

117.5 உவோற்று முடிவிட அழுத்த வேறுபாட்டை உடைய மின்பிறப்பாக்கியொன்று 3.0 ஓம் தடையுடைய செலுத்தற்கம்பி யொன்றின் வழியே 55.0 ஓமும், 220 ஓமும் தடைகளைப்படைய சமாந்தர நிலையில் தொடுக்கப்பட்ட இரண்டு இறையோதற்றுக் கூடாக மின்னேட்டமொன்றைச் செலுத்துகின்றது. (அ) 3 ஓம் தடையில் 10 நிமிடங்களிலே பிறப்பாக்கப்படும் வெப்பத்தைக் கலோசிளிலும், (ஆ) கிலோ உவாற்று மணிக்கு 30 சதவீதம், 220 ஓம் தடையை 30 நிமிடங்களுக்கு வேலை செய்வதால் ஆகுஞ் செலவை யுங் காணக.

14. அறைவெப்பநிலை 30° ச. ஆகவிருக்கும்போது, ஒரு கம்பியானது I என்னும் மின்னேட்டத்தால் 50° ச. உறுதியான வெப்பத்திலைக்கு வெப்பமேற்றப்படுகிறது. 2 I என்னும் மின்னேட்டத்தால் என்று உறுதியான வெப்பநிலையை அது அடையும்? நியூற்றனின் குளிரவி விதியைக் கருத்திற் கொள்க. (கம்பியின் வெப்ப நிலைத் தடைக்குணகம் = $0.004^{\circ} \text{C}^{-1}$)

15. ஒரு 200 உவோற்று 500 உவாற்றுக் கேத்தலை ஒரு தாங்கு குழிக்கு. இனைத்தபோது அது ஒரு குறித்தளவு நீரை 15 நிமிடத்தில் கொதிக்க வைக்கிறது. இதேபோன்ற இன்னோர் 'அதே யளவு நீரைக்கொண்ட) கேத்தலை முந்தியதற்குச் சமாந்தரமாகத் தாங்கு குழியில் இத்னைதபோது தற்போது கொதிப்பதற்கு இரண்டும் 16 நிமிடம் எடுக்கின்றன. தாங்கு குழிக்கும், மின்முதலிடத் திற்கும் இடையிலுள்ள கம்பியின் தடை என்ன?

16. 20° ச. அறை வெப்பநிலையில், கலோரிமானியோன்றினுள் இருக்கும் நீரினுள் ஒரு சுருள்தடை அமிழ்த்தப்பட்டுளது. அது ஹாடாக 4 அம், ஓட்டஞ் செல்கின்றது, நீரினுள், தொடர்ச்சி யாகப் பனிக்கட்டி சேர்க்கப்பட்டு, நீரின் வெப்பநிலை மாருமல் வைத்திருக்கப்படுகிறது, 15 நிமிடத்தில் 18.5 கிராம் பனிக்கட்டி சேர்க்கப்பட்டு முற்றுக்க கரைக்கப்பட்டிருப்பின், சுருளின் தடையைக் கணிக்கவும். (பனிக்கட்டியின் உருகல் மறைவெப்பம் 80 க. சி. 1. தேவையான மற்ற ஒருமைகளின் பெறுமானங்களைக் கருதுக.)

அலகு 19

மின்காந்தத் தூண்டல் ; தென்மோ

1. இலன்சின் மி. கா. தூண்டல் விதியைக் கூறி, அதனை வாய்ப்புப் பார்க்கப் பரிசோதனைகளை விபரிக்க. தெவளின வரிப் படங்களின் உதவியுடன், ஒரு தென்மோவின் தொழிற்பாட்டை விளக்கு.

2. மி. கா. தூண்டல் விதிகளைக் கூறுக. அவற்றை எவ்வாறு நீர் பரிசோதனைமூலங் செய்து காட்டுவீர் என்பதைத் தெளிவான வரிப் படங்களின் உதவியுடன் விளக்கு.

3 மீ. நீளமுள்ள, கிடையான உலோகச் சட்டமொன்று, அதன் நீளம், காந்த உச்சநெடுங்கோட்டிற்குச் செங்குத்ததாக ஒண்விலிருந்து வீழ விடப்படுகிறது. S என்னுந் தூரத்திற்கூடாகச் சட்டம் விழுந்தபின், அதில் தூண்டியுள்ள மி. இ. விசைக்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

புவி மண்டலத்தின் கிடைக்கூறு 0.36 எசட்டு எனவும், புவி யீர்ப்பினால் ஏற்படும் ஆர்முடுகல் 978 சமீ/சிசக் செக் எனவுந் தரப்பட்டின் S இன் எப்பெறுமானத்திற்கு இவ் மி. இ. வி. 1 மில்லி உவோற்று ஆகும்?

3. புவிமண்டலத்தின் நிலைக்குத்துச் செறிவு 0.36 எசட்டு ஆகவுள்ள இடத்தில் ஒர் ஆகாயவிமானம் மணித்தியாலம் ஒன்றுக்கு .800 கிலோ மீற்றர் கதியில் ஒரு கிடைத்தளத்திற் செல்கிறது. 10 மீற்றர் நீளமுள்ள கிடையாக ஈர்க்கப்பட்ட கம்பியோன்று அது பறக்குந் திசைக்குச் செங்குத்ததாக இருக்கிறது. கம்பியில் தூண்டியுள்ள மி. இ. வி. யைக் கணிக்க. உமது விடையை உவோற்றில் தருக.

4. 30 சமீ. பக்கமும், 5000 சுற்றுக்களையும் உடைய ஒரு சதுரச் சுருள், ஒரு சோடி எதிர்ப்பக்கங்களின் மத்திய புள்ளிக்கூடாகச்

கெல்லும் ஒரு நிலைக்குத்து அச்சபற்றி, செக்கனுக்கு 7 சுற்றல்கள் வீதம் ஓரே சோன வேகத்திற்குச் சுழற்றப்படுகின்றது. புவியின் கிடைக்காந்த மண்டலம் = 0.4 எச்ட்டு ஆயின், சுருளின் இரு முனைக்குமிடையிலுள்ள ஆக்கடிய மி. அ. வேறுபாட்டைக் காண்க.

நிலைக்குத்திலிருந்து, சுருள் 0.040 செக்கனுக்குச் சுழன்றபின், தூண்டப்பட்ட மி. இ. விசையை உவோற்றிற் காண்க.

5. ஒய்வு நிலையிலிருக்கின்ற, 100 மீற்றர் நீள, நேரான கம்பி யொன்று 100 மீற்றர் உயரத்திலிருந்து, அதன் நீளம் கிடையாகவும், காந்தவச்ச நெடுங்கோட்டுடன் கோணம் 60° ஆக்கியும் விழுகின்றது. புவிக்காந்த மண்டலத்தின் கிடைக்கூறு 0.4 எச்ட்டு ஆயின், கம்பி புவிமேற்பரப்பை மோதுந் தருணத்தில் அதிற் தூண்டியுள்ள மி. இ. வி. யை. உவோற்றளவிற் கணிக்க,

6. 1. மீற்றர் நீளமுடைய, நேரான உலோகக் கோலோன் ரூனது, அதனது முனைகளுள் ஒன்றினாடாகச் செல்லும் அச்சோன் றைப்பற்றி மாருக் கதியுடன் சுழல்கின்றது. சுழற்சித் தளமானது காந்த வச்ச நெடுங்கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக இருந்தால், கோவின் முனைகளின் குறுக்கே தூண்டிய மி. இ. வி. 1 மில்லி உவோற்றுவதற்கான சுழற்சிக் கதியைக் காண்க. புவியினது கிடைக்காறின் செறிவு 0.40 எச்ட்டு ஆகுமெனக் கொள்க.

7. மி. சா. தா. விதியைக் கூறுக. இல்விதிகள் தூண்டற் சுருளில் எவ்வாறு பிரயோகிக்கப்படுகிறது என்பதைத் தெளிவான வரிப்படத்துடன் விளக்குக.

8. 100 சுற்றுக்களும், 200 ஒம் தடையுமடைய ஒரு சுருள் 400 ஒம் தடையுடைய ஒரு கல்வனோமானியுடன் இனைக்கப்பட்டுள்ளது. சுற்றினாடாகச் செல்லுங் விசைக் கோடுகள் 20,000 இலிருந்து 2000 ஆக கீட் செக்கனில் மாறுகின்றன. சுருளில் தூண்டப்பட்ட சராசரி மி. இ. வி. யையும், ஓட்டத்தையுங் காண்க.

9. புவித்தூண்டியின் தத்துவத்தைத் தெளிவான வரிப்படங்க ஞடன் விபரிக்க. ஓரிடத்திலுள்ள சாய்வுக் கோணத்தைக் காண்பதற்கு, இதை எவ்வாறு உபயோகிக்கலாம் என விளக்குக.

10. சத்தியை பிறப்பிப்பதற்கு மி. கா. தா. எவ்வாறு உபயோகிக்கப்படுகின்றது என்பதை விளக்குக. ஒரு மின் பிறப்பாக்கி செயலாற்றும் முறையைக் காட்டத் தெளிவான வரிப் படங்களை வரைக,

11. பாளோவின் சில்லை விபரிக்க (a) மோட்டராக உபயோகிக்கப்படும்போது, (b) தென்மோவாகப் பயன்படும்போது. அதன் செயலாற்றும் முறையை விபரிக்க. (a) ஸ் உள்ளவாறு உபயோகிக்கப்படும்போது சில்லின் ஒரு முழுச் சுற்றில் பொறிமுறைச் சத்தியசக-

மாற்றப்படும் மின்சத்தி $\pi \cdot i^2 H$ எனக் காட்டுக். இங்கு $i =$ சிலவிஸ் ஆரை; $i =$ ஓட்டத்திறன்; $H =$ சிலலுச் சுழலும் சீரான மண்ட லத்தின் செறிவு.

12. 10 சமீ. ஆரையும், 100 சுற்றுக்களையுங் கொண்ட ஒரு வட்டச்சருள். அதன் தளம் 5×10^3 எசட்டு சீரான காந்த மட்டலத் திற்குச் செங்குத்தாக இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. சருள் அதனது ஒரு விட்டம்பற்றி $\frac{1}{2}$ செக்கனில் $\pi/2$ ஆரையன்களுக்காகத் திருப்பப்படுகிறது. சருளில் தூண்டியுள்ள சராசரி மி. இ. விசையைக் கணக்கு.

13. மி. கா. தா. விதிகளைக் கூறுக. ஓர் ஆடலோட்ட தென் மோவின் அல்லது ஒரு தூண்டற் சருளின் தொழிற்படு முறையை விளக்குக.

14. 15 சமீ. விட்டமும், 20 சுற்றுச்சூழலையை ஒரு வட்டச்சருள் ஒரு விட்டம்பற்றி ஒரு சீரான 5000 எசட்டு காந்த மண்டலத் தில் ஒரு நிமிடத்துக்கு 300 சுற்றுலகள் வீதம் சுழற்றப்படுகிறது. சுழற்சி அச்சு விசைக் கோடுகளுக்குச் செங்குத்தாகவள்ளது. “t” என்னும் நேரத்திற் சருளின் கட்டில்லா முனைகளுக்கிடையில் தூண்டிய மி. இ. விசைக்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

சருளின் முனைகள் 8 ஓம் தடையால் இனைக்கப்பட்டன. சருளி ஹள்ள மி. இ. வி. ஆகக் கூடியதாக இருக்கும்போது தடையினாடு உள்ள ஓட்டத்தைக் கணிக்க. (சருளின் தடையைப் புதக்கணிக்கவும்.)

15. ஒரு நேரோட்ட தென்மோவின் முக்கீப் பாகங்களை விவரித்து, அது தொழிற்படும் முறையின் தத்துவத்தையும் தருக.

16. தெளிவான வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தி, (a) ஆடலோட்டப் பிறப்பாக்கி (b) மாற்றி என்பவற்றின் திட்டங்களையுஞ் செயல்தறும் முறைகளையும் விவரித்துக் கூறுக. மின்வலுச் செலுத்தலில் மாற்றியின் உபயோகத்தைப் பற்றிச் சுருக்கமாக எடுத்துரைக்க.

17. 2.0 சமீ. விட்டமும், 80 சுற்றுச்சூழல் உடைய ஒரு தடையான வட்டச்சருள் ஒரு மின் சுற்றில் இருக்கின்றது. இச்சுற்றின் முழுத்தடை 60 ஓம் ஆகும். இச்சருளை ஒரு மின்காந்தத்தின் முனைகளுக்கிடையில், அதன் தளம் விசைக்கோடுகளுக்குச் செங்குத்தாக இருக்குமாறு சடுதியாக, வைக்கப்பட்டபோது சுற்றில் 1.3 மைக்கரோகுலோம் மின்கணியம் பாய்ந்தது. காந்த பண்டலத்தின் திறனைக்காணக்.

(ஒரு நி. கா. அ. தடை = 10^{-9} ஓம்; ஒரு நி. கா, அ மின்கணியம் = 10 குலோம்.)

18. நிலையாக வைக்கப்பட்ட ஒரு சருளொன்றினாடாகச் செல்லும் காந்தப் பாயம் மாறும்பொழுது தூண்டப்படும் மி. இ. விசையினது பருமணியும் திசையையும் துணியும் விதிகளைக் கூறுக,

500 சுற்றுக்களைக் கொண்ட ஒரு சூருள், 5 அம்பியர் ஓட்டத் தைக் காவுகின்றது, அதிலுள்ள காந்தப்பாயங்கள் 30,000 மாட்சு வெல் ஆகும். சுருளிலுள்ள மின்னேட்டத்தைப் பூச்சியத்திற்குக் குறைத்துப் பின் எதிர்த்திசையில் முந்திய பெறுமானத்திற்கு, 0.01 செக்கனில் அதிகரித்தால், தூண்டப்பட்ட மி. இ. வி. யை உவோற்றில் காண்க.

19. 10 சமீ. விட்டமும், 10 சமீ. நீளமும் உலோகத் திண்ம உருளையொன்று, 12 சமீ. விட்டமுடைய நிலையான உலோக ஓரச்சு உருளையொன்றுள் நிமிடத்திற்கு 3000 சுற்றல்கள் வீதம் சுழல்கின்றது. உருளையின் அச்சிற்குச் சமாந்தரமாக 10^4 எச்ட்டு பருமனுடைய சீரான காந்த மண்டலமொன்று உள்தாயினும், சமூ ஹும் உருளையின் அச்சாண்யானது வெளி உருளையுடன் தொடுக்கப் பட்டுள்தாயினும், சமூஹும் உருளையின் மேற்பரப்பிலுள்ள யின் னேற்றத்தைக் (கூலோமில்) காண்க. உருளைகளுக்கிடையேயான திலையின்னேற்றக் கொள்ளலாவு சதமமீற்றர்க்கு

1 / (4 · 6 மட₁₀ 1 · 20) சமீ. எனக் கொள்ளுதல் கூடும்.

20. மின்னேற்றத்தின் மி. கா. அ. ஆனது, மின்னேற்றத்தின் தி. மி. அ. இன் 3×10^{10} மடங்கு என்று தரப்பட்டுள்ளது, உவோற்று, பரட்டு, ஒம் என்பவற்றின் பருமன்களை மி. கா. அ. இலும், நி. மி. அ. இலும் காண்க.

50 சமீ. ஆரையுள்ள வட்டச் செப்டப் தட்டொன்று, தன் அச்சுக்குச் சபாந்தரமான திசையிலுள்ள ஒரு சீரான 1000 எச்ட்டு மின்புலமொன்றிலே, 10 சுற்றல் / செக்கன் மாரூக் கதியிலே தன் அச்சுப் பற்றிச் சுழல்கிறது. அச்சுடனும், தட்டின் பரிதியுடனும் தொடுக்கொண்டிருக்கும் இரு செட்புத் துரிகைகள், 10 ஒம் மொத்தங் தடையுள்ளதொரு மூடிய சுற்றின் ஒரு பாகத்தை ஆக்கினால், இச்சுற்றிலுள்ள மின்னேட்டத்தைக் காண்க.

21. மின்காந்தத் தூண்டல் விதிகளைக் கூறுக. ஒரு மாற்றியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவதற்கு அவற்றைப் பிரயோகிக்கவும்.

100 சமீ. நீளமும், 2.00 சமீ. விட்டமுடைய ஒரு வரிச்சகருள் சீராகச் சுற்றப்பட்ட 1000 சுற்றுக்களைக் கொண்டது. அதனுடாக 2 · 00 அம்பியர் ஓட்டம் பாய்கின்றது. வரிச்சகருளின் மத்தியிலுள்ள காந்த மண்டலச் செறிவைக் காண்க. இவ்வரிச் சுருளின் மத்திக்கு மேல் ஒரு சிறிய துணைச்சகருள் (200 சுற்றுக்கள்) சுற்றப்பட்டுள்ளது. வரிச்சகருளிலுள்ள ஓட்டத்தை உறுதியாசப் பூச்சியத்திற்குக் குறைத்துப் பின் எதிர்த்திசையில் முந்திய பெறுமானத்திற்கு, 0 · 500 செக்கனில் அதிகரித்தால், துணைச்சகருளில் தூண்டப்படும் மி. இ. விசையை உவோற்றில் காண்க.

22. தாண்டப்பட்ட மி. இ. விசையின் (a) திசை (b) பஞ்சன், ஆகியவற்றைத் தரும் விதிகளைக் கூறுக. ஓர் எளிய ஆட்லோட்டப் பிறப்பாக்கியின் அமைப்பையும், தொழிற்பாட்டையும் விபக்க. நீர் கூறிய விதிகள் எவ்வாறு அதன் அமைப்பில் பிரயோகிக்கப்படுகிறது? நேரோட்டத்தைப் பெறுவதற்கு எவ்வாறு இப்பிறப்பாக்கி மாற்றியமைக்கப்படலாம்?

அலகு 20

அசையுஞ் சுருட் கருவிகள்

1. அசையுஞ் சுருள் உவோற்றுமானி யொன்றின் அமைப்பையும், அது தொழிற்படும் முறையையும் விபரித்துக் கூறுக.

500 ஒம் தடையை ஓர் உவோற்றுமானி ஒரு சுருஞ்சும், 1 ' 0 உவோ. மி. இ. விசையும் புறக்கணிக்கத்தக்க உட்டடையும் உடைய ஒரு கலத்துடனும் தொடர்நிலையில் இணக்கப்பட்டுள்ளது. உவோற்றுமானியிலுள்ள வாசிப்பு 0 . 83 உவோற்று ஆயின், சுருளின் தடையைக் கணிக்க.

2. தெளிவான வரிப் படங்களின் உதவியுடன், ஓர் அசையுஞ் சுருள் அம்பியர்மானியின் அமைப்பை விபரித்துக் கூறுக. இக்கருவி தொழிற்படும் முறையை விளக்குக. உணர்ச்சியுள்ள அசையுஞ் சுருட் கல்வேனோமானியை எவ்வாறு (a) அம்பியர்மானியாக, (b) உவோற்றுமான் யாக மாற்றுவீர்?

ஒவ்வொரு கருவியினதும் விரும்பத்தக்க அமைப்புகளைக் குறிப்பிடுக.

3. அசையுஞ் சுருட்கல்வேனோமானி யொன்றைத் தெளிவான வரிப்படங்களின் உதவியுடன் விபரித்துக் கூறுக. அசையுஞ் சாந்தக் கருவிகளிலும் பார்க்க அசையுஞ் சுருட்சருவிகளால் என்ன நயங்கள் உள?

ஒரு மில்லி அம்பியர் மானிபின் தடை 5 ஒம் ஆகும். அது 15 மில்லி அம்பியர் ஓட்டத்திற்கு முழு அளவுத்திட்ட விலகலீக் கொடுக்கிறது. (a) 3 அம்பியர் ஓட்டத்தை (b) 15 உவோற்று மின் அழத்தத்தை முழு அளவுத் திட்ட விலகலீல், அளத்தற்கு அதை எவ்வாறு மாற்றி அமைப்பீர்?

4. உறுதியான மி. இ. வி. E யும், உட்டடை R உம் உடைய கலமொன்றுன்து தடை R என்பதை என்பதை அதனது முடிவிடங்கள் குறுக்கே 1 ஒம் பக்கவழி தொடுக்கப்பட்டது மான மில்லியம்பியர்மானி யொன்றுடனும் தொடர் நிலையில்

தொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றது. R ஆனது 176·2 ஓம் ஆக இருக்கும் போது மில்லி அம்பீற்றாரில் ஒட்டம் 1 மி. அம். ஆகும். R, 76·2 ஓம் ஆனபோது அவ்வோட்டம் 2 மி. அம். இற்கு உயர்ந்தது; E க்கும், r க்கும் பெறுமானங்கள் காணக.

5. அசையுஞ் சுருட்கல்வனேமானி யொன்றின் உணர் திறனை நிர்ணயிக்கின்ற காரணிகளைக் குறிப்பிடுக.

1 சதுர சமீ. பயன்படும் பரப்பும் 50 சுற்றுக்களையும் கொண்ட ஒரு சுருள் 3000 எச்ட்டு ஆரை காந்த மண்டல மொன்றில் ஒரு நாளிலே தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. நாளின் முறுக்கல் ஒருமை 2·5 தென் சமீ. / ஆரையன் ஆகும். சுருளினுடாக ஒரு மைக்குரோ அம்பியர் ஒட்டஞ் செல்லும்போது அதன் திரும்பலைக் காணக.

6. 2·5 சதுர சமீ. பரப்பும் 500 சுற்றும் உடைய ஒரு கம்பிச் சுருள் 5×10^2 எச்ட்டு ஆரைக் காந்த மண்டலத்தில் ஓர் இழையால் தொங்க விடப்பட்டுள்ளது. இழையின் முறுக்கு ஒருமை 100 தென் சமீ. / ஆரையன் ஆயின், சுருளினுடாக ஒரு மைக்குரோ அம்பியர் ஒட்டத்தைச் செலுத்தும்போது அதன் திரும்பலைக் காணக.

7. 50 ஓம் தடையடைய ஓர் அசையுஞ் சுருட் கல்வனேமானி 50 மைக்குரோ அம்பியருக்கு முழு விலக்கைக் கொடுக்கிறது. (a) 50 மில்லி அம்பியர் (b) 100 மில்லி உவோற்றுவரை அளப்பதற்கு அதை எவ்வாறு உபயோகப்படுத்துவீர்?

8. ஒரு மில்லியம்பியர்போன்ற சிறிய மின்னேட்டத்தை அளப்பதற்குச் சந்த அசையுஞ் சுருட் கல்வனேமானியின் அமைப்பையும் அதன் கொள்கையையும் விபரிக்க. (a) அதிக ஒட்டம் (b) ஓர் உவோற்று; ஆயிவற்றை அளப்பதற்கு இக்கருவியை எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம்?

9. கல்மொன்றின் மி. இ, வி. 2·20 உவோ. ஆகும். கலத்தின் இரு முனைகளையும் 40 ஓம் தடையால் இனைத்தபோது, அவற்றிற் கிடையிலுள்ள மி. அ. வேறுபாடு மின்னழுத்தமானியால் அளந்த போது 2·00 உவோ. ஆகவும், உவோற்றுமானியால் அளந்த போது 1·88 உவோற்று ஆகவும் இருந்தது. இரு தாவுகளையும் உபயோகித்து, உவோற்றுமானியின் தடையைக் கணிக்க.

10. காந்தமண்டலத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் மின்னேட்டத் தைக் காவும் கடத்தியொன்றில் ஒரு விசை தாக்குகின்றது என்பதைக் காட்டுவதற்கு ஒரு பஞ்சோதனையை விபரிக்க.

அசையும் சுருட்கல்வனேமானியொன்றின் சுருளின் திரும்பலையும் அதனாடு பாயும் மின்னேட்டத்தையும் தொடர்புபடுத்தும் கோவை யோன்றை உய்த்தறிக்.

மின்னேட்டம், காந்தமண்டலம், தாக்கும் விசைகள் ஆகியவற் றின் திசைகளைத் தெளிவாகக் காட்டும் ஒரு வரிப்படம் தருக.

உனர்திறன் மைச்குரோ அம்பியருக்கு 0.50 பிரிவுகள் உடைய ஒரு கல்வெனோனி, ஒரு கலத்தட்டனும் (மி. இ. வி. 2.20 உவோ.). 4200 ஓம் தடையுடனும் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தற்போது அது 250 பிரிவுகள் முழு அளவுத் திட்ட விலகலீக் கொடுக்கின்றது. 3.00 மி. அம் ஓட்டத்திற்கு முழு அளவுத் திட்ட விலகீக் கொடுப்பதற்கு அதை எவ்வாறு மாற்றி அமைக்கலாம்? (கலத்தின் உட்டடையைப் புறக்கணித்தவும்.)

11. ஒரு கல்வெனோனானியின் சுருள் 5 சமீ² பரப்பளவுடைய 400 சுற்றல்களைக் கொண்டது. அச்சுருள் 1000 கெளசடைய கதிர் வடிவான காந்தப் புலத்திலே தொங்க விடப்பட்டுள்ளது. தொங்கல் இழையின் முழுக்கல் மாறவில் 3 ச. கி. செ. அலகாயின், சுருளின் திரும்பல் 0.05 ஆரையன் ஆவதற்கு வேண்டிய மின்னேட்டத்தைக் காண்க. இத் திரும்பலைச் செம்மையாக அளப்பதற்கேற்ற ஒரு ஒழுங்குபற்றி யோசனை கூறுக.

12. 95 ஓம் தடையுடைய ஒரு கல்வெனோனி 5 ஓம் தடையால் பக்கவழிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அது ஒரு மின்கலத்தட்டனும் (மி. இ. வி. 2.0 உவோ.). 2×10^4 ஓம் தடையுடனும் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கல்வெனோனியின் வாசிப்பு 50 பிரிவுகள் ஆயின், அதன் உனர்திறன் என்ன?

13. 5 ஓம் தடையுடைய மில்லியுவோற்றிற்கு முழு அளவுத் திரும்பலைக் கொடுக்கின்றது. இக் கருவியை ஓர் அம்பியர்மானியாகப் பயன்படுத்துவதற்காக அதன் முடிவிடங்களையிருந்து கிடைக்க வேண்டும். தடைச் சுருளைகளை ஒன்றே கொண்டு இணைக்கப்படுகின்றன. தடைச் சுருளில் A இற்கும் B இற்கும் இடையே C எனும் முடிவிடமொன்று உள்ளது. கருவியானது இப்பொழுது A இற்கும் C இற்கும் இடையே 1.50 அம்பியர் மின்னேட்டம் பாயும்பொழுது, அல்லது, A இற்கும் B இற்கும் இடையே 0.15 அம்பியர் மின்னேட்டம் பாயும்பொழுது, முழு அளவுத் திரும்பலைத் தருகின்றதாயின், சுருளின் AC, BC என்ற பாகங்களின் தடைகளைக் காண்க.

14. பெயரிடப்பட்ட தெளிவான வீள்க்கப்படங்களின் உதவி கொண்டு, இறுதி உவோற்றளவுகளை அளத்தற்குப் பொருத்தமான உவோற்றுமானியொன்றின் அமைப்பையும் தொழிற்பாட்டையும் விபரிக்குக.

ஒரு கல்வெனோனானியை 0.0500 ஓம் தடையால் பக்கவழிப் படுத்தியபோது, அது 2.00 அம்பியர் ஓட்டத்திற்கு முழு அளவுத்

திரும்பலைக் கொடுக்கிறது. அதை 495.05 ஓமுடன் தொடராக இணைத்தபொழுது, 10.0 உவோற்றிற்கு முழு அளவுத் திரும்பலைக் கொடுக்கிறது, கல்வனோமானியின் தடையையும், அதனைத் தனியே உபயோகிக்கும்போது, முழு அளவுத் திரும்பலைக் கொடுக்கும் ஓட்டத்தையும் காண்க.

15. 50 சுற்றுக்களையடைய, நீளச்சுருக்க சுருளொன்று, ஒரு சீரான கிடைக் காந்த மண்டலத்தில் (செறிவு 5 எச்ட்டு), அதன் தளம் நிலைக்குத்தாகவும், மண்டலத்திற்குச் சமாந்தரமாகவும் இருக்குமாறு தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. சுருளின் நிலைக்குத்தான் பக்கங்கள் 3 சமீ. யும், கிடையான பக்கங்கள் 2 சமீ. யும் நீளங்களுடையன. சுருளினாடாக 0.7 அம் ஓட்டம் பாயும்போது, சுருளில் தாக்கும் இணையின் திருப்புத்திறனைக் காண்க. சுருள் எத்திசையில் இயங்கத் தொடங்குமென வரிப்படலும் காட்டுக.

அலகு 21

நிலை மின்மண்டலச் செறிவு, அழுத்தம்.

1. ச. கி, செ. நிலை மின்னேற்றவல்ஜின் வரைவிலக்கணத்தைத் தருக.

ஒரு சதுரத்தின் நாலு உச்சிகளிலும் 2, 3, 4, 5 நி. மி. அ. ஏற்றங்கள், அதே ஒழுங்கில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. சதுரத்தின் பக்கம் 5 க சமீ. ஆயின், அதன் மையத்திலுள்ள மின் மண்டலச் செறிவைக் கண்கி.

2. ‘மின் அழுத்தம்’ என்னும் பதத்தை விளக்குக. புள்ளி யேற்றம் ஒன்றினால், ஒரு புள்ளியில் இயற்றப்படும் அழுத்தத்திற்குக் கோவையொன்றைப் பெறுக.

10 சமீ. பக்கமுடைய ஒரு சதுரத்தின் உச்சிகளில் நாலு சமமான — 20 நி. மி. அ. ஏற்றங்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. + 20 நி. மி. அ. ஏற்றமொன்றை முடிவிலிப் புள்ளியிலிருந்து, சதுரத்தின் மத்திக்குக் கொண்டு வரும்பொது செய்யப்படும் வேலையைக் கண்கி.

3. 3 சமீ. பக்கமுடைய சதுரத்தின் உச்சிகள் A, B, C, D யில் முறையே + 6, + 8.5, + 6, + 3 நி. மி. அ, புள்ளி மின் ணேற்றங்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. 1) மினுள்ள ஏற்றத்திற் ரெழிற் படும் விசையைக் கண்கி. A, B, C யில் உள்ள ஏற்றங்கள் முதலில் அவ்விடங்களில் வைக்கப்பட்டதாயின், + 3 நி. மி. அ. ஏற்ற

மொன்று அதிதூரத்திலிருந்து, D என்னும் புள்ளிக்குக் கொண்டு வரும்போது செய்யப்படும் வேலையைக் கணிக்க.

4. + e நி. மி. அ. புள்ளி மின்னேற்றத்தினால், d சமீ. தூரத் தில் இருக்கும் புள்ளியில் ஏற்படும் மின்னழுத்தத்தைத் தரும் கோவையைப் பெறுக,

8 சமீ. பக்கமுடைய ஒரு சமபக்க முக்கோணியின் உச்சிகள் A, B, C ஓவ்வொன்றிலும், + 500 நி. மி. அ. புள்ளி ஏற்றங்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. — 0.2 நி. மி. அ. எற்றமொன்றை முக்கோணியின் மத்திய புள்ளி G இலிருந்து, AB யின் மத்திய புள்ளி P க்கு (a) GP (b) GBP ஆகிய பாதைகளால் எடுத்துச் செல்லப்படும்போது செய்யப்படும் வேலையைக் காண்க.

5 வளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள இரு புள்ளிநிலை மின்னேற்றங்களுக்கிடையிலுள்ள விசையின் விதியைக் கூறுக. அதனை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்குப் பரிசோதனை யொன்றைச் சூருக்கமாக விவரிக்க.

10. 5 அலகுகள் பருமனுடைய A, B என்னும் இரு ஒத்த ஏற்றங்கள், 8 சமீ. இடைத்தூரத்தில், வளியில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் நடுநிலைப்புள்ளியைக் காணக. இவ்விரு ஏற்றங்களும் ஓவ்வாதவையாயின், நடுநிலைப் புள்ளி எங்கே காணப்படும்?

6. 0.80 கி/க. சமீ. அடர்த்தியுள்ள ஓர் எண்ணெய்த் துளி இரு சமாந்தர உலோகத் தட்டுகளுக்கிடையிலுள்ள வளியில் உண்டாகியிருக்கிறது தட்டுகளுக்கிடையிலுள்ள தூரம் 1 சமீ. ஆகும் துளியின் ஆசை 5×10^{-4} சமீ. ஆகும். இத் துளிக்கு 1.91×10^{-7} ச. கி. செ. நி. மி. அ. ஏற்றம் கொடுக்கப்பட்டது. இத்துளியைப் புளியீரப்பிற்கு எதிராகச் சமநிலையில் வைத்திருப்பதற்கு உலோகத் தகடுகளுக்கிடையே பிரயோகிக்கப்படவேண்டிய மின்னழுத்தத்தை உவோற்றிற் கணிக்க. (வளியின் அடர்த்தி = 1.2×10^{-3} கி/சமீ.)

7. (a) உராய்வால் (b) தூண்டலால், ஏற்படும் ஏற்றங்கள் பருமனில் ஒன்றுக்கும், ஆனால் வகையில் ஓவ்வாததாகவும் இருக்கின்றதென எவ்வாறு பரிசோதனைமூலங் காட்டுவீர்?

8. மின்னேற்றங்களுக்கிடையேயுள்ள விசையின் விதியைக் கூறுக. இவ்விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு ஒரு முறையை விவரிக்க. நி. மி. அ. ஏற்றத்தின் வரைவிலக்கணத்திற்கு இவ்விதி எவ்வாறு வழிகோலுகின்றதெனக் காட்டுக. இவ்வகைற்கும், மின்காந்தவலகிற்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு என்ன?

9. மின்னேற்றப்பட்ட கடத்தியொன்றின் ஓரலகு பரப்பிலுள்ள பொறிமுறை விசை அருகிலுள்ள மின்மண்டலச் செறிவிற்கு எவ்வாறு தொடர்பு கொண்டுள்ளது?

100 சது. சமீ. பரப்பளவுடைய ஓர் உலோகத் தட்டு, தரா சொன்றின் ஒரு புயத்திலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. இத் தட்டு காவல் வளையமொன்றுடன், மட்டமாய் இருக்கிறது. இத் தட்டுக்குக் கீழே 5 சமீ. தூரத்தில், மின்னேற்றப்பட்ட ஒரு பெரிய தட்டு வைக்கப்பட்டின், தொங்கவிடப்பட்ட தட்டை. காவல், வளையத் முந்திய மட்டத்திற்குக் கொண்டுவருவதற்கு, 100 மில்லிகிராம் நிறையால் ஈடுசெய்யப்பட வேண்டியிருந்தது தொங்கவிடப்பட்டுள்ள தட்டும், மின்னேற்றப்பட்ட தட்டிற்கும் இடையிலுள்ள மி. அ. வெறுபாட்டைக் காண்க.

10. “ஒரு புள்ளியின் மின்மண்டலக் செறிவு” என்பதால் அறியக் கிடக்கின்றதை விளக்குக.

10 சமீ. பக்கமுடைய ஒரு சதுரத்தின் உச்சிகள் இரண்டில் + 10 இரு நி.மி.அ. ஏற்றங்களும், மற்றைய இரண்டில் இரு - 20 நி.மி.அ. ஏற்றங்களும் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒத்த ஏற்றங்கள் மூலை விடங்களில் இருப்பின், சதுரத்தின் ஒரு பக்கத்தின் மத்திய புள்ளியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் + 5 நி.மி.அ. ஏற்றத்தில் தாக்கும் விசையைக் காண்க,

11. நேர்மின்னேற்றம் பெற்ற கோளக் கடத்தியோன்றின் அருகில், மின்னேற்றப்படாத உலோகக் கோளக் கடத்தியோன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. கோளக் கடத்தி புவிக்கு (a) தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் போது, (b) தொடுக்கப்படாமலிருக்கும்போது மின் மண்டலத்திலுள்ள விசைக் கோடுகளையும், சம வழுத்தப்பரப்புகளையும் கீறிக்காட்டுக.

12. ஓர் உலோகப்புனல் A யின் ஒரு பகுதி சயக்குண்டால் நீரப் பப்பட்டுள்ளது. அதன் கீழ்மூனை, தனிமையாக்கிய நேரேற்றம் பெற்ற ஒரு கோளத்தின் அருகில் இருக்குமாறு ஒரு காவலித்தாங்கியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. கீழே உள்ள உலோகக் குவளை B ஒன்றினுள், ஈயக்குண்டுகள் ஒவ்வொன்றுக் கிழமீவிடப்படுகின்றன. சிறிது நேரத்தின்பின் மின்னியல் தொடர்பாக B யின் நிலை (i) அது காவலிடப்பட்டிருப்பின் (ii) A க்கு ஒரு கம்பியால் இணைக்கப்பட்டிருப்பின், என்னவாகவிருக்கும்?

13. இரு சிறிய கோளக் கடத்திகள் A, B, 24 சமீ. தூர் இடைவெளியில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றிலுள்ள ஏற்றங்கள் முறையே + 40, + 10 நி.மி.அ. ஆகும். கோடு A B யில், A யிலிருந்து 4, 8, 12, 16, 20 சமீ. தூரங்களிலுள்ள அழுத்தங் களைக் காண்க. இப்பெறுமானங்களை ஒரு வளையியால் குறித்து, அதன் அமைப்புப்பற்றிக்குறிப்பிடுக.

A க்கும் B க்கும் இடையிலுள்ள விசைக்கோடுகளைக் காட்டும் ஒரு படம் தருக. இதே படத்தில் ஏற்றத்தாழ் 5 நி.மி.அ. அழுத்தமுடைய சமவழுத்தப் பரப்பையும் கீறிக்காட்டுக.

14. புவிப்பரப்பின் அருகிலுள்ள மின்மண்டலம் உள்நோக்கியிருக்கின்றது. அதன் பெறுமானம் $300 \text{ உவோ. மி.}^{-1}$ ஆகும். பூமியை, $6.38 \times 10^6 \text{ மி.}$ ஆரையுடைய ஒரு கோளுக்கடத்தி எனக் கொண்டு, மேற்கூறிய மின்மண்டலத்தைக் கொடுக்கக்கூடிய ஏற்றத்தின் மேற்பரப்படாத்தியையும், அதற்கொத்த அழுத்தத்தையும் கணிக்க.

ஒர் இலத்திரன் ஏற்றத்தைக் காவும், 10^{-5} சமி. ஆரையுடைய நீர்த்துளியொன்றுங்கூட, புவிப்பரப்பிற்குமேல், அதற்கு அன்மையில் எவ்விடத்திலும் புவியீர்ப்பு விசைக்கு எதிராகத் தாங்கி வைத்திருக்கப்படும் எனக் காட்டுக (1 நி. மி. அ, ஏற்றம் = $300 \text{ உவோற்று, ஒர் இலத்திரனின் ஏற்றம்} = 4.81 \times 10^{-10} \text{ நி.மி.அ.)}$

15. ஒவ்வொன்றும் $0.5 \text{ கிராம் திணிவுடைய, ஒரே மாதிரி யான இரு கிறிய கோள்கள் } 30 \text{ சமி. நீற்முடைய இரு இழைகளால் ஒரே புள்ளியிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளன. பின் இரு கோளங்களும் சமவளவு நேரேற்றப் பெறுகின்றன. சமநிலையில் இழைகள் ஒன்றுடனேன்று } 60^\circ \text{ கோணமமைக்கின்றன. ஒவ்வொரு கோளத்திலுமில்லா ஏற்றத்தைக் காணக.}$

16. மின்னேற்றப்பட்ட கடத்தியொன்றின் அன்மையிலுள்ள புள்ளியொன்றிலுள்ள மின்மண்டலச் செறிவுக்கு கூலோயின் தேற்றத்தைக் கூறுக.

100 நி. மி. அலகிலும் பார்க்க மின்மண்டலச் செறிவு அதிகரிக்கும் போது வளியின் காவலித்தனமை இழக்கப்படுகின்றது. எனக் கொண்டு 5 சமி. ஆரையுள்ள கோளுக்கடத்தியொன்றை மின்னேற்றக் கூடிய அதியர் அழுத்தத்தை உவோற்றில் கணிக்க.

17. 100 சமி.^2 பரப்பளவுடைய இரு சமாந்தரக் கடத்தித்தட்டுகள் 0.6 சமி. தூரத்தில் வளியில் இருக்கின்றன. அவை $1000 \text{ உவோற்று மாறு அழுத்த வேறுபாட்டில் நிலைநிறுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. தட்டுக்களிடையேயுள்ள கவர்ச்சியைக் காணக. தட்டுகளுக்கிடையிலுள்ள இடைவளியில், ஒரு மின்கோடு புகுலுடக்கத் தகட்டைப்புகுத்துவதால், இவ்விசை எவ்வாறு மாற்றமடைகிறது?}$

18. நிலையின் புலக் செறிவு என்பதற்கு வரைவிலக்கணம் கூறுக. உமது வரைவிலக்கணத்திலிருந்து, அ.நி.மி. அ./சதுர சமி. மின்னேற்றம் உடைய ஒரு சமாந்தரக் கட்டு வளியொடுக்கியின் தட்டுக்களிடையேயுள்ள மின்புலச் செறிவுக்கு ஒரு கோவை காணக. ஒவ்வொரு தட்டும் சமபங்குகளைச் செலுத்துவதினால் இம்மின்புலம் உண்டாகிறது. எனக் கொண்டு, அத்தட்டுகளுள் எதற்கெனிலும், அலகுப் பரப்பளவின் மீதான விசை $2\pi d^2$ எனக் காணக,

100 சமி.² பரப்பளவுள்ள ஒருதட்டையான உலோகத்தட்டு¹ பிறிதொரு நிலைப்பட்ட சிடைத்தட்டுக்கு மேலே, அதிலிருந்து 2 மிமீ. இடைத்தூரம் அமையுமாறு, உனர்திறன் மிக்கதொரு தராசின் புயமொன்றிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. தட்டுக்களிடையே V வோல்றறு அழுத்தம் பிரயோகிக்கப்படும்போது, அத்தட்டை முன் ணெய நிலையிலேயே வைத்திருப்பதற்கு, தராசத் தட்டிலே 0.113 கிராம் திணிவொன்றை இடவேண்டியுள்ளது. V யைக் கணிக்க.

(புவியிர்ப்பாலான ஆர்முடுசல் = 980 சமி. செக்.⁻²)

அலகு 22

ஒடுக்கி

1. ஒரு சமாந்தரத் தட்டோடுக்கி ஒரு கடத்தித் தகடுகளால் ஆனது. அவற்றிற்கிடையில், மின்கோடு புகுஞ்சுக் கூருமை 1.5 உடைய ஒரு காவலி ஊடகம் இருக்கின்றது. இவ்வொடுக்கியின் தட்டுக்களுக்கு 1 உலோற்று மின்னழுத்த வேறுபாட்டைப் பிரயோகித்தபோது ஒவ்வொரு தட்டிலும் உள்ள ஏற்றம், ஒரு சதுர சதமீற்றரூக்கு 10⁻⁶ கூலோம் எனக் காணப்பட்டது. மின்கோடு புகுஞ்சுகத்தின் தடிப்புபக்காணக,

2. 1 சமி. ஆரையுடைய பித்தளைக் கோளமொன்று, 100 ச.கி.செ. நிலை மின்னேற்றவலகு அழுத்தத்திற்கு மின்னேற்றப்பட்டிருக்கிறது. அது. 2 சமி. ஆரையுள்ள மின்னேற்றப்படாது இன்னொலைக்கோளத்துடன் தொடுமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. பின் அவையிரண்டினது மையங்களும் 10 சமி. தூரத்தில் இருங்குமாறு வைக்கப்படுகின்றன. அவற்றிற்கிடையேயுள்ள விசையைக் கணிக்க.

3. தனிப்படுத்தப்பட்ட கோளவடிவக் கடத்தியொன்றின் கோளளவுத்திற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

100 சது. சமி. பரப்பளவுடைய தட்டுக்களைக் கொண்ட சமாந்தரத் தட்டோடுக்கியொன்று 5 நி. மி. அ. மின் அழுத்த வேறுபாட்டிற்கு மின்னேற்றப்பட்டுள்ளது. தட்டுக்களின் இடைத்தூரம் 1 மில்லி மீற்றர் ஆயின், ஒவ்வொரு தட்டிலும் உள்ள ஏற்றத்தைக் கணிக்க. தட்டுகளுக்கிடையில் வளி உள்ளதெனக் கொள்க.

4. 6 சமி. ஆரையுள்ள ஒரு சவர்க்காரக் குமிழ். 1000 உலோ. உறுதியான அழுத்தத்தைக் கொடுக்கும் ஒரு நிலையின் பொறிக்குத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. குமிழின் ஆரையை 8 சதம மீற்றரூக்கு அதிகரிக்கும்போது அதற்குக் கொடுப்பும் ஏற்றத்தைக் காளக். உமது விடை தரப்படும் அலசைக் கூறுக.

5. 10 சமீ. 20. சமீ. ஆரைகளையடைய, காவலிட்ட இரு உணோகக் கோளங்கள் முறையே + 600 உவோ, — 900 உவோ. அழுத் தத்திற்கு மின்னேற்றப்பட்டுள்ளன. பின்பு அவையிரண்டும், ஒரு மெல்லிய கம்பியால் தொடுக்கப்பட்டன. கோளங்களுக்கிடையே நிகழும் இறுதி ஏற்றப் பரம்பலையும், அவற்றின் அழுத்தங்களையும் தொகுதியின் சத்தி மாற்றத்தையும் காண்க.

6. அழுத்த வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தி, எவ்வாறு நேராக மின்னேற்றிய கடத்தியொன்றை (a) பூச்சியவழுத்தத்தில், (b) எதிரமுத்தத்தில், நிலை நிறுத்தலாம் என்பதைப் பரிசோதனை மூலம் விவரித்துக் கூறுக.

சமாந்தரத் தட்டொடுக்கி யொன்றின் மின்கொள்ளளவுத்திற்குக் கோவையொன்றைப் பெறுக. உமது கொள்கையிற் பயன்படுத்தியுள்ள அண்ணளவாகக்கல்களைக் கூறுக.

உயர் பெறுமானம் உடைய மின் கொள்ளளவும் ஒன்று வேண்டப் படுகிறது. அதை எவ்வாறு பெறமுடியும் என்பதைக் காட்டுக.

7. சமாந்தரத் தட்டொடுக்கி யொன்றினது பயன்படும் பரப்பளவு 100 சது. சமீ. ஆகும்; அதன் தட்டுக்களின் இடைத்தூரம் 0.20 சமீ. ஆகும். தட்டுக்களிடையேயுள்ள வளியை நிரப்பும் ஊடகத்தின் தற்கொள்ளளவுத் திறன் 5.0 ஆகும். (a) ஒடுக்கியின் கொள்ளளவும், (b) ஒடுக்கியின் தட்டுக்களுள் ஒன்றின்மீது 1000 நி. மி. ஆ. ஏற்றம் வைக்கப்பட்டிருந்தால், அவ்வொடுக்கியில் சேமிக்கப்பட்டிருக்கின்ற சத்தி, ஆகியவற்றைக் காண்க. நீர் பயன்படுத்தும் எந்தச் சூத்திரத்தையும் நிறுவுக.

8. மின்னேற்றப்பட்ட கடத்தியொன்றின் அண்மையிலுள்ள மின்புலத்திற்குக் கூலோமின் விதியைக் கூறுக.

இதைப் பிரயோகித்துச் சமாந்தரத் தட்டொடுக்கி யொன்றின் கொள்ளளவுத்திற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

50 சது. சமீ. பரப்பும். I. மிமி. இடைத்தூரமும் உடைய ஒரு சமாந்தர வளித் தட்டொடுக்கி உள்ளது. ஒடுக்கியின் தட்டுக்களுக்கிடையிலுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு 100 உவோ. ஆக இருக்கும் போழுது,

(a) ஒடுக்கியிலுள்ள ஏற்றத்தை

(b) தட்டுக்களுக்கிடையே உள்ள வளிவெளியின் மின் மண்டலச் செறிவைக் காண்க.

அழுத்தத் தொடர்பைத் துண்டித்தபின் தட்டுக்களுக்கிடையில் ஒரு மின்கோடுபுகூலுடகம் முழு இடைவெளியையும் நிரப்புமாறு வைக்கப்

படின், தட்டுகளுக்கிடையே உள்ள மி. அ- வேறுபாட்டைக் காண்க. ஊடகத்தின் தற்கொள்ளலவுத் திறன் 5·8 ஆகும்.

9. சமாந்தரத் தட்டொடுக்கியோன்று 30 சது. சமீ. பரப்பளவு உடையது. அதன் தட்டுக்களின் இடைத்தூரம் 0·3 சமீ. ஆகும். அது மின்கோடுபகுலுடக் ஒருமை 6 உடைய ஓர் ஊடகத்தால் நிரப் பய்ப்பட்டு, 100 ச. கி. செ. அலகுகளுக்கு மின்னேற்றப்பட்டுள்ளது. இரு தட்டுகளையும் இணக்கும்பொழுது ஏற்படுஞ் சத்தி நட்டத்தைக் காண்க. இச் சத்தி என்னவாகின்றது?

10. முறையே 5, 7·5 சமீ. ஆரைகளை உடைய இரு மெல்லிய உலோகத்தாலான கோளவடிவ ஒடுகளால் ஓர் ஒடுக்கி ஆக்கப்பட்டுள்ளது. உள் ஒடு புவியுடன் இணக்கப்பட்டு, வெளிஒடு 30 நி. மி. அ. ஏற்றத்தைக் கொண்டிருந்தால், ஒடுகளுக்கிடையே உள்ள மி. அ. வே. ஐக் காண்க. உள்ளோடு புவியுடன் தொடுப்பதற்குப் பதிலாக வெளி யோட்டுடன் தொடுக்கப்பட்டதாயின், அதே ஏற்றத்தை கொடுக்கும் பொழுது இத் தொகுதியின் அழுத்த வேறுபாட்டைக் காண்க.

11. C. நி. மி. அ. கொள்ளலவழுடைய ஒரு கடத்தி Q நி. மி. அ. ஏற்றம் பெறும்பொழுது செய்யப்படும் வேலைக்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

ஒரு சமாந்தரத் தட்டொடுக்கி 25 சமீ. ஆரையுள்ள ஒரேயளவான இரு வட்ட உலோகத் தட்டுக்களைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றிற்கு இடையே உள்ளதூரம் 1 சமீ. ஆகும். தட்டுக்களுக்கிடையே உள்ள வெளி மின்கோடு பகுலுடக் ஒருமை 5 உடைய ஒரு காவலியால் நிரப்பப்பட்டது. ஒடுக்கி 200 நி. மி. அ. ஏற்றம் பெற்றுள்ளது. மின்கோடுபகுலுடக்கும்,

(a) இருக்கும்போது (b) அகற்றியியல்

(a) ஒடுக்கியிற் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் மின் சக்தியைக் காண்க.
(b) மிலுள்ள மேலதிக சத்தியின் முதலிடம் யாது?

12. மின்கொள்ளலவும் C உடைய ஒடுக்கியோன்று V என்னும் அழுத்தத்திற்கு ஏற்றம் பெற்றிருக்கும்பொழுது அதில் ஏற்பட்டிருக்குஞ் சத்திக்கு ஒரு கோவையைக் கூறி, அதனைப் பெறுக.

மின் பொறியொன்றின் அதி உவோற்றளவுடைய முடிவிடம், 50 சமீ. ஆரையடைய ஓர் உலோகக் கோளமாகும். கோளத்தை ஜம்பது இலட்சம் உவோற்று அழுத்தத்திற்கு மின்னேற்றியபொழுது அதிலுள்ள முழு ஏற்றமும் பூமிக்கு கீடு செக்கனிற் பாய்கின்றது. முழுச் சத்தியும் வேலையாக மாற்றப்படக்கூடுமெனக் கொண்டு, இம்மின்னிறக்கத்திலி ருந்து பெறக்கூடிய வேலையையும் (அடி-இருத்தலில்) பரிவலுவையுங் காண்க.

13. ஒவ்வொன்றும் $5\cdot0 \mu F$ கொள்ளளவுமடையமுன்று ஒடுக்கி சுனும், $240 \text{ u}\text{V}$ ஓவோற்று மி. இ. வி. உடைய கலமும் தரப்பட்டிருப்பின், (a) அதிஉயர் (b) ஆகக் குறைந்த, சத்தியைப் பெறுவதற்கு இவற்றை எவ்வாறு ஒழுங்குபடுத்துவீர்? ஒல்வொரு நிலையிலும் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் சத்தி என்ன?

$1\mu F$ அளவு கொள்ளளவுமடைய ஒரு சிறிய நிலைத்த ஒடுக்கியை ஆக்குவதற்கு, நீர் உபயோகிக்கும் பொருட்களைக் காரணந்தந்து விபரிக்க.

14. ஓர் ஒடுக்கியானது, தடிப்பு t மும், மின்கோடு புகுலுடக மாறிலி $2 \text{ u}\text{m}$, உடைய பரவின் மெழுகை இரு சமாந்தரத் தட்டுகளுக்கிடையில் கொண்டுள்ளது. மேல் தட்டு, t என்னும் தூரத்தினாடாக உயர்த்தப்படுகிறது. அழுத்தவேறுபாட்டிலும், ஏற்றத்திலும் ஏற்படும் மாற்றங்களைப் பின்வரும் நிலைகளில் ஆராய்க: (i) இரு தட்டுகளும் கலை மின்னேற்றியபின், கலத்தை அகற்றிவிட்டு, பின் தட்டை உயர்த்தும்போது.

15. ஒரு $2\cdot5 \mu F$ ஒடுக்கி $100 \text{ u}\text{V}$. அழுத்த வேறுபாட்டிற்கு மின்னேற்றப்பட்டுப் பின் முதலில் இருந்து துண்டிக்கப்படுகிறது. பின் அதன் முனிகள் மின்னேற்றப்படாத $10\mu F$ ஒடுக்கியொன்றிக்குத் தொடுக்கப்படுகிறது. (a) இச் சேர்மானத்தின் அழுத்தவேறுபாடு, (b) சேமிக்கப்பட்ட முழுச்சத்தி, ஆகியவற்றைக் காணக, (b) யிலுள்ள சத்தியின் பெறுமானத்தைத் தொடக்கத்தில் $2\cdot5\mu F$ ஒடுக்கியில் உள்ள சத்தியுடன் ஒப்பிடுக.

16. தெரிந்த கொள்ளளவுமடைய ஓர் ஒடுக்கி தரப்படின், எவ்வாறு ஒரு மின்மானியின் (electrometer) கொள்ளளவுத்தைத் துணிவீர்?

தனிமையாக்கிய உலோகக் கோளமொன்றின் கொள்ளளவுத்திற்குரிய கோவையை உபயோகிப்பதாலேயோ அல்லது வேறு விதமாகவோ ஒரு சமாந்தர வளித் தட்டொடுக்கியின் கொள்ளளவுத்திற்குரிய கோவையைப் பெறுக.

ஒரு சமாந்தர வளித்தட்டொடுக்கியின் தட்டுக்கள் 2 சமீ. தூரத்தில் உள்ளன. அவை ஒரு மின்மானிக்குத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒடுக்கி பின் மின்னேற்றப்படுகிறது. தட்டுகளுக்கு இடையில் $1\cdot0$ சமீ. தடிப்புள்ள ஒரு கந்தகக் குற்றியைச் செலுத்தி, அவற்றிக்கிடைப்பட்ட தூரத்தை $0\cdot75$ சமீ. ஆல் மாற்றியபோது, மின் மானியின் வாசிப்பு மாறுமல் இருந்தது. கந்தக் குற்றியின் முகத்தின் பரப்பு தட்டுக்களின்திலும் பார்க்கக் கூடியதெனக் கொண்டு, கந்தகத்தின் மின் கோடு புகுலுடக மாறிலியைக் காணக.

17. தனிமையாக்கிய கோள்க்கடத்தியொன்றின் கொள்ளளவத்திற்கான பெறுமதியைக் கருத்திற் கொண்டு, ஒரே மையகோளாகுக்கியின் கொள்ளளவத்தைக் காணக. (வெளிக் கோளம் புவி அழுத்தத்தில் உள்ள தெனக் கொள்க. கோளங்களுக்கிடையில் வளி உள்ளதெனக் கொள்க.)

இதிலிருந்து, ஒரு சமாந்தரத் தட்டொடுக்கியின் ஓரலகுப் பரப்பின் கொள்ளளவத்திற்காய் கோவையைப் பெறுக.

தெரிந்த கொள்ளளவும் உடைய ஒடுக்கியை ஆக்குவதற்கு இக் கோவை எவ்வாறு உபயோகப்படுத்தப்படுகிறதென விளக்குக.

இதில் சம்பந்தப்பட்ட கணியங்கள் ஏதாவதொன்றுடன் கொள்ளளவும் எவ்வாறு மாற்றமடை கின்றதென்பதைக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க.

18. ஓர் ஒடுக்கியின் கொள்ளளவத்தை வரையறு. அதன் பெறுமானம் தங்கியிருக்கும் காரணிகளைக் கூறுக. உமது விடைக்கு ஆதாரமாக எளிய பரிசோதனைகளை விபரிக்க.

ஒரு சமாந்தர வளித் தட்டொடுக்கியில் தட்டுக்கள் A, B ஒவ்வொன்றும் 10·0 சமி. விட்டமுடையன. அவை 2·0 மிமீ. தூரத்தில் இருக்கின்றன. இதேபோன்ற இன்னேர் ஒடுக்கியின் தட்டுக்கள் C, D இற்கு இப்பெறுமானங்கள் முறையே 12·0 சமி., 3·0 மிமீ. ஆகும்: A, புவிக்குத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. B யும் C யும் ஒருங்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளன. D, 120. உவோற்று கலமொன்றின் நேர்முனைக்கு இணைக்கப்பட்டு. இக்கலத்தின் எதிர்முனை புவிக்குத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (a) சேர்மானத்தின் கொள்ளளவும், (b) அதில் சேமிக்கப்பட்ட சத்தி (c) ஒவ்வோர் ஒடுக்கியிலும் சேமிக்கப்பட்ட சத்தி. ஆகியவற்றைக் காண்க.

19. ஒரு சமாந்தரத் தட்டொடுக்கியின், தட்டுக்களுக்கடைப்பட்டதாரம் 1·0 சமி. ஆகும். அவை 600 உவோற்று அழுத்தத்திற்கு மின் னேற்றப்பட்டபின், மின் முதலிலிருந்து துண்டிக்கப்பட்டுள்ளன. தட்டுக்களுக்கிடைப்பட்ட தூரம் பின் 1·5 சமி. ஆக அதிகரிக்கப்பட்டது. (a) அவற்றிக்கிடையிலுள்ள புதிய அழுத்த வேறுபாடு (b) ஒடுக்கியில் ஏற்பட்ட சத்தி மாற்றத்தின் பின்னம், ஆகியவற்றைக் காண்க.

தட்டுக்கள் 1·5 சமி. தூரத்தில் இருக்கும்போது, அவற்றிக்கிடையில் என்ன தடிப்புள்ள கண்ணுடுத் தட்டை (மின்கோடு புகுவூசமாறிலி 6) வைத்தால், முந்தியளவு அழுத்த வேறுபாடு 600 உவோற்றுப் பெறப்படும்?

20. வெளிக் கோளங்கள் புவியுடன் தொடுக்கப்பட்டவையான A, B எனும் கோள ஒடுக்கிகள் இரண்டு முறையே +10, +15 நி. மி.அ. ஏற்றங்களைக் கொண்டுள்ளன. A, B என்பவற்றின் உட்கோளங்களின்

ஆரைகள் முறையே 5 சமீ. உம், 10 சமீ. உம் ஆகவும், அவற்றின் வெளிக்கோளங்களின் ஆரைகள் முறையே 10 சமீ. உம், 15 சமீ உம் ஆகவும் இருந்தால் A இனதும் B இனதும் உட்கோளங்களை மெல்லிய கம்பியொன்றால் இணக்கும் பொழுது, ஒடுக்கித் தொகுதியின் சத்தி யிலே ஆகும் நட்டத்தைக் காண்க. சத்தி நட்டத்திற்கு எவ்வாறு காரணங் காட்டுவீர்? A இலும் B இலும் உள்ள இறுதி ஏற்றங்களையுங்களைக்குக்

21. (a) தொடர் நிலையில் (b) சமாந்தர நிலையில், தொடுக்கப் பட்டிருக்கும் ஒரு கூட்டம் ஒடுக்கிகளின் சேர்ந்த கொள்ளளவுத்திற்கான குத்திரத்தைப் பெறுக.

A, B, C, D என்பன முறையே 4, 2, 3, 1 μF கொள்ளளவங்களை டைய நான்கு ஒடுக்கிகளாகும். A யும் B யும் தொடர்நிலையில் தொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன; C, D ஆகியவற்றினது சமாந்தரச் சேர்மானத் தின் சந்தியொன்றுனது B யின் சுயாதீனமான முடிவிடத்துடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. A யின் சுயாதீனமான முடிவிடத்திற்கும் C, D ஆகியவற்றின் சுயாதீனமான சந்திக்குமிடையே 1000 உவோற்று அழுத்த வேறுபாடொன்று நிலை நிறுத்தப்பட்டிருந்தால், ஒடுக்கிகளில் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் மொத்தச் சத்தியையும், ஒடுக்கிகளாவ்வொன்றினதும் முடிவிடங்களுக்கிடையேயுள்ள அழுத்த வேறுபாட்டையுங்காண்க.

அலகு 23.

பொன்னிலை மின்காட்டி: பரடேயின் பரிசோதனை: நிலைமின் பிறப்பாக்கி.

1. பொன்னிலை மின்காட்டியொன்றின் அமைப்பைக் காட்டும் பெயரிடப்பட்ட தெளிவான வரிப்படம் வரைக.

உராய்வால் சமமான எதிரேற்றங்கள் உண்டாகின்றவென எவ்வாறு காட்டுவீர்?

மின்னேற்றப்படாத, காவிலிடப்பட்ட உலோகக் கோளமொன்று (ஆரை 10 சமீ.), மின்னேற்றப்பட்ட பொன்மின்னிலை காட்டியொன்றிற்கு ஒரு மெல்லிய நீளக் கம்பியால் தொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. இலையின் விரிவைக் கொண்டு அளக்கப்பட்ட மின் அழுத்தமானது 750 உவோற்றிலிருந்து 600 உவோற்றுக்குறைந்திருக்கக் காணப்பட்டது. மின் காட்டியின் கொள்ளளவுத்தைக் காண்க.

கோளம் அகற்றப்பட்ட பின், 100 சமி.³ பரப்புடைய ஒரு சமாந்தர வளித்தட்டொடுக்கியின் இரு தட்டுகளும் (தட்டுகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம் 0.01 சமி.) மின் காட்டி யின் இலைக்கும் உறைக்கும் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இலையின் அழுத்தம் மீண்டும் 750 உவோற்றுகும் வரை இத்தொகுதி மின்னேற்றப்படுகிறது. வெளிப் பூச்சு புவித் தொடுப்புள்ள ஓர் இலைடன் சாடியின் குமிழை இலைக்குத் தொடுத்தபொழுது, இலையின் அழுத்தம் 200 உவோற்றுக் மாறியது. சாடியின் கொள்ளளவத்தைக் காண்க.

2. குறைத்த அழுத்த வேறுபாடுச்சீத் (உதாரணமாக 6 உவோற்று) துணிவதற்கு எவ்வாறு ஒரு பொன்னிலை மின்காட்டியை உபயோகிக்கலாம்?

சூரான கடத்திகள், ஏன் இலகுவாக ஏற்றத்தை இழக்கின்றன வென விளக்குக. இவ்விலைவைக் காட்டுவதற்கு ஒருபொன்னிலை மின்காட்டியை உபயோகப்படுத்தும் ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க.

3. ஒரு மின்காட்டியானது பரவின் மேழுகுக் குற்றியொன்றின் மீது வைக்கப்பட்டுளது. அதன்தட்டும், உறையும் ஒரு சம்பியால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்காட்டி, மின்னேற்றப்பட்ட பின் கம்பியின் இணைப்புத் துண்டிக்கப்படுகிறது. இப்பரிசோதனையின் ஒவ்வொரு நிலையிலும் நடப்பவற்றை விளக்கி, விபரிக்க.

4. பின்வருபவற்றைக் காட்டுவதற்கு எவ்வாறு ஒரு மின்காட்டியை உபயோகிப்பீர்?

(a) எப்பைனற்றைக் கம்பளியுடன் உரோஞ்சும் பொழுது சமமான எதிரேற்றங்கள் உண்டாகின்றன.

(b) உட்குழிவான மின்னேற்றப்பட்ட கடத்தியொன்றின் உள்ளிருக்கும் புள்ளிகளில் மின்மண்டலம் இல்லை. அதன் உட்பகுதி சீரான அழுத்தமுடையது.

(c) தொழிற்பட்டுக்கொண்டிருக்கும் உவிம்மேசுப் பொறியொன்றின் அருகில் மின்மண்டலம் இருக்கிறது.

5. காவலிடப்பட்ட உலோகக் கோளமொன்றின் மேற்பகுதியில் ஒரு சிறிய துவாரம் இருக்கிறது. கோளம் ஒரு மின்காட்டிக்குத் தொடுக்கப்பட்டு நேரேற்றம் பெற்றிருக்கிறது. புவித் தொடுப்புள்ள ஒரு சிறிய உலோகக் கோளமொன்று இத்துவாரத்தினுடாக இரண்டினது மையங்களும் பொருந்துமளவும் உட்செலுத்தப்படுகிறது. மின்காட்டியின் இலையின் விரிவில் ஏற்படும் மாறுதல்களை விளக்கி, விபரிக்க.

6. பின்வரும் பரிசோதனைகளைச் செய்வதற்கு எவ்வாறு ஒரு பொன்னிலை மின்காட்டியை உபயோகிப்பீர்?

- (a) வெவ்வேறு பருமனுடைய இரு கடத்திகளிலுள்ள ஏற்றங்களை ஒப்பிடுதல்.
- (b) மின்னேற்றப்பட்ட கடத்தியொன்றின் மின்பரவலை அறிதல்,
- (c) உலர் கலங்களால் நிலை மின்னேற்றங்களை உண்டாக்கலாம்,
- (d) ஒரு மின்காட்டியானது இலைக்கும், உறைக்கும் இடையில் உள்ள அழுத்தவேறுபாட்டைக் காட்டுகிறது. இலையிலும் தட்டிலும் உள்ள முழு ஏற்றங்களை அல்ல.

வகை (b) யில், கூரிய முனையுள்ள கடத்திக்கோல் பொருத்தப் பட்ட கோளக் கடத்தியொன்று உபயோகிக்கப்பட்டதாயின், என்ன முடிபுகள் எதிர்பார்ப்பீர்? கூர்ங் கடத்திகளின் இரு செய்முறைப் பிரயோகங்களைக் கூறுக.

7. மின்னேற்றப்பட்ட கம்பிக் கூடோன்றினுள் இருக்கும் மின்காட்டியை உபயோகித்து, எவ்வாறு கூட்டுஞுள் எல்லா இடங்களிலும் உள்ள அழுத்தம் கம்பியின் அழுத்தத்திற்குச் சமமென்க காட்டுவீர்?

ஒர் ஒடுக்கு மின்காட்டியையும் மின்னேற்றப்பட்ட எப்னைற்று கோலையும் உபயோகித்து, எவ்வாறு ஒரு வானைலிக் கலத்தின் உயர் அழுத்த, முனைகளின், முனைவுத் தன்மைகளைத் துணிவீர்?

ஒர் உலோகக் குவளை, ஒரு மின்காட்டி மேல் வைக்கப்பட்டு நேரேற்றம் கொடுக்கப்படுகிறது. புவித் தொடுப்புள்ள ஒரு சிறிய உலோகப் பந்தொன்று இக் குவளையினுள் அதனைத் தொடாமல் உட் செலுத்தப்படுகிறது. நடப்பவற்றை விளக்கி, விபரிக்க. விசைக் கோடுகளின் பரம்பலைக் காட்டும் வரிப் படங்கள் தருக.

8. தெளிவான வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்திப் பரடேயின் பனிக் கட்டிக் குவளைப் பரிசோதனைகளைச் சுருக்கமாக விவரித்துக் கூறி, அத்தகைய பரிசோதனைகளின் விளைவுகளிலிருந்து நீர் தணியமுடியும் முக்கயமான முடிவுகளைச் சுருக்கிக் கூறுக.

ஆரை 2 சமீ. உடைய உலோகக் கோளமொன்றுன்று, அழுத்தம் 1000 நி. மி. அ. இற்கு ஏற்றம் பெற்று, ஆரை 18 சமீ. உடைய உட்குழிவான உலோகக் கோளமொன்றுடன் கண்ணேரத் தொடுகை வைக்குமாறு செய்யப்படுகின்றது. அத்தொடுகை உட்குழிவான கோளத்தின் (a) புறத்தில் (b) அகத்தில் நடைபெற்றால், உட்குழிவான கோளத்திற்கு அளிக்கப்படும் ஏற்றத்தையுஞ் சத்தியையுங் காண்க. கோளங்கள் ஒவ்வொன்றின் கொள்ளலு அவ்வவற்றின் ஆரைக்குச் சமன் எனக்கொள்க.

9. 2 சமீ. ஆரையுள்ள ஓர் உலோகப் பந்து 100 நி. மி. அ. ஏற்றம் பெற்றுள்ளது. அது, உட்புற, வெளிப்புற ஆரைகள் முறையே

5, 6 சமீ. உடைய ஏற்றமற்ற ஓர் உட்குழிவான கோளவடிவக் கடத் தியிலுள் புகுத்தப்பட்டு கடத்தியினடிப்பாகத்தைத் தொடுமாறு வைக் கடபடுகிறது. பின்பு, பந்து வெளியே சிறிது தூரத்துக்கு எடுக்கப்படுகிற .. தெளிவான வரிப்படங்களின் உதவியுடன் (a) தொடுகைக்கு முன் (b) தொடுகையின்போது (c) வெளியே எடுக்கப்பட்டபின், பந்தினதும் உட்குழிவான கடத்தியினதும் அழுத்த மாற்றங்களை, விளக்குக.

பந்தும், கடத்தியும் தொடுகைக்கு முன்னர் ஒரே மையமுள்ள தாக இருக்கும்போது அவற்றின் அழுத்தங்களைக் காணக.

10. வண்டக்கிராவப் பிறப்பாக்கியொன்றன் அமைப்பையும், தொழிற்பாட்டையும் விபரிக்க.

இப்பொறியில் (a) நிலைமன் தூண்டல் (b) கூர்மூனைகளின் தொழிற் பாடு, ஆகியவை நடப்பதை விளக்குவதற்கு ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒவ்வொரு பரிசோதனை தருக.

11. உசம்மேசப் பொறியொன்றின் தெளிவான படத்தை வரைந்து, அது தொழிற்படும் முறையை விளக்குக.

12. நிலைமின் பிறப்பாக்கி யொன்றில் புள்ளிகளின் தாக்கம் எவ்வாறு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது? ஒருதற்காலநிலைமின் பிறப்பாக்கி ஒன்றைத் தொடர்புபடுத்தி, உமது விடையை விளக்குக.

காந்தவியல்

அலகு 24

காந்தம், மண்டலச் செறிவு

1. ஒரு காந்தத்தின்மத்தின் ‘முனைவுத்திறன்’ என்னும் பதத் திற்கு வரைவிலக்கணந் தருக.

10 சமீ. நீளமும், 1000 உவேபர் சமீ. காந்தத் திருப்புதிறலும் உடைய ஒரு குறுகிய காந்தத்தின்மம் அதன் ஒரு முனைவு 1 : சமீ. ஆரையுள்ள கிடையான ஒருவட்டத்தின் மையத்தில் இருக்கும் வண்ணம் நிலைக்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. வட்டத்தில் செங்கோணத்தைக் கொள்ளும் இருவிட்டங்கள் கிறப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் ஒருவிட்டம் காந்தவுச்ச நெடுங்கோட்டுடன் பொருந்தியிருக்கிறது. இரு விட்டங்களும் பரிதியை வெட்டும் நாலு புள்ளிகளிலும் கிடையாகவுள்ள மண்டலச் செறிவைக் காணக.

(H = 0.37 எச்டடு)

2. கிழக்கு-மேற்காக உள்ள ஒரு காந்தமானியில் ஒரு சட்டக் காந்தத்தின்மம் 45° திரும்பலை உண்டாக்குகிறது. காந்தத்தின் மையம் காந்தமானியிலிருந்து 25 சமீ. தூரத்தில் இருக்கிறது. 30 சமீ. தூரத் தில் அது இருக்கும்போது 31° திரும்பலைக் கொடுத்தது. காந்தத் தின் மத்தின் நீளத்தைக் காணக.

3. ஒரு சட்டக் காந்தத்தின்மத்தை முற்றுக விபரிக்கும்போது குறிப்பிடப்பட வேண்டிய கணியங்கள் யாவை? இக்கணியங்களுக்கு வரைவிலக்கணந் தந்து, அவற்றில் ஒன்றைப் பரிசோதனையின் மூலந் துணிவதற்கு ஒரு முறையை விபரிக்க. புவிக் காந்த மண்டலத்தின் கிடைக்கூறு தெரியுமெனக் கொள்க.

4. 1 நீளமும், m முனைவுத்திறனும் உடைய காந்தத்தின்மத்தின் இரு கூருக்கிச் செங்குத்திலுள்ள ஒரு புள்ளியில் செறி வைத் தருங் கோவையைப் பெறுக.

கிழக்கு - மேற்காக ஒரு சட்டக் காந்தத்தின்மம் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதன் இரு கூருக்கிச் செங்குத்தில், அதன் மையத்திலிருந்து 8 சமீ. தூரத்தில், சமூலும் ஊசியை வைத்தபொழுது, அது 45° ஆல் திரும்பியது. காந்த நீளம் 12 சதமமீற்றரும், புவி மண்டலத்தின் கிடைக்கூறு 0.36 எச்ட்டும் ஆயின், காந்தத் தின்மத்தின் முனைவுத் திறனைக் காணக.

5. “காந்தவழுத்தம்” என்பதற்கு வரைவிலக்கணந் தருக.

முனைவுத்திறன் m ஆகவும் காந்த நீளம் 21 ஆகவும் உள்ள காந்தத் தின்மமொன்றின் அச்சுக் கோட்டிலுள்ள புள்ளியொன்றில் உள்ள காந்தவழுத்தத்திற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

10 சமீ. காந்த நீளமுள்ள சட்டக் காந்தத் தின்மமொன்று, அதன் வடமுனைவு தெற்கு நோக்கக் காந்தவச்ச நெடுங்கோட்டில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. புவி மண்டலக் கிடைக்கூறுகள் செறிவு 0.36 எச்ட்டு ஆகும். காந்தத் தின்மத்தின் மையத்திலிருந்து நடு நிலைப் புள்ளியின் தூரம் 15 சமீ. ஆயின், காந்தத் திருப்புதிறனைக் காணக.

6. இரு குறுகிய சட்டக் காந்தத் தின்மங்கள் A, B என்பவை அவற்றின் பொது அச்சுகள் உச்ச நெடுங்கோட்டில் இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் மத்திய புள்ளிகளுக்கிடையேயுள்ள தூரம் 45 சமீ. ஆயும், வடமுனைவுகள் இரண்டும் ஒன்றையொன்று எதிர்நோக்கியும், B யின் தென்முனைவு வடக்கு நோக்கியும் இருக்கின்றன. A யின் திருப்புதிறன் 1000 ச.கி.செ. அலகுகள். A க்கும், B க்கும் உள்ளதான் பொது அச்சில், ஒரு நடுநிலைப் புள்ளி இருக்கக் காணப்பட்டது. B யின் திருப்புதிறனைக் காணக. புவிமண்டலத்தின் கிடைக்கூறு 0.3 எச்ட்டு எனக் கொள்க.

7. “காந்தத் திருப்புதிறன்”, “காந்தவாக்கச் செறிவு” என்ப வற்றிற்கு வரைவிலக்கணங் கூறுக. எல்லாறு சட்டக் காந்தத் திண்மமொன்றிற்கு இக் கணியங்களை நீர் துணிவீர் என்பதைச் சுருக்கமாக விவரித்துக் கூறுக. வழுக்களின் முதன்மையான உற்பத்திகளையும் இறுதிப் பேறவில் அவ்வழுக்களால் ஆகும் விளைவை இழிவாக்கற் பொருட்டு எம்முறைகளை நீர் கையாளவீர் என்பதையுஞ் சுட்டிக் காட்டுக.

8. “காந்தப்புலச் செறிவு” என்பதற்கு வரைவிலக்கணந் தருக.

ஒரு சட்டக் காந்தத்தின் மையப் புள்ளியிலிருந்து ₹ அலகு தூரத் திலுள்ள (a) அச்சில், (b) இரு கூருக்கிச் செங்குத்தில், உள்ள புள்ளி யோன்றிலுள்ள செறிவுக்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

9. A, B என்னும் இரு குறுகிய சட்டக் காந்தத் திண்மங்கள் ஒன்றிக்கொன்று செங்குத்தாக ஒரே கிடைத்தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் திருப்புதிறன்கள் முறையே 500-1000 உவேபர்சமீ. ஆகும். இரண்டின் மையங்களையுந் தொடுக்குங்கோடு B யின் அச்சுக்குச் செங்குத்தாகவுள்ளது. அவற்றின் மையங்களுக்க் கிடையில் உள்ள தூரம் 15 சமீ. ஆகும். B, உச்ச நெடுங் கோட்டின் நேரே இருந்தால், அதிற் தாக்குஞ் சுழலினையைக் காணக.

10. காந்த மண்டலமொன்றின் நடுநிலைப்புள்ளிகள் என்பதிலிருந்து நீர் அறிந்து கொள்வதென்ன? இப்புள்ளிகளைச் செம்மையாகத் துணிவதற்கு ஏன் பிரத்தியேக வழிகள் தேவை? அப்படிடொரு துணிபு எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது?

முறையே 8 சமீ., 4 சமீ. நீளமுள்ள இரு சட்டக் காந்தங்கள் தமது அச்சுக்கள் உச்ச நெடுங்கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளன. 8 சமீ. நீளமுள்ள காந்தத்தின் வடமுனையும், 4 சமீ. நீளமுள்ள காந்தத்தின் தென்முனையும் உச்ச நெடுங்கோட்டிலிருக்கின்றன. மேற்குறிப்பிட்ட வடமுனைவுக்கும் தென்முனைவுக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் 9 சமீ. ஆகும். இவ் வட-தென் கோட்டில் ஒரு திசை காட்டியை எடுத்துச் சென்றபோது அஃது ஓரிடத்தில் உச்ச நெடுங்கோட்டிற்கு நேரே ஒய்வுக்கு வந்தது. இப்புள்ளி வடமுனைவிலிருந்து 3 சமீ. தூரத்திலும், தென்முனைவிலிருந்து 3 சமீ. தூரத்திலும் இருந்தால், காந்தத் திண்மங்களின் முனைவுத்திறன்களின் விகிதங்களை ஒப்பிடுக.

11. “காந்தத் திருப்பம்” என்னும் பதத்திற்கு வரைவிலக்கணந் தருக. இதன் அலகைத் தருக. காந்தத் திருப்பம் ஓர் எண்கணியமா அல்லது ஒரு காவியா எனக் கூறுக.

குறுகிய காந்தத் திண்மமொன்றின் அச்சடன் 45° கோணத்தை உண்டாக்குங் கோட்டில், காந்தத் தின் மையத்திலிருந்து 20 சமீ. தூரத் திலுள்ள புள்ளியொன்றில் காந்த மண்டலச் செறிவையும், அதன் திசையையும் கணிக்க. காந்தத் திருப்புதிறன் 500 தென் சமீ/எச்டடு ஆகும். (இரு காந்தத் திண்மத்தின் (1) அச்சில், (2) மத்திய கோட்டில் உள்ள காந்த மண்டலச் செறிவிற்கான சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தவும்.)

12. தென்-மேற்கை நோக்கியிருக்கும் ஒருகுறுகிய சட்டக் காந்தத் திற்குக் கிழக்கே, 25சமீ. தூரத்தில் ஒரே கிடைத்தளத்தில் இருக்கு மாறு ஒரு சிறிய காந்தலுசையை வைத்தபொழுது. அது வட-மேற்கை நோக்கியிருந்தது. காந்தத்தின் திருப்புதிறனைக் காண்க.

13. 30 எச்டடு சீரான கிடைக்காந்த மண்டலத்துடன், கட்டில் லாமல் தொங்கும் ஒருகிடையான சட்டக் காந்தத்தை 60° கோணத் தில் வைத்திருப்பதற்கு 5.0×10^4 தென்—சமீ. உடைய சமூலினை தேவைப்படுகிறது. (a) காந்தத்தின் திருப்புதிறன், (b) இந்திலையில் காந்தத்தின் நிலைப்பண்புச்சக்கி, ஆகியவற்றைக் காண்க.

14. ஒவ்வொன்றும் 20 சமீ. நீளமுடைய இரு பந்து முனைக்காந்தங்களின் காந்தத் திருப்புதிறன்கள் $2.25 : 1$ என்னும் விகிதத்தில் இருக்கின்றன. இவற்றுள் ஒரு காந்தம் ஒரு தராசின் ஒரு புயத்திலிருந்து அதன் அச்சு நிலைக்குத்தாக இருக்குமாறு தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. மறுதட்டில் நிறைகள் இடப்பட்டு, காட்டி பூச்சியத்திற்குக் கொண்டுவரப்பட்டுள்ளது. இரண்டாவது காந்தம், அதன் அச்சு நிலைக்குத்தாகவும், அதன் மையம், முதலாவது காந்தத்தின் மையத்திலிருந்து 30 சமீ. கீழ் இருக்குமாறும் வைக்கப்பட்டுள்ளது. காட்டியைப் பூச்சியத்திற்குக் கொண்டுவருவதற்கு மறுதட்டில் 0.069 கிராம்நிறை இடவேண்டியுள்ளது. இரு காந்தங்களினதும் முனைவுத் திறன்களைக் காண்க.

15. (அ) M என்னும் சாந்தத் திருப்பழையை ஒருகுறுங்காந்த திலிருந்து (ஆ) I என்னும் மின்னேட்டம்பாயும், A பரப்பளவுள்ள சிறிய, ஒர்றறைச் சுற்றலுள்ள வட்டச் சுருளொன்றிலிருந்து, X என்னும் தூரத்திலிருக்கும் ஒரு புள்ளியிலுள்ள காந்தபுலச் செறிவைக் காண்க. இரு புலங்களும் சமமாய் இருப்பதற்கு, M, A, I என்பவற்றிடையே இருக்க வேண்டிய தொடர்பை உய்த்தறிக.

காந்தங்களினாற் பேறப்படும் விளைவுகளை, தட்டச் சுருள்களிற் பாயும் மின்னேட்டத்தினாலும் பேறலாம் என்பதற்கு வேறு இரண்டு உதாரணங்கள் தருக.

16. முதற் கோள்களிலிருந்து, ஒருகுறுகிய சட்டக் காந்தத்தின் நீளப்பக்க நிலை, அகலப்பக்க நிலை ஆகியவற்றில் உள்ள புள்ளிகளில் உள்ள செறிவுக்காய் கோவைகளைப் பெறுக.

காந்தவியலில் நேர்மாறு வர்க்க விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு எவ்வாறு இக்கோவைகளை உபயோகிப்பீர்?

17. இருசட்டக்காந்தங்களின் காந்தத் திருப்பங்களை ஒப்பிடுவதற்கு ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க. நீர் உபயோகப்படுத்தும் சமன்பாடுகளை நிறுவுக.

காந்தத் திருப்பம் உடைய ஒரு குறுகிய சட்டக் காந்தம் நீளப்பக்க நிலையில் ஒரு காந்தமானிக்கு மேற்கே 25 சமீ. தூரத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. காந்தத் திருப்பம் உடைய இன்னென்று குறுகிய சட்டக்காந்தம் அகலப்பக்க நிலையில் அதோகாந்தமானிக்குத் தெற்கே 20 சமீ. தூரத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. காந்தமானியின் ஊசிழுசியத்திரும்பலைக் காட்டுகிறது. மேற்கூறிய ஒழுங்கின் வரிப்படங்களைக் கீறிக்காட்டி, காந்தத் திருப்பங்களை ஒப்பிடுக.

18. காந்த முனைவுகளுக்கு நேர்மாறு வர்க்க விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு ஒரு சிறந்த வழியை விபரித்து, அதன்கொள்கையையுந்தருக.

முனைவுத்திறன் 100 உவேபரும், நீளம் 30 சமீ. உம் உள்ளபந்து முனைக்காந்தத் திண்மமொன்று, அதன் மத்தியிலிருந்து, ஒருமுறை குடுமிக்கு இணைக்கப்பட்ட முறுக்கு நாரினால் கிடையாகத் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. இக்காந்தத்தின் முனைவுகள் வரையும் வட்டத்தின் பரிதியில் 100 உவேபர் திறனுடைய ஒருகாந்தமுனைவு, காந்தத்தின் ஒத்த முனைவிலிருந்து 15 சமீ. தூரத்தில் இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. தொங்கவிடப்பட்ட காந்தத் திண்மத்தைப் பழைய நிலைக்குக் கொண்டுவருவதற்கு முறுகற் குடுமியை எவ்வளவு பாகைக்கூடாகத் திருப்பவேண்டும்? முறுக்கு நாரின் ஒரு முனையை மறுமுனையின் சார்யாக, ஓர் ஆரையன் ஊடாகத் திருப்புவதற்கு வேண்டிய இணை 1200 ச.கி. செ. அலகுகள் ஆகும்.

அலகு 25

காந்த அலைவு

1. ஒத்த முனைவுகள் ஒருமித்திருக்கும் வண்ணம் இரு கந்தத்தின் மங்கள் ஓர் அதிர்வுக் காந்தமானியில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் அலைவு காலம் 5 செக். ஆகும். ஒரு காந்தத்தைத் திருப்பி வைத்த பொழுது அலைவுக் காலம் 10 செக். ஆக அதிகரித்தது. காந்தத் தின்மங்கள் ஒன்றிற்கொன்று செங்குத்தாயிருக்கும்பொழுது, அலைவுக்காலத்தைக் காண்க.

2. புவியின் கிடைக் காந்தமண்டலத்தில், அதிரும் ஒரு சிறிய காந்த ஊசியின் அலைவுக்காலம் 3 செக். ஆக இருந்தது. குறுகிய சட்டக் காந்தத் திண்மமொன்று அதன் அச்சு, காந்தவுச் செடுங்கோட்

டி லும், ஊசியிலிருந்து 20 சமீ. தூரத்திலும் வைக்கப்பட்டபோது அலைவுக் காலம் 5 செக். ஆக மாறியது. காந்தத் திண்மத்தின் திருப்பு திறனைக் காண்க. ($H_0=0.37$ எசட்டு)

3. குறுகிய சட்டக் காந்தத் திண்மமொன்று, ஓர் அதிரும் காந்த ஊசிக்கு நேரே தெற்கே, அதன் மையம் 15 சமீ. தூரத்திலிருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. சட்டக் காந்தத்தின் அச்சு, காந்தவுச்ச நெடுங்கோட்டில் இருக்கிறது. ஊசியின் அலைவுக்காலம் 2.8 செக். ஆக இருந்தது. காந்தத்தை முனைவுக்கு முனைவு மாற்றி வைத்தபொழுது, அலைவுக் காலம் 9.8 செக். ஆகமாறியது. புளிக்காந்த மண்டலத்தின் கிடைக்கூறு 0.40. எசட்டு ஆகும். காந்தத்தின் இருந்திலைகளுக்கும், காந்த ஊசி ஒரே திசையை நோக்கிக் கொண்டிருந்தால், சட்டக் காந்தத் திண்மத்தின் திருப்புத்திறனைக் கணிக்க.

4. ஒரு சட்டக்காந்தத்தின் அச்சிலுள்ள புள்ளியில் காந்த மண்டலச் செறிவைக் காண்பதற்கு. முறுக்கில்லா நாரினால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள ஒருகுறுகிய காந்த ஊசியை எவ்வாறு உபயோகிக்கலாம் என்பதை வரிப்படங்களின் உதவியுடன் விளக்குக.

முறுக்கில்லா நாரினால் தொங்கவிடப்பட்ட காந்த ஊசியொன்றிற்கு நேரே தெற்கே, கிடையாகவுள்ள ஒரு நீண்ட சட்டக் காந்தத் திண்மம் A யினது வடமுனைவு 10 சமீ. தூரத்தில் இருக்கிறது. காந்த ஊசியின் கோண அலைவுக்காலம் துணியப்பட்டது A க்குப் பதிலாக பள்ளும் நீண்ட சட்டக் காந்தத்திண்மம் வைக்கப்பட்டது. B யினது தென் முனைவு. சாந்த ஊசிக்கு நேரே தெற்கே இருக்கிறது. தற்போதைய அலைவுக்காலம் முந்தியவளவாகவே இருந்தது. காந்தத்திண்மங்களின் முனைவுத்திறன்களுக்கிடையில் உள்ள வித்தியாசத்தைக் காண்க ($H_0=0.4$ எசட்டு)

5. சட்டக் காந்தத் திண்மமொன்றைக் கிடையாகவும், காந்த உச்ச நெடுங்கோட்டிற்குச் செங்கோணமாகவும் வைத்திருப்பதற்குத் தேவையான சமூலினையைப் பரிசோதனை மூலம் நீர் எவ்வாறு துணிலீர்?

இரு குறுகிய சட்டக்காந்தத் திண்மங்கள் A, B என்பவை தமது அச்சுக்கள் ஒன்றிற்கொன்று செங்கோணமாய் இருக்குமாறு மையங்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இக்காந்தத் திண்மங்கள் ஒரு கிடைத்தளத்தில் சமூலக்கூடியதாக ஒரு முறுக்கில்லாத நாரினால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளன. ஓய்வு நிலையில் காந்தம் A உச்ச நெடுங்கோட்டுடன் 30° கோணத்தை உண்டாக்குகிறது. காந்தத் திண்மங்களின் திருப்புத்திறன்களின் விதைத்தைத் துணிக.

6. எவ்வாறு சேளியின் காந்தலுசியொன்றைப் பயன்படுத்தி இருக்காந்த மண்டலத்திறன்களை ஒப்பிடலாம் என்பதை விளக்கிக் கூறுக. இம்முறையின் நயங்களைக் கூறுக. தான்சன் கல்வுக்கே மாவீ

யோன்றினது சுருளின் மையத்தில் சிறு காந்தலுசியொன்று தொங்கவிடப்பட்டிருக்கிறது. அச்சுருளின் தளமானது காந்தவுச்ச நெடுஞ்கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக இருக்கிறது. சுருளில் ஒட்டம் செல்லாத போது ஊசியின் அலைவுக்காலம் t_0 செக். ஆகும். சுருளில் குறிப்பிட்ட ஒட்டமொன்று செலுத்தப்பட்டபோது அலைவுக்காலம் t_1 செக், ஆயிர்முறை ($t_1 < t_0$) (a) ஒட்டம் நேர்மாறுக்கப் படின், (b) ஒட்டம் இருமடங்காக்கப்படின், அலைவுகாலம் எவ்வளவாகும்?

7. நிலைக்குத்தான் ஒரு நீள் காந்தத் திண்மத்தின் தென்முனைவை ஓர் அதிரும் ஊசிக்குத் தெற்கே, ஒரே கிடைத்தளத்தில், 10 சமீ. தூரத்தில் வைத்தபோது, அதன் அலைவுக்காலம் மாறுதிருந்தது; காந்தத் திண்மத்தின் முனைவுத்திறனைக் காண்க.

(புவிமண்டலத்தின் கிடைக்கூறு = 0.87 எசட்டு)

8. குறுகிய சட்டக் காந்தத் திண்மமொன்று, அதன் வடமுனைவு தெற்கு நோக்க காந்தவுச்ச நெடுஞ்கோட்டின் வழியே வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கிடையாகத் தொங்கவிடப்பட்ட காந்தலுசியொன்று காந்தத்திற்குத் தெற்கே 9 சமீ. தூரத்திலும். மேற்கே 9 சமீ தூரத்திலும் இருக்கும்போது ஒரேயளவு அலைவுக் காலத்தைக் கொடுத்தது; காந்தத்திண்மத்தின் திருப்புதிறனைக் காண்க. ($H_0 = 0.4$ எசட்டு)

9. ஓர் அதிர்வுக் காந்தமானியை வரிக்க. இரு சட்டக்காந்தங்களின் காந்தத் திருப்பங்களை ஒப்பிடுவதற்கு அதை எவ்வாறு உபயோகிப்பிரென முழுப்பரிசோதனை விபரங்களைத் தந்து விபரிக்குக.

காந்தத் திருப்பம் 800 தென் சமீ. எசட்டு -1 உடைய ஒரு குறுகிய சட்டக் காந்தம், அதன் வடமுனைவு வடக்கு நோக்கி காந்தவுச்ச நெடுஞ்கோட்டின் வழியே வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இக் காந்தத் திற்கு வடக்கேயும் கிழக்கேயும் 20 சமீ. தூரங்களில் ஒரு குறுகிய காந்தலுசியின், சிறிய அலைவுகளுக்காய் நேரங்களை ஒப்பிடுக.

10. ஒரு கிடைத்தளத்தில், கட்டில்லாமல் அலைவுறக்கூடிய ஒரு சிறிய சட்டக்காந்தம், நேரான, நீளமான நிலைக்குத்துக் கம்பியோன் றிற்கு மேற்கே 8.0 சமீ. தூரத்தில் இருக்கிறது. கம்பியில் மின்னேட்டம் பாயாமல் இருக்கும்போது, இக் காந்தம் 20.0 செக்கனில் 25 அலைவுகளை இயற்றுகின்றது. கம்பியில் கீழ் நோக்கி மின்னேட்டம் பாயும்போது இதே என்னிக்கை அலைவுகளை 15.0 செக்கனில் இயற்றுகின்றது. கம்பியிலுள்ள ஒட்டத்தைக் காண்க. ($H_0 = 0.18$ எசட்டு.)

11. காந்த மண்டலச் செறிவுகளின் ஒப்பீட்டிற்குப் பொருத்தமான அதிர்வுக் காந்தமானியோன்றின் அமைப்பையும் அதைப்பயன்படுத்தும் முறையையும் விவரித்துக் கூறுக.

காந்த நீளம் 12 சமீ. உடையதும், அதன் வடமுனைவு வடக்கு நோக்கியிருக்கும் வண்ணம் காந்தவுச்ச நெடுஞ்கோட்டில் கிடக்கின்ற துமான் காந்தச் சட்டமொர்ண்றின் நடுப்புள்ளியிலிருந்து 14 சமீ. நேர்

வடக்கேயுள்ள புள்ளியொன்றிலே அதிர்வுக் காந்தமானியொன்று வைக்கப்பட்டிருக்கும்போது அது நிமிடத்தில் 30 அலைவுகளை இயற்றுகின்றது. காந்தமானியானது புவியின் மண்டலத்தில் மட்டும் நிமிடத்தில் 15 அலைவுகள் இயற்றுமாயின்.

(a) காந்தத் திண்மத்தின் திருப்புதிரினையும், (b) காந்தத் திண்மத்தின் நடுப்புள்ளியிலிருந்து 14 சமீ. நேரமேற்கே மண்டலத்தின் பருமனையும், திசையையுங் காணக். புவியினது கிடைக்கூற்றின் செறிவு 0.4 எசட்டு ஆகும் எனக் கொள்க.

12. 10 சமீ. நீளமுள்ள ஒருகாந்தத் திண்மம் காந்தவுச்ச நெடுங்கோட்டில் கிடையாக வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. காந்தத்தின் அச்சில் ஒரே பக்கத்திலுள்ள இரு புள்ளிகளில் அலைவுக்காலங்கள் சமமாயிருந்தன. இப்புள்ளிகள் காந்தத் திண்மத்தின் மத்தியிலிருந்து 15 சமீ., 25 சமீ. தூரங்களிலுள்ளன. காந்தத் திருப்பத்தைக் காணக. ($H_0=0.2$ எசட்டு)

13. ஒரு கிடைத்தளத்தில் அலைவுறும் ஒரு காந்தத் தகட்டின் அலைவுக்காலம் 10 செக் ஆகும். பித்தனை வளையமொன்றுல் இத்தகட்டைப் பாரமேற்றியபொழுது (இது தகட்டின் சடத்துவத் திருப்புதிரை 1100 சி. சமீ.² ஆல் கூட்டுகின்றது.) அலைவுக்காலம் 12செக். ஆகவிருந்தது. காந்தத்தின் திருப்புதிரினைக் காணக.

($H_0=2$ எசட்டு)

14. 10 சமீ. நீளமுடைய ஒருசட்டக் காந்தம் அதன் வடமுளைவு வடக்கு நோக்க வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. காந்தத்தின் மத்திய ரேகையில். நேரே கிழக்கே 12 சமீ. தூரத்திலுள்ள புள்ளி X இல் ஒரு சிறிய ஊசி, மிகக் கூடுதலான அலைவுக்காலத்தை உடையதாயிருக்கின்றது. X ஜப் பற்றி என்ன கூறலாம்? காந்தத்தின் திருப்பத்தைக் கணக்க. ($H_0=0.2$ எசட்டு)

15. ஒரு காந்தத்தின் முனைவுகள் பருமனில் சமமானவை என எவ்வாறு பரிசோதனை மூலம் காட்டுவீர் இம்முனைவுகள் சமச்சீராக இருக்கின்றனவா என்பதை அறிய ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க.

ஒரு குறுகிய சட்டக்காந்தம், அதன் அச்சு, காந்தவுச்ச நெடுங்கோட்டின் வழியே இருக்குமாறு. கிடையாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. இதே கிடைத்தளத்தில் கட்டில்லாமல் அலைவுறக்கூடிய காந்தமொன்று காந்தவுச்ச நெடுங்கோட்டின் வழியே வைக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டின் மையங்களுக்கும் இடைப்பட்ட தூரம் Xஆகும். தொங்கவிடப்பட்ட காந்தத்தின் அலைவுக்காலம் 2.5 செக்கஞ்சும். சட்டக்காந்தம் முனைவுக்கு முனைவு மாற்றப்பட்டபின் (மாற்றவில்லை) அலைவுக்காலம் 5.0 செக்கஞ்சும். சட்டக்காந்தம் அகற்றப்படின், அலைவுக்காலம் என்ன? இரு நிலைகளிலும், தூரம் X இல் சட்டக் காந்தத்தின் மண்டலத்தை புவிக் கிடை மண்டலம் H இல் தொடர்வுபடுத்தித் தருக.

புவிக் காந்த மண்டலம்

1. சாய்வு வட்டத்தைக் கொண்டு, காந்தச் சாய்வைச் செம்மையாகத் துணிவதைச் சுருக்கமாக விபரிக்குக. இத் துணிதலில் ஏற்படும் வழுக்களைத் தெளிவான வரிப்படங்களின் உதவியுடன் எடுத்துக் காட்டுக.

2. புவி மண்டலத்தின் கிடைக்கூறின் செறிவைக் காண்பதற்கு ஓர் எளிய முறையைச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

7.6 ச.மி. நீளமும், 230 கி. சது. சமீ. சடத்துவத் திருப்பு திறனு முடைய ஒரு சட்டக் காந்தத் திண்மம், புவிக்காந்த மண்டலத்தில் 75 செக்களில் 10 அலைவுகளைக் கொடுத்தது. அதே காந்தத் திண்மத்தை ஒரு காந்தமானியில் நீளப்பக்க நிலையில் வைத்தபொழுது, 45° திரும் பலைக் கொடுத்தது. காந்தத் திண்மத்தின் மத்திய புள்ளியின் தூரம் ஊசியிலிருந்து 12.9 சமீ. ஆகவிருந்தது. காந்தத்தின் திருப்புதிறனை சம், புவிமண்டலச் செறிவின் கிடைக்கூறையும் கணிக்க.

3. ‘காந்தச் சரிவு’ ‘காந்தச் சாய்வு’ ஆகியவற்றிற்கு வரைவிலக் கணந் தருக.

வட அரைக்கோளத்திலுள்ள ஒரு காந்த நிலையத்தில் செம்மையாக வைக்கப்பட்ட ஒருசாய்வு வட்டம் 60° சாய்வைக் காட்டுகிறது. அவ்விடத்திலுள்ள புவிமண்டலத்தின் கிடைக்கூறு 0.3 எசட்டு ஆகும். ஊசியின் காந்தத்திருப்புதிறன் 50 தென் சமீ/எசட்டு ஆகும். இந்நிலைத்தில் நிலைப்படுத்தப்பட்ட (Set) ஊசியினதும் வட்டத்தினதும் நிலைகளைக் காட்டும் ஒரு தெளிவான வரிப்படம் கீறுக. ஊசியைக் கிடையாக வைத்திருப்பதற்கு, சுழற்சித் தானத்திலிருந்து 3 சமீ. தூரத்தில் என்ன திணிவை வைக்க வேண்டும்?

4. ஒரு நிலையத்திலுள்ள உச்ச நெடுங்கோட்டின் திசையை அண்ணவாகத் துணிவதற்கு ஒரு தளச் சுருளையும், ஏறியியற் கல்வagnை மானியையும் ஏப்படி நீர் உபயோகப்படுத்துவீர? இதே கருவிகளைக் கொண்டு ஒரு நிலையத்திலுள்ள சாய்வுக் கோணத்தை எவ்வாறு துணியலாம்?

5. “முழுச் செறிவு”, “கிடைச் செறிவு” “சாய்வு” என்னும் புவிக்காந்த மண்டலத்தில் வரும் பதங்களை விளக்குக.

அவற்றிற்கிடையேயுள்ள தொடரிபுகளைக் கூறுக.

ஒரு சாய்வு வட்டம் ஒருநிலை அச்சுபற்றி மெதுவாகச் சுழற்றப் படுகிறது. இவ்வட்டத்தை (1) காந்த முனிவுகளில் (2) காந்தமத்திய கோட்டில் தொடர்ந்து சுழற்றும்போது ஊசியின்சம நிலையை விபரித்து விளக்குக.

ஒரு நிலையத்தில் ஒரு சாய்வு வட்டத்தை எழுந்தமான்மாக வைத்த பொழுது தோற்றச் சாய்வு 72.5° ஆக இருந்தது. நிலைக்குத்து அச்சு பற்றி வட்டத்தை 90° க் கூடாகச் சுழற்றியபோது, தோற்சாய்வு 79.5° ஆல் அதிகரித்தது. உண்மையான சாய்வைக் காண்க.

6. குறுகிய சட்டக் காந்தத் திண்மத்தின் மத்தியிலிருந்து 'x' என்னும் தூரத்திலுள்ள புள்ளியிலுள்ள மண்டலச் செறிவுக்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக. இப்புள்ளியைக் காந்தத் திண்மத்தின் மையத்தைத் தொடுக்குங் கோடு, காந்தத் திண்மத்தின் அச்சுடன் கு என்னுங் கோணத்தை உண்டாக்குகிறது.

பூமியின் மேற்பரப்பிலுள்ள காந்த விளைவுகள் 1.06×10^{26} / உவே பர் சமீ. திருப்புச்செறுவையை ஒரு காந்தத்திண்மம் அதன் மையம் புளியின் மையத்திலிருக்கத்தக்கதாக வைக்கப்பட்ட காந்தத் திண்மத்துக் குரியதாயின்,

(a) காந்த மத்திய கோட்டின் ஒரு புள்ளியில் (b) 60° புளிக் காந்த வகலக்கோட்டின் ஒரு புள்ளியில், உள்ள கிடைச் செறிவையும் சாய்வுக் கோணத்தையும் கணக்க, (பூமியின் சராசரி விட்டத்தை 8000 மைல் எனக் கொள்க.)

7. புளிக்காந்த வடமுணவிலிருந்து, தென் முனைவிற்கு, காந்த நெடுங்கோட்டின் வழியே செல்லும்போது, ஒரு புள்ளியிலுள்ள சாய்வுக் கோணமும், புளிமண்டலச் கிடைக்கூறும் எவ்வாறு மாற்றமடைகின்றன?

தெரிந்த திருப்பு திறனுடைய ஒரு சட்டக்காந்தம் தரப்படின், எவ்வாறு ஓரிடத்திலுள்ள புளிமண்டலக் கிடைக்கூற்றைத் துணியலாம்? (முழுப் பரிசோதனை விபரங்களையும் தருக. சூத்திரங்களின் நிறுபணங்கள் தேவையில்லை.)

8. புளிப்பரப்பில் ஒரு புள்ளியிலிருந்து இன்னொரு புள்ளிக்கு எவ்வாறு புளிமண்டலக் கிடைக்கூறு மாற்றமடைகின்றது என விளக்குக. இம்மாற்றங்கள் எவ்வாறு ஒரு காட்டுக் கண்ணியின் நடத்தையைப் பாதிக்கிறது? இதிலிருந்து புளிக்காந்த முனைவுகளைத் துணவதற்கு ஒரு காந்த ஊசியானது உகந்ததில்லை. எனக் காட்டுக. ஆவற்றைத் துணிதற்கு ஒரு முறையைக் கிபரிக்க.

9. புவியீர்ப்பு மையத்தினுடாகச் செல்லும் ஓர் அச்சு பற்றிச் சுழலக்கூடியதாக ஒரு காந்த ஊசி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. காந்தவுச்ச நெடுங்கோட்டிடற்குச் செங்குத்தாகவுள்ள ஒரு நிலைக்குத்துத் தளத்தில் ஊசியின் சிறிய அலைக்கான காலம் 1.52 செக்கனாகும். கிடைத்தள மொன்றில் அலைவழுமாறு ஊசியைப் பொருத்தியபோது, அலைவுகாலம் 2.31 செக்கனாகும். சாய்வுக் கோணத்தைக் காண்க.

காந்தவச்ச நெடுங்கோட்டுத் தளத்தில் இவ்லுசியைக் கட்டில்லாம் அலைவுற விடப்படின், அலைவுக் காலம் என்ன?

10. ஒரு சட்டக்காந்தம் அதன் காந்த அச்சு கிடையாகக் காந்தவச்ச நெடுங்கோட்டில் இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதன் வடமூலைவு வடக்கு நோக்கி இருக்கிறது. நடுநிலைப் புள்ளிகளைத் துணி யும் முறையொன்றினால் எவ்வாறு இக்காந்தத்தின் திருப்புத் திறனைத் துணி நீர்? நீர் உபயோகிக்கும் சூத்திரத்தை நிறுவுக. புவிமண்டலத் தின் கிடைக்கூறு தெரியுமெனக் கொள்க.)

5. கற்றுக்கஞம், 14°0 சமீ. விட்டமுடைய ஒரு தட்டையான வட்டச் சுருளின் அச்சு, காந்தவச்ச நெடுங்கோட்டில் கிடையாக சூருக்குமாறு வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. முறுக்கில்லா இழையொன்றினால் ஒரு காந்தலூசி இச் சுருளின் மத்தியில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. சுருளினாடாக 0°88 அம்பியர் ஓட்டம் செல்லும்போது, காந்தலூசி 21°0 செக்கனில் 20 சிறிய சமூர்சி அலைவுகளைக் கொடுக்கிறது. ஓட்டத்தின் திசையை மாற்றியபோது, காந்தத்தின் திசையும் மாறி, அது அது தற்போது 36°8 செக்கனில் 20 அலைவுகளைக் கொடுக்கிறது. அதன் அயலிலுள்ள புவிமண்டலக் கிடைக்கூற்றைக் காண்க.

11. புவிக்காந்த முனைவுகளைக் காண்பதற்கு ஒரு திசை காட்டுமுசியையா அல்லது சாய்வு வட்டத்தையா உபயோகிக்கவேண்டும்? காரணம் தந்து, உமது தெரிவை விளக்கு.

12. புவிக் காந்த மண்டலத்தைப் பற்றி ஒரு சுருக்கமான குறிப்புத் தருக.

செம்மையாகச் செப்பஞ் செய்யப்பட்ட ஒரு சாய்வு வட்டத்தின் காந்தலூசி வழுவின்றி சமநிலைப்படுத்திப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. A என்னும் ஓரிடத்தில் சாய்வுக்கோணம் 60° எனக் காணப்பட்டது. அவ்விடத்தில் ஊசியின் அலைவுக் காலம் 1°0 செக்கஞமும். B என்னும் இன்னோரிடத்தில் இப்பெறுமானங்கள் முறையே 65° , $0^{\circ}8$ செக்கஞமும். Aயிலும், Bயிலும் உள்ள புவிமண்டலத்தின் கிடைக்கூறுகளின் விகிதங்களைக் காண்க. ஊசி கிடையுடன் 65° சாய்ந்திருப்பதற்கு, எவ்வாறு Aயில் சாய்வு வட்டம் வைக்கப்பட வேண்டும்?

13. புவியின் காந்த மண்டலத்தை, அதன் மத்தியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு சிறிய சட்டக்காந்தத்திற்கு உரியதெனக் கொண்டு, காந்த மத்திய ரேகையிலும், 45° காந்தவகலக் கோட்டிலும் (latitude) உள்ள மண்டலச் செறிவுகளை ஒப்பிடவும். பிந்திய இடத்தில் உள்ள சாய்வுக் கோணத்தைக் காணவும்.

14. ஓரிடத்திலுள்ள புவிக் காந்த மண்டலத்தை முழுமையாக விபரிப்பதற்கு வேண்டிய மூன்று கணியங்களைக் கூறி, அவற்றை வரை

யறு. அவற்றை ஒரு படத்தின் உதவியுடன் விளக்குக. இவற்றுள் ஒரு கணியத்தை எவ்வாறு துணிலீரெனச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

15. சாய்வு ஊசியோன்றின் மேல் முனையில் 0.01 கி. நிறையோன்றை வைக்கும்பொழுது சாய்வுக் கோணமானது 60° இல் இருந்து 30° இறகுக் குறைகின்றது. புவிக்காந்த மண்டலத்தின் முழுச் செறிவு 0.33 எசட்டு எனவும், புவியீர்ப்பு வேகவளர்ச்சி 1000 சமீ. செக.,⁻² எனவுந் தரப்பட்டால், சாய்வு ஊசியின் முனைவுத் திறனைக் காண்க.

16. புவிமண்டலக் கிடைக்கூறு 0.18 எசட்டாகவுள்ள ஓரிடத்தில் சாய்வுகோணம் 68° ஆகும். சாய்வு வட்டத்தூடன் செய்த பரிசோதனையோன்றில், ஊசி 66° சாய்வுக் கோணத்தைக் காட்டியது. ஊசியின் நிறை 9.5 கிராம், அதன் காந்தநீளம் 10.6 சமீ. ஆகும். ஒவ்வொரு முனைவினதும் திறன் 210 ச.கி செ. அலகுகள் ஆகும். காந்த முனைவு களை இணக்கும் கோட்டில், ஊசியானது சமூர்சித்தானத்தைக் கொண்டிருக்கிறது; ஆனால் அதன் புவியீர்ப்பு மையம் இதே கோட்டில், சமூர்சித் தானத்திலிருந்து X என்னும் தூரத்தில் இருக்கின்றது. இக்கருவியிலுள்ள வழு இது ஒன்று மட்டுந்தான் எனின், X ஜக் காண்க.

17. புவிமண்டலத்தின் கிடைக்கூறைத் துணிவதற்கு, மின்னேட்டமொன்றினால் விளையும் காந்தமண்டலத்தை உபயோகிக்கும் ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க.

50 சமீ. தூர இடைவெளியில், வளியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் இரு நீளச் சமாந்தரக் கம்பிகள் 100 அம். ஒட்டத்தை எதிர்த்திசையில் கொண்டு செல்லுகின்றன. (a) ஒன்றிலுள்ள ஒட்டத்தால் மற்றயதன் அச்சில் ஏற்படும் காந்தமண்டலச் செறிவைக் காண்க. (b) ஒவ்வொரு கம்பியிலும், ஒரு மீற்றர் நீளத்தில் தாக்கும் விசையைக் கராம்-நிறையிற் காணக.

கம்பிகளைச் சுற்றிவர உள்ள மண்டலத்தையும், ஒன்றிலுள்ள விசையின் திசையையும் ஒரு வரிப்படத்தில் தெளிவாகக் காட்டுக. புவிக் காந்தமண்டலத்தைப் புறக்கணிக்கவும்.

திண்மங்களின் விரிவு

1. 0°C இல் செம்மையாடுள்ள உருக்கு அளவுச் சட்டத்தால் 30°C இல் உள்ள ஒரு பித்தளைக்கோவில் நீளத்தை அளந்தபோது அதன் தோற்ற நீளம் 25.8 சமி. ஆகக் காணப்பட்டது.

(a) 30°C இல் (b) 50°C இல், அதன் உண்மை நீளம் என்ன?

(உருக்கினதும், பித்தளையினதும் நீட்டல் விரிவுக் குணகங்கள் முறையே $0.000011/\text{ }^{\circ}\text{C}$ உம் ஆகும்.)

2. உலோகமொன்றின் நீட்டல் விரிவுக் குணகத்தைத் துணிவு தற்றுக்கூட ஒர் ஆய்க்கருவியின் அமைப்பையும், உபயோகிக்கும் முறையையும் தெளிவான பெரிடப்பட்ட வரிப்படத்தின் உதவியுடன் விபரிக்க. வெப்பம் எவ்வாறு கடிகாரங்களைத் தாக்குகிறது என்பதைச் சுருக்கமாக விளக்குக. இக் குறைபாட்டை அகற்றுவதற்கான வழிகளைக் குறிப்பிடுக.

3. வரிப்படங்களின் உதவியுடன் பின்வருவனவற்றில் வெப்பநிலை ஏற்றத்தினால் உண்டாகும் விரிவு எவ்வாறு ஈடுசெய்யப்பட்டுள்ளது. என்பதை விளக்குக: (a) ஒரு கடிகாரத்தின் ஊசல் (b) ஒரு வைக்கடிகாரத்தின் சமநிலைச் சில்லு.

பித்தளை ஊசலுடைய ஒரு கடிகாரத்தின் சரியான அலைவுக்காலம் 15°C இல் 1 செக்கன் ஆகும். இக்கடிகாரம் 30°C வெப்பநிலையுள்ள ஓரிடத்தில் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு நாளில் இக்கடிகாரம் இபுக்கும் அல்லது நயமடையும் நேரத்தைக் கணிக்க. (பித்தளையின் நி. வி. கு. = $20 \times 10^{-6}/\text{ }^{\circ}\text{C}$)

4. ‘நீட்டல் விரிவுக்குணகம்’ என்பதற்கு வரைவிலக்கணம் கூறுக. கோல் வடிவத்திலுள்ள ஒரு திரவியத்துக்கு இக்குணகத்தைத் துணிவதற்க ஒரு முறையைச் சுருக்கமாக விவரிக்க. 0.3 சமி., சமதடிப்புள்ள இரு இரும்பு அலுமீனியச் சட்டங்களை அறைந்து ஒர் கருலோகச் சட்டம் ஆக்கப்பட்டது. அறை வெப்பநிலையில் இச் சட்டம் நேராக உள்ளது. வெட்பமாக்கும்போது ஏன் இஃது ஒரு வட்டவில்லாக வளைகின்றது எனவிளக்குக. வில்லின் குழிவான பக்கத்தில் என்ன உலோகம் இருக்கும்? 30°C யினாடாக இச்சட்டம் வெப்பம் ஏற்றபட்டால், வில்லினாறையைக் காண்க.

இரும்பின் நி. வி. கு. = $10.2 \times 10^{-6}/\text{ }^{\circ}\text{C}$

அலுமீனியத்தின் நி. வி. கு. = $25.2 \times 10^{-6}/\text{ }^{\circ}\text{C}$

5. தெவிவான் பெயரிடப்பட்ட வரிப்படங்களின் உதவியுடன் எவ்வாறு சமார் ஒரு மீற்றர் நீளமும் 5 மிமி. விட்டமுழன்ள கோல் வடிவில் கிடைக்கக்கூடிய ஒரு திரவியத்தின் நீட்டல் விரிவுக் குணகத் தைத் துணிவீர் எனக் கவனமாய் விபரிக்க. இப்படிப்பட்ட பரிசோதனையில் கோவின் நீளம் மீற்றர் அளவுச் சட்டத்தால் கிட்டிய மிமி.க் கும், கோவின் விரிவு கிட்டிய மிமி.இன் நூறில் ஒரு பாகத்திற்கும். சரியாக அளவிடப்படுகிறது. இதனை விளக்குக.

6. கோவொன்றின் நீட்டல் விரிவுக் குணத்தைச் செம்மையாகத் துணிவதற்கு ஒரு முறையை விவரிக்க. ஓம்முறையில் திருத்தமான விடையைப் பெறுதற்கு உபயோகிக்கும் வழிகளைக் குறிப்பிடுக. 1 மிமீ தடிப்புள்ள ஒர் இரும்புச் சட்டம் அதேயளவுள்ள ஒரு செப்புச் சட்டத்தின் மேல் பொருத்தப்பட்டு, ஒரு கூட்டுச் சட்டம் ஆக்கப்பட்டது. இக்கூட்டுச் சட்டத்தின் வெப்பநிலை 200°C ஆல் உயர்த்தப்பட்டால் அது அடையும் வலைவின் ஆரையைக் கணிக்க.

இக் கூட்டுச் சட்டத்தை 0°C . விலும் குறைந்த வெப்பநிலைக்குக் குளிர்ப்பண்ணினால் என்ன நடக்கும்.

(இருப்பினதும் செம்மினதும் நீ. வி. கு. முறையே 12×10^{-6} , $17 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ஆகும்.)

7. (a) 0° கெக்கும், 0° க்கும் இடையிலுள்ள சராசரி நீட்டல் விரிவுக் குணகத்தையும், (b) 0° யிலுள்ள நீட்டல் விரிவுக்குணகத்தையும் வெறுபடுத்தியறிக.

உருக்குக் கோவொன்றின் சராசரி நீட்டல் விரிவுக் குணகத்தைத் துணிதற்கு ஒப்பீட்டுமானி முறையை விபரிக்க.

ஒரு சமபக்க முக்கோணி ABCயை அமைக்குமாறு, மூன்று மெல்லிய கோல்கள் முனைச்சலில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. BCயின் பத்திய புள்ளி Fயை, Aக்கு இன்னெரு கோல் இணைக்கிறது. கோல்கள் AB, AC இனது நீட்டல் விரிவுக் குணகம் a ஆகும். BC இனது b ஆகும். கோல் AFஇனது நீ. வி. கு. $\frac{1}{2}(4a - b)$ ஆயின், ட என்னும் ஈறிய வெப்பநிலை ஏற்றத்திற்கு இத்தொகுதியில் ஒருவிதமான நெளிவும் ஏற்படமாட்டாது எனக் காட்டுக. (θ^2 உள்ள உறுப்புக்களைப் புறக்கணிக்கலாம்.)

8. ஒர் உருக்கு உருளைக்கு அலுமினியம் ஆடுதண்டு பொருத்தப்பட்டுள்ளது, 20°C யில் உருவையின் உள் விட்டம் சரியாக 10சமீ. ஆகவிருக்கும்போது இவையிரண்டுக்கும் இடையில் 0.05 மிமீ. இடைவெளி சுற்றிவர உண்டு. என்ன வெப்பநிலையில் இவையிரண்டும் சரியாகப் பொருந்தும்? (உருக்கு, அலுமினியம் ஆகியவற்றின் நீ. வி. கு. முறையே 1.2×10^{-5} , $1.6 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$)

9. ஒரே திரவியத்தாலான், ஒரேயளவுள்ள ஒருகோளப் பாத்தி ரத்தினதும், திண்மக் கோளத்தினதும் கனவிரிவுகள் சமனெனக் காட்டுக.

1 சமீ.விட்டமும், 1 மீற்றர் நீளமுமூள்ள உருளை வடிவான உருக்குக் கோலொன்று விரிய முடியாதவாறு இரு முனைகளிலும் நிலைப்படுத் தப்பட்டுள்ளது. கோலானது 30° ச. இலிருந்து 100° ச. இற்குச் சூடாக் கப்படுகின்றது. உருக்கின் நீட்டல் விரிவுக் குணகம் 0.000012° ச⁻¹ மூலம், உருக்கினது இயங்கின் மீளசத்திக் குணகம் 2×10^{12} தென் சமீ⁻² மூலம் ஆயின், கோலானது அதன் முனைகளிலுள்ள தாங்கிகளை எவ்விசையுடன் தள்ளும்?

10. 300 சமீ. நீளமுள்ள ஒருதடித்த பித்தலைச் சட்டத்தின் முனைகளுடன், 300 சமீ. நீளமுள்ள ஓர் இரும்புக் கம்பியின் முனைகள் (இரண்டினது வெப்பநிலைகளும் 0° ச. வாகவிருக்கும்போது) பொருத்தபட்டுள்ளன. இரும்புக் கம்பியின் விட்டம் 0.6 மிமீ. ஆகும். இத்தொகுதியின் வெப்பநிலையை 40° ச. ஆக உயர்த்தும் போது கம்பியில் ஏற்படும் மேலதிக இழுவையைக் காண்க.

இரும்பு, பித்தலையின் நீ. வி. கு. முறையே 12×10^{-6} , 18×10^{-6} , $^{\circ}\text{C}$... இரும்பிற்கு யங்கின் குணகம் 2.1×10^{12} தென் சமீ. $^{-2}$.]

11. மேற்பக்கம் திறந்துள்ள, ஒரு நிலைக்குத்தான் உருக்குக் குழாயினுள் இரசம் உள்ளது. இதன் உயாம் 0° ச. வில் 50.0 சமீ. ஆகும் வெப்பநிலை 100° ச. ஆக உரும்போது. குழாயின் அடித்தளத்திலுள்ள அழுக்கம் என்ன?

(0° ச. வில் இரசத்தின் அடர்த்தி = 13.6 கி. சமீ. $^{-3}$ உருக்கின் நீ. வி. கு. = 1.2×10^{-5} , $^{\circ}\text{C}$)

12. 1 அங். விட்டமுள்ள ஓர் இரும்புக் கோலின்மேள், ஓர் அலுமினிய வலையம் 0.001 அங். விட்டத்தில் குறைவாகவுள்ளது. என்ன வெப்பநிலையினாடாக அதை வெப்பமேற்றினால் அதைப் போடலாம். பின் வலையத்தைக் கட்டுவதற்கு எவ்வளவு பாகையினாடாக இரண்டையும் வெப்பமேற்றவேண்டும்?

(அலுமீனியத்தினதும், இரும்பினதும் நீ.வி.கு முறையே 25×10^{-3} , $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.)

13. (a) மிகச் சிறிய விரிவுக் குணகமுடைய உலோகம், (b) கண்ணெடியின் விரிவுக் குணகத்துக்குச் சமமான விரிவுடைய உலோகம், ஆகியவற்றின் உகந்த உபயோகங்களை விளக்கி, விபரிக்க.

பின்வருபவற்றைக் காட்டுவதற்குப் பரிசோதனைகளை விபரிக்க.

(i) ஒரு திண்மத்தை வெப்பமேற்றும் போது உண்டாகும் சிறிய விரிவு, மிகக் கூடுதலான விசையை உண்டாக்கும்.

(ii) சில திண்மங்கள் மற்றவையிலும் பார்க்க கூடுதலாக விரி வடைகின்றன.

(ii) இல், இவ்வித்தியாசமான விரிவு எவ்வாறு செய்முறையில் பிரயோகிக்கப்படுகிறது?

அலகு 28

திரவங்களின் விரிவு

1. நீட்டல், கனவிரிவுக் குணகங்களுக்கு வரைவிலக்கணங் தருக அவையிரண்டிற்கு மிடையிலுள்ள தொடர்பை ஓர் எளிய உருவில் தருக. மிகக் குறைந்த விரிவுக் குணகத்தையுடைய ஒரு திண்மத்தைக் கூறுக.

ஒரு பெற்றேல் சேமிப்புத் தாங்கியானது. விடியற்காலையில் வெப்ப நிலை 13°C ஆக இருக்கும் பொழுது நிரப்பப்பட்டது. வெப்பநிலை 27°C ஆக அதிகரிக்கும் பொழுது வெளியே வழியும் பெற்றேலின் சத வீதத் தைக் காண்க.

(தாங்கியின் திரவியத்தின் நீ. வி. கு. = $1 \cdot 2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$,

பெற்றேலின் க. வி. கு. = $1 \cdot 2 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}.$)

2. “கனவடிவ விரிவுக் குணகத்துக்கு” வரைவிலக்கணங் கூறுக.

ஒரு பொருளின் அடத்திக்கும். அதன்வெப்ப நிலைக்குமிடையிலுள்ள தொடர்பை, இக் குணகத்தைத் தொடர்பு படுத்திப் பெறுக.

16 சமீ. நீளமுடைய ஓர் உருக்கு இரும்பு உருளை, 0°C இல்லான இரசத்தில் 9 சமீ. உள்ளே அமிழ்ந்தவாறு நிலைக்குத்தாய் மிதக்கிறது. இரசத்தின் வெப்பநிலையை 200°C க்கு உயர்த்தும் பொழுது உருளை அமிழ்ந்திருக்கும் நீளத்தைக்காண்க. இரசத்தின் க. வி. கு. = $0 \cdot 00018/^{\circ}\text{C}$ இரும்பின் நீ. வி. கு. = $0 \cdot 00001/^{\circ}\text{C}$.

திரவமொன்றின் தோற்ற விரிவுக் குணகத்தை எவ்வாறு அளக்கலாம் என்பதை விளக்குக.

3. 3 சமீ. பக்கமுள்ள ஒருகனக் கண்ணுடித் திண்மம், முறையே 25°C , 55°C இல் உள்ள திரவத்தில் அமிழ்த்தப்பட்டு நிறுக்கப்பட்டது. இவ்விரண்டு நிறைச்சுருக்கு மிடையிலுள்ள வித்தியாசம் $0 \cdot 675$ கிராம-ஆகும். திரவத்தின் தோற்ற விரிவுக் குணகத்தைக் கணிக்கவும். திரவத்தின் அடர்த்தி 25°C இல் = $0 \cdot 84$ கி. க. சமீ.

4. திரவமொன்றின் தனிவிரிவுக் குணகத்தை நேரடியாகத் துணிவதற்கு நீர் உபயோகப்படுத்தும் ஆய்கருவியின் பெயரிட்ட. தெள்-

வான் வரிப்படமொன்றை வரைக. அவதானிக்கப்பட்ட பேறுகளில் ருந்து, முடிவுகள் எவ்வாறு பெறப்படுகின்றன என்பதைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

இரசங்கொண்ட கண்ணேடி வெப்பமானியோன்று 0.15 மிமீ. விட்டமுடைய ஒரு சீரான துளையுடைய தண்டையுடையது. அதன் தண்டில் சதமவளவை அளவுத்திட்டம் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. அடித்தடுத்த இரு பாகைக் குறிகளுக்கிடையிலுள்ள தூரம் 1 சமீ. ஆயின் வெப்பமானியில், 0°C இல் உள்ள இரசத்தின் கனவளவைக் காண்க. இரசத்தின் தனி விரிவுக் குணகம் $= 1.81 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$. கண்ணேடியின் நீ. வி. கு. $= 8.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

5. இரசங் கொண்ட கண்ணேடிவெப்பமானி யோன்றுன்று. 5 மிமீ. ஆரையுடைய ஒரு கோளவடிவ குழிமையும், 0.2 மிமீ. விட்டமுடைய ஒரு சீரான துளையையுடைய தண்டையுங் கொண்டுள்ளது. -10°C இல் குழிம் நிரம்பியிருத்தால், நிலைத்த டிள்ளிகளுக்கிடையிலுள்ள தூரத்தைக் கணிக்கவும். உமது பேற்றை எவ்வாறு பரிசோதனைஆலம் வாய்ப்புப் பார்ப்பிரென விவரிக்கவும்.

இரசத்தின் தனி விரிவுக் குணகம் $= 18 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$. கண்ணேடியின் வின் நீ. வி. கு. $= 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$.

6. ஒரு போட்டினின் பாரமானி 15°C இல் செம்மையான வாசிப்புடைய ஒரு பித்தளை அளவுச் சட்டத்தைக் கொண்டுள்ளது. 30°C இல் பாரமானியின் உயரம் சட்டத்திலுள்ள வாசிப்புப்படி 75.6 சம் இரசம் ஆயின், பாரமானியின் செம்மையான உயரத்தைக் கணிக்கவும். இரசத்தின் தனி விரிவுக் குணகம் $= .00018/^{\circ}\text{C}$. பித்தளையின் நீ. வி. கு. $= .000018/^{\circ}\text{C}$.

7. தன்னீர்ப்புப்போத்தல் தரப்பட்டிருப்பின், எவ்வாறு கிளிசரனின் தனிவிரிவுக் குணகத்தைத் துணிவீர்? கண்ணேடியின் நீட்டல் விரிவுக் குணகம் தரப்பட்டிருக்கிறது எனக் கொள்க. பெறுபேறுகளைக் கணிக்கக் கூடிய ஒரு திட்டமான சூத்திரத்தைப் பெறுக.

15° ச. இல் நீரின் அடர்த்தி 0.999 சி. சமீ. -3 . ஆகும் அதன் சராசரி தனிவிரிவுக்குணகம். $3.100 \times 10^{-4} 0^{-1}$ ச ஆகும். அனிலீநுக்குப்பெறுமானங்கள் முறையே 1.023 சி. சமீ. -3 $8.500 \times 10^{-49} -1$ ச. ஆகும். என்ன வெப்ப நிலையில், ஒரு துளி அனிலீன், நீரினுள் சம நிலையில் இருக்கும் (மிதந்தவாறு)

8. வேறொரு பொருளினதும் விரிவைப் பற்றிய அறிவில் தங்கியிருக்காத முறையொன்றை உபயோகித்து, எவ்வாறு அறைவெப்ப நிலைக்கும் 60° ச. விற்கும் இடையில் பரவீனீன் தனிவிரிவுக் குணகத்தைக் குணிவீர்?

ஒரு கண்ணுடிப் பாத்திரத்துள் சிறிது தங்குதன் இருக்கிறது. ஒரு குறித்த அடையாளம் மட்டும் இரசம் அதனுள் நிரப்பப்படுகிறது. வெப்பநிலை மாற்றங்கள் ஏற்படும் போதும், இரசமட்டம் மாருமல் இவ் அடையாளத்திலேயே இருக்கிறது. இரசத்தினதும் தங்குதனின் தும் கனவளவுகளின் விகிதத்தைக் காண்க. (கண்ணுடியினதும், தங்குதனினதும் நீ. வி. கு முறையே 8.0×10^{-6} , 4.4×10^{-6} பாகை $^{-1}$ ச. ஆகும். இரசத்தின் கனவிரிவுக் குணகம் 181×10^{-6} பாகை $^{-1}$ ச.)

9. புறக்கணிக்கத்தக்க விரிவுக் குணகமுடைய ஒரு சிலீக்காகு குழிழ் 0° ச. வில் 340.0 கிராம் இரசத்தைக் கொள்கின்றது. இதனுட் சில உருக்குக் குண்டுகள் போடப்பட்டபின் மிகுதி இடத்தை 0° ச. வில் நிரப்பும் இரசத்தின் திணீவு 2550 கிராம் ஆகும். குழிழ் 100° ச. விற்கு வெப்பமாச்சும்போது 4.800 கிராம் இரசம் வெளிவடிகின்றது. உருக்கின் நீட்டல் விரிவுக் குணகத்தைக் காண்க.

(இரசத்தின் விரிவுக்குணகம் = 180×10^{-6} பாகை $^{-1}$ ச.)

10. ஓர் அலுமீனியத் துண்டின் நிறை வளியில் 54.000 கிராம் ஆகும். அதை 20.0° ச. விலுள்ள நீருள் அமிழ்த்தும்போது அதன்நிறை 34.000 கிராம் ஆகும். நீரின் வெப்பநிலையை 80.0° ச. விற்கு உயர்த்தும் போது அதன் தோற்ற நிறை 34.500 கிராம் ஆகும். 20.0° விற்கும் 80.0° ச. விற்கும் இடையில் நீரின் சராசரி கனவிரிவுக் குணகத்தைக் காண்க. (அலுமீனியத்தின் நீ. வி. கு. = 2.25×10^{-5} பாகை $^{-1}$ ச)

11. இரும்பினதும், இரசத்தினதும் அடர்த்திகள் 15° ச. வில் முறையே 7.37, 13.56 கி. சமீ $^{-3}$ ஆகும். ஒருதுண்டு இரும்பு இரசத்தாள் மிதக்கும் போது, வெளியிலிருக்கும் கனவளவின் பின்னத்தை வெப்பநிலை (a) 15° ச., (b) 315° ச. ஆகவிருக்கும் போது காண்க. இரும்பின் நீ. வி. கு. = $1.00 \times 10^{-5} \text{ C}^{-1}$, இரசத்தின் த. வி. கு. = $1.80 \times 10^{-4} \text{ C}^{-1}$)

12. ஒரு திரவத்தின் தனி, தோற்ற விரிவுக் குணகங்களை வேறு படுத்துக. கணிப்புகளில் பிந்திய குணகம் ஏன் அநேகமாக உபயோகிக்கப்படுகிறது?

10° ச. விலுள்ள நீருள், உருக்கால் செய்யப்பட்ட கப்பலொன்று மிதக்கின்றது. இது பிளிஞ்சோற்கோடு (Plimsoll line) வரையும் அமிழும் வரை பாரமேற்றப்பட்டிருக்கிறது. கப்பலினதும், சரக்குகளினதும் முழுநிறை 2000 தொன் ஆகும். பின் நீரின் வெப்பநிலை 20° ச., ஆக உயருகின்றது. கப்பல் நீரின் வெப்ப நிலையை அடைகின்றது எனக் கொண்டு, முந்திய மட்டத்திலேயே கப்பல் மிதப்பதற்கு எவ்வளவு சரக்கு வெளியே அகற்றப்படவேண்டும்? ($10-20^{\circ}$ ச., என்னும் வீச்கில் நீரின் த. வி. கு. = $15.0 \times 10^{-5} \text{ C}^{-1}$ உருக்கின் நீ. வி. கு. = $1.0 \times 10^{-5} \text{ C}^{-1}$)

13. 0° ச. வில் 50.0 சமீ³ கனவளவுடைய ஒரு தன்னீர்ப்புப் போத்தல் 20° ச. விலுள்ள கிளிசரினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. போது தவிலுள்ள கிளிசரினின் திணிவைக் காணக. போத்தலை 100° சவிற்கு வெப்பமேற்றியிடின் எஞ்கம் திரவத்தின் திணிவைக் காணக. (0° ச. வில் கிளிசரினின் அடர்த்தி $= 1.24$ கி. சமீ⁻³, அதன் த. வி. கு. $= 5.2 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}.$ கண்ணுடியின் நீ. வி. கு. $= 8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}.)$

14. ஒரு கண்ணுடிப் பாத்திரத்தினுள் இரசம் இருக்கிறது. மிகு தியாக மேலுள்ள இடத்தின் கனவளவு வெப்பநிலையுடன் மாறுமல் இருக்கிறது. இவ்விடத்தின் கனவளவு கண்ணுடிப் பாத்திரத்தின் கனவளவின் என்ன பின்னமாகும்? (கண்ணுடியின் நீ. வி. கு $= 8.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. இரசத்தின் த. வி. கு. $= 182 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C})$

15. $0-200^{\circ}$ ச. வீச்சமுடைய ஒர் இரச-கண்ணுடி வெப்பமானி யைப் பின்வரும் தரவுகளை உபயோகித்து அமைக்க வேண்டும். இரசத்தின் தனி விரிவுக் குணகம் $= 1.84 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ கண்ணுடியின் நீ. வி. கு $= 8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. தண்டில் அளவுத் திட்டத்தின் நீளம் $= 25$ சமீ. உருளை வடிவைக் குழியின் விட்டம் $= 3$ மிமீ. குழியின் நீளத்திற்கும், நுண்துளையின் துவாரத்திற்கும் உகந்த பெறுமானங்களைத் தருக.

16. 0° ச. விலுள்ள பரவீனில், ஒருகோளம் மிதக்கின்றது. என்ன வெப்பநிலையில் இது மட்டுமட்டாகப் பரவீனில் அமிழ்ந்தவாறு மிதக்கும்? (பரவீனின் அடர்த்தி 0° ச. வில் $= 0.90$ கி. சமீ. -3 அதன் த. வி. கு. $= 0.0012/^{\circ}\text{C}$; கோளத்திரவியத்தின் நீ. வி. கு $= 4 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ கோளத் திரவியத்தின் அடர்த்தி 0° ச. வில் $= 0.89$ கி. சமீ⁻³.)

17. ஒரு பாத்திரம் 0 ச. வில் 16.90 கிராம் நீரைக் கொண்டுளது. மிகுதியான இடம் 0° ச. விலுள்ள பரவீன் எண்ணெய்யால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. நீர், 0° ச. விலுள்ள பணிக்கட்டியாக மாறும்போது 1.238 கி. பரவின் வெளியேறுகிறது. 20 ச. வில் பரவினினின் அடர்த்தி 0.800 கி. சமீ⁻³ ஆயும் அதன் த. வி. கு. $9 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ ஆயுமிருப்பின் 0° ச; வில் பணிக்கட்டியின் அடர்த்தி என்ன?

வாயு விதிகள்

1. சாஸ்கிள் விதியைக் கூறுக. அதன் வாய்ப்பைப் பார்க்க ஒரு பரிசோதனையை விவரிக்க. அதில் ஏற்படும் வழுக்கள் எவ்வாறு நீக்கப்படுகின்றன என்பதைக் குறிப்பிடுக.

1 இல். கொள்ளளவுடைய விரிவடையாத குழிழ் ஒன்று இரச வாயு வழுக்கமானிக்க, 10 க. சமீ. கொள்ளளவுடைய குழாயால் தொடுக்கப் பட்டிருக்கிறது குழாயும். குழிமும் 27°C இல் இருக்கும்பொழுதுவாயுவின் அமுக்கம் 76 சமீ. இரசமாகும். குழியின் வெப்பநிலை 77°C ஆகவும். குழாயின் சராசரி வெப்பநிலை 42°C ஆகவும் அதிகரிக்கும்போது, வாயுவின் அமுக்கம் என்னவா கவிருக்கும்? கனவளவு மாருதிருக்கிறது எனக் கொள்க.

2. மாருவெப்பநிலையில் ஒரு குறித்த வாயுத் திணிவின் அடர்த்தி அமுக்கத்துடன் கொண்டுள்ள தொடர்பை அறிவதற்கு நீர் செய்யும் ஒரு பரிசோதனையை விவரிக்க.

உராய்வற்ற முசலம் பொருத்தப்பட்ட பெட்டியோன்று 100 சமீ இரச அமுக்கத்தில் ஒரு குறித்த திணிவு வாயுவைக் கொண்டுள்ளது. மாருவெப்பநிலையில், வாயுவின் கனவளவை 1.2 மடங்காக அதிகரிக்கும் பொழுது, முசலத்தில் தாக்கும் முழுவிசையையுங் ககன்க. முசலத் தின் ஆரை 30 சமீ. எனக்கொள்க. இரசத்தின் அடர்த்தி 13.52 கி/க. சமீ., $\mu = 979$ சமீ./செக்.²

3. ஒரு வாயுவின் அமுக்கம், கனவளவு. வெப்பம் ஆகியவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் விதியைப் பரிசோதனை மூலம் எவ்வாறு நிருபிப்பீர்?

4. மாரு வெப்பநிலையில் 1 வளிமண்டல அமுக்கத்திலிருக்கும் 1 இல். நிறைவாயுவின் கனவளவை அரைப்பங்காக அமுக்கும் பொழுது செய்யப்படும் வேலையை, வரைப்பட முறையாகவோ, அல்லது வேறு முறையாகவோ கணிக்க.

$$(1 \text{ வளிமண்டல அமுக்கம்} = 1.016 \times 10^{-6} \text{ தென்/சமீ.}^2)$$

5. போயின் விதியைக் கூறி, அதன் வாய்ப்பைப் பார்க்கப் பரிசோதனை யொன்றை விவரிக்க.

$5\frac{1}{2}$ தொன் திணிவும், $3\frac{1}{2}$ அடி ஆரையும், 6 அடி உயரமுடைய உருளைவடிவான ஆழ்மணியொன்று, அதன் திறந்தமுனை, 170 அடி ஆழத்திற்குப் போகும்வரை நீரினுள் இறக்கப்பட்டது. நீர்ப் பாரமானியின் உயரம் 34 அடி ஆயின், (a) ஆழ்மணியினுள் சென்றுள்ள நீரின் உயரத்தை, (b) அதைத் தொங்கவிடப்பட்ட சங்கிலியிலுள்ள இழுவையை, (c) உள்ளிருக்கும் நீரின் மட்டத்தைத் திறந்த முனைமட்டும்

இறக்குவதற்கு ஆழ்மணியுள் வளிமண்டலஅழக்கத்திற் செலுத்தப்பட வேண்டிய வளியின் கனவளவைக் கணிக்க. (1 க. அடி நீரின் நிறை 62·5 இரு.)

6. 600 க. சமீ. கொள்ளவுடைய ஒரு குழிழ் குழாயொன்றினால் ஓர் இரசவழுக்கமானிக்குத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. குழிலுள்ள வழியின் வெப்பநிலை 27°C உம். அழக்கம் 72 சமீ. இரசநிரலும் ஆகும். குழியின் வெட்பநிலை 87°C ஆக அதிகரிக்கும் பொழுது குழாயின் கனவளவு 15 க. சமீ. ஆயின், அடைக்கப்பட்டுள்ள வளியின் தற்போதைய அழக்கத்தைக் காணக.

7. போயிலின் விதியைக் கூறுக, உண்மையான வாயுக்கள் ஏன் இவ்விதிக்கு இணக்குகிறதில்லை?

இடுக்கமான, சீரான துளையுடைய, கண்ணைடிக் குழாயொன்றுன்து அதனது முனையொன்றில் அடைக்கப்பட்டிருக்கின்றது; அதில் இலட்சிய வாயுவொன்று 20 சமீ., நீளமுடைய இரச நிரலொன்றுல் அடைத்து வைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. அடைபட்ட முனையைக் கீழ் முகமாகக் குழாயை நிலைக்குத்தாகப் பிடித்தபோது, வாயுநிரவின் நீளம் 50 சமீ. ஆயிற்று, குழாய் தலைகீழாக்கப் படும்போது இந்தீளம் 85·5 சமீ. ஆகின்றது. குழாயின் கிடையான நிலையில் வாயு நிரவின் நீளத்தைக் கணிக்குக.

8. நிறைவாயுக்களின் விதிகளுக்கு ஆதரவாக உள்ள பரிசோதனைச் சான்றுகளைத் தருக.

இருபக்கமும் மூடப்பட்ட 2 மீற்றர் நீளமான சீரான இறகுக்குழாயொன்றினுள் 27°C இல் உள் வளி இருக்கின்றது. 50 சமீ. நீளமுள்ள இரச நிரலொன்று இவ்வளியை இரு நிரல்களாகப் பிரிக்கிறது. இக்குழாயை நிலைக்குத்தாக வைத்திருக்கும்பொழுது, மேலுள்ள வளி நிரவின் நீளம் 10 சமீ. ஆகும். அதன் அழக்கம் 10 சமீ. இரசம் ஆகும். குழாயின் வெப்பநிலையை 87°C ஆக உயர்த்தும் பொழுது மேலிருக்கும் வளி நிரவின் நீளத்தைக் காணக.

9. சாள்சின் விதியைக் கூறுக. இவ்விதியிலிருந்து நிறை வாயு வெப்ப நிலை அளவுத்திட்டத்தின் எண்ணக்கருவைப் (concept) பேறுக.

10. வெப்பநிலையும் அழக்கமும் வேறுபடும்போது வாயுக்கள் எவ்வாறு மாற்றமடைகின்றன என்பதை விளக்கும் விதிகளைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

இவ்விதிகளைக் கொண்டு, (a) குறைந்த வாயு அழக்கத்தை (b) தொட்டியொன்றின் வெப்பநிலையை, அளக்கும் ஆய்கருவியைச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

11. 20° ச. விலும், 76.0 சமீ. இரசவமுக்கத்திலும் இருக்கும் ஒரு இலீற்றர் வளி, மாரு அழுக்கத்தில் அதன் கணவளவு இரு மடங்காகும் வரை வெப்பமேற்றப்படுகிறது. (a) இறுதி வெப்பநிலை (b) வளி விரிவ டையும்போது செய்யப்படும் வெளிவேலை (c) கொடுக்கப்பட்ட வெப்பக்கணியம், ஆகியவற்றைக் காணக. (நி. வெ. அ. வில் வளியின் அடர்த்தி 1.293 கி. இலி.⁻¹ மாருக்கணவளவில் வளியின் தன்வெப்பம் 0.170 கி. கி.⁻¹ பாகை⁻¹ ச.)

12. 55 சமீ. நீளமுடையதும் ஒருமுனை மூடப்பட்டதுமான ஒடுக்கிய சீரான கண்ணுடிக் குழாயொன்று, 12.5 சமீ. நீளமுள்ள இரச விழையொன்றால் அடைக்கப்பட்ட வளிநிரவொன்றைக் கொண்டுள்ளது. இக்குழாயை, திறந்த முனை மேலே இருக்கும் வண்ணம் நிலைக்குத் தாக் வைத்திருக்கும்பொழுது, வளிநிரவின் நீளம் 30 சமீ. எனக்காணப்படுகின்றது. குழாயைக் கிடையாச் சைக்கும்பொழுது வளிநிரவின் நீளம் 35 சமீ. எனக்காணப்படுகின்றது. குழாயை இப்பொழுது திறந்தமுனை நிலைக்குத்தாகக் கீழ் நோக்கியிருக்குமாறு தலைக்குழாய் வைத்தால் இரசநிரவில் குழாயையிட்டு வெளிச் செல்லாததாக காட்டுக.

மேற்கூறிய இரசவிழையாலேயே அடைக்கப்பட்ட மேற்கூறிய அளவு வளியையே கொண்டு இப்பரிசோதனையை வளிமண்டல அழுக்கம் 625 மிமீ. இரசமாகவுள்ள நிலையமொன்றில் திருப்பிச் செய்தால், குழாயைத் தலைக்குழாய் வைக்கும்பொழுது இரசம் குழாயை விட்டு, வெளிச் செல்லாதிருத்தற்குக் குழாயின் நீளம் எவ்வளவாக இருத்தல் வேண்டும்?

(வெப்பமாற்றங்களைப் புறக்கணிக்க.)

13. ‘இலட்சிய வட்டு’ என்பதால் நீர் விளங்குவதென்ன?

சம வெப்பநிலை நிபந்தனைகளின் கீழ் விரியவிடப்பட்ட ஒரு குறித்த திணிவு இலட்சிய வாயுவின் அழுக்கத்திற்கும், கணவளவிற்கும் இடையிலுள்ள தொடர்பைக் காட்டும் ஒரு வரைபு கிறலும்.

இதே திணிவு வாயு, முந்திய அழுக்கத்திலும், வெப்பத்திலுமிருந்து தொடங்கி, வெப்பஞ் செல்லாநிலை நிபந்தனைகளின் கீழ் விரிவடைய விடப்படுகிறது. வெப்பஞ் செல்லாநிலை வளையியை முந்திய வரைபடத்தில் கீறிக்காட்டவும். குறித்த உதாவதைரா அழுக்கத்தில், ஏன் மேற்கூறிய இரு வளையிகளினது படித்திறங்களும் வேறுபடுகின்றனவென விளக்குக.

14. வாயுவிதிகளைக் கூறி, அவற்றை ஒரு தனிச் சமன் பாட்டில் எவ்வாறு ஒன்று சேர்க்கலாம் என்பதைக் காட்டுக.

போயிலின் விதிக் கருவியினுள் எவ்வாறு உலர் வளியைக் கூட செலுத்துவீரன விளக்கி, விபரிக்க. 0.5 தொடக்கம் 1.5 வரை வளி

மண்டல அமுக்க லீச்சத்திற்கு இக் கருவியை உபயோகித்து எவ்வாறு போயிலின் விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பீர்?

மேற்கூறிய பரிசோதனையைச் செய்தபின் (a) அமுக்கத்தை, கனவளவின் தலைகீழ் விகிதத்திற்கு எதிராகக் கொண்டு, (b) அமுக்கத்தின் மட்க்கையைக் களவளவின் மட்க்கைக்கெதிராகக் கொண்டு, கீழம் பொழுதும் நீர் எதிர்பார்க்கும் வளையிகளைக் கீறிக்காட்டுக்.

கருவியிலுள்ள வளியின் கனவளவை, வளிமண்டல அமுக்கத்தில் மட்டுமட்டாக நிரம்பச் செய்யக் கூடியவு நீரை வளிகொண்டுளதா தாயின் வளையி (a) யில் நீர் எதிர்பார்க்கும் மாற்றமென்ன?

15. வாயுக்களின் இயக்கப் பண்புக் கொள்கையின் அடிப்படை எடுகோள்கள் யாவை? இவ்வெடுகோள்களை உபயோகித்து, நிறை வாயு விதிகளைப் பெறுக.

போயிலின் விதிக்கமையும் வாயுக்களின் நடத்தை எவ்வாறு இயக்கப்பண்புக் கொள்கையில் விளக்கப்படுகிறது?

16. வெப்பநிலையானது இயக்கப்பண்புக் கொள்கையில் எவ்வாறு விளக்கப்படுகிறது.

வழமையான தரவுகளைக் கொண்டு, ஓரணுக்கொண்ட ஒரு கிராமமுலக்கூறு வாயுவின் வெப்பநிலையை 1° ச. ஊடாக உயர்த்தும்போது அதிகரிக்கும் இயக்கப் பண்புச் சக்தியைக் கண்க்க. (இரசத்தின் அடர்த்தி = 13.5 சி. சமீ³)

17. SO_2 மூலக்கூற்றின் திணிவு, ஏறக்குறைய 0.2 மூலக்கூற்றின் திணிவிலும் இருமடங்காகும். நிலையான வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்ட இவ்விரு வாயுக்களின் கலவையில் 0.2 மூலக்கூறுகளின் சராசரிக் கதி 50,000 சமீ/செக். ஆயின், SO_2 மூலக்கூறுகளின் சராசரிக் கதி என்ன?

18. ஒரு வாயுவின் வெப்பநிலை என்பதால் விளங்கிக் கொள்வதை, எனிய இயக்கப் பண்புக் கொள்கையால் விளக்குக. சமதினி வள்ள ஈவியம், ஐதரசன் வாயுக்களைக் கொண்ட கலவையொன்று நீ. வெ. அ. தில் உளது. வாயுக்களின் பகுதி அமுக்கங்களையும், அவற்றின் மூலக்கூறுகளின் சராசரி வேகத்தையும் கணிக்குக. நியம அமுக்கத்தை 1.0132×10^6 தென்/சது. சமீ. எனக் கொள்க. ஈவியம், ஐதரசன் வாயுக்களின் ஒருஷமகளைத் தரவாக எடுத்துக் கொள்க.

வெப்பமானிகள்

1. ஜிதரசன் வாயுவெப்பமானியை, பொருத்தமான வரைப்படங்களின் உதவியுடன் விவரிக்க. அறையோன்றின் வெப்பநிலையைச் செம்மையாகத் துணிவதற்கு இதை எவ்வாறு உயோகிப்பிரென விளக்குக்.

2. (a) திரவ ஒட்சிசனின் வெப்பநிலையை (b) கலப்புசலோகத் தின் உருகுநிலையை (c) உலையின் வெப்பநிலையை துணிவதற்கு எவ்வகை வெப்பமானியை நீர் உபயோகிப்பிரீ? உபயோகப்படுத்தும் ஒவ்வொரு வெப்பமானியின் தத்துவத்தையுஞ் சருக்கமாத்த தருக.

3. உமக்குத் தெரிந்த பலவகை வெப்பமானிகளை, ஒவ்வொன்றும் தொழிற்படும் முறைகளின் பிரதான தத்துவங்களையும், அவை உபயோகப்படும் வீச்சுக்களையுங் குறிப்பிட்டுச் சருக்கமாக விபரிக்க.

மற்றெல் வா வெப்பமானிகளையும் ஓப்பிடுவதற்கு ஏன் வாயு வெப்பமானிகள் அடிப்படையபனவையாய்ப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை விளக்குக.

4. மாரூக் கனவளவுவாயுவெப்பமானியோன்றும், இரசங்கொண்டகண்ணடி வெப்பமானியோன்றும் உருகும் பனிக்கட்டியுள் முதலில் வைக்கப்பட்டன. வாயு வெப்பமானியிலுள்ள அமுக்கம், வளிமண்டல அமுக்கத்திலும் பார்க்க 5.0 சமீ. இரசங்கூட இருந்தது. இரச வெப்பமானியிலுள்ள இரசத்தின் உயரம் அதன் தண்டிற குறித்த ஓர் அடையாளத்திலிருந்து 0.06 சமீ. மேலுள்ளது. நியம வளிமண்டல அமுக்கத்தில் கொடிக்கும் நீரில் இரு வெப்பமானிகளும் வைக்கப்பட்டன. மேற்கூறிய இரு வாசிப்புகளும் முறையே 20.0 சமீ., 10.30 சமீ. ஆகும். அவையிரண்டையும் ஒரு சடு திரவத்துள் வைத்தபோது இவ்வாசிப்புகள் முறையே 14.0 சமீ., 6.44 சமீ. ஆகும். திரவத்தின் வெப்பநிலையைச் சுதமளவையில், இரு வெப்பமானிகளின் அளவத்திட்டப்படி காணக். இவ்விரு வெப்ப நிலைகட்குமிடையில் யாதும் வித்தியாசம் இருப்பின் அதை விளக்குக.

5. உமக்குத் தெரிந்த இரு செம்மையான வெப்பமானி வகைகளையும், அவற்றின் நய நட்டங்களையும் கூறுக. மேலும் எவ்வாறு அவ்வொரு வகையிலுஞ் சுதமளவை வெப்பநிலையளவுத் திட்டத்திற்கு வரைவிலக்கணங் கூறப்படுகின்றதென்பதைக் கூறுக.

விட்டம் 0.3 மிமீ. உடைய, ஒரு சீரான நுண்துளைக் கண்ணடிக் குழாயொன்றால், 0° இலிருந்து 100° வரை அளக்கும், இரசங்கொண்டகண்ணடிக் கூடும் சுதமளவை வெப்பமானியோன்றை இயற்ற வேண்டியிருக்கிறது. வெப்பமானியின் பயன்படும் நீளம் 25 சமீ. கண்ணடியின் நீட்டி

— ८ — विरीवक्कुणகम् $0.9 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ युम्, इरசत्तिऩ் कनவளावु विरीवक्कुणम् $18 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ उम् ऎனின्, प्रूचियक्कुरूक्कुक्कु किमै इव वेप्पमा॒नीयिऩ् उट्टकनवृलवैक्कुक्कुक. एववा॒रु इववृंण्णैङ्क किटैक्कप्प बे॒रुम् वेप्पमा॒नीयै नीर् नियमवृलवौक्कुवैर?

6. ओर् ऎलीय मा॒रुक्कु कनवृलवै वा॒यै वेप्पमा॒नीयिऩ् कुमि॒मैन् कनवृलवै 120 क. समि. आकुम्. अतु 10 क. समि. कनवृलवृलूलू ओरु कुमूया॒लू ओर् अमुक्कमा॒नीक्कुत् तेता॒क्कप्पट्टूलूलूतु. इक्कुमूया॒प्र॒रीसो॒त्तैन् मुमूवृत्तुम् अरै वेप्प निलैयिल् (15°C) इरुक्किनैरैतु. कुमि॒मै, 0°C इलूलूलू नीर्-पैनीक्कप्पट्टैक्क कलवैयैलू अमि॒मृत्तैयै पो॒तु कुमि॒मैलूलू वा॒यैवैन् अमुक्कम् 880 मिमि. इरचम् आयिऩ्, 100°C इलूलूलू नीरा॒वीयै त्रुमि॒मै वैवृत्तैलूलू अतैलूलू ए॒रैप्पटुम् अमुक्कम् ऎन्नै?

7. मा॒रुक्कु कनवृलवै वा॒यै वेप्पमा॒नीयैनै नी॒न् अमैप्पैप विपरीक्क. अकैरु अलैवैत्तै त्रुमि॒त्तै, उप्पैक्करैसलैलूलू नी॒न् केकैत्तैनैलैयैत् त्रुमैत्तै एववा॒रु अतैलै उप्पैया॒ किप्पैरैनै विपरीक्क.

8. ओरुबो॒रुलूलू इयैलू तेता॒रैपा॒क एववा॒रु वेप्पनैलैयैसै चतुम् अलैवैत् तिट्टैत्तैलू वरैयैरुक्कलैमैनै विलैक्कुक. ओरु वेप्पमा॒नीक्कुरीयै बो॒रुलूलू विरुम्पैत्तैक्कु कुणैक्कलै आ॒रा॒यैक. उम्तु-विटैयै(१) कन्नै॒न्तैक्कु कुमूया॒लूलूलू अ॒रैक्कोैवैनै विरी॒वै (२) पैलै॒रै रिनैत्तैनै तैतै आ॒क्कियैवै तेता॒रैपा॒क विलैक्कुक

एववा॒रु ओरु मा॒रुक्कु कनवृलवै वेप्पमा॒नीयै अलैवै को॒मैट्टै त्रुमै॒०°C विलै अतैलै वा॒क्किप्पैपैक्क कन्नै॒न्तैयैलू इरचनै केओ॒न्टै वेप्पमा॒नीयैलू वा॒क्किप्पैत्तै ओप्पिटुवैर?

9. ओरु वेप्पनैलै अलैवैत् तिट्टैमै ए॒न्पत्तैलै विलैक्कप्पै पैटु वैतैलैनै? ओरुबो॒रुलूलू त्रुमि॒त्तै ओरु इयैलू तेता॒रैपा॒क एववा॒रु वेप्पनैलै वरैयैरुक्कप्पटुक्किरैतु.

विरैवैक्क मा॒रुम् वेप्पनैलैयै अलैप्पत्तैरुक्कनै वेप्पमा॒नीयै॒नै रैयै॒नै उरुत्तियै॒नै वेप्पनैलैयैसै चेम्मैया॒कैत् त्रुमै॒वै॒ तरै॒कुै॒नै तै वेप्पमा॒नीयै॒नै रैयै॒नै तै वेप्पनैलै॒ तै अ॒वैरुै॒नै तै॒तै॒तै॒वै॒नै॒ विलैक्कुक. ओवैवैरु वेप्पमा॒नीयैयै॒मै तेरी॒तरै॒कुै॒काैरै॒नै तरुक.

10. (a) कन्नै॒न्तैयैलू इरच अलैवैत् तिट्टैत्तैलू (३) मा॒रु अ॒मुक्कै॒जै॒त्तैरै॒नै अलैवैत् तिट्टैत्तैलू (४) पैलै॒रै रिनै॒मै तै॒तै॒ अलैवैत् तिट्टैत्तैलू, वेप्पनैलै॒०°C ए॒न्पत्तैलै॒ करुत्पैप्पटुवैतु या॒तु?

पिंवरुम् परी॒सो॒त्तैनैकैलै॒ ए॒न्तैवै॒त्तमा॒नै वेप्पमा॒नीयै॒ उप्पैयो॒किप्पैर? (a) नैतैतैलै॒ उरुकु नैलैक्कु अ॒न्मैयैलै॒ ओरु कुै॒रै॒लै वैलैयैक्किरैतैलू (b) ओट्टिचै॒नैलै॒ केओ॒त्तैनैलैयैत् त्रुमै॒त्तैलू (c) ओरु सिऱ्यै पैलै॒नैकै॒ कै॒तै॒तै॒ त्रिरै॒नै॒ त्रुमै॒त्तैलू. ओवैवैरु तेरी॒वै॒क्कुम्. का॒रै॒नै तरुक.

இலட்சிய வாயு அளவுத்திட்டத்தில் வெப்பநிலை t° ச, வாக இருக்கும் போது, ஒரு தடை வெப்பமானியின் கருவின் தடை R_t பின்வருமாறு தரப்படும், $R_t = R_0 (1 + At + Bt^2)$. இங்கு $R_0 = 0^{\circ}$ ச- விழுள்ள தடை, A யும், B யும், $A = -6.50 \times 10^3 B$ ஆகுமாறு ஒருமைகள். $t = 50.0^{\circ}$ ச. ஆகவிருக்கும்போது, தடை வெப்பமானி குறிக்கும் வெப்பநிலை என்ன?

11. (i) இரசம் (ii) அற்கோல் (iii) ஓட்சிசன் வாயு என்ப வற்றை வெப்பமானிப் பதார்த்தங்களாகப் பயன்படுத்துவதனாகும் நலன்களும் குறைகளும் யாவை?

இரசங் கொண்ட கண்ணடி வெப்பமானியின் நிலைத்த புள்ளிகளை எவ்வாறு சரி பார்க்கலாம்? இவ் வெப்பமானியில் ஏற்படக் கூடிய மூன்று வழுக்களைக் குறிப்பிடுக.

இரு வித்தியாசமான வெப்பமானிகள் உதாரணமாக, இரசத்தை வெப்பமானிகள் நிலைத்த புள்ளிகளில் ஒரே வாசிப்புக்களைக் கொண்டிருந்தும், கடு நிரில் வெவ்வேறு வாசிப்புக்களைக் கொடுக்கின்றன. இதை விளக்கு.

12. வெப்பமானிப் பதார்த்தமொன்றின் இயல்பைத் தெரிவ செய்வதற்கு, அவ்வியல்பிற்கு என்ன விரும்பத்தகு குணங்கள் இரு கவேண்டும்?

ஒரு மாறுக் கனவளவு வாயு வெப்பமானியினதும், வெப்ப மின் வெப்பமானியினதும் நலன்களை ஆராய்க.

வெப்பநிலையை அளக்க உபயோகப்படும் இரு இயல்புகள் A, B களின் பெறுமானங்கள் a, b பின்வருமாறு தொடர்பு கொண்டுள்ளன $a \propto x + ra$ இங்கு x யும் r யும் ஒருமைகள். இயல்புகள் A, B இல்தங்கியிருக்கும் சதமானவை அளவுத் திட்டங்கள்ஒத்தனவாயிருக்குமெனக் காட்டுக.

13. பின்வரும் பரிசோதனைகளில் எந்தவிதமான வெப்பமானியை உபயோகிப்பீரேன்க் காரணந் தந்து விளக்கு.

(a) கலண்ட-பாணிகாக் உறுதியோட்டக் கருவியில் உட்கூலம், வெளிச்செல்லும் திரவத்தின் வெப்பநிலைகளை அளவுதல் (b) சூடான உலோகத்திற்குக் குளிரல் வளையிக் கீறல் (c) வெப்பக்கடத்தி திறனைத் துணியும் பரிசோதனையில், கோவில் வெப்பநிலைப் படித் திறனை அறிதல்.

14. இரசங் கொண்ட கண்ணடி வெப்பமானிகளின் நலன்களை யும், நயங்களையும் அட்டவணைப்படுத்துக. இவ்வெப்பமானியைக் கொண்டு ஒரு செம்மையான வாசிப்பைப் பெறுவதற்கு என்ன முன்ன வதானங்களை எடுக்க வேண்டும்?

வெப்பநிலையை அளத்தற்கு, வெப்ப விரிவு அல்லது வெப்புக்கணி யம் ஆசியவற்றை அளத்தலில் தங்கியிராத இரு முறைகளை விபரிக்க

15. வெப்பநிலையின் தனி வாயு அளவுத் திட்டமென்பதால் விளங்குவதென்ன? வாயு அளவுத் திட்டத்தில் தனி வெப்பநிலையின் பூச்சியத்தைத் துணிவதற்கு ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க.

சிறிது வளியைக் கொண்டுள்ள ஒரு சிரான் பாரமாணிக்குழாயின் உள்ள இரச நிரவின் உயரம், 0° ச. வில் $55\cdot64$ சமீ ஆகும். வெப்பநிலை 100° ச, வாக உயரும் போது இதன் உயரம் $50\cdot48$ சமீ ஆகும். தொட்டியிலுள்ள இரசமட்டத்திலிருந்து, குழாயின் நுணியின் உயரம் $100\cdot0$ சமீ. ஆகும். ஒவ்வொரு நிலையிலும் வளிமண்டல அழுக்கம் $76\cdot00$ சமீ. இரசம் ஆகும். வளி ஒரு இலட்கிய வாயுவாகத் தொழிற்படுகின்றது எனக்கொண்டு, தனி வாயு அளவுத்திட்டத்தில் பணிக்கட்டியின் உருகு நிலையைக் காணக.

அலகு 31

நிலைமாற்றம்

1. 50 கி. திணிவும், $0\cdot1$ தன்வெப்பமுடைய ஒரு கலோரி மாணியுள் 35°C வெப்ப நிலையில் 100 கி. நீர் இருக்கிறது. இதனுள் -20°C வெப்ப நிலையில் உள்ள 30 கி. பணிக்கட்டியைப் போட்ட பொழுது, விளையுள் வெப்பநிலை $7\cdot23^{\circ}\text{C}$ ஆக இருந்தது. பணிக்கட்டியின் தன்வெப்பத்தைக் கணிக்க.

(நீரின் மறைவெப்பம் = 80 கலோரி /கி)

2. நிலைமாற்ற விதிகளைக் கூறுக. நீரின் மறைவெப்பத்தைக் காண்பதற்கு ஒருமுறையை விவரிக்க. இப் பரிசோதனையில் நிகழும் வழுக்களைக் குறிப்பிடுக.

3. ஆவியின் மறைவெப்பத்திற்கு வரைவிலக்கணங்கூறுக. மறைந்துள்ள வெப்பத்திற்கு யாது நேரிடுகிறது? நீராவியின் மறைவெப்பத்தைத் துணிவதற்கு ஒரு முறையை, நீர் எடுக்கும் முன்வதானங்களை விரிவாகக் குறிப்பிட்டு விளக்குக.

4. 10 கி. நீர்ச்சமவலுவுள்ள ஒரு பாத்திரத்துள் 50 கி. பணிக்கட்டியும், 50 கி. நீரும் இருக்கின்றன. 100°C இல் உள்ள எத்தனை சிராம் நீராவியைச் செலுத்தினால் பாத்திரத்தினதும், அதனுள் உள்ள பொருட்களினதும் வெப்பநிலை 40°C ஆக உயரும்?

(நீரினதும், நீராவியினதும் மறைவெப்பம் முறையே 80, 540 கி.)

5. உருகு நிலையிலிருக்கும் 1.5 கிகி. பனிக்கட்டி முழுவதும் கொதி நீராகும்வரை, 100°C இல் உள்ள நீராவி அதனுள் செலுத்தப்படுகின்றது. வெப்பநட்டம் ஏற்படவில்லையெனக் கொண்டு, உண்டாகிய கொதி நீரின் முழுத் திணிவையுங் காண்க. (நீரின் மறைவெப்பம் = 540 கி.)

6. கலோரியளவியில் தொடர்ந்த பாச்சன் முறையால் யாது அறியக் கிடக்கிறது என்பதை விளக்குக. கலவை முறையுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கில், இம்முறையின் நயங்கள் யாவை?

குடுவையொன்றிற் கொள்ளப்பட்டிருக்கும் அற்கோலானது அதில் அமிழ்த்தப்பட்டிருக்குஞ் சுருளைன்றால்மின் வெப்பமாக்கப்படுகின்றது. அற்கோலானது உறுதியாகக் கொதிக்கும்போது அதில் உற்பத்தியாகும் அற்கோலாவி வாங்கியொன்றிலே ஒடுக்கப்பட்டு நிறுக்கப்படுகின்றது. அதே வெளிச் சூழலில் நடாத்தப்பட்ட இத்தகைய இரு பரிசோதனைகளிற் கீழ்வருந் தரவுகள் கிடைக்கப்பெற்றன.

கருளில்	கருள் குறுக்கே	10 நிமிடத்தில்
ஒட்டம் அழுத்த வேறுபாடு	செந்த திணிவு	
முதலாவது பரிசோதனை 2.00 அம்	9.0 உ.	9.98 கி.
இரண்டாவது பரிசோதனை 2.25 அம்	10.0 உ.	13.78 கி.

அற்கோலினது ஆவியாக்கவின் மறைவெப்பத்தைக் கணிக்குக.

7. “ஆவியாதல்”, “கொதித்தல்” என்பனவற்றை வேறுபடுத்தி இவற்றை இயக்கப் பண்புக் கொள்கையில் விளக்குக.

200 கி. திணிவுள்ள ஒரு செப்புக் கலோரிமானி 28°C இல் உள்ள 476 கி. நீரைக் கொண்டுள்ளது. 24 கி. பனிக்கட்டியை நீருடன் சேர்த்த பொழுது, வெப்பநிலை, 23°C ஆகக் குறைகிறது. இக் கலோரிமானி யுள் 40°C இலுள்ள 300 கி. நீரைச் சேர்த்தபொழுது, விணையும் வெப்பநிலை 29.2°C ஆகக் காணப்பட்டது. நீரின் மறைவெப்பத்தையும், செப்பின் தன்வெப்பத்தையும் கணிக்குக.

8. கலோரிமானியாக உபயோகிப்பதற்கு ஒரு வெப்பக் குடுவை பனிக்கட்டித் துண்டுகள், ஒரு திரவம், மற்றும் வழக்கமான ஆய்கருவி உபகரணங்கள் தரப்பட்டுள்ளன. திரவத்தின் தன் வெப்பத்தைத் துணிவைதற்கு ஒரு பரிசோதனையை, எப்படி நீர் நடத்துவீரென் விளக்குக. திருத்தமான விடையைப் பெறுவதற்கு என்ன முன்னவதானங்கள் எடுக்க வேண்டும் எனக் கூறுக.

9. பொருள்களின் தன் வெப்பத்தைக் காணபதற்கு, எவ்வாறு நீராவியின் மறைவெப்பம் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை விளக்குக. இம்முறையிற் காணப்படும் அனுகூலங்கள் யாவை?

10. தன் வெப்பத்தையும் மறை வெப்பத்தையும் வழக்கமான கலவை முறையால் துணிதலிலும் பார்க்கத் தொடர்ந்த பாச்சன்கலோரி மானி முறையால் துணிதலில் உள்ள அனுகூலங்களை விவரிக்க.

இரு திரவத்தின் ஆவியாக்கலின் மறைவெப்பத்தைத் துணிவதற் துத் தொடர்ந்த பாச்சன் முறையொன்றை விவரிக்க.

சிறிது நீரைக் கொண்ட, 100°C இல் உள்ள நீராவி, 28°C இல் உள்ள நீரைக் கொண்ட ஒரு கலோரிமானியுள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் நீராவிப் பொறியினுள்ளே செல்கிறது. கலோரிமான் யின் வெப்பநிலை 48°C ஆக அதிகரித்தபொழுது, பொறியிலுள்ள நீரின் திணிவு 24கி. ஆகவிருந்தது. பொறியினதும், கலோரிமானியினதும், நீரினதும் வெப்பக் கொள்ளளவு $612 \text{ k./}^{\circ}\text{C}$ ஆயின், பொறியினுட் செல்லும் நீராவியிலுள்ள நீரின் வீதமென்ன?

(நீராவியின் ம. வெ. = 540 க/கி)

11. அற்கோவிலின் ஆவியாக்கல் மறைவெப்பத்தைக் காண்பதற்கு ஒரு பரிகோதனையைச் சூக்கமாக விவரிக்க.

10. கி. திணிவுள்ள நத்தலீன், 88°C இல் இருந்து 78°C க்கு 1 நிமிடத்திற் குளிர்கின்றது. பின் அதன் வெப்பநிலை 78°C இல் 8 நிமிடத்திற்கு உறுதியாக இருக்கின்றது. பின் அது 78°C இல் இருந்து, 68°C க்கு ஒரு நிமிடத்திற் குளிர்கின்றது. நத்தலீன் உருகல் மறை வெப்பம் = 40 க. கி. ஆயின். அதன் தன் வெப்பத்தை, திரவ, திணம் நிலைகளிற் காணக். சுற்றுடல் 28°C இல் உள்ளன எனக் கொள்க.

12: 5 சமீ, பக்கமுடைய ஒரு பனிக்கட்டிக் கனக்குற்றி, அதனுடைய மத்தியினாடாகச் செல்லும் ஒரு நூலிலை, ஒரு பொதுத் தராசிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. பனிக்கட்டி முழுவதும் முகவையொன்றினுள் 0°C . விலுள்ள அற்கோவில் அமிழ்ந்திருக்கிறது. அற்கோவில் கனவளவு 80 சமீ³ ஆகும். மின்வெப்பமாக்கியொன்றினால் அற்கோல் வெப்பமாக்கப்பட்டு, உண்டாகும் நீர் நன்றாக அற்கோலுடன் கலக்கப்படுகிறது. முகவையினதும் அதன் உள்ளுறைகளினதும் வெப்பநிலை 0°C . வில் இருக்கின்றது. வெப்பம் கொடுக்கும் முன்பனிக்கட்டியின் தோற்ற நிறையையும், இத்தோற்ற நிறை பூச்சியம் ஆகும் போது உருகிய பனிக்கட்டியின் திணிவையும் கொடுக்கப்பட்ட சத்தியைச் சூலிலும் காணக். (பனிக்கட்டியின் அடர்த்தி 0°C . வில் = $0.91 \text{ கி. சமீ.}^{-3}$. அற்கோவில் அடர்த்தி 0°C . வில் = $0.8 \text{ கி. சமீ.}^{-3}$ பனிக்கட்டியின் உருகல் மறைவெப்பம் = 330 குல். கிராம் $^{-1}$. கலப்பதினால் ஏற்படும் கனவளவு வெப்ப, மாற்றங்களைப் புறக்கணிக்கவும்.)

13. 120°C வெப்பநிலையிலுள்ள நீராவி, 15°C வெப்பநிலையிலுள்ள 100 கிகி. கிறீசுக் கட்டியினாடாக அது முற்றாக உருகும் வரை செலுத்தப்படுகிறது. கிறீசின் தன் வெப்பம் $2.50 \text{ J. கிராம்}^{-1}$ பாசை

$-^1C$ ஆகும். அதன் உருகுநிலை $55^{\circ}C$ ஆகும். நீராவியின் தன்வெப்பம் $2\cdot50$ J. கிராம் $^{-1}$ பாகை ^{-1}C ஆகும். அதன் மறைவெப்பம் 2250 , கிராம் $^{-1}$ ஆகும். கிறீசுக்குக் கொடுக்கப்படும் வெப்பத்தில் காற்பகுதி இழக்கப்படுமாயின், செலுத்தப்பட்ட நீராவியின் திணிவைக் காணக் கூடிய வளிமண்டல அழுக்கத்தில் நீராவியின் கொதிநிலை = $100^{\circ}C$. நீரின் தன்வெப்பம் = $4\cdot20$ J. கிராம் $^{-1}$ பாகை ^{-1}C)

14. அற்ககோல் போன்ற ஒரு திரவத்தின் மறைவெப்பத்தை எவ்வாறு ஒரு மின்முறையால் துணிவீர்? இப்பரிசோதனையில் எவ்வாறு வெப்ப இழப்புகளுக்கு ஒரு குளிரல் திருத்தம் செய்யலாமென விளக்குக.

நன்றாகக் காவலிடப்பட்ட ஒரு செப்புக் கலோரிமானியின் திணிவை 100 கிராம் அதனுள் 200 கிராம் நீரும் $50\cdot0$ கிராம் பனிக்கட்டியும் $0^{\circ}C$, விலிருக்கின்றன. ஒடுங்கிய நீரைக் கொண்ட $100^{\circ}C$ விலூள்ள நீராவி, இக் கலோரிமானியுள் இறுதி வெப்ப நிலை $30\cdot0^{\circ}C$. ஆகுமட்டும் செலுத்தப்படுகிறது. கலோரிமானியின் நிறை அதிகரிப்பு $25\cdot0$ கிராம் ஆயின், சர நீராவியிலுள்ள ஒடுங்கிய நீரில் சதவீதத்தைக் காணக. ($100^{\circ}C$, வில் நீராவியின் மறைவெப்பம் = 2260 யூல், கிராம் $-^1$; $0^{\circ}C$, வில் பனிக்கட்டியின் உருகல் மறைவெப்பம் = 334 யூல், கிராம் $-^1$; நீரின் சராசரி தன்வெப்பம் = $4\cdot18$ யூல், கிராம் $^{-1}$ பாகை $-^1C$.)

15. கலவை முறையொன்றினால் எவ்வாறு நீரின் ஆவியாதவின் மறை வெப்பத்தைத் துணியலாம்? (a) வெப்ப இழப்புக்களைக் குறைப்பதற்கு (b) உலர் நீராவியைப் பெறுவதற்கு வேண்டிய ஒழுங்குகளின் தெளிவான படங்கள் வரைக. வெப்ப இழப்புக்களுக்கு எவ்வாறு நம்பிக்கையான ஒரு திருத்தம் செய்யலாம்?

16. பனிக்கட்டியின் உருகல் மறை வெப்பத்தை எவ்வாறு துணிவீர்? இதில் ஏற்படும் வழுக்கள் என்ன? அவற்றை எவ்வாறு குறைக்கலாம்?

வெப்பக் கொள்ளளவு $10\cdot0$ கலோரி பாகை $-^1C$ உடைய கலோரி மானியொன்று 100 கிராம் சுடு திரவமொன்றைக் கொண்டிருள்ளது. ஒரு குளிரல் வளையிலிருந்து, நிலைமாற்றம் ஏற்படுவதற்குச் சுற்று முன்பு உள்ள வெப்பநிலை வீழ்ச்சி $2\cdot20$ பாகை C. நிமி. $^{-3}$ ஆகக் காணப் பட்டது. வெப்பநிலை, பின் $15\cdot0$ நிமிடத்திற்கு உறுதியாக விருந்து பின் வீழ்ச்சியடையத் தொடங்குகிறது. திரவத்தின் தன்வெப்பம் $0\cdot05$ கலோரி. கிராம் $^{-3}$ பாகை ^{-3}C ஆயின், உருகல் மறைவெப்பத் திற்கு ஒரு பெறுமானம் காணக்.

17. பஸ்சனது பனிக்கட்டிக் கலோரிமானியை விபரிக்க அதன் நயங்களை ஆராய்க.

ஒரு குறித்தளவு வெப்பம் (a) பன்சனது பணிக்டடிக் கலோரி மானியால் (b) புறக்கணிக்கக்கூடிய வெப்பக் கொள்ளளவும் தவிர்க்கக் கூடிய விரிவுக் குணகமுடைய வெப்பமானிக் குழியில் இருக்கும் இரசத்திற்கு இவ் வெப்பத்தைக் கொடுத்து அதனால் விளையும் விரிவையளப்பதால், கணிக்கப்படுகிறது. இவ்விருவழிகளிலும் ஏற்படும் இரசநிரல்களின் அசைவை ஒப்பிடுக. ப. ப. க. யினதும் வெப்பமானியினதும் மயிர்த்துளைக் குழாய்கள் ஒரே துளைகளையடையனவென்கூன்க.

பணிக்கட்டியின் உருகல் மறைவெப்பம் = 80 கலோரி/கி. பணிக்கட்டியினடர்த்தி = 0.92 கி./க, சமீ. இரசத்தின் விரிவுக் குணகம் = 0.00018°C. இரசத்தினடர்த்தி = 13.6 கி./க, சமீ. இரசத்தின் தன்வெப்பம் = 0.033.

18. 0° ச. அளவையிலுள்ள ஒரு கிராம் பணிக்கட்டியானது அதே வெப்பநிலையில் நீராக மாறும்பொழுது நிகழ்கின்ற கனவளவு மாற்றத்தை அளத்தலுக்கான பரிசோதனை யொன்றை அதற்கான கொள்ளையைத் தந்து, விவரித்துக் கூறுக.

100°C இலுள்ள 10 கி. செப்பு, செப்பஞ் செய்யப்பட்ட ஒரு ப. ப. க. யுள் போடப்பட்டது. 1 மிமீ. விட்டமுள்ள மயிர்த்துளைக் குழாயிலுள்ள இரசநிரல் எவ்வளவுடோக அசையும்? இக்கருவியினேவே அளக்கக்கூடிய ஆகக் குறைந்த வெப்பக் கணியம் யாது? 10°C இல் பணிக்கட்டியின் அடர்த்தி = 0.917 கி. மீ.⁻³, I. = 80 க./கி. செப்பின் தன்வெப்பம் = 0.095]

நியூற்றனின் குளிரல் விதி : தன் வெப்பம்

1. நியூற்றனின் குளிரல் விதியைக் கூறுக. அதன் வாய்ப்பைப் பார்க்க நீர் செய்யும் பரிசோதனை யொன்றை விளக்குக. என்ன நிபந்தனைகளின் கீழ் நியூற்றனின் விதி பிரயோகிக்கக்கூடியது எனக் கூறுக.

2. புறக்கணிக்கத்தக்க வெப்பக்கொள்ளவடைய A, B என்னுமிரு கலோரிமானிகள், முறையே சமகநவளவுள்ள நீரையும் மன்னையையும் கொண்டுள்ளன. Aயின் மேற்பரப்பு மங்கிய கறுப்பாகவும் B யின்து துலக்கியதாகவுமின்னன. ஒரு குறித்த பொது வெப்பநிலை இரண்டினது வெப்பநிலை வீழ்ச்சிகளும் ஒரேயளவாய் இருந்தன. திரவங்கள் மாற்றி இடப்பட்டபின், ஒரே வெப்பநிலையில் A யின்து வெப்ப வீழ்ச்சி B யின்திலும் 3 மடங்காயிருந்தது: மண்ணேயின் தன்னீர்: பு 0.8 ஆயின், அதன் தன்வெப்பத்தைக் கணக்குக.

3. ஒரு கலோரிமானியானது, 250 சது. சமி. கதிர் லீசும் மேற்பரப்பையும், 0.002 கலோரி/செக். சது. சமி. °C வெப்பநிலை வித்தியாசம், காலந்திறன் கு ஏகத்தையும் உடையது. கலோரி மானியினதும் அதன் உள்ளுறைகளினதும் நீர்ச் சமவலு 250 கி. ஆகும். சுற்றுடல் 30°C இல் இருக்கும்பொழுது, கலோரிமானி 100°C இல் இருந்து 50°C க்குக் குளிர்வதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைக் காணக.

4. மாறு வெப்பநிலையடைப்பினிற் குளிரவைக்கப்பட்ட பொருளான்றின் வெப்பநிலை - நேர வளையியைக் கொண்டு, நியூற்றனின் குளிரல் விதியை எவ்வாறு வாய்ப்பு பார்க்கலாம் என விளக்குக ஒரு திரவத்தின் தன் வெப்பத்தைத் துணிவதற்குக் குளிரல் வளையிகளை எவ்வாறு உபயோகப்படுத்துவீர?

து ஒரே உலோகத்தால் இரு கனத்தின்மங்கள் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் ஓன்றின் பக்கமானது மற்றையதின் பக்கத்தின் இருமடங்காகும். இரண்டும் ஒரே வெப்பநிலைக்கு வெப்பமாக்கப்பட்டுச் சர்வசமனான, மாறு வெப்பநிலை அடைப்புக்களிற்குளிருமாறு விடப்பட்டுள்ளன. (அ) கனத் தின்மங்களில் தொடக்கத்திலுள்ள வெப்பநிலை மாறுகை வீதங்களையும், (ஆ) தொடக்கத்தில் கனத் தின்மங்களை வெப்ப நட்ட வீதங்களையும் ஒப்பிடுக.

5. வளிவெப்பநிலை 15°C ஆக இருக்கும்போது, மின் வெப்பமாக்கி பொருத்தப்பட்டுள்ள பாத்திரத்துள் உள்ள நீருக்கு, 30 உவாற்று என்ற வீதத்தில் மின்சத்து கொடுக்கப்பட்டு, அதன் வெப்பநிலை 50°C

இல் உறுதியாக வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. நியூற்றனின் விதிக்கு இது அமையுமெனக் கொண்டு. நீரை 2 கி.நிமி. சன்ற வீதத்தில் ஆவியாக குத்துத் தேவையான சத்தியைக் காண்க.

$$(J = 4.2 \text{ குல்/கலோரி, } L \text{ நீராவி} = 540 \text{ க/க})$$

7. புறக்கணிக்கத்தக்க வெப்பக் கொள்ளளவுடைய ஒரு மெல்லிய உலோகப் பாத்திரம் 300 கி. நீரைக் கொண்டுள்ளது. வளி வெப்ப நிலை 19°C இல் உறுதியாக இருக்கும்போது நீர் 30°C இல் இருந்து 28°C க்கு ஒரு நிமிடத்தில் குளிர்கிண்றது. பின் ஒரு மின்வெப்ப மாக்கி நீரினுள் வைக்கப்படுகிறது. நீரின் வெப்பநிலையை 10 நிமிடத் தில் 100°C க்கு உயர்த்துவதற்கு வேண்டிய ஆகக்குறைந்த மின்னவை உவாற்றிற் காண்க. இதன் இருமடங்கு மின்வலுவைக் கொடுக்கும் போது என்னவிதத்தில் நீர் ஆவியாக மாறும்? இவை நியூற்றனின் விதிக்கு அமையுமெனக் கொண்க.

$$(J = 4.2 \text{ குல். க}^{-1}, L \text{ நீராவி} = 540 \text{ க. க}^{-1})$$

8. 16 கலோரி பாகை⁻¹ச. வெப்பக் கொள்ளளவுடைய ஒரு பாத்திரத்துள் 250 கிராம் திணிவுள்ள ஒரு திண்மம் இருக்கிறது. இது, அதன் உருகுநிலையிலும் பார்க்கக் கிறது கூடிய வெப்பநிலைக்கு வெப்பமேற்றப்பட்டபின், உறுதியான குழ்நிலைகளின் கீழ் திண்மமாகும் வரை குளிரவிடப்படுகிறது. இதன் வெப்பநிலை நேர வளையியைக் கீறிக் காட்டவும். திண்மமாவதற்குச் சந்திய முன்பும், திண்மமாகிய பின்பும் உள்ள குளிரல் வீதம் முறையே 3.2 பாகை ச. நிமி.⁻¹, 4.7 பாகை ச. நிமி⁻¹ எனக் காணப்பட்டது. திண்மத்தின் தன் வெப்பத்தையும், அது திண்மமாக மாற எடுக்கும் நேரத்தையும் கணிக்க. (பொருளின் உருகல் மறைவெப்பம் 34.9 கலோரி கிராம⁻¹ திரவ நிலையில் அதன் தன் வெப்பம் 0.29 கலோரி கிராம⁻¹ பாகை⁻¹ ச.)

9. தன் வெப்பத்தைத் துணிவதற்குக் குளிரல் முறைகள்

(a) திண்மங்களுக்கு (b) திரவங்களுக்கு உகந்தவையா என ஆராய்க்.

13.0 க. பாகை⁻¹ ச. வெப்பக் கொள்ளளவுடைய, கருமையாக்கிய கலோரிமானி யொன்று 100 சமி. கிளிசரினைக் கொண்டுள்ளது. (தன்னீர்ப்பு=1.26). இதை வெப்பமாக்கிப் பின்குளிர விட்டபோது 40° ச. வில் வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதம் 1.00 பாகை ச. நிமி.⁻¹ எனக் காணப்பட்டது. பின் ஒரு சிறு மின் வெப்பமாக்கிச் சுருள், கிளிசரினில் வைக்கப்பட்டு, 6.00 உவாற்றி வீதம் மின்சத்தி ஈழங்கும்போது கிளிசரினின் வெப்பநிலை 40° ச. வில் உறுதியாக விருக்கின்றது. கிளிசரினின் தன் வெப்பத்தைக் கணிக்க. கருள் அகற்றப்பட்டு, கிளிசரி மூக்குப் பதிலாக அதே கனவளவுள்ள நீரை மாற்றி வைத்தால், 40° ச. வில் நீரின் குளிரல் வீதமென்ன? சுற்றுடல்களின் நிலைகள் மாற வில்லையெனக் கொள்க,

10. கலோரிமானி யொன்றினுள் உள்ள 20 சமி.³ தொலியூன் 45° ச. விற்கு 3 நிமிடத்தில் குளிருகின்றது. இதே கணவளவுள்ள நீர் இக் கலோரிமானியுள் இதே நிபந்தனைகளின் கீழ் 4.5 நிமிடத்தில் குளிருகின்றது. கலோரிமானியின் வெப்பக் கொள்ளளவைக் காணக். (தொலியூனின் தன்வெப்பம் = 0.40 க. சி. ⁻¹ பாகை⁻¹ ச; அதன் டர்த்தி = 0.87 கி. சமி.⁻³)

11. பின்வரும் தரவுகளைக் கொண்டு ஓர் உலோகத்திற்கு வெப்ப நிலை—தன் வெப்ப வளையியைக் கீறவும்.

வெப்பநிலை ⁰ ச.	50	150	250	350	400	450	460
தன் வெப்பம்	.096	.098	.109	.130	.151	.200	0.231
வெப்பநிலை ⁰ ச.	465	470	480	500	600		
தன் வெப்பம்	.267	.140	.127	.122	.120		

இல் உலோகத்தின் ஒருதுண்டு 600° ச. விலிருந்து அறைவெப்ப நிலை 20° ச. விற்குக் குளிரவிடப்படுகிறது. நியூற்றனின் விதியைப் பிரயோகிக்கலாமெனக் கொண்டு, 300° ச. விலும். 475° ச. விலும் உள்ள வெப்பநிலை வீழ்ச்சிகளை ஒப்பிடுக.

12. 100 கிராம் திணிவுள்ள செப்புத்துண்டொன்று 100° ச. விற்கு வெப்பமேற்றப்பட்டு. 60.0 கிராம் திணிவுடைய அலுமீனியைக் கலோரிமானியினுள் உள்ள 295 கிராம் உப்புநிறுள் போடப்பட்டது. திரவத் தின் வெப்பநிலை 12.0° ச. விலிருந்து 17.0° ச. வாக உயர்கிறது. இப்பரிசோதனையை அதே நிபந்தனைகளின் கீழ் ஆனால் கலோரிமானியுள் 520.5 கிராம் உப்புநிறுடன் செய்தபோது. வெப்பநிலை 12.0° ச. விலிருந்து 15.0° ச. விற்கு உயருகிறது. செப்பின் தன் வெப்பம் 0.10 கலோரி கிராம்⁻¹ பாகை⁻¹ ச. எனக்கொண்டு, உப்புநின்னும், அலுமீனியத்தினதும் தன் வெப்பங்களைக் கணிக்க.

(வெப்ப நட்டத்தைப் புறக்கணிக்கவும்.)

13. ஒரு திரவத்தின் தன் வெப்பத்தை இயன்றளவு செம்மையாகத் துணிவதற்குப் பின்வரும் முறைகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒவ்வொரு பரிசோதனையை அவற்றின் கொள்கையைத் தந்து, விபரிக்க. (a) தெரிந்த தன் வெப்பம் உடைய ஒரு திண்மத்தையும் சாதாரண கலோரிமானியையும் உபயோகித்தல். (b) தொடர்ந்த பாச்சன் கலோரிமானியை உபயோகித்தல்.

இவ்விரு முறைகளின் நலன்களையும் குறைகளையும் எடுத்துக் காட்டுக். செப்பினதும், கண்ணுடியினதும் என்ன வெப்ப இயல்புகள், அவற்றை முறையே (a) யிலும், (b) யிலும் கலோரிமானிகளுக்கு உதந்த திரவியங்களாக உபயோகிக்கப்படச் செய்கின்றன?

14. ஒரு வாயுவின் தன்வெப்பத்தை மாருக் கனவளவில் அல்லது மாரு அமுக்கத்தில் துணிவதற்கு ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க. இதில் ஏற்படக்கூடிய வழுக்களைக் கூறி அவற்றை எவ்வாறு குறைக்கலாமென விளக்குக.

மாருக் கனவளவு அல்லது மாரு அமுக்கம் என்ற நிபந்தனை ஏன் கூறப்படவேண்டுமென விளக்குக.

நி. வெ. அ. வில் ஐதரசனின் அடர்த்தி 8.99×10^{-3} கி. சமீ $^{-1}$ ஆகும். மாரு அமுக்கத்தில் அதன் தன்வெப்பம் 3.41 கி. சி $^{-1}$ பாகை $^{-1}$ ஆகும். மாருக் கனவளவில் அதன் தன்வெப்பம் என்ன?

15. (a) நீருடன் தாக்கமுறும் திரவம், (b) நீரில் கரையும் திண்மம், ஆகியவற்றின் தன்வெப்பத்தை எவ்வாறு துணிவீர்?

0.495 கிராம் திணிவுடைய, 15° ச. வெப்பநிலையிலுள்ள ஒருதுண்டு செம்பு, கொதிநிலையில் (-183° ச.) இருச்சும் திரவ ஒட்சிசனில் போடப்படுகிறது. ஆவியாகிய வாயுவின் கனவளவு 15° ச. விழும், 75.4 சமீ, இரச அமுக்கத்திலும் 123 சமீ 2 ஆகும். நி. வெ. அ. வில் ஒட்சிசனின் அடர்த்தி 1.43 கி. இல் $^{-1}$; அதன் ஆவியாதனின் மறை வெப்பம் 51 கி. சி $^{-1}$. 15° ச. விற்கும் -183° ச. விற்கும் இடையில் செப்பின் சராசரித் தன்வெப்பம் என்ன?

ஆவியமுக்கம்

1. நிரம்பிய, நிரம்பா ஆவிகள் அமையும் விதிகளைக் கூறுக.

இருமைக் கனவளவு வாயு வெப்பமானியின் குழியில் சிறிதளவு நீர் உள்ளது. 27°C இல் அதில் பதிவான அமுக்கம் $74\cdot7$ சமீ. இரசமும், 52°C இல் $88\cdot2$ சமீ. இரசமும் ஆகும். 27°C இல் உள்ள நிரம்பல் ஆவி அமுக்கத்தைக் கணிக்க.

2. ஒரு பக்கம் மூடப்பட்ட சொன, நேரான இறகுக் குழாயோன்றினுள், நிரம்பிய நிராவியுள்ள வாயு நிரலொன்று, 13 சமீ. நீளமான இரசவிழையால் அடைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மூடப்பட்ட பக்கம் மேல்நோக்கி இருக்கும்போது, இறக்குக் குழாயின் பலவித சரிவுகளுக்குப் பின்வரும் வாசிப்புகள் பெறப்பட்டன.

கிடையுடன் உள்ள சாய்வு:	0°	30°	45°	60°	90°
நிரவிளா நீளம்:	32.9	36.1	37.6	38.6	40 சமீ.

வளிமன்றல அமுக்கம் 76 சமீ. இரசம் ஆயின். நீரின் நிரம்பல் ஆவி அமுக்கத்தைக் காண்க.

3. நிரம்பிய, நிரம்பா ஆவிகளின் நடத்தையைப் பற்றி உமக்குத் தெரிந்தவைகளைக் கூறுக.

நீரின் மேற்பரப்பின் மேல் அடைக்கப்பட்டுள்ள வளித் திணிவொன்றின் கனவளவு, 27°C இலும், 76 சமீ. அமுக்கத்திலும், 10ச. சமீ. ஆகும். மாரு அமுக்கத்தில் வெப்பநிலையை 77°C ஆக உயர்த்தும்பொழுது, அதன் கனவளவு என்னவாகும்? (27°C இலும், 77°C இலும் நீரின் நி. ஆ. அ. முறையே 28 மிமீ. 333 மிமீ. இரசம் ஆகும்.)

4. டோல்ரனின் பகுதியமுக்க விதியைக் கூறி, விளக்குக.

ஒரு பக்கம் அடைக்கப்பட்டிருக்கும், 2மிமீ. துளையுள்ள கண்ணுடிக் குழாயொன்றினுள், வளி நிரலொன்று சிறிய நீர் நிரவினால் அடைப்பட்டிருக்கிறது. இக்குழாய் ஒரு நீர்த் தொட்டியினுள் வைக்கப்பட்டுத் தொட்டி 30°C இல் இருந்து 70°C ற்கு வெப்பமாக்கப்படுகிறது. 30°C இல் நிரவிளா நீளம் $5\cdot1$ சமீ. யும், 70°C இல் $7\cdot8$ சமீ. யும் ஆயின், 70°C இல் நீரின் நி. ஆ. அ. காண்க. 30°C இல் நி. ஆ. அ. = 32 மிமீ. இரசம்; வளிமன்றல அமுக்கம் = 76 சமீ. இரசம்.

5. வாயுக்களுக்கும், நிரம்பா ஆவிகளுக்கும், நிரம்பிய ஆவிகளுக்கும் உள்ள வித்தியாசம் யாது? மேற்படி நிலைகள் ஒவ்வொன்றிலும் அதே பதார்த்தம் இருப்பதற்கான பெளதிக் நிபந்தனைகளை அழக்கம் கணவளவு வரிப்பட மொன்றிலே கூட்டிக் காட்டுக. வளிமண்டலத்தில் நீராவியின் ஒடுக்கத்தைப் பற்றி நீர் அறிந்திருக்கிறதைக் கூறுக.

6. முடிய குடுவை யொன்றுது வளி, நீர், நிரம்பிய நீராவி ஆகிய வற்றைக் கொண்டிருக்கிறது. உள்ளேயிருக்கின்ற அழக்கமானது குடுவையுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கின்ற வாயுவழுக்கமானியில் அவதானிக்கப்படுகின்றது. குடுவையும் அதனது உள்ளுறையும் 50°C வெப்ப நிலையில் இருந்தபோது வாயுவழுக்கமானியானது 100 சமீ. இரசத்தைக் காட்டிற்று. வெப்பலை 75°C இறகு உயர்த்தப்பட்டால், எவ்வழுக்கத்தை வாயுவழுக்கமானி காட்டும்? உள்ளே இருக்கின்ற வளியானது இன்னும் நிரப்பியே இருக்கின்றது எனக்கொள்க. (நீராவியின் நி. ஆ. அ. 50°C இல் 9.23 சமீ இரசமும், 75°C இல் 27.7 சமீ. இரசமும் ஆகும்.

7. வாயுவினதும், ஆவியினதும் நடத்தைகளை ஒப்பிடுவதற்கான பரிசோதனைகளை விவரிக்க. வாயுவும் ஆவியும் சேர்த்து அடைக்கப்பட்ட கலவையொன்றுடன் ஒருமையான வெப்பநிலையில் ஓச்சவரும் வாசிப்புகள் பெறப்பட்டன;

அழக்கம் (சமீ. இரசம்):	85	65	55	45	35
கணவளவு (க சமீ.)	15	20	25	30	40

ஆவியைப் பற்றிய யாதாயினும் முடிபுகளைப் பேறுக.

8. வளியும் ஒரு நிரம்பிய ஆவியும் அடைக்கப்பட்ட ஒரு போயிலின் விதி ஆய்க்குவியிற் பின்வரும் அவதானிப்புக்கள் பெறப்பட்டன: கணவளவு (க சமீ.): 10 12 15 18 20 24 இரசமட்ட

வித்தியாசம் (சமீ.): +51 +31 +11 -2.3 -9 -19

நிரம்பிய ஆவியின் அழக்கத்தைக் கணிக்க. வளிமண்டல அழக்கம். 76 சமீ. இரசம் எனக்கொள்க.

9. “ஒரு வெளி ஆவியால் நிரம்பியிருக்கின்றது” என்பதால் அறியக்கூடுகின்றதென்ன? 20°C க்கும் 100°C க்கும் இடையிலுள்ள வெப்பநிலைகளில் நீரின் நி. ஆ. அ. தைத் துணிவுதற்கான பரிசோதனையொன்றை விவரிக்க. பெறப்படும் முடிபுகளை ஒரு வரைபடத்தால் விளக்கிக் காட்டுக.

ஒரு சீரான மயிர்த் துளைக் குழாயின் கீழ்முனை மூடப்பட்டிருக்கின்றது. மேல் முனை திறந்திருக்கின்றது. அதனுள் ஒரு சிறிய நீர் நிரலொன்றினால் வளி நிரலொன்றுசிறைப்பட்டிருக்கின்றது. இக்குழாயை நிலையாக, 30°C இலுள்ள தொட்டியினுள் வைத்தபோது. சிறைப்

பட்ட, வளி நிரவின் நீளம் 15.5 சமீ. ஆகும். தொட்டியின் வெப்ப நிலையே 60°C ஆக உயர்த்தியபோது, வளி நிரவின் நீளம் 20.0 சமீ ஆகும். நீரின் நி. ஆ. அ. 30°C இல் 31.7 மிமி. இரசம் ஆயின் 60°C இலுள்ள நி. ஆ. அ. தைக் காண்க. வளிமண்டல அழுக்கம் 767 மிமி. இரசம் ஆகும்.

10. ஒரு முனை மூடப்பட்டுள்ள ஒரு மயிர்த் துணிக் குழாய் 10 சமீ. நீளமுள்ள இரச நிரவினால் சிறைப்படுத்தப்பட்ட வளியைக் கொண்டுளது. திறந்த முனை கீழ்நோக்கி இருக்கும் போது வளிநிரவின் நீளம் 21.0 சமீ. ஆகும். குழாயைத் தலைக்கூக்கிப்போது வளிநிரவின் நீளம் 16.0 சமீ. ஆகக் குறைந்தது. எல்லா வேளையிலும் வளி. நீராவியால் நிரம்பியும், வெப்பநிலை 17.5°C ஆகவும் இருப்பின் வளி மண்டல அழுக்கம் யாது? வளி உலர்ந்துதெனக் கொள்வதால் ஏற்படும் வழுவின் வீதம் என்ன? (நீரின் நி. ஆ. அ. 17.5°C இல் = 1.50 சமீ. இரசம்.)

11. ஓர் இரச பாரமானியுள், இரசத்தின் மேல் சிறிது வளியும் ஒரு மெல்லியபடை நீரும் இருக்கின்றன. தொட்டியிலுள்ள இரச மட்டத்திலிருந்து குழாயின் மேல் முனையின் உயரம் 81.00 சமீ. ஆகும். வெப்பநிலை 14°C. ஆகவும், வளிமண்டல அழுக்கம் 76.02 சமீ. ஆக வழிருக்கும்போது, இப்பாரமானியில் இரசமட்ட வித்தியாசம் 74.64 சமீ. ஆகவிருந்தது. வெப்பநிலை 22°C. ஆகவிருக்கும்போது இப்பாரமானியின் வாசிப்பு 75.13 சமீ. ஆயின் உண்மையான அழுக்கம் என்னவாயிருக்கும்? (22°C. வில் இரசத்தின்மேல் நீர்ப்படை இருக்கின்றது. எனக் கொள்க.)

12. போயிலின் ஆய்க்குவியொன்றில் இரசத்தின் மேலுள்ள இடைவளியில், வளியும் திரவ அற்ககோலும் இருக்கின்றன. இக்கருவியைக் கொண்டு, எவ்வாறு அறைவெப்பநிலையில் அற்ககோவின் நிரம்பலாவியழுக்கத்தைத் துணியலாம்?

வளியும் நிரம்பிய அற்ககோல் ஆவியும், திரவ அற்ககோலும் உள்ள கலவையொன்றின் அழுக்கம், 20°C. வில், 12.8 சமீ. இரசம் ஆகும். இக்கலவை, மாருக் கனவளவில், அற்ககோவின் கொதிநிலைக்கு (78°C), வெப்பமேற்றப்படுகிறது. தற்போது கலவையின் அழுக்கம் 86.0 சமீ. இரசம் ஆகும். 20°C. வில் அற்ககோவின் நிரம்பிய ஆவி அழுக்கத்தைக் காண்க.

13. ஒரு திரவத்தின் கொதிநிலைக்கு அண்மையிலுள்ள வெப்ப நிலைகளில், அதன் நிரம்பல் ஆவியழுக்கத்தைத் துணிவதற்கு ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க.

1 இல். கொள்ளவடைய ஒரு பாத்திரம் 20° ச.விலும், 77.0 சமி. இரசவழுக்கத்திலும் வளியைக் கொண்டுள்ளது. 100 சமி.³ கொள்ளவடைய இன்னெநு பாத்திரம் நீராவியையும் சிறிது நீரையும் 20° ச.வில் கொண்டுள்ளது. புறக்கணிக்கத்தக்க கனவளவுடைய ஒரு குழாயால் இவ்விரு பாத்திரங்களும் தொடுக்கப்பட்டன. முழுக் கனவளவையும் நிரப்புவதற்குப் போதிய நீர் இருக்குமாயின், சம நிலையிலுள்ள அழுக்கம் என்ன? வெப்பநிலை 100° ச. வாக உயரும் போது, ஆவி நிரம்பியிருக்கின்றது எனக்கொண்டு, தற்போதைய அழுக்கத்தைக் காண்க. (கனவளவில் மாற்றமில்லையெனக் கொள்க. 20° ச. வில் நீரின் நி. ஆ. அ. = 1.75 சமி. இரசம்)

14. ஒரு பாரமானிக் குழாய். வளியையும் நிரம்பிய நீராவியையும் இரச நிரவின்மேல் கொண்டுள்ளது. இவ்விரச நிரவின் உயரம் 70 சமி. ஆகும். வளிமண்டல அழுக்கம் 76 சமி. இரசமும், நீரின் நி. ஆ. அ. 1 சமி. இரசமும் ஆகும். குழாயைத் தொட்டியினுள் அமிழ்த்தி வளியின் கனவளவை அரைப் பங்காகக் குறைக்கும் போது இரசநிரவின் உயரம் எவ்வளவாகும்?

15. மாருக கனவளவுள்ள ஒரு மூடிய பாத்திரத்துள் வளியும் நிரும் உள்ளன. 20° ச.விலும், 75° ச. விலும் இதனினுள் உள்ள அழுக்கம் முறையே $737 \cdot 5$ மிமி., 1144 மிமி. இரசம் ஆகும் (75° ச.விலும் நீர் திரவமாயிருக்கின்றது.) 20° ச. வில் நீரின் நி. ஆ. அ. 17.5 மிமி. இரசமாயின், 75° ச.வில் அதன் பெறு மானத்தைக் காண்க.

சாரீரப்பதன்

1. ‘பனிபடுநிலை’, ‘சாரீரப்பதன்’ ஆகியவற்றிற்கு வரைவிலக் கணந்தருக. அவற்றைத் துணிவதற்குப் பரிசோதனை யொன்றை விபரிக்க.

20 மீ. × 10 மீ. × 5 மீ. அளவுகளைக் கொண்ட ஒரு மூடிய அறையை 27°C இல், நீராவியால் நிரம்பச் செய்வதற்கு எவ்வளவு நீர் வேண்டும்? 27°C இல் நீரின் நி. ஆ. $\text{A.} = 27$ மிமீ. இரசம்; பொ. வெ. அழக்கத்தில் கிராம்மூலக் கூற்றுக் கணவளவு = $22 \cdot 4$ இலி. எனத் தரப்பட்டுள்ளது.

2. ஏதாவதோரு பனிபடுநிலை சரமானியை விவரிக்க. ஆய்வு கூடத்தில் ஓர் இலீற்றர் வளியிலிருக்கும் நீராவியின் திணிவைக் காண்பதற்கு இதை எவ்வாறு உபயோகிப்பீரன விளக்குக.

3. வளிமண்டல சாரீரப்பதன் என்பதால் அறியக் கிடக்கின்ற தென்ன? சரவுலர் குமிழ் வெப்பமானி யொன்று சாரீரப்பதன் காட்டியாக எவ்வாறு உதவுகிறது என்கதைச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

வெப்பநிலை 27°C உம், வளிமண்டல அழுக்கம் 76 கமீ. இரசமும் பனிபடுநிலை 22°C உம் ஆகவுள்ள நாளொன்றில் ஒரு கணமீற்றர் வளியில் எவ்வளவு நீராவி இருக்கும்? (ஒரே வெப்பநிலையிலும், அழக்கத்திலும், நீராவியின் அடர்த்தி, சரமில் வளிக்கு சார்பாக 0.63 ஆகும், 22°C இல் நீரின் நி. ஆ. $\text{A.} = 20$ மிமீ. இரசம். நி. வெ. அழக்கத்தில் சரமில் வளியின் அடர்த்தி = 1.29 கி./இலி.)

4. சாரீரப்பதன் 80% ஆக இருக்கும்போது. 30°C இல் உள்ள ஒரு கணமீற்றர் சரமான வளியில் உள்ள நீரின் திணிவைக் கணிக்க.

(நீரின் நி. ஆ. $\text{A.} 30^{\circ}\text{C}$ இல் = 29 மிமீ. இரசம்)

5. சரமானியொன்று தொழிற்படும் முறையை விளக்குக. பனிபடுநிலையைச் செம்மையாகத் துணிவதற்கு என்ன முன்னவதானங்களை எடுக்கவேண்டும்?

வளியிழுக்குடுவையொன்று. 10 இலீற்றர் வளிமண்டல வளியை ஓர் இரசாயன சரமானியின் ஊடாக இழுக்கிறது. சாரீரப்பதன் 80% ஆகவும், ஆய்வுகூட வெப்பநிலை $^{\circ}\text{C}$ ஆகவும் இருப்பின், சர

மானி உறிஞ்சிய நீராவியின் திணிவைக் கணிக்க. (27°C இல் நீராவியின் நி. ஆ. $= 28$ மிமி. இரசம். பொ. வெ. அழக்கத்தில் கி. மு. க. $= 22 \cdot 4$ இல்)

6. $4\text{ மீ.} \times 4\text{ மீ.} \times 4\text{ மீ.}$ அளவுகளைக் கொண்ட அறையொன்றின் பரிபடுத்திலை 20°C ஆகும். அறையின் வெப்பநிலை 27°C ஆயின், அறைக்குள் இன்னும் ஆவியாகிச் சேர்க்கூடிய நீரின் திணிவைக் காணக. 20°C இலும், 27°C இலும் நீரின் நி. ஆ. அ முறையே $17 \cdot 4$ மிமி., $26 \cdot 5$ மிமி. இரசம் ஆகும். கிராம் மூக்கூற்றுக் கனவளவு $= 22 \cdot 4$ இல். பொ. வெ. அழக்கத்தில்.

7. $60 \cdot 0 \text{ ச.}^3$ கனவளவைக்கொண்ட அறையொன்றின் சாரிரப்பதன் $10^{\circ}\text{ ச. வில் 70\%}$ ஆகும். இன் வெப்பநிலை $20^{\circ}\text{ ச. வாக உயரும்போது, முந்திய சாரிரப்பதன் இருக்கவேண்டுமாயின், இன்னும் எவ்வளவு மேலதிக நீராவி அறையுள் செலுத்தப்பட வேண்டும்? ($10^{\circ}\text{ ச. விலும், } 20^{\circ}\text{ ச. விலும் நீரின் நி. ஆ. அ. முறையே } = 9 \cdot 2, 17 \cdot 5 \text{ மிமி. இரசம் ஆகும். நி. வெ. அ. தில் உலர் வளியின் அடர்த்தி } = 1 \cdot 29 \times 10^{-3} \text{ கி. சமி.}^{-3}. \text{ ஒரே வெப்ப நிலையிலும் அழக்கத்திலும், நீராவியின் அடர்த்தி ஈரயில் வளி சார்பாக } 0 \cdot 60 \text{ ஆகும்.)$$

8. வெளிப்புற வெப்பநிலை $12^{\circ}\text{ ச. ஆகவும், வெளிப்புற சாரிரப்பதன் } 80 \text{ சதவீதமாகவும் இருக்கும்பொழுது மூடப்பட்ட அறையொன்றிலுள்ள வளியின் வெப்பநிலை } 20^{\circ}\text{ ச. எனவும், அதன் சாரிரப்பதன் } 50 \text{ சதவீதமெனவும் காணப்படுகின்றது. அறையின் வெளிப்புற யண்ணலொன்றைத் திறந்துவிட்டால், நீராவியானது எத்திசையிலே பரவும் — வெளிப்புறத்திலிருந்து அறைக்குள்ளா அல்லது எதிர்த்திசையிலா?$

(நீராவியின் நி. ஆ. அ. $12^{\circ}\text{ ச. இல் } 10 \cdot 5 \text{ மிமி. இரசமும், } 20^{\circ}\text{ ச. வில் } 17 \cdot 5 \text{ மிமி. இரசமும் ஆகும்).)$

9. $17 \cdot 0^{\circ}\text{ ச. வெப்பநிலையிலுள்ள அறையொன்றிலுள்ள வளி ஒர் இரசாயன நீர்மானியினுடாகச் செலுத்தப்படுகிறது. இவ் வளியின் } 10^6 \text{ சமி.}^3 \text{ கனவளவில் } 9 \cdot 10 \text{ கிராம் நீர் இருக்கக் காணப்பட்டது. அறையின் சாரிரப்பதனைக் காணக. உமது கணிப்பில் நீர் செய்யும் அண்ணவாக்கல்களைக் கூறுக. உலர்வளியின் அடர்த்தி நி. வெ. அ. தில் $= 1 \cdot 28 \times 10^{-3} \text{ கி. சமி.}^{-3}$ வளியினதும், நீரினதும் வாயு அடர்த்திகளின் விகிதம் $= 1 \cdot 60$. நீரின் நி. ஆ. $17^{\circ}\text{ ச. வில் } = 14 \cdot 5 \text{ மிமி. இரசம்.})$$

10. பின்வருபவற்றை விளக்குக.

(a) கடல் அல்லது வாவியின் அருகிலுள்ள வளிமண்டலம், வழுக்கமாக நீராவியால் நிரம்பியிருப்பதில்லை.

(b) நீர் (i) வெப்பமாயிருக்கும்போது (ii) அதன் பரப்பின் மேல் காற்று வீசும்போது, மிக விரைவாக வளிமண்டலத்திலுள் ஆவியாகின்றது.

(c) பனிபடு நிலை தெரியுமாயின், சாரீரப்பதனைத் துணியலாம்.

11. (a) வளியின் வெப்பநிலையை உயர்த்தும்போது (b) வளியில் நீரைத் தெளிக்கும்போது, எவ்வாறு பனிபடுநிலை மாற்றமடைகின்ற தென் விளக்குக.

மழைபெய்த பின் வெயிலெறிக்கும்போது, ஏன் ஒரு பாதை அல்லது வீட்டுக் கூரையிலிருந்து நீராவி வெளிவருவதுபோல் தோற்றமளிக்கிறது என விளக்குக.

12. 20° ச. விலுள்ள சுரவளியின் பனிபடுநிலை 12° ச. ஆகும். பாரமானியின் உயரம் 76.0 சமீ. இரசம் ஆகும். ஒரு கண மீற்றர் சுரவளியில் உள்ள உலர் வளியின் திணிவைக் காணக. (12° ச. வில் நீரின் சமநிலை ஆவியமுக்கம் = 1.05 சமீ. இரசம். உலர் வளியின் அடர்த்தி நி. வெ. அ. தில் = 1.293 சி. இல். -¹⁾)

13. ஒரு முடிய அறையின் சாரீரப்பதன் 15° ச. வில் 60% ஆகும். 20° ச. விற்க வெப்பநிலை உயரும்போது சாரீரப்பதன் என்னவாக மாறும்? உமது கணிப்புகள் என்ன கருதுகோள்களில் தங்கியிருக்கின்றன? (15° ச. விலும், 20° ச. விலும் நீராவியின் நி. ஆ. அ. முறையே 12.67 , 17.36 மிமீ. ஆகும்.)

14. வெப்பநிலை 20° ச; ஆகவிருக்கும்போது, சாரீரப்பதன் 60% ஆகக் காணப்பட்டது. வெப்பநிலை 5° ச. ஆகக் குறையும்போது, ஒடுங்கும், நீராவியின் திணிவு முந்தியதன் என்ன பின்னாம? (20° ச. விலும், 5° ச. விலும் நீரின் நி. ஆ. அ. முறையே 17.5 மிமீ., 6.5 மிமீ. ஆகும்.)

வெப்பத்தின் பொறிமுறைச் சமவலு

1. ‘வெப்பத்தின் பொறிமுறைச் சமவலு’ என்பதால் அறியக் கிடக்கின்றதை விளக்குக.

அதைத் துணிதற்குச் சூலின் தடுப்புச் சில்லுப் பரிசோதனையை தெளிவான் வரிப்படங்களுடன் விவரிக்க. சூலின் கண்டுபிடிப்பின் முக்கியத்துவம் பற்றி ஆராய்க. பேளதிகவியவில் இக்கணியத்தின் முதன்மை பற்றி எடுத்துரைக்க.

2. நீர் வீழ்ச்சி யொன்றின் உச்சியிலிருக்கின்ற நீருக்கும் அதனது அடியில் ரூக்கின்ற நீருக்கும் உள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசம் 1°C ஆகும். நீரின் முழுச் சத்தியும் வெப்பமாக மாற்றப்படுகின்றது எனக்கொண்டு, நீர் வீழ்ச்சியின் உயரத்தைக் கணிக்க.

3. ‘‘வெப்பத்தின் பொறிமுறைச் சமவலு’’ என்னும் பதத்திற்கு வரைவிலக்கணங் கூறுக. இக்கணியத்தை எவ்வாறு செம்மையாகத் துணியலாம் என்பதை விளக்கு.

செப்பினால் செய்யப்பட்ட குண்டொன்று ஒரு கடத்தலி இலக்கிற குள் கடப்பட்டு, அதற்குள் ஓய்வுக்கு வருகிறது. குண்டின் தொடக்க வெப்பநிலை 200°C ஆகும். குண்டு தனது உருகு நிலையை இலக்கிற குள் அடைய வேண்டுமாயின், அதன் கதி என்னவாக இருக்க வேண்டும்? (செப்பின் உருகுநிலை= 1080°C . செப்பின் தன்வெப்பம்=0.1, $J=4.2$ கு./க.)

4. 4 மைல்/மணி மாருத கதியுடன் ஓடும் ஆறென்று, அதன் பாதையில் ஓரிடத்தில் 100 அடிக்கீழே நிலைக்குத்தாா விழுகிறது. விழுவதற்கு மும்பும், பின்பும் ஓரே கதியில் ஓடினால், நீரின் வெப்பநிலை எவ்வளவு கூடும்? வீழ்ச்சியின் போது நீர் பெறும் சத்தியெல்லாம் வெப்பமாக மாறுகின்றதெனக் கொள்க. ($J=4.2$ கு./க.)

5. ‘J’ ஐத் துணிவதற்கான சேளின் உராய்வுக் கூம்பு முறையை விவரிக்க.

20 கி. நீர்ச் சமவலுவள்ள உராய்வுக் கூம்புகளுள் 20 கி. நீர் இருக்கின்றது. வெளிக்கூம்பு 1000 தரம் கற்றும்பொழுது நீரின் வெப்பநிலை 10°C ஆல் அதிகரிக்கிறது: தொங்கவிடப்பட்ட நிறைகளினால் உட்கூம்பில் தாக்கப்படும் சுழலினையைக் காண்க.

($J=4.2$ கு./க.)

6. $4 \cdot 18$ குல்கள்=1 கலோரி என்னும் கூற்றை வாய்ப்புப் பார்ப்புதற்கு ஒருபரிசோதனையை விபரிக்கு

1270 சிகி. தினிவுடைய ஒரு வண்டியை ஒரு மட்டமான யாதை யில் ஓய்வுக்குக் கொண்டுவரும்போது 63500 கலோரி வெப்பம் உண்டாகின்றது. நிறுத்திகளைப் பிரயோகிப்பதற்குச் சற்றுமுன் வண்டியின் வேகத்தைக் கிளோமீற்றர் மணி⁻¹ இல் காண்க.

7. குலிற்கு வரைவிலக்கணத் தருக.

5.00 சமி. விட்டமுடைய குழாயோன்று 10.0 செக்கனில் ஒரு கனமீற்றர் நிரை வெளிவிடுகின்றது. முழு இயக்கப் பண்புச் சத்தியும் வெப்பமாக மாற்றப்பட்டு நீருள் வைத்திருக்கப்படுகின்றது எனக் கொண்டு, இந்நிர்த் தாரை ஒரு விறைப்பான சுவரை மோதும்போது ஏற்படும் வெப்ப நிலை ஏற்றத்தைக் கணிக்க.

8. கலோரிக்கும், குலிற்கும்! இடையிலுள்ள தொடர்பைத் துணிவதற்கு ஒரு பொறிமுறையை விபரிக்க. சத்தியை மின்முறையால் அளக்கும் வேளேரு முறையை உபயோகிப்பதால் என்ன நயங்கள் உள்ளன?

2.0 சிகி. தினிவுடைய ஒரு பனிக்கட்டிக் குற்றி ஒரு கிடையான தட்டு பனிக்கட்டியின் மீது 10 மீற்றர் தூரத்திற்கு இழுத்துச் செல்லப்படுகிறது. பனிக்கட்டி முழுவதும் 0° ச. வில் இருக்கின்றது. உருகிய பனிக்கட்டியின் தினிவைக் காண்க, (பனிக்கட்டியின் உராய்வுக் குணகம் = 0.03 உருகல் மறைவெப்பம் = 80 க.கி.⁻¹)

9. வெப்பம் சத்தியின் ஒரு ரூபம் என்பதை நிருபிப்பதற்கு என்ன ஆதாரங்களை எடுத்துக் காட்டுவீர்?

0.56 ப.வ. உடைய ஒரு திறப்பணம் 150 [கிராம் தினிவுடைய இரும்புத் துண்டொன்றில் துளையிட உபயோகப்படுகிறது. கொடுப்பும் சத்தியில் 70% இரும்பை வெப்பமேற்ற உபயோகிக்கப்படுகிறது எனக் கொண்டு, 30 செக்கனில் ஏற்படும் வெப்ப உயர்வைக் காண்க. (இரும்பின் தண்வெப்பம் = 0.11 க.கி.⁻¹ பாகை⁻¹C, 1 கலோரி = 4.2 × 10⁷ ஏக்கு, 1 ப.வ. = 746 உவாற்று)

10. 80ப.வ. உடைய ஒரு நீராவி இயந்திரம் 1 மணித்தியாலத்தில் 120 இரு. எரிபொருளை உபயோகிக்கிறது. 1 இரு. எரிபொருளின் கலோரிப்பெறுமானம் 1.13×10^4 பி. வெ. அ. ஆயின், இயந்திரத்தின் திறனைக் காண்க. (1 பி. வெ. அ = 780 அடி. இரு. நிறை, 1 ப.வ. = 550 அடி இரு. நிறை செக். ⁻¹)

11. கலன்ட பாய்ச்சர்க் கலோரிமானியொன்றில், நீரின் பாய்ச் சல் வீதம் 5 சி. செக். ⁻¹ ஆக விருக்கும்போது வெப்பநிலை உயர்வு 3° ச. ஆகவிருந்தது. வெப்பமேற்றும் கம்பியில் ஓட்டம் 0.75 அம்பி யராகவும், அதன் முனைகளுக்கிடையிலுள்ள அழுத்த வேறுபாடு 100 உவா. ஆகவும் இருந்தது. பாய்ச்சல் வீதத்தை முந்தியதின் மூன்றி

வொரு பங்காக்கு குறைத்தபோது, 0.5 அம். ஒட்டம் முந்திய வெப்பானிலே உயர்வைக் கொடுத்தது. இத்தரவுகளிலிருந்து குலின் ஒருமையைக் காண்க.

12. தனது காலுக்கு உருளல் சறுக்கி (roller-skate) பொருத்தப்பட்ட ஒருவன், 78 அடி ஆணரிடைய ஒரு வட்டமான பாதையில் 50 தரம் செல்கிறான். ஏதாவதோரு நிலையில் ஒரு கால் மட்டுந்தான் நிலத்தில் இருக்கிறது. ஒவ்வொரு சறுக்கியின் திணிவும் 1 இரு; அதன் தன்வெப்பம் 0.1 ஆகும். ஒவ்வொன்றினது வெப்பநிலை உயர்வு 20°F ஆயின், அவனுல் உராய்வுக்கெதிராகப் பிரயோகிக்கப்பட்ட சராசரி விசையைக் காண்க: உண்டாகிய வெப்பத்தில் 20% சறுக்கிகளுக்குச் செல்கிறது எனக்கொள்க. ($J = 780$ அடி இரு./பி. வெ. அ.)

13. 0° ச. விலூள் ஒரு பனிக்கட்டி நிலைக்குத்தாக விழுந்து நிலத்துடன் (வெப்பநிலை 0° ச.) மோதியின், அதன் திணிவின் $\frac{1}{2}$ பங்கு உருகுகிறது. உண்டாகிய வெப்பத்தில் 65% இப்பனிக்கட்டியால் எடுக்கப்படுகிறது எனக் கொண்டு, பனிக்கட்டி விழுந்த உயரத்தைக் கணிக்க. வளித்தடையைப் புறுக்கணிக்கவும்.

($J = 4.2 \times 10^7$ ஏக்கு. க. m^{-1})

தீரின் உருகல் மறைவெப்பம் = 80 க. கி. m^{-1})

14. ஒவ்வொன்றும் 1.67×10^{-24} கி. திணிவுடைய ஆதரங் அனுக்கள், 500 கி. திணிவுடைய ஒரு பித்தளை இலக்கை 2×10^9 சமி செக். m^{-1} கதியுடன் மோதுகின்றன. இப்பித்தளை இலக்கு வெப்பக் காவலிடப்பட்டிருப்பின், அதன் வெப்பநிலை 100° ச. ஆல் உயருவதற்கு எவ்வளவு நேரம் எடுக்கும்?

(பித்தளையின் தன்வெப்பம் = 0.09, $J = 4.2$ குல். கலோரி m^{-1})

15. திரவ ஒட்சிசனின் மறைவெப்பம் 51 க. கி. m^{-1} ஆகும். இது வாயுவாக மாறும்போது 76 சமி. இரச வளிமண்டல அழக்கத்திற்கு எதிராகச் செய்யும் வேலைக்கு அதன் மறைவெப்பச் சக்தியின் என்ன பின்னத்தை அது உபயோகப்படுத்துகிறது? திரவ ஒட்சிசனின் கொது நிலை = — 183° ச. அதன் அடர்த்தி = 1.1 கி. சமி. m^{-3} . நி. வெ. அ. தில் ஒட்சிசனின் அடர்த்தி = 1.43 கி. இல். m^{-1} , 1 க. = 4.18×10^7 ஏக்கு.)

கடத்தல், கதிர்வீசல்

1. எளிதிற் கடத்தி யொன்றின் (உ-ம-செப்பு) வெப்பக் கடத்து திறனைத் துணிவதற்கு ஒரு முறையை விபரிக்க. இம்முறை ஏன் அரிதிற் கடத்திகளுக்கு உகந்ததாயில்லை?

0.5 சமி. தடிப்புள்ள கண்ணார் தகடோன்றின் ஒரு பக்கம் 100°C இல் நிலைநிறுத்தப்பட்டிருக்கிறது. மறுபக்கம் 30°C இல் உள்ள கற்றுடலுள் தொடர்புடையதாயிருக்கிறது. அப்பக்கத்தின் வெப்ப நிலையைக் கணிக்க. ஒரங்களிலுள்ள கதிர் வீச்சைப் புறக்கணிக்கவும், $K = 3 \times 10^{-4}$ ச. கி. செக். $^{\circ}\text{C}$ அலகு. மேற்பரப்பின் காலந்திறங் $= 4 \times 10^{-4}$ கலோரி/சது. சமி./ செக்./ $^{\circ}\text{C}$ வெப்பநிலை வித்தியாசம்.

2. வெந்தீரைக் கொண்ட ஒரு கண்ணடிக் கிண்ணம் ஒரு மரமேசையின் மேல் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இத்தொகுதி வெப்பத்தை இழுகும் பலவித வழிகளையும் விளக்கு.

எளிதிற் கடத்தியொன்றின் வெப்பங் கடத்துதிறனை அளத்தற்கு ஒரு முறையை விபரிக்க. நம்பத்தக்க பேறை பெறுதற்குக் கையாள வேண்டிய முன்வதானங்களைக் கூறுக.

3. மெஸ்விய உலோகத் தகட்டினுற் செய்யப்பட்ட நீர்க் குளிரல் பெட்டியொன்றிற்கு 60 சமி. \times 150 சமி., நீள் சதுரச் சுவர்கள் உள்ளன. பெட்டி 5 சமி. தடிப்பு உள்ள தக்கைப் படையீனுற் காவலிடம் பட்டு, அதன் மேல் 1 சமி. தடிப்புள்ள மரப்பலகையால் மூடப்பட்டுள்ளது. அதையின் வெப்பநிலை 30°C இலும், குளிரல் பெட்டியில் உள்ள நீரை 3°C இலும் வைத்திருந்தால். பெட்டியின் ஒரு சுவரால் ஒரு மணித்தியாலத்தில் உள்ளிருக்கப்படும் வெப்பத்தைக் கணிக்க. (தக்கையினதும், மரத்தினதும் வெ. க. தி. முறையே 0.00013, 0.0003 கலோ./செக்./சமி./ $^{\circ}\text{C}$ ஆகும்.)

4. கடத்தல், மேற்காவகை, கதிர்வீசல் ஆகியவற்றிற்கு இடையிலுள்ள வெற்றுமைகள் யாவை?

1 சமி ஆரையுள்ள செப்பாலான திண்மக் கோளமொன்று வளி வெளியேற்றப்பட்ட ஓர் உலோக அடைப்பினுள் 3 சமி. நீளமும், 2 மிலி மீற்றர் விட்டமுடைய செப்புக் கம்பியினால். ஒரு முனையைக் கோளத் திற்கும். மறு முனை அடைப்புக்கும் பற்றாக செய்யப்பட்டுத் தொங்கவிடப் பட்டுள்ளது. அடைப்பு உருகும் பனிக்கட்டிக்குள்ளும், கோளம் 30°C வெப்பநிலையிலும் வைக்கப்பட்டிருக்கும் போது கோளத்திலிருந்து கதிர் வீசாலும். அதிலிருந்து கம்பியினாடாகக் கடத்தவினாலும் இழக்கப்

படும் வெப்பத்தின் வீதத்தை ஒப்பிடுக. கோளத்தின் மேற்பரப்பின் காலற்றிறங் $= 4 \times 10^{-4}$ கலோ./செக்., ச. சமி./°C மேலதிக வெப்ப நிலை; செப்பின் வெ. க. தி. $= 0.9$ கலோரி/செக்., சமி./°C.

5. வெ. க. தி. என்பதற்கு வரைவிலக்கணங் கூறுக. செப்பின் வெ. க. தி. ஐத் துணிவதற்கு உபயோகப்படும் ஆய்கருவியை வரைக. அவதானிக்கப்பட்ட பேறுகளிலிருந்து உமது விடை எவ்வாறு பெறப்படுகின்றது? மரத்தைப் போன்ற ஒரு பொருளுக்கு இம்முறையை ஏன் உபயோகித்தல் இயலாது?

10 சதுர மீற்றர் மேற்பரப்புள்ள நீராவி பிறப்பாக்கியொன்று ஒரு மணித்தியாலத்தில் 300 கிலோ. கி: நீராவியை உண்டாக்குகிறது பிறப்பாக்கியின் சுவர்கள் 1 சமி. சீரான தடிப்பு உள்ளவை எனக் கொண்டு. அதன் இரு மேற்பரப்புகளுக்கு மிடையிலுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசத்தைக் காண்க. இதைத் தொடர்ந்து உபயோகித்த பின், உட்பக்கம் 0.2 சமி. தடிப்புக்கு வெ. க. தி. 10^{-3} ச. கி. செ. அலகு கள் உள்ள திரவியத்தால் மூடப்பட்டுள்ளதாயின் முந்திய வீதத்தில் நீராவியை உற்பத்தியாக்குவதற்குச் சுவரினதும்பொருளினதும் முழுத் தடிப்பிற்குமிடையில் என்ன வெப்பநிலை வித்தியாசம் இருக்க வேண்டும்? $\dot{P} = 540$ கலோ./கி., சுவரின் வெ. க. தி. $= 0.2$ ச. கி. செ. அலகுகள்.

6. வெப்பத்தின் இடமாற்றத்திற்கான முறைகளைக் கூறி, அவ்வொவ்வொன்றின் அடிப்படையான செயலாற்றலைத் தெளிவாக விளக்குக.

இரு சீரான செப்புச் சட்டமொன்றின் முனையொன்று அச்சட்டத் திற்கு இயல்பொத்ததும், ஒரு சீரானதுமான வெள்ளிச் சட்டமொன்றின் முனையொன்றுடன் காய்ச்சி இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. கூட்டுச் சட்டத்தின் வளாந்த மேற்பரப்பானது வெப்பக்காவல் திரவியத்தால் நன்கு காவற் கட்டப்பட்டிருக்கின்றது. செப்பு, வெள்ளிச் சட்டங்களில் கட்டில்லா முனைகள் முறையே 100°C இலும், 0°C இலும்நிலை நிறுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. உறுதி நிலையிலே, அவ்விரு சட்டங்களின் சந்தியிலுள்ள வெப்பநிலையைக் காண்க. அதே விட்டமும் ஆனால் கூட்டுச் சட்டத்தின் மொத்த நீளத்துக்குச் சமமான நீளமும் உடைய சட்டமொன்று இயற்றப்படுகின்றது. இச்சட்டத்தின் முனைகளில் மேற்படி வெப்பநிலைகள் நிலை நிறுத்தப்பட்டிருக்கின்றபோது உறுதிநிலையிற் கடத்தல் வீதமானது முன்போலவே இருக்கும் பொருட்டு அதன் திரவியத்தின் கடத்து திறன் எவ்வளவாயிருத்தல் வேண்டும? (செப்பு, வெள்ளி ஆகியவற்றின் வெ. க. தி., ச. கி. செக். அலகுத் திட்டத்தில் முறையே 0.92 உம், 0.97 உம் ஆகும்.)

7. ஒரு நீள் உலோகச் சட்டத்தின் ஒரு முனை, மாருதயர் வெப்ப நிலைத் தொட்டியொன்றினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. உறுதி நிலையை அடையும், சட்டத்தில் ஏதாகிலும் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் வெப்ப நிலை மாறல்களை விபரித்து, விளக்கு. பலவிதமான திண்மங்களின் வெ. க. திறன்களை ஒப்பிடுதற்கு இம்முறை எவ்வாறு பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளது?

8. தட்டுருவிலுள்ள, அறிதிற் கடத்தியொன்றின் வெ. க. திறனைத் துணிவதத்து ஒரு முறையை விபரிக்க.

மெல்விய உலோகத் தகட்டால் செய்யப்பட்டதும், $\frac{1}{2}$ மீ. நீளப் பக்கத்தையுங் கொண்ட கனவடிவப் பெட்டியொன்று 2.5 சமீ. தடிப் புள்ள மரத்தால் மூடப்பட்டுள்ளது. இப்பெட்டியுள் 10 கி. கி. ஒரு கும் பனிக்கட்டியுள்ளது. மரத்தின் வெ. க. தி. = 0.0005 ச. கி. செ. அலகுகள் எனவும், சுற்றுடலின் வெப்பநிலை 30°C எனவுங் கொண்டு பனிக்கட்டி முழுவதும் உருக எடுக்கும் நேரத்தைக்காண்க ($L=80\text{க.}/\text{கி.}$)

9. சராசரிப் பரப்பு 432 ச. அங்குலமும், தடிப்பு 2 அங்குலமுங் கொண்ட மூடப்பட்ட மரப்பெட்டியினுள் புறக்கணிக்கத்தக்க வெப்பக் கொள்ளவடைய ஓர் ஆய்கருவியுள்ளது. -50°C வெப்ப நிலையிலுள்ள படைமண்டலத்தில் (Stratosphere) இப்பெட்டி ஒரு மணித்தியாலத் திற்கு மிதக்க விடப்பட்டது. பெட்டியுள் வெப்ப நிலை மாருதிருத் தற்கு ஆகக் குறைந்தனவு 0°C இலுள்ள நீர் எவ்வளவு அதனுளி ருக்க வேண்டும்? (மரத்தின் வெ. க. தி. = 0.0005 ச. கி. செ. அலகுகள், $L=80\text{க.}/\text{கி.}$ 1 அங். = 2.54 சமீ.)

10. ஒரே சீரான 3 சது. சமீ. குறுக்கு முகமுள்ள AC என்னும் ஒரு கோல் AB, BC என்னுமிரு பகுதிகளையுடையது. அவற்றின் நீளங்கள் முறையே 15, 45 சமீ. ஆகும். AB யின் வெ. க. தி. 0.8 ச. கி. செ. அலகுகள் ஆகும். கோல் நன்கு காவலிடப்பட்டு, A யும், C யும், முறையே 100°C இலும், 0°C இலும் நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளன உறுதி நிலையில் ஒவ்வொரு செக்கனுக்கும் 1.78 கலோரி வெப்பம் கோலாடு செல்லுமாயின், BC யின் வெ. க. திறனைக் காண்க. முனை A, 0°C யிலும், முனை C, 100°C யிலும் இருந்தால், எவ்வளவு வெப்பம் கோலினாடாகச் செல்லும்? ஒவ்வொரு நிலையிலும் B யின் வெப்ப நிலையைக் கணிக்குக.

11. 10 மீ. \times 8 மீ. நீளசதுர அறையொன்று 3மீ. உயரமும் 20 சமீ. தடிப்புமுள்ள சுவர்களாற் குழப்பட்டுள்ளது. அறை வெப்ப நிலை 15°C இல், ஒரு குளிருட்டும் சாதனத்தால் நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளது. வெளியிலுள்ள வெப்பநிலை 25°C ஆயின், சுவரின் ஊடாக ஒரு மணித்தியாலத்தில் உட்செல்லும் வெப்பக் கணியத்தைக் கணிக்க. சுவரின் திரவியத்தின் வெ. க. தி. = .0008 ச. கி. செ. அலகுகள் ஆகும்,

12. மேற்பரப்பொன்றின் காலற்றிறன் என்பதற்கு வரைவிலக்க ணந் தருக: கலோரிமானியோன்றின் காலற்றிறனை எவ்வாறு துணிவீர்?

100 கலோரி, வெப்பக் கொள்ளவடைய ஒரு கலோரிமானிக்கு 5 கலோ./செக். வீதம் வெப்பம் கொடுக்கப்படுகிறது. கலோரிமானியின் மேற்பரப்பு 20 சது. சமீ. ஆகவும் அதன் காலற்றிறன் 0.0003 க./செ./சமீ. $^{\circ}$ ச. மேலதிக வெப்பம் ஆகவும் இருப்பின், கலோரிமானிக்கு முதல் ஐந்து நிமிடங்களுக்குரிய ‘சற்றுடலிலும் மேலதிக வெப்ப நிலை—நேர’ வளையியை வரைக.

13. 0.56 மிமீ, விட்டமுள்ள கப்பியோன்றின் தடை 2.0 ஒம் மீற்றர் $^{-1}$ ஆகும். அது 0.030 மிமீ. தடிப்புள்ள காவலியால் மூடப் பட்டுளது. இக் காவலியின் வெ. க. தி. 2.2×10^{-4} , க. சமீ. $^{-1}$, செக். $^{-1}$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ஆயின், கம்பியூடாக 5 அம்பியர் ஓட்டம் செல்லும்போது, காவலிக்கிடையிலுள்ள வெப்ப நிலை வித்தியாசத்தைக் காண்க.

14. 2 மிமீ. தடிப்புள்ள ஒரு கண்ணுடித்தட்டு அதன் தட்டையான பக்கங்கள். சர்வசமனான, ஒரச்சான இரு செப்பு உருளைத் திண்மங்களையடைய முளைகளுக்கிடையில் அவற்றுடன் வெப்பத் தொடுகையில் இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. செப்பு உருளைகளுடைய நீளம் 10 சமீ. ஆகும். அவற்றின் விட்டங்கள், கண்ணுடித் தட்டினுடைய விட்டத்துக்கு சமானாகும், உருளைகளின் மறு இரு முனைகளும் முறையே 100°C , 20°C வெப்பநிலையில் நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளன. உருளைகளினதும், தகட்டினதும் பக்கங்கள் நன்கு காவற்கட்டப்பட்டிருக்கின்றன. உறுதிநிலையில் செப்பு—கண்ணுடி, பொது முகங்களின் வெப்ப நிலையைக் காண்க.

(செப்பினதும், கண்ணுடியினதும் வெ, க. தி. முறையே. 0.92 , 0.0024 க. சமீ. $^{-1}$, $^{\circ}\text{C}^{-1}$.)

15. ஒரு சுடுநீர்த் தொட்டி, ஒவ்வொன்றும் 2.5 சமீ. விட்டமும், 15 சமீ. நீளமும் உடைய உருளை வடிவ உருக்குக் கோல்களை நாலுகால்களாகக் கொண்டுளது. கால்களின் கீழ்முனைகள் 20°C இலுள்ள தரையுடன் தொட்டுக் கொண்டிருக்கின்றன. தொட்டியும், கால்களும் நன்கு காவலிடப்பட்டிருக்கின்றன. தொட்டியிலுள்ள நீரை 60°C இல் நிலை நிறுத்துவதற்கு 22 உவாற்று தேவைப்பட்டன. உருக்கின் வெ. க. தி. ஐக் காண்க.

1.5 மிமீ. தடிப்புள்ள கன்னை தட்டொன்றை, கால்களுக்கும் தரைக்கும் இடையில் வைத்தபோது, தொட்டியை 60°C இல் வைத் திருப்பதற்கு இப்போது 6 உவாற்று மட்டுமே தேவைப்பட்டது. கண்ணுரின் வெ. க. தி. ஐக் காண்க.

16. 0.64 சமீ. விட்டமுள்ள, நன்கு காவலிடப்பட்டுள்ள உலோகக் கோலோண்றின் ஒருமுனை 100°C இல் நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளது. மறுமுனை 24.0 க. $^{\circ}\text{C}^{-1}$ வெப்பக் கொள்ளளவுடைய ஒரு செப்புத் திணமக் கோளத்திற்குப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. செப்புக் கோளம் வளிக்குத் திறந்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. உறுதிநிலையில், கோளம் 0°C வெப்பநிலையில் இருக்கும்போது, கோலினாடு வெப்பநிலை மாறல்விகிதம் 2.00°C சமீ. $^{-1}$ ஆகவிருந்தது. பின் கோளம் அகற்றப்பட்டு, அதற்கு அதே குழ்நிலையில் குளிர்ல் வளையி கீறப்பட்டது. 0°C இல் குளிரும் வீதம் 1.50°C நிமியீ $^{-1}$ ஆகக் காணப்பட்டது, கோலின் வெ. க. தி. ஐக் காண்க.

17. வெளிவிட்டம் 4 சமீ. ஆகவும், சுவர்த்தடிப்பு 2 மிமீ. ஆக வழுமின் உட்குழிவான செப்புக் கோளமொன்று பெரிய பனிக்கட்டிக் குற்றியோன்றுள் புதைக்கப்பட்டுள்ளது. கோளத்தின் உட்கவரானது மின்முறைச் சூடாக்கு சாதனமொன்று 10°C மாரு வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டுள்ளதாயின்,

(i) சூடாக்கு சாதனத்திற்கு வழங்கப்படும் வலுவை உவாற்றுக் கிறும் (ii) செக்கனைன்றிலே உருகும் பனிக்கட்டியின் திணிவையும் சணிக்க.

முன்கூறிய செப்புக் கோளமானது இப்பொழுது 950 கி. நீரைக் கொண்டுள்ள செப்புக் கலோரிமானியோன்றில் புகுத்தப் படுகின்றது. சூடாக்கிக்கு முந்திய அளவு வலுவே வழங்கப்படுகின்றது. கோளத்தை நீருள் 30 செக்கன்களுக்குப் புதைத்து வைத்தபின் நீரின் வெப்பநிலை என்ன வென்பதைக் கணிக்க. வெப்ப நட்டங்களில் எனவும், கலோரிமானியிலுள்ள நீர் கலக்கப்பட்டதெனவும், சூடாக்கு சாதனத்தின் வெப்பக் கோளளவு புறக்கணிக்கப்படக்கூடிய தெளவும் கோள்க. நீரினதும் செப்புச் கோளத்தினதும் ஆரம்ப வெப்பநிலை 30°C . ஆகும். கலக்கியுடன் செப்புக் கலோரிமானியின் திணிவு 500 கி. ஆகும்.

பனிக்கட்டியின் உருகல் மறைவெப்பம் 80 கலோரி கி. $^{-1}$ உம், செம்பின் வெப்பங்கடத்துதிறன் 0.9 கலோரி செக். $^{-1}$ சமீ. $^{-10}$ ச. $^{-1}$ உம், அதன் தன்வெப்பம் 0.1 உம், அதன் அடர்த்தி 8.8 கி. சமீ. $^{-3}$ உம் ஆகும்,

18. வெளிவிட்டம் 200 ச. மீ. உம், நீளம் 100 ச. மீ. உம் உடைய ஒரு மெல்லிய செப்புக் குழாய் 0.50 சமீ. தடிப்புடைய ஒரு கன்னர் படையினால் காவலிடப்பட்டுள்ளது. 100°C ச. விலூள்ள நீராவி இக்குழாயினாடாகச் செலுத்தப்படுகிறது. உறுதி நிலையில் கன்னாளின் வெளிப்பரப்பில் வெப்பநிலை 30°C . ஆகவும், ஒரு நிமிடத்தில் 30.8 கி. நீராவி ஒடுங்கவும் காணப்பட்டது. கன்னாளின் வெ. க. திறனைக் கணிக்க.

(நீராவியின் மறைவெப்பம் = 540 க. கி. $^{-1}$)

19. ஒரு மெல்லிய உலோகத்தொட்டியின் சுவர்களும் அடிப்பாகமும் $2 \cdot 00$ மி.² பரப்பும், $1 \cdot 00$ சமீ. தடிப்புமுடைய தக்கை வினால் காவலிடப்பட்டுள்ளது. தொட்டியினுள் நீர் நிரப்பப்பட்டு, 35° C. வில் வைத்திருக்கப்படுகிறது. நீரின் மேற்பரப்புத் திறந்து விடப்பட்டிருக்கிறது. 250 உவோற்று வீதம் நிருக்கு வெப்பம் மின்முறையால் கொடுக்கப்படுகிறது. தக்கையின் வெளிமுகம் 15° C. வில் இருப்பின், ஒரு நாளில் ஆவியாகும் நீரின்தினீவைக்காண்க.

(தக்கையின் வெ. க. தி = $1 \cdot 20 \times 10^{-4}$ க. சமீ⁻¹, செக். $^{-1}$ பாகை⁻¹ ச., 35° C. வில் நீரின் மறைவெப்பம் = 600 கி. கி⁻¹.)

20. வெப்பங் கடத்து திறனுக்கு வரைவிலக்கணந் தந்து பின் வருபவற்றை விளக்கு :

(a) மரத்திற்கு இக்கணியத்தைத் துணிவதற்குச் சேளிசின் முறை உகந்ததில்லை.

(b) செப்பிற்கு இக்கணியத்தைத் துணிவதற்குத் தட்டுமுறை உகந்ததில்லை.

(c) இவ்விரு முறைகளிலும், வாசிப்புகள் எடுக்கப்படுமென், வெப்பநிலை உறுதியாக இருக்கவேண்டும்.

(d) சேளிசின் கோல் நன்றாகக் காவலிடப்பட வேண்டும்.

21. வெப்ப இழப்புக்களைக் குறைப்பதற்காக ஒரு கண்ணுடிப் பாத்திரத்தின் சுவர், இரு கண்ணுடித் தட்டுகளால் ஆக்கப்பட்டு. இரண்டிற்கும் இடையிலுள்ள இடைவெளி ஒர் அரிதிற்கடத்தி யால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. தட்டுகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் $0 \cdot 30$ சமீ. ஆகும். ஒவ்வொரு தட்டின் தடிப்பும் $0 \cdot 20$ சமீ. ஆகும். ஒரே வெப்பநிலை வீதியாசத்தில், இக்கூட்டுச் சுவரின் ஒர வகு பரப்பினாடாகக் கடத்தப்படும் வெப்பம், தனித்தட்டு உபயோகிக்கும்போது கடத்தப்படும் வெப்பத்திற்கு என்ன பின்னம் எனக்காண்க.

(கண்ணுடியினதும், அரிதிற் கடத்தியினதும் வெ. க. தி. முறையே $6 \cdot 30 \times 10^{-3}$, $4 \cdot 9 \times 10^{-4}$ யூல் சமீ. $^{-1}$ செக். $^{-1}$ பாகை $^{-1}$ C)

22. வீசுக்குதிர் வெப்பத்தின் முக்கிய இயல்புகளைக் கூறுக.

குரிய அடுப்பொன்றின் சேர்கருவிப் பரப்பு 5000 சமீ.² ஆகும். அடுப்பிலே படும் வீசுக்குதிர் வெப்பத்தின் 80% , 1 கிகி. தினிவிடைய பனிக்கட்டிக் குற்றியொன்றிலே குவிக்கப்பட்டால், பனிக்கட்டி 10

நிமிடங்களிலே முற்றுக உருகிறதெனக் காணப்படுகிறது. சேர்க்குவியிலே செக்கலைன் ருக்குப் படும் வெப்பத்தைக் கணிக்க.

பனிக்கட்டியினது உருகவின் மறைவெப்பம் 80 கி⁻¹ ஆகும்.

சூரியனிலிருந்து புவி $1 \cdot 5 \times 10^8$ கிலோ மீற்றர் தூரத்திலுள்தாயின், சூரியனிலிருந்து செக்கலைன்றிலே காலப்படும் வெப்பச் சத்தியைக் கணிக்க.

23. கடத்தல், மேற்காவகை, கதிர்வீசல் ஆகிய வழிகளால் வெப்ப இடமாற்றுகை ஏற்படுவதைக் காட்டுவதற்கான பரிசோதனைகளை விவரிக்குக.

24. வீசுக்திர் வெப்பத்தின் விதிகளை எடுத்துக் காட்டுதற்குப் பரிசோதனைகளைத் தெளிவான வரிப்படங்களின் உதவியுடன் விளக்குக.

25. வீசுக்திர் வெப்பத்துக்கும், ஒளிக்கும் இடையிலுள்ள ஒப்புமையைக் காட்டும் பரிசோதனைத் தொடர்களை விவரிக்க.

சூரிய பொருளொன்றின், கதிர்வீசற் சத்தி வீதத்தை 1527°C இலும், 627°C இலும் ஒப்பிடுக.

ஒலியியல்

அலகு 37

வளியில் ஒலி வேகம்

1. வளியில் ஒலியின் வேகத்தைத் துணிதற்கான பரிசோதனையொன்றை விவரிக்க.

27°C வெப்பநிலையிலுள்ள வளியில் ஒரு சரமண்டலக் குழாய் அடிரம்வெண் 240 அதிர்வு/செக். ஆகவுள்ள ஒரு சுரத்தைக் கொடுக்கின்றது. என்னவெப்பநிலையில் அதிர்வெண் 242 அதிர்வு/செக், ஆக விருக்கும்.

2. வரிசையாகச் சம இடைவெளி தூரங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ள தெறிக்கும் பொருள்களின் வரிசையிலே உள்ள ஓலி முதலிலிருந்து ஒலி உண்டாக்கப்படுகிறது. ஒலி முதலுக்கு அண்மையில் நிற்போனுக்கு ஒரு திட்டமான சுரத்தின் சுருதி கேட்கிறது. இவ்விளைவை விளக்குக. தெறிக்கும் பொருள்கள் 30 சமீ. இடைவெளிகளில் வைக்கப்பட்டிருப்பின், சுரத்தின் சுருதியைக் கணிக்குக. தெறிக்கும் பரப்புகட்டுக் கொங்குத்தான் திட்டமில் தொலை தூரத்தில் என்ன மாற்றம் நிகழும்?

(வளியில் ஒலியின் வேகம் = 330 மீ./செக்.)

3. திரவியலூடுக்மொன்றின் ஊடே செல்லுகின்ற ஒலியலைகளின் வேகத்தை நிர்ணயிக்கின்ற இயல்புகள் யாவை?

வாயுவொன்றில், ஒலி வேகமானது (a) வெப்பநிலை மாருது இருக்கும் போது, அமுக்கத்தைச் சாராது நிற்கும் எனவும். (b) தனி வெப்பநிலையின் வர்க்கமுலத்திற்கு நேர்விகித சமன் எனவும் காட்டுகே. வளிபண்டலத்தில் நீராவி இருக்கும்பொழுது ஏன் ஒலிவேகம் கூடுகிறது?

40 பற்கள் கொண்ட பற்சில்லொன்றின் ஓரம்மீது ஒரு கடதாசி மட்டை இலேசாகப் பிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. நிமிடமொன்றுக்கு 1500 சுற்றுக்கள் என்னும் வீதத்தில் அச்சிலானது சுழற்றப்பட்டால், அதனால் ஏற்படும் சுரத்தின் (a) அதிர்வெண் (b) அலை நீளம் யாது? (வளியில் ஒலிவேகம் = 1150 அடி. செக். $^{-1}$).

4. வளியில் ஒலியின் வேகத்தைத் துணிதற்கு மிகச் செம்மையானது என நீர் நினைக்கும் முறையொன்றை விவரிக்க.

வெப்பநிலை, அமுக்கம், ஈரப்பதன் முதலைய வனிமண்டலக் காரணிகளில், ஒலியின் வேகந் தங்கியிருத்தல் பற்றி ஆராய்க.

5. ஒரு வாயுவில் ஓலி வேகத்திற்கு ஒரு சூத்திரத்தைப் பெறுக இதிலிருந்து எவ்வாறு ஓலிவேகம் (a) அழக்கத்துடன் (b) வெப்ப நிலையுடன் (c) சார்ப்பதனுடன் (d) அதிர்வுகளின் மீடிரனுடன் மாறுகின்றது என ஆராய்க.

6. கல்வியில் ஆன படிக்கட்டுத் தொடரின் முன்னால் எழுப்பப் படும் ஓர் உரத்த ஓலி, ஒரு சுரத்தைக் கொடுக்கின்றது. இதை விளக்குக. ஓவ்வொரு படியின் ஆழமும் 0.25 மீ. ஆயின், கேட்கப்படும். ஓலியின் மீடிரன் என்ன? (வளியில் ஓலிவேகம் 340 மீ. செக்⁻²)

7. அலைமுகம் என்பதால் கருதப்படுவதை விளக்குக.

ஓர் இலட்சிய வாயுவில் ஓலி வேகத்திற்கு ஒரு கோணவையைப் பெறுக. தூய வாயுக்களில் இவ்வேகத்தின் பெறுமானத்திலிருந்து என்ன முடிபுகளைப் பெறலாம்?

திறந்த வளியிலுள்ள ஓலியிலை முகத்தின் வடிவம் எவ்வாறு (a) வளி வேகத்துடன் (b) வெப்பநிலையுடன் மாற்றமடையும் எனக் கூறுக. இம்மாற்றங்கள் எவ்வாறு ஓலியின் செவிபுலனுதற்றனமையை மாற்ற மடையச் செய்யும்?

8. திறந்த வெளியிலுள்ள வளியில் ஓலி வேகத்தை அளத்தற்கான திருத்தமான நேர்முறையொன்றை விபரிக்குக.

760 மி. மீ. அழக்கத்திலும் 30° ச. வெப்பநிலையிலும் ஓலிய வாயுவில் ஓலிவேகத்திற்கும், 600 மி. மீ. அழக்கத்திலும் – 100° ச. வெப்பநிலையிலும் ஓட்சிசன் வாயுவில் ஓலிவேகத்திற்குமுள்ள விகிதத்தைக் காணக. ஈவியத்திற்கும் ஓட்சிசனுக்கும் தலைமைத் தன் வெப்பங்களின் விகிதம் முறையே 1.7 மூடி, 1.4 மூடி ஆகும். ஈவியத்தின் தும், ஓட்சிசனதும் மூலக்கூற்று நிறைகள் முறையே 4 மூடி ஆகும்.

9. ஓர் ஊடகத்தில் ஓலிவேகம் எவ்வாறு அதன் அடர்த்தியில், மீள்சத்தித் தன்மையில் தங்கியிருக்கின்றது? உமது விடையை வளியும், உலோகக் கோலோன்றும் தொடர்பாக எழுதுக.

10° ச. வில் வளியில் ஓலிவேகம் 1100 ஆடி செக்.⁻¹ ஆகும். ஓவ்வொரு $^{\circ}$ ச. வெப்பநிலை ஏற்றத்திற்கும் ஓலிவேக மாற்றத்தைக் காணக.

10. 10 சமி., 10.8 சமி. அல் நீளங்களுடைய இரு ஓலியிலைசெகன் வளியுடு 343 மீ. செக்⁻¹ வேகத்துடன் செல்லுகின்றன. ஒய்விலிருக்கும் அவதானியொருவனுக்குச் செக்கனுக்கு எத்தனை அடிப்புகள் கேட்கும்?

11. எதிர்த்திசையில் செல்லும் ஓரேமாதிரியான இரு அல்லவரிசைகளில் மேற்பொருத்துகை ஏற்படும்போது நடப்பவற்றை விளக்கி, விபரிக்க.

12. ஒலியலைகள் (a) தெறிப்படையும் (b) முறிவடையும் என்பவற்றைக் காட்டப் பரிசோதனைகள் தருக.

ஒரு நிலைக்குத்தான் சுவரின் அருகே ஓர் ஒலி முதல் வைக்கப் பட்டிருக்கிறது. இவ் ஒலி முதலிலிருந்து சுவருக்குக்கீறிய செங்குத்தின் வழியே உள்ள புள்ளிகளில் அதி உயர், அதிகுறைந்த ஒலிச் செறிவுகள் ஏற்படுகின்றன. இதை விளக்குக:

ஒலி முதலின் மீடிறன் செக்கனுக்கு 512 ஆயின், அடுத்துத்த இரு அதிஉயர் செறிவுள்ள இடங்களுக்கிடைப்பட்ட தூரத்தைக் காண்க. வளி 12° ச. வில் இருக்கின்றதெனக் கொள்க. வளி வேப்பநிலை 17° ச. ஆகவுயரும்போது இத்தூரம் என்னவாகும்?

(12° ச. வில் ஒலிவேகம் 338 மீ. செக்⁻¹)

13. கடவிலுள்ள கப்பலொன்று, நீருக்குள்ளால் ஓர் ஒலியில் சைக்கயையும், நீருக்கு வெளியால் ஒரு வளையியறிசைக்கயையும் ஓரே நேரத்தில் அனுப்புகிறது. நீரின் வெப்பநிலை 4° ச. ஆகும். இச் சைக்ககள் ஒன்றற்கொன்று 25 மைல் தூரத்திலுள்ள இருநிலையங்கள் A, B யில் முறையே $16\frac{1}{2}$ செக்., 22 செக். இடைவேளையின் பின் பெறப்படுகின்றன. A யிலிருந்து கப்பவின் திசை என்ன? 1° ச. வில் நீருள் ஒலிவேகம் = $4756 + 11 \frac{1}{2}$ அடி செக்⁻¹ எனக் கொள்க.

14. ஒரு வாயுவில் ஒலிவேகத்திற்கு ஏன்? நியூற்றனின் சூத்திரம் பிழையானது? சரிபான சூத்திரத்தைக் கூறி, 0° ச. வில் வளியில் ஒலிவேகத்தைக் காண்பதற்கு அதனை உபயோகிக்கவும்.

(வளிமண்டலவழுக்கம் = 76 சமீ. இரசம், இரசத்தின் அடர்த்தி = $13 \cdot 6$ கி. சமீ⁻³. நி. வெ. அ. தில் வளியின் அடர்த்தி = $0 \cdot 00129$ கி. சமீ⁻³. தன்வெப்பங்களின் விதிதம் = 1.40)

15. ரோன் கதியுடன் செல்லும் ஒரு கப்பல் நிலையாக இருக்கும் ஒரு பனிக்கட்டியை நோக்கிச் செல்கின்றது. பனிக்கட்டியிலிருந்து தனது தூரத்தையறிவதற்காக ஒவ்வொரு 30 செக்கனும் தனது எச்சரிப்பு கருவியை ஒலிக்கிறது. முதல் சத்தத்தின் எதிரொலி 10 செக்கனின் பின்னும், இரண்டாவது சத்தத்தின் எதிரொலி 8 செக்கனின் பின்னும் கேட்கின்றன. கப்பவின் வேகத்தை யும், முதல் ஒலியெழுப்பும்போது பனிக்கட்டியிலிருந்து அதன் தூரத்தையும் காண்க.

(வளியில் ஒலிவேகம் = 1120 அடி செக்.⁻¹)

குழாய்களிற் பரிவு

1. “பரிவு” என்பதால் நீர் விளங்கிக்கொள்வதென்ன?

தெரிந்த அதிர்வெண்ணுடைய இசைக் கவரோன்றும், மாற்றக்கூடிய ஆழத்திற்கு நீர் நிரப்பப்பட்ட நிலைக்குத்தான் நீண்ட கண்ணூடிக் குழாயுந் தரப்பட்டால், வளியில் ஓலியின் வேகத்தை எவ்வாறு துணிலீர்?

2. “நிலையலைகள்”, “பரிவு” ம் “அடிப்புகள்” என்பவை பற்றி ஓலியலைகள் சம்பந்தமான சிறு குறிப்புகள் எழுதுக:

✓ ஓலியலைகள் வெளியில் எவ்வாறு செலுத்தப்படுகின்றன. என்பது பற்றித் தெளிவாக விளக்குக.

முனையொன்று மூடப்பட்டிருக்கின்ற குழாயொன்றிலுள்ள வளி நிரல், அதிர்வெண் செக்கனுக்கு 429 வட்டங்கள் உடைய இசைக் கவரோன்றுடன் பரிவுறும்வரை குழாயின் நீளம் மாற்றப்படுகிறது. 27°C வெப்பநிலையில் பரிவுறுகின்ற இரு அடுத்தடுத்துள்ள குழாய் நீளங்கள் முறையே $20\cdot3$ சமீ. ஆகும். நி. வெ. அ. இல் வளியில் ஓலி வேகத்தைக் காணக். குழாயின் முனைத் திருத்தத்தையுங் காணக்.

3. வளியில் ஓலியலையின் நீளத்தைக் காண்டற்கான முறையொன்றை விளக்குக. நியம நிபந்தனைகளின் கீழ் இதைப் பெறுதற்குச் செய்யவேண்டிய திருத்தங்களைக் குறிப்பிடுக.

5. ஏ ‘நீளப்பக்க லைகள்’ ‘குறுக்கலைகள்’ ஆகியவற்றிற்கிடையில் பேதம் காணக். ஓவ்வொன்றிற்கும் உதாரணந் தருக.

இரு முனையுந் திறந்துள்ள குழாயிலுள்ள வளிநிரல் அதன் நீளம் $31\cdot7$ சமீ. ஆகவிருக்கும்போது அதிர்வெண் செக்கனுக்கு 512 வட்டங்கள் உடைய இசைக்கவருடனும், குழாயின் நீளம் $43\cdot6$ சமீ. ஆகவிருக்கும்போது, அதிர்வெண் செக்கனுக்கு 380 வட்டங்கள் உடைய இசைக்கவருடனும் பரிவுறுகின்றது. அறைவெப்ப நிலை 29°C ஆயின் 0°C இல் வளியில் ஓலியின் வேகத்தையும், ஓவ்வொரு முனைக்குமான திருத்தத்தையுங் காணக்.

6. நிலையலைகளென்றால் என்ன? அவை எவ்வாறு உண்டாகின்றன? ஒரு முனை மூடப்பட்டுள்ள குழாயிலுள்ள வாயு நிரலொன்றின் அதிர்வின் மாதிரியை வரிப்பட மூலம் விளக்குக:

அதிர்வெண் செக்கனுக்கு 512 வட்டங்கள் உடைய இசைக்கவரோன்று நீருள் அமிழ்ந்துள்ள குழாயின் மீது பிடிக்கப்பட்டு, குழாய்

மெதுவாக உயர்த்தப்பட்டது. நீளின் மேலுள்ள குழாயின் நீளம் 15·9 சமீ. ஆகவும், 49·7 சமீ, ஆகவும் இருக்கும்போது பரிவு உண்டாகின்றது, குழாயிலுள்ள வளியில் ஒலியின் வேகத்தைக் கணிக்குக, குழாயின் முனைத் திருத்தத்தையும் காண்க.

7. ஒலியியில் “முதற்சரம்”, “மேற்கொண்டு” என்பவற்றை விளக்குக.

(a) நீளம் 30 சமீ. உடையதும், முனையொன்று மூடப்பட்டிருக்கின்றுமான குழாயொன்றிலே முதற் சரம், முதலிரு மேற்கொண்ட கள் ஆகியவற்றிற்கும், (b) முனையொன்று மூடப்பட்டிருக்கின்ற குழாயொன்றிலே, அதிர்வெண் செக்கனுக்கு 334 வட்டங்கள் உடைய இசைக்கவரொன்றுடன் பரிவுறுகின்ற முதல் மூன்று குழாய்நீளங்களுக்குமான நிலையான அலைமாதிரிகளைக் காட்டுகின்ற வரிப்படங்களைக் கீறுக; (வளியில் ஒலியின் வேகம் செக்கனில் 340 மீற்றர் ஆகும்.)

8. முதற் சரத்தை எழுப்பும் ஒரு திறந்த சரமண்டலக் குழாயிலுள்ள வளியின் அசைவுகளின் தன்மையையும், அழக்க மாற்றத்தையும், தெளிவான வரிப்படங்களின் உதவியுடன் விளக்குக.

நியிடத்துக்கு 1000 தரம் சுற்றும் 12 துணைகளையுடைய தட்டைக் கொண்ட ஓர் எச்சரிப்புக் கருவியின் சரத்தின் அதிர்வெண்ணும் ஒன்றுக் கீருந்ததாயின், சரமண்டலக்குழாயின் நீளத்தைக் கணிக்க. மேற் கூறிய சரமண்டலக் குழாயின் அதிர்வெண்ணும் (வளியில் ஒலியின் வேகம் = 1100 அடி / செக)

9. முனையொன்று மூடப்பட்ட சரமண்டலக் குழாய், 150, 300, 450, 600 வட். செக். ⁻¹ அதிர்வெண்களுடைய கருதிகளுக்கு இசை ஏற்க செய்யப்பட்டுள்ளது. 20°C இல் அதனுடன் பரிவுறும் ஆகக் குறைந்த நீளங்கள் முறையே $54 \cdot 7$, $26 \cdot 3$, $16 \cdot 8$, $12 \cdot 0$ சமீ. ஆகும். வரைப்பட முறையொன்றை உபயோகித்து, (a) 0°C இல் வளியில் ஒலியின் வேகத்தையும், (b) குழாயின் முனைவுத் திருத்தத்தையும் காண்க.

10. ஒரு பக்கம் முடிய குழாயொன்றிலுள்ள வளி முதற் சரத் திற்கு அதிர்வுறும்போது அதன் இயக்கத்தை விபரிக்க. (a) அதிர்ந்து கொண்டிருக்கும் ஓர் இசைக்கவரை ஒரு திறந்த குழாயின்மேல் பிடிக்கும் போது, குழாய் ஒலிக்கின்றது. (b) குழாயின் வாயின் மேலாக மெதுவாகக் காற்று ஊதப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு நிலையிலும் கேட்கும் சரத்தின் தன்மைகளின் வித்தியாசத்தை விளக்கி, விபரிக்க.

11. (a) பரிவுக் குழாயின் முனைவுத் திருத்தம் (b) அடிப்பட்டு கள், என்பவற்றை விளக்குக். அடிப்பட்டுகளின் மீடிரனுக்கு அலைகளின் மீடிரன்கள் தொடர்பாக ஒரு குத்திரத்தைப் பெறுக.

வளியில் வெப்பநிலை 17° ச. ஆகலிருக்கும்போது, ஒரு முனை முடிய பரிவுக் குழாயொன்று அதன் முதற் சரத்திற்கு அதிர்வறுமாறு ஒழுங்கு செய்யப்பட்டுள்ளது. குழாயின் முனைவுத் திருத்தம் 0.60 சமீ. ஆகும். இக்குழாயானது, செக்கனுக்கு 43.0 சுற்றல்கள் வீதம் கழலும், 12 துளைகளையுடைய தட்டைக்கொண்ட ஓர் எச்சரிப்புக் கருவியுடன் ஒத்திசைகின்றது. (a) குழாயின் நீளம், (b) வெப்பநிலை 12° ச. ஆக மாறும்போது கேட்கும் அடிப்பட்டுகள் மற்றைய நிபந்தனைகள் மாறவில்லை), ஆகியவற்றைக் காண்க, (0° ச. வில் வளியில் ஒன்றி வேகம்= 331.5 மீ. செக். $^{-1}$.)

12. 20° ச. வில். ஒரு முனை முடிய பித்தனைக் குழாய் 486 வட்செக் $^{-1}$ அதிர்வெண்ணுடைய சரத்தை யெழுப்புகிறது. பித்தனையின் நீ. வி. கு. 2.0×10^{-5} பாகை $^{-1}$ ச. ஆயின், 0° ச. வில் அதன் கரத்தின் அதிர்வெண் என்ன? (முனைத் திருத்தங்களைப் புறக்கணிக்கவுட்.)

13. அலை நீளம், வீச்சம், முரண்கணு, அலைவடிவம் (Wave form ஆகிய பதங்களை ஒன்றியலைகள் தொடர்பாக விளக்குக.

ஒன்று ஒருமுனை திறந்ததும், மற்றையது இரு முனைகளும் திறந்த இரு சரமண்டலக் குழாய்கள் அவற்றின் (i) முதற் சரத்திற்கு (ii) முதலாம் மேற்றெழுங்குக்கு. அதிர்வறும்போது கணுக்களினதும் முரண்களும் களினதும், நிலைகளைக் காட்டும் வரிப்படங்கள் தருக.

(a) ஒலிக்கும் கரமண்டலக் குழாய் (b) அதிரும் தகடு (c) அதிரும் இழை, ஆகியவற்றில் கணுக்கள் இருப்பதை எல்லாறு காட்டுவீர்?

14. 72.0 சமீ. நீளமுடைய ஒரு சரமண்டலக் குழாயிற்கு அதன் முனைகள் A, C, யிலும் மத்திய புள்ளி B யிலும் அமுக்கமானியுறைகள் (Manometric capsules) பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவ்வறையின் அமைப்பைக்காட்டும் படம் ஒன்று வரைக. குழாய் அதன் முதற் சரத்திற்கு ஒலியெழுப்பும்போது, இவ்வழுக்கமானிசுவாலைகளின் நடத்தையை விளக்கி விபரிக்க,

74.0 சமீ. நீளமுடைய இன்னேரு திறந்த குழாய் முந்தியதுடன், முதற் சரத்திற்கு ஒலியெழுப்பும் போது செக்கனுக்கு 6 அடிப்பட்டுகள் கேட்டன. ஒவ்வொரு குழாய்க்கும் முழு முனைவுத் திருத்தம் 2.0 சமீ. ஆயின் ஒவ்வொரு வேகத்தைக் காண்க.

15. 15° ச. வெப்பநிலை ஒரு திறந்த சரமண்டலக் குழாய் 1000 வட்செக். அதிர்வெண்ணுடைய இசைக்கவருடன் செக்கனுக்கு

4 அடிப்புகள் கொடுத்தது. குழாயின் நீளத்தை 17.09 சமீ. ஆவ் கட்டியபோது மீண்டும் செக்கனுக்கு 4 அடிப்புகள் கேட்டன. ஒவ்வொரு நிலையிலும் கவரின் அதிர்வெண் கூடியதாக விருந்தது. 0° ச., வில் வளியில் ஒலி வேகத்தைக் காண்க.

அலகு 39.

ஒலிமானி ; மெலிபேயின் இழை

✓ 1. நிறைகளினால் இழையில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஓர் ஒலி மானித் தந்தி அதிர்வெண் செக்கனுக்கு 256 வட்டங்களையுடைய ஓர் இசைக்கவருடன் இசைவுறுமாறு பரிசோதனைச்சாலையில் சீர் செய்யப்படுகிறது. இறங்கும் உயர்த்தியில் ஒலிமானியை வைத்த போது, அதே இசைக்கவருடன் 1 செக்கனில் 2 அடிப்புகளைக் கொடுத்தது. ஈர்ப்பார்முடுகல் 980 சமீ. / செக். ² ஆயிருப்பின், உயர்த்தியின் ஆர்முடுகலைக் காண்க. இத் தோற்றப்பாட்டிற்கான விளக்குத்தையுந் தருக.

✓ 2. ஓர் இசைக்கவரின் அதிர்வெண்ணைக் காண்பதற்கு மூன்று வழிகளைக் குறிப்பிட்டு, அவற்றில் ஒன்றை விபரமாக விளக்குக.

ஒரு குறிப்பிட்ட இழைசையுடைய ஒலிமானித் தந்தியின் நீளம் 25.4 சமீ. ஆகவும், 25.8 சமீ. ஆகவும் இருக்கும்போது, அஃது ஓர் இசைக்கவருடன் ஒலி எழுப்பியபோது 1 செக்கனில் 2 அடிப்புகளைக் கொடுத்ததாயின், இசைக்கவரின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க.

✓ 3. 3 கிராம் நிறை இழையின் கிழுள்ள, .01 கி./சமி. ஏக பரிமாண அடர்த்தியுடைய, தந்தியொன்றின் வழியே குறுக்கலையின் வேகத்தைக் கணிக்க. அதிர்வெண் 256 வட். / செக். உடைய ஓர் இசைக்கவருடன் சேர்ந்து ஒலி எழுப்பும்போது 1 செக்கனில் கு அடிப்புகள் கொடுக்கவல்ல இத் தந்தியின் நீளத்தைக் காண்க. (ஒ = 980 சமீ./செக்.)

✓ 4. ஈர்க்கப்பட்ட தந்தி வழியே எவ்வாறு குறுக்கலையின் வேகத்தைத் திருத்தமாகக் காண்பீர்?

குறிப்பிட்ட இழைசையுடையதும், முதற் சுரத்துக்கு அதிரசெய்யப்பட்டதுமான ஒலிமானித் தந்தியின் அருகில் இசைக்கவரோன்று ஒலி எழுப்புகிறது. ஒலிமானித் தந்தியின் நீளம் 45 சமீ.

ஆன்போது 1 செக்கனில் 4 அடிப்புகள் கேட்டன. தந்தியின் நீளம் 47 சமி. ஆக அதிகரித்தபோது, அதே எண்ணிக்கையான அடிப்புகள் ஒரு செக்கனில் கேட்டதாயின், கவரின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க.

5. “நிலையலைகளின்” அல்லது “நின்றவலைகளின்” தன்மைகளையாவை? இவற்றை நீர் எவ்வாறு (a) வளியில் (b) ஓர் இழையில் உண்டாக்குவீர்?

6. ஓர் இழையும், திறந்த குழாயும் 27°C இல் ஒரே முதற்கரத்தைக் கொடுக்கின்றன. குழாயின் வெப்பநிலை 47°C ஆக உயர்ந்தபோது, 1 செக்கனில் 5 அடிப்புகள் உண்டாயின். இழையின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க.

7. ஒரு முளையும் திறந்துள்ள ஓர் உருளை வடிவக் குழாயும் 40 சமி. நீளமும். 2 சமி. விட்டமுங் கொண்டுளது. அதை ஓர் ஈர்க்கப்பட்ட தந்தியுடன், (ஒவ்வொன்றும் முதற் கரத்தை ஏடுப்பும் போது), ஒத்திசையாகவுளது. குழாயின் ஒரு முனை முடப்பட்டு, தந்தியிலுள்ள இழைவு முந்தியிலும் காற்பங்காக்க குறைக்கப்பட்டு, இரு தொகுதிகளும் முதற் கரத்துக்கு ஒவி எழுப்பும்போது, கேட்கும் அடிப்புகளின் அதிர்வெண் யாது?

வளியில் ஒவி வேகம் = 334 மி. செக்.⁻¹.

8. ஓர் ஒலிமானியின் தந்தி, 10.0 சமி. நீளமுள்ள ஒரு பித்தலை உருளையிலே ஈர்க்கப்பட்டுள்ளபோது; அதன் முதற்கரம், அதிர்வெண் 256 செக்.⁻¹ ஜக் கொண்ட இசைக் கவரோன்றுடன் ஒத்திசைத்தது. உருளையின் ஒரு பகுதியை நீரில் அமிழ்த்தியபின் இரண்டும் ஒவி எழுப்பும்போது செக்கனுக்கு 4 அடிப்புகள் கேட்டன. உருளையின் அமிழ்த்திருக்கும் நீளத்தைக் காண்க. (பித்தலையின் அபரித்தி = 8.5 கி. சமி.⁻³)

9. 256 வட்./செக். அதிர்வெண் உடைய ஓர் இசைக் கவநடஞ் ஓர் ஒலிமானியின் தந்தி ஒத்திசையுமாறு செபபஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது. ஒலிமானியின் ஆப்பு சிறிது அரக்கியபின், மூலம் இரண்டும் ஒவியெழுப்பியபோது, கெக்கனுக்கு 2 அடிப்புகள் கேட்டன. இதே தந்தி 512 வட்./செக். அதிர்வெண்ணுடைய இசைக்கவருடன் முதலர்ம் மேற்கொண்டு அதிர்வறும்போது, செக்கனுக்கு எத்தனை அடிப்புகள் கேட்கும்?

10. முனையான்று முடப்பட்ட ஒரு சரமன்டலைக் குழாயும் ஈர்க்கப்பட்ட தந்தியொன்றும், ஒவ்வொன்றும் முதற் கரத்துக்கு ஒவி எழுப்பும்போது அடிப்புகள் பெறப்பட்டன. வளி நிரவிளை நீளம் 17.0 சமி., குழாயின் முனைத் திருத்தம் 1.2 சமி., தந்தியின்

அதிர்வறும் நீளம் 27.0 சமி., அதன் நிறை 0.10 கி.. அதன் கிழுளை 10.0 கிலோ. கிராம் நிறை ஆயின், கேட்கும் அடிப்புகளின் அதிர் வெண் யாது? (வளி நிரலில் ஒலியின் வேகம் = 344 மி. செக்.-1.)

இழுவிசைபில் என்ன மாற்றம் இவ்விரு சுருதிகளுக்குமிடையில் திற்திசையை உண்டாக்கும்?

11. ஸர்க்கப்பட்ட கம்பியொன்றின் முதற்கரத்தின் மீட்ரன் எவ்வாறு அதன் (a) நீளத்துடன் (b) இழுவையுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது என்பவற்றை ஆராய ஓர் ஒலிமானியை உபயோகிப்பீர்? நியம இசைக்கவர்களும், அரைக் கிலேசக்கிராம் வீதம் மாற்றக்கூடிய நிறைகளும் தரப்பட்டுள்ளன.

0.90 மிமி. விட்டமுடைய ஒரு பியானேத் தந்தி, 0.93 மிமி. விட்டமுடைய அதே திரவியத்தாலான இன்னைரு தந்தியால் மாற்றப்பட்டது. தற்போதைய இழுவை முந்தியதற்குச் சமனுமின். முதற்கரத்தின் மீட்ரனில் சதவீத மாற்றமென்ன? முந்திய மீட்ரனைப் பெறுவதற்கு இழுவையில் என்ன சதவீத மாற்றம் வேண்டும்?

12. ஒரு மெல்லிய, வளையும் இழையொன்றின் வழியே ஒரு குறுக்கலையின் வேகத்திற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக. இது பரிமாணப்பகுப்பின்படி சரியெனக் காட்டுக. ஓர் ஸர்க்கப்பட்ட இழையொன்றில், தெறிப்பாளது எவ்வாறு குறுக்கு நிலையாக்கனாக கொடுக்குமென விளக்குக.

40.0 சமி. நீளமும், 0.0250 சமி. விட்டமும் உடைய ஓர் குறுக்குக் கம்பியும், இருமுணையும் திறந்துள்ள 60.0 சமி. நீளமுள்ள ஒரு குழாயும், ஒவ்வொன்றும் முதற் கரத்திற்கு ஒலியெழுப்பும் போது, இசைந்திருக்கின்றன. வழி வெப்பநிலை 27° ச. ஆகும். கம்பியிலுள்ள இழுவையைக் காண்க.

(0° ச வில் ஒலி வேகம் 33,100 சமி. செ.-1, உருக்கின் அடர்த்தி = 7.80 கிராம் சமி.⁻³)

13. 120 சமி. நீளமுள்ள ஒரு கம்பி குறுக்காக அதன் முதற் கரத்திற்கு அதிர்வறுகிறது. அதன் மீட்ரன் 60 வட் செக்.⁻¹ ஆகும். இதை ஸர்க்கும் விசையை அகற்றும்போது ஏற்படும் குறுக்கலைக் காண்க. (யங்கின் குணகம் = 2.00×10^{12} தென். சமி.⁻². அடர்த்தி = 8.00 கி. சமி.⁻³.)

14. ஒலியியலில், தலையீடு என்னும் தோற்றப்பாட்டை எடுத்துக்காட்டுவதற்கு இரு பரிசோதனைகளை விளக்கி, விபரிக்க.

காக்கப்பட்ட கம்பியொன்று. அதன் ஒரு முனையிலிருந்து. அதன் நீளத்தின் மூன்றில் ஒரு பங்கில் உள்ள புள்ளியில் மெதுவாகப் பிடிக்கப்பட்டு, அம்முனைக்கு அருகில் மீட்கப்படுகிறது. அது 512 வட். செக்.⁻¹ அதிர்வெண்ணுடைய இசைக்கவருடன் ஒத்திசை கிறது. இழையிலுள்ள இழுவை 10 கி. கிராமம். அதன் சதமீற்றர் நீளமொன்றின் திணிவு 0.015 கிராமம் ஆயின். கம்பியின் நீளத்தைக் காணக.

15. ஈர்க்கப்பட்ட இழையொன்றும், ஒரு முனை மூடிய சரமண்டலைக் குழாயொன்றும், 256 வட். செக்.⁻¹ அதிர்வெண்ணுடைய இசைக்கவரொன்றுடன் முதல் சரத்திற்கு ஒத்திசைகின்றன. இழையினதும், வளிநிரவினதும் அதிர்வுகளின் வித்தியாசங்களைக் கூறுக. அடுத்த என்ன உயர்ந்த மீட்ரங்குக்கு (a) இழை (b) வளி நிரல் அவற்றின் பரிமாணங்கள். அவ்வது இழுவை மாற்றப்படா திருக்கும்போது மீண்டும் ஒத்திசையும்?

16. குறிப்பிட்ட இழுவையின் கீழ் இருக்கும் கம்பியொறின் 24 சமீ. நீளத்துண்டு, அதே கம்பியின் இன்னோர் இழுவையிலுள்ள 25 சமீ. நீளத்துண்டுடன் ஒத்திசைகின்றது. கம்பிகளின் இழுவைகள் அவற்றிற்கிடையே மாற்றப்பட்டபின், ஒவியெழுப்பிய போது செக் கனுக்கு 5 அடிப்புகள் பெறப்பட்டனவாயின், கம்பிகளின் தொடக்க அதிர்வெண்களைக் காணக.

17. வளையுந் தன்மையுள்ள ஈர்க்கப்பட்ட, இழையொன்றின் ஒரு முனை ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணுடன் உறுதியாக அதிர்வுறும் போது தடங்கள் உண்டாவதை விளக்குக.

49 மில்லி கிராம்/சமீ. திணிவும், 150 சமீ. நீளமுள்ள இழையொன்று 112.5 கி.நிறையால் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. இழையின் ஒரு முனையை 50 அதிர்./செக்.என்ற விகிதத்தில் அதிர்வுறச் செய்யின். இழையினுடு செல்லும் அலைகளின் வேகத்தையும், உண்டாகும் தடங்களின் எண்ணிக்கையையுங் கணக்கிடுக.

18. “நிலையைகள்”² “விருத்தியலைகள்” ஆகியவற்றை வேறு படுத்துக:

அதிரும் தகடும் ஒரு முனை இணைக்கப்பட்டுள்ள இழையொன்று ஒரு கப்பி மேலாகச் சென்று 20 கி. நிறையை மறுமுனையிற் தாங்குகிறது. தகட்டிற்கும், கம்பிக்குமிடையே உள்ள இழையின் நீளம் 100 சமீ. ஆகும். தகட்டின் நீள் பக்கம் இழையின் திசையிலிருக்கும்போது, இழை³ தடங்களாக அதிர்வுறகிறது. தகட்டின் அதிர்வெண் 100வட்./செக். ஆகும். இழையின் திணிவைச் சதம மீற்றருக்கு எவ்வளவு எனக்

காள்க. இழைக்குச் செங்குத்தாகத் தகடு வைக்கப்படுகையில், ஆன்று நூடங்கள் உண்டாக்கும் இழையின் இழுவிசையைக் காள்க. தகட்டின் அதிர்வி வீச்சு சிறியதெனக் கொள்க.

19. ஸர்க்கப்பட்ட இழைவழியே குறுக்கலைகளின் வேகத்திற்கும் (a) ஸர்க்கும் விசைக்கும் (b) குறுக்கு வெட்டுமுகப் பரப்பிற்கும் (c) பொருளின் அடர்த்திக்கும், உள்ள தொடர்பைக் கூறுது.

ஸர்க்கப்பட்ட ஓரிஷையின் ஒரு முனை அதிரும் கவருடன் இணைக்கப் பட்டுள்ளது கவரின் அதிர்வி இழையின் நீளத்திற்குக் குறுக்காகவுள்ளது. இழையின் நீளம் 2 மீற்றராகவும். ஸர்க்கும் விசை 5.0 கி. நிறையாகவும் இருக்கும்போது. இழை 4 தடங்களாக அதிர்கின்றது. அதிரும் இழையின் திணிவு 0.078 கி. ஆயின், கவரின் அதிர்வெண் யாது? கவரை அதன் தளத்திலேயே ஒரு செங்கோணத்தாடு திருப்பப்படின், மற்றைய நிபந்தனைகள் மாறுதிருக்கும்போது எத்தனை தடங்கள் காணப்படும்?

20. 150 வட். செக். 1 அதிர்வெண் உடைய இசைக்கவரொன்று நிலைக்குத்தாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. ஓர் இழையின் ஒரு முனை கவருக்கு இணைக்கப்பட்டு. மறுமுனை ஒரு வெறும் தராசத் தட்டைக் காவுகிறது. இழை ஒரு கப்பியின்மேல் சென்று இரு கவர்களையுங் கொண்ட தளத்தில், கிடையாக ஸர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. கவர் அதிர் வறும்போது ஒவ்வொன்றும் 48 சமீ. நீளமுள்ள தடங்கள் உண்டாயின. ஒரு நிலைக்குத்து அச்சு பற்றி, கவர் ஒரு செங்கோணத்தாடாகத் திருப்பப்பட்டு, 70 கி. திணிவை, தராசத் தட்டில் வைத்தபோது, ஒவ்வொரு தடத்தினது நீளமும் 32 சமீ. ஆக மாறியதாயின். தராசத் தட்டின் திணிவையும் இழையின் ஓரலகு நீளத்தின் திணிவையுங்கானசு.

அதிர்வெண் (மிடிறன்)

1. இசைக் கவரொன் றின் அதிர்வெண்ணைத் துணிதற்கான விழுந் தட்டு முறையை விவரித்துக் கூறுக. இம்முறையில் இயல்பாக இருக்கின்ற வழுக்களின் உற்பத்திகள் யாவை?

விழுந்தட்டொன்றுடன் நடாத்தப்பட்ட பரிசோதனையொன்றிலே 3.10 சமீ. தூரத்தில், 10 அலைகள் தொடர்ச்சியாக இருந்தன. இவற்றிற்கு அடுத்த, தொடர்ச்சியான 10 அலைகளும் அளக்கப்படவில்லை. ஆனால், பிந்தியவற்றிற்கு அடுத்த தொடர்ச்சியான 10 அலைகளின் தூரம் 6.20 சமீ. ஆக இருந்தன, இசைக் கவரின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க.

2. இசைக் கவரொன் றின் அதிர்வெண்ணைக் காண்பதற்கான சிறந்த முறையொன்றை விபரிக்க.

300 பற்களையடைய ஒரு மிள்சார வட்டமான வாள், மரத்தை அரியும்போது அதிர்வெண் 900 வட். செக். உடைய ஒரு சுரத்தைக் கொடுக்கின்றதுடே வாளின் கதியைச் சுற்றுக்கள் / நிமிடத்திற் காணக.

3. அதிர்வெண் 280 வட்./செக். உடைய இசைக்கவரொன்று விழுந்தட்டொன்றில் ஓர் அலை வளையியைக் கீறுகின்றது. முதற் 16 அலைகளின் தூரம் 1.6 சமீ. ஆயின் அடுத்த தொடர்ச்சியான 16 அலைகளின் தூரம் யாது? ($g=978$ சமீ./செக்.²)

4. “கழனிகைகாட்டி விளைவு” என்பதால் அறியக் கிடக்கின்ற தெண்ண? இதைப்பயன்படுத்தி, இசைக் கவரொன் றின் அதிர்வெண்ணை எவ்வாறு துணிவீர்?

5. 16, துளைகளையடைய ஓர் எச்சரிப்புக் கருவியின், தட்டு சீரான வேகத்திற் சுழலும்போது அதிலுள்ள கற்றெண்ணியின் வாசிப்பு 1479 இலிருந்து 2439 க்கு அரை நிமிடத்தில் மாறுகின்றது. இவ்வெச்சரிப்புக் கருவியும், ஓர் அதிகும் இசைக் கவரும் ஒரே கருதியடைய சுரத்தைக் கொடுக்கின்றன, இவ் இசைக் கவர் ஒரு விழுந்தட்டும் பரிசோதனையில் உபயோகிக்கப்பட்டபோது முதல் 20 அலைகளின் நீளம் 8.9 சமீ. ஆகக் காணப்பட்டதாயின், அடுத்த 20 அலைகளின் நீளத்தைக் காணக.

6. ஒரே நேரத்தில் ஒவியெழுப்பும் இரு இசைக் கவர்கள் ஒவ்வொரு செக்கனுக்கும் ஓர் அடிப்பைக் கொடுத்தன. ஒரு கவரின் அதிர்வெண் 300 வட். செக். -¹ ஆகும். இக்கவரை மெழுகால் பாரமேற்றியபோது ஒவ்வொரு 4 செக்கனுக்கும் ஓர் அடிப்பு உண்டாகியது. இரண்டாவது கவரின் அதிர்வெண் யாது?

7. இரு இசைக்கவர்கள் கிட்டத்தட்ட ஒரே அதிர்வெண்களுடையவாயின், அவற்றுள் எது கூடிய அதிர்வெண் உடையதென்பதைக்காண எவ்வாறு அடிப்புகளை உபயோகப்படுத்தலாம்?

8. வெண்டிய கொள்கையைத் தந்து இசைக்கவரொன்றின் அதிர்வெண்ணை அளத்தற்கு வெவ்வேறான மூன்று முறைகளை விவரிக்க.

9. முறையே n₁, C₂ அதிர்வெண்களுடைய இசைக்கவர்கள் உடன் ஒவிக்கும்போது கேட்கப்படும் அடிப்புக்களின் அதிர்வெண் n₁—n₂ ஆகும் என்பதை நிறுவுக.

சுரமானியோன்றினது கம்பியின் நீளம் 80 சமீ. ஆகும். அது அதிர்வெண் செக்கனில் 256 அதிர்வுகளுடைய இசைக்கவரொன்றுடன் ஒத்திசைக்கின்றது. கம்பியின் நீளம் 8 மிமி. குறைக்கப்பட்டிருக்கும் போது இசைக்கவருக்கும் கம்பிக்குமிடையே நோக்கப்படும் அடிப்புகளின் அதிர்வெண்ணைக் கணிக்குக.

10. ஒரு பரிசோதனையில், ஒரு சூழனிலை காட்டித்தட்டு, சமஇடைவெளியிலுள்ள 20 பொட்டுக்களைக் கொண்டுளது. இத்தட்டு சீரான கடியுடன் கழல்கின்றது. அதிர்வெண் 128 செக்.⁻¹ உடைய இசைக்கவரொன்றின் ஒவ்வொர் அதிர்வுக்கும் இருதரம் இத்தட்டைப் பார்க்கும்போது அது ஒய்விலிருப்பதுபோல் தோற்றமளிக்கிறது: இசைக்கவர்களினாலேசாகப் பாரமேற்றியபோது ஒவ்வொரு 5 செக்கனுக்கும் ஒருபொட்டு வீதம் முன்னேறுவது போல் தோற்றமளித்தது. பாரமேற்றிய கவரின் அதிர்வெண்ணைக் காணக.

11. 15° ச. வில் ஓர் இசைக்கவர் ஒரு குறித்த சரத்தைக் கொடுக்கிறது. அதன் வெப்பநிலையை 100° ச. விற்கு உயர்த்தும் போது, அதன் அதிர்வெண் 1 வீதத்தால் குறைகின்றது. கவரின் திரவியத்தின் நீளவிரிவுக் குணகம் 12×10^{-6} பாகை⁻¹ ச. ஆயின், அதன் யங்கின் குணக—வெப்பநிலைக் குணகம் என்ன?

12. இசைக்கவரொன்றின் அதிர்வெண்ணைத் துணிதற்கு² ஒரு தணி முறையொன்றை விபரிக்க.

இரு இசைக்கவர்கள் A, B அதிர்வுறும்போது ஒத்திசைகின்றன. A யின் கிளைகளுக்கு இரு பிளவுகளைப் பொருத்தியபோது, (கிளைகள் ஒய்விலிருக்கும்போது பிளவுகள் ஒரே நேருக்கு இருக்கின்றன,) 10 செக்கனில் 9 அடிப்புகள் கேட்டன. சமதூரத்திலுள்ள 50 ஆரைக் கோடுகள் கீறப்பட்ட ஒரு சூழனிலைகாட்டித் தட்டின் மூன், A அதிர்வுச் செய்யப்பட்டது. இத்தட்டு 25 சுற்றல்கள் செக்,⁻¹ வீதம் கழற்றப்பட்டு, பிளவுகளினுடாகப் பார்த்தபோது அதிலுள்ள கோடுகள் ஒய்வில் இருப்பவை போல் தோற்றமளித்தன. பயின் அதிர்வெண் என்ன:

13. மின்னுலியங்கு சுவரோன் றின் படம் தந்து, அதனை விபரிக்க. அதன் அதிர்வெண்ணிலைத் துணிதற்கு சுழனிலைகாட்டி முறையொள் நூற்று விளக்கி விபரிக்க.

மேற்கூறிய பரிசோதனையொன்றில், சுழனிலைகாட்டித் தட்டில் சம இடைவெளியில் உள்ள 32 பொட்டுக்கள் உள்ளன. இத் தட்டானது அதிர்வெண் 256 செக், ⁻¹ உடைய இசைக்கவரோன் றின் அருகில் வைக்கப்பட்டு, தட்டின் வேகம் படிப்படியாகக் கூட்டப்பட்டது; பொட்டுக்கள் முதன்முதலில் நிலையாக நிற்பவைபோல் தோற்றமளிக்கப்போது, தட்டின் சுழற்சி வீதம் 2 இன் பெறுமானம் என்ன?

(a) தட்டின் சுழற்சிவீதம் 2 ஆகும்போது, (b) தட்டின் சுழற்சி வீதம் 2 ஆக இருக்கத்தக்கதாகக் கவரின் கிளைகளில் சிறுதுண்டு மெழுகுகளை இருப்போது, அவதான்க்கப்படும் விளைவுகளை விளக்கிக் கூறுக.

14. ஒரே வெப்பநிலையிலுள்ள இரு இசைக்கவர்கள் அதிர்வறும் போது ஒத்திசைகின்றன. இரண்டிற்கு மிடையில் 10° ச. வெப்பநிலைத்தியாசம் இருக்கும்போது, அவற்றால் ஆக்கப்படும் இலீசகுவினுருவங்கள் 5 செக்களில் ஒரு பூரண வட்டத்தினாடாகச் செல்கின்றன. (வெப்பநிலை கூடிய கவர் மெதுவாக அதிர்வறுகின்றது.) இசைக்கவரின் அதிர்வெண்ணின் வெப்பநிலைக் குணகத்தைக் காணக.

15. விழும் தட்டு முறையால் இசைக்கவரோன் றின் அதிர்வெண்ணை எவ்வாறு துணியலாம்? (நியமக் கவர்கள் ஒன்றும் தரப்படவில்லை.) ர் எதிர்பார்க்கும் வரையின் தெளிவான வரிப்படம் தருக. நீர் உபயோகிக்கும் சூத்திரத்தைப் பெறுக.

உமது விடையை எவ்வாறு ஒரு சுரமானியை உபயோகித்துச் சந்திரப்பீர்?

கோல்களில் ஒலியின் வேகம்

1. குண்டின் குழாயின் அமைப்பைக் காட்டுங் தெளிவான வரிப் படங் கிறுக். இக் கருவியை உபயோகித்து எவ்வாறு, உலோகமொன்றில் ஒலியின் வேகத்தைத் துணிவீரென விளக்குக்.

2 கோலோன்றில் ஒலி வேகத்தை எவ்வாறு துணிவீர்?

மத்தியில் பிடிக்கப்பட்ட 2 மீற்றர் நீளக் கோலோன்று அதிரும் பொழுது, 10 சமீ. நீளமும், 0.02 சமீ. குறுக்கு வெட்டுமுக ஆணாய் மூள்ள, குறுக்காக அதிரும் பித்தளைத் தந்தியொன்றுடன் பரிவுறுகின்றது. தந்தியின் இழுவைபைக் காஸ்க. (பித்தளைக்கு யங்கின் குணகம் = 10^{12} தென் சமீ.-². g = 978 சமீ. செக். ⁻².)

3. நிலையலைகளுக்கும், விருத்தியலைகளுக்கும் இடையேயுள்ள வேறு பாட்டைத் தருக். வாயுக்களிலும், திண்மங்களிலும் நிலையலைகளின் உற்பத்தியைக் காட்டும் உதாரணங்கள் தருக்.

ஒவ்வொன்றும் அதிர்வெண் 1500 வட்./செக். உடைய. இரண்டு தள ஒவியலைத் தொடர்கள், ஒரே நேர்கோட்டில் எதிர்த் திசையில் அசைகின்றன. (a) வளியில் (b) பித்தளையில், அடுத்தடுத்த கணுக்களிடையிலுள்ள தூரத்தைக் கணிக்க. (வளியிலும், பித்தளையிலும் ஒலியின் வேகம் முறையே 3.5×10^4 , 36.5×10^4 சமீ. செக். ⁻¹.)

4. CO_2 போன்ற ஒரு வாயுவில், ஒலியின் வேகத்தைத் துணி தற்கு ஒரு முறையை. விரிவாக விவரிக்க இல் வேகத்தின் பருமனை ஆளும் காரணிகளைக் குறிப்பிடுக. இல்வேகம் பற்றிய அறிவிலிருந்து, வாயுவின் மூலக்கூற்றுமைப்புப் பற்றி என்ன உண்மைகள் பெறலாம்?

5. 512 வட்./செக். அதிர்வெண் உடைய இசைக் கவரொன்றுடன் பரிவுறுகின்ற இரு முனைகளும் திறந்த ஒரு சரமண்டலக் குழாயின், ஆகக் குறைந்த இரு நீளங்கள் முறையே 30.9 சமீ.யும், 64.2 சமீ.யும் ஆகும். மத்தியில் பிடிக்கப்பட்டிருக்கும் நீளபக்கமாக அதிரும் 150 சமீ.நீள மரக் கோகிலான்றுடன் பரிவுறுகின்ற குழாயின் ஆகக் குறைந்த நீளமென்ன? (மரத்திற்கு யங்கின் குணகம் = 9.0×10^{10} தென் சமீ.-³. அதன் அடர்த்தி = 0.64 கி. சமீ.-³.)

6: “வலிந்த அதிர்வை”, “மருவிசை” ஆகிய பதங்களை விரிவாக விளக்குக். ஒவ்வொர் அலைவும் என்னென்ன நிபந்தனைகளில் உண்டாகின்றன என்பதையுங் குறிப்பிடுக. பெளதிகவியவின் வித்தியாசமான களைகளிலிருந்து மருவிசைக்கு இரு உதாரணங்கள் தருக.

15°Cஇல் நடாத்தப்பட்ட குண்டின் குழாய்ப் பரிசோதனை யோன் றில் வளி நிரவிலுள்ள அடுத்தடுத்த தூள் குவியல்களுக் கிடையிலுள்ள தூரம் 5.20 சமீ. ஆகும். என்ன வெப்பநிலையில் இத் தூரம் 5.31 சமீ. ஆக மாறும்? கோவில் மீட்ரன் மாறவில்லை எனக் கொள்க.

7. 5 கிலோ கிராம் நிறை இழுவையால் ஒரு பித்தனைக் கம்பி சர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. அதன் குறுக்கத்திரவின் மீடிறன், நெட்டாங் கதிர் வின் மீடிறனின் $\frac{1}{2}$ ஆகக் காணப்பட்டது. பித்தனைக்கு யங்கின் குணகம் 1012 ச.கி.செ. அலகுள் ஆயின். கம்பியின் ஆரையைக் காண்க.

8. இரு வித்தியாசமான வாயுகளில் ஒவியின் வேகத்தை, குண்டின் குழாய் முறையால் ஒப்பிடுவதை, விபரித்து, அதன் அறி முறையை விளக்குக.

ஒட்சிசனில் ஒவியின் வேகம் நி. வெ. அ.தில் 315 மீ.செக். ¹ எனக் கொண்டு, (a) நி. வெ. அ. தில் ஐதரசனில் (b) 20°C இல் ஒட்சிசனில் (c) 0°C இலும், 77 சமீ. இரச அமுக்கத்திலும் ஒட்சிசனில், வேகத்தைக் காண்க. உமது ஒவ்வொரு செய்கை முறையையுஞ் சரி யானதென விளக்குக. இரு வாயுக்களினதும், தலைமைத் தன்வெப்பங்களின் விகிதங்களுக்கு ஒரே பெறுமானம் உண்டு எனக் கொள்க. (நி. வெ. அ. தில் ஒட்சிசனினதும், ஐதரசனினதும் அடர்த்திகள் முறையே 1.44, 0.090 கி.இல்.⁻¹ ஆகும்.)

9. வளியிலும் பித்தனைக் கோவிலும் எவ்வாறு நீள் பக்க வலை களின் வேகத்தை ஒப்பிடுவென முழுப் பரிசோதனை விபரங்களைத் தந்து, விபரிக்க. பித்தனையின் அடர்த்தியும், நி. வெ. அ. தில் வளியில் ஒவி வேகமும் தாப்படிருப்பின், எவ்வாறு பித்தனையின் யங்கின் குணகத்தைத் துணிவிர?

10. குண்டின் குழாய்ப் பரிசேதனை யொன்றில், ஒவி முதலானது. மத்தியில் பிடிக்கப்பட்ட 120 சமீ. நீளப் பித்தனைக் கோலோஸ்ரூசும். வளிக் குழாயில் அடுத்தடுத்த முரண்களுக்கிடைப்பட்ட தூரம் 11.8 சமீ. ஆகும். பித்தனையின் யங்கின் குணகத்தைக் காண்க. அறை வெப்பநிலையில் ஒவி வேகம் = 3.40×10^4 சமீ. செக்.⁻¹. பித்தனையின் அடர்த்தி = 8.5 கி. சமீ.⁻³.

11. ஒரே இழையானது, அதனை அதிர்வறச் செய்யும் விதத் திறகேற்றவாறு, வெவ்வேறு சுரங்களைக் கொடுக்கிறது. இதை விளக்குக.

மத்தியில் பிடிக்கப்பட்ட ஒரு கோவில் நீள்பக்க வலையின் முதற் சுரத்தின் அதிர்வெண் 1500 அதிர். செக்⁻¹ ஆகும். இக்கோவில் திணிவு 96.0 கிராம் ஆயின், 10 கி. கி. நிறை சர்க்கும் விசையால் ஏற்படும் நீள விரிவைக் காண்க.

12. 4 மீ. நீளமும், 0.5 மிமீ. விட்டமுடைய உருக்குக் கம்பி யொன்று, இமுத்து அதிர்வறச் செய்யும்போது அதிர்வெண் 32 லட். செக்¹ உடைய முதற் சரத்தைக் கொடுக்கிறது. அதன் நீளத்தின் வழிபே உரோஞ்சும் அதிர்வெண் 620 லட். செக்¹ உடைய சரத்தைக் கொடுக்கிறது. இவற்றிலிருந்து என்ன முடிபுகளைப் பெறுவீர்?

13. ஒரு வாயுவில் ஓலி வேகத்திலிருந்து, அதன் அடர்த்தியும் அழக்கமுந் தெரிந்திருப்பின், அவ்வாயுவின் தன்மை பற்றி என்ன உண்மையை அறியலாம்?

(a) வளியில் (b) திண்மத்தில் நீள்பக்க வலைகளின் வேகத்திற்குரிய கோவைகளைத் தருக. அவற்றிலுள்ள குறியீடுகளை விளக்குக. இக் கோவைகள் பரிமாணப்படி சரியெனக் காட்டுக.

தொய்பிளர் விளைவு

1. ஆய்கூடத்தில் ஒலி வேகத்தை அளத்தற்குச் செம்மையான முறையொன்றை விவரித்துக் கூறுக.

அதிர்வெண் செக்கனில் 256 வட்டங்களுடைய இசைக் கவரொன்று. அதன் காம்பில் கட்டியுள்ள கயிற்றால், 10 மீற்றர் ஆரையுடைய கிடையான வட்டமொன்றில், செக்கனில் 3 சுற்றால் என்னும் வீதத்தில் சுழற்றப்படுகின்றது. வட்டத்தின் தளத்தில் அவ்வட்டத்திற்குச் சற்றுத் தொலைவில் நோக்குபவனேருவளை கேட்கப்படும் அதிர்வெண்களின் வீச்சு யாது? வட்டத்தின் மையத்தில் எவ்வதிர்வெண் கேட்கப்படும்? (வளியில் ஒலியின் வேகம் செக்கனில் 346 மீற்றர் ஆகும்.)

2. ஒரு கடுகதிப் புகையிரதம், அதனது சீழ்க்கைக் குழலை ஊதிக் கொண்டு, ஒரு ரயில் நிலையத்தின் வழியாக நிற்காமற் செல்லுகின் றது. நிலையத்தின் மேடையில் நிற்கின்ற ஒருவனுற் கேட்கமட்டு கின்ற சுரத்தினது சுருதியின் மாறலை, வரைபு முறையாற் காட்டுக் கூடும்மாறலானது எவ்வாறு விளக்கம் பெறுகின்றது?

செக்கனில் 1 மீற்றர் வேகத்துடன் அசைகின்ற ஒலியைகொடுதறி கருவியொன்று. செக்கனில் 512 வட்டங்கள் அதிர்வெண்ணுடைய நிலையான ஒலி முதலொன்றை அணுகின்றது. அம்முதலுக்கு அணித் தாயிருக்கின்ற நிலையான நோக்குபவனேருவன் நேரோலி அகைகளை மட்டுமன்றி தெறித்த ஒலியலைகளையுங் கேட்க முடிகின்றது. நோக்குபவனுற் கேட்கப்படுகின்ற அடிப்புகளின் அதிர்வெண்ணைக்கணக்க. (வளியில் ஒலியின் வேகம் செக்கனில் 340 மீற்றராகும்.)

3. (a) அடிப்புகள் (b) தொப்பிளர் விளைவு ஆகியவற்றை உமக்குத் தெரிந்த செய்முறை உதாரணங்களால் விளக்குக.

512 அதிர். செக்.⁻¹ என்ற மீற்றனுடைய சீழ்க்கை ஒலியொன்று 150 சமீ. செக்.⁻¹ என்ற வேகத்துடன், தட்டையான, விழைப்பான தவரொன்றை நோக்கிச் செங்குத்தாக அசைகின்றது. அதே இயக்கக் கோட்டில் நிற்கும் அவதரணியொருவனுக்குச் செக்கனில் எத்தனை அடிப்புகள் கேட்கும்? (வளியில் ஒலியின் வேகம் = 345 மீ. செக்.⁻¹).

4. தொப்பிளரின் விளைவுபற்றி ஒரு கிறு குறிப்பு எழுதுக.

மீடிறன் 280 வட். | செக். உடைய இசைக்கவரொன்று அதன் தண்டுபெற்றி, செக்கனில் 10 சுற்றால்கள் வீதம், சுழற்றப்படுகின்றது. இசைக் கவரின் கிளைகள் இரண்டும் 2 சமீ. தூர் இடைவெளியில்

இருந்தால், செக்கனில் எத்தனை அடிப்புகள் கேட்கும்? வளியில் ஒலியின் வேகம் 350 மீற்றர் / செக். எனக் கொள்க.

5. சமாந்மரமாயுள்ள தண்டவாளங்களில் இரு புகையிரதங்கள் முறையே 30, 45 மைல் / மணி என்னும் வேகங்களில் அனுங்கின் றன். விரைவாகச் செல்லும் புகையிரதம் மீடிறன் 800 வட். / செக். உடைய ஒரு சீழ்க்கை யொலியை எழுப்புகிறது. மெதுவாகச் செல்லும் புகையிரதத்திலுள்ள அவதானியொருவனுக்குக் கேட்கும் ஒலியின் தோற்ற அதிர் ஏவன் யாது? (வளியில் ஒலியின் வேகம் = 1100 அடி / செக்.)

6. 100 வட். / செக். மீடிறனுடைய சீழ்க்கைக் குழல் ஒலியை எழுப்பும் எஞ்சினேன்று நீளமான நேர்ப்பாதையொன்றிற் செல்லு கின்றது. அதன் பாதையிலிருந்து 100 யார் தூரத்தில் நிற்கும் அவதானியொருவனுக்குக் கேட்கப்படுவதை விளக்குக. கேட்கப்பட்ட மிக உயர்ந்த, மிகத் தாங்ந்த சுரங்களுக்கிடையிலுள்ள சுருது வேறுபாடு ஒரு முழுத்தொனி (Whole tone) ஆயின், எஞ்சினின் கதியைக் கணிக்க. அவதானியிலிருந்து 200 யார் தூரத்தில், அவனைக் கடப்பதற்கு முன், எஞ்சின் வெளியிடும் சுரத்தின் மீடிறனை அவதானிக்குக் கேட்கப்பட்டாறு கணிக்க. (வளியில் ஒலியின் வேகம் = 1100 அடி / செக்.)

7. ஒலியியல் தொப்பிளரின் விளைவுபற்றி ஒரு குற்பிபு எழுதுக. உமது விடை, அசையும் ஒலிமுதல். அசையும் நோக்குபவன், வளி பிழுல் ஏற்படும் விளைவுகள் ஆகிய வகைகளைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.

பின்வரும் இரு விசேட வகைகளில் நடப்பவற்றை ஆராய்க. (a) ஒலிமுதல், நிலையான நோக்குபவனிலிருந்து ஒலிவேகத்தில் பின் செல்லும்பொழுது (b) நோக்குபவன், நிலையான ஒலிமுதலை ஒலி வேகத்தில் அனுங்கப்பொழுது.

இரு மலை உச்சியை நோக்கி 8 மீ. / செக். கதியில் செல்லும் ஒரு கப்பவின் எச்சரிப்புக் கருவி 150 வட். / செக். மீடிறனுடைய ஒலியை எழுப்புகிறது. கப்பவிற் கேட்கப்படும் எதிரொலியின் மீடிறன் யாது? (ஒலியின் வேகம் = 320 மீ. / செக்.)

8. குறித்த மீடிறன் உடைய ஓர் ஒலிமுதல், ஒரு நிலையான பாயிப் பொருளினுராடாக உறுதியான கதியுடன் செல்கிறது. பின்வரும் கணியங்கள், ஒலிமுதலின் அசைவால் மாற்றமடைகின்றனவா அல்லது இல்லையா எனக் காரணங்களுடன் கூறுக. (a) பாயியில் ஒலி அலைகளின் வேகம், (b) பாயியில் அலை நீளம், (c) பாயியுள் நிலையாக நிற்கும் அவதானிக்குக் கேட்கும் ஒலியின் மீடிறன்.

1050 வட்./செக். மீட்ரனுடைய ஒலியை எழுப்பும் முதலொன்றி ஏருகே ஓர் அவதானி நிற்கின்றன. அவனுடைய காதுகள், ஒளி முதலின் உயரத்தில் இருக்கின்றன. ஓர் ஒளி உறிஞ்சும் தகடு, அவனுக்கு நேரடியாக ஒளி கேட்காதவாறு தடை செய்கிறது. அநேக மீற்றர் தாரத்தில் நிலைக்குத்தாகவுள்ள ஒரு தளதெற்மேற்பரப்பில். ஒளியலைகள் பிதறித்து அவதானியை ஏற்தாழச் செங்குத்தாக அடைகின்றன. (a) முதலும், அவதானியும் நிலையாக நிற்கும்போது, ஆடி 25 மீ. செக்.⁻¹ வேகத்துடன், அவற்றை நோக்கிச் செங்குத்தின் வழியாகச் செல்லும்போது, (b) ஆடி நிலையாக இருக்கும்போது, முதலும் நோக்கு பனும், ஒன்றுக 25 மீ. செக்.⁻¹ வேகத்துடன் செங்குத்தின் வழியாக ஆடியிலிருந்து தூரச் செல்லும்போது, அவதானியாற் கேட்கப்படும் ஒளியின் அதிர் வெண்ணை முதற்கோள்களிலிருந்து கணிக்க. (வளியில் ஒளிவேகம் = 330 மீ. செக்.⁻¹).

9. புகையிரதப் பாதையொன்றின் அருகில் நிற்கும் அவதானி யோருவன், புகையிரதத்தின் சீழ்க்கை ஒளியில் ஏற்படும் அதிர்வெண் மாற்றத்தை அவதானிப்பதால் அதன் வேகத்தைத் துணிகிறுன். அதிர் வெண்ணில் ஏன் மாற்றம் ஏற்படுகின்றதென்பதை விளக்குக. வேகத்தைக் கணிக்க உபயோகிக்கப்படும் கோவையைப் பெறுக. பெளதி கவியிலில் இதே தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட இன்னேர் உதாரணந் தருக.

சீழ்க்கை ஒளியின் அதிர்வெண் 1000 வட். செக்.⁻¹ ஆகவும், அவதானிபால் இவ்வதிர்வெண்ணிலும் பார்க்க 20 வட். செக்.⁻¹ ஆகவும் அவதானியால் இவ்வதிர்வெண்ணிலும் பார்க்க 20 வட். செக்.⁻¹. குறைந்த சுரங்களை அவதானிக்க முடியாதெனின். இம்முறையால் அளக்கக்கூடிய ஆக்குறைந்த வேகம் என்ன? (ஒளிவேகம் = 340 மீ. செக்.⁻¹.)

10. ஒரு புகையிரதம், ஒரு மலையிலுள்ள குடைபாதையை நோக்கி 60 மைல் மணி⁻¹ கதியுடன் செல்கிறது. அது, அதிர்வெண் 1000 வட். செக்.⁻¹ உடைய ஒரு சீழ்க்கை ஒளியை எழுப்புகிறது. புகையிரதம் ஒட்டுபவனுல் கேட்கப்படும் எதிரொலியின் அதிர்வெண் என்ன? குடைபாதையிலிருந்து இதே கதியுடன் புகையிரதம் வெளியேறும் போது கேட்கப்படும் அதிர்வெண் என்ன? (வளியில் ஒளிவேகம் = 1100 ஆடி, செக். -1:)

11. (i) நிலையான முதலிடமும் இயங்கும் நோக்குபவனும்; (ii) நிலையான நோக்குபவனும் இயங்கும் முதலிடமும் என்ற சந்தர்ப்பங்களுக்கு அதிர்வெண்ணிலே ஆகும் தொப்பிளர் பெயர்வுக்குக்கோவலை களைப் பெறுக.

மணிக்கு 55 மைல் வேகத்துடன் செல்லும் புகைவண்டியான்று நிலையான புகைவண்டியான்றை அனுகும் பொழுது, தனது சீழ்க்கைக் குழலை ஊதுகின்றது. நிலையான புகைவண்டியும் தனது குழலையும் அதே நேரத்தில் ஊதுகின்றதாயின் (i) இயக்கும், (ii) நிலையான புகைவண்டியிலுள்ள பிரயாணியொருவருக்குக் கேட்கும் சரங்களின் அதிர்வெண்களைக் காண்க. நிலையாயுள்ளபொழுது, இரு குழல்களும் 500 சற்று. செக்.-1. அதிர்வெண்ணையுடைய சரத்தை எழுப்புகின்றன.. வளியுள் ஒவிவேகம் 1100 அடி.செக்.-1 ஆகும்.

2. ஒவிமுதலொன்று அதனையும் அவதாணியொருவரையும் தொடுக்கும் கோட்டுடன் கோணம் 0 கொள்ளும் திசையில் வேகம் 4 உடன். செல்லும்பொழுது, அவதாணிக்குக் கேட்கும் சரத்தின் அதிர்வெண்ணிற்குக் கோவையொன்றைப் பெறுக. 0 = 90° ஆகும் பொழுது கேட்கும் அதிர்வெண் 0, எனக் கொள்க,

இசைக்கவரொன்றின் காம்பானது 2 மீற்றர் நீளமுடைய நூலோன்றின் முனையில் கட்டப்படுகின்றது. பின் இசைக்கவரானது சிடையான வட்டமொன்றில் சுழற்றப்படுகின்றது. இசைக்கவர் செக்கனுக்கு 3 சுற்றல்களைச் செய்கின்றதும். அதிர்ந்து கொண்டு இருக்கின்றதுமாயின், (i) வட்டத்தின் மத்தியிலுள்ள, (ii) வட்டத்தின் தளத்திலே ஆனால், வட்டத்திற்கு வெளியேயுள்ள, அவதாணியொருவருக்குக் கேட்கும் உச்ச, இழிவு அதிர்வெண்களைக் கணிக்க.

சந்தர்ப்பங்கள் (i) இலும் (ii) இலும் முதலின் எந்திலைகளிலே அவதாணிக்குக் கேட்கும் சரத்தின் அதிர்வெண் உச்ச, இழிவுப் பெறுமரனங்களை அடைகின்றதென்பதையும் படமொன்றில் குறித்துக் காட்கே.

இசைக்கவரின் அதிர்வெண் 250 கி./செக். ஆகும். வளியில் ஒவிவேகம் 330 மீற்றர்/செக். ஆகும்.

13. A, B என்னும் இரு அவதாணிகளை 500 அதிர்வெண்ணுடைய ஒவிமுதல்கள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. A நிலையாக நிற்க, B 6 அடி செக்.-1 கதியுடன் Aயிலிருந்து தாரச் செல்கின்றன. A ஆலும், B ஆலும் கேட்கப்படும் அடிப்புகள் என்ன? (ஒவிவேகம் = 1100 அடி செக்.-1.)

பொறியியல்

நிலையியல்

அலகு 43

விசைவின் சமநிலை

1. ஒரு பொருள்மீது தாக்கும் மூன்று விசைகள், என்ன நிபந்தனைகளின் கீழ் அப்பொருளைச் சமநிலையில் வைத்திருக்கும்?

50 சமி. நீளமுள்ள ஒரு சீரான கோலொன்று ஒரு முளையிலிருந்து, கோவின் இரு முளைகளிலும் கட்டப்பட்டுள்ள இரு இழைகளால் தொங்குகிறது. இரு இழைகளின்தும் நீளங்கள் முறையே 30 சமி., 40 சமி. ஆயின், வரைபு முறையாகவோ அல்லது வேறு முறையாகவோ, கோல் கிடையுடன் ஆக்குங் கோணத்தைக் காண்க.

2. 500 இரு. நிறை சமையொன்று, ஒரு விறைப்பான வளையிலிருந்து, ஓர் இழை மூலம் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. இழையில் A என்னும் புள்ளியில் தாக்கும் கிடைவிசை F இல்ல, இழை ஒரு பக்கத்திற்கு இழுக்கப்படுகிறது. (a) Aக்கு மேலுள்ள இழை கிடையுடன் 60° கோணம் ஆக்கச் செய்யவெல்ல F-இன் பெறுமானத்தை? (b) இழை, 1500 இரு. இழுவையில் அறுமாயின், F இன் அதிகூர் பெறுமானத்தைக் காண்க.

3. 18 அடி நீளமும், 20 இரு. நிறையுமுள்ள AB என்னும் ஒரு சீரான கோல் அதன் முளைகளிற் கட்டப்பட்ட இழைகளினர் கிடையாகத் தொங்குகிறது. B யிலுள்ள இழை, நிலைக்குத்துடன் 30° கோணத்தை உண்டாக்குகிறது. A யிலிருந்து 6 அடி தூரத்தில், C என்னும் புள்ளியிலிருந்து 50 இரு. நிறை தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. A யிலுள்ள இழையிலுள்ள இழுவையையும், அது நிலைக்குத்துடன் ஆக்குங் கோணத்தையும் காண்க. B யிலுள்ள இழையின் இழுவை 100 இரு. நிறையைத் தாண்டக் கூடாதாயின், C யிலிருந்து தொங்கவிடக்கூடிய, அதி உயர் நிறை என்ன?

4. விசையினைகரத் தேற்றத்தைக் கூறி, அதை எவ்வாறு பரிசோதனை மூலம் வாய்ப்புப் பார்ப்பீரென விபரிக்க.

25 இரு. நிறையுடைய ஒரு படமொன்று ஒப்பமான ஆணியின் மேலாகச் செல்லும், 4 அடி நீள இழையினால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. இவ்விழையின் இரு முளைகளும், படத்தின் மேற்சட்டத்தில், 3 அடி தூர் இடைவெளியில் கட்டப்பட்டுள்ளன. வரைபு முறையாகவோ அல்லது கணித்தல் முறையாகவோ, இழையின் இழுவையைக் காண்க.

5. ஒரு தளவிசைகளின் தாக்கத்தின் கீழிருக்கும் ஒரு பொருளின் சமநிலையிற்கான நிபந்தனைகளைக் கூறுக.

1 அடி நீளமுள்ள கோலோன் நிறை (20 இரு.), அதன் ஒரு முனையிலிருந்து 5 அங்குல தூரத்தில் தாக்குகிறது. கோல் அதன் முனைகளின் கீழ் உள்ள இரு தாங்கிகளின் மேல் கிடக்கின்றது. தாங்கிகளிலுள்ள மறு தாக்கங்களைக் காணக.

6. தளவிசைத் தொகுதியொன்றின் சமநிலை நிபந்தனைகளை, முதல் தத்துவத்திலிருந்து பெறுக.

3 மீற்றர் நீளமும், 10 கிலோகிராம் நிறையுமுள்ள ஒரு சீர்க் கோலிலிருந்து 100 கிலோகிராம் நிறை தொங்கவிடப்படுகிறது. இத்கோலின் முனைகளை ஓர் ஆணும், பெண்ணும் தாங்குகின்றனர். பெண் தாங்கும் சுமையைப் போல் இரு மடங்கை ஆண் தாங்க வேண்டுமாயின், அந்நிறையை எங்கே தொங்கவிட வேண்டும்?

7. OABC என்னும் செவ்வகத்தில் $OA = 8$ அலகுகள், $AB = 6$ அலகுகள் ஆகும். 8, 4, 6, 5, 10, 5 இரு. நிறை விசைகள் முறையே OA, AB, BC, CO, OB, AC ஆகியன வழியே, எழுத் தக்கவிளின் ஒழுங்கு குறிப்பிடும் திசைகளிற் தாக்குகின்றன. விளையுளின் பருமனையும், அதற்கும் OA இற்கும் இடையிலுள்ள கூர்ங்கோண்ததையும் காணக. விளையளானது OA யை N இல் வெட்டி னால், ON ஐக் காணக.

8. 2 இரு. நிறையும், 4 அடி நீளமும் உடைய AB என்னும் ஒரு சீரான கோல், P என்னும் முனையிலிருந்து இரு இழைகளால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. AP யின் நீளம் $2\sqrt{3}$ அடி, BP யின் நீளம் 2 அடி. அக்கோல் சமநிலையில் இருக்கும்போது கிடைக் கோட்டுடன் அமைக்கும் கோணத்தைக் காணக. நூல் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள இழைகளையும் காணக.

9. AB என்பது 5 அடி நீளமும், 8 இரு. நிறையழுதைய ஒரு சீரான வளையின் முனைகளாகும். அவ்வளை இரு சிறிய நிலைத்தீழினாகவின்மேல் சீரான நிலையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. சமநிலையாது A யில் இருந்தும், B யில் இருந்தும் தொங்கவிடக்கூடிய பிரச்சுடிய நிறைகள் முறையே 12 இரு., 2 இரு. ஆகும். A யில் இருந்து அவ்விரு முனைகளின் தூரங்களையும் காணக.

W என்னும் நிறை A யிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. இரு முனைகளிலும் உள்ள எதிர்த் தாக்கங்கள் சமனுயின். Wஐக் காணக.

10. 13 அடி நீளமும், 14 இரு. 14 அவுக்கு நிறையும் உள்ள ஒரு சீரான மெல்லிய ஏணி AB, A அழுத்தமான நிலைக்குத்தான் சுவருடனும், B அழுத்தமான கிடைநிலத்துடனும் வைக்கப்பட்டுள்ளது எண்ணில் C என்ற புள்ளியிலிருந்து அடிச் சுவரில் D என்ற முளையில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மெல்லிய கயிற்றினால் சமநிலையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஏணியும் கயிறும் சுவருக்குச் செங்குத்தாக ஒரே நிலைக்குத்துத் தளத்தில் உள்ளன. $BD=5$ அடியும், $\angle BCD=90^\circ$ யும் ஆகும். கயிற்றிலுள்ள இழுவையையும், A யிலும், B யிலும் உள்ள எதிர்த் தாக்கத்தையும் காண்க.

11. ஓர் இழை, ஒரே மட்டத்திலிருக்கும் இரு புள்ளிகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இழையின் வழியே சுயாதீனயாக வழுவிச் செல்லக் கூடிய W இரு. நிறையுள்ள ஓர் ஒப்பமான வளையும், P இரு. நிறையுள்ள ஒரு கிடை விசையினால் இழுக்கப்படுகின்றது. சமநிலைத் தானத்தில் இழையின் பாகங்கள் நிலைக்குத்துடன் 60° , 30° கோணங்களை ஆக்கின், P யின் பெறுமானது தையும், இழையிலுள்ள இழுவையையும் காண்க.

12. 12 அடி நீளமும், 50 இரு. நிறையுள்ள AB என்றும் ஒரு சீரான கோல், A யிலிருந்து 3 அடியிலுள்ள ஒரு புள்ளியிற் கழுதுமாறு அமைக்கப்பெற்றுள்ளது. A யில் 200 இரு. நிறையொன்று தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. கோலிற்குச் செங்குத்தான் தொரு திசையில் B இற் பிரயோகிக்கப்படும் எவ்விசை, B யிற்குச் சீமே A உம், கிடையுடன் AB 60° யிற் சாய்ந்திருக்குமாறும் கோலினைச் சம நிலையிற் பேணும்?

13. 6 அடி நீளமானதொரு சீரான சட்டம் AB இன் நிறை 40 இரு. அது சுயாதீனமாகத் திரும்பக்கூடிய முனை A ஆனது ஒரு நிலைக்குத்துச் சுவருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. A இலிருந்து $1\frac{1}{2}$ அடி தூரத்தில் அச்சட்டத்திலிருக்கும் ஒரு புள்ளியிடத்தும், A இந்து நிலைக்குத்தாக மேலே சுவரிலிருக்கும் ஒரு புள்ளியிடத்தும் இணைத்த ஒரு கயிற்றினால் சட்டம் கிடையாகப் பேணப்பட்டுள்ளது. கயிற்றின் இழுவை 120 இரு. நிறைக்கு மேற்படாதிருக்க வேண்டின், கயிறுன்து சுவருடன் இணைந்திருக்கும் புள்ளிக்கும் A இந்துயிடையேயுள்ள தூரம் $1\frac{2}{3}$ அடியிலும் குறையாகதெனகீசு காட்டுக.

14. விசைகளின் ஒப்பிட்டிற்கான மூன்று வெவ்வேருண மூறைகளைச் சுருக்கமாக விபரித்துக் கூறுக. மார்ரு விசையொன்றால் தாக்கப்படும் பொருள் ஒன்றுவது, ஒரு சீராய் வேகவளர்ச்சி சீதம் (ஆர்முடுகல்) உறுகின்றது என்பதை நீர் எவ்வாறு பரிசோதனை முறைப்படி காட்டுவீர்?

15. ஒர் ஒப்பமான கிடைத் தளத்திலே தங்கியிருக்கும் ஒரு சமபக்க முக்கோணியடர் ABC மீது. BC, AC, AD வழியாக முறையே 5, 3, 2 இரு. நிறை விசைகள் செயற்படுகின்றன. இங்கு BC இறங் AD செங்குத்து: அவ்வட்டரை ஓய்வில் வைத் திருக்கின்ற B யிற் செயற்படும் விசையையும் இணையையும் காணக.

அலகு 44

ஸர்ப்பு மையம்

1. ‘ஸர்ப்பு மையம்’ என்பதற்கு வரைவிலக்கணம் தருக.

ஒரு தள அடருக்கு அதை எவ்வாறு துணிவிரென் பதையும் விளக்குக.

8 சமீ. ஆரையுடைய ஒரு சீரான வட்டத்தட்டு 4 சமீ. ஆரையுடைய ஒரு துளையைக் கொண்டுளது. தட்டின் ஸர்ப்பு மையம், துளையின் விளிம்பில் இருக்கிறது. தட்டின் தும், துளையின்தும் மையங்களுக்கிடையிலுள்ள தூரத்தைக் கணிக்க.

2. ஒழுங்கற்ற ஒரு தளத் தகட்டின் ஸர்ப்பு மையத்தை எவ்வாறு துணிவிர?

ஒரு பக்கத்தாலும், இரு அரைமூல விட்டங்களாலும் வரைப்புற்ற ஒரு காற்பகுதி வெட்டியெடுக்கப்பட்ட சதுரத் தகட்டின் ஸர்ப்பு மையத்தைக் காணக. (அதன் பக்கம் 2 எனக் கொள்க.)

3. 10 சமீ. ஆரையுடைய ஒரு சீரான தடிப்புடைய வட்டத் தகடு, ஒரு துளையைக் கொண்டுளது. தகட்டின் ஸர்ப்பு மையம் அதன் மையத்திலிருந்து 4 சமீ. தூரத்திலுளது. துளையின் மையம் மாருதிருக்க; அதன் ஆரை மும்மடங்காக்கப்படுகிறது. இப்பொழுது ஸர்ப்பு மையம் 5 சமீ. தூரத்தால் நகர்கிறது. துளையின் மையத்தையும், ஆரையையுங் காணக.

4. ABC ஒரு சமபக்க முக்கோணி. அதன் பக்கங்களின் நீளம் 6 அங்குலமாகும். O அதனது ஸர்ப்பு மையம். முக்கோணி OBC அகற்றப்பட்டால், மீதியின் ஸர்ப்பு மையத்தைக் காணக.

5. 10 சமீ. பக்கமுடைய ஒரு சீரான சதுரத் தகட்டிலிருந்து இசது. சமி. பரப்புள்ள ஒரு துளை வெட்டப்பட்டுளது. துளையின் மையம், தகட்டின் மையத்திலிருந்து 2.5 சமீ. தூரத்தில் இருப்பின் மீதித் தகட்டின் ஈர்ப்பு மையத்தைக் காண்க.

6. 8.0 சமீ. நீளமும், 7.6 சமீ. விட்டமுமான ஒரு சீரான திண்ம உருளையொன்றினது அச்சின் நேரே, 2.0 சமீ. ஆழத்திற்கு, 3.8 சமீ. விட்டமான துளையொன்று வெட்டப்பட்டுளது. உருளையினது புவியீர்ப்பு மையத்தின் நிலையைக் காண்க.

மேற்கூறிய உருளையானது அழுத்தமற்ற தளமொன்றின் மேலே துளை கீழ்முகமாகவும் அச்சு தளத்திற்குச் செங்குத்தாகவும் இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுளது. கிடையுடன் தளம் எச்சாய்வில் இருக்கும்பொழுது உருளை மட்டுமட்டாக (i) வழுக்க (ii) கவிழ், ஆரம்பிக்குமென்பதைக் காண்க. எல்லையுராய்வுக் குணகம் 0.3 ஆகும்.

7. 6 W நிறையுடைய ஒரு சீரான உலோகத் தாள் ABC, முக்கோண வடிவிடையது. $AB=16$ அங்., $AC=12$ அங். $\angle BAC=90^\circ$ ஆகும். P, Q என்பன முறையே AC, BC என்பவற்றின் நடுப்புள்ளிகளாகும். PQC என்னும் முக்கோணப் பகுதி PQ வழியே, C என்பது A யுடன் பொருந்த மடிக்கப்பட்டுளது. AC, AB என்பவற்றிலிருந்து மடித்துப் பெறப்பட்ட இத்தாளின் புவியீர்ப்பு மையத்தின் தூரங்களைக் காண்க. B யிலிருந்து இதனைத் தொங்கவிடின், நிலைக்குத்து BA இனது சாய்வைக் காண்க.

8. சீர்ச் செவ்வகப் பல்லை குறிப்பாக ABCD இல் $AB=10$ அங்., $AD=8$ அங். இப்பல்கையில் ஓவ்வொன்றும் 2 அங். பக்கமுள்ள இரு சதுரத் துவாரங்கள் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. இவை பல்கையின் தடிப்புக்கு மட்டும் உலோகத்தினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இவை பல்கைத்தின் தன்னீர்ப்பு, பல்கையின் 9 மடங்காகும். AB மற்றும் AD பற்றி துவாரங்களின் மையங்களின் ஆட்சூறுசள் (4, 3), (7, 4) ஆயின், பல்கையின் ஈர்ப்பு மையத்தின் ஆள்கூறுகளைக் காண்க.

9. ABC, ஒரு 4 அடி சமபக்க முக்கோணி. A, B, C இல் முறையே 5, 1, 3 இரு. நிறைகளும், BC; CA, AB இன் நடுப்புள்ளிகளில் முறையே 2, 4, 6 இரு. நிறைகளும் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. B யிலிருந்து அவற்றின் புவியீர்ப்பு மையத்தின் தூரத்தைக் காண்க.

10. ஒரு அடி நீளமும், ஒரு அவுன்ஸ் நிறையுமள்ள ஒரு சீரான கம்பித்துண்டு ஒரு முக்கோணி ABC யின் வடிவத்தில் வளைக்கப்பட்டுள்ளது. $AB=8''$, $AC=6''$, $BC=10''$. AB, AC என்பவைகளிலிருந்து அதன் புவியீர்ப்பு மையத்தின் தூரங்களைக் காண்க.

உராய்வு

1. உலர் திண்மப் பரப்புகளிற் கிடையேயுள்ள உராய்வு வதி களைக் கூறுக.

கிடைக்கு 45° கோணத்தில் சாய்ந்துள்ள கரடான ஒரு தளத் தில் 15 இரு. திணிவு வைக்கப்பட்டுள்ளது. திணிவிற்கும் தளத்திற்கும் இடையிலுள்ள உராய்வுக் குணகம் $0 \cdot 2$ ஆகும். இத்திணிவை தளத்தின் வழியே கீழே வழுக்காது வைத்திருப்பதற்கு வேண்டிய ஆகக் குறைந்த கிடைவிசையைக் காணக.

2. ‘உராய்வுக் குணகம்’, ‘உராய்வுக் கோணம்’ ஆகிய பதங்களை விளக்குக. உராய்வு உதவியாயிருக்கும் சந்தர்ப்பங்கள் சில வற்றைக் கூறுக.

ஒரு சீரான ஏணியோன்று கரடான நிலத்திலும், ஒப்பமான கவரிலும் சாய்ந்து கிடக்கின்றது. நிலைக்குத்துடன் ஏணியின் சாய்வு 30° ஆக இருக்கும்போது ஏணி நமுவத் தொடங்கும் நிலையில் இருப்பின், உராய்வுக் கோணத்தைக் காணக. நிலம் ஒப்பமான தாகவும் சுவர் கரடானதாகவும் இருப்பின், சாய்ந்த நிலையில் ஏணியை ஓய்வில் வைத்திருக்க முடியுமா?

3. ‘நிலையியலுராய்வுக் குணகம்’, ‘இயக்கவியலுராய்வுக் குணகம்’ ஆகியவற்றிற்கு வரைவிலக்கணம் தருக.

மரப்பலகையோன்றிற்கும், உலோகக் குற்றியோன்றிற்குமிடையில் உள்ள, இக்குணகங்களில் ஒன்றை எவ்வாறு அளப்பீரேன் விபரிக்க.

நிறையற்ற கப்பியின்மேல் செல்லும் ஓர் இலோசான இலையின் ஒரு முடியை ஒரு சமை தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. மறுமுடியை கிடையான மேசையின்மீது இருக்கும் ஒரு குற்றிக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. குற்றியின் திணிவு, சுமையினதிலும் அரைப்பங்காகும். சுமை ஓய்விலிருந்து விழவிடப்பட்டு 180 ச.மீ. தூரம் விழுந்த யின் நிறுத்தப்பட்டது. குற்றி 300 சமீ. வழுக்கிக் கொண்டு வரும் ஓய்விற்கு வந்தது. மேசைக்கும் குற்றிக்கும் இடையிலுள்ள இயக்க வியலுராய்வுக் குணகத்துக்கு ஒரு பெறுமதியைப் பெறுக.

4. 300 மீ / செக். கதியுடன் கிடையாகச் செல்லும் 10 கி. திணிவுள்ள ஒரு கண்டு, 290 கி. திணிவுள்ள ஒரு மரக் குற்றியில் படுகின்றது. இக்குற்றி ஒரு கரடான கிடைத்தளத்தில் இருக்கின்றது.

மொத்தவின் பின் குற்றியும், குண்டும் ஒன்றுகச் சேர்ந்து அசைந்து, 15 மீ. தூரம் சென்றபின் ஓப்புக்கு வருகின்றன. குற்றிக்கும் தளத் திற்கும் இடையிலுள்ள வழுக்குராய்வுக் குணகத்தைக் காண்க.

5. 9 இரு. 12 இரு. திணிவுகள் ஓர் இழையால் தொடுக்கப் பட்டு ஒரு கரடான தளத்தில், உயர்சாய்வுக் கோட்டின் வழியே வைக்கப்பட்டுள்ளன. தளத்தின் சரிவு மெதுவாக அதிகரிக்கப் படுகிறது. 9 இரு. திணிவு கீழ் இருப்பின், திணிவுகள் வழுக்கத் தொடங்கும்போது, தளத்தின் சரிவைக் காண்க. தளத்திற்குப் 9 இரு. திணிவுக்கும் இடையிலுள்ள உராய்வுக் குணகம் = $\frac{1}{2}$, தளத் திற்கும், 12 இரு. திணிவுக்குமிடையிலுள்ள உராய்வுக்குணகம் = $\frac{1}{2}$.

6. எஞ்சின் வேலைசெய்யாது இருக்கும்போது, ஒரு வண்டி 40 க்கு 1 என்னும் சரிவில் உறுதியான வேகத்தடன் இறங்குகிறது. இதே வண்டி ஒரு மட்டமான பாதையில், 5மீ./செக. வேகத்தில் செல்லும்போது, எஞ்சினை நிற்பாட்டினால், அதே உராய்வு விசைகளின் தாக்கத்தின் கீழ் எவ்வளவு தூரத்திற்கு வண்டி செல்லும்?

7. உராய்வு விதிகளை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்குப் பரிசோதனை களை விபரிக்க. இரு பரப்புகளுக்கிடையில் இயக்கவியல் உராய்வுக் குணகத்தை எவ்வாறு துணியலாம்?

மாறுச் சரிவுடைய ஒரு குழந்தையின் வழுக்கியின் நீளம் 4.5 மீ, ஆகும் அதன் மேல்முனை நிலத்திலிருந்து 2.5 மீற்றர் உயரத்தில் உள்ளது. ஒரு குழந்தை ஓய்விலிருந்து மேல் முனையிலிருந்து சறுக்கத் தொடங்குகிறது, வழுக்கிக்கும், பின்னைக்கும் இடையிலுள்ள இயக்க வியல் உராய்வுக் குணகம் 0.25 ஆயின், கீழ்முனையில் குழந்தையின் வேகம் என்ன? உராய்வுக் புறக்கணிக்கத்தக்கதாயின், தற்போதைய வேகத் திற்கு முந்தியது, என்ன பின்னம்?

8. ஒரு கிடையான, வட்டமான கழல் மேசை அதன் மையம் பற்றி, 120 சத். நிமி. $^{-1}$ ரான் கதியுடன் கழல்கின்றது, மேசையில் அதன் மையத்திலிருந்து என்ன தூரத்தில் ஒரு சிறிய பொருளை வைத்தால், அது மேசை சார்பாக ஓய்விலிருக்கும்? இவையிரண்டிற்கும் இடையிலுள்ள நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் 0.80 ஆகும்.

9. 150 கிராம் திணிவுடைய ஒரு மரக்குற்றி ஒரு சாய்தளத்தில் கிடைக்கின்றது, இவ்விரு பரப்புகளுக்கிடையிலுள்ள உராய்வுக் குணகம் (நிலையியல்) 0.30 ஆயின், (a) குற்றி வழுக்காமல் இருக்கத் தளத்தைச் சரிக்கக்கூடிய மிகப் பெரிய கோணம். (b) தளத்தின் சாய்வு கிடையுடன் 30° ஆகவிருக்கும்போது, குற்றியை வழுக்காமல் வைத்திருப்பதற்கு வேண்டிய, தளத்திற்குச் சமாந்திரமான விசை, ஆகிய வற்றைக் காண்க.

(b) யில் உள்ள விசையின் திசைதாள், வழுக்கலைத் தடுப்பதற்கு வேண்டிய மிகக் குறைந்த விசையின் பருமனைக் கொடுக்கக்கூடியதெனக் காட்டுக.

10. ஒரு பதிவுப் பண்ணியின், சமூர்சித் தட்டின் மேல் ஒருசிறிய நாணயம் தட்டின் மையத்திலிருந்து 7.0 சமி. தூரத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. தட்டின் சமூர்சி வேகம் படிப்படியாகக் கூட்டப்படுகின்றது. அதன் கதி 60 ச.ந். நிமி.⁻¹ ஆகும்போது, நாணயம் வெளிநோக்கி வழுக்க ஆரம்பிக்கின்றது. (a) நாணயத்தை மையத்திலிருந்து 12.0 சமி தூரத்தில் வைத்தால், (b) நாணயத்தை முந்திய நிலையில் வைத்து அதன்மேல் அதைப்போன்ற இன்னொரு நாணயத்தை வைத்தால்: அவை வழுக்கத் தொடங்கும் போது தட்டின் சமூர்சி வேகம் என்ன வாகவிருக்கும்?

11. 25 கிகி. தினிவுடைய ஒரு கல்லு, ஒரு கிடையான் சிமெந்துப் பாதையில், ஒரு கிடையான உருக்குக் கம்பியால். மாறாக கதியுடன் மெதுவாக இழுத்துச் செல்லப்படுகிறது. உருக்குக் கம்பியின் இழுப்பா நீளம் 2.0 மீ. உம், அதன் சராசரி விட்டம் 1.63 மிமீ. உம் அதன் யங்கின் குணகம் 2.0×10^{12} கைன். சமி.⁻² ஆகவும் இருப்பின் கம்பியின் நீட்சியைக் காண்க. (இயக்கவியல் உராயுக் குணகம் = 0.48 கல்லுக்கு 30 சமி. செக்.⁻² ஆர்மூடுகலீக் கொடுக்கும்போது கம்பியின் நீட்சி என்ன?)

12. 20 சமி. விட்டமுடைய ஓர் உருக்கு உருளை அதன் நிலைக் குத்தாகவிருக்கும் அச்சு பற்றிச் சுழல்கிறது. சமூர்சிக் கதி 200 ச.ந். நிமி.⁻¹ இலும் பார்க்கக் கூடுதலாக இருஷுகும்போது, உருளையிலூம் உள்ளிருக்கும் ஒரு சிறிய உருக்குப் பொருள், அதன் உட்கவீரின் மேற் பகுதியுடன் தொடுகையிலிருந்து அதனுடன் சேர்ந்து காவப்படுகிறது. (மேற்கூறிய கதி குறையுமாயின், பொருள் விழுகின்றது.) உருக்குப் பரப்புகளுக்கிடையிலுள்ள எல்லை உராயுக் குணகத்தைக் காண்க.

13. ஒரு வார்த் தடுப்பு, 6 அங். விட்டமுடைய ஒரு கப்பியின் மேற் செல்கின்றது, கப்பி 220ச.ந். நிமி⁻¹ கதியுடன் சமூல்கின்றது வாரில் இரு பக்கங்களிலுமுள்ள இழுவைகள் 300, 100 இரு. நிறை ஆயின்: (a) வாருக்கும், கப்பிக்குமிடையிலுள்ள உராயுகுக் குணகம், (b) கப்பிக்குக் கொடுக்கப்படும் ப. வ. ஆகியவற்றைக் காண்க,

14. ஒரு சீரான ஏணி AB, 20 இரு நிறையுடையது. அதன் அந்தம் A, ஒரு கிடையான ஒப்பமற்ற நிலத்திலும், அந்தம் B ஒரு நிலைக்குத்தான் ஒப்பமான சவரிலும் இருக்கத்தக்கதாகவும், அது சவருக்குச் செங்குத்தான் நிலைக்குத்துத் தளத்தில் பொருந்துபடியாகவும்.

வைக்கப்பட்டது. Bக்கு நிலைக்குத்தாக நேர் கீழே சுவரின் அடியில் P என்னும் புள்ளி உள்ளது. AP = 4 அடி, BP = 12 அடி, Aயில் பாரமற்ற கயிறு கட்டப்பட்டு, Pயின் பக்கமாக இழுக்கப்படுகிறது, Aயில் உள்ள உராய்வுக் குணகம் $\frac{1}{3}$ எனின், சமநிலையைப் பாதிக்காது கயிற்றுக்குப் பிரயோகிக்கக் கூடிய அதிகூடிய இழுவையைக் காண்க.

15. கிடையுடன் 30° சாய்ந்த ஒரு கரடான் சாய்தளத்தின் மேல் 8 இரு திணிவுள்ள M என்னும் ஒரு பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. M இல் தளத்துக்குச் சமாந்தரமாக மேனேக்கிப் பிரயோகிக்கப்படும் 2 இரு நிறையுடைய விசை, பொருள் கீழ் முகமாக வழுக்குதலைத் தடுக்க மட்டுமெட்டாகப் போதுமானது. இவ்விசையை S இரு. நிறையாக அதிகரித்தபோது, அப்பொருள் மட்டுமெட்டாக மேனேக்கி இயங்க ஆரம்பித்தது. உராய்வுக் குணகத்தையும், S இனது பெறுமானத்தையும் காண்க.

எளிய பொறிகள்

1. ‘சில்லும் அச்சாணியும்’ ஒன்றின் பொறிமுறை நயத்தைக் காண்பதற்கான பரிசோதனையொன்றை விவரிக்குக. இப்பரிசோதனையில் ஏற்படக்கூடிய வழுக்களைக் கூறி, அவற்றை எவ்வாறு தவிர்ப்பீர் எவ்வங் கூறுக.

2. கப்பித் தொகுதியொன்றை உபயோகித்துப் பொறி முறை நயத்தை எவ்வாறு பெறலாமென விளக்குக.

இவ்வொன்றும் 28 இருப் பிறையடைய நான்கு கப்பிகளின் உதவியால் ஒரு தொன் திணிவி தூக்கப்படவேண்டியுள்ளது. ஆக்கூடிய பொறிமுறை நயத்தைக் கொடுக்கும் கப்பிகளின் ஒழுங்கை வரிப்பட மூலங் காட்டுக.

3. எளிய பொறி என்பதால் கருதப்படுவது யாது? எளிய பொறி கள் தொடர்பாக (a)பொறிமுறை நயம் (b) விணத்திறன், ஆகிய வற்றிற்கு வரைவிலக்கணங் கூறுக.

மூன்று எளிய பொறிகளின் தொழிற்பாட்டை விளக்குக.

பொறிமுறை நயம் 8 உள்ள ஒரு பொறியை அமைப்பதற்கு எவ்வாறு மூன்று நிறையற்ற, உராய்வற்ற, அசையக் கூடிய கப்பிகளை அமைக்கலாமெனக் காட்டுக.

4. பொறி என்பதால் யாது அறியக்கிடக்கின்றது. என்பதை இரு உதாரணங்களுடன் விளக்குக.

8 கப்பிகள் தரப்பட்டிருந்தால், ஒரு பொறியை ஆக்குவதற்கு அவற்றை ஒழுங்குபடுத்தக்கூடிய பலவித வழிகளை விபரிக்குக. ஒன்வொரு வகையிலும் உள்ள பொறிமுறை நயத்தைக் கணிக்குக. அறிமுறையில் எதிர்பார்த்ததிலும் பார்க்க உண்மையான தொழிற்பாடு ஏன் வித்தியாசப்படுகின்றது.

5. தாங்கு கப்பி ஒவ்வொன்றிலும் நான்கு கப்பிகள் உள்ளதும் அதனது அசையக்கூடிய தாங்குகப்பி 10 இருத்தல் நிறையடையதும் அதனது விணத்திறன் 90 % ஆனதுமான தாங்கு கப்பியும் கபிழுமொன்றுல் 150 இரு. கமையொன்றை உயர்த்துவேண்டியிருக்கிறது தேவைப்படும் எத்தனத்தைக் கணிக்குக.

6. பெயரிட்ட வரிப்பட மொன்றைப் பயன்படுத்தி, இரசாயனத் தராசோன்றின் தத்துவத்தை விளக்குக. இரசாயனத் தராசோன்றின் உணர்திறனை நிர்ணயிக்கின்ற காரணிகள் யாவை?

வளியின் அடர்த்தி 1.17 கி. இல்⁻¹ ஆக இருந்தபோது, 8.4 கி. க. சமீ. -¹ அடர்த்தியடைய பித்தளைப் படிகளைப் பயன்படுத்திச் செம்மையான இரசாயனத் தராசோன்றிலே அடர்த்தி 0.7 கி. சமீ.² உடைய பொருளொன்று நிறுக்கப்பட்டது. தராசைச் சமநிலைபடுத்துத் தற்காக 10 கி. மொத்த திணிவுடைய படிகள் தேவைப்பட்டிருந்தால் பொருளின் உண்மையான திணிவைக் கணிக்க.

7. வேக விகிதம் ஐந்தாயும், எல்லாக் கப்பிகளையும், சுற்றி ஒரே இழை செல்வதாயும் உள்ள கப்பித் தொகுதியின் படத்தை வரைக?

சுமைகளை நிலைக்குத்தாய் மேலே எழுப்புவதற்கு மேற்படி கப்பித் தொகுதி உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இக்கப்பி 150 இரு. நிறைச் சுமையை மாருக் கதியில் எழுப்பும்போது. இதன் திறன் 60% ஆகும்.

(a) இச் சுமையை எழுப்புவதற்குத் தேவையான எத்தனைத்தை (ஹக்க விசை) யையும்.

(b) சுமையை 10 அடிக்கூடாக எழுப்புதையில் உராய்வுக் கெதிராகச் செய்யப்படும் வேலையையுங் கான்க.

8. W இரு. சுமையை உயர்த்தத் தேவைப்படும் P இருத்தவு நிறையுள்ள எத்தனம் $P = 4 + 0.1 W$ என்னுஞ் குத்திரத்தினாற் தரப்படும் வகையில், சில்லையும் அச்சாணியையும் கொண்ட ஓர் உயர்த்தும் பொறி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. பொறியின் வேக விகிதம் 10 ஆயின், 5 இரு. சுமையை 1 அடி தூரத்தினாடாக உயர்த்துப்போது வீணாக்கப்படும் வேலையைக் கணக்கிடுக.

9. வேக விகிதம் 60 உடைய பொறியொன்றைக் கொண்டு 400, 800, 1200 இரு. சுமைகளைத் தூக்க முறையே 21, 35, 49 இரு. நி. எத்தனங்கள் தேவையெனக் காணப்பட்டுள்ளது. வரைபு மூலமாகவோ வேறு விதமாகவோ ஒரு தொன்னைத் தூக்கத் தேவையான எத்தனத்தைக் கண்டு, சுமை யொவ்வொன்றிற்கும் பொறியின் திறனைக் காண்க.

10. ஒரு வேற்றுமைத் திருக்கிலுள்ள இரு திருக்களும் முறையே அங்குலமொன்றிற்கு இரண்டு, மூன்று புரிகளையுடையவை. பெரிய திருக்கிற பிரயோகிக்கப்படும் 20 இரு. நி. அடி திருப்புத் திறனையுடைய இணையொன்று அரைத் தொன்னிற்குச் சமஞன் உதைப்பினை உண்டாக்கின், பொறியின் திறனைக் காண்க.

இயக்கவியல்

அலகு 47

நேர்கோட்டியக்கம்

✓ 1. ஒரு நேர்கோட்டில் இயங்கும் பொருளின் வேகத்திற்கும் நேரத்திற்கும் இடையே கீறப்படும் வரைபிலிருந்து. என்ன தகவல் கள் பெறப்படலாம் என விளக்குக.

இயவிலிருத்து புறப்படும் ஒரு புகையிரதம் ஒரு சீரான ஆர்மூடு கலுடன் $1\frac{1}{2}$ மைல் தூரத்தைக் கடக்கின்றது. அடுத்த $2\frac{1}{2}$ மைல் வரை அஃது ஒரு சீரான கதியுடன் இயங்குகின்றது. அதன்பின் நிறுத்திகளின் சீரான அமர்மூடுகலுடன் சென்று அடுத்த $\frac{2}{3}$ மைலில் ஒய்வுக்கு வருகின்றது. முழுப்பிரயாண நேரம் $7\frac{1}{2}$ நிமிடமாயின், அது உயர்கதியை மைல்/மணியிற் காண்க.

✓ 2. நேரான மட்டமான பாதையிற் செல்லும் புகைவண்டிப் பேட்டியின் கூரையிலிருந்து ஒரு தனியுசல் தொங்குகின்றது. புகை வண்டி (a) 50 அடி/செக். என்னும் சீரான வேகத்துடன். (b) 4 அடி/செக்.² என்னும் ஆர்மூடுகலுடன், (c) 8 அடி/செக்.² என்னும் அமர்மூடுகலுடன், செல்லும்போது நிலைக்குத்துடன் ஊசவின் சாய்வு என்ன? (g = 32 அடி செ⁻²)

இப்புகைவண்டி, நிலையம் A யில் ஒய்விலிருந்து புறப்பட்டு 15 நிமிடத்தின்பின் நிலையம் B யில் ஒய்வடைகின்றது. முதல் 30 செக். கணிதும் ஊசல் நிலைக்குத்துடன் 5° கோணத்தை ஆக்குகின்றது. அடுத்த 14 நிமிடங்களில் அது நிலைக்குத்தாகத் தொங்குகின்றது. அடுத்த 30 செக்கன்களில் அது நிலைக்குத்துடன் 5° கோணத்தை, மூன்றாண்டைத்தும் எதிர்த்திசையில் ஆக்குகின்றது. A, B களுக்கிடையே உள்ள தூரம் யாது?

✓ 3. வேகநேர வளையியின் கீழ் அடைபட்டிருக்கும் பரப்பு, சென்ற தூரத்திற்குச் சமமாகும் எனக் காட்டுக.

ஒரு பலுள் செங்குத்தாக 15 மைல்/மணி வேகத்துடன் மேல் நோக்கி இயங்கும்பொழுது, 100 அடி உயரத்தில் ஒரு மணற்பையை விழவிடுகின்றது. புவியினால் ஏற்படும் ஆர்மூடுகல் 32 அடி/செக்.² எனவும், வளித்தடை புறக்கணிக்கத்தக்கது எனவும் கொண்டு, பை நிலத்தை அடையும்வரை நிகழும் இயக்கத்தின் வேக – நேர வரைபு வரைக. இதிலிருந்து (a) பை அடைந்த அது உச்ச உயரம், (b) நிலத்தை அடைய எடுத்த நேரம், (c) நிலத்தோடு மோதும் வேகம், ஆகியவற்றைக் காண்க.

f. தினைக்கும் நிறைக்கும் உள்ள வித்தியாசம் யாது?

✓ 4. தினைவுக்கும் நிறைக்கும் உள்ள வித்தியாசம் யாது?
 உயர்த்தியொன்றிலுள்ள நிறுக்கும் பொறியொன்றின் மீது ஒரு வண் நிற்கிறுன். உயர்த்தி ஓய்விலிருக்கும்போது, அவனின் நிறை 160 இரு. நிறை என அப்பொறி காட்டியது, உயர்த்தி ஏறத் தொடங்கினதும் அவன் நிறுத்தற் கட்காரமொன்றைத் தொடக்கி, நிறுக்கும் பொறிகாட்டும் அளவீட்டை நோக்கலானான். பின்வருவன் அவதானிக்கப்பட்டன:— முதல் 2 செக்கனில் 170 இரு. நிறை எனவும், அடுத்த 10 செக்கனில் 160 இரு. நிறை எனவும். அடுத்த செக்கனில் 140 இரு. நிறை எனவும் நிறுக்கும்பொறி காட்டிற்று. உயர்த்தியின் ஏற்றத்திற்கான வேக—நேர வளையியை வரைந்து, வளையியிலிருந்து உயர்த்தி ஏறிய உயரத்தைக் காண்க.

✓ 5. நேரான நீளப் பாதையில் A, B என்னும் இரு மோட்டார் வண்டிகள் 30 மை./ம. கதியில் செல்கின்றன. 100 யார் பின்னைக் கெல்லும் B, திடீரெனச் சீரான ஆர்மூடுகலுடன் சென்று 10 செக்கனில் A யைத் தாண்டுகின்றது. (a) B யின் சீரான ஆர்மூடுகல் (b) 10 செக்கனில் B சென்ற தூராம், (c) 10 செக்கன் முடிவில் B யின் வேகம், ஆகியவற்றைக் கணிக்க.

6. ஒரு பொருளின் நேர்கோட்டியக்கத்தை விளக்குவதற்கு வேக—(நேர வரைபிலிருந்து, u, v, f, t, s என்பவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்புகளை எவ்வாறு பெறலாம் எனக் காட்டுக.)

✓ 7. நிலைக்குத்துடன் ஏ என்னுங் கோணத்தை ஆக்குகின்ற திசையில் 88 அடி/செக். ஆரம்ப வேகத்தில் ஒரு பந்து ஏறியப்படுகின்றது. கிடை வீச்சிற்கு உயர் பெறுமானத்தைச் சொடுக்கவல்ல எவின் பெறுமானத்தையும், அதற்கொத்த, பந்து மேலெழும்பும் உயரத்தையும் காண்க. காற்றின் தடையைப் புறக்கணிக்கவும். ($g = 32$ அடி/செக்.)

7. நேரான, கிடையான பாதைகளுக்கிடையில் ஒடுமே ஒரு மூடிய வண்டித் தொடரின் கூரையில் ஒரு தனியூசல் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. வண்டி ஓய்விலிருந்து ஆர்மூடுகலுடன், பின் சீரான வேகத்துடன், பின் அமர்மூடுகலுடன் செல்லும்பொழுது ஊசலில் ஏற்படும் மாற்றத்தை விபரித்து விளக்குக.

களி வாய்வால் (வளியிலும் பாரங் குறைந்தது) நிரப்பப்பட்ட பலூடுள்ள வண்டியின் அடித் தளத்திலிருந்து இணைக்கப்பட்ட இழையினால் வண்டியுள் மிதக்கின்றது. மேற்கூறிய சூழ்நிலைகளின் கீழ் இதன் நடத்தையை விபரித்து விளக்குக.

✓ 8. “நிலைப் பண்புச் சத்தி”, “இயக்கப் பண்புச் சத்தி” ஆகிய பதங்களை விளக்குக. சத்திக் காப்பு விதி பற்றிய விளக்கமொன்றைச் சூறுக.

நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி 10 மீ./செக். வேகத்துடன் எறியப் படும் 10 சி. பொருளொன்றின், எறியப்பட்ட $\frac{1}{2}$ செக்கனின் பின் நிலைப்பண்டுச் சத்தியையும், இயக்கப்பண்டுச் சத்தியையும் காண்க.

9. இடப்பெயர்ச்சி—நேரம், வேக—நேரம், வரைபுகள் என்றால் என்ன? ஓர் இயங்கும் பொருள் சம்பந்தமாக என்ன உபயோகமான தகவல்களை இடப்பெயர்ச்சி—நேர, வேக—நேர வரைபுகளிலிருந்து பெறவாம்?

வடக்கு நோக்கி 20 மை./ம. கதியுடன் செல்லும் நீராவிக் கப்ப ஆக்கு வடக்கிற்கு 30° கிழக்கிலிருந்து, வளி வீசுவதாகத் தோன்றுகிறது. கப்பவின் கதியை 40 மை./ம. ஆக அதிகரித்தபோது, வளி வடக்கிற்கு 20° கிழக்கிலிருந்து வீசுவதாகத் தோன்றுகிறது. வரைபு முறையாகவோ அல்லது வேறு முறையாகவோ காற்றின் உண்மை வேகத்தைக் காண்க.

10. ‘தொடர்பு வேகம்’ என்பதால் நீர் விளங்குவதென்ன?

ஒரு நீர்வீழ்ச்சியிலிருந்து ஒரு மைல் தூரம் முன்னுள்ள ஆற்றங்கரையை ஒரு மணிதன் அடைகிறுன். ஆற்றின் அகலம் $\frac{1}{2}$ மைலாக வும், அது பாயும் வேகம் 5 மை./ம. ஆகவுமிருப்பின், அவன் ஆபத்தில்லாது ஆற்றைக் கடத்தற்கு வேண்டிய அதிகுறைந்த வேகத்தைக் (நிலையான நீரில்) காண்க.

11. 4 மை./ம. கதியுடன் செல்லும் பாதசாரிக்கு மழைத்துளிகள் நிலைக்குத்தாக விழுவதாகத் தோன்றுகின்றன. அவன் தன் கதியை 8 மை./ம. ஆக மாற்றும்பொழுது மழைத் துளிகள், நிலைக்குத்துடன் 30° சாய்ந்து விழுவதாகத் தோன்றுகின்றன. மழைத்துளிகளின் வேகத்தை அளவிலும், திசையிலும் காண்க.

12. துணிக்கை (a) மேல் நோக்கி (b) கீழ் நோக்கி, கிடையுடன் 30° சாய்வுள்ள தளத்திலே வீசப்படுகிறது. ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் தொடக்க வேகம் 16 அடி/செக்⁻¹ எனில், 4 செக்கனிலே கடக்கப்பட்ட தூரங்களையும், எய்தப்பட்ட வேகங்களையும் காண்க.

13. 54 மைல் மணி⁻¹ முழுக் கதியுடன் செல்லுமாறு நேரம் வகுக்கப்பட்ட ஒரு வண்டித்தொடர், திருத்தம் நடைபெற்றுக்கொண்டு சூப்பதால், பாதையின் 1 மைலுக்கு 18 மைல் மணி⁻¹ வீதம் செல்ல வேண்டியுள்ளது. புறப்படுகையிலுள்ள ஆர்மூடுகளும், நிறுத்துகையிலுள்ள அமர்மூடுகளும் சமமானவை. வண்டி ஒய்விலிருந்து முழுக் கதியை எய்த 1 மைலும், மீண்டும் ஒய்வுக்குக் கொண்டுவரப்படுவதற்கு $\frac{1}{2}$ மைலும் செல்கிறது. பாதைப் பிழைபாட்டினால் வண்டி இழந்த நேரத்தைக் காண்க. வேக-நேர வரைபையும், ஆர்மூடுகள்-நேர வரைபையும் கிரீக் காட்டுகோ.

14. 128 அடி செக்.¹ வேகத்துடன் மேல் நோக்கி, நிலைக்குத்தாக ஒரு பந்து வீசப்படுகிறது. 5 செக்களின் யின் அது எங்குள்ளதென்பதையும், அது உண்மையாகக் கடந்த முழுத் தூரத்தையும் காண்க. அது வீச்சுப் புள்ளியைக் கடந்து 120 அடி ஆழமுள்ள கிணற்றுக்குள் விழுகிறதாயின், அது அடியை எப்போது அடையும் எனக் காண்க.

15. 12 மீ. / ம. வேகத்தில் நேர்கிழக்கே செல்லும் A என்னும் ஒரு கப்பல் நன்பகல் 12 மணிக்கு 0 என்னும் ஒரு புள்ளிக்கு மேற்கே 12 மைல் தூரத்தில் சென்று கொண்டிருந்தது. இதே நேரத்தில் 12 $\frac{1}{3}$ மீ. / ம. வேகத்தில் நேர் தெற்கே செல்லும் B என்னும் வேறொரு கப்பல் 0 விற்கு வடக்கே 4 $\frac{1}{3}$ மைல் தூரத்தில் சென்று கொண்டிருந்தது.

(a) A இனது B தொடர்பான வேகத்தை அளவிலும் திசையிலும் காண்க.

(b) இரு கப்பல்களுக்கிடையேயுள்ள அதி குறைந்த தூரத்தையும், அது சம்பவிக்கும் நேரத்தையும் காண்க.

அலகு 48

நியுற்றனின் இயக்க விதிகள்

1. நியுற்றனின் இயக்க விதிகளைக் கூறுக. விசையலகுக்கு ச.கி. சே.; அ.இ. செ. முறைகளில் வரைவிலக்கணங்கள், அவையிரண்டிற்குமிடையில் உள்ள தொடர்பைப் பெறுக. (1 அங். = 2.54 சமி., 1 இரு. = 453.6 கி.)

2. நியுற்றனின் இயக்க விதிகளைக் கூறி, அவை விசையலகுக்கு எவ்வாறு வழிகோலுகின்றன என்பதைக் காட்டுக்.

100 மீற்றர்/செக். என்னும் வேகத்துடனியங்கும் 100 கி. தினில் வோன்று 10⁵ தெள் விசையொன்றுல் நிறுத்தப்படுகிறது. விசைப்பிரயோக நேரத்தையும் தினீவு இயக்கிய தூரத்தையும் கணித்தறிக்.

3. உராய்வற்ற கப்பிமிது செல்லும் இழையின் அந்தங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் 4 இரு. நிறையுடைய இரு வாளிகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு வாளியில் 1 இரு. தினீவு வைக்கப்படுகிறது. சர்ப்பார் முடுகல் 32 அடி/செக்.² ஆயின், தட்டுக்களின் இயச்கத்தை முதல் தத்துவங்களிலிருந்து விபரிக்க.

4. அமுத்தமான கப்பிமீது செல்லும் இமுபடா இழையின் அந்தங்களிலிருந்து ஒவ்வொன்றும் 47 கி. நிறையுடைய இரண்டு தட்டுகள் தொங்குகின்றன. ஓய்விலிருந்து புறப்பட்டு ஒரு செக்கனில் 2மீறு றர் இயங்குமாறு செய்தற்கு 200 கி. திணிவொன்றை என்ன விதித்தில் பிரித்துத் தட்டுகளிலிடவேண்டும்?

5. ஒரே தள விசைகளின் தாக்கத்தின் கீழுள்ள ஒரு விறைப்பான பொருள் என்ன நிபந்தனைகளின் கீழ் சமநிலையடையும்?

100 இரு. திணிவெள்ள ஒரு வாங்கு அதன் இரு முளைகளிலும் உள்ள தாங்கிகளின்மேல் இருக்கிறது. அதன் நீளப் பக்கத்திற்குச் சமாந்தரமாகத் தாக்கும் கிடைவிசை P. அதைச் சீரான வேகத்தில் இயங்கச் செய்கின்றது. இயக்கத்தின்போது இரு தாங்கிகளும் நிலத்தோடு வழுக்குகின்றன. வாங்கின் உயரம் 3 அடி; அதன் நீளம் 8அடி. ஆகும். தரைக்குந் தாங்கிகளுக்கும் இடையே உள்ள வழுக்கள் உராய்வுக் குணகம் 0.3 ஆயின், P யையும், தாங்கிகளில் தரையின் மறுதாக்கங்களையுங் காணக.

6. நியூற்றனின் இயக்க விதிகளைக் கூறுக. மூன்றுவது விதியை வாய்ப்புப் பார்க்க ஒரு பரிசோதனையை விவரிக்க.

ஒர் எஞ்சின் $\frac{1}{200}$ என்னும் சாய்வில் 30 மை. / மணி என்னும்

சீரான கதியுடன் ஒரு வண்டித்தொடரை இமுத்துச் செல்கின்றது. எஞ்சினதும், தொடரினதும் மொத்தத்திறை 100 தொன்னாகவும், உராய்வு தொன்னுக்கு 50 இரு. நிறையாகவும் இருப்பின் எஞ்சினது பரிவலுவைக் கணிக்க.

7. நியூற்றனின் இயக்கவிதிகளைக் கூறுக. இவ்விதிகளிலிருந்து உந்தக் காப்புத் தத்துவத்தைப் பெறுக.

50 கி. திணிவெள்ள ஒரு குண்டு 4×10^4 சமீ./செக். வேகத்துடன், விறைப்பாகப் பொருத்தப்பட்ட மரக்கட்டையைத் துளைத்துக் கொண்டு 8 சமீ. தூரம் உட்செல்கின்றது. மரத்தினால் ஏற்பட்ட தடை சீரான தெனக் கொண்டு, (a) குண்டின் அமர்முடுகலை (b) அமர்முடுகலை உண்டாக்கும் விசையை (c) அமர்முடுகல் செயற்பட்ட நேரத்தை (d) மோதுகையில் ஏற்பட்ட கணத்தாக்கத்தை கணிக்க.

8. நிலையான ஒரு சுவரில் நீர்த்தாரையொன்று செங்குத்தாகப் படுகின்றது. தாரையின் வேகம் 25 மீ./செக். ஆயின், ஒவ்வொரு செக்கலும் சுவரில் 25 கி. கி. நீர் படுகின்றதெனக் கொண்டு, சுவரில் ஏற்படும் அழுக்கத்தை (a) நீர் பிண்ணதொத்தொபோது (b) நீர் 8 மீ./செக். வேகத்தில் பிண்ணதைக்கும்போது காணக.

✓ 9. அத்துவுட்டின் பொறியை விபரித்து, நியூற்றனின் முதல் இரண்டு வீதிகளும் இதனால் எவ்வாறு வாய்ப்புப் பார்க்கப்பட்டது என்பதை விளக்குக. 60 கிலோமீற்றர்/மணி கதியில் செல்லும் 1000 கி. கி. திணிவுள்ள மோட்டார் வண்டி நிறுத்திகளின் பிரயோகத்தால் நேரான பாதையில், 50 மீ. தூரத்தில் ஒய்வுக்குக் கொண்டுவரப்படுகின்றது. நிறுத்திகளினால் உருற்றப்பட்ட வலுவைக் கணிக்க.

✓ 10. “உந்தம்”, “விசை”, “வேலை” என்பவற்றை விளக்குக. இவற்றின் பரிமாணங்களைப் பெறுக. இவற்றின் ச.கி. செ. அலகு தனுச்சு வரைவிலக்கணந் தருக.

ஓர் ஓப்பமான கப்பிமீது செல்லும் இழையொன்றின், இரு முளைகள் 480 கி., 500 கி. திணிவுகளைக் காவுகின்றன. இத் திணிவுகள் ஒய்வில் இருந்து, 5 மீ. தூரத்தாடு இயங்க எடுக்கும் நேரத்தைக் கணிக்க. இந்நேர இடைவெளியில் செய்யப்பட்ட வேலையை யுங் கணிக்க. (g=980 சமி. செக்.-².)

11. எவ்வாறு விசையின் தனியலகானது கிடைக்கப் பெறுகின்றது என்பதை விளக்கி, அதன் பருமனை விசையினது ஈர்ப்பலக்கின் பருமனுடன் ஒப்பிடுக.

புகைவண்டியொன்று ஒய்விலிருந்து புறப்பட்டு நேரானதும்கிடையானதுமான பாதையொன்றில் செல்லுகின்றது. முதல் 16 செக்கலீல் புகைவண்டியினது பெட்டியொன்றின் கூரையிலிருந்து தொங்குகின்ற தனியூசவொன்றுனது புகைவண்டியின் இயக்கத்துக்கு எதிரான திசையில், நிலைக்குத்துத் திசையுடன் கோணம் 5° ஆக்கியவண்ணம் தொங்குவதாகக் காணப்பட்டது. அடுத்த 10 நிமிடத்தில், ஊசலானது நிலைக்குத்தாக இருந்தது. அதற்குப் பின்னர் புகைவண்டியானது 32 செக். இல் ஒய்வுக்குக் கொண்டுவரப்பட்டது. அந்நேர இடையில் ஊசலானது புகைவண்டியினது இயக்கத்தின் திசைமுகமாகச் சாய்ந்து, நிலைக்குத்துத் திசையுடன் கோணம் 20.5° ஆக்கியவண்ணம் இருப்பதாகக் காணப்பட்டது. ஊசவின் ஒழுகலாற்றை (behaviour) விளக்கி, வேக-நேர வரிப்படமொன்றிலிருந்து புகைவண்டி சென்ற முழுத் தூரத்தையும் காண்க.

12. 105 தொன் திணிவுள்ள ஓர் எஞ்சின் 80 தொன் திணிவுள்ள வண்டியுடன் இணைக்கப்பட்டு, அதனை இழுக்கிறது. எஞ்சினின் இயக்கத் தடை விசை வண்டி நிறையின் $\frac{1}{150}$ ஆகும். எஞ்சினுற் பிரயோகிக்கப்பட்ட இழுப்பு விசை முழுவதும் 6000 இரு. எனின் இணைப்பிலுள்ள இழுவையைக் காண்க.

13. ஒரு துப்பாக்கிக் குண்டு அடுத்துத்துள்ள இரு பலகைகளினுடே செல்கிறது. இரண்டாவது பலகையின் சராசரித் தடை விசை முதலாவதினதிலும் 50% அதிகம். குண்டின் தொடக்க வேகம் 2000 அடி செக்⁻¹ ஆகும். ஒவ்வொரு பலகையுடே செல்வதனால் 400 அடி செக்.⁻¹ இழக்கிறது. பலகைகளின் தடிப்பு 27 : 14 ஆகும் எனக் காட்டுக.

14. 5 அடி நீளமும், 1 அடி உயரமும் ஓர் ஓப்பமான சாய்தளத்தின் உச்சியிற் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஓப்பமானதொரு கப்பியின் மீது செல்லும் ஒரு நுண்ணிய இழையினால், 10 இரு., 3 இரு. கொண்ட இரு திணிவுகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பாரமான துணிக்கை தளத்திலிருக்க, இலேசான துணிக்கை சுப்பியிலிருந்து மட்டுமேட்டாகத் தொங்குகிறது. இழையின் நீளம் 5 அடி. திணிவுகளின் ஆர்மூடுகலையும், இழையின் இழுவவையையும் காண்க. 3 இரு. திணிவு நிலத்தை அடைந்து எவ்வளவு நேரத்தின் பின்னர் இழை இறுக்கமாகும்?

15. மீள்சத்தி மோதுகைக்கும், மீள்சத்தியில்லா மோதுகைக்கும் மூன்று வேறுபாட்டைக் கூறுக. சமதிணிவுகள் கொண்டவையும் எதிர்த் திசைகளில் இயங்குபவையுமான கோளங்கள் இரண்டு நேரடித் திறை மீள்சத்தி மோதுகையொன்றை நிகழ்த்துகின்றன. கோளங்கள் வேகங்களைப் பரிமாறிக் கொள்கின்றன எனக் காட்டுக.

கோளமொன்று 64 அடி/செக். ஆரம்ப வேகத்துடன் நிலைக்குத் தாக மேல்நோக்கி ஏறியப்படுகின்றது. மூன்று செக்கன்களுக்குப் பின் இதே இடத்திலிருந்து, இதே ஆரம்ப வேகத்துடன் இங்கோளத்திற்குச் சர்வசமனான இன்னெஞு கோளம், இங்கோளத்துடன் நேரடித் திறைமீள்சத்தி மோதுகை யொன்றை நிகழ்த்துமாறு நிலைக்குத்தாக எறியப்படுகின்றது. முதலாவது கோளம் ஏறியப்பட்டதன் எவ்வளவு நேரத்தின் பின் கோளங்கள் இரண்டும் தரையை வந்தடையும்?

16. தனியிசையியக்கம் என்பதால் பொருட்படுவது யாதென்பதை விளக்குக.

2 செக். அதிர்வுகாலத்துடன் நிலைக்குத்தாகத் தனியிசையியக்கம். செய்யும் ஆடுதண்டொன்றில் குற்றியொன்று தங்கியுளது. குற்றியும் ஆடுதண்டும் இயக்கம் முற்றிலும் தொடுகையில் இருக்குமாறுயுள்ள ஆடுதண்டின் இயக்க வீச்சங்களுள் மிகக் கூடிய வீச்சத்தைக் காண்க.

வலு வேலை

1. பின்வருவனவற்றைத் தெளிவாக வேறுபடுத்திக் காட்டுக.

(a) விசையும் அழுக்கமும் (b) தகைப்பும் விகாரமும் (c) நிலை இயக்கச் சத்திகள்.

24 அடி ஆழமும், 22 அடி பரித்தியுமள்ள, விளிம்புவரை நிறைக் கொண்ட வட்டமான கிணற்றலுள்ள நிரை 1 மணித்தியாலத்தில் முறருகப் பம்புவதற்கு வேண்டிய பம்பியின் பரிவலுவைக் காண்க. 1 கனஅடி நீர் 62.5 இரு. நிறையுடையதெனக் கொள்க.

2. ச. கி. செ. சத்தி யலகுக்கும், வலுவலகுக்கும், வரைவிலக்க ணந் தருக. இவற்றின் செய்முறை அலகுகள் யாவை? இவை முந் தியவற்றுடன் எவ்வாறு தொடர்புடையன?

105 கி. கி. நிறையுடைய ஒரு வண்டி 60 கிலோ. மீ./மணி கடியுடன் 20 க்கு 1 என்னும் சரிவில் மேனோக்கி ஏறுகிறது. பாதையின் உராய்வு விசை, வண்டியின் நிறையின் $\frac{1}{100}$ பங்காயின், ஒருஞ்சி அல் விருத்தியாக்கப்பட்ட வலுவைக் காண்க. ($g = 10^3$ சமீ./செக.² எனக் கொள்க.)

3. ச. கி. செ; அ. இ. செ. முறைகளில் “சத்தி”, “வலு” ஆகிய வற்றின் அலகுகளை வரையறுக்க. இவற்றிற்கு ஒத்த ஈர்ப்பலகையும் செய்முறை அலகையும் கூறுக:

ஒரு பம்பியானது, 20 அடி ஆழத் தாங்கியிலிருந்து ஒரு நிமிடத் திறக் 400 கனவடி நீரை, 30 அடி/செக். வேகத்துடன் வெளியேற்ற வேண்டியுள்ளது:

(a) நீரை மேலெடுத்தவில் (b) நீருக்கு இயக்கச் சத்தி ஓடுத் தவில், ஒரு நிமிடத்தில் செய்யப்படும் வேலையைக் காண்க. இப் பம்பிக்கு வேண்டிய பரிவலு யாது? (1 க. அடி நீரின் நிறை 62.5 இரு.)

4. (a) உந்தக் காப்பு (b) சத்திக் காப்பு, கோட்பாடுகளைக்கூறி அவற்றை ஆராய்க.

இ. கி. கி. திணிவுடைய ஒரு தணியூசுவின் கண்டை, 10 கிராம் திணிவிள்ள குண்டொன்று கிடையாகத் தாக்கி அதனுள் உட்பதிகி றது. இக் கூட்டுத் திணிவின் ஈர்ப்பு மையம், 4 சமீ நிலைக்குத்தாக உயர்கிறதெனின், (a) மோதலின்மூன் குண்டின் வேகம், (b) இயக்கச் சத்தி இழப்பு என்பவற்றைக் கணிக்குக.

5. “‘యుల్”, “‘ఉవార్తు” ఇవర్ధించు వరైవిలక్కణాడు కూరుక.

24 కి. మ./మణి ఎన్నర వెకత్తుటఁ 5×10^5 కి. కి. తిణివుటెయ ఓగు వణ్టి 100 కు 1 ఎన్నుం చరివిన వయియే ఇయంకుకిన్నర్తుప పాతయిన ఉరాయ్వుత తటె వణ్టయినతు నిరైయిం $\frac{1}{20}$ మటంకాయిన ఎండినిన వాలువె (a) మెల్ నోక్కి ఇయంకుకయిల్, (b) చీమ్ నోక్కి ఇయంకుకయిల కాణ్క.

6. ‘పరివలు’, ‘కిలోవోర్తు’ ఎన్పవర్ధించు వరైవిలక్కణాడు కూరీ, అప్పిరణ్టిన్నకుమణుల తొటార్పెపక కాణ్క.

ఓగు 2 ప. వ. పమ్పియిప పయణపెటుత్తి, నీర్ మట్టమ్ $\frac{2}{3}$ అట్ ఆధుత్తిల ఉర్తిపాయిరుక్కిన్న కినెగెనున్నరిలిగున్తు, నీర్ వెసియేర రహపుత్తిర్తు. పమ్పియినతు పోకుకు కుమాయిన విట్టమ్ 2 అంగులముం పమ్పుతప్ లేతమ్ మణికు 2000 కలుఱుమ్ ఎనిన్, మురైయే (a) నీరై ఉయార్తతుతల్ (b) నీరుకు ఇయక్కప్ పణ్పుచ్ చత్తియినితుల్ (c) ఉరా యువె వెల్లవుతల్ ఎన్పవర్థిల్ చెలవాకిన్నర ప. వ. ఐక్ కణికక. 1 అట్ = 30.5 చమీ, 1 ఇర్కు = 453.6 కి., 1 క. అ. నీరిన నిరై = 62.5 ఇర్కు, 1 కలన్ నీరిన నిరై = 10 ఇర్కు, 1 ప. వ. = 550 అట్. ఇర్కు. చెక్. -1)

7. 10 కి. తిణివుటెయ ఓగు చెంవకఁ కుంఱియోణ్రు ఓగు కా టాన తణత్తిల కిటక్కిన్నర్తు. ఇత్తటమ్ కిటెయుటఁ శెంట్ (0.05) ఎన్నుమ్ కోణత్తిల చాయ్నతు కిటక్కిర్తు. ఉయా చాయ్వుక కోట టిర్కుచ్ చమాన్తరమాన్ తిషయిల్, పిరయోకిక్కప్ పట్ట 3000 తణణ విషయోణ్రు, కుంఱియైత తటత్తిన మెలో కొణ్ణు చెలకిర్తు. తొటక్క నిలైయిలిగున్తు 110 చమీ. తూరమ్ మెలో చెంరపిన్, పిరయో కిక్కపెట్ట విషా, అక్రహపుత్తిర్తు. కుంఱ్ తొటార్నతు అశాంత్తు మెలుమ్ 25 చమీ. తూరమ్ చెంరపిన్ ఔయవుకు వర్కుకిర్తు. (1) పిరయో కిక్కపెట్ట విషయాల్ చెయ్యపెట్ట వేలియై (2) కుంఱ్ పెర్ న నిలిప్ పణ్పుచ్ చత్తియై (3) కుంఱికుమ్, తణత్తింగుమ్ ఇణ్టయిలు సొలుకుకుల్ ఉరాయ్వుక కుణకత్తితె కణికక.

8. 10 మీ./నిమి. మార్గ వెకత్తుటఁ చెంలుమ్ ఓగు కావుమ్ వారిన్ మెల్ (Conveyer belt), ప్రహక్కణికకత్తకక ఇయక్ కఁ చత్తియుటెయ మణ్, ఓరో కొణ లేతత్తిల్ (20 కిలోకిరామ్ / చెక్.) విముకిన్నర్తు. (a) మార్గ వెకత్తిత నిలైన్రిత్తువతర్పక వెణ్టయ వాలువె, (b) మార్గ వెకత్తిత నిలైన్రిత్తువతర్పక వెణ్టయ వాలువె, (c) అశయుమ్ మణినిన్ ఇయక్కఁ చత్తి మార్గ లేతత్తిత కాణ్క. పింతియ ఇగు కణియంకుఱుమ్ సమానుకువిల్ లాతిరుతథర్కురియ కారణం తగ్గుక.

9. 5 தொன் நிறையுள்ள திராம் கார் 40 இல் 1 ஆண சாய்விலே கீழ்நோக்கித் தடையின்றி, 12 மைல் மணி⁻¹ மாறு வேகத்துடன் ஓடுகிறது. உராய்வு விசைத் தடைகள் முன்னேய அளவினவாயின் அதே கதியுடன், அதே சாய்விலே மேல் நோக்கி அக்காரைச் செலுத்த என்ன பரிவஹு தேவை?

10. 1 தொன் நிறையுள்ள கார் 1 மைல் ஓடி 100 அடி உயரத்தினுடாக ஏறியது. ஓய்விலிருந்து புறப்பட்ட அது இறுதியில் 40 மைல் மணி⁻¹ வீதம் செல்கிறது. தெருவின் உராய்வுத் தடை விசை 50 இரு. நிறை ஆகும். இயக்க, அமுத்தச் சத்தி நயங்களின் விகிதம் என்ன? செய்யப்பட்ட வேலையின் எப்பின்னம் சேமிக்கப்பட்டுள்ளது? ஏற்றம் 3 நிமிடம் எடுத்தால், பிரயோசனமான சராசரிப்பரிவஹு என்ன?

11. ஒரு சைக்கிள் ஓட்டுபவன் 0.4 பரிவஹுவில் வேலை செய்வதனால் ஒரு சமமான நேர்த் தெருவில் சரியாக மணிக்கு 10 மைல்கதியை நிலைநிறுத்த முடிகிறது. அவனது இயக்கத்துக்கு உள்ள தடை யாது?

20 க்கு 1 சரிவில் அச் சைக்கிள் ஓட்டுபவன் பெறக்கூடிய மிகக் கூடிய கஞி மணிக்கு 6 மைல் ஆகும். தெருவுக்குச் சமாந்தரமான இயக்கத்துக்கு உள்ள தடையும், அவன் வேலை செய்யும் வீதமும் சமமான தெருவில் உள்ளவைபோலவெனின், சைக்கிள் ஓட்டுபவனின் தும் சைக்கிளினினதும் மொத்த நிறை யாது?

12. முறையே 50 தொன் 40 தொன் நிறைகளும், 600, 500 பரிவஹுக்களும் உடைய இரு எஞ்சின்கள் 460 தொன் நியையுள்ள வண்டித் தொடரொன்றை ஒரு தொன்னுக்கு 12 இரு. வீதமுள்ள தடை விசைகளுக்கெதிராக இமுத்துச் செல்கின்றன. பாரம் கூடிய எஞ்சின் முற்புறமுள்ளது. கிடைப்பாதையில் எய்தப்படும் அதியுயர் கதியையும், அது எய்தப்படுங்கால் இரு எஞ்சின்களுக்கு மிடையிலுள்ள இணைப்பிலுள்ள இழுவையையுங் கான்க.

13. 600 அடி நீளமும், 120 அடி அகலமுமின் கப்பற்றுறையில் 36 அடி ஆழத்துக்கு நிற்கும் நீரை 6 மணி நேரத்தில் வற்ற இறைக்க வேண்டும். கப்பற்றுறையின் முதல் நீர் மட்டத்துக்கு 2அடி மேலே நீர் முழுவதும் உயர்த்தப்பட்டது. பம்பும் எஞ்சின்களின் பயணப்படும் பரிவஹு மாறிவிடையின், அதனைக் கணித்து, கப்பற்றுறையிலே நிற்கும் இறுதி 6 அடி நிறையும் வெளியேற்ற 1 $\frac{1}{4}$ மணி ஆகு மெனவுங் காட்டுக.

14. 120 தொன் திணிவடைய ஒரு வண்டியை 30 தொன் திணிவடைய ஓர் எஞ்சின் இமுத்துச் செல்கிறது. இயக்கத்துக்கு

உள்ள தடை ஒரு தொன்னுக்கு 12 இரு நிறையும், மட்டத்தில் பெறக்கூடிய மிகக்கூடிய கதி மணிக்கு 60 மைலும் ஆயிருந்தால், என்கினால் பெறக்கூடிய மிகக் கூடிய பரிவலுவைக் காண்க:

எஞ்சின் மிகக்கூடிய பரிவலுவில் வேலை செய்துகொண்டு 3 க்கு 560 ஓன்னும் சரிலில் மேலே செல்லும்போது, தடைகள் அதே அளவாயிருந்தால், அது பெறக்கூடிய மிகக் கூடிய கதி யாது?

15. சமமான ரோட்டில் ஒரு மோட்டார்க்காரின் இயக்கத்திற்குள்ள ரோட்டுத் தடை பிரயாணிகள் உட்பட காரின் நிறையில் அந்தருக்கு 5 இருத்தலாகும். 1 அந்தர் நிறையுள்ள சாரதியினால் அம் மோட்டார் சமதரையிற் செலுத்தப்படும்போது அதனாற் பெறக்கூடிய மிகக் கூடிய வேகம் மணிக்கு 60 மைல் ஆகும். சாரதியைவிட, 5 அந்தர் நிறையுள்ள வேறு பிரயாணிகள் காரில் இருக்கும்போது சமதரையில் அடையக்கூடிய மிகக் கூடிய வேகம் மணிக்கு 45 மைல் ஆகும். காரின் பரிவலுவையும், அந்தரில் அதன் நிறையையும் காண்க.

ரோட்டுத் தடை மாருதிருப்பின், அம் மோட்டார், சாரதியுடன் மாத்திரம் 70 இல் 1 சாய்வில் ஏறும்பொழுது அடையக்கூடிய மிகக் கூடிய வேகம் யாது?

நீர் நிலையியல்

அலகு 50

ஆக்கிமீடி சின் தத்துவம், தன்னீர்ப்பு

1. ஆக்கிமிலைசின் தத்துவத்தைக் கூறி, அதன் வாய்ப்பைப் பார்க்கப் பரிசோதனையொன்றை விபரிக்க.

வளிக்குழியொன்றைக் கொண்டுள்ள, சீரான குறுக்கு வெட்டு முகமுள்ள, இரும்புக் கோலோன்றின் நிறை 275 கிராம் ஆகும். அது தன் நீளத்தில் 0.56 பங்கு, இரசத்துள் அமிழ்ந்தவாறு மிதக்கிறது. வளிக் குழியின் கனவளவைக் காணக. (இரசத்தின் அடர்த்தி = 13.52 கி. சமி.⁻³; இரும்பின் அடர்த்தி = 7.8 கி. சமி.⁻³)

2. இரு உலோகங்களின் மாதிரிகளும், அவற்றின் கலப்புலோக மூம் தரப்பட்டால், அக்கலப்புலோகத்தின் சேர்க்கையை நிறையின்படி எவ்வாறு துணிவீர?

3. ஆக்கிமிலைசின் தத்துவத்தைக்கூறி. அதன் உண்மையை எவ்வாறு நிருபிப்பீர் என்பதை விளக்குக.

4 சமி. பக்கமுடைய ஒரு சதுரமுகி மெழுகு 0.003 சது. சமி. குறுக்கு வெட்டு முகமுள்ள செப்புக் கம்பியொன்றினால் உற்றப்பட்டுள்ளது. இத்தொகுதி நீரில் ஆழம் நிலையில் இருப்பின் உபயோகப் படுத்தப்பட்ட கம்பியின் நீளத்தைக் காணக. (மெழுகினதும், செப்பி னதும் தன்னீர்ப்பு முறையே 0.85, 9.0 ஆகும்.)

4. பனிக்கட்டியொன்று, அதன் கனவளவில் $\frac{9}{10}$ பங்கு நீர்ப்பரப் பின் கீழ் அமிழ்ந்தவாறு கடல்நீரில் மிதக்கிறது; பனிக்கட்டியின் அடர்த்தியைக் காணக. (கடல்நீரின் அடர்த்தி = 1.05 கி./க. சமி.)

5. 0.5 தன்னீர்ப்பு உடைய, சீரான, நேரான, மெல்லிய கோலோன்று நீரின் மேற்பரப்பின்மீது மிதக்கிறது. அதன் நுனியொன்றில் கட்டப்பட்ட சயிரேஞ்சூல் கோவின் ஒரு பகுதி மேற்பரப்பிலிருந்து இழுக்கப்படுகிறது. சமநிலையின்போது, (a) நிலைக்குத்துக் கோட்டுடன் கயிற்றின் சாய்வையும் (b) நீரில் அமிழ்ந்துள்ள கோவின் நீளத்தை முழுக்கோவின் நீளத்தின் பின்னத்திலுங் காணக. (பரப் பிழுவையைப் புறக்கணிக்க.)

6. பொது நீரமானியின் தத்துவத்தை விளக்குக.

25 சமி. நீளமும், 0.2 சமி. குறுக்குவெட்டுமுக ஆரையும் உடைய ஓர் உருளைவடிவான தண்டு, 7 சமி. நீளமும், 1 சமி. குறுக்குவெட்டு

முக ஆரையும் உடைய ஒரு முடிய உருளையுடன் ஓரே அச்சில் இருக்குமாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இச்சேர்மானத்தின் நிறை 17.6 கி. ஆகும். இது முறையே, (a) தண்டு முழுவதும் திரவப் பரப்பிற்கு மேல் இருக்கத்தக்க (b) தண்டு முழுவதும் திரவத்தினுள் அமிழத்தக்க, திரவங்களின் அடர்த்தியைக் காண்க.

7. நீரிற் கரையக்கூடிய திண்மமொன்றின் அடர்த்தியைத் துணி தற்கு, எவ்வாறு நிக்கல்சனின் நீரமானியோன்றை உபயோகிப்பீரோ விபரிக்க.

வளியை உள்ளடைத்துக் கொண்டிருக்கும் ஒரு முடிய கண்ணுடி அடைப்பின் நிறை 1.3 கி. ஆகும். 2.3 கி. நிறையுடைய திண்மக் கண்ணுடியோன்றை இதனுடன் சேர்த்தினைத்தபொழுது, இரண்டும் நீரில் அமிழும் நிலையில் இருக்கின்றன. உள்ளடைக்கப்பட்ட வளியின் தனவளவைக் காண்க. (கண்ணுடியின் அடர்த்தி = 2.5 கி./க. சமீ)

8. நீரில் மிதக்கும் திண்மமொன்றின் தன்மீர்ப்பை எவ்வாறு துணிலிரென்பதை விபரிக்க.

3 சமீ. பக்கமுடைய சதுர முகி பெழுகினுள், தன்மீர்ப்பு 8 உடைய ஓர் உலோகத் துண்டு உட்பதிந்துள்ளது. இது நீரில் முழுவதும் அமிழ்ந்த நிலையில் மிதக்கின்றது. மெழுகின் தன்மீர்ப்பு 0.7 ஆயின், உட்பதிந்துள்ள உலோகத்தின் திணிவைக் காண்க.

9. (a) சினி (b) ஒரு வில்லையத்துள் முற்றுக நிரப்பப்பட்ட குளோர்போம், ஆகியவற்றின் தன்மீர்ப்பை எவ்வாறு துணிலீர்?

10. 15 கி. நிறையுடைய ஒரு துண்டு தக்கை, 50 கி. நிறையுடைய ஓர் ஆழியிடன் இணக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டும் சேர்ந்து நீரில் அமிழும் நிலையில் இருக்கின்றன. தக்கையின் அடர்த்தி 0.25 கி./க. சமீ. ஆயின், ஆழியின் அடர்த்தியைக் காண்க.

11. நீர்நிலையியல் உதைப்புக்கும், அமுக்கத்துக்கும் பேதங் காட்டுக.

ஒரு பாயியினுள் அமிழ்த்தப்பட்ட, பொருளொன்றிலுள்ள மேலுதைப்பு, இடம் பெயர்ந்த பாயியின் நிறைக்குச் சமன் எனக்காட்டுக.

ஒரு பொது நீரமானியின் நிறை 75 கி. ஆகும். அது 60 க. சமீ. கனவளவுள்ள ஒரு குழிமையும், 10 சமீ. நீளமும், 25 சதுர மிமி. குற்றகு வெட்டு முகமும் உடைய ஒரே சீரான தண்டையுங் கொண்டுள்ளது. நீரமானியின் வீச்சைக் காண்க.

12. ஒரு பெரிய பிளாத்திக் கோளம் அதன் கனவளவில் ^{1/6} பங்கு நீர்ப் பரப்பிற்கு மேலிருக்க மிதக்கின்றது. கோளம் எண்ணையும் படையினால் மூடப்படும் வரை நீரினுள் எண்ணைய ஊற்றப்படு

கிறது. கோளத்தின் அரைப் பகுதி, நீர்—எண்ணெய் பொதுமுகத்திற் குக் கீழே இருக்கிறது. எண்ணெயினதும், பிளாத்திக்கினதும் அடர்த்திகளைக் காணக.

கோளம் சிறிதாயிருப்பின், பெறப்படும் முடிபுகள் ஏன் அண்ணளவாயிருக்கும்?

14. ஆக்கிமீரசின் தத்துவத்தைக்கூறி, அதற்குக் கொள்கைமுறை திறுவலொன்றைத் தருக.

மெழுகுத் துண்டொன்றும் பித்தளைத் துண்டொன்றும் பாரமற்ற நூலொன்றனது இரு முனைகளுக்கும் இணைக்கப்படுகின்றன. இணைக்கப்பட்ட தொகுதியானது தன்னீர்ப்பு 1·12 உடைய உப்புக் கரைச வொன்றுள் முற்றிலும் அமிழ்ந்த வண்ணம் மிதக்கின்றது. மெழுகின் தும் பித்தளையினதும் தன்னீர்ப்புகள் முறையே 0·91 உம் 8·4 உம் ஆகும். மெழுகின் தினிவு 13 கி. ஆகும். பித்தளைத் துண்டின் தினிவும், பித்தளையை மெழுகுடன் இணக்கும் நூலிலுள்ள இழுவிசையும் என்ன?

15. பொது நீரடர்த்தி மானியை விபரித்து, அது எவ்வாறு அளவு கோடிடப்படுகிறது என விளக்குக.

தனது மேல் முனையில் பிரித்தெடுக்கக்கூடிய சுமையொன்றைக் காவும் பொது நீரடர்த்திமானியொன்றுனது, கடல் நீரிலிருந்து நீரில் இடமாற்றி வைக்கப்பட்டபோது, X சமீ. முழுச்சுக் காணப்பட்டது. சுமை பிரித்தெடுக்கப்பட்டதும் அது Y சமீ. ஏறியது. கடல் நீருக்கு மாற்றப்பட்டதும், அது மேலும் Z சமீ. ஏறியது. கடல் நீரின் தன்னீர்ப்பைக் கணிக்குக.

15. ஒரு பொது நீரமான்யின் தண்டின் நீளம் 20 சமீ. ஆகும். அதன் தண்டில் 1 தொடக்கம் 2 வரையும் உள்ள தன்னீர்ப்பு வாசிப்புகள் உள்ளன. தண்டின் மத்தியில் என்ன வாசிப்பு இருக்கும்.

16. ஒரு சீர்க்கோல் திரவத்தில் நிலைக்குத்தாக மிதக்குமாறு அதன்னால் நூனியுடன் ஒரு நிறை இணைக்கப்பெற்றுள்ளது. நீரில் மிதக்குமிடத்து அக்கோவின் 3 அங்குலமும், 0·9 தன்னீர்ப்புள்ள ஒரு திரவத்தில் மிதக்கும்போது அதன் 3·5 அங்குலமும் தாழ்ந்துள்ளனவாயின், அது 1·2 தன்னீர்ப்புள்ள ஒரு திரவத்தில் மிதக்குமிடத்து அதன் எந்நீளம் அமிழ்ந்திருக்கும்?

நீரியலமுத்தி, பம்பி, பாரமானி

1. (a) நீரிறக்கி (b) வளிப் பம்பி (c) உறிஞ்சறபம்பி ஆகியன. தொழிற்படு முறையை வளிப்படங்களின் உதவியுடன், முற்றுக விபரிக்கவும்.

2. இரசாயனத் தராசோன்றை விபரிக்க. இதற்குத் தொடர்பாக “நம்பற்றகவு”, “உணர் திறன்”, “உறுதி நிலை” ஆகிய பதங்களை விவரிக்க.

3. நீரியலமுத்தி யொன்றின் தொழிற்படு முறையை விவரித்து விளக்குக. அதன் தொழில் முறை உபயோகங்கள் சிலவற்றைக் கூறுக.

நீரியலமுத்தி யொன்றின் சிறிய, பெரிய முசலங்களின் விட்டங்கள் முறையே 2 அங்., 2 அடி ஆகும். பொறியின் பாயி அழுகக முடியாததாயின், அதன் வேக விகிதம் என்ன? அதன் விணத்திறன் 40 % ஆயின், பொறிமுறை நயம் என்ன? பெரிய முசலத்தில் 250,000 இரு. நிறை அழுக்க விசையை உண்டாக்குவதற்குச் சிறிய முசலத்தில் பிரயோகிக்க வேண்டிய விசை யாது?

4. முசல—வெற்றிடப் பம்பி தொழிற்படும் முறையை விளக்குக. முசலத்தின் 7 அடிப்புகளின்பின், தேக்கத்தில் மீதமாயிருக்கும் வாயு வின் அழுக்கத்திற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

5. பகுதிகளுக்கு பெயரிட்ட வரிப்பட மொன்றைத் துணைகொண்டு சைக்கில் பம்பியொன்று தொழிற்படும் முறையை விளக்குக.

உட்கனவளவு 7 உடைய சைக்கிள் குழாய் ஒன்றுனது, வளிமன்டல அழுக்கம் P யில் வளியைக் கொண்டிருக்கின்றது. சைக்கிள் பம்பி யொன்றால் குழாயுள் வளி செலுத்தப்படுகின்றது. பம்பியினது பீப்பா வின் உட்கனவளவு 4 எனின், பம்பியால் 7 அடிப்புக்கள் ஆற்றப்பட்ட பின் குழாயிலுள்ள அழுக்கத்தைக் கணிக்க. இச்செய்கையின் போது குழாயின் உட்கனவளவும், வளியின் வெப்ப நிலைபும் மாறுது இருக்கின்றனவெனக் கொள்க.

6. 200 சமீ.³ கனவளவுடைய ஒரு முசலப் பம்பி, 1 இல். கனவளவுடைய பாத்திரமொன்றில் வளியை வெளிப்படுத்த உபயோகிக் கப்படுகிறது. பாத்திரத்திலுள்ள வளியின் அழுக்கத்தை முந்தியதின் ரீத ஆக்க எத்தனை பூரண அடிப்புகள் தேவை? (வெப்பநிலை மாறவில்லை யெனக் கொள்க.)

7. (a) வளிமண்டலம் ஓரினமானதென்றும், நியம அழக்கவெப்ப திலையிலுள்ளதென்றும் கொண்டு, அதன் உயரத்தைக் கணிக்க.

(b) சிறிய கனவளவுடைய 10 கிலோ. கி. திணிவொன்றைத் தூக்கக்கூடியதும், நியம அழக்கத்தில் ஐதரசன் நிரப்பப்பட்டுள்ளது மான, பாரம் குறைந்த ஒரு வாட்க்கூண்டின் கொள்ளவைக் காணக. நி. ம. வெ. இல். வளியினதும், H_2 இனதும் அடர்த்தி முறையே 1.293 கி./இல். 0.089 கி./இல்., $Bg = 13.6$ கி. சமி.⁻³.

8. போட்டினின் பாரமானியின் தொழிற்படுமுறையை, தெளிவான வரிப்படத்தின் உதவியுடன் பிபரித்து, விளக்குக. இக் கருவி யைக் கொண்டு, வளிமண்டல அழக்கத்தின் திட்டமானவளவைப் பெறுதற்கு, செய்யவேண்டிய திருத்தங்களைத் கூறுக. ஆகாய விமானத் தில் உபயோகிப்பதற்கு உகந்த பாரமானி எது?

9. (a) பாயிகள் அழக்கத்தைச் செலுத்துகின்றன.

(b) வளிமண்டலம் அழக்கத்தை உருற்றுகிறது, என்பவற்றைக் காட்டுவதற்கு ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க.

தெளிவான வரிப்படத்தின் உதவியுடன், ஒர் ஏற்றுப் பய்பியின் அல்லது திரவயில் பாரமானியின் தொழிற்படும் முறையை விவரிக்க

10. வளிமண்டல அழக்கம் 106 தென் சமி.⁻² ஆகவிருக்கும் போது, (a) இரசப் பாரமானியொன்றின் (b) நீர்ப் பாரமானியொன்றின், உயரத்தைக் காணக. (இரசத்தின் அடர்த்தி = 13.6 கி. சமி.⁻³ நீரின் நி. ஆ. அ. அறை வெப்பநிலையில் = 1.8 சமி. இரசம்.)

11. ஒர் எளிய பாரமானி, சிறிது வளியை, இரச நிரவின்மேல் கொண்டுளது. வளிமண்டல அழக்கங்கள் முறையே 76.0 சமி., 74.7 சமி. ஆகவிருக்கும்போது, அதன் வாசிப்புகள் முறையே 73.5 சமி. 72.4 சமி. ஆகும். (a) பாத்திரத்திலுள்ள இரசமட்டத்திற்கு மேலுள்ள குழாயின் நீளத்தை, (b) இப் பாரமானியின் வாசிப்பு 75.0 சமி. ஆகவிருக்கும்போது, வளிமண்டல அழக்கத்தை காணக. வெப்பநிலை மாறவில்லை எனக் கொள்க.

12. ஒரு போட்டினின் பாரமானியின் அமைப்பை விபரிக்க. அதில் ஒரு வாசிப்பை எடுக்கும்போது, வழக்கமாகச் செய்யவேண்டிய செப்பஞ் செய்கைகளைக் காரணந் தந்து விபரிக்க.

செம்மையான கணிப்புகளுக்கு வேண்டிய பாரமானியின் உயரம் அதன் வெப்பநிலை 0° ச. ஆகவிருக்கும்போதும், அதை வடக்கு 45° அகலக் கோட்டில் கடல் மட்டத்தில் வைக்கும் போதும் பெறப்படும் உயரமாக மாற்றப்படுகிறது. இது என் செய்யப்படுகிறது எனவும், இது எவ்வாறு செய்யப்படுகிறதெனவும், விளக்குக. இதிற் சம்மந்தப் பட்ட பொதிக ஒருமைகளைக் கூறுக.

ஈங்கின் விதி, யங்கின் குணகம்

I. 'யங்கின் குணகம்' என்பதற்கு வரைவிலக்கணங் கூறுக.

கம்பி வடிவமுடைய திரவிய மொன்றிற்கு, அதை எவ்வாறு துணி விரெள்பதை விளக்குக.

சர்க்கப்பட்ட கம்பியொன்றிற்கு, இதன் கனவளவொன்றின் விகாரச் சத்திக்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

✓ 2: ஊக்கின் விதியை கூறி, அதனை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு ஒரு பரிசோதனையை விவரிக்க.

30 சமீ. நீளமுள்ள இரப்பர் நாணைங்றின் நீளத்தை இரு மடங்காக்கும் பொழுது செய்யப்படும் வேலையைக் காண்க. 50 சி. நிறையுள்ள விசை 1 சமீ. நீளவிரிவை உண்டாக்குகிறது எனத் தரப்பட்டுள்ளது. நீர் பயன்படுத்தும் எந்தச் சூத்திரத்தையும் நிறுவுக.

✓ 3. 0.8 அங். விட்டமுள்ள ஒர் உருக்கு வடம், 4 தொன் சுமையைத் தாங்குகிறது. வடத்திலுள்ள தகைப்பைக் காண்க. வடத்தின் நீளம் 50 அடியாயிருப்பின். அதிலுள்ள நீட்சியைக் காண்க. முழுநீட்சி 0.8 அங்குலமாய் வருவதற்கு மேலும் எவ்வளவு சுமைசேர்க்கப்பட்டல் வேண்டும்? ($Y = 3 \times 10^7$ இரு./ச. அங்.)

✓ 4. உருக்கிற்கு யங்கின் குணகம் 2.1×10^{12} தென்/ச. சமீ, என்பதால் அறியக் கிடக்கின்றதை விளக்குக.

5 மீ. நீளமும். 1 மிமீ.விட்டமும் உடைய ஒரு உருக்குக் கம்பி ஒரு முளையிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டிருக்கிறது- கட்டில்லா முனையில் 5 கி. கி. நிறையைப் பிரயோகித்து அது சர்க்கப்படுகிறது. கம்பியில் ஏற்பட்ட நீள விரிவையும், அதில் சேமிக்கப்பட்டிருக்கின்ற சத்தியினளைவிடும் கணக்குக் கணக்குக்க.

✓ 5. ஒரு மீள்சத்தித் திண்மத்திற்குரிய 'தகைப்பு', 'விகாரம்' என்ற பதங்களுக்கு வரைவிலக்கணங் கூறுக, அவையிரண்டிற்குமுள்ள தொடர்பைக் கூறுக.

5 அடி உயரமும், 5 அங். விட்டமும் உடைய ஒர் உருக்குக் கம்பம் செங்குத்தாக நிற்கின்றது. அதன் கீழ் முளை நிலத்திற்குள்ளே கிடையாகவிருக்கும் 2 அடி சுதர பீடத்துடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. கம்பத்தின் மேல் முனையில் 10 தொன் சுமை வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கம்பத்திலுள்ள தகைப்பையும், விகாரத்தையும் கணக்குக் கணக்குக்க.

கம்பம் 0·15 அங்குலத்திலும் குறுக்கீட்டாதாயின், ஆகக்கூடிய என்ன சமையை அது தாங்கும்? பிந்திய நிலையில் நிலத்திலே தாக்கப்படும் சராசரி அமுக்கம் என்ன? ($Y = 3 \times 10^7$ இரு. அங். -².)

6. ஊக்கின் விதியைக் கூறி,அதனே எவ்வெப்படுத்துபவரிறை விளக்குக.

30 சமீ. நீளமும், 0.2 சது. சமீ: குறுக்கு வெட்டுமுகமும் உடைய ஓர் இரப்பர் நாண் ஒரு முனையிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டு, மறுமுனையில் 500 கி. நிறையைக் காவுகிறது. இத்தினிவிள் நிலைக்குத்தான் சிறிய அலைவுகளுக்காய் காலத்தைக் காண்க. ($Y=5 \times 10^7$ கைன்/சது சமீ.)

✓ 7. செப்புக் கம்பியொன்றிலே தொங்கும் சுமையானது, கம்பி முறியும் வரை படிப்படியாகப் போதுமானது. தீட்சியை (y அச்சு) இழுவிசைக்கு (x அச்சு) எதிராகக் குறிக்கும்போது எவ்வளகையான வளைகோடு பெறப்படும் என்பதைப் பருமட்டான படமொன்றிலே காட்டுக. செம்பினது யங்கின் குணகத்தைப் பெறுவதற்கு இவ்வளைகோட்டை எவ்வாறு பயன்படுத்துவீர் என்பதைக் குறிக்குக.

✓ 8. 1^o அங். விட்டமுள்ள ஓர் உருக்குக் கம்பியொன்று இரு தலைப்புள்ளிசூக்கிடையில், 100°C வெப்பநிலையில், 10 இரு, நிறை இழுவையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. கம்பியின் வெப்பநிலை 20°C-க்குக் குறைக்கப்பட்டதாயின், கம்பியிலுள்ள இழுவை என்ன? ($Y = 3 \times 10^7$ இரு./சது. அங். (நீட்டல் விரிவுக் குணகம் = $11 \times 10^{-6}/\text{C}^\circ$.)

✓ 9. ஒரு திண்மத்திலே பலவிதமான விகாரங்களை எவ்வாறு உண்டாக்கலாமென விவரிக்க. ஒவ்வொன்றிற்குந் தொடர்புபட்ட மீன் சத்திக் குணகத்திற்கு வரைவிலக்கண் தருக.

200 சமீ. நீளமும், 0.30 மிமீ.² குறக்க வெட்டுமுகப் பரப்பு முடைய ஓர் உருக்குக் கம்பி ஒரு முனையிலிருந்து தொங்கவிடப்பட இனது. மறுமுனைக்கு 1.00 கி.கி திணிவு கட்டப்பட்டுள்ளது. கம்பி கிடையாகவும், இறுக்கமாகவும் வைத்திருக்கப்பட்டு, திணிவு விழுவிடப் படுகிறது. கம்பி கிடையாக வரும் போழுது அதிலுள்ள நீள விரிவு என்ன? [உருக்கின் யங் குணகம் = 2.00×10^{12} தெள் சமீ.]

10. புறக்கணிக்கத்தக்க திணிவுடைய ஒரு விறைப்பான் ஒரு கோல், சம நீளமுள்ள இரு நிலைக்குத்தான் கம்பிகள் A, B என்பவற்றூல் கிடையாகத் தாங்கப்படுகிறது. A, B யினது மேல் முனைகள் 11.5 சமி. தூர இடைவெளியில் கட்டப்பட்டுள்ளன. A, 0.914 மிமீ; விட்டமுடைய உருக்கால் ஆனது. B, 0.457 மிமீ; விட்டமுடைய பொசுபர்-வெண்கலத்தால் ஆனது. கோவில் எவ்விடத்தில் ஒரு சுமையை வைப்பின், கோல் ஒருச்சரிவுடையாமல் இருக்கும்?

[உருக்கினதும், பொசுபர்—வெண்கலத்தினதும் யங்கின் குணகம் முறையே 20×10^{11} , 12×10^{11} தென் சமி. $-^2$ ஆகும்.]

✓ 11. ஒரு சீரான, விறைப்பான தட்டு, நாலு சீரான, சமாந்தர மான நிலைக்குத்துக் கம்பிகளாற் கிடையாகத் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு கம்பியும் 200 சமி. நீளமும், 0.5 மிமி. 2 குறுக்கு வெட்டு முகப் பரப்புமுடையது. இவற்றுள் மூன்று கம்பிகள் உருக்கால் செய்யப்பட்டு, சம இடைவெளிகளில், தட்டின் பரித்தியில் இணக்கப்பட்டுள்ளன. நாலாவது கம்பி பித்தளையால் செய்யப்பட்டு, தட்டின் மையத்தில் இணக்கப்பட்டுள்ளது. 40 கி. கி. நிறையை, தட்டின் மத்தியிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டபொழுது, நாலு கம்பிகளும் ஒரே நீள விரிவை அடைந்தன. தட்டின் தளம் கிடையாகவே இருக்கின்றது. உண்டாகிய நீளவிரிவையும், ஒவ்வொரு கம்பியிலும் ஒன்றே திக இழுவையையுங்கள்கிக். உருக்கினதும், பித்தளையினதும் யங்கின் குணகங்கள் முறையே 2.1×10^{12} , 9.8×10^{11} தென் சமி, 2 .

✓ 12. ஓர் இன்வார் சட்டத்திலுள்ள இரு புள்ளிகளுக்கிடையில், 0.1 மிமி. விட்டமுள்ள ஒரு பிளாற்றினக் கம்பி கட்டப்பட வேண்டியுள்ளது. ஆகக் குறைந்த என்ன இழுவையில் இக் கம்பியைக் கட்டி வை, 100°C ; வெப்பநிலை ஏற்றத்தின் பின்னும் கம்பி இறுக்கமாக இருக்கும்? பிளாற்றினத்தின் நீ. வி. குணகம் = $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

பிளாற்றினத்திற்கு யங்கின் குணகம் = 16×10^{11} தென் சமி. $-^3$.] இன்வாரின் விரிவு புறக்கணிக்கத் தக்கது:

✓ 13. 1 மிமி. விட்டமுள்ள ஓர் உருக்குக் கம்பி A, B என்னும் இரு புள்ளிகளுக்கிடையிற் கிடையாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. A B தூரம் 100 சமி. ஆகும். கம்பியின் நடுப் புள்ளியில் என்ன சுமையை தூக்கினால், நடுப்புள்ளி AB க்குக் கீழ் 3 சமி. தூரம் இறங்கும்? ($Y = 20 \times 10^{11}$ தென்/சமி. 2)

✓ 14. 5 மீ. நீளமுள்ள ஒரு கூட்டுக் கம்பி, ஒவ்வொன்றும் 5 மீ நீளமுள்ள ஒரு பித்தளைக் கம்பியாலும் ஓர் உருக்குக் கம்பியாலும் ஆனது. இரண்டினது இரு முணைகளும் ஒன்றுடனேன்று தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இக் கூட்டுக் கம்பியிலிருந்து 20 கி. கி. நிறை தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. கம்பிகளினது நீள விரிவுகளைக் காண்க. [ஒவ்வொன்றினதுங் குறுக்கு வெட்டு முகப் பரப்பு = 0.01 சது. சமி. ஆகும். உருக்கினதும், பித்தளையினதும் யங்கின் குணகங்கள் முறையே = 20×10^{11} , 10×10^{11} ச. கி. செக். அலகுகள்.]

15. "தகைப்பு", 'விகாரம்', 'மீஸ்சத்திக் குணகம்' என்பவற்றிற்கு வரைவிலக்கணங் கூறுக. ஆய்கூடத்திலே எவ்வாறு கம்பி வடிவமுடைய திரவிய மொன்றிற்கு யங்கின் குணகத்தைச் செம்மையாகத் துணிவீர் என்பதை விளக்குக.

மீள்சக்தி நாலேண்ணது 34.5 சமி. நீளமும், 4.87 மிமீ. விட்டமும் உடையது. 300 கி. நிறை வரை விசைகளைப் பிரயோகித்து அது ஈர்க்கப்படுகிறது. ஊக்கின் விதி செல்லுபடியாகின்றது எனவும் ஈர்த்தபின் நாணின் விட்டம் மாருமல் இருக்கின்றது எனவும் கொண்டு, நானுக்கு கைமை (கிராமில்) – நீளவிரிவு (சமி. இல்) வரைபடமொன்றைக் கீறி நாணில் சேமிக்கப்பட்டிருக்கின்ற சத்தியளவைக் கணிக்க. (நாணின் திரவியத்திற்கு யங்கின் குணகம் 3.38×10^7 தென் சமி. -2 ஆகும்.)

✓ 16. ஓர் உருக்குக் கம்பியின் ஒரு முனைக்கு 100 கி. திணிவு கட்டப்பட்டு, அது ஒரு கிடையான வட்டப்பாதையில் சேக்கனுக்கு 2 சுற்றல்கள் வீதம் சமூற்றப்படுகிறது. கம்பியின் மறுமுனை நிலையாக இருக்கின்றது. கம்பியின் நீளம் 1.5 மீ. உம், அதன் விட்டம் 1.00 மீ. மீ. உம் ஆயின், ஏற்படும் நீட்சியைக் காண்க. புவியீர்ப்பு விசையைப் புறக்கணிக்கவும். ($Y = 2.0 \times 10^{12}$ தென் சமி. -2)

✓ 17: யங்கின் குணகத்தைத் துணியும் பரிசோதனை ஒன்றில் விகாரம் 1000 இல் 1 இலும் கூடக்கூடாது. இந்நிபந்தனை ஏன் தேவையென்னிடக்குக.

ஒரு பரிசோதனையில் 0.0950 சமி. விட்டமுடைய ஒரு பித்தளைக் கம்பி உபயோகிக்கப்பட்டது. பித்தளையின் யங்கின் குணகம் 9.86×10^{11} தென் சமி. -2 ஆயின், பிரயோகிக்கூடிய அதிகூடிய கைமயைக் காண்க.

18. ஒரு கவளைன் இர்ப்பர் நாண் 1.0 மிமீ. 2 வெட்டு முகப் பரப்பும், இழுபடாமலிருக்கிம்போத 10.0 சமி. நீளமும் உடையது. அது 12.0 சமி. க்கு இழுக்கப்பட்டு, 5.0 கிராம் திணிவுடைய பொருள் எறியப்படுகின்றது. சத்தியைக் கருதுவதாலோ அல்லது வேறு விதமாகவோ ஏறி வேகத்தைக் கணிக்கவும். உமது கணிப்பில் நீர் மேற்கொள்ளும் அன்னைவாக்கல்களைக் கூறுக.

பரப்பிழுவை

✓ 1. பரப்பிழுவை S ஆகவுள்ள ஒரு திரவத்தினுள் தோன் றியிருக்கும் ஆரை டட்டையை ஒரு கோள் வடிவக் குழியின் உள்ளும், வெளி யும் உள்ள அமுக்க வித்தியாசத்திற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

0·3 மிமி. ஆரையுள்ள ஒரு மயிர்த்துளைக் குழாய் நிலைக்குத்தாக ஒரு திரவத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதன் கீழ் முளை, திரவத்தின் பரப்பிழுந்து 3·0 சமீ. ஆழத்தில் இருக்கிறது. திரவத்தின் அடர்த்தி 1·1 கி./க. சமீ. ஆகும். குழாயின் கீழ்முளையில் ஓர் அரைக் கோள் வடிவக் குழியில் உண்டாகும்வரை குழாயினுள்ளே வளி செலுத்தப்பட்டது. குழியினுள் உள்ள அமுக்கம் வளிமண்டல அமுக்கத்தி ஹும் பார்க்க 6 மிமி. இரசம் அதிகமாயிருந்தது. இரசத்தின் அடர்த்தி 13·6 கி./க. சமீ. ஆயின், திரவத்தின் பரப்பிழுவையைக் காணக்.

✓ 2. திரவமொன்றின் பரப்பிழுவை என்பதால் கருதப்படுவதை விளக்குக்.

தூயநீர் உள்ள ஏரியோன்றின் பரப்பிற்குக் கீழே, 1000 சமீ. ஆழத்திலே, கோளவடிவமுடைய ஒரு வழிக் குழியில் உண்டாகியிருக்கிறது. குழியின் விட்டம் 0·2 மிமி. எனின், அதனுள் உள்ள முழு அமுக்கத்தைக் கணிக்க. [இரசப் பாரமானியின் உயரம் = 760 மிமி., இரசத்தின் அடர்த்தி = 13·6 கி.க.சமீ. ⁻¹. நீரின் பரப்பிழுவை = 72 தென் சமீ. ⁻¹]

நீர் பயன்படுத்தும் குத்திரத்தை நிறுவுக.

✓ 3. எவ்வாறு நீரின் பரப்பிழுவையை அளப்பிருக்?

கம்பிச் சட்டமொன்றில் சவர்க்காரப் படலமொன்று இயற்றப் பட்டிருக்கின்றது. 12 சமீ. நீளமுடைய இழைத்துண்டோன்று ஒரு தடமாக ஆக்கப்பட்டுப் படலமீது வைக்கப்படுகின்றது. தடத்துள் படலம் அழிக்கப்பட்டதும், அத்தடமானது வட்ட வடிவத்தைக் கொள்கின்றது. சவர்க்காரக் கரைசலின் பரப்பிழுவை 27 தென் சமீ. ⁻¹ எனின், தடத்தில் இழுவையைக் கணிக்குக்.

✓ 4. ஒரு குழியின் அளவீடுகளிலிருந்து, சவர்க்காரக் கரைசலின் பரப்பிழுவையைக் காணும் பரிசோதனையை விபரிக்க.

3·5 சமீ. விட்டமுள்ள ஒரு சவர்க்காரக் குழியை ஷாதும் போது செய்யப்படும் வேலையை முதல் தத்துவங்களிலிருந்து கணிக்க, சவர்க்காரக் கரைசலின் பரப்பிழுவிசை 24 தென்/சமீ. ஆகும்.

5. மூலக்கூற்றுக் கொள்கையின்படி, பரப்பிழுவை என்னும் தோற்றப்பாட்டிற்கு ஒரு கருக்கமான விளக்கந் தருக.

பரப்பிமுவையின் தன்மைகளை எடுத்துக் காட்டும் ஒரு சில எண்ணிய
உதாரணங்களை விபரிக்க.

6. ஒரு திரவத்தினுள் இருக்கும், ஆரை ட உடைய ஒரு வளிக்
குமிழின் உட்புற அழுக்கம் வெளிப்புற அழுக்கத்திலும் பார்க்க
 $\frac{2T}{\pi}$ ஆல் அதிகம் எனக் காட்டுக.

ஒரு திரவத்தின் பரப்பிமுவையைக் காண்பதற்கு இத்தொடர்பை
உபயோகப்படுத்தும் ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க.

7. திரவப் பரப்பில் இழுவை இருத்தலை எடுத்துக் காட்டும் பரி
சோதனைகளைச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

மயிர்த்துளைக் குழாய்களில் திரவங்களின் ஏற்றத்தை அல்லது
இறக்கத்தை மூலக்கூற்றுக் கொள்கையைப் பிரயோகித்துச் சுருக்கமாக
விபரிக்க:

8. சவர்க்காரக் கரைசலின் பரப்பிமுவையைக் காண்பதற்கு இரு
வழிகளைச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

கண்ணுடியடன் அதன் தொடுகைக் கோணம் புறக்கணீக்கத் தக்
தூ என எவ்வாறு அனுமானிப்பீரன்பதை விளக்குக.

9. திண்மப் பொருள்களுடன், திரவப் பொருள்கள் என தொடு
கைக் கோணத்தைக் கொண்டுள்ளன என்பதை விளக்குக. இத்தோற்
றப்பாடு, மயிர்த்துளைத் தன்மையோடு எவ்வாறு சம்பந்தப்பட்டிருக்கிறது என்பதை விளக்குக.

0.05 சமீ. ஆரையடைய ஒரு கண்ணுடி மயிர்த்துளைக் குழாய்
நிலைக்குத்தாக இரசத்திற்குள் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இரசத்தின்
பரப்பிமுவை = 450 தென்/சமீ.; அதன் அடர்த்தி = 13.52 கி./க. சமீ.;
அதன் தொடுகைக் கோணம் = 120° . குழாயின் உள்ளும், வெளியும்
உள்ள இரச மட்டங்களின் வித்தியாசத்தைக் கணக்க.

10. கண்ணுடியை ஈரமாக்கும் திரவமொன்றின் பரப்பிமுவையை
அள்ததற்கு ஒரு முறையை விபரிக்க. இம்முறையிலுள்ள முக்கிய வழுத்
களைக் குறிப்பிட்டு, அவற்றை அகற்றுவதற்கு நீர் கையாளும் வழிகளைக் கூறுக.

உட்புற விட்டம் 1மிமி. உடைய ஒரு கண்ணுடிக் குழாய், இரசம்
கொண்டுள்ள ஒரு பாத்திரத்துள் நிலைக்குத்தாக வைக்கப்படுகிறது.
அதன் கீழ்மூலை திரவப் பரப்பின் கீழ் 1 சமீ. ஆழத்தில் இருக்கின்றது.
குழாயினுள் உள்ள அழுக்கம், வளிமன்றல் அழுக்கத்திலும் பார்க்க
கீச் 10^4 தென் சமீ.⁻² குறைவாகவிருப்பின், அதனுள் எவ்வளவு உயரத்

திற்கு இரசம் ஏறும்? குழாயினுள் உள்ள அழக்கத்தை, வளிமண்டல அழக்கத்திற்கு வர, மெதுவாக அதிகரிக்கவிடும்போது, நடக்கும் விளைவுகளை விபரிக்க. (இரசத்தின் பரப்பிழுவிசை = 500 தென் சமீ.⁻¹; கண்ணுடியுடன் தொடுகைக் கோணம் = 180° ; இரசத்தின் அடர்த்தி = $13 \cdot 6$ கி. சமீ.⁻³; g = 981 சமீ. செக்.⁻²)

11. 5 சமீ.விட்டமுள்ளதும், 1.85கி. நிறையுடையதுமான வட்ட வளையக் கம்பி, அதன் தளம் கிடையாக இருக்கும் வண்ணம், ஓர் உணர்திறன் மிக்க தராசின் ஒரு புயத்திலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. ஒரு முகவை நீர், வளையம் நீரிப்பரப்பைத் தொடுப்பவரை மேலே கொண்டு செல்லப்பட்டது. நீரின் பரப்பிழுவை 75 தென் சமீ.⁻¹ ஆயின், வளையத்தை நீருக்கு வெளியே தூக்குவதற்கு எவ்வளவு நிறை மறுதட்டில் வைக்கப்படவேண்டும்?

12. இரசத்தைக் கொண்டுள்ள ஒரு U-குழாயின் இரு புயங்களினது உட்புற ஆரைகள், முறையே 0.1 சமீ., 0.4 சமீ. ஆகும். இரு முனைகளும் வளிமண்டலத்திற்குத் திறந்துள்ளன. இருபுயங்களிலும் முள்ள இரச மட்டங்களின் வித்தியாசத்தைக் காணக.

(இரசத்தின் பரப்பிழுவை = 460 தென் சமீ.⁻¹. அதன் அடர்த்தி = $13 \cdot 6$ கி. சமீ.⁻³. அதன் தொடுகைக் கோணம் = 130°)

13. உள்ளாரைகள் முறையே 5.00 மிமீ., 4.00 மிமீ. கொண்ட இரு குழாய்களினால் ஒரு U-குழாய் ஆனது. அதனால் சவர்க்காரக் கரைகல் உள்ளது. ஒடுங்கிய குழாயின் மூலை சவர்க்காரப் படலத்தால் மூடப்பட்டுள்ளது. இரு புயங்களிலும் கூட திரவமட்டங்கள் சமஞகும் வரை, திரவத்தின் கனவளவு மாற்றப்பட்டது. தொடுகைக்கோணம் பூச்சியம் ஆயின், சவர்க்காரப் படலத்தின் வளைவின் ஆரையைக் காணக்.

14. உள் ஆரை 0.020 சமீ. உடைய ஒரு நீளக் கண்ணுடிமயிர்த்துளைக் குழாய் ஒரு பாத்திரத்திலுள்ள திரவத்துள் அதன் கீழ் மூலை இருக்குமாறு நிலைக்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. குழாயிலுள்ள திரவத்தின் உயரத்தைக் கணிக்க. (திரவத்தின் பரப்பிழுவிசை = 27 தென் சமீ.⁻¹; அதன் அடர்த்தி = $0 \cdot 85$ கி. சமீ.⁻³; கண்ணுடியுடன் அதன் தொடுகைக் கோணம் = 26°)

திரவத்தின் பரப்பிற்கு மேலுள்ள குழாயின் நீளத்தை 2.5 சமீ. ஆகக் குறைக்கும்போது, நடப்பவற்றை விபரித்து விளக்குக.

15. 0.50 மிமீ. தடிப்புள்ள செவ்வகக் கண்ணுடித் தட்டொன்று ஒரு தராசின் ஒரு புயத்திலிருந்து, தட்டின் கீழ் விளிம்பு (நீளம் 6 சமீ.) கிடையாக இருக்குமாறு தொங்கவிடப்பட்டு, எதிர்நிறுத்தல் செய்யப்பட்டுள்ளது. அந்கோல் கொண்ட முகவையொன்று

தட்டின் கீழ் இருந்து மேலே உயர்த்தப்படுகிறது. தட்டு ஒரு குறிப் பிட்டளவு உள்ளாழ்ந்தபின், தராச பழையபடி எதிர் நிறுத்தல் அடைகிறது. தட்டு அமிழ்ந்துள்ள ஆழத்தைக் காணக். அற்கோல் கண்ணூடியை ஈரமாக்கிறது எனக் கொள்க. (அற்கோலின் அடர்த்தி = 0.800 கி.சமீ.⁻³; அதன் பரப்பிழுவை = 22.5 தென் சமீ.⁻¹.)

16. ஓர் ஏயின் உபகரணத்தைக் (Hare's) கொண்டு, பின்வரும் பரிசோதனை செய்யப்பட்டது: ஒரு குழாயின் கீழ் முனை நீரினுள் வைக்கப்பட்டுளது. மறு குழாயின் கீழ் முனை அற்கோலினுள் வைக்கப்பட்டுளது. இரு குழாய்களுக்கும் மேலுள்ள அழுக்கம், இரு திரவ நிரல்களின் உயரங்களும் சமமாக வரும்வரை குறைக்கப்பட்டது. பின் வருந் தரவுகளை உபயோகித்து, இவ்வுயரத்தையும், குழாயினுள் உள்ள அழுக்கத்தையும் கணிக்க.

	நீர்	அற்கோல்
பாப்பிழுவை தென் சமீ. ⁻¹ இல்	72.0	22.0
தொடுகைக் கோணம்	0°	0°
அடர்த்தி கி. சமீ. ⁻¹ இல்	1.00	0.80
குழாயின் ஆரை சமீ. இல்	0.020	0.020
வளிமண்டல அழுக்கம் = 10^6 தென் சமீ. ⁻²		

17. 0.40 மிமீ. வீட்டமுடைய ஒரு கிடையான மயிர்த் துளைக் குழாய் சிறிது நீரைக் கொண்டுளது. குழாயின் ஒரு முனைக்கு சிறிய மாறும் மேலதிக அழுக்கம் ரையைப் பிரயோகிக்கும்போது நடப்பவற்றை விபரிக்க. மறுபக்கத்திலுள்ள நீர்ப்பிறையுருவை (Meniscus) தளமாக ஆக்கக்கூடிய ரயின் பெறுமானத்தைக் காணக். நீர் உபயோகிக்கும் எந்தச் சூத்திரத்தையும் நிருபிக்க. (நீரின் பரப்பிழுவை = 72 தென் சமீ.⁻¹.)

18. 20°—70° ச. என்னும் வீச்சில் நீரின் பரப்பிழுவையை அளத் தற்கு ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க. வழக்கமான மயிர்த்துளைத் தன்மை முறை ஏன் இதற்கு உகந்ததில்லை என விளக்குக.

மத்தியில் ஒரு அடைப்பு உள்ள குழாயின் இரு முனைகளிலும் வித்தியாசமான சவர்க்காரச் குமிழ்கள் உண்டாயிருக்கின்றன. அடைப்பு பைத் திறங்கும்பொழுது நடப்பவற்றை விளக்கி விபரிக்க. சமத்திலே அடைந்தபின், குமிழ்களைக் காட்டும் வரிப்படம் தருக.

19. ‘நீரின் பரப்பிழுவை 72 தென் சமீ.⁻¹’ என்னும் கூற்றுல் அறியக் கிடக்கின்றதை விளக்குக. இத்காற்று என்ன விதத்தில் பூரணமற்றது?

இருமுனையும் திறந்துள்ள கண்ணுடி மயிர்த்துளைக் குழாய் அதன் கீழ்மூனை எண்ணையினுள்ளிருக்குமாறு நிலைக்குத்தாக வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. குழாயினுள் உள்ள அழுக்கத்தை வளிமண்டல அழுக்கத்தை

லும் பார்க்க 1.95 சமீ. நீர் உயரம் கூட ஆக்கிய பொழுது, குழாயினுள் உள்ள எண்ணெடுப்பு மட்டம் வெளியில் உள்ள அளவுக்கு வந்தது. குழாயின் உள்விட்டம் 0.48 மிமீ. கண்ணேடியுடன் எண்ணெடுப்பு தொடுகைக் கோணம் 26° . எண்ணெடுப்பு பரப்பிழூவையைக் காணக.

20. (a) ஓரலகு நீளத்திலுள்ள விசை, (b) ஓரலகு பரப்பிலுள்ள வேலை, ஆகியவை தொடர்பாகப் பரப்பிழூவைக்கு வரைவிலக்கணந் தருக.

11.2 சமீ. நீளமுள்ள ஒரு நேரான மயிர்த்துளைக் குழாயின் ஒரு முனையிலுள்ள உள்விட்டம் 0.500 மிமீ. உம், மறுமுனையிலுள்ள உள்விட்டம் 1.00 மிமீ. உம் ஆகும். குழாயின் அகன்ற முளை நீர்ப்பரப்பிற்குக் கீழ் 3.50 சமீ. ஆழத்தில் இருக்குமாறு நிலைக்குத்தாக வைக்கப்பட்டபோது, குழாயினுள் உள்ள நீர்மட்டம், வெளி நீர்மட்டத்திலும் பார்க்க 4.50 சமீ. உயர நின்றது. குழாயின் துளை ஒரு முளையிலிருந்து மறுமுனைக்குச் சீராக அதிகரிக்கிறது எனக் கொண்டு, நீரின் பரப்பிழூவைக்கு ஒரு பெறுமானம் காணக. (நீர் கண்ணேடியை நீண்ட கின்றது எனக் கொள்க.)

21. 2 சமீ. ஆரையும், 2 மிமீ. தடிப்புழடைய கண்ணேடித் தட்டொன்று அதன் தளம் நிலைக்குத்தாகவும் நீருள் அமிழ்ந்தும் இருக்குமாறு உணர்திறனுள்ள ஒரு விற்தராசிலிருந்து தொங்க விடப்பட்டுள்ளது. தட்டானது நீரிலிருந்து படிப்படியாக இழுத்தெடுக்கப்பட்டால், தட்டின் மையம் நீரின் (அ) மேற்பரப்பிலிருந்து 3 சமீ. கீழே (ஆ) மேற்பரப்பிலே, இருக்கும்பொழுது தராச எவ்விசையைப் பதியுமென்பதைக் கிராம் நிறையில் காணக. நீரின் மேற்பரப்பிழூவை 70 நெண் சமீ.⁻¹ ஆகும். கண்ணேடிக்கும் நீருக்குமிடையேயான தொடுகைக் கோணம் பூச்சியமாகும். கண்ணேடியின் அடர்த்தி 2.5 சி.சமீ⁻² ஆகும்.

யாகுநிலை (பிசபிசப்பு)

1. திரவமொன்றின் பாகுநிலை என்பதால் அறியக் கிடக்கின் ரதை விளக்குக. இரு திரவங்களின் பாகுநிலைக்குணக்களை ஒப்பிடுவ தற்கு ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க.

சில நிபந்தனைகளின் கீழ் ஒரு குறித்த கணவளவு நீர் (பாகுநிலைக் குணகம் 0.008 போயிசு), ஒரு மயிர்த்துளைக் குழாயினாடாகப் பாய்வ தற்கு 40 செக். எடுக்கிறது. அதே கணவளவுள்ள எண்ணெய் (பிசபிசப்பு 1.0 போயிசு), அதே நிபந்தனைகளின் கீழ், அதே குழாயினாடாகப் பாய்வதற்கு எவ்வளவு நேரம் எடுக்கும்? (எண்ணெயின் தன்மீரப்பு = 0.8)

2. அறை வெப்பநிலையில் நீரின்பாகுநிலைக்குணகத்தை எவ்வாறு தணிவிரி? வெப்பத்துடன், நீரின் பாகுநிலை, மாற்றமடைவதை ஆராய வதற்கு, இவ் உபகரணத்தில் எவ்வித மாற்றங்கு செய்ய வேண்டும்?

3. திரவமொன்றின் பாகுநிலை என்பதால் அறியக் கிடக்கின் ரதை விளக்குக. பாகுநிலையானது சடத்தின் விரும்பத் தகாத இயல் போன்றுக் கிருக்கின்ற எடுத்துக்காட்டொன்றையும், அதே இயல்பானது அஞ்சலமாயிருக்கின்ற எடுத்துக்காட்டொன்றையும் காறுக.

நீண்கள் 20 சமீ. உம், 5 சமீ. உம், 1 ரூப்கு வெட்டு ஆரைகள் முறையே 0.5 மிமீ. உம், 0.4 மிமீ. உம் உடைய இரு கண்ணூடிக் குழாய்கள் தொடர்நிலையில் தொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன, 86 சமீ. இரச அமுக்கத்திலே, பாகுநிலைத் திரவமொன்று அகன்ற குழாய்ட் புகுகின்றது. குழாய்த் தொகுதியின் மறுமுனையில் அமுக்கம் வளிமன்டல அமுக்கம் (76 சமீ. இரசம்) ஆகும். குழாய்களின் சந்திப்பில் திரவத்திலுள்ள அமுக்கத்தைக் கணிக்க.

4. "பாகுநிலைக் குணகம்" என்னும் பதங்களுக்கு வரைவிலக்க ணாந் தருக. உமது வரைவிலக்கணம் என்ன நிபந்தனைகளிற் பிரயோ கிக்கத் தக்கு எனக் காறுக.

பின்வருவனவற்றின் பாகுநிலைக் குணகங்களை அறை வெப்பநிலையில் ஒப்பிடுவதற்கு ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒவ்வொரு பரிசோதனையைச் சுருக்கமாக விபரிக்க:

(a) நீரும், பெஞ்சினும் (Benzene);

(b) ஆமெனக்கம் எண்ணெய் (Castor oil), கிளீசரின் (Glycerine); ஒவ்வொன்றிலும் எடுக்க வேண்டிய முன்னவதானங்களைக் குறிப்பிடுக.

5. பிசபிசப்புக் குணகத்தின் பரிமாணங்களை, தனியு, நீளம், நேரம் ஆகியவற்றிற் பெறுக.

ஒரு குழாயினாடாகப் பாயும் திரவத்தின் வீதம் படிப்படியாகக் கூட்டப்பட்டது. ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையின்பின் பாய்ச்சலில் ஏற்படும் மாற்றத்தை விபரிக்க,

12 சமி.² பரப்பளவும், ஓரே சீரான 0.080 மிமீ. தடிப்புமுடைய எண்ணெய்ப் படலமொன்று, ஒரு தட்டையான, கிடையாகவுள்ள உலோகத் தட்டுகளுக்கிடையிற் கிடக்கின்றது. கீழுள்ள தட்டு நிலையாகப்பதிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலுள்ளதட்டில் 7.5 கி. நிறை கிடைவிசையொன்றைப் பிரயோகித்தபோது, அது 2.1 சமி. செக்⁻¹ சீரானவேகத் துடன் அசைகின்றது. எண்ணெயின் பிசபிசப்புக் குணகத்தைக் காண்க.

6. (a) தின்மய் பரப்பின்மேல் வழுக்கிச் செல்லும் பொருளை எதிர்க்கும் விசையின் விதிகளையும், திரவமொன்றினாடாகச் செல்லும் போது அப்பொருளை எதிர்க்கும் விசை விதிகளையும் கூறுக. இவை இரண்டும் எவ்வாறு வித்தியாசப்படுகின்றன?

(b) ஒரு திரவத்தினாடாகப் புவியீர்ப்பின் கீழ்விழும் பொருளொன்றின் முடிவு வேகம் என்பதால் சுருதப்படுவதென்ன?

(c) கிடையான குழாயினாடாகப் பாயும் நீரின் வீதம் v க்கும் அதன் விட்டம் d க்கும் இடையில் உள்ள தொடர்பை அறிதார்கு ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க. இத்தொடர்பை $v = k d^n$ எனக் கொண்டு, ஒருமை, n இன் பெறுமானத்தை, எவ்வாறு உமது நோக்கல்களைக் கொண்டு கீறப்பட்ட ஓர் உகந்த வளையியிலிருந்து பெறுவீர்?

7. பிசபிசப்பு n உடைய திரவமொன்றினுடே, கதி v யுடன் செல்லும், ஆரை r உடைய கோளமொன்றின் அசைவை எதிர்க்கும்பிசக்கு விசை F , பின்வருஞ்சமன்பாட்டால்தரப்படுகிறது, $F = k r^a v^b n^c$. இங்கே k ஓர் எண் ஒருமை. a, b, c யின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

அடர்த்தி d உடைய ஒரு திரவத்துள் கட்டில்லாது விழும் கோளமொன்றின் முடிவு வேகத்தைத் தரும் சமன்பாடொன்றைப் பெறுக. கோளத்தின் திரவியத்தின் அடர்த்தி n ஆகும்.

ஒருமை k யின் பெறுமானத்தை, ஒரு தெரிந்த பிசபிசப்புடைய திரவத்தை உபயோகித்து, எவ்வாறு பரிசோதனை மூலங் காணலாம்?

8. பிசக்குத் திரவமொன்றுள், ஒய்விலிருந்து விழ விடப்பட்ட ஒரு சிறிய, பாராமன தின்மக் கோளத்தின் அசைவை விபரிக்க. கோளத்தின் நோக்கல்களிலிருந்து எவ்வாறு திரவத்தின் பிசபிசப்பைக் காணலாம்?

ஒரு கோலவடிவ எண்ணெய்த்துளி, 1.0 மிமீ. செக்.⁻¹ உறுதி வேகத்துடன், நிலையான வளியில் விழுகின்றது. அதன் ஆரையைக் காண்க. [வளியின் பிசபிசப்பு 1.83×10^{-4} போயிக். எண்ணெயின் அடர்த்தி = 0.80 கி. சமி.⁻³]

9. 0.5 மிமீ. விட்டமுள்ள கோள் வடிவ எண்ணெய்த் துளிகள், 25 சமி. உயரத்திற்கு நீரைக் கொண்டுள்ள ஒரு சாடியின் அடியில் உண்டாகின்றன. நீர்ப்பரப்பை அடைவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைக் கணிக்க. (எண்ணெயின் அடர்த்தி = 0.9 கி. சமி.⁻³, நீரின் அடர்த்தி = 1 கி. சமி.⁻³, நீரின் பிசபிசப்பு = 0.008 போயிக்)

10. 144×10^{-10} நி. மி. அ. ஏற்றத்தைக் காவும் ஓர் எண்ணெய்த் துளி, வளியில், 5000 உவோ. சமி.⁻¹ மின் மண்டலத்தால் சமப் படுத்தப்பட்டுளது. (a) துளியின் ஆரையை, (b) மண்டலத்தை அகற்றியபின், துளி அடையும் முடிவு வேகத்தை, கணிக்க. (எண்ணெயினதும், வளியினதும் அடர்த்திகள் முறையே, 0.9200, 0.0013 கி. கமி.⁻³, வளியின் பிசபிசப்பு = 1.824×10^{-4} கி. சமி.⁻¹ செக்.⁻¹)

11. கோளமொன்றிலுள்ள பாகுநிலை விசைக்கு இல்ரோக்கின் விதியைக் கூறுக. இவ்விதி ஏன் ஒரு குறித்த எல்லை வேகத்திற்கு உட்பட்ட வேகங்களுக்குத்தான் பிரயோகிக்கப்படலாமென வொக்குக.

0.50 சமி. ஆரையும், 4.00 கி. தினிவுமடைய ஓர் உருக்குக் கோளம் 12.0 போயிக் பாகுநிலைக் குணகமுடைய அதிக கனவளவு எண்ணெயினுள், ஓய்விலிருந்து விழ விடப்படுகிறது. கோளத்தின் கழி மாறும்போது இல்ரோக்கின் விதி பிரயோகிக்கப்படலாமெனக்கொண்டு கோளத்தின் இயக்கத்திற்குரிய சமன்பாடுகளை எழுதவும். வேகத்தை யும், நேரத்தையும் தொடர்புபடுத்தும் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

12. தெங்காயென்னெயின் பாகுநிலைக் குணகத்தை எவ்வாறு அளப்பீர் என்பதை விபரிக்க.

அடர்த்தி d உம் பாகுநிலை n உம் கொண்ட வளியூடாக வீழ்ச்சி ன்ற, ஆரை a உடைய மழைத்துளி யொன்றினது இயக்கத்தின் சமன்பாட்டைத் தருக. மழைத்துளியின் அடர்த்தி 8. வளியின் பாகுநிலை 186×10^{-6} ச. கி. செ. உம், அதன் அடர்த்தி 1.3 கி. இலீ.⁻¹ உம் ஆயின், 0.8 மிமீ. ஆரையுடைய மழைத்துளியொன்றின் நோக்கு வேகத்தைக் கணிக்க.

13. பாயிளோயன்றினுள் விழுவிடப்பட்ட கோளமொன்று என்மாறு நோக்கு வேகத்தை அடையுமட்டும் குறையும் ஆர்முடுகலுடன் செல்கின்றது என விளக்குக. வளியினுடாக விழும் 3.0×10^{-4} சமி. ஆரையுடைய ஓர் எண்ணெய்த் துளிக்கு இவ் வேகத்தைக் கணிக்கவும், வளியின் பாகுநிலைக் குணகம் 1.8×10^{-4} போயிக். எண்ணெயின் அடர்த்தி 0.80 கி. சமி.⁻³. வளியின் அடர்த்தியைப் புறக்கணிக்கவும்.

14. ஆரை டைம், நீளம் l உம் உடைய ஒரு குழாயினுடாக செந்தம் t யில் சிராகப் பாயும் திரவமொன்றின் கனவளவு V பின்வரும் சமன்பாடால் தரப்படும்: $\frac{V}{t} = \frac{\pi D^4}{8 nl}$. இங்கு D குழாயின் முனைகளுக்கிடையிலுள்ள அழுத்த வேறுபாடாகும். n திரவத்தின் பாகுநிலைக் குணகம் ஆகும்.

(a) ஒரு திரவத்தின் n வைத் துணிதற்கு, (b) இரு திரவங்களின் n வை ஒப்பிடுவதற்கு, மேற்கூறிய சமன்பாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்ட பரிசோதனைகளை விபரிக்க. செம்மையான முடிபைப் பெறுவதற்கு என்ன முன்னவதானங்களை எடுக்க வேண்டும்?

பலவினப் பயிற்சி

(1) டானியல் கலமொன்றின் உதவியுடன் ஓர் எளிய அழுத்தமானியை எவ்வாறு அளவிடலாமென விளக்குக. 100 உவோற்று வரிசையிலானதோர் அழுத்த வேறுபாட்டை அளப்பதற்கு இந்த அழுத்தமானியை எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம்?

ஒர் அழுத்தமானியின் 32 சமீ நீளக் கம்பி 101 உவோற்று மி. அ. வேறுபாடும், 1 ஒம் உட்டடையுமுள்ள டானியல் கலமொன்றினைச் சமநிலைப்படுத்துகிறது. இக்கலத்தின் முனைகளுக்கு தொடரிலுள்ள இரு 3 ஒம் தடைகள் இணக்கப்பட்டன. இம் 3 ஒம் தடையொன்றின்மூலைகளுக்கு இன்னெனுரு 3 ஒம் தடை சமாந்தரமாக இணக்கப்பட்டது. தற்போது அழுத்தமானியின் எவ்வளவு நீளக் கம்பி கலத்தைச் சமப்படுத்தும்?

(2) மின்கலமொன்று பற்றிய ‘முடிபு அழுத்த வித்தியாசம்’ ‘மின்னியக்க விசை’ எனும் பதங்களிடையே வேறுபிரித்து விளக்குக.

ஒவ்வொன்றும் 0.4 ஒம் உட்தடை உடையதான 2 வோல்றி றச் சேமிப்புக் கலங்களில் 15 ஜக் கொண்டதும், 130 அம்பியர் மணி மொத்தக் கொள்ளளவு உடையதுமான ஒரு கலவடுக்கு ஒரு 120 வோல்றி நேரோட்ட மின் வழங்கியிலிருந்து ஏற்றப்படவள்ளது. 0—100 ஒம் மாறுந்தடை தரப்படின், இதற்கான மின் சுற்றை எவ்வாறு அமைப்பீரனக் காட்ட ஒரு படம் வரைக.

(அ) ஏற்றும் மின்னேட்டம் 1 அம்பியராயின் தரப்பட்ட மாறுந்தடை என்ன பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்?

(ஆ) ஏற்றுவதை நிறைசெய்ய எடுக்கும் நேரம் என்ன?

(இ) ஒரு கிலோவாற்று — மணியின் கட்டணம் 12 சதமாயின் ஏற்றுவதற்குரிய செலவைக் காணக.

(3) ஒரு கட்டிடம் 100 உவோற்றில், 60 உவாற்றுகள் உடைய 50 விளக்குகளால் ஒளியேற்றப்படவேண்டும். ஒவ்வொன்றும் 2.1 உவோற்று மி. இ. வி. உம், .005 ஒம் உட்டடையுமடைய அநேக சேமிப்புக் கலங்கள் தரப்பட்டுள்ளன. விளக்குகள் யாவும் சமாந்தரமாக குறைந்தது 100 உவோற்றில் இயங்கச் செய்ய வேண்டும். ஒவ்வொரு கலத்தினுடாக ஒட்டம் 3 அம்பியரிலும் அதிகம் இருக்கக் கூடாது. மேற்கூறியவாறு ஒழுங்கு செய்வதற்கு மிகக் குறைந்த கலங்களின் எண்ணிக்கையைக் காணக. அவற்றை எவ்வாறு ஒழுங்கு செய்யவேண்டும். என்பதையும் விளக்குக.

ஒவ்வொரு கலத்தினது உட்டடையும் தரப்பட்ட பெறுமானத் திலும் 10 மடங்காயிருப்பின் என்ன பாரதாரமான பிரச்சினை எழும்?

- (4) 200 சமி நீளமுள்ள கம்பியொன்று 1000 எச்ட்டு செறிவுள்ள காந்தமண்டலத்திற்குச் செங்குத்தாகப் பிடித்தபடி, கடத்தியின் நீளத்துக்குச் செங்குத்தாக 50 சமி. செக்டி என்ற சீரான கதியூடன் இயங்குகிறது. கடத்தியின் முணைகள் 5 ஓம் தடையூடைய ஒரு சுற்றுடன் இனைக்கப்பட்டுள்ளதாயின் (அ) கடத்தியின் முணைகளுக்கிடையே விளைவாகும் தூண்டல் மி. இ. வி(ஆ) பொறி முறை வேலை செய்யப்படுகின்ற வீதம்: ஆகியவற்றைக் காண்க.
- (5) பிஸ்வருவனவற்குரிய விளைவுக் காந்த மண்டலங்களை வரிப்படங்களிற் குறித்துக் காட்டுக. (புவிக் காந்த மண்டலத்தைப் புறக்கணிக்கவும்).
- (அ) ஒரு சீரான காந்த மண்டலத்துக்குச் செங்குத்தாக இருக்கும் மின்னோட்டத்தைக் காவும் கடத்தி
- (ஆ) பரிலாடக் காந்தத்தின் முணைகளுக்கிடையில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் செவ்வகக் கடத்தித் தடம். (தடத்தின் தளம் பரிலாடக் காந்தத்தின் விசைக் கோடுகளுக்குச் சமாந்தர மாகவுள்ளது)
- (இ) ஒரே திசையில் ஒரேயொவு மின்னோட்டத்தைக் காவும் இரு சமாந்த நேர்க் கடத்திகள்
- (ஈ) எதிர்திசையில் ஒரேயொவு மின்னோட்டத்தைக் காவும் இரு சமாந்தர நேர்க்கடத்திகள்.
- (ஏ) ஒவ்வொரு நிலையிலும் ஒவ்வொரு கடத்தியிலும் செயற்படும் விசையின் திசையைக் குறிக்குக.
- (ஏ) மின்னேற்றப்பட்ட கடத்தல் மேற்பரப்பொன்றின் சந்து வெளி யிலுள்ள மின்கலத்தின் செறிவு 4 π டி எனக் காட்டுக: இங்கு 1 பரப்படர்த்தியாகும்.

ஒவ்வொன்றும் 500 ச. சமி. பரப்புடைய A, B என்ற இரு சமாந்தர உலோகத் தட்டுகள் நிலைக்குத்தாக உள்ளன. Bபுவிக்குத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. A காவலிடப்பட்டுள்ளது. A, B க்கு இடையில் 2 கி. திணிவுடைய ஒரு உலோகக் கோளம் C 3 மீ. நீளமுள்ள பட்டு நூலினால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. A இற்கு 500 நி. மி. அ, ஏற்றத்தைக் கொடுத்தபோது C ஆனது 3 சமி. இடம் பெயாந்து இருக்கக் காணப்பட்டது. கோளத்தின் தேறிய மின்னேற்றம் எவ்வளவு?

(7) ஒவ்வொன்றும் 11 ச. சமி. பரப்பும் .03 சமி. தடிப்பும் உடைய மைக்காத் துண்டுகளும், வெள்ளீய மென்தகடும் தரப்பட்டுள்ளன இவற்றைக் கொண்டு ஏற்தாழ் .004 மை. பரட்டு கொள்ளலா வடைய ஒடுக்கியை ஆக்குவதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் ஒழுங்கை தெள்வான வரிப்படத்தின் உதவிகொண்டு காட்டுக். மைக்கா வின் மின்கோடு புகலுடக் மாறிலி = 6 1 மை. பரட் = 9×10 நி. மி. அ. கொள்ளலாவம்.

மாறு மின்னெடுக்கியொன்றின் கொள்ளலை அதன்அசையைக் கூடிய தட்டுக்களைக் கூற்றி 300 பி. பரட்டிலிருந்து 1200 பி. பரட் வரை மாற்றலாம். இவ்வொடுக்கியின் கொள்ளலாவம் 1200 பி. பரட்டாக இருக்கும்போது அது 100 உலோற்று அழுத்த வேறு பாட்டிற்கு மின்னெற்றப்படுகிறது. பின் தட்டுக்கள் இழிவுக்கொள்ளலைவத் தருமாறு கூற்றப்படுகின்றன. (அ) ஒடுக்கியிலுள்ள ஏற்றம் (ஆ) ஒடுக்கியின் இறுதி அழுத்த வேறுபாடு (இ) தட்டுக்களைச் சமூற்றுவதிற் செய்யப்பட்ட வேலை (உராய்வைப் புரக்கணிக்கவும்). ஆகியவற்றைக் காண்க.

(8) ஒரு சமாந்தரத் தட்டெடாடுக்கியின் உலோகத் தட்டுகள் A, B என்பவை d எனும் இடைத்தாரத்தில் உள்ளன. A காவல்டப் பட்டுள்ளது B புவித்தொடுப்புள்ளது. இதன் கொள்ளலைவத் தைக்காண்க.

ஒடுக்கித் தட்டுகளுக்கு சமமான பரப்புடையதும், தடிப்பு t உடையதுமான ஒரு உலோகத்தட்டு A, B களுக்கிடையில் அவற்றிற்குசமாந்தரமாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒடுக்கியின் ஓரலகு பரப்பளவிற்காய் கொள்ளலாவம் $\frac{t}{4 \pi d(d-1)}$ எனும் ஓர் அளவால் மாறுமெனக் காட்டுக.

(9) ஆரை r ஆகவுடைய உருளைப் பரப்பொன்றின் அச்சிலே வைக்கப்பட்ட ஒரு முடிவின்றி நீண்ட நேர்முதலொன்றுல் அப்பரப்பில் ஆக்கப்படும் செறிவு $2/r$ எனக் கொட்டுக. இங்கு 1 என்பது ஒளிமுதலின் ஓரலகு நீளத்தின் சராசரி மெழுகுதிரி வலுவாகும்.

நீண்ட ஒடுங்கிய மேசை யொன்றின் நீளம் முழுவதையும் 50 அடி மெழுகுதிரி என்ற சீரான செற்வுடன் ஒளியெற்றவேண்டும் திறன் அடியொன்றிற்கு 60 மெழுகுதிரி வலுவுடைய ஒரே கோட்டிலமைந்த உறிஞ்சலொளி விளக்குகள் தரப்படின் அவற்றை என்ன உயரத்தில் பொருத்த வேண்டும்?

(10) பின்வருவனவற்றிலிருந்து நீர் எதிர்பார்க்கும் திருசியத்தின் தன்மை பற்றிப் பூரணமாக விபரிக்க.

(அ) குரிய ஒளி (ஆ) வர்ண வடி வொன்றினாடு செல்லும் வெள்ளை ஒளி (இ) சிவப்பு நிறமுடையது எனச் சாதாரணமாக கூறப்படும் ஒரு பொருளினால் தெறிக்கப்பட்ட ஒளி (அதன் மீது வெள்ளோளி விழும்போது.)

- (11) வளரியில் 25 சமீ. குவியரதாரமும், 1.51 முறிவுக் குணகமும் உடைய குவிவில்லை, முறிவுக் குணகம் $\frac{4}{3}$ உடைய நீருள் அமிழ்த்தப் பட்டுள்ளது. நீருள் வில்லையிலிருந்து அதன் அச்சின் வழியே 60 சமீ. தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிப் பொருளின் விம்பத்தைக் காண்க. நீருள் வில்லையின் குவியத் தூரத்தையும் காண்க.
- (12) ஒரு தளக்குழிவில்லையின் வளைந்த மேற்பரப்பின் வளைவினாலை 30 சமீ. ஆகும் இதன் திரவியத்தின் முறிவுக் குணகம் 1.5 ஆகும் இதன் ஆகக் கூடிய, ஆகக் குறைந்த தடிப்புள் முறையே 2 சமீ 1 சமீ ஆகும். வளைபரப்பு கீழ் இருக்குமாறு வில்லை ஒரு தளவாடியின் மேல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தளப் பரப்பினாராடாகப் பார்க்கும்போது வளைபரப்பின் மூலைவிலிருக்கும் ஒரு குறியின் மிகப் பிரகாரமான இரு விம்பங்களினது தூரங்களை, தளவாடியிலிருந்து காண்க.
- (13) 25 சமீ. நீளமும் 0.02 சமீ. விட்டமுடைய உருக்குக் கம்பியொன்றும் அதே நீளமும், விட்டமும் உடைய பித்தளைக் கம்பியொன்றும் ஒரே இழுவிசையில் உள்ளன. இவை இரண்டும் ஒரே நேரத்தில் முதற் சரத்திற்கு ஒலியெழுப்பும்போது செக்கனுக்கு 5 அடிப்புள்ள கேட்கின்றன, கம்பிகளின் இழுவிசையைக் காண்க. (உருக்குபித்தளை இன் அடர்த்திகள் முறையே 7.8, 8.3 கி. சமீ⁻³,
- (14) 40 சமீ நீளமுள்ள முனையொன்று மூடப்பட்ட குழாயின் அருகே ஒரு ஒலி முதல் பிடிக்கப்படுகிறது. ஒலிமுதலின் அதிர்வெண் 400 வட. செக்⁻¹ இலிருந்து 1200 வட. செக்⁻¹ வரை அதிகரிக்கும் போது எவ்வெவ் அதிர்வெண்களில் பரிவு உண்டாகும்? (ஒலியில் ஒலிவேகம் 340 மீ. செக். -1)
- (15) 100 ச. சமீ. மொத்த பரப்பும், 1 சமீ. தடிப்புமுடைய ஒரு மூடிய கனவடிவப் பெட்டியினுள் 200 உவாற்று வலுவுள்ள ஒரு வெப்பமேற்றி வைக்கப்பட்டுள்ளது. பெட்டியின் உள் வெளிப் பரப்புகளுக்கிடையிலுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசம் 30°C ஆயின் பெட்டியை ஆக்கும் திரவத்தின் வெப்பக்கடத்து திறனைக் காண்க.
- (16) 70°C இல் இருந்து 45°C வரை தேன் மெழுகில் (உருகுநிலை 61°C எவ்வாறுன குளிர்ல் வளையி பெறப்படுகின்றதென ஒரு வரைடு மூலம் காட்டுக.

திரவ திண்ம நிலைகளில் தேன் மெழுகின் உருசல் மறைவெப் பத்தின் பெறுமானத்தை அதன் தன் வெப்பம் தொடர்பாகக்காண பதற்கு இவ்வரைபினை எவ்வாறு பயன்படுத்தலாமென விளக்குக.

70°C இனிருந்து 45°C வரை 50 சி. தேன் மெழுகு குளிரும் போது இழக்கப்படும் வெப்பத்தைக் கணிக்க. (தேன் மெழுகின் உருசல் வெப்பநிலை 61°C இல் அதன் மறைவெப்பம் 43 க.சி⁻¹ திண்ம, திரவ நிலைகளில் தேன் மெழுகின் தன் வெப்பம் முறையே .91, .81 க.சி⁻¹C⁻¹)

(17) மண்ணெண்ணெயின் தன் வெப்பத்தை காண்பதற்கு பர்சோதனைச் சாலையில் நீர் பயன்படுத்தக் கூடிய மின்னியல் முறையொன்றை விபரிக்குக. சுற்றுடலுக்கு இழந்த வெப்பத்திற்கு எவ்வாறு திருத்தம் செய்யலாம்?

120 சமீ² வெளிப்பரட்டும், 20 சி, நீர்ச்சமவலுவுமுடைய கலோரி மானியொன்றினுள் 100 சமீ³ திரவம் (அடர்த்தி 0.8 க.சி⁻³) உள்ளது. திரவத்துள் 5 உவாற்று வலுவுள்ள ஒரு மின் வெப்பமாக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளது. சுற்றுடவின் வெப்பநிலை 28°C இல் இருக்கும் போது கலோரி மானியும் அதன் கொள்பொருளும் 45°C இல் உறுதியாக இருக்கின்றன. மின்னேட்டத்தை நிறுத்தியபோது திரவத்தின் குளிரல் வீதம் நிமிடத்திற்கு 1°Cஆகவிருந்தது. கலோரி மானியின் மேற்பரப்பின் காலற்றிறண்யும் திரவத்தின் தன் வெப்பத்தையும் காண்க.

(18) 100 சமீ. நீளமும் 1 சமீ² குறுக்கு வெட்டுமுகப்பரப்புமுடைய ஒரு சீரான செபடு கோல் RS இன் மூனை R ஆனது, இதே போன்ற இன்னொன்றாக கோல் PQ இன் மத்திக்கு காய்ச்சி ஒட்டப் பட்டு T வடிவச் சேர்க்கைக் கோலான்று பெறப்பட்டுள்ளது. இச்சேர்க்கை நன்கு காவலிடப்பட்டுள்ளது முனைகள் P Q S என்பவை முறையே 100°C, 100°C, 10°C இல் நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளன. உறுதி நிலையில் RS இனாடாக ஒரு செக்கனில் பாயும் வெப்பத்தைக் காண்க. செப்பின் வெ. க. தி = 0.9 க. செக்⁻¹ சமீ⁻¹

(19) அடிப்பரப்பு 150 சமீ.² உம், நிறை 6 சி. சி உம் உடைய ஒரு உலோகக் குற்றி, கிடையான தொரு உலோகத் தகட்டின் மேல் 20 சமீ, செக்⁻¹ மாருக்கதியுடன் கிடையாக இழுக்கப்படுகிறது. இப்பரப்புகள் இரண்டிற்கும் இடையிலுள்ள உராய்வுக் குணகம் 0.2 ஆகும். இழுக்கும் கிடைவிகையை நியூற்றனில் காண்க.

இப்பரப்புகளுக்கிடையில் 0.3 மிமீ தடிப்புடைப் பாகுதிரவ மொன்று (பாகு நிலைக்குணகம் 0.2 நியூ. செக். மீ⁻²) விடப்படுகிறது. முந்திய மாருக்கதியுடன் குற்றியை இழுப்பதற்கு வேண்டிய கிடைவிகை என்ன?

(20) சடப்பொருள் பற்றிய மூலக்கூற்றுக் கொள்கையிலுள்ள எளிய கருத்துக்களைப் பயன்படுத்தி மேற்பரப்பியுவை எனும் தோற்றப் பாட்டை விளக்குக். சிறிய இரசத் துளிகள் கோளவடிவாகவும், பெரிய துளிகள் தட்டையாகவும் வருகின்றன. இதற்குரிய காரணத்தை விளக்குக்.

இரு நீர்த்துளியின், உள்ளும் வெளியும் உள்ள மேலதிக அழக்கம் 0.5 வளிமண்டல அழக்கமாகும். அதன் ஆரையைக் கணிக்க. நீரின் மேற்பரப்பியுவை = 75 தென். சமீ 1 , வளிமண்டல அழக்கம் = 76.1 சமீ. இரசம்., இரசத்தின் அடர்த்தி = 13.5 கி. சமீ 3 .

(21) 4 மீ. நீளமும். 1 சமீ 2 குறுக்கு வெட்டு முகப்பரப்பும் உடைய தோன் நிலைக்குத்தான் கோவிள் மேல் 200 கிகி கமை வைக்கப் பட்டுள்ளது. கமையை சடுதியாக அகற்றும்போது கோவில் ஏற்படும் வெப்பநிலை மாற்றத்தைக் கணிக்க. விகாரச் சத்தி முழுவதும் வெப்பமாக மாறுகின்றதெனக் கொள்க. (கோவிள் அடர்த்தி = 6 கி. சமீ 3 யங்கின் குணகம் = 3×10^{11} நியூ. மீ 2 , தன் வெப்பம் = 15 கி. கி $^{-1}$ ச $^{-1}$, $J = 4.2$ குல். கா $^{-1}$)

(22) 2 மீ. நீளமும். 0.1 சமீ குறுக்கு விட்டமுள்ள ஒரு இருப்புக் கம்பியின் மேல் முனை உறுதியாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. சீத்தமுனைக்கு மாறும் கமைகள் ஏற்றப்பட்டு அதன் நிலை ஒரு அளவுச் சட்டத்திலிருந்து வாகிக்கப்பட்டது. பின்வரும் வாகிப்புகள் பெறப்பட்டன.

மேலதிகச் கமை கி. கி. கில்	0	1	.2	3	4	5	6	7	8
அளவுச் சட்டத்தில் வாகிப்பு சமீ 3 இல்	2.04	2.08	2.11	2.17	2.20	2.24	2.30	2.39	2.47

(அ) நீட்சி— மேலதிக கமை வரைபு வரைக.

(ஆ) நீட்சியடைகையில் ஒவ்வொரு நிலையிலும் கம்பி இயங்கி யுள்ள முறைபற்றிக் கூறுக.

(இ) கம்பிக்குரிய யங்கின் குணகத்தைக் கணிக்க.

(ஈ) மீள்சத்தி எல்லையில் தகைப்பு எவ்வளவு?

விடைகளும் உதவிக் குறிப்புகளும் ஓளியியல்

குறிப்பு: ஓளியியலில் கணக்குகள் செய்வதற்கு ஆங்காங்கே கூறப் படா விடன் தெக்காட்டின், (New Cartesian) குறிவழக்கே, உடோகிக்கப்படுத்தப்பட்டிருக்கிறது.

அலகு 1

$$1. \quad 2h \quad 2R.$$

$$2. \quad 52^{\circ}5$$

$$3. \quad V_1 - V_2 = \frac{5}{9}, \quad \frac{m_1}{m_2} = .52$$

$$4. \quad \text{குழிவாடியின் வளைவின் ஆரை} = 30\text{சமி}$$

புள்ளியின் புதிய நிலை = A. குழிவாடியின் மையம் = C
நீர்ப்பரப்பின் மேல் A யின் தூரம் = x.

A பிலிருந்து புறப்படும் ஓளிக்கதிர்கள் நீர்ப்பரப்பில் முறிவடைந்து, குழிவாடியிற் செங்குத்தாகப்பட்டு C யிலிருந்து வருபவை போலத் தோன்றி, வந்த பாதையில் திரும்பிச் செல்கின்றன. (5)

பரப்பில் முறிவடைதலுக்கு, $\mu = \frac{\text{சென் } i}{\text{சென் } r}$ ஜப் பிரயோகிக்க.

$$1.33 = \frac{10}{x}$$

$$x = 7.518.$$



பொருளின் புதிய நிலை ஆடியிலிருந்து 27.52 சமி.

7. வில்லையில் ஓளி முறிவு ஏற்பட்டபின், ஓளிக்கதிர்கள் ஆடியிற் செங்குத்தாகப் படுகின்றன. வில்லையினால் உண்டாக்கப்படும் விம்பம் ஆடியின் மையத்தில் இருக்கவேண்டும்.

வில்லைக்கு, விம்பத் தூரம் = $30 + 15 = 45\text{சமி}$;

வில்லைச் சுத்திரத்தைப் பிரயோகிக்க.

$$\frac{1}{45} - \frac{1}{u} = \frac{1}{15} \quad \therefore \quad u = -22.5.$$

பொருளின் நிலை, வில்லையிலிருந்து 22.5 சமீ. தூரம்.

8. வில்லையில் ஒளிமுறிவின்பின், ஒளிக்கதிர்கள் ஆடியிற் செங்குத்தாகப்படுகின்றன. வில்லையினால் உண்டாக்கப்படும் மாயவிம்பம் ஆடியின் மையத்தில் இருக்கும்.

$$\text{வில்லைக்கு: } \frac{1}{v} - \frac{1}{-37.5} = \frac{1}{-25}$$

$$v = -15$$

ஆடியின் வளைவினாரை = $15 + 15 = 30$ சமீ; குவியத்தூரம் = 15 சமீ.

9. AB அக்கோலாயில், A யினதும், B யினதும் விம்பத்தூரங்களைக் காண்க.

A யினது விம்பத்தூரம் = $\frac{12}{11}$ அடி; B யினது விம்பத் தூரம் =

$\frac{30}{23}$ அடி.

விம்ப நீளம் = 0.21.

10. X இல் ஒளித்தெறிப்புக்கு; $u=25$, $f=-20$;

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{25} = \frac{1}{-20} \quad (\text{மெய்நேர், மாயம் எதிர்})$$

$$v = -\frac{100}{9}$$

$$X \text{ இல் உருப்பெருக்கம்} = \frac{100}{9 \times 25} = \frac{4}{9}$$

$$X \text{ இல், விம்பநீளம்} = \frac{4}{9} \times 6 = \frac{8}{3} \text{ சமீ.}$$

X இல் உண்டாகும் விம்பம், Y க்குப் பொருளாக இருக்கின்றது. Y இல் ஒளி தெறிப்புக்கு, $u=40 + \frac{100}{9}$, $f=20$;

$$\therefore v = \frac{460}{9} = 32.86$$

ஃ இறுதி விம்பம் Y க்கு முன் 32.86 சமீ. தூரத்தில் இருக்கின்றது.

Y இல், விம்ப நீளம் = $\frac{460}{14} \times \frac{9}{460} \times \frac{8}{3} = 1.71$ சமீ. இவ்விம்பம்

கூட்டுப்பானது. நேரானது.

11. உருப்பெருக்கம் $M=3$ ஆக இருக்கும் போது, $\beta = \left| \frac{v}{u} \right|$

$$\frac{1}{v} + \frac{3}{v} = \frac{1}{30} \text{ (மெய்னேர், மாயம் எதிர்)}$$

$$v = 120 \text{ சமீ.}$$

$$M=2, \text{ ஆகும்பொழுது } \beta = 90 \text{ சமீ.}$$

$$\text{குறைக்கப்படவேண்டிய தூரம்} = 120 - 90 = 30 \text{ சமீ.}$$

அலகு 2

$$1. \quad 60^\circ, 55^\circ 30', 1.648$$

$$2. \quad \text{இரண்டாவது முகத்தில் படுகோணம் } 60^\circ 7' \text{ } C = 41^\circ 8'$$

$$3. \quad \mu g = \frac{1}{\text{சென் } C} = \frac{\text{சென் } 29^\circ 17'}{\text{சென் } (59^\circ 75' - C)} \Rightarrow C = 41^\circ 10'$$

$$\mu g = 1.521; t' = 1^\circ 24', C' = 61^\circ 21'; \mu g = \frac{1}{\text{சென் } C}$$

$$\mu I = 1.34.$$

$$4. \quad \mu = \frac{1.66}{1.33} = \frac{\text{சென் } \frac{72+D}{2}}{\text{சென் } 36} : D = 22^\circ 22'$$

$$5. \quad 1^\circ 35' = (\mu - 1) \cdot A, \quad \mu = \frac{8^\circ 9'}{2A}, \quad A = 2^\circ 30', \quad \mu = 1.63$$

6. முகம் BCயில் ஒளிக்கதிர் மாறுநிலைக் கோணத்தில் (c) படுவின்றது. ∵ $1.65 = \frac{\text{சென் } 90}{\text{சென் } C}$
 $C = 37^\circ 18'$

முகம் AB யில் உள்ள முறிகோணம்= $60^\circ - 37^\circ 18' = 22^\circ 42'$,
AB யில் படுகோணம்=i: $1.65 = \frac{\text{சென் } i}{\text{சென் } 22^\circ 42'}$
i= $39^\circ 33'$

$$\text{இழிவு விலகல்} = D; 1.65 = \frac{60 + D}{\text{சென் } 2}$$
 $D = 51^\circ 12'$

7. இரு முகங்களிலும் ஒளிக்கதிரின் முறிகோணம்=மாறுநிலைக் கோணம் (C)

$$1.6 = \frac{\text{சென் } 90}{\text{சென் } C} : C = 38^\circ 41'$$

$$A = r_1 + r_2 = 2C = 77^\circ 22'$$

முதற் பக்கத்தில் வேறு ஏதாவது கோணத்தில் படும் கதிர்களின் முறிகோணம், C யிலும் குறைவாகவிருக்கும். ஆகையால் இரண்டாவது பக்கத்தில் இக்கதிர் C யிலுங் கூடிய கோணத்திற்படும். ($A = 2C$) ஆகையால், அவ்விடத்தில் முழுவட்ட தெறிப்பு நடைபெறும்.

10. (i) இழிவு விலகலுறும் கதிருக்கு;

$$i_1 = i_2 = i, r_1 = r_2 = r$$

$$A = 2r, r = \frac{45}{2} = 22.5^\circ$$

$$1.52 = \frac{\text{சென் } i}{\text{சென் } 22.5} ; i = 35^\circ 35'$$

(ii) முகம் AB யிலுள்ள படுகோணம்=மாறுநிலைக்கோணம் (C)

$$1.52 = \frac{\text{சென் } 90}{\text{சென் } C} ; C = 40^\circ 1'$$

முகம் AC யிலுள்ள முறிகோணம்= $45^\circ - 10^\circ 1' = 4^\circ 59'$

$$1.52 = \frac{\text{சென் } i}{\text{சென் } 4^\circ 59'} ; i = 7^\circ 36'$$

(iii) ACக்குச் செங்குத்தாகப்படும் கதிர், AC யில் முறிவடையாது உட்செல்லும். AB யில் இக்கதிரின் படுகோணம்= 45° ; ஆகையால் அது முழுவட்டெறிப்பு அடைகின்றது. இதேபோல் BCயிலும் அது முழுவட்டெறிப்பு அடைந்து, ACக்குச் செங்குத்தாக வெளியேறுகிறது. ஆகவே, கதிரின் முழுவிலகல்= 180°

11. ஆருவது விடையைப் பார்க்கவும்.

$$C=41^\circ 14', r=18^\circ 46', i=29^\circ 10'$$

12. (a) தேறிய கோண நிறப்பிரிகை=0

$$(1.522 - 1.514)5 = (1.665 - 1.644)A; A = 1.9^\circ$$

$$(b) \text{கிறவண் கண்ணுடியில் விலகல்} = \left(\frac{1.522 + 1.514}{2} - 1 \right) 5 \\ = 2.590^\circ$$

$$\text{திக்கற் கண்ணுடியில் விலகல்} = 1.243^\circ$$

$$\therefore \text{சராசரி விலகல்} = 2.590 - 1.243 = 1.347^\circ$$

அலகு 3

1. $2A - a$

$$4. \text{ நீலம்; கொண் } \frac{60+D}{2} = 1.6637 \text{ கொண் } \frac{60}{2} = 0.8319$$

$$\text{சிவப்பு } D = 22^\circ 36'$$

தொலைநோக்கி சமற்றப்படவேண்டிய கோணம்=

$$52^\circ 36' - 50^\circ 36' = 2^\circ.$$

$$7. \quad \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{30}, \quad W_1 = \frac{1.5232 - 1.5152}{1.5190 - 1} = \frac{8}{519}$$

$$W_2 = \frac{200}{6492}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = - \frac{W_1}{W_2} \quad f_1 = - 120 \text{ மீ}, f_2 = 24 \text{ மீ}$$

8. சிலப்பு: $r = 22^\circ 23'$, $i_2 = 37^\circ 37'$, $i_2 = 80^\circ 39'$

நீலம்: $r_1 = 22^\circ 9'$, $r_2 = 37^\circ 51'$, $i_2 = 90^\circ$

9. (i) $49^\circ 12'$ (ii) $50^\circ 38'$ (iii) $1^\circ 26'$

அவசு 4

1. ஆடிக்கும் வில்லைக்கும் இடையிலுள்ள தூரத்தை d எனக் கொள்க.

d , 10 சமி. மூம் குறைவாக இருக்கம்பொழுது, தொலைவில் இருந்து வரும் கதிர்கள் வில்லையில் முறிவடைந்து, தளவாடியிற்பட்டு, தெறித்து மறுபடியும் வில்லையில் முறிவடைந்து ஒரு விம்பத்தைக் கொடுக்கின்றன. (இவ்விம்பம் பொருள் இருக்கும் பக்கத்தில் இருக்கும்.)

இரண்டாவது முறை வில்லையில் ஒளி முறிவடைதற்கு: மாயப் பொருளின் தூரம் $= 20 - 2d$, விம்பத் தூரம் $= v$; வில்லைச் சூத்தி ரத்தை உபயோகிக்கவும்.

$$v = \frac{20(10-d)}{(20-d)}$$

$d = 10$, 5 ஆக இருக்கும்போது, v முறையே $10, \frac{20}{3}$ ஆகும்.

d : 10 சமி. மூங் கூட இருக்கும்பொழுது, இறுதி விம்பம் வில்லைக்கும், ஆடிக்கும் இடையிற் கிடக்கும். வில்லையிலிருந்து இதன் தூரம் $= d - (20-d)$.

$d = 15, 20$ ஆக இருக்கும்போது. v முறையே $10, 20$ ஆகும்.

d சமி	0	5	10	15	20
v சமி	-10	$-\frac{20}{3}$	0	10	20

$$2. \quad m = \frac{v}{d} = \left| \frac{v}{d} \right|; \quad 10 \text{ சமி.}$$

4. குவிவான வில்லையினால் உண்டாக்கப்படும் விப்பும் அதன் குவியத்தில் இருக்கும். அது குழிவு வில்லைக்கு மாயப்பொருளாகும்.

குவிவான வில்லைக்கு : $v = 20$ சமீ.

$$\text{குழிவு வில்லைக்கு.} \quad \frac{1}{20} - \frac{1}{10} = \frac{1}{1}$$

$$f = - 20 \text{ சமீ.}$$

5. மெய்விம்பும் பெறப்படுவதால், பொருள் மாயமாய் இந்தத் தேவைண்டும்.

பொருட்தூரம் = 1 கோதா $10^\circ = 5.67$ சமீ.

$$v = 3.85.$$

$$6. \text{ பொருட்தூரம்} = \frac{90 - 30}{2} = 30 \text{ சமீ. அல்லது} \\ 90 - 30 = 60 \text{ சமீ.}$$

$$\text{விம்பத்தூரம்} = 90 - 30 = 60 \text{ சமீ. அல்லது} 30 \text{ சமீ.}$$

$$\text{குவியத்தூரம்} = 20 \text{ சமீ.}$$

$$\text{முதலாவது நிலையில் உருப்பெருக்கம்} = \left| \frac{60}{20} \right| = 2$$

$$\text{இரண்டாவது நிலையில் உருப்பெருக்கம்} \left| \frac{30}{60} \right| = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \text{விம்ப நீளங்களின் விகிதம்} = 4:1$$

7. விரிவில்லையிலிருந்து சமாந்தர ஒளிக் கற்றைகள் வெளியேற வதால், குவிவான வில்லையினால் தரப்படும் விம்பம். விரிவில்லையின் குவியத்தில் இருக்கவேண்டும். ஆகவே, குவிவான வில்லைக்கு $v = 20 + 15 = 35$: $f = 25$. வில்லைச் குத்திரத்தை உபயோகிக்கவும் பொருட்தூரம் = 37.5 சமீ.

8. குவிவான வில்லையின் குவியத் தூரம் = 15 சமி.

சேர்மானத்தின் குவியத் தூரம் = 20 சமி.

\therefore குழிவு வில்லையின் குவியத் தூரம் = 1.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{20} - \frac{1}{15} = - \frac{1}{60}$$

$$f = - 60 \text{ சமி.}$$

மூன்றும் முறை பொருந்துகை, குழிவு வில்லையின் வளைபரப்பில் ஒன்றி தெறிப்பதால் ஏற்படுகிறது. ஆகையால், அதன் வளைபரப்பின் ஆரை = 61.5 சமி.

குழிவு வில்லைக்கு.

$$\frac{1}{-60} = (\mu - 1) \left(\frac{1}{-61.5} - \frac{1}{61.5} \right) \mu = 1.513,$$

9. குவிவான வில்லையின் $f = 20$ சமி. இரண்டாவது நிலையில், கதிர்கள் குழிவுவில்லையில் முறிவடைந்தபின், விரிவடைந்து குவிவான வில்லையின் குவியத்திலிருந்து வருபவை போல் தோன்றுகின்றன.

ஆகையால் குழிவுவில்லைக்கு

$$v = -(20 - 10) = - 10 \text{ சமி.}$$

$$u = - 20 \text{ சமி.}$$

$$f = - 20 \text{ சமி.}$$

குவிவான வில்லைக்கு,

$$\frac{1}{\frac{1}{+20}} = \left(1.51 - 1 \right) \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{-r_1} \right)$$

$$r_1 = 20.4 \text{ சமி.}$$

இதேபோல் குழிவு வில்லைக்கும்: $r_2 = 20.4 \text{ சமி.}$

$$10. \frac{\mu_2}{PI} - \frac{\mu_1}{PO} = \frac{\mu_2 - \mu_1}{PC}$$

இங்கே $\mu_2 = 1$, $\mu_1 = 1.6$, $PO = -16$, $PC = -8$.

$\therefore PI = -40$ சமி. விம்பத்தின் தூரம் = 40 சமி.

பொட்டின் பரித்தியிலிருந்து மையத்தூராகச் செல்லும் ஒளிக்குதிர்களில் (பின் நீட்டும்பொழுது) விம்பத்தின் பரிதி இருக்கும். இயல்பொத்த முக்கோணிகளை உபயோகித்து,

$$\frac{\text{விம்பத்தின் ஆரை}}{\text{பொட்டின் ஆரை}} = \frac{40-8}{8}; \text{ விம்பத்தின் விடை} = 10 \text{ சமி.}$$

$$11. \frac{\mu_2}{v} - \frac{\mu_1}{u} = \frac{\mu_2 - \mu_1}{r}$$

வெளிப்பக்கமாகக் குவிவாக இருக்கும்போது,

இங்கே, $\mu_2 = 1$, $\mu_1 = 1.33$, $u = -20$, $r = -30$

$\therefore v = -17.17$ சமி.

உட்புறமாக குவிவாக இருக்கும்போது, $r = +30$

$\therefore v = -13.38$ சமி.

12. ரஜ் அளத்தற்குரிய போயிசின் (Boys) முறையைப் பார்க்க வும். முதல் வளைப்பரப்பில் கதிர் முறிவடைந்து, இரண்டாவது வளைப்பரப்பில் கதிர் செங்குத்தாக்கப்பட்டு, தெறித்து வந்த பாண்டியிலேயே திரும்பிச் செல்கிறது.

$$\frac{1}{50} = (1.54 - 1) - \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{-r_1} \right)$$

$$r_1 = 54 \text{ சமி.} \quad \frac{1}{-54} - \frac{1}{u} = \frac{1}{50} u = -25.95 \text{ சமி.}$$

பொருந்தியிருக்கும் தூரம் = 25.95 சமி.

13. குவிவான வில்லைக்கு, $u = -20$, $f = +10$, $\therefore v = 20$ சமி.

தழிவு வில்லைக்கு, $u = 20 - 10 = 10$, $f = -10 \Rightarrow v = \infty$

14. $f = \frac{40}{3}$; $u = -20$, $\therefore v = 40$ சமி.

15. வில்லையில் முறிவடைந்த கதிர்கள் ஆடியிற் செங்குத்தாகப் படுகின்றன.

$$\text{இருங்கு வில்லைக்கு, } v = 66\frac{2}{3}$$

$$\text{குவிவாடியின் வளைவினாலை} = 66\frac{2}{3} - 10$$

$$\text{ஃ குவிவாடியின் குவியத்தூரம்} = 28 \cdot 33 \text{ சமீ.}$$

16. 12-ம் விடையைப் பார்க்கவும்:

$$f = 15 \text{ சமீ.; } r = 18 \cdot 58 \text{ சமீ.} \quad \mu = 1 \cdot 619$$

17. ஆடியில் ஓளி தெறித்து, பின் வில்லையில் முறிவடைந்து விம்பத்தைக் கொடுக்கின்றது. வில்லைக்கு மாயப் பொருட்தூரம் = 20 சமீ வளைவினாலை = 16 சமீ.

$$18. \text{ கண்ணாடி வில்லைக்கு } \frac{1}{f_1} = (1 \cdot 5 - 1) \left(-\frac{1}{r} - \frac{1}{\infty} \right).$$

$$\text{திரவவில்லைக்கு } \frac{1}{f_2} = (1 \cdot 67 - 1) \left(\frac{1}{\infty} - \frac{1}{-r} \right);$$

$$\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{180}, \quad r = 30 \cdot 6 \text{ சமீ.}$$

$$19. \text{ குவிவு வில்லைக்கு, } 3 = \frac{v}{u}, \quad v = 48, \quad u = 16, \quad f = 12;$$

$$\text{இரண்டாவது வகையில், } u = 16 + 15 \cdot 2, \quad v = 19 \cdot 5;$$

$$\text{குழிவுவில்லைக்கு } u = 19 \cdot 5 - 6, \quad v = 42, \quad f = 19 \cdot 9 \text{ சமீ.}$$

$$-\frac{1}{19 \cdot 9} = (\mu - 1) \left(-\frac{1}{18 \cdot 3} - \frac{1}{25 \cdot 2} \right), \quad \mu = 1 \cdot 53$$

20. திருத்தம்: பார்க்கும்போது 'அதன் மிகக்கூடிய தடிப்பு 1.074 சமீ. ஆகத் தோன்றுகிறது. வளைவு மேற்பரப்புடாகப் பார்க்கும்பொழுது' இத்தடிப்பு 1.127 சமீ.....

$$(i) \quad \mu = \frac{1 \cdot 632}{1 \cdot 074} = 1 \cdot 52$$

$$(ii). \quad \frac{1}{-1 \cdot 127} - \frac{1 \cdot 52}{-1 \cdot 632} = \frac{1 - 1 \cdot 52}{r} \quad r = 14 \cdot 73 \text{ சமீ.}$$

$$(iii) \quad \frac{1}{f} = 1.52 - 1 \left(\frac{1}{14.73} - \frac{1}{l} \right), f = 28.3 \text{ समी.}$$

21. முதலாவது நிலையில் $v = u$, இரண்டாவது நிலையில் $v = u$ சமன், $90 + d = 110 - d$, $d = 10 \text{ समी.}$

22. குழிவில்லைக்கு $v = 35 - 23$, $u = 20$, $f = 30 \text{ समी.}; 1.52$

அலகு 5

4. வில்லையின் $f = 25 \text{ समी.}$

திரவ வில்லையின் குவியத்தூரம், முதல் நிலையில், $f_1 = \infty$ யின்

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{50} - \frac{1}{25} = -\frac{1}{50}; \quad f_1 = -50 \text{ समी.}$$

இதேபோல் இரண்டாவது நிலையில், $f_2 = -150 \text{ समी.}$

$$-\frac{1}{f_1} = (\frac{2}{3} - 1) \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{-r_2} \right)$$

$$-\frac{1}{f_2} = (\mu - 1) \left(\frac{1}{-r_2} - \frac{1}{\infty} \right)$$

$$-\frac{1}{f_2} = (\mu - 1) \left(\frac{1}{-r_1} - \frac{1}{\infty} \right)$$

$$\mu = \frac{2}{3}.$$

5. நீருள் இருக்கும்போது வில்லையின் குவியத்தூரம் f ,

$$\frac{1}{f_2} = \frac{\frac{2}{3} - \frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right); \quad \frac{1}{f_2} = \frac{1}{3} - 1 \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$$f_2 = 48 \text{ समी.}; \quad \text{நீர்ப்பரப்பில் முறிவுக்கு } \frac{1}{x} = \frac{48 - 20}{x}; \quad x = 21 \text{ समी.}$$

7. ஒளிர் பொருளிலிருந்து வரும் கதிர்களில், மேல்முசத்தில் சிலும் பார்க்கக் கூடிய கோணத்தில் படும் கதிர்களே கீழ் முகத்தை அடைகின்றன. வட்டத்தின் பரிதியில் படும் கதிரோன் நிற்கு தான் $C = \frac{1.6}{2}$, $C = 38^\circ 39'$, $\mu = 1.60$.

$$8. \frac{4}{3} = \frac{8}{x}; \quad x = 6 \text{ சமி.}$$

9. கண்ணுடியில் பெயர்ச்சி = 8 $\left(1 - \frac{1}{1.8} \right) = 3$; இவ்வாய்மீதிரவும், நீரில் முறையே 1.5, 1.5. முழுப்பெயர்ச்சி = 6 சமி. தோற்ற ஆழம் $18.5 - 6 = 12.5$ சமி.

$$10. \text{முழுவட்டெறிப்படைவதற்கு } \frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{1}{\text{சென் } C};$$

$$\text{ஒளிமுறிவுடையில் } \mu_1 = \frac{\text{சென் } \theta}{\text{சென் } (90 - C)}; \quad C \text{ யை நீக்கவும்,}$$

அலகு 6

2. (a) குவிவான வில்லை,

$$\frac{1}{-50} - \frac{1}{-25} = \frac{1}{f}; \quad f = 50 \text{ சமி.}$$

(b) குழிவு வில்லை, $u = -\infty$, $v = -300$; $f = -300$ சமி.
குவியத் தூரம் = 300 சமி.

3. இரண்டாம் விடையைப் பார்க்கவும்.

(a) குழிவு வில்லை, குவியத் தூரம் = 300 சமி.

(b) குவிவான வில்லை, குவியத் தூரம் = 37.5 சமி.

$$4. (a) \text{ வில்லையின் } f = \frac{100}{2.5} = 40 \text{ சமி.}$$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{-25} = \frac{1}{40}; \quad v = -\frac{200}{3}$$

அங்கைமப் புள்ளியின் தூரம் = 66.67 சமி.

$$(b) \frac{1}{-10} - \frac{1}{-25} = \frac{1}{f}; f = -\frac{50}{3}$$

அவன் 16.67 சமீ. குவியத் தூரமுடைய ஒரு குழிவு வில்லைதை உபயோகிக்கவேண்டும்:

$$5. \text{ முதல் வகையில் } m = 15 = \frac{v}{u}, v = 240.$$

$$\text{இரண்டாவது வகையில் } m = \frac{90}{4} = \frac{v}{u}, f = 10.2 \text{ சமீ.}$$

$$6. \text{ முந்திய பெறுமானத்தின் } \frac{1}{3}.$$

$$7. \frac{1}{v} + \frac{1}{5} = \frac{1}{f}, \frac{1}{v-5} + \frac{1}{15} = \frac{1}{f}, \frac{1}{v-x} = \frac{1}{f}, \\ x = 0.170 \text{ அங்.}$$

$$9. \text{ 50 சமீ.; } 33.3 \text{ சமீ.,}$$

குழிவுவில்லைக்கு; புறக்குழிவு, 16.7 சமீ.; குவிவுவில்லைக்கு; புறக்குழிவு, 8.3 சமீ.

$$10. \text{ குழிவுவில்லை, } f = 30 \text{ சமீ.; } 30 \text{ சமீ.}$$

அலகு 7

$$5. \text{ கண் வில்லையிலிருந்து முதலாவது விம்பத்தின் தூரம் } = u \\ \frac{1}{-25} - \frac{1}{u} = \frac{1}{2.5}; u = -\frac{25}{11} \text{ சமீ.}$$

$$300 = \frac{a'}{a} = \frac{h_1/25}{h/25} = \frac{11h_1}{h}$$

$$\frac{h_1}{h} = \frac{300}{11} = \text{பொருள் வில்லையின் உருப்பெருக்கம்.}$$

$$|M| = \left(\frac{v}{f} - 1 \right) \text{ என்பதை உபயோகித்து, } v \text{ யைக்}$$

காண்க.

$$\text{பொருள் வில்லையிலிருந்து முதலாவது விம்பத்தின் தூரம்} \\ = 14.14 \text{ சமீ.}$$

$$\text{வில்லைகளுக் கிடையிலுள்ள தூரம்} = 14.14 + 2.17 \\ = 16.41 \text{ சமீ.}$$

6. மேற்கூரு வினாக்களையும் பார்க்கவும்.

பொருள் வில்லையிலிருந்து முதல் விம்பத்தின் தூரம் = 22 சமீ.
கண வில்லையிலிருந்து முதல் விம்பத்தின் தூரம் = $\frac{25}{6}$ சமீ.
வில்லைகளுக்கிடையிலுள்ள தூரம் = $22 + \frac{25}{6} = 26\cdot17$ சமீ.
உருப் பெருக்க வகை = 60.

$$7. \text{ உருப்பெருக்க வகை} = \frac{h/5}{h/25} = 5.$$

$$8. f_1 + f_2 = 84, 20 = \frac{f_1}{f_2}, f_1 = 80 \text{ சமீ., } f_2 = 4 \text{ சமீ.};$$

$$\frac{1}{84} = \frac{1}{u} = \frac{1}{80}; u = 1680 \text{ சமீ., } M = \frac{84}{4} = 21$$

$$10. \text{ நீளபார்வை - குழிவு } f \frac{350}{9}$$

$$12. (a) 1\cdot19 \text{ சமீ.} \quad (b) 73\cdot5$$

$$14. 4\cdot0 \text{ சமீ., } 21\cdot0 \text{ சமீ., } 6\cdot0 \text{ சமீ.}$$

$$15. 156 \text{ சமீ., } 31\cdot5.$$

அலகு 8

2: A, B ஆகியவற்றின் ஒளிவீசல் வகைக்கள், முறையை S₁, S₂.

$$\frac{S_1}{20^2} = \frac{S_1}{40^2} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{ஆகைய வைத்தடின், } \frac{S_1}{20^2} + \frac{rS_1}{30^2} = \frac{S_2}{35^2} \dots\dots\dots (2)$$

$$(1) \text{ இதும் } (2) \text{ இருந்து } r = 68\cdot75\%$$

5. A, B மீண் ஒளிவிசல் வலுக்கள், முறையே S_1, S_2 .

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{4^2}{5^2}; \quad \frac{S_1}{tS_2} = \frac{8^2}{9^2}$$

$$t = 81\%$$

6. இரண்டாம் விடையைப் பார்க்கவும்.

$$\frac{S_1}{50^2} = \frac{S_2}{30^2}; \quad \frac{S_1}{40^2} = \frac{S_2}{30^2} + \frac{rS_2}{38^2}$$

$$r = 0.903, \quad \text{வீதம்} = 1:0.903$$

7. 1.81 அடி .

8. $1.62 \text{ இலு. அடி}^{-2}$

9. $70'$

10. $16 \text{ இலு. அடி/அடி}^2, \quad 22.4 \text{ இலு. அடி}^2$.

11. $2.95 \text{ இலு. அடி/அடி}^2$.

12. $56^\circ 18'$

13. 160 மெ. வ; $28.6 \text{ இலு. மீற.}^{-2}$

15. 59.5%

16. $7.0 \text{ இலு. உவாற்று}^{-1}, \quad 88.7\%$

அலகு 9

4. ஒளிவேகம் = $2d. 2m. N$. இங்கு d = ஆடிக்கும் சில லுக்கும் இடையிலுள்ள தூரம், m = பற்களின் எண்ணிக்கை N = சமூற்சிவேகம். = $\frac{1}{2}250 \text{ சற.}/\text{நிமி}$.

5. ஒளிவேகம் = Nmd

$$N = \frac{3 \times 10^{10}}{8 \times 70 \times 10^3} = 5357 \text{ சற.}/\text{செக்.}$$

6. 210, 600 மைல்/மணி.

7. 3.875 நிமிடம்.

அலகு 11

2. $\mu = \text{தான் } i : i = 56^\circ 40'$

4. -49°

அலகு 12

1. கவங்களைத் தொடர் நிலையில் இணைத்தால், $I = \frac{2 \times 1.07}{4 + 4 + 5} = 1.165$ அந்.

சமாந்தர நிலையில் இணைந்தால் $I = \frac{1.07}{2 + 5} = 153$ அம்.

அதிகாடிய ஒட்டம் = 0.165 அம்.; தொடர் நிலை.

2. R என்னும் தடையால் பக்கவழிப்படுத்தவும்.

200 மிமீ. விலகலுக்கு வேண்டிய ஒட்டம் = $\frac{2}{3} \mu A$

$$\frac{2}{3} \times 100 = (3 - \frac{2}{3}) R$$

$$R = 28.57 \text{ ஓம்.}$$

3. தடைகள் $3R, 4R, 5R$ ஆயின், $\frac{I}{3R} + \frac{I}{9R} = \frac{1}{2.25}$

$R = 1$; தடைகள் = $3, 4, 5$ ஓம்.

4. 40 ஓம் தடையுடாக ஒட்டம் = I; $\therefore 20$ ஓம் தடையுடாக ஒட்டம் = $2I$. கேச்சோவின் விதிகளைப் பிரயோகிக்கவும்.

$$1.5 = 3 \times 3I + 40I; I = 0.031 \text{ அம்.}$$

5; 40 சமீ., 60 சமீ. நீளத் துண்டுகள் சமாந்தரமாய் உள்ளன. அவற்றின் தடைகள் முறையே = $\frac{S 40}{a}, \frac{S 60}{a}$

$$\frac{1}{257} = \frac{a}{40 S} + \frac{a}{60 S}; S = 4.24 \times 10^{-6} \text{ ஓம் சமீ.}$$

6. 5 ஓம் தடையுடாக ஓட்டம் = I

1.05 உவோ, 1.45 உவோ. கலங்களுடாக ஓட்டங்கள் முறையே
I₁, I - I₁.

$$\text{கேச்சோவின் விதிப்படி} \quad 1.05 = 2 \cdot 5 I_1 + 5I$$

$$1.35 = I - I_1 + 5I$$

$$I = .234 \text{ அம்.}$$

7. மி. அ. வே. = $6 \times \frac{12}{9} = 8$ உவோ.

உவோற்று மானியுடாக ஓட்டம் = I₁; 6 ஓம் ஊடாக = I₂

$$\text{கேச்சோவின் விதிப்படி} \quad 12 = 3(I_1 - I_2) + 100I_1$$

$$0 = 100I_1 - 6I_2$$

$$I_1 = .0784$$

$$\text{உவோ. வாசிப்பு} = .0784 \times 100 = 7.84 \text{ உவோ.}$$

8. n சமாந்தர வரிசையில், ஒவ்வொன்றிலும் m கலங்கள் தொடர் நிலையில் இருக்குமாறு இணைக்கவும்.

$$nm = 60$$

$$\text{முழு மி. இ. வி.} = 1.5 \text{ m}$$

$$\text{முழுத் தடை} = \frac{2.5m}{n} + 10$$

$$\text{ஓட்டம். I} = \frac{1.5mn}{2.5m + 10n} = \frac{1.5 \times 60n}{2.5 \times 60 + 10n^2}$$

$$I \text{ யின் உயர் பெறுமானத்திற்கு, } \frac{dI}{dn} = 0$$

$$\text{இதிலிருந்து} \quad n^2 = 15$$

$$n = 4$$

$$m = 15.$$

$$\text{ஓட்டம்} = 1.17 \text{ அம்.}$$

9. 20 ஓம்.

10. 8.9 உவோ.

11. 50 ஓம் . 6073 ஓம்.

12: $\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}$ அம்பியர்.

13. $\frac{2}{3}$ உ.வோ.

14. சமான மி. இ. வி. = 9 உ.வோ.

$$\text{சமானத்தடை} = 2 \cdot 8 + 8 + 1 \cdot 2 = 12 \cdot 0 \text{ ஓம்;}$$

$$(i) \quad 2 \cdot 8 \text{ முடாக ஓட்டம்} = \frac{9}{12} = .75 \text{ அம்.}$$

$$(ii) \quad .125 \text{ அம்.};$$

$$\text{ஒவ்வொருகல முடாக ஓட்டம்} = \frac{9}{3} = 3 \text{ அம்.}$$

$$V = E - Ir = 1 \cdot 5 - \frac{9}{3} \times .4 = 1 \cdot 35 \text{ உ.வோ.}$$

15. $-5 \cdot 07 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

16. 0.002008 மீ. 6%

17. 12.63 அம்மியர்.

18. 2 ஓம்.

அலகு 13

3. மெலதிக மி. அ. வே. = $120 - 60 = 60 \text{ உ.வோ.}$

5: அம். ஓட்டத்தைப் பெறுவதற்கு, 10 தொடைத் தடைகளைச் (Set) சமாந்தரமாக இணைக்க வேண்டும்.

$$\text{ஒவ்வொரு தொடையினதும் தடை} = \frac{60}{\frac{1}{3}} = 120 \text{ ஓம்.}$$

120 ஓம் தடையைப் பெறுவதற்கு 2 தடைகளைத் தொடராக இணைக்க வேண்டும்.

ஆகவே. 10 சமாந்தர நிரையில், ஒவ்வொன்றிலும் தொடர் நிலையில் இரு தடைகள் இருக்குமாறு இணைக்கப்பட வேண்டும். இத் தொகுதியைக் கலத்துடன் தொடராக இணைக்க வேண்டும்.

4. $V = -Ir + E$, I ஜ் Vக்கு எதிராகக்கொண்டு ஒரு வளையிறுக. வளையியிலிருந்து $E = 2 \cdot 08 \text{ உ.வோ.}$; $i = 1 \cdot 54 \text{ ஓம்}$

5. $E - V = Ir$ என்பதை உபயோகிக்க.

$$E - 1.25 = Ir, \quad E - .5 = 2Ir, \quad \therefore E = 2 \text{ உ.வோ.}$$

6. மேலதிக மி. அ. வே. = $120 - 60 = 60$ உவோ.

ஒவ்வொரு தடையும் எடுத்துச் செல்லக்கூடிய ஓட்டம் I ஆயின்,

$$P = I^2 R; \quad I = 0.5 \text{ அம.}$$

$$4 \text{ அம். ஓட்ட தடைப் பெறுவதற்கு, } \frac{4}{2.5} = 8 \text{ தொடைத்}$$

தடைகளைச் சமாந்தரமாக இணைக்க வேண்டும்.

$$\text{ஒவ்வொரு தொடையின் தடை} = \frac{60}{0.5} = 120 = 30 \times 4$$

ஆகவே, 8 சமாந்தர நிறைகளில், ஒவ்வொன்றிலும் 4 தடைகள் தொடராக இருக்குமாறு அமைக்க வேண்டும்.

$$11. \quad 0.93 \text{ ஓம் } \cdot 1 \text{ சமி } \cdot 1.$$

அலகு 14

1. கலம் ஊடாக ஓட்டம்=I.

$$\text{கேச்சோவின் விதிப்படி } 2 \cdot 1 = 101 + 1 \cdot 4$$

$$I = .07$$

$$25 \text{ ஓம் தடையூடாக ஓட்டம்} = \frac{1 \cdot 4}{25} = .056$$

$$\text{ஃ உவோற்று மாணியூடாக ஓட்டம்} = .07 - .056 = .014$$

$$\text{அதன் தடை} = \frac{1 \cdot 4}{.014} = 100 \text{ ஓம்}$$

$$2. \quad \text{முன் கலத்தினாடாக ஓட்டம்} = \frac{1 \cdot 2}{100} = .012; \text{ பின்பு}$$

$$\text{ஓட்டம்} = (.012 + .01), \text{ கேச்சோவின் விதிப்படி.}$$

$$E = .012r + 1 \cdot 2$$

$$E = (.012 + .01)r + 1$$

$$E = 1.44 \text{ உவோ.}; r = 20 \text{ ஓம்.}$$

3. கலத்தின் மி. இ வி. = 1.50 உவோ. அதன் உட்டடை = 1 ஓம். உவோற்றுமாணியின் தடை = x ஓம்.

45 ஓம் தடை இணக்கப்பட்டபோது, அழுத்தமானியின் வாசிப்பு,

$$V = \frac{ER}{R+r} \quad 1.35 = \frac{1.50 \times 45}{45+r}, \quad r=5$$

கலத்துடன் உவோற்றுமானியை இணைத்தபொழுது,

$$\frac{1.5x}{x+5} = 1.45, \quad x = 145 \text{ ஓம்.}$$

$$5. \quad \frac{E + 1.08}{E - 1.08} = \frac{\text{தான் } 45}{\text{தான் } 11.5}, \quad E = 1.65 \text{ உ.வோ.}$$

$$6. \quad 0.502 \text{ சமி.}$$

$$7. \quad 8.91 \text{ மிலி. உ.வோ.}$$

$$8. \quad (a) \quad 10.35 \mu \text{ உ.வோ. } {}^{\circ}\text{C}^{-1}. \quad (b) \quad 0.0185 \mu \text{ உ.வோ. } {}^{\circ}\text{C}^{-1}$$

$$10. \quad 1.08 = \frac{2.1}{15} \times \frac{l \times 10}{200}, \quad l = 154.3 \text{ சமி.}$$

புதிய சமநிலை நிளைம் 108 சமி. ஆக மாறும்.

$$13. \quad 9.09_e, 1.32 \text{ ஓம்.}$$

அலகு 15

$$1. \quad \frac{I}{.3} = \frac{a}{40S} + \frac{a}{(1-40)S},$$

$$\frac{I}{.2} = \frac{a}{20S} + \frac{a}{(1-20)S}$$

$$l = 100 \text{ சமி.} \quad S = 3.08 \times 10^{-5} \text{ ஓம் சமி.}$$

$$2. \quad 57.14 \text{ சமி.,} \quad \text{கேச்சோவின் விதிப்படி}$$

$$1.5 = 4(I_1 + I_2) + 7I_2$$

$$1.5 = 4(I_1 + I_2) + 2I_1$$

$$I_1 = .21, \quad I_2 = .06 \text{ அம்.}$$

$$3. \quad \text{முதலாங் கேள்வியின் விடையைப் பார்க்கவும்.$$

$$l = 100 \text{ சமி.} \quad S = .454 \text{ ஓம் சமி.}$$

4. கேச்சோவின் விதிகளைப் பிரயோகிக்கவும்.
 $I = 0.0076$ ஓம்.

5. $\frac{12}{11}, \frac{6}{11}$ அம்பியர்.

6. (a) $\frac{7.30}{Q} = \frac{42.6}{57.4},$

$$\frac{7.30 (1 + 3.8 \times 10^{-3} \times 40)}{Q} = \frac{l}{100 - l},$$

$$l = 45.9 \text{ சமி.}$$

(b) $\frac{1}{7.30} = \frac{1}{R_{57}} + \frac{1}{X}$

$X = 58.6$ ஓம் (அலுமினியத்துடன் சமாந்தரமாக இரண்டு கட்டப்பட்ட வேண்டும்.)

7. $\frac{R_A}{R_B} = \frac{45}{55}, t^\circ \text{ ச. வில் } \frac{R_A^1}{R_B^1} = \frac{56}{44}$
 $t = 142^\circ \text{ ச.}$

8. 3.21 ஓம், 1.09×10^{-5} ஓம் சமி:

9. $\frac{P}{\frac{2000}{2000+Q} Q} = \frac{S}{R}, \quad \frac{Q}{\frac{1000}{1000+P} P} = \frac{S}{R}$

$$R = 1.00075 \text{ ஓம்.}$$

10. $1.0, \frac{5}{8}$

11. $\frac{1}{10} = \frac{1}{X} + \frac{1}{R_{200}}, \quad X = 60 \text{ ஓம்.}$

12. 0.4 மி. ஓம்.

அலகு 16

$$1. \quad F = \frac{2\pi n I}{10r} = 4.19$$

$$\frac{40}{10} = 2\pi \sqrt{\frac{K}{M \times 37}}; \quad \frac{T}{10} = 2\pi \sqrt{\frac{K}{M(4.19 \pm 37)}}$$

$T = 11.39$ அல்லது 12.45 செக.

$$2. \quad (a) \quad K = \frac{10rH}{2\pi n} = 0.82 \text{ அம்.}$$

(b) காந்தத்தினால் மி. ம. செ. = .68 ஏச்.

$$K = \frac{10r(.68 - 37)}{2\pi n} = .069 \text{ அம்.}$$

4. சுருளின் தளம் உண்டாக்குகிற கோணம் = θ

$$\frac{F}{வைச்சன (45 + \theta)} = \frac{H_0}{வைச்சன 45};$$

$$\frac{F}{வைச்சன (60 - \theta)} = \frac{H_0}{வைச்சன 30^\circ}$$

$$\theta = 20^\circ 6'$$

$$5. \quad F = \frac{2\pi a^2 n I}{10(x^2 + a^2)^{\frac{3}{2}}}$$

$I = 0.135$ அம். ஆயின், $F_1 = 0.02$

$I = 0.405$ அம். ஆயின், $F_2 = 0.06$

(ஒட்டங்கள் எதிர்த்திவையில் இருக்கின்றன.)

$H_0 + F_1 = F_2 - H_0; \quad 2H_0 = F_2 - F_1; \quad H_0 = 0.2 \text{ ஏசுட்டு.}$

6. நடுநிலைப்புள்ளி பக்கங்களுக்கு இடையில் இருந்தால்,

$$\frac{\frac{2 \times 2 \times 3.6}{10 \times 6}}{} + \frac{\frac{2 \times 2 \times 3.6}{10 \times 9}}{} = H_0, \quad H_0 = .4 \text{ ஏச்.}$$

வெளியீடிலிருந்தால்

$$\frac{\frac{2 \times 2 \times 3.6}{10 \times 6}}{} = H_0 + \frac{\frac{2 \times 2 \times 3.6}{10 \times 9}}{}, \quad H_0 = .08 \text{ ஏச்.}$$

7. எம்மோற்சுக் கல்வனோமாணியைப் (Helmholtz) பார்க்கவும்.
 $F = 23 \cdot 23$ எசட்டு.

10. $H_0 = 0 \cdot 2$ எசட்டு எனக் கொள்க.

$$\frac{2 \times 12}{10x} + \frac{2 \times 12}{10(x+10)} = 0 \cdot 2,$$

இரு கடத்தியிலிருந்து 20 சமி.; 6 சமி. கணில்

$$11. \quad I_4 = \frac{2\pi n I r^2}{10 (r^2 + d^2)^{\frac{3}{2}}}, \quad I = 0 \cdot 63 \text{ அம்.}$$

12. (a) $0 \cdot 277$ எசட்டு
 (b) $1 \cdot 11$ கெதன்

13. $1:\sqrt{5}; \quad 53 \cdot 1^\circ$ வடமேற்கு.

$$14. \quad I = \frac{10rH_0}{2\pi r}, \quad H_0 = 0 \cdot 40 \text{ எசட்டு}$$

$$\frac{F}{\text{கென் } 15} = \frac{H_0}{\text{கென் } (75 - A)}, \quad \frac{F}{\text{கென் } 75} = \frac{H_0}{\text{கென் } (15 + A)}$$

$$A = 60^\circ.$$

அலகு 17

1. திரும்பல் $60^\circ, 30^\circ$ ஆக இருக்கும்போது, விளைவுக்கும், H_0 க்கும் இடையிலுள்ள கோணங்கள் முறையே $30^\circ, 60^\circ$.

$$\frac{F}{\text{கென் } 30^\circ} = \frac{H_0}{\text{கென் } 30^\circ}; \quad \frac{F}{\text{கென் } 60} = \frac{H_0}{\text{கென் } 60}$$

$$F = H_0.$$

$$\text{உண்மைத் திரும்பல்} = \theta; \quad \text{தானி } \theta = \frac{F}{H_0} = 1$$

$$I = k \text{ தானி } \theta = 2 \cdot 2 \times 1$$

$$m = \epsilon It = 218 \text{ கி.}$$

2. உவோந்துமானி யூடாக ஒட்டம் = 2. அம்.

கல்வனோமானி யூடாக ஒட்டம் = K தான் $\theta = 1.039$

$$R(2 - 1.039) = .5 \times 1.039$$

$$R = 0.539 \text{ ஓம்.}$$

4. ஜிதரசனின் கணவளவு = $\frac{2}{3} \times 222 = 148$ க. சமீ.

$$\text{ஜிதரசனின் நிறை} = 148 \times \frac{75}{76} \times \frac{273}{300} \times \frac{.09}{1000} \text{ கிரா.}$$

$$m = eIt \text{ ஜி உபயோகிக்கவும். } e = 10^{-5} \text{ கி.கூலோம்.}$$

5. மின்பகுப்புக்குத் தேவையான ஒட்டம் = I. ஆகையால்,
அது உபயோகப்படுத்தும் சத்தி = $200I = \frac{Mgh}{10^7}$, இங்கு M = நீர்
விழும் வேகம்.

$$m = eIt \text{ ஜி உபயோகித்து I யைப் பெறுக.}$$

$$M = \frac{200 \times 3 \times 10^3 \times 10^7}{.00033 \times 24 \times 60 \times 60 \times 981 \times 45 \times 100} = 4.766 \times 10^4 \text{ கி. செக்.}$$

6. $M = eIt$ யிலிருந்து e யைக் காணக. $e = 0.00033$

$$\text{பரடே (Faraday)} = \frac{63.57}{0.00033 \times 2} = 96340 \text{ கூலோம்.}$$

செப்பு அயன் காவும் ஏற்றம் q கூலோம் ஆயின், பரடேயின்
வரைவிலக்கணத்தின்படி

$$96340 \times 2 = 6.02 \times 10^{23} \times q$$

$$q = 3.2 \times 10^{-19} \text{ கூலோம்} = 3.2 \times 10^{-19} \times 3 \times 10^9$$

$$= 9.6 \times 10^{-10} \text{ நி. மி. அ.}$$

7. நாலாம் கேள்வியின் விடையைப் பார்க்கவும்.

$$(i) 9.34 \times 10^{-6} \text{ கி.கூலோம்.}$$

$$(ii) ஒட்சிசனின் கணவளவு = 210 \times \frac{1}{3} = 105 \text{ க. சமீ.}$$

$$e = 7.41 \times 10^{-5} \text{ கி.கூலோம்.}$$

$$8. \frac{m_1}{E_1} = \frac{m_2}{E_2} = \frac{m_3}{E_3}.$$

$$\frac{1}{65.4/2} = \frac{m_{H_2}}{1.008} = \frac{m_{Cu}}{63.6/2} = \frac{m_{Cl_2}}{35.45}$$

ஜிதரசன் = 0.031, செப்பு = 0.971, குளோரின் = 0.018 கி.

9. $0 \cdot 116$ சமீ.³

10. வெளியிடப்பட்ட சராசரி வாயுக்கலவையின்
திணிவு = $200 \times \frac{200}{300} (\frac{2}{3} \times 0.899 + \frac{1}{3} \times 1.429)$

$$\frac{m_1}{e_1} = \frac{m_2}{e_2}; \quad 8.68 \times 10^{-5} \text{ கி. கலோம்}^{-1}.$$

$$12. \frac{5.40}{108} = \frac{m}{63.6}, m = 3.18; 2.544 \text{ கி.}$$

$$15. \text{ தூண்டப்பட்ட சராசரி மி. இ. வி.} = \frac{\frac{2}{\pi} \frac{wnAH}{10^8}}{1.452} \text{ கி. கோம்};$$

அலகு 18

$$1. P = \frac{V^2}{R} \text{ ஜி உபயோகிக்கவும்.}$$

$$\text{முதலுள்ள தடை} = \frac{250^2}{25} = 2500 \text{ ஓம்.}$$

$$\text{பிந்திய தடை} = 2000 \text{ ஓம்.}$$

$$\text{விகிதம்} = 4:5.$$

$$2. (a) \text{ விளக்குகளுக்கு வேண்டிய முழுதட்டம்} = \frac{P}{V} \times 6 = 50 \text{ அ.}$$

$$\text{மேலதிக மி. அ. வே.} = 24 - 6 = 18 \text{ உவோ.}$$

$$\therefore 18 = 50R; R = 0.36 \text{ ஓம்.}$$

$$(b) H = \frac{I^2 Rt}{J} = 214.3 \text{ கலோரி.}$$

$$3. 500 \times 10 = \frac{I^2 Rt}{J}; \quad R = S \frac{1}{a}; \quad I = 39.6 \text{ சமி.}$$

4. கலங்களைச் சமாந்தரமாக இணைக்க வேண்டும்.
ஆகக் கூடிய ஒட்டம் = 0.5 அம்.

வெப்ப வெளியீடு = 0.119 கலோ./செக்.

$$5. \frac{300 \times 5 \times 60}{4 \cdot 18} = 10 \times 10^3 \times 0.12 \times T; \quad T = 17.94^\circ C$$

6. உருகி அடையக்கூடிய உச்ச வெப்பநிலை = 232°C
ஆகையால், 232°C இல் விளையும் வெப்பம் முழுவதும் சுற்று ரூட்டுக்கு இழக்கப்பட வேண்டும்.

$$\frac{IR}{J} = 33 \times 10^{-5} (232 - 32) A; \quad A = 2\pi rl; \quad R = S \frac{1}{a}$$

$r = 0.126$ சமீ.

7. $P = 100, \quad Q = 75, \quad S = 50$. ஆகவே $R = \frac{200}{3}$
100, $\frac{200}{3}$ ஓம்கள் ஊடாக ஒட்டங்கள் முறையே I_1, I_2 ,
கேச்சோவின் விதியைப் பிரயோகிக்க.

$$(100 + 75) I_1 = 2, \quad I_1 = \frac{2}{175}$$

$$\left(\frac{200}{3} + 50\right) I_2 = 2, \quad I_2 = \frac{3}{175}$$

வெப்ப விளைவு I^2R , 0.0031, 0.0023, 0.0035, 0.0047.
கலோரி/செக்.

8. கலங்கள் தொடர் நிலையில் இருப்பின், ஒட்டம் = 1.8 அம்.
சுருளில் உபயோகப்படுவது = $VI = 1.5 \times 4.8 \times 4.8$
கலத்திலிருந்து எடுக்கப்படுவது = $EI = 12 \times 4.8$.

$$\text{விகிதம்} = \frac{1.5 \times 4.8}{12} = \frac{3}{5}$$

சமாந்தர நிலையில்:

$$\text{ஒட்டம்} = \frac{24}{7} \text{ அம்.}; \quad \text{விகிதம்} = \frac{24}{7} \times \frac{1.5}{6} = \frac{6}{7}$$

13. (அ) 3 ஓமினூடாக ஒட்டம் = 2.5 அம்., 2.68×10^3
கலோரி. (ஆ) 220 ஓமில் ஒட்டம் = 0.5 அம்.

$$\frac{25 \times 220 \times 30 \times 60 \times 30}{1000 \times 3600} = 0.83 \text{ சதம்.}$$

$$14. \frac{4 I^2 R (1 + 0.004 t)}{I^2 R (1 + 0.004 \times 50)} = \frac{t - 20}{50 - 20}, t = 200^\circ \text{ F.}$$

$$15. \text{ கெத்தலின் தடை} = 80 \text{ ஓம், கெத்த இடாக ஒட்டம்} = \frac{200}{R + 80}; \text{ இரண்டாவது நிலையில் ஒட்டம்} = \frac{200}{R + 40};$$

$$\left(\frac{200}{R + 80} \right)^2 \times \frac{80}{4 \cdot 2} \times 15 \times 60 = \frac{1}{4} \left(\frac{200}{R + 40} \right)^2 \times \frac{80}{4 \cdot 2} \times 16 \times 60 \\ R = 2.7 \text{ ஓம்.}$$

$$16. \frac{16 R}{4 \cdot 2} = \frac{18.5}{15 \times 60} (80 + 20), R = 0.54 \text{ ஓம்.}$$

அலகு 19

$$2. e = \frac{H_0 Iv}{10^8}; v = \sqrt{2gS}; S = 4.384 \text{ மீ.}$$

$$3. e = \frac{0.36 \times 10 \times 10^2 \times 800 \times 10^5}{10^8} = 0.08 \text{ மில்லி வோ.}$$

$$4. e_0 = \frac{wnAH}{10^8} = 2 \times \frac{22 \times 7 \times 5000}{7 \times 10^8} \times 900 \times 4 = 0.792 \text{ மில்லி வோ.}$$

$$5. \text{ சம்பிர புளிமேற்பரப்பை அனுகும்போது அதன் வேகம்} = \sqrt{2gh} \\ \text{மண்டலத்தின் செறிவு} = 0.4 \text{ சென் 60.}$$

$$e = \frac{0.4 \text{ சென் } 60}{10^8} \times 100 \times 100 \times \sqrt{2 \times 981 \times 100 \times 100} = 0.15$$

மில்லி வோ.

$$6. \text{ சமூர்சி வேகம்} = n \text{ சம்./செக.}; \text{ கோலின் நிலைம்} = r.$$

$$e = \frac{n \pi r^2 \times H_0}{10^8}$$

$$1 \times 10^{-3} = n \times \frac{22}{7} \times \frac{100^2 \times 4}{10^8}; n = 7.76 \text{ சம்./செக.}$$

$$8. \quad e = \frac{(20000 - 2000) \cdot 100}{\frac{3}{4} \times 10^8} = 0.024 \text{ மேவா.}$$

I = 0.12 மி. அம்.

$$12. \quad e = \frac{nAH - o}{10^8 t} = 7.86 \text{ மேவா.}$$

$$14. \quad e = \frac{wnAH}{10^8} \text{ சென் wt; } \quad e_0 = \frac{wnAH}{10^8};$$

$$i = \frac{e_0}{R} = 0.695 \text{ அம்}$$

17. 2940 கோச.

18. 300 மேவா.

19. 67.6 கூலோம்

20. 0.494 அம்.

$$21. \quad \frac{4\pi nI}{10l} = 25.1 \text{ எச்டி}, \quad 0.632 \text{ மி. உ.}$$

அலகு 20

$$1. \quad \text{சுற்றிலுள்ள ஒட்டம்} = \frac{0.83}{500} \text{ அம்.}$$

$$\text{சுருளின் தலை} = R, \quad \frac{.83}{500} = \frac{1}{500 + R}; \quad R = 102.4 \text{ ஓம்.}$$

3. (a) R ஓமால் அம்பியர்மானியைப் பக்க வழிப்படுத்தவும்.
R க்கும், அம்பியர்மானிக்கும் இடையிலுள்ள மி. அ. வே. சமன்.

$$.015 \times 5 = (3 - .015) R; \quad R = .0251 \text{ ஓம்.}$$

(b) R ஓமை அம்பியர்மானியுடன் தொடராக இணைக்கவும்.
ஒட்டம் = .015 அம்.

$$15 = .015 (5 + R); \quad R = 995 \text{ ஓம்.}$$

4. அம்பியர் மானியூடாக ஒட்டம் = 1 மி. அம்.

1 ஓமும், அம்பியர்மானியும் சமாந்தரமாக இணைந்திருப்பதால், அவற்றின் முனைகளுக்கிடையில் உள்ள மி. அ. வே. சமன்.

$$I \times 5 = I \times I, \quad I = 5$$

ஆகையால் I ஓம் ஊடாக ஒட்டம் = 5 மி. அம்.

கலம் ஊடாக ஒட்டம் = $1+5 = 6$ மி. அம்.

$$6 \times 10^{-3} = \frac{E}{r + 176.2 + \frac{5}{8}} \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$\text{இதேபோல் } 12 \times 10^{-3} = \frac{E}{r + 76.2 + \frac{5}{8}} \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

(1), (2) இலிருந்து, $r = 22.97 = 23$ ஓம்; $E = 1.2$ உவோ.

5. $\frac{NAHI}{10} = C\theta$ என்பதை உபயோகிக்க.

$$\theta = .006 \text{ ஆரையன்} = .006 \times \frac{180}{\pi} = .344^\circ$$

6. ஐந்தாம் விடையைப் பார்க்கவும்.

$$\theta = 6.25 \times 10^{-4} \text{ ஆரையன்}.$$

7. முன்றுவது விடையைப் பார்க்கவும்.

$$(a) R(50 + .05) = 50 \times .05; \quad R = .05 \text{ ஓம்.}$$

$$(b) (50 + R) 50 \times 10^{-3} = 100; \quad R = 1950 \text{ ஓம்.}$$

9. மின்னழுத்தமானியால் அளக்கும்போது, கலம் ஊடாக ஒட்டம் I ஆயின், $E - V = Ir$, $V = IR$

$$\text{இங்கு } E = 2.20, \quad V = 2.00 \quad R = 40$$

$$\text{ஆகவே } r = 4 \text{ ஓம்.}$$

உவோற்றுமானியால் அளக்கும்போது,

$$\text{உவோற்றுமானியின் தடை} = S; \quad \text{அதனுரடாக ஒட்டம்} = \frac{1.88}{S}$$

$$40 \text{ ஓம் ஊடாக ஒட்டம்} = \frac{1.88}{40}$$

$$\therefore \text{கலம் ஊடாக ஒட்டம்} = \frac{1.88}{S} = \frac{1.88}{40}$$

கேச்சோவின் விதியைப் பிரயோகிக்க.

$$2 \cdot 2 = 1 \cdot 88 + 4 \left(\frac{1 \cdot 88}{40} + \frac{1 \cdot 88}{S} \right); S = 57 \cdot 0 \text{ ஓம்.}$$

10. 40 ஓமைச் சமாந்தரமாக இணக்கவும்.

$$11. \frac{nAHI}{10} = C\theta, \quad I = 0 \cdot 75 \text{ மைக். அம்.}$$

12. சுற்றில் ஒட்டம் = 10^{-4} அம்., கல்வனோமானியில் ஒட்டம் 5×10^{-6} அம்., உணர்திறன் = $\frac{50}{5} = 10$ பிரிவு/மைக். அம்.

13. இரு நிலைகளிலும் வோ. மானி ஊடு மின் i_1, i_2 எனக்.

$$i_1 \times 5 = 75 \times 10^{-3} \text{ அம்}; i_2 \times 5 = 75 \times 10^{-3} \text{ அம்}$$

$$\frac{5 \times r_2}{r_1 + r_2 + 5} = \frac{1.5 - i_1}{1.5} \quad \frac{5}{r_1 + r_2 + 5} = \frac{1.5 - i_2}{1.5}$$

$$R_{ac} = r_1 = 0.5 \text{ அம்}$$

$$R_{cb} = r_2 = 0.55 \text{ அம்.}$$

14. 4.95 ஓம், 0.020 அம்.

15. 105 தென் சமீ.

அலகு 21

1. சதுரம் = ABCD. அதன் மையம் = O. A யில் 2 அலகு ஏற்றமாயின், O இல் உள்ள செறிவுகள் $\frac{4}{25}, \frac{6}{25}, \frac{8}{25}, \frac{10}{25}$. விளைவு = 0.226 எச்ட்டு, BC க்குச் சமாந்தரமாக.

2. மத்தியிலுள்ள அழுத்தம் = $4 \times \frac{20}{5\sqrt{2}}$ நி. மி. அ.,

மி. அ. வே. செய்யப்பட்ட வேலை = Q (V - 0) = 226.2 ஏக்கு

3. D யிலுள்ள விசைகள் 2, 2, 1.417 தென்.

முறையே AD, CD, BD களுக்குச் சமாந்தரமாக.

விளைவு = 4.25 தென் BD க்குச் சமாந்தரமாக.

$$D \text{ யிலுள்ள அமுத்தம்} = \frac{6}{3} + \frac{6}{3} + \frac{8 \cdot 5}{3\sqrt{2}} = 6$$

செய்யப்பட்ட வேலை = 3 (6 - 0) = 18 ஏக்கு.

4. $AG = \frac{8\sqrt{3}}{3}$: G, P யிலுள்ள அமுத்தங்கள் முறையே 324.8, 322.0 அலகு.

- (a) செய்யப்பட்ட வேலை = $- \cdot 2 (322 - 324.8) = - .56$ ஏக்கு
- (b) $.56$ ஏக்கு.

5. நடுநிலைப்புள்ளி A யிலிருந்து X சமீ. தூரத்தில் இருந்தால்.

$$\frac{10}{x^2} = \frac{5}{(8-x)^2}$$

$x = 4.69$ சமீ. அல்லது 27.31 சமீ. (B யிலிருந்து 19.31 சமீ.)

6. துளியில் தாக்கும் விசைகள் (1) அதன் நிறை (W), (2) வளியின் மேலுடைப்பு (U), (3) மின் மண்டலத்தினால் ஏற்படும் விசை.

$$\text{துளியின் சமநிலைக்கு, } W = U + Eq ; E = \frac{V}{d} = \frac{V}{l}$$

$$E = \frac{4}{3}\pi r^3 g \frac{(.8 - .0012)}{1.91 \times 10^{-7}}$$

$$V = 644.8 \text{ உவோ.}$$

9. கவர்ந்த தட்டு மின்மானியைப் பார்க்கவும்.

$$V = x \sqrt{\frac{8\pi mg}{A}} = 5 \sqrt{8 \times \frac{22}{7} \times \frac{100 \times 10^{-3} \times 981}{100}}$$

$$= 24.84 \text{ நி. மி. அ. அமுத்தம்} = 7452 \text{ உவோ.}$$

10. ABCD அச்சதுரமெனக் கொள்க. ABயின் மத்திய புள்ளி = P
A யில் 10 அலகு ஏற்றம் எனக் கொள்க.

P யிலுள்ள ஏற்றத்தில் தாக்கும் விசைகள், 2, 4, .4, .8 தென், முறையே AP, PB, CP, PD யின் வழியாக. விளைவு = 5.48 தென், AB யுடன் $6^\circ 54'$ கோணம் அமைக்கின்றது.

13. 10.5, 5.63, 4.17, 3.75, 4.5 நி. மி. அ. அமுத்தம்.

14. 7.96×10^{-4} நி. மி. அ. சமி. -2 ; 6.38×10^6 நி. மி. அ.

15. 505 நி. மி. அ.

16. பரப்பில் செறிவு = $100 = \frac{Q}{25}$, $C = 5$

$V = 500$ நி. மி. அ. அழு. = 1.5×10^5 க.வோ.

17. தட்டுகளுக்கிடையிற் கவர்ச்சி = $\frac{2\pi Q^2}{A}$

$$C = \frac{1 \times 100}{4\pi \times 6}, V = \frac{1000}{300}, Q = CV$$

$F = 1.227 \times 10^4$ தென்,

18. 319.2 க.வோ.

அலகு 22

1. $E = \frac{V}{d} = \frac{4\pi V}{K}; V = \frac{1}{300}$ நி. மி. அ.

$$V = 10^{-6} \times 3 \times 10^9; d = \frac{1.5 \times 17}{300 \times 3 \times 22 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^9}$$

$\therefore d = 1.326 \times 10^{-7}$ சமி.

2. தொடுகைக்குப் பின், அழுத்தம் = $\frac{100}{3}$, ஏற்றங்கள் = $\frac{100}{3}$
 $\frac{200}{3}$ விசை = 22.2 தென்.

3. $Q = \frac{VKA}{4\pi d}; +397.7, 397.7$ ச. கி. செ. அலகு.

4. $\frac{1000}{300} (8-6) = 6.67$ ச. கி. செ. அலகு.

5. அழுத்தம் = $-\frac{4}{3}$, ஏற்றங்கள் = $-13.33, -26.67$ நி. மி. அ.
 சத்திமாற்றம் = $110 - 26.67 = 83.33$ ஏக்கு.

7. (a) $C = \frac{KA}{4\pi d} = 199$ சமீ.

(b) $W = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = 2.5 \times 10^3$ ஏக்கு.

8. (a) $Q \frac{VAK}{4\pi d} = 13.26$ நி. மி. அ.

(b) $E = \frac{V}{d} = 1000$ உவோ./சமீ.

இடுக்கியிலுள்ள ஏற்றம் இரு நிலைகளிலும் சமன்.

C_0 = வளியிலுள்ள கொள்ளளவு. $Q = C_0 V_1 = KC_0 V_2$

$$V_2 = \frac{V_1}{K} = 17.24 \text{ உவோ};$$

9. $E = \frac{1}{2} \frac{Q_2}{C} = 104.8$ ஏக்கு:

சத்தி இழப்பு = $(104.8 - 0)$ ஏக்கு. இச்சத்தி கம்பியில் வெப்பமாக இழக்கப்படுகிறது.

10. $C = \frac{ab}{b-a} + b = \frac{5 \times 7.5}{7.5 - 5} + 7.5 = 22.5$

$$V = \frac{30}{22.5} = 1.33 \text{ நி. மி. அ. ஏற்றம்}$$

பிழை திருத்தம்: தொகுதியின் மின்னழுத்தத்தைக் காணக.

$C = C_1 + C_2 = 5 + 7.5 = 12.5$; $V = \frac{30}{12.5} = 2.4$ நி. மி. அ. அழுத்தம்.

11. (a) $E = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = 25.6$ ஏக்கு

(b) $25.6 \times 5 = 128$ ஏக்கு.

Q மாறவில்லை, C குறைகின்றது. ஆகையால் E கூடுகின்றது.

12. முடிவிடத்தின் சத்தி = $\frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times \left(\frac{5 \times 10^6}{300} \right)^2$

ஏக்கு.

$$= 512.2 \text{ அடி இடம்.}$$

(1 அடி. இடம். $= 1.356 \times 10^7$ ஏக்கு)

$$\text{செய்யப்பட்ட வேலை} = \frac{512.2}{\frac{1}{50}} \text{ அடி. இடம் / செக்.}$$

$$\text{பரிவாறு} = \frac{512.2 \times 50}{550} = 4.66$$

13. 0.144, 0.016 குல்

$$14. C = \frac{2A}{4\pi \times 2t}, C_1 = \frac{A}{4\pi [2t - t(1 - \frac{1}{k})]}$$

(i) ஏற்றம் CE, $C_1 E$

$$(ii) \text{ அழுத்த வேறுபாடு } E, \frac{CE}{C_1}$$

15. (a) 20 மீ.வோ. (b) 25×10^{-4} கோலோம்
 (c) 1:5.

16. இரு நிலைகளிலும் C சமன்

$$\frac{A}{4\pi \times 2} = \frac{A}{4\pi \left[2.75 - 1 \left(1 - \frac{1}{k} \right) \right]},$$

$$k = 4.62.$$

18. (a) 15.3 நி. மி. அ. (b) 1.224 ஏக்கு
 (c) AB, 0.600 ஏக்கு; CD, 0.624 ஏக்கு.

19. (a) 900 மீ. (b) 50% அதிகரிப்பு; 0.6 ச.மீ.

$$20. C_1 = \frac{ab}{b-a} = 10, \quad C = 30;$$

$$40 V = 25; \quad \frac{140}{16} - \frac{125}{16} = 0.94 \text{ ஏக்கு};$$

$$\frac{25}{4}, \quad \frac{75}{4} \text{ நி. மி. அ. ஏற்றம்.}$$

21. சமானக் கொள்ளலவம் $= 1 \mu F$, $\theta = 1000$ மைக். கோலோம்
 250, 500, 250 மீ.வோ.

அலகு 23

1. $(10 + C) 600 = C \times 750; C = 40$ சமீ.;

முன்று ஒடுக்கிகளும் சமாந்தரமாகவுள்ளன.

$$C_1 = \frac{100}{4\pi \times .01} \text{ சமீ., } (40 + C_1 + C_2) 200 = (40 + C_1) 750$$

$$C_2 = 2299 \text{ சமீ.}$$

8. (a) தொடுகைக்குப்பின் பொது அழுத்தம் = V

$$2 \times 1000 = (18 \times 2) V; V = 100.$$

உட்குளிவான் கோளத்தின் ஏற்றம் = $100 \times 18 = 1800$

நி. மி. அ. ஏற்றம்.

$$\text{அதன் சக்தி} = \frac{1}{2} \times 18 \times 100^2 = 9 \times 10^4 \text{ ஏக்கு.}$$

(b) முழு ஏற்றமும் உட்குழிவான் கோளத்திற்குக் கொடுக்கப் படுகின்றது.

$$\text{சக்தி} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} \frac{(2000)^2}{18} = 1.11 \times 10^5 \text{ ஏக்கு.}$$

9. (a) பந்தின் அழுத்தம் = $\frac{100}{2} - \frac{100}{5} + \frac{100}{6} = 46.67$

நி. மி. அ.

$$\text{கடத்தியின் அழுத்தம்} = \frac{100}{6} - \frac{100}{6} + \frac{100}{5} = 16.67$$

(b) பந்தின் அழு. = $\frac{100}{6}$; கடத்தியின் அழு. = $\frac{100}{5}$

(c) பந்தின் அழு. = 0; கடத்தியின் அழு. = $\frac{100}{5}$.

இரு மையமுள்ளதாக இருக்கும்போது அழுத்தம் (a) யிலுள்ளதுபோல் இருக்கும்.

அலகு 24

1. வடமுனைவு கீழ் உள்ளதெனக் கொள்க.

வடக்கில் உள்ள புள்ளி A யில் உள்ள செறிவுகள்,

$$(1) \text{ வட முனையால் (N) செறிவு} = \frac{100}{122} = 0.694 \text{ எச்டு}$$

NA இன் வழியாக.

$$(2) \text{ தென் முனையால் (S) செறிவு} = \frac{100}{244} \text{ எச்டு} \quad AS \text{ இன் வழி}\newline \text{யாக.}$$

$$(3) \text{ புவிமண்டலக் கிடைக்கூறு} = 0.37 \text{ எச்டு} \quad NA \text{ இன்}\newline \text{வழியாக.}$$

$$(4) \text{ தென் முனையால் A இல் கிடைக்கூறு} = \frac{100}{244} \cdot \frac{12}{\sqrt{244}}\newline = 0.315 \text{ எச்டு} \quad AN \text{ இன் வழியாக.}$$

விளைவு = $0.37 + 0.694 - 0.315 = 0.75$ எச். NA இன் வழியாக. தெற்கில் உள்ள புள்ளியில் (B) செறிவு = $0.694 - 0.37 - 0.315 = 0.01$ எச். NB இன் வழியாக.

திழக்கில் உள்ள புள்ளி C யில் செறிவுகள்:

$$(1) \text{ வட முனைவின் செறிவு} = 0.694 \text{ எச். NC இன் வழியாக.}$$

$$(2) \text{ தென் முனைவின் செறிவின் கிடைக்கூறு} = 0.315 \text{ எச். CN இன் வழியாக.}$$

$$(3) \text{ புவிமண்டலக் கிடைக்கூறு} = 0.37 \text{ NA க்குச் சமாந்தரமாக.}$$

$$\text{விளைவு} = \sqrt{[(0.694 - 0.315)^2 + 0.37^2]} = 0.53 \text{ எச்டு.}$$

NC யுடன் $135^\circ 45'$ கோணம் அமைக்கிறது.

மேற்கில் உள்ள புள்ளியில் (D) செறிவு = 0.53 எச்டு,

ND யுடன் $135^\circ 45'$ கோணம் அமைக்கிறது.

$$2. \quad \frac{2md}{(p^2 - l^2)^2} = H_0 \text{ தான் } \theta$$

$$\frac{25}{(25^2 - 12^2)^2} \cdot \frac{(30^2 - 12^2)^2}{30} = \frac{\text{தான் } 49}{\text{தான் } 31}; 21 = 19.2 \text{ சமி.}$$

4. $\frac{2ml}{(d^2 + l^2)^{\frac{3}{2}}} = H_0 \text{ தான் } \theta ; \quad m = 30 \text{ உவேபர்}.$

5. நடு நிலைப்புள்ளியில், $H_0 = \frac{2Md}{(d^2 + l^2)^{\frac{3}{2}}};$
 $M = 480 \text{ உவேபர் சமி.}$

6. குறுகிய சட்டக் காந்தத் திண்மங்கள் ஆண்படியால், நடு நிலைப்புள்ளியில், $\frac{2M}{20^3} = \frac{2 \times 1000}{25^3} \times 0.3$
 $M = 1712 \text{ உவேபர் சமி.}$

9. B யின் மையத்தில், A யிலே ஏற்படும் செறிவு,

$$H = \frac{2 \times 500}{15^3} \text{ கோசு (குறுகிய காந்தத் திண்மங்கள்);}$$

B யில் தாக்கும் இடைத் திருப்பம்

$$= mH \times 21 = MH = 1000 \times \frac{2 \times 500}{15^3} = 296.3 \text{ தென் சமி.}$$

10. 8 சமி. (A), 4 சமி. (B) நீளக் காந்தங்களின் முனைவுத் திறன்கள் முறையே m_1, m_2 எனக் கொள்க. நடுநிலைப்புள்ளி = P.

P யில், காந்தவுச்ச நெடுங்கோட்டிற்குச் செங்குத்தாகவுள்ள மண்டலச் செறிவு = O.

P யில், A யின் தென்முனைவுக்கும், B யின் வட முனைவுக்கும் உரிய செறிவுகளைக் காந்தவுச்ச நெடுங்கோட்டிற்குச் செங்குத்தாகத் துணியவும்.

$$\frac{m_1}{10^2} \times \frac{8}{10} - \frac{m_2}{5^2} \times \frac{4}{5} = 0; \quad \frac{m_1}{m_2} = \frac{4}{1}$$

11. செறிவுகள், $\frac{2M \text{ கோசை } \theta}{r^3}, \quad \frac{M \text{ சைன் } \theta}{r^3}; \quad \frac{\sqrt{2}}{16}, \quad \frac{\sqrt{2}}{32}$

விளைவு = .099 கோச, $\frac{\sqrt{2}}{16}$ கோச செறிவுடன் $26^\circ 34'$

பந்துமுனைக் காந்தம் பழைய நிலைக்கு வரும்போது அதிற் தார்க்கும் விசைகள்,

$$(1) \text{ வடமுனைவில் தள்ளுகை, } F_1 = \frac{100 \times 100}{15^2} \text{ நெடன்,}$$

$$(2) \text{ தென்முளைவில் கவர்ச்சி, } F_2 = \frac{100 \times 100}{(15\sqrt{3})^2} \text{ டென்}$$

முறக்கற் குடுமி ட ஆரையன் ஊடாகத் திருப்பப்பட்டன. அதி
வள்ள இலை = 1200 டதைன். சமீ.

காந்தத் திண்மத்தின் மத்தியில் திருப்பம் எடுக்கவும்.

$$F_1 \times \frac{15\sqrt{3}}{2} + F_2 \times \frac{15}{2} = 1200 \cdot 0$$

$$\theta = \frac{20.65}{36} \text{ ஆரையன்} = \frac{20.65}{36} \times \frac{180}{\pi} = 32.9^\circ$$

ଓଲକୁ 25

$$\therefore 5 = 2\pi \sqrt{\frac{K_1 + K_2}{(M_1 + M_2) H}} \dots \dots \dots (1)$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{K_1 + K_2}{\sqrt{M_1^2 + M_2^2} H}} \dots \dots \dots (3)$$

$$(1), (2) \text{ ல் இருந்து } 3M_1 = 5M_2$$

$$(1), (3) \text{ ல் இருந்து } \left(\frac{T}{5}\right)^2 = \frac{8M_1}{5} \cdot \frac{5}{\sqrt{34M_1}} \\ T = 5 \cdot 85 \text{ செக்.}$$

$$2. T \propto \frac{1}{\sqrt{H}}; 6a \frac{1}{\sqrt{37}}$$

அலைவுக்காலம் குறைவதால், மண்டலச் செறிவு கூடவேண்டும். ஆனாயால், வடமுனைவு வடக்கு நோக்க வேண்டும்.

$$5 \propto \frac{1}{\sqrt{(37 + F)}}; F = \frac{2M}{20^3}$$

$$M = \frac{11 \times 37 \times 8 \times 10^3}{50} = 651 \cdot 2 \text{ உ.வேபர் சமி.}$$

$$3. T \propto \frac{1}{\sqrt{H}}$$

$$2 \cdot 8 a \frac{1}{\sqrt{(H_0 + F)}}; F = \frac{2M}{15^3}$$

ஷாசி ஒரே திசையை நோக்கிக் கொண்டிருப்பதால், இரண்டாம் நிலை மில் மண்டலச் செறிவு = $H_0 - F$

$$9 \cdot 8 a \frac{1}{\sqrt{(H_0 - F)}}$$

$$M = \frac{45 \times 4 \times 15^3}{2 \times 53} = 573 \text{ உ.வேபர் சமி.}$$

4 இரு அலைவுக் காலங்களும் ஒரேயளவாய் இருப்பதால் இரு நிலைகளிலும் செறிவு சமமாய் இருத்தல் வேண்டும்.

$$H_0 + F_1 = F_2 - H_0 \quad (H_0 - F_2 \text{ ஆய் இருக்க இயலாது})$$

$$F_2 - F_1 = 2H_0; \frac{m_2}{10^2} - \frac{m_1}{10^2} = 2 \times 4$$

$$m_2 - m_1 = 80 \text{ உ.வேபர்.}$$

5. A, B ஆகியவற்றின் முனைவுத் திறன்கள், m_1, m_2 . அவற்றின் நினங்கள் $2l_1, 2l_2$.

ஒய்வு நிலையில், A யின் இணத் திருப்பம் = B யின் இணத் திருப்பம்.

$$m_1 H \times 2l_1 \text{ கொசை } 30 = m_2 H \times 2l_2 \text{ கொசை } 30$$

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{l}{\sqrt{3}}$$

$$6. t_0 a \frac{1}{\sqrt{H_0}} \dots \dots \dots (1)$$

ஒட்டம் செல்லும்போது சருளினால் ஏற்படும் செறிவு = F
 $t_1 < t_0$ ஆயிருப்பதால், செறிவு = $H_0 + F$ ஆகவேண்டும்.

$$t_1 a \frac{1}{\sqrt{(H_0 + F)}} \dots \dots \dots (2)$$

(a) ஒட்டத்தை நேர்மரருக்கும்போது,

$$t_0 a \frac{1}{\sqrt{(H_0 - F)}} \dots \dots \dots (3)$$

$$(1), (2) \text{ இல் இருந்து } \left(\frac{t_0}{t_1}\right)^2 = \frac{H_0 + F}{H_0}$$

$$F = \frac{t_0^2 - t_1^2}{t_1^2} \cdot H_0$$

(1), (3) இல் இருந்து

$$\left(\frac{t_2}{t_0}\right)^2 = \frac{H_0}{H_0 - F}, H_0 > F \text{ எனக் கொள்க.}$$

$$t_2 = \frac{t_0^2 t_1^2}{2t_1^2 - t_0^2}$$

(b) சருளினால் ஏற்படும் செறிவு = 2F

$$t_3 a \frac{1}{\sqrt{(H_0 + 2F)}}; \quad t_3 = \frac{t_0^2 t_1^2}{2t_0^2 - t_1^2}$$

7. இரு நிலைகளிலும் மண்டலச் செறிவு சமன்

$$H_0 = F - H_0, \quad F = \frac{m}{10^2}, \quad m = 74 \text{ கிலோபார்.}$$

8. தெற்கிலுள்ள செறிவு ($F_1 - H_0$) = மேற்கிலுள்ள செறிவு

$$(H_0 + F_2); \quad F_1 = \frac{2M}{g^3}, \quad F_2 = \frac{M}{g^3}$$

$$M = 583.2 \text{ மீ.வெபர் ச. மீ.}$$

9. 0.46.

10. $\frac{20}{25} a \frac{1}{\sqrt{H_0}}; \quad \frac{15}{25} \propto \frac{1}{\sqrt{H_0 + F}}, \quad F = \frac{2I}{80}$
 $I = 5.6 \text{ அம்}$

11. (a) $\frac{60}{30} a \frac{1}{\sqrt{H_0 + F}}; \quad \frac{60}{15} a \frac{1}{\sqrt{H_0}},$
 $F = \frac{2M \times 14}{(14^2 - 6^2)^2}$

$$M = 109.7 \text{ மீ.வெ. ச. மீ.}$$

(b) 0.031 எச்டி.

12. $F_1 - H_0 = H_0 - F_2; \quad F_1 = \frac{2M \times 15}{(15^2 - 5^2)^2}$

$$F_2 = \frac{50M}{(25^2 - 5^2)^2}; \quad M = 450 \text{ மீ.வெ. சமீ.}$$

13. $10 = 2\pi \sqrt{\frac{K}{0.2M}}, \quad 12 = 2\pi \sqrt{\frac{K+1100}{0.2M}}$

$$M = 4950 \text{ மீ.வெ. ச.மீ.}$$

14. நடுத்திலைப் புள்ளி, 439.4 மீ.வெ. சமீ.

15. $2.5 a \frac{1}{\sqrt{H+F}}; \quad 5.0 a \frac{1}{\sqrt{H-F}}; \quad Ta \frac{1}{\sqrt{H}}$
 $T = 3.16 \text{ செக்}; \quad \text{அல்லது } 4.08 \text{ செக்;$

$$F = \frac{3H}{5} \quad \text{அல்லது } \frac{5H}{3}$$

அலகு 26

$$2: \frac{55}{10} = 2\pi \sqrt{\frac{230}{MH_0}}$$

$$MH_0 = 230 \left(\frac{2 \times 22}{5.5 \times 7} \right)^2 \dots \dots \dots (1)$$

$$\frac{M}{H_0} = \frac{(d_2 - l_2)^2}{2d} = \frac{(12.9^2 - 3.8^2)^2}{2 \times 12.9} \dots \dots \dots (2)$$

(1), (2) இல் இருந்து, $M = 518.6$ மீ.வெ. சி. மீ.; $H_0 = 0.58$ எச்.

3. W கிராம திணிவை 3 ச.மீ. தூரத்தில் வைக்கவும்.

ஊசி கிடையாக இருக்கும்போது, அதில் தாக்கும் விசைகள்.

(1) Wg, (2) வட, தென் முனைவுகளில் நிலைக்குத்துக்காலினால் ஏற்படும் விசைகள் முறையே mV, mV

(V = நிலைக்குத்துக்கூறு) (3) சுழற்சித் தானத்தில் மறுதாக்கம். சுழற்சித் தானம் பற்றி திருப்பம் எடுக்கவும்.

$$Wg \times 3 = mVl + mVl = MV$$

$$\frac{V}{H_0} = \text{தான் } 60 ; V = 0.3 \sqrt{3}$$

$$W = \frac{50 \times 0.3 \sqrt{3}}{3 \times 981} = 8.83 \times 10^{-3} \text{ டெர்மிள்.}$$

5. சாய்வு வட்டத்தின் தளம், காந்த உச்ச நெடுங்கோட்டு ன் கோணத்தை ஆக்குகிறது எனக் கொள்க.

H_0 ஜி, சாய்வு வட்டத்தின் தளத்திற் பிரிக்கும்போது, அத் தளத் தளத்திலுள்ள கூறு = H_0 கோசை ட.

(H_0 சென் டி இத்தளத்திற்குச் செங்குத்தாக இருக்கும்.

இக்கால காந்த ஊசியின் சமுறசியைப் பாதிக்காது.)

இத் தளத்திலுள்ள நிலைக்குத்துக் கூறு = V.

$$\text{தான் } 72.5 = \frac{V}{H_0 \times \text{கோசெல்}}$$

$$\text{కోసి} \theta = \frac{V}{H_0} \text{ కోతా } 72.5 \dots\dots\dots(1)$$

இதே போல் சாய்வு வட்டத்தின் தளத்தை 90° என்றாகச் சமற்றும்போது,

$$\text{கோசெ } (90 + \theta) = \frac{V}{H_0} \text{ கோதா } 79.5 \dots \dots \dots \quad (2)$$

(1), (2) இல் இருந்து,

$$\text{சென்}^2 \theta + \text{கோசெ}^2 \theta = 1$$

$$\left(\frac{V}{H_0}\right)^2 (\text{கோதா}^2 72.5 + \text{கோதா}^2 79.5) = 1$$

$$\text{உண்மையான சாய்வு} = d \text{ ஆயின், தான் } d = \frac{V}{H_0}$$

$$\text{கோதா}^2 72.5 + \text{கோதா}^2 79.5 = \text{கோதா}^2 d$$

$$d = 69^\circ 54'.$$

6. (a) சாய்வுக் கோணம் $= 0^\circ$

(b) அப்புள்ளியில் உள்ள கிடைக்காறு

$$= \frac{M \text{ சென் } \theta}{r^3} = \frac{1.06 \times 10^{26} \text{ சென் } 30}{(4000 \times 5280 \times 12 \times 2.54)^2}$$

$$= 0.199 \text{ ஏசட்டு.}$$

$$\text{நிலைக்குத்துக் காறு} = \frac{2M \text{ கோசெ } \theta}{r^3}$$

$$\text{தானி.} d = \frac{2M \text{ கோசெ } \theta}{r^2} \times \frac{r^3}{M \text{ சென் } \theta}$$

$$= 2 \text{ கோதா } 30 ; d = 73^\circ 54'$$

9. $66^\circ 36'$; 1.46 செக்.

10. $\frac{21}{20} \alpha \frac{1}{\sqrt{H_0 + F}} : \frac{36.8}{20} \propto \frac{1}{\sqrt{F - H_0}}$,

$$F = \frac{2\pi n I}{10 r}, \quad H_0 = 10.20 \text{ ஏசட்டு}$$

11. $1.0 \alpha \frac{1}{\sqrt{H_1}} ; \quad 0.8 \alpha \frac{1}{\sqrt{H_2}}$;

$$H_1 = H_0 / \text{கோசெ } 60, \quad H_2 = H_0 / \text{கோசெ } 65$$

$$\frac{H_0}{H_0} = 1.32$$

$$\frac{V}{H_0 \text{ கோசெ } \theta} = \text{தான் } 65; \quad \frac{V}{H_0} = \text{தான் } 60,$$

$\theta = 36^\circ 5^\circ$, சாய்வு வட்டத்தின் தளத்தை உச்ச நெடுங்கூட்டு விருந்து $36^\circ 5^\circ$ ஊடாகத் திருப்பவும்.

13. $1.58, 63^\circ 23'$

15. $H_0 = 33 \text{ கோசெ } 60, \quad V = 33 \text{ செண் } 60$

$$\frac{2mV - 0.1 \times 1000}{2mH_0} = \text{தான் } 30; \quad m = 26.2 \text{ மேவெபர்}$$

16. $2V \times 5.3 \text{ கோசெ } 66 - 9.5x \text{ கோசெ } 66$

$$= 2H_0 \times 5.3 \text{ செண் } 66; \quad V = H_0 \text{ தான் } 68$$

$$x = 0.048 \text{ சமி.}$$

17. (a) $\frac{2I}{10r} = 0.40 \text{ எச்டி.} \quad (\text{b}) \quad \frac{2I^2}{r} \text{ நெத சி.}$
 $= 0.41 \text{ சி. நிறை மீ.}^{-1}$

அலகு 27

1. (a) 30°C இல் $25.8 \text{ சமி. நீள உருக்கு அளவு கட்டத்தின் உண்மை நீளம்} = 25.8 (1 + 0.000012 \times 30) = 25.8093 \text{ சமி.}$

ஃ 30°C இல் பித்தளைக் கோவிலின் உண்மை நீளம் $= 25.8093 \text{ சமி.}$

(b) 50°C இல் பித்தளைக் கோவிலின் நீளம்

$$= 25.8093 (1 + 0.000019 \times 20) = 25.8190 \text{ சமி.}$$

3. $1 = T_{15} = 2\pi \sqrt{\frac{l_{15}}{g}}; \quad T_{30} = 2\pi \sqrt{\frac{l_{30}}{g}}$

$$\frac{T_{30}}{1} = \sqrt{\frac{l_{30}}{l_{15}}} = \sqrt{\frac{1 + 20 \times 10^{-6} \times 30}{1 + 20 \times 10^{-6} \times 15}}$$

$$= \left(1 + \frac{20 \times 10^{-6} \times 15}{2} \right) = 1.00015$$

$$\left[\alpha \text{ சிறிதாக இருக்கும்பொழுது, } \sqrt{1+\alpha} = 1 + \frac{\alpha}{2} \right]$$

30°C இல் அலைவுக்காலம் $= 1.00015$ செக்.

ஃ 1 செக்கனில் கடிகாரம் 0.00015 செக்கனை இழக்கின்றது.

1நாளில் கடிகாரம் $0.00015 \times 3600 \times 24 = 12.96$ செக். இழக்கும்.

4. வெப்பம் ஏற்றப்படும்போது, வில்லின் குழிவான பக்கத் தில் இரும்பு இருக்கும்.

அதை வெப்பநிலையில் சட்டத்தின் நீளம் $= l$

ஈருலோகச் சட்டத்தின் பொதுவான பக்கத்திலிருந்து அதன் வளைவின் ஆரை $= R$. வளைவு, மையத்தில் ஆக்குங் கோணம் $= \theta$ ஆரையன்.

$$l = R \theta \text{ வை உபயோகிக்கவும்.}$$

$$\text{இரும்புக்கு, } (R - 0.15) \theta = l(1 + at)$$

$$\text{அலுமினியத்துக்கு, } (R + 0.15) \theta = l(1 + bt)$$

$$\frac{R + 0.15}{R - 0.15} = \frac{1 + bt}{1 + at}$$

இருபக்கத்திலிருந்தும் 1 ஜக் கழிக்குக.

$$\frac{0.3}{R - 0.15} = \frac{(b - a)t}{1 + at} = \frac{15 \times 10^{-6} \times 30}{1 + 10.2 \times 10^{-6} \times 30}$$

$$R - 0.15 = 666.87; \quad R = 667.02 = 667 \text{ சமி.}$$

$$6. \quad \frac{R + 0.05}{R - 0.05} = \frac{1 + 17 \times 10^{-6} \times 200}{1 + 12 \times 10^{-6} \times 200}$$

$$R = 100.29 \text{ சமி.}$$

$$8. \quad 27^{\circ} \text{ F.}$$

$$9. \quad F = YA \alpha t 132 \times 10^7 \text{ தைன்.}$$

$$10. \quad \text{பித்தளையில் மேலதிக நீட்சி } = 300 \times 40 \times 10^{-6} (18 - 12) \text{ சமி.}$$

$$F = \frac{YAe}{l} = 1.425 \times 10^5 \text{ தைன்.}$$

$$11. \quad 678.4 \text{ கி. நிறை சமி.}^{-2}$$

$$12. \quad 40^{\circ} \text{ F., } 66.7^{\circ} \text{ F.}$$

அலகு 28

1. $V_{27} = V_{13} (1 + C \times 14); \quad C = 1.164 \times 10^{-4}$

$$\frac{V_{27}}{V_{13}} = 1 + 0.0163$$

வெளியே வழியும் பெற்றேவின் சதவீதம்

$$= \frac{V_{27} - V_{13}}{V_{13}} \times 100 = 1.63$$

2. உருளையின் குறுக்கு வெட்டு முகப்பரப்பு 0°C இல் $= A_0$
அதன் நிறை $= W$. இரசத்தின் அடர்த்தி 0°C இல் $= d_0$
 $W = 9A_0d_0 = h A_t d_t$

$$\begin{aligned} h &= 9 \cdot \frac{A_0}{A_t} \cdot \frac{d_0}{d_t} = 9 \cdot \frac{1+ct}{1+bt} = 9(1+ct)(1+bt)^{-1} \\ &= 9(1+ct)(1-bt) = 9[1+(c-b)t] \\ &= 9[1 + 0.0016 \times 200] = 9.228 = 9.29 \text{ ரூப்பு}, \end{aligned}$$

3. திண்மத்தின் நிறை $= W$.

25°C இல் திண்மத்திலுள்ள மேலுடைப்பு $= 27 \times d_{25}$

\therefore தொற்ற நிறை $= W - 27d_{25}$

55°C இல் தொற்ற நிறை $= W - 27(1+ct)d_{55}; \quad t = 30^{\circ}\text{C}$

$$[W - 27(1+ct)d_{55}] - [W - 27d_{25}] = 0.675$$

$$0.675 = 27d_{25} + \frac{27d_{25}(1+ct)}{1+c_1t}$$

$$\begin{aligned} &= 27d_{25}[1 - (1+ct)(1-ct)] = 27d_{25}(c_1 - c) \\ &= 27 \times 0.84(c_1 - c) 30 \end{aligned}$$

$$c_1 - c = 0.000992/\text{ }^{\circ}\text{C}.$$

4. 0°C இல் இரசத்தின் கனவளவு $= V$ க. சமீ.

1° யூடாக வெப்பம் ஏறும்போது, கனவிரிவு

$$= \frac{22}{7} \times \left(\frac{0.015}{2}\right)^2 \times 1 \text{ க. சமீ.}$$

$$1.555 \times 10^{-4} = \frac{\frac{22}{7} \times \left(\frac{0.015}{2}\right)^2 \times 1}{V \times 1}; \quad V = 1.14 \text{ ரூப்பு}^3$$

5. -10°C இல் இரசத்தின் கனவளவு $= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times (-5)^3$

$$V_{-10} = V_0 (1 - 15 \times 10^{-5} \times 10)$$

$$V_0 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times \frac{(-5)^3}{0.9985} = 0.5247 \text{ சமீ.}^3$$

$$100^{\circ}\text{C} \text{ க்கு வெப்பமாக்கும்பொழுது கன வடிவ விரிவு} \\ = 15 \times 10^{-5} \times 100 \times 0.5247 \text{ சமீ.}^3$$

நிலைத்த புள்ளிகளுக்கு இடையிலுள்ள தூரம் = l

$$\frac{22}{7} \times (0.01)^2 \times 1 = 15 \times 10^{-5} \times 100 \times 0.5247; l = 25.04 \text{ சமீ.}$$

6. உயரம் $= 75.6 \frac{(1 + 0.00018 \times 15)}{(1 + 0.00018 \times 15)} = 75.43 \text{ சமீ.}$

7. 60° ச.

8. 0.069

9. $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{ச.}$

10. $50.4 \times 10^{-5}/^{\circ} \text{ ச.}$

11. (a) 0.456 (b) 0.432 12. 2.4 டதாண்.

13. $50 \frac{(1 + ct)}{1 + rt} 1.26 = 62.4 \text{ கி;}$

$$4.96 \times 10^{-4} = \frac{62.4 - x}{x \times 80}, x = 60 \text{ கி.}$$

14. சார்பு விரிவு $= 0,$

$$V_g \times 25.5 \times 10^{-6} \times t = V_{Hg} \times 182 \times 10^{-6} \times t$$

$$\frac{V_g - V_{Hg}}{V_g} = 0.861.$$

15. $1 - 2 \text{ ச. மீ.}, 1.3 - 1.6 \times 10^{-2} \text{ ச. மீ.}$

16. $\frac{V \times .89}{1 + ct} = \frac{V \times .90}{1 + rt}, t = 9.3^{\circ} \text{ ச.}$

17. $1.238 = V \times .80 (1 + ct), V = 1.52, \text{ பனிக்கட்டியின் கன வளவு} \\ = 16.9 + 1.52, \text{ அடர்த்தி} = .92 \text{ கி. ச. மீ.}^{-3}$

அலகு 29

1. வாயுவின் முழுத் திணிவு மாற்று இருக்கின்றது.

$$PV = mRT \text{ ஜப் பிரயோகிக்கவும். } (P = h \text{dg})$$

$$27^{\circ}\text{C} \text{ இல் முழுத்திணிவு, } m = \frac{76 \text{dg} (1000 + 10)}{R (273 + 27)}$$

$$77^{\circ}\text{C} \text{ இல் குழியில் உள்ள வாயுவின் திணிவு = } \frac{P \text{dg} \times 1000}{R \times 350}$$

$$52^{\circ}\text{C} \text{ இல் குழாயில் உள்ள வாயுவின் திணிவு = } \frac{P \text{dg} \times 10}{R \times 325}$$

$$\frac{76 \text{dg} \times 1010}{R \times 300} = \frac{P \text{dg} \times 1000}{R \times 350} + \frac{P \text{dg} \times 10}{R \times 325}$$

$$P = 88.59 \text{ ச.மி. இரசம்.}$$

$$2. \quad 100 \times V = p \times 1.2V$$

$$p = \frac{100}{1.2} \text{ சமி. இரசம்} = \frac{100}{1.2} \times 13.52 \times 979 \text{ கெண் சமி.}$$

$$\text{முசலத்தில் தாக்கும் விசை} = \frac{22}{7} \times 30^2 \times \frac{100}{1.2} \times 13.52 \times 979 \\ = 3.12 \times 10^9 \text{ கெண்.}$$

$$4. \quad \text{வாயு செய்யும் வேலை, } W = \int_{1}^{\frac{1}{2}} p \text{d}v = RT \int_{1}^{\frac{1}{2}} \frac{\text{d}v}{v}$$

$$W = -RT \left(\mu L_e \cdot \frac{1}{2} \right) = -pv \left(\mu L_e \right) \cdot \frac{1}{2} \\ = -1.016 \times 10^6 \times 1000 \times 2.3(3) \mu L_e \cdot \frac{1}{2} \\ = -7.01 \times 10^8 \text{ ஏக்கு}$$

$$\therefore \text{செய்யப்பட வேண்டிய வேலை} = 7.01 \times 10^8$$

5. (a) ஆழ்மணியினுள் சென்ற நீரின் உயரம் = h அடி.

போயிலின் விதியைப் பிரயோகிக்க.

$$6A \times 34 = (6-h)A \times (204-h)$$

$$h = 4.98 \text{ அடி}$$

(b) மணியிலுள்ள மேலுதைப்பு,

$$W = \frac{2}{7} \times \left(\frac{7}{2}\right)^2 \times 4.98 \times 62.5 \text{ இரு.}$$

$$\text{இழுவை} = \frac{11}{2} - \frac{W}{2240}$$

$$= 5.344 \text{ தொன்.}$$

(c) வளிமண்டல அழுக்கத்திற் செலுத்தப்படவேண்டிய வளி யின் கனவளவு V க. அடி.

$$[V + \frac{2}{7} \times \left(\frac{7}{2}\right)^2 \times 6] 34 = \frac{2}{7} \times \left(\frac{7}{2}\right)^2 \times 6 \times 204$$

$$V = 1155.0 \text{ க. அடி.}$$

6. முதலாம் விடையைப் பார்க்கவும்.

$$\frac{72 \times 615}{R \times 300} = \frac{p \times 600}{R \times 360} + \frac{p \times 15}{R \times 315}$$

$$p = 86.10 \text{ சமீ. இரசம்.}$$

7. வளிமண்டல அழுக்கம் = p சமீ. இரசம்.

அடைபட்ட முனை கீழ் இருக்கும்போது,

அடைபட்ட வாயுவின் அழுக்கம் = (p + 20); கனவளவு = 50a.

அடைபட்ட முனை மேல் இருக்கும்போது,

அழுக்கம் = (p - 20); கனவளவு = 85.5a.

போயிலென் விதிப்படி

$$(p + 20) 50a = (p - 20) 85.5a \quad p = 76.34 \text{ சமீ. இரசம்.}$$

கிடையாக இருக்கும்போது, வாயுநிரவின் நீளம் = 1

$$(76.34 + 20) 50a = 76.341a; \quad 1 = 64.6 \text{ சமீ.}$$

8. 27°C இல் மேலுள்ள வளியின் அழுக்கம் = 10; அதன் திணிவு m_1

கீழுள்ள வளியின் அழுக்கம் = $10 + 50$; திணிவு = m_2

$PV = mRT$ ஜ உபயோகிக்கவும். $P = hdg$

$$m_1 = \frac{10a \times 10\text{dg}}{R \times 300}; \quad m_2 = \frac{140a \times 60\text{dg}}{R \times 300}$$

87°C இல் மேலுள்ள வளிநிரவின் அழுக்கம் = p. அதன் நீளம் = 1.

$$m_1 = \frac{la \times p \text{ dg}}{R \times 360}; m_2 = \frac{(150-l) a \times (p + 50 \text{ dg})}{R \times 360}$$

$$lp = 120; (150-l)(p+50) = 28 \times 360; l = 6 \text{ சமி.}$$

11. 586° K. , 101.2 குல் , 84.2 கலோரி .

12. $30(H + 12.5) = 35H = l(H - 12.5); H = 75.0 \text{ சமி.}$
இரசம்; $l = 42.0 \text{ சமி.}$

$35 \times 75 = l(62.5 - 12.5); l = 52.5 \text{ சமி.}, \text{ குழாயின் நீளம்} = 65.0 \text{ சமி.}$

16. இயக்கப் பண்டுச் சத்தி, $E = \frac{3}{2} RT$
 ${}^{13}\text{C}$ ஊடாக வெப்பம் ஏறும்போது E அதிகரிப்பு $= \frac{3}{2} R(T + 1 - T)$

$$R = \frac{pV}{T} = \frac{76 \times 13.5 \times 981 \times 22.4 \times 10^3}{273}$$

$$E \text{ அதிகரிப்பு} = \frac{3}{2} R = 12.38 \times 10^7 \text{ ஏக்கு.}$$

17. கலவையில் ஒவ்வொரு மூலக்கூற்றினதும் சராசரி இ. பு. சத்தி சமங்கும்.

$$\frac{1}{2} \cdot m (50000)^2 = \frac{1}{2} (2m) u^2$$

$$u = 35350 \text{ சமி. ஓசக்.}^{-1}$$

18. ஈவியத்தின் பகுதி அமுக்கம் $= p_1$; ஐதரசனின் பகுதி அமுக்கம் $= p_2$; கலவையின் கணவளவு $= V$;
�வியத்திற்கு: $p_1 V = R_1 T$.

அலகு 30

4. வாயு வெப்பமானியில்,

$$t = \frac{p_t - p_0}{p_{100} - p_0} \times 100 = \frac{14.0 - 5.0}{20.0 - 5.0} \times 100 = 60^\circ \text{C}$$

$$\text{இரச வெப்பமானியில், } t = \frac{l_t - l_0}{l_{100} - l_0} = \frac{6.44 - 0.6}{10.3 - 0.6} = 60.2^\circ \text{C}$$

ஒவ்வொண்றிலும் வெப்ப நிலையைத் துணிவதற்கு, வித்தியாசமான இயல்புகள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வியல்புகள் வெப்பத்துடன் ஒரே மாதிரி மாற்றம் அடையா.

5. உட்கனவளவு = V

$$100^{\circ}\text{C} \text{ வரை வெப்பம் ஏறும்போது கனவளவு அதிகரிப்பு} \\ = V \times 15.3 \times 10^{-5} \times 100$$

$$\frac{22}{7} \times \left(\frac{03}{2}\right)^2 \times 25 = V \times 15.3 \times 10^{-5} \times 100; \quad V = 1.155 \text{ மீ.}^3$$

$$6. \frac{880 \times 120}{R \times 273} + \frac{880 \times 10}{R \times 288} = \frac{P \times 120}{R \times 373} + \frac{P \times 10}{R \times 288} \\ P = 1170 \text{ மிமீ. இரசம்}$$

10. 50.4° F.

$$15. \frac{44.36 \times 20.36}{T} = \frac{49.12 \times 25.12}{T+100}; \quad T = 276^{\circ}\text{K.}$$

அலகு 31

$$1. (50 \times 1 + 100) (35 - 7.23) \\ = 30 \times S \times 20 + 30 \times 80 + 30 \times 7.23; \quad S = 0.497 = 0.50.$$

$$4. m \times 540 + m \times 60 = 50 \times 80 + 110 \times 40; \quad m = 14 \text{ கிராம.}$$

$$5. m \text{ கிராம் நீராவி செலுத்தப்பட்டால்,} \\ m \times 540 = 1.5 \times 10^3 \times 80 + 1.5 \times 10^3 \times 100; \quad m = 500. \\ \text{உட்டாகிய கொதிநீர்} = 1500 + 500 = 2 \text{ கிலோ. கி.}$$

$$6. \text{சுற்றுடலுக்கு வெப்ப இழப்பை h கலோரி எனக் கொள்க.} \\ \text{ஆவியாக்கலின் மறை வெப்பம்} = L. \\ \text{வாங்கியில் செக்கனுக்கு ஒடுக்கப்படும் ஆவி} = m \text{ கிராம.}$$

$$\frac{IV}{J} = mL + h$$

$$\frac{2 \times 9}{4 \cdot 18} = \frac{9 \cdot 98L}{10 \times 60} + h \dots \dots \dots (1)$$

$$\frac{2 \cdot 25 \times 10}{4 \cdot 18} = \frac{13 \cdot 78 L}{10 \times 60} + h \dots \dots \dots (2)$$

$$(2) - (1) \quad \frac{4 \cdot 5}{4 \cdot 18} = \frac{3 \cdot 8 L}{600}; \quad L = 170 \text{ க.}/\text{க.}$$

7. $(200S + 476) 5 = 24L + 24 \times 23$

$$(200S + 476 + 24) 6 \cdot 2 = 300 \times 10 \cdot 8$$

$$S = 0 \cdot 113 = 0 \cdot 11; \quad L = 80 \cdot 88 \text{ க.}/\text{க.}$$

10. 24 கிராம் திணிவில், x கிராம் நீராவி எனக் கொள்க.

$$x \times 540 + 24 (100 - 48) = 612 \times 20; \quad x = 20 \cdot 356.$$

$$\text{நீரின் விகிதம்} = \frac{3 \cdot 644}{24} \times 100 = 15 \cdot 18\%$$

11. வெப்ப இழப்பு வீதம் a சராசரி மேலதிக வெப்பநிலை திரவ நிலையில், தன்வெப்பம் = S_1 .

$$\text{மேலதிக வெப்பநிலை} = \left(\frac{88 + 78}{2} - 28 \right) = 55^{\circ}\text{C}$$

$$\frac{10 \times S_1 (88 - 78)}{1} a 55$$

$$\text{திண்ம நிலையில். } \frac{10 \times S_2 (78 - 68)}{1} a (73 - 28)$$

78°C இல் (உருகுநிலை) நக்தலீன் மறைவெப்பத்தை இழக்கிறது.

$$\frac{10 \times L}{8} a 78 - 28$$

$$S_1 = 0 \cdot 55, \quad S_2 = 0 \cdot 45.$$

12. $13 \cdot 75 \text{ க.}; \quad 97 \cdot 8 \text{ க. உருகியது}; \quad 3 \cdot 23 \times 10^4 \text{ குல்.}$

13. $1 \cdot 48 \times 10^4 \text{ கி.}$

14. செப்பின் தன்வெப்பம் = $0 \cdot 418$ குல. கி. ${}^{\circ}\text{ச}^{-1}$

$$(25 - x) 2260 + 25 \times 70 \times 418 = 50 \times 334 +$$

$$(100 \times 418 + 250) 4 \cdot 18 \times 30; \quad x = 4 \cdot 7 \text{ கி.}$$

16. $19 \cdot 8$ கலோரி கி. ${}^{\circ}\text{ச}^{-1}$.

17. இரண்டிற்கும் 1 கலோரி வெப்பத்தைக் கொடுக்கவும்.

(a) 1 கலோரி வெப்பத்தால் உருகும் பணிக்கட்டி = $\frac{1}{92}$ கி. 1 கி. பணிக்கட்டி உருகும்போது, கனவளவு மாற்றம் $= \frac{1}{92} - 1 = \frac{8}{92}$ சமீ. 3

$\frac{1}{80}$ கி. பணிக்கட்டி உருகும்போது, கனவளவு மாற்றம் $= \frac{8}{92} \times \frac{1}{80} = \frac{1}{920}$ சமீ. 3

(b) இரசத்தின் கனவளவு = V

1 கலோரி கொடுக்கும்போது வெப்பநிலை அதிகரிப்பு $t^{\circ}\text{C}$ ஆயின்,

$$1 = V \times 13 \cdot 6 \times 0 \cdot 033 \times t; \quad Vt = \frac{1}{13 \cdot 6 \times 0 \cdot 033}$$

$t^{\circ}\text{C}$ ஆல் வெப்பமேற்றும்போது, கனவளவு அதிகரிப்பு

$$= V \times 0 \cdot 00018 \times t = \frac{0 \cdot 00018}{13 \cdot 6 \times 0 \cdot 033} \text{ சமீ.}{}^3$$

இரண்டினது நுண்துளைகளும் ஒரேயளவு ஆனபடியால், இரச நிரல்களின் அசைவுகளின் விகிதம்

$$= \frac{1}{920} \times \frac{13 \cdot 6 \times 0 \cdot 033}{0 \cdot 00018} = 2 \cdot 71$$

18. $10 \times 0 \cdot 095 \times 100 = m \times 80$

$$\text{கனவளவு மாற்றம்} = m \left(\frac{1}{917} - 1 \right) = \frac{m \times 83}{917}$$

இரச நிரல் அசையும் தூரம் = $m \times \frac{83}{917} \times \frac{7}{22 \times (0 \cdot 05)^2}$
 $= 13 \cdot 68 \text{ சமீ.}$

இரச நிரலின் அசைவு ஆகக் குறைந்தது 0.1 சமி. தான் அளக்கலாம். ஆகையால், 0.1 சமி. நீள அசைவை உண்டாக்கக்கூடிய வெப்பக் கணியந்தான் அளக்கப்படலாம். இவ் வெப்பக் கணியம் Q ஆயின், உருகும் பனிக்கட்டியின் திணிவு = $\frac{Q}{80}$ கிராம்;
ஆகவே, கனவளவு மாற்றம் = $\frac{Q}{80} \times \frac{83}{917}$ சமி.³

$$\frac{Q}{80} \times \frac{83}{917} = \frac{2.2}{7} \times 0.05^2 \times 1; \quad Q = 6.95 \text{ கலோரி.}$$

அலகு 32

1. நீரின் கனவளவு = V.

A, B யின் காலற்றிறங் முறையே E₁, E₂.

முதல் நிலையில் வெப்ப வீழ்ச்சி வீதம் = x₁.

நீருக்கு, A × x₁ ம் E₁A₁

என்ன என்க்கு, V × 8 × S × E₂A₂

$$\frac{1}{8S} = \frac{E_1 A_1}{E_2 A_2}$$

$$\text{இதேபோல், } \frac{V \times 8 \times S \times 3x_2}{V \times x_2} = \frac{E_1 A_1}{E_2 A_2}$$

$$2.4S = \frac{E_1 A_1}{E_2 A_2}$$

$$S^2 = \frac{1}{2.4 \times 8}$$

$$S = .72.$$

2. கலோரிமானி இழக்கும் வெப்பம் = 250 (100 - 50) கலோ.

இவ்வளவும் கதிர்வீச்சால் இழக்கப்படுகின்றது.

$$250 (100 - 50) = .002 \times 250 \times t \times \left(\frac{100+5}{2} - 30 \right) \text{கலோ}$$

$$t = 9 \text{ நிமி. } 15.6 \text{ செக்.}$$

5. திண்மங்களின் திணிவுகள் m, 8m.

வெளிப்பறப்பின் பறப்பளவுகள் A, 4A; காலற்றிறங் = E.

சிறிய, பெரிய திண்மங்களின் வெப்பநிலை மாறுகை வீதங்கள் முறையே x_1, x_2 .

$$(a) mSx_1 = EA \times \text{மேலதிக வெப்பநிலை}$$

$$mx_1 \alpha A$$

$$8mx_2 \alpha 4A$$

$$\frac{x_1}{x_2} = 2.$$

$$(b) \text{ வெப்ப நட்ட வீதம்} = \frac{mSx_1}{8mSx_2} = \frac{1}{4}.$$

6 சுற்றுடலுக்கு வெப்ப நட்ட வீதம் α மேலதிக வெப்பநிலை

$$\frac{30}{4 \cdot 2} \alpha (50 - 15)$$

100°C இல் வெப்ப நட்ட வீதம் $= h$ கலோ./செக்.

$$h \alpha (100 - 15)$$

$$\frac{h}{30/4 \cdot 2} = \frac{85}{35}; \quad h = \frac{85}{4 \cdot 9}$$

ஆவியாக்குவதற்குத் தேவையான சத்தி $= P$ உவாற்று.

$$\frac{P \times 1}{4 \cdot 2} = \frac{2}{60} \times 540 + \frac{85}{4 \cdot 9}$$

$$P = 148 \cdot 5 \text{ உவாற்று/செக்.}$$

$$7. (a) \text{ மேலதிக வெப்பநிலை} = \left(\frac{28 + 30}{2} - 19 \right) = 10^{\circ}\text{C}$$

$$\text{நியூற்றனின் விதிப்படி, } \frac{300 (30 - 28)}{60} = k10; \quad k = 1.$$

100°C வெப்பநிலை ஏற்றத்தின்போது, மேலதிக வெப்பநிலை

$$= \left(\frac{100 + 28}{2} - 19 \right) = 45^{\circ}\text{C}$$

ஆகையால், 1 செக்கனில் சுற்றுடலுக்கு இழக்கப்படும் வெப்பம் $= 45$ கலோரி.

$$\text{மின்வலு} = P; \quad 300 (100 - 28) + 45 \times 10 \times 60 = \frac{P \times 10 \times 60}{4 \cdot 2}$$

$$P = 340 \cdot 2 \text{ உவாற்று.}$$

$$(b) \text{ 1 செக்கனில் பெறப்படும் வெப்பச் சத்தி} = \frac{2 \times 340.2}{4.2} \\ = 162 \text{ கலோ.}$$

$$1 \text{ செக்கனில் இழக்கப்படும் வெப்பச் சத்தி} = 1(100 - 19) \\ = 81 \text{ கலோ.}$$

$$\text{ஆவியாதற்கு உபயோகப்படும் வெப்பம்} = 162 - 81 = 81$$

$$\text{ஆவியாகும் வீதம்} = \frac{81}{540} = .15 \text{ கி./செக.}$$

$$8. \quad 0.18 \text{ கி. கி.}^{-1} \text{ ச.}^{-1}, \quad 30.8 \text{ நிமி.}$$

$$9. \quad \frac{6}{4.2} = (13 + 126S) \frac{1}{60}; \quad S = 0.577$$

$$\frac{13 + 126 S}{13 + 100} = \frac{1}{x}, \quad x = 1.32 \text{ ச. நிமி.}^{-1}$$

$$10. \quad (W + 20 \times 4 \times .87) \frac{5}{3} = (W + 20) \frac{5}{4.5};$$

$$W = 19.12 \text{ ச. ச.}^{-1}$$

11. வளையிகளிலிருந்து 300, 475° ச. விழுள்ள தன்வெப்பங்களைக் காணவும்:

$$mS \frac{d\theta}{dt} \propto T_1 - T_2 \text{ என்பதை உபயோகிக்கவும்.}$$

$$12. \quad 100 \times 0.1 (100 - 17) = 60S_1 \times 5 + 295 \times S_2 \times 5$$

$$100 \times 0.1 \times 85 = 60 S_1 \times 3 + 520.5 \times S_2 \times 3$$

$$S_1 = 0.22, \quad S_2 = 0.52$$

$$14. \quad C_p - C_v = \frac{R}{J}, \quad R = \frac{pV}{T} = \frac{76 \times 13.6 \times 980 \times 1}{273 \times 8.99 \times 10^{-5}} \\ = 4.12 \times 10^7 \text{ ஏக்கு பாகை}^{-1}$$

$$3.41 - C_v = \frac{4.12 \times 10^7}{4.18 \times 10^7} = .986, \quad C_v = 2.42$$

$$15. \quad 0.086 \text{ கி. கி.}^{-1} \text{ ச.}^{-1}.$$

அலகு 33

1. உலர் வாயுவுக்கு $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ ஜப் பிரயோகிக்க.

$$\frac{74.7 - 2.7}{300} = \frac{88.2 - p}{325}$$

$$p = 10.2 \text{ சமி. இரசம்.}$$

2. குழாயின் குறுக்கு வெட்டு முகப்பரப்பு = a. அதன் சாய்வு = θ. நிரலின் நீளம் = l, நீரின் நி. ஆ. = h சமி. இரசம் அடைபட்ட உலர் வாயுவின், கனவளவு = a l
அமுக்கம் = $(76 - 13 \text{ சென் } \theta - h)$
போயிலின் விதிப்படி,

$$76 - 13 \text{ சென் } \theta - h = \frac{k}{al}$$

$$\text{சென் } \theta = - \frac{k}{13a} \cdot \frac{1}{l} + \frac{(76 - h)}{13}$$

சென் θ வை $\frac{l}{1}$ க்கு எதிராகக் கொண்டு ஒரு வளையி கீற வும் (நெர் கோடு). வெட்டுத்துண்டு $= \frac{(76 - h)}{13}$

$$h = 8.4 \text{ சமி. இரசம்.}$$

$$3. \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}; \quad \frac{(76 - 2.8)^{10}}{300} = \frac{(76 - 33.3)V}{350}; \quad V = 20 \text{ சமி.}^3$$

$$4. \frac{5.1a \times 72.8}{303} = \frac{7.8a \times (76 - h)}{343};$$

$$h = 22.11 \text{ சமி. இரசம்.}$$

$$5. \frac{100 - 9.23}{323} = \frac{P - 27.7}{343}; \quad P = 125.5 \text{ சமி. இரசம்.}$$

7. ஆவியின் அமுக்கத்தைப் p எனக் கொள்க.
உலர் வாயுவுக்கு, $(P - p)V = k$; $P = \frac{k}{V} + p$.

P யை $\frac{1}{V}$ pக்கு எதிராகக் கொண்டு ஒரு வளையி கீறவும்.
நேர்கோடு பெறப்படின், P மாறிலியாகும். ஆகையால்,
ஆவி நிரம்பியிருக்கிறது.
வெட்டுத்துண்டு = ஆவியின் நி. ஆ. அ. (P) = 3.5 சமீ. இரசம்

8. இரசமட்ட வித்தியாசம் = h; நி. ஆ. அ. = p.

$$76 + h - p = \frac{k}{V}; \quad h = \frac{k}{V} - (76 - p).$$

h ஜ $\frac{1}{V}$ க்கு எதிராகக் கொண்டு வளையி கீறவும்.

$$p = 5.8 \text{ சமீ. இரசம்.}$$

$$9. \frac{15.5a \times 735.3}{303} = \frac{20a \times (767 - h)}{333}$$

$$h = 14.1 \text{ சமீ. இரசம்.}$$

10. வளிமண்டல அழுக்கம் = H சமீ. இரசம்.

$$(H - 10 - 1.5) 21a = (H + 10 - 1.5) 16a$$

$$H = 75.5 \text{ சமீ. இரசம்.}$$

வளி உலர்ந்ததெனக் கொண்டால்,

$$H = 75.5 - 1.5 = 74 \text{ சமீ. இரசம்.}$$

$$\text{வழு} = -1.5.$$

$$= \frac{-1.5 \times 100}{75.5} = -2\%.$$

11. 77.31 சமீ. இரசம்.

12. 4.45 சமீ. இரசம்.

13. உலர்வளிக்கு போயிலீன் விதிப்படி $77 \times 1000 = P \times 1100$

$$P = 70, \quad \text{மொத்த அழுக்கம்} = 70 + 1.75 = 71.75 \text{ சமீ.}$$

இரசம்.

14. அடைபட்ட வளியின் அழுக்கம் = $76 - 70 - 1 = 5$,

$$5 \times V = p \times \frac{V}{2}, \quad p = 10;$$

$$\text{இரசத்திற்கிளின் உயரம்} = 76 - 10 - 1 = 65 \text{ சமீ.}$$

$$15. \text{ உலர் வளிக்கு } \frac{720}{293} = \frac{P}{348}, P = 85.5$$

நி. ஆ. அ. = $114.4 - 85.5 = 28.9$ சமீ. இரசம்.

அவகு 34

1. அதை நீராவியால் நிரம்பி இருக்கும்போது, நீராவியின் கனவளவு 27°C இலும், 2.7 சமீ. இரச அமுக்கத்திலும் $= 10^6$ இல்.

$$\text{இதன் கனவளவு நி. அ. வெ. தில் } V = \frac{10^6 \times 2.7 \times 273}{300 \times 76} \text{ இல்.$$

$$\begin{aligned} \text{திணிவு} &= V \times \frac{18}{22.4} \\ &= 25.99 \text{ கிகி.} \end{aligned}$$

3. 27°C இல் நீராவியின் அமுக்கம் = பணிபடுத்திலை 22°C இல் உள்ள நி. ஆ. அ. = 20 மிமீ.

27°C இலும், 20 மிமீ. அமுக்கத்திலும் நீராவியின் கனவளவு $= 10^3$ இல்.

$$\text{நி. அ. வெ. தில் கனவளவு, } V = 10^3 \times \frac{273}{300} \times \frac{20}{760}$$

$$\text{திணிவு} = V \times 63 \times 1.293, = 19.5 \text{ கி.}$$

$$4. \frac{80}{100} = \frac{30^{\circ}\text{C} \text{இல் 1 க.மீற்றர் வளியில் உள்ள நீரின் திணிவு(m)}}{30^{\circ}\text{C} \text{இரு கண மீற்றர் வளியை நிரம்பச் செய்வதற்கு வேண்டிய நீரின் திணிவு (M)}}$$

30°C இல் உள்ள நிரம்பிய ஆவி, 29 மிமீ. இரச அமுக்கத்தில் 1 கண மீற்றர் கனவளவுடையது.

நி. வெ. அ. தில் இதன் கனவளவு,

$$V = \frac{10^6 \times 29 \times 273}{10^3 \times 760 \times 303} \text{ இல்.}$$

நி. வெ. அ. தில் 22.4 இல். நீரின் நிறை = 18 கி.

$$\text{நி. வெ. அ. தில் V இலீ. நீரின் நிறை} = \frac{18}{22.4} \times V = M$$

$$m = \frac{80 M}{100} = 22.11 \text{ கி.}$$

$$5. \quad \frac{80 \times 10 \times 28 \times 273 \times 18}{100 \times 300 \times 760 \times 22.4} = 0.216 \text{ கி.}$$

$$6. \quad 28^{\circ}\text{C} \text{ இல் ஆவி அமுக்கம்} = 20^{\circ}\text{C} \text{ இல் நி. ஆ. அ.}$$

27°C இலும், 17.4 மிமி. அமுக்கத்திலும் அறையில் நீர் ஆவி இருக்கின்றது. இதன் திணிவு

$$= 4 \times 4 \times 4 \times 10^6 \times \frac{273}{300} \times \frac{17.4}{760} \times \frac{18}{22.4}$$

27°C இலும், 26.5 மிமி. அமுக்கத்திலும் அறையை நிரம்பச் செய்ய வேண்டிய ஆவியின் திணிவு

$$= 4 \times 4 \times 4 \times 10^6 \times \frac{273}{300} \times \frac{26.5}{760} \times \frac{18}{22.4}$$

அறைக்குள் இன்னும் ஆவியாகிச் சேரக்கூடிய நீரின் திணிவு

$$= 64 \times 10^6 \times \frac{273}{300} \times \frac{18}{22.4 \times 760} \times (26.5 - 17.4) = 560.6 \text{ கி.}$$

$$7. \quad \frac{70}{100} = \frac{m}{M} = \frac{m_1}{M_1};$$

$$m_1 - m = \frac{7 \times 60 \times 273 \times 6 \times 1.29 \times 10^3}{760}$$

$$\left(\frac{17.5}{293} - \frac{9.2}{283} \right) = 318 \text{ கி.}$$

$$8. \quad \text{அறைக்குள் } 0.5 = \frac{p_1}{17.5}, \quad p_1 = 8.75;$$

$$\text{வெளியில் } 0.8 = \frac{p_2}{10.5}, \quad p_2 = 8.40$$

ஆவியானது அறையிலிருந்து வெளிச்செல்லும்.

$$9. \quad 62.8\%$$

12. உலர் வளியின் அழக்கம் = $760 - 10.5$ மிமீ. இரசம்.

$$\text{திணிவு} = \frac{749.5 \times 273 \times 10^6 \times 1.293}{760 \times 293 \times 1000} = 11.88 \text{ கி.}$$

13. 44.6%

$$14. \frac{m}{M} = 0.6, \quad \frac{m_1}{M} = \frac{6.5}{17.5}, \quad m - m_1 = \frac{8M}{35}$$

$$\text{பின்னம்} = 8/21$$

அலகு 35

2. உச்சியிலுள்ள நிலைப்பண்புச் சத்தி = mgh ஏக்கு.

$$\text{உண்டாகும் வெப்பம்} = \frac{m g h}{4.2 \times 10^7} \text{ கலோ.}$$

$$m \times 1 = \frac{m g h}{4.2 \times 10^7}; \quad h = \frac{4.2 \times 10^7}{981}$$

$$= 4.28 \times 10^4 \text{ சமீ செக்.}^{-1}$$

3. குண்டின் இ. ப. ச. முழுவதும் வெப்பமாக மாற்றமடைகின்றது.

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{m v^2}{J} = mst \quad (t = \text{வெப்பநிலை அதிகரிப்பு})$$

$$v^2 = 2 \times 0.1 \times 4.2 \times 10^7 (1080 - 200) = 8.598 \times 10^4 \text{ சமீ. செக்.}^{-1}$$

4. முதலாம் விடையைப் பார்க்கவும்.

$$t = \frac{981 \times 100 \times 12 \times 2.54}{4.2 \times 10^7} = .072 {}^\circ C$$

5. இகையால் செய்யப்படும் வேலை = $C \times 2\pi n$ ஏக்கு.

$$\frac{C \times 2\pi \times 1000}{4.2 \times 10^7} = (20 + 20) 10; \quad C = 2.673 \times 10^6 \text{ தென் சமீ.}$$

6. 73·6 கலோமீற்றர் மணி 1
 7. 0·31°ச. 8. 0·0175 ச.

9. 0·0175 ச.

$$9. \frac{.56 \times 746 \times 30 \times 70}{4 \cdot 2 \times 100} = 150 \times .11 \times t; \quad t = 126 \cdot 6^\circ \text{ச.}$$

$$10. \frac{80 \times 550 \times 3600 \times 100}{120 \times 1 \cdot 13 \times 10^4 \times 780} = 15\%$$

11. 4·17 12. 0·64 இரு. நிறை 13. 2640 மீ.

14. 57 செக. 15. 1/9

அலகு 36

1. மறுபக்கத்தின் வெப்பநிலை = $t^\circ\text{C}$; உறுதி நிலையில் தகடினூடாகக் கடத்தப்படும் வெப்பம் முழுவதும், சுற்றுடலுக்குக் கதிர்வீச்சால் இழக்கப்படுகிறது.

$$Q \text{ கலோ/செக.} = \frac{KA(100 - t)}{d} = EA(t - 30)$$

$$\frac{100 - t}{t - 30} = \frac{4 \times 10^{-4} \times 5}{2 \times 10^{-4}} = 1; \quad t = 65^\circ\text{C}$$

3. உறுதி நிலையில் பொது முகத்தின் வெப்பநிலை = $t^\circ\text{C}$.

உறுதி நிலையில் மரத்தினூடாகக் கடத்தப்படும் வெப்பம் முழுவதும் தக்கையினூடாகக் கடத்தப்படும்.

$$\frac{.0003 \times A(30 - t) \times 1}{1} = \frac{.00013 \times A(t - 3) \times 1}{5}$$

$$t = 27 \cdot 85^\circ\text{C}$$

உள்ளிழுக்கப்படும் வெப்பம்

$$= .0003 \times 60 \times 150 (30 - 27 \cdot 85) \times 60 \times 60$$

$$= 20900 \text{ கலோ.}$$

4. கடத்தலினால், 1 செக்கனில் இழக்கப்படும் வெப்பம்

$$= 0.9 \times \frac{22}{7} \times 0.1^2 \times \frac{(30-0)}{3}$$

குதிர் வீச்சால், 1 செக்கனில் இழக்கப்படும் வெப்பம்

$$= 4 \times 10^{-4} \times 4 \times \frac{22}{7} \times 1^2 \times (30-0)$$

விகிதம் = 15:8.

5. இரு பரப்புகளுக்கு மிடையிலுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசம் = $t^\circ\text{C}$

1 மணித்தியாலத்தில் கடத்தப்படும் வெப்பம்

$$= 300 \times 10^3 \times 540 = 0.2 \times 10^5 \times \frac{1}{1} \times 60 \times 60; \quad t = 2.25^\circ\text{C}$$

திரவியத்தின் பரப்புகளுக்கிடையிலுள்ள வெம்பநிலை வித்தியாசம் = $T_1^\circ\text{C}$; பிறப் பாக்கியின் சுவர்களுக்கிடையிலுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசம் = $T_2^\circ\text{C}$.

$$300 \times 10^3 \times 540 = 0.2 \times 10^5 \times \frac{T_2}{1} \times 60 \times 60$$

$$= 10^{-3} \times 10^5 \times \frac{T_1}{0.2} \times 3600$$

$$T_1 = 90^\circ\text{C}; \quad T_2 = 2.25^\circ\text{C}$$

$$\text{வெப்பநிலை வித்தியாசம்} = 90 + 2.25 = 92.25^\circ\text{C}.$$

6. (a) சந்தியிலுள்ள வெப்பநிலை = $t^\circ\text{C}$.

$$\text{ஏற்றுதி நிலையில், } C \times 0.92 (100-t) = C \times 0.97 (t-0);$$

(C ஒரு மாறிலி)

$$t = 48.6^\circ\text{C}$$

(b) வெள்ளிச் சட்டமுடாகவும், கூட்டுச் சட்டமுடாகவும் கடத்தப்படும் வெப்பம் சமன்.

$$D \times 0.97 \frac{(48.6 - 0)}{1} = D \times K \frac{(100-0)}{21}; \quad (\text{D ஒரு மாறிலி})$$

$K = 0.94$ ச. கி. செக். அலகுகள்,

$$8. \quad 10 \times 10^3 \times 80 = 0.0005 \times 6 \times \frac{100}{3} \times \frac{100}{3} \times \frac{(30-0)}{2.5} \times S$$

$$S = 5\frac{5}{9} \text{ மீ.}$$

9. பெட்டியுள் இருக்கவேண்டிய நீர் = m கிராம்.
 0°C இலுள்ளa m கிராம் நீர், மறைவெப்பத்தை இழந்து,
 0°C இலுள்ளa பனிக்கட்டியாக மாறும். ஆகையால், வெப்ப
நிலை மாறுது.

$$m \times 80 = 0.0005 \times 432 \times 2.54^2 \times \frac{[0 - (-50)]}{2 \times 2.54} \times 3600$$

$$m = 61.72 \text{ கி.}$$

10. (a) B யின் வெப்பநிலை = $t^{\circ}\text{C}$.

$$\text{கோல் AB. } 0.8 \times 3 \times \frac{(100 - t)}{15} = 1.78; t = 88.875 = 88.88^{\circ}\text{C}$$

$$\text{கோல் BC. } K \times 3 \times \frac{(88.875 - 0)}{45} = 1.78; K = 0.30 \text{ ச.கி.செ. அல.}$$

- (b) பிழை திருத்தம்; 8-வது வரியில் 'முனை B' என்பதற்குப்
பதிலாக 'முனை C' எனக் கொள்க.

B யின் வெப்பநிலை = $T^{\circ}\text{C}$.

$$0.8 \times 3 \frac{(T - 0)}{15} = 0.3 \times 3 \frac{(100 - T)}{45}; T = \frac{100^{\circ}\text{C}}{9}$$

$$\text{கடத்தப்படும் வெப்பம்} = \frac{0.8 \times 3 \times 100}{15 \times 9} = 1.78 \text{ கலோ.}$$

11. உட்செல்லூம் வெப்பம்

$$= .8000 \times 36 \times 3 \times 10^4 \frac{(25 - 15)}{20} \times 3600 = 1.555 \times 10^6 \text{ கலோ.}$$

12. ஒரு நிமிடத்தின் பின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு = $t^{\circ}\text{C}$;
ஆகையால், மேலதிக வெப்பநிலை = $t^{\circ}\text{C}$. ஒரு நிமிடத்தில் கொடு
பட்ட வெப்பம் முழுவதும் கலோரிமானிக்கும், சுற்றுடலுக்கும் செல்
கின்றது. சராசரி மேலதிக வெப்பநிலை = $\frac{t_0}{2}$.

$$5 \times 60 = 100 t + 0.0003 \times 60 \times 20 \times \frac{t}{2}; t = 29.94^{\circ}\text{C}$$

இதேபோல், 2, 3 நிமிடங்களின் பின் t யைக் கணிக்கவும்.

13. உறுதி நிலையில் உண்டாகும் வெப்பம் முழுவதும் காவலி
யின் பரப்பிலிருந்து கதிர் வீச்சால் இழக்கப்படுகின்றது.
ஒரு மீற்றர் நீளக் கம்பியை ஏடுத்துக் கொள்க.

காவலிக்கிடையிலுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசம் = $t^{\circ}\text{C}$
1 செக்கனில் கம்பியிலுண்டாகும் வெப்பம்.

$$= \frac{I^2 R}{J} = \frac{5^2 \times 2}{4 \cdot 2} \text{ கலோ}$$

காவலியின் சராசரி ஆறை = .028 + .0015 சமீ.

அதன் பரப்பளவு = $2\pi r l = 2 \times \frac{22}{7} \times 0.295 \times 100$

$$\frac{5^2 \times 2}{4 \cdot 2} = 2 \times \frac{22}{7} \times 0.295 \times 100 \times 2.2 \times 10^{-4} \times \frac{t}{0.03}$$

$$t = 8.76^{\circ}\text{C}$$

14. பொது முகங்களின் வெப்ப நிலைகள் $t_1, t_2^{\circ}\text{C}$.

$$\text{உறுதி நிலையில், } 0.92 A \frac{(100-t_2)}{10} \times 1 = 0.024 A \frac{(t_2-t_1)}{0.2} \times 1 \\ = 0.92 A \frac{(t_2-20)}{10} \times 1$$

$$0.92(100-t_1) = 0.12(t_1-t_2)$$

$$100-t_1 = t_2-20; \quad t_2 = 28.3^{\circ}\text{C}; \quad t_1 = 91.7^{\circ}\text{C}$$

15. (a) 1 செக்கனில் கொடுப்பும் மின்சுக்தி = $\frac{22 \times 1}{4 \cdot 2}$ கலோ.

உறுதி நிலையில் மேற்கூறிய வெப்பம் முழுவதும் கால்களி னாடாகத் தரைக்கு இழக்கப்படுகின்றது.

$$\frac{22 \times 1}{4 \cdot 2} = 4 \times K \times \frac{22}{7} \times \left(\frac{2.5}{2}\right)^2 \times \frac{(60-20)}{15} \times 1$$

$$K = 0.1 \text{ கலோ. சமீ.}^{-1} \text{ செக.}^{-1} {}^{\circ}\text{C}^{-1}.$$

(b) பொது முகத்தின் வெப்பநிலை = $t^{\circ}\text{C}$

$$\text{உருக்கிற்கு, } \frac{6 \times 1}{4 \cdot 2} = 4 \times 0.1 \times \frac{22}{7} \times \left(\frac{2.5}{2}\right)^2 \times \frac{60-t}{15} \times 1$$

$$t = 49.1^{\circ}\text{C}$$

$$\text{கண்ணுக்கு, } \frac{6 \times 1}{4 \cdot 2} = 4 \times K_1 \times \frac{22}{7} \times \left(\frac{2.5}{2}\right)^2 \times \frac{(49.1-20)}{15} \times 1$$

$$K_1 = 3.75 \times 10^{-4} \text{ கலோ./சமீ./செக./} {}^{\circ}\text{C}$$

16. கோலினால் கடத்தப்படும் வெப்பம் முழுவதும், கோளத் தினால் வளிக்கு இழக்கப்படுகிறது.

$$K \times \frac{2}{7} \times 0.322 \times 2 = 24 \times \frac{1.5}{60}$$

$$K = 0.93 \text{ கலோ./செக்./சமி.}/^{\circ}\text{C.}$$

17. (i) $\theta/\text{செக்.} = .9 \times 4\pi \left(\frac{1.8 + 2.0}{2} \right)^2 \times \frac{10}{2} = 204 \text{ ச.}$

$$\frac{204}{4.8} = 4.86 \text{ உவர்}$$

(ii) $\frac{204}{80} = 2.55 \text{ ச.}$

$$204 \times 30 = [956 + 500 \times 1 + \frac{4}{3}\pi (2^3 - 1.8^3) 8 \cdot 8] (t - 30)$$

$$t = 5.7^{\circ}\text{ச.} ; 35.7^{\circ}\text{ச.}$$

18. 3.1×10^{-4}

19. 1700 ச.

21. 1:24.4

22. $x \times \frac{8.0}{1700} \times 10 \times 60 = 1000 \times 80, x = 166.7 \text{ ச. செக்.}^{-1},$

$$\frac{4\pi r^2 x}{5000} = 9.42 \times 10^{25} \text{ ச. செக்.}^{-1}$$

25. $E \propto T^4, 16:1$

அலகு 37

1. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = \sqrt{\frac{300}{T_2}} = \frac{240}{242}; T_2 = 32^{\circ}\text{C}$

2. (a) இரு சுறுதிகளுக்கிடையிலுள்ள நேரம்

$$\frac{60}{330 \times 100} = \frac{1}{550} \text{ செக்.}$$

மீட்ரன் = 550 வட்./செக.

$$(b) \text{ இரு சுறுதிகளுக்கிடையிலுள்ள நேரம்} = \frac{30}{33000} \text{ செக.}$$

மீட்ரன் = 1100 வட்./செக.

$$3. (a) 1 \text{ நிமிடத்தில் கேட்கும் அதிர்வுகள்} = 40 \times 1500$$

$$\text{மீட்ரன்} = \frac{40 \times 1500}{60} = 1000 \text{ வட்./செக.}$$

$$(b) \text{ அலை நீளம்} = \frac{1150}{1000} = 1.15 \text{ அடி.}$$

$$4. \text{ கம்பியின் மீட்ரன்} = 256 \pm 6$$

$$f \propto \frac{1}{2l_1}; \quad 250 \propto \frac{1}{50}; \quad 256 \propto \frac{1}{2l_1}$$

$$\frac{250}{256} = \frac{2l_1}{50}; \quad 2l_1 = 48.83 \text{ சமீ.}$$

$$\frac{262}{256} = \frac{2l_2}{50}; \quad 2l_2 = 51.18 \text{ சமீ.}$$

$$6. \quad 680 \text{ வட். செக.}^{-1}$$

$$8. \quad V_o = \sqrt{\frac{rp}{d}} \quad ; \quad \frac{V_o}{V_t} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} \text{ என்பவற்றை இரு வாயுக் களுக்கும் உபயோகிக்கவும்.}$$

$$\frac{V_{He}}{V_{o_2}} = \frac{1.034 \times 10^5}{9.965 \times 10^3} = 10.4$$

$$9. \quad V = V_o \sqrt{\frac{274}{273}} = 1102; \quad 2 \text{ அடி செக.}^{-1}$$

$$10. \quad \text{மீட்ரன்} \frac{34300}{10}, \quad \frac{34300}{10.8}, \quad 253 \text{ வட். செக.}^{-1}$$

12. $33.0, 33.3$ சமீ. 13. 53.1°

14. 33100 சமீ. செக். $^{-1}$

15. 38.6 அடி செக். 1 , 5793 அடி.

அலகு 38

3. $V_{27} = f \cdot 4 (l_1 + C) = f \cdot \frac{3}{4} (l_2 + C)$ (C முனைத்திருத்தம்)
 $l_2 - 3l_1 = 2C; 2C = 61.9 - 60.9; C = 0.5$

$$V_{27} = 4 \times 429 (20.3 + 0.5); \frac{V_0}{V_{27}} = \sqrt{\frac{273}{300}}$$

$$V_0 = 340.6 \text{ மீ. செக். } ^{-1}$$

5. முதற்றெருணியாயிருப்பின், $\lambda = 21$ (அண்ணளவாக).
 $\therefore V = 2f l$

$$V (\text{அண்ணளவாக}) = 512 \times 2 \times 31.7 = 380 \times 2 \times 43.6$$

இது வளியில் ஒலியின் வேகத்துடன் ஒத்திருக்கிறது. ஆகையால், குழாய் முதற்றெருணிக்கே பரிவருகிறது.

$$\begin{aligned} V_{29} &= 512 \times 2 (31.7 + 2C) = 380 \times 2 (43.6 + 2C) \\ C &= 1.28 \text{ சமீ.}; V_0 = 512 \times 2 (31.7 + 2.56) \sqrt{\frac{273}{300}} \\ &= 3.336 \times 10^4 \text{ சமீ. செக். } ^{-1} \end{aligned}$$

6. மூக்கும் விடையைப் பார்க்கவும்.

$$49.7 - 3 \times 15.9 = 2C; C = 1 \text{ சமீ.}$$

$$V = 512 \times 4 (15.9 + 1) = 3.461 \times 10^4 \text{ சமீ. செக். } ^{-1}$$

7. (b) (இவ்விடையில்: ஒவ்வொரு நிலைக்குமுரிய நீளங்கள் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றன.)

முதற்சரம், $34800 = 384 \times 4 (1 + c); 1 = 22.65 \text{ சமீ.}$

முதலாம் மேற்றெருணி, $l_1 = 22.65 \times 3 = 67.95 \text{ சமீ.}$

இரண்டாம் மேற்றெருணி, $l_2 = 22.65 \times 5 = 113.26 \text{ சமீ.}$

8. எச்சரிப்புக் கருவியின் மீட்டர்கள்

$$\frac{12 \times 1000}{60} = 200 \text{ வட்ட. செக்.}^{-1}$$

$$V = f \times 21; \quad 1 = \frac{1100}{200 \times 2} = 2.75 \text{ அடி. (C புறக்கணிக்கப்பட்டது)}$$

$$9. \quad 1 = \frac{V}{4f} - c; \quad 1 = \frac{1}{f} \quad \text{க்கு எதிராகக் கொண்டு ஒரு வளையில் நிறுவும்.}$$

$$\text{வெட்டுத் துண்டு} = -c = -3.4 \text{ சமீ.}$$

$$\text{சாய்வு விகிதம்} = \frac{V}{4} = \frac{5 \times 10^5}{59.6}$$

$$V_0 = V \sqrt{\frac{273}{293}} = 3.24 \times 10^4 \text{ மீ. செக்.}^{-1}$$

$$11. \quad (a) \quad 15.95 \text{ சமீ.} \quad (b) \quad 4.5 \text{ செக்.}^{-1}$$

$$12. \quad 469.3 \text{ வட்ட. செக்.}^{-1}$$

$$14. \quad 337 \text{ மீ. செக்.}^{-1}$$

$$15. \quad 332 \text{ மீ. செக்.}^{-1}$$

அலகு 39

$$1. \quad f \propto \sqrt{T} : \quad T = Mg \text{ எனக் கொள்க:$$

$$\text{உயர்த்தியின் ஆர்முடுகல்} = f; \quad \text{தற்போது தந்தியிலுள்ள இழுவை} \\ = T_1; \quad T_1 = M (g - f).$$

$$256 a \sqrt{T}; \quad 254 a \sqrt{T_1}; \quad \frac{g-f}{g} = \left(\frac{254}{256} \right)^2$$

$$f = 15.25 \text{ சமீ}^2 \text{ செக்.}^{-2}$$

$$2. \quad f \propto \frac{1}{l}; \quad \frac{f+2}{f-2} = \frac{25.8}{25.4}; \quad f = 256 \text{ வட். செக்.}^{-1}$$

$$3. \quad V = \sqrt{\frac{T}{m}} = \sqrt{\frac{3 \times 980}{.01}} = 542.3 \text{ சமி. செக்.}^{-1}$$

$$256 \pm 5 = \frac{V}{21}; \quad l = 1.08 \text{ அல்லது } 1.04 \text{ சமி.}$$

$$4. \quad f \propto \frac{1}{l}; \quad \frac{f+4}{f-4} = \frac{47}{45}; \quad f = 184 \text{ வட். செக்.}^{-1}$$

6. இழையின் மீட்ரன் = $f_1 = 27^{\circ}\text{C}$ குழாயின் மீட்ரன், 47°C இல் குழாயின் மீட்ரன் = f_2

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{V_{47}}{V_{27}} = \sqrt{\frac{320}{300}}; \quad f_2 - f_1 = 5 (f_2 > f_1)$$

$$\frac{f_2}{f_1} = 1.033; \quad \frac{f_2 - f_1}{f_1} = \frac{5}{f_1} = \frac{0.33}{1}; \quad f_1 = 156.5 \text{ வட். செக்.}^{-1}$$

7. தொடக்கத்தில் இரண்டினால் மீட்ரன்களும் = f;
 $C = 3d = 0.6 \text{ சமி.}$

$$\text{குழாய்க்கு: } f = \frac{V}{2(l+2C)} = \frac{33400}{2(40+1.2)} = 405.3$$

$$\text{தந்திக்கு: } f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

இரண்டாவது நிலையில், குழாயின் மீட்ரன் = f_1 ; தந்தியின் மீட்ரன் = f_2 .

$$f_1 = \frac{V}{4(l+C)} = \frac{33400}{4(40+0.6)} = 205.6$$

$$f_2 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T/4}{m}} = \frac{f}{2} = \frac{405.3}{2} = 202.65$$

கோட்கும் அடிப்புகளின் மீட்ரன் = $2.95/\text{செக்.}$

8. முந்திய இழுவை = $T = Mg$; பின்திய இழுவை = $T_1 = M_1 g$
உருளை அமிழ்ந்திருக்கும் நீளம் = h ; அதன் வெட்டுமுகப் பரப்பளவு = A

$$M_1 = M - \text{உருளையில் மேலுடைதப்பு} = 10A \times 8.5 - h A \times 1$$

$$256 \text{ a } \checkmark T; \quad 256 - 4 \text{ a } \checkmark T_1 \quad (\therefore \quad T_1 < T)$$

$$\frac{256}{252} = \sqrt{\frac{T}{T_1}} = \sqrt{\frac{M}{M_1}} = \sqrt{\frac{8.5}{8.5-h}}; \quad h = 2.64 \text{ சமி.}$$

9. ஆட்பு அரக்கியமின் தந்தியின் மீட்ரன் = 256 ± 2

$$= \frac{1}{21} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

முதலாம் மேற்றெண்ணிக்கு அதிர்வதும்போது, $f = \frac{1}{1} \sqrt{\frac{T}{m}}$

$$\frac{256 \pm 2}{f} = \frac{1}{2}; \quad f = 516 \text{ அல்லது } 508.$$

அடிப்புகள் = 4/செக்.

$$10. \text{ (a) ஒழுாய்: } f = \frac{V}{4(1+C)} = \frac{344 \times 100}{4(17+1.2)} \\ = 472.6 \text{ வட்ட./செக்.}$$

$$\text{தந்தி: } f_1 = \frac{1}{2 \times 27} \sqrt{\frac{10 \times 10^3 \times 981}{0.4/27}} = 476.5 \text{ வட்ட./செக்.}$$

அடிப்புகள் = 3.9/செக்.

(b) புதிய இழுவை = M கிகி.

$$472.6 = \frac{1}{54} \sqrt{\frac{M \times 10^3 \times 981 \times 27}{0.4}}; \quad M = 9.83 \text{ கிகி.}$$

இழுவையில் வேண்டிய மாற்றம் = $10 - 9.83 = 0.17$ கிகி.

11. -3.2% , $+6.7\%$

12. 2.08 கிலோகிராம்

13. 0.10 சமி.

14. 74.9 சமி.

15. 512 வட். செக்.⁻¹ (மத்தியில் பிடித்தால்),
768 வட். செக்.⁻¹ (மத்தியில் அதிர்வுறச் செய்தால்)

$$16. f = \frac{1}{2 \times 24} \sqrt{\frac{T_1}{m}} = \frac{1}{2 \times 25} \sqrt{\frac{T_2}{m}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = \frac{24}{25}$$

இழுவைகள் மாற்றப்பட்டபின்,

$$f_1 = \frac{1}{48} \sqrt{\frac{T_2}{m}} ; \quad f_2 = \frac{1}{50} \sqrt{\frac{T_1}{m}} \dots\dots\dots (2)$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{25}{24} \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \frac{25}{24} \times \frac{25}{24} ; \quad \frac{f_1 - f_2}{f_2} = \frac{25^2 - 24^2}{24^2}$$

$$\frac{5}{f_2} = \frac{49}{24^2} ; \quad f_2 = \frac{5 \times 24^2}{49}$$

(1), (2) இல் இருந்து,

$$\frac{f}{f_2} = \frac{50}{48} ; \quad f = \frac{50}{48} \times \frac{5 \times 24^2}{49} = 61.2 \text{ வட். / செக்.}$$

$$17. V = \sqrt{\frac{T}{m}} = \sqrt{\frac{112.5 \times 981}{049}} = 1500 \text{ ஏமி: செக்.}^{-1}$$

$$f = \frac{n}{21} \sqrt{\frac{T}{m}} = \frac{n \times 1500}{2 \times 150} ; \quad n = 10$$

$$18. (\text{a}) \text{ இழையின் மீட்டர்} = 100 = \frac{n}{21} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$= \frac{3}{200} \sqrt{\frac{20 \times 981}{m}}$$

$$m = 0.044 \text{ மில்லி கி. சமி}^{-1}$$

(b) இரண்டாவது நிலையில் மீட்ரன் = 50; இழுவை = T_1 கிராம்.

$$f \propto \sqrt{T}; \quad \frac{100}{50} = \sqrt{\frac{20}{T_1}}; \quad T_1 = 5 \text{ கிராம் நிறை.}$$

19. (a) கவரின் அதிர்வெண் = இழையின் அதிர்வெண் =

$$f = \frac{4}{2 \times 200} \sqrt{\frac{5 \times 981}{0.078}} \quad f = 35.46 \text{ வட. செக.}^{-1}$$

(b) இழையின் மீட்ரன் $f/2$

$$f \propto n; \quad \frac{f}{f/2} = \frac{4}{n_1}; \quad n_1 = 3.$$

20. தராசத் தட்டின் திணிவு = W கிராம்.

$$\text{இழையின் மீட்ரன்} = \frac{150}{2} = \frac{1}{2 \times 48} \sqrt{\frac{Wg}{m}}$$

இரண்டாவது நிலையில் இழையின் மீட்ரன்

$$150 = \frac{1}{2 \times 32} \sqrt{\frac{(W+70)g}{m}}$$

$$2 = \frac{48}{32} \sqrt{\frac{W+70}{W}}; \quad W = 90 \text{ கிராம}; \quad m = 1.38 \times 10^{-3} \text{ கி.சமீ.}$$

அலகு 40

1. ஒவ்வொரு 10 அலைகளையும் வரைய எடுக்கும் நேரம் (t) ஒரேயளவாகும். முதலாவது அலையை வரையத் தொடங்கும்போது தட்டின் வேகம் u எனக் கொள்க.

$$\text{முதலாவது தொடங்குக்கு, } 3 \cdot 10 = ut + \frac{1}{2}gt^2 \dots \dots \dots (1)$$

முதல் இருபது அலைகளையும் வரை எடுக்கும் நேரம் = 2t.

இதன்பின் தட்டின் வேகம் $u_1 = u + 2gt$.

$$\text{மூன்றாவது தொடங்குக்கு, } 6 \cdot 20 = u_1 t + \frac{1}{2}gt^2 = ut + \frac{1}{2}gt^2 \dots \dots \dots (2)$$

(1), (1) இல் இருந்து

$$2gt^2 = 3 \cdot 1; \quad t^2 = \frac{3 \cdot 1}{2 \times 981}$$

$$\text{மீட்ரன்} = \frac{10}{t} = 251 \cdot 6 \text{ வட்ட. /செக.}$$

2. வாளின் கதி = n சற்./நிமி.

$$900 = \frac{n}{60} \times 300; \quad n = 180 \text{ சற்./நிமி.}$$

3. முதற் 16 அலைகளையும் வரைய எடுக்கும் நேரம் = $t = \frac{16}{280}$
ஆகவே முதல் 32 அலைகளையும் வரைய எடுக்கும் நேரம் = $2t$
இரண்டாவது 16 அலைகளின் நீளம் = S

$$1 \cdot 6 = ut + \frac{1}{2}gt^2; \quad 1 \cdot 6 + S = 2ut + \frac{1}{2}g(2t)^2$$

$$t^2 = \frac{S - 1 \cdot 6}{g} = \left(\frac{16}{280}\right)^2; \quad S = 4 \cdot 79 \text{ சமீ.}$$

5. முன்றும் விடையைப் பார்க்கவும்.

$$\text{தகட்டில் கதி} = \frac{2439 - 1479}{30} = 32 \text{ சற்./செக.}$$

$$\text{கவரின் மீட்ரன்} = 16 \times 32$$

$$20 \text{ அலைகளை வரைய எடுத்த நேரம்} = t = \frac{20}{16 \times 32} \text{ செக.}$$

$$8 \cdot 9 = ut + \frac{1}{2}gt^2; \quad 8 \cdot 9 + S = 2ut + 2gt^2$$

$$S - 8 \cdot 9 = 981 \times t^2; \quad S = 10 \cdot 4 \text{ சமீ.}$$

6. அடிப்பு மீட்ரன் கடுகிறபடியால் இரண்டாம் கவரின் அதிர்வெண் கூடியது; $f_2 - f_1 = 0 \cdot 2$; $f_2 = 300 \cdot 2 \text{ வட்ட. /செக.}$

$$9. \quad \frac{f}{256} = \frac{80}{79 \cdot 2}; \quad f = 258 \cdot 6; \quad 2 \cdot 6 \text{ அடி. செக. } - 1$$

$$10. \quad 127 \cdot 9 \text{ செக. } - 1$$

$$11. \quad - 2 \cdot 11 \times 10^{-4} {}^\circ \text{ச.}$$

$$12. \quad 625 \cdot 9 \text{ செக. } - 1$$

$$13. \quad 16 \text{ சற். செக. } - 1$$

$$14. \quad - 10^{-4} {}^\circ \text{ச.}$$

அலகு 41

$$2. \text{ கோவின் மீட்ரன்} = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{Y}{d}} = \frac{1}{2 \times 200} \sqrt{\frac{10^{12}}{d}}$$

$$\text{தந்தியின் மீட்ரன்} = \frac{1}{2 \times 10} \sqrt{\frac{Tg}{m}}$$

$$1 \text{ சமி. நீளத் தந்தியின் திணிவு, } m = \frac{2.2}{7} \times (0.02)^2 \times 1 \times d$$

$$\frac{1}{400} \sqrt{\frac{10^{12}}{d}} = \frac{1}{20} \sqrt{\frac{T \times 978 \times 7}{22 \times 0.0004 \times d}}; \quad T = 3.215 \text{ கிளோ. இ.}$$

3. நிலையலைகள் உண்டாகின்றன. இதன் அலை நீளமும், விருத்தி யலையின் அலை நீளமும் ஒரேயளவாகும்.

$$(a) v = f \times 2l; \quad l = \frac{3.5 \times 10^4}{2 \times 1500} = 11.67 \text{ சமி.}$$

$$(b) \text{ இதேபோல், } l_1 = \frac{36.5 \times 10^4}{2 \times 1500} = 121.7 \text{ சமி.}$$

5. (a) தரவுகளிலிருந்து குழாயின் முனைத்திருத்தத்தையும், வளரியில் ஒலிவேகத்தையும் காண்க.

$$V = 512 \times 2(30.9 + 2C) = 512(64.2 + 2C)$$

$$C = 1.2 \text{ சமி., } V = 512 \times 2 \times 33.3 \text{ சமி./செக.}$$

$$(b) \text{ கோவின் மீட்ரன்} = \frac{1}{2 \times 150} \sqrt{\frac{9 \times 10^{10}}{.64}} = \frac{10^4}{8}$$

பரிவுறுகின்ற நீளம் l ஆயின்,

$$V = f \times 2(l + 2C); \quad l + 2C = \frac{512 \times 2 \times 33.3}{\frac{10^4}{8} \times 2} = 13.64$$

$$l = 11.24 \text{ சமி.}$$

6. இரு நிலைகளிலும் மீட்ரன் ஒரேயளவாகும்.

$$f = \frac{V_1}{2l_1} = \frac{V_2}{2l_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{5 \cdot 20}{5 \cdot 31} = \sqrt{\frac{273 + 15}{T}} ; \quad T = 27 \cdot 3^\circ C$$

7. குறுக்கத்திரவு. $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{5 \times 10^3 \times 991}{m}}$

$$\text{நெட்டாங்கத்திரவு } \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{10^{13}}{d}} ; \quad d = \text{அடர்த்தி}$$

கம்பியின் ஆரை = r.

$$1 \text{ சமீ. நீளக்கம்பியின் திணிவு } m = \frac{2 \cdot 2}{7} \times r^2 \times 1 \times d$$

$$\frac{f}{f_1} = \frac{1}{8} = \sqrt{\frac{5 \times 10^3 \times 981}{\frac{2 \cdot 2}{7} \times r^2 \times 10^{12}}} ; \quad r = 0 \cdot 01 \text{ சமீ.}$$

8. (a) $V \sqrt{\frac{8 p}{d}}$, இரு வாயுக்களும் நி. வெ. அ. தில்

இருப்பதால் $8 \cdot p$ இரண்டிற்கும் ஒரேயளவு.

$$\frac{O_2 \text{ வில் வேகம்}}{H_2 \text{ வில் வேகம்}} = \sqrt{\frac{H_2 \text{ வின் அடர்த்தி}}{O_2 \text{ வின் அடர்த்தி}}} = \sqrt{\frac{0.09}{1.44}} = \frac{315}{V}$$

$$V = 1260 \text{ மீ. செக்.}^{-1}$$

(b) $\frac{V_0}{V_{20}} = \sqrt{\frac{273}{293}} ; \quad V_{20} = 315 \sqrt{\frac{293}{273}} = 326.3 \text{ மீ. செக்.}^{-1}$

(c) ஒன்றி வேகம் அமுக்கத்தால் மாற்றமடைவதில்லை
வேகம் = 315 மீ. செக். $^{-1}$

10. 1.02×10^{12} கைன் சமீ. $^{-2}$

11. 0.011 சமீ.

அலகு 42

1. (a) இசைக்கவர் சுழலும்போது, ஒரு நிலையில் அது அவதானியிலீட்டு நோக்கியும், இன்னொரு நிலையில் அவதானியிலிருந்து தூரவும் செல்கின்றது. இவ்விரு நிலைகளிலும் கேட்கப்படும் அதிர் வெண்கள் முறையே ஆகக் கூடியதாகவும் (f_1), குறைந்ததாகவும் (f_2) இருக்கும்.

$$\text{ஒலி வேகம் } = V; \quad \text{ஒலிமுதலின் வேகம் } = u_s = \frac{3 \times 2 \times 22 \times 10}{7}$$

$$= 188.58 \text{ மீ/செக்.}; \quad f_1 = \frac{V f}{V - u_s} = \frac{346 \times 256}{346 - 188.6} = 562.7$$

$$f_2 = \frac{346 \times 256}{346 + 188.6} = 165.7 \text{ வட்ட/செக்.}$$

(b) u_s , V க்குச் செங்குத்தாக இருக்கின்றமையால் அது f ஐப் பாதிக்காது. வட்டத்தின் மையத்தில் கேட்கும் மீட்ரன் = 256 வட்ட./செக்.⁻¹.

$$2. \quad \text{தெறித்த ஒலியலைகளின் மீட்ரன்} = \frac{V f}{V - 2u_s}$$

$$= \frac{340 \times 512}{340 - 2} = 515.1 \text{ வட்ட/செக்.}$$

அடிப்புகளின் எண்ணிக்கை = $515.1 - 512 = 3.1$ செக்.⁻¹.

3. ஒலி முதலிலிருந்து நேரடியாகக் கேட்கும் ஒலியின் மீட்ரன் =

$$\frac{345 \times 512}{345 + 1.5} = 509.8; \quad \text{தெறித்து வரும் ஒலியின்}$$

$$\text{மீட்ரன்} = \frac{345 \times 512}{345 - 1.5} = 514.2;$$

அடிப்புகள் = $514.2 - 509.8 = 4.4$ /செக்.

4. முதலாம் விடையைப் பார்க்கவும்

$$\text{ஒவ்வொரு இசைக் கவர்க்கிளோயின் கதி} = \frac{10 \times 2 \times 22 \times 2}{7}$$

= 125.7 சமீ. செக்⁻¹.

$$f_1 = \frac{350 \times 280}{350 - 1.26} = 281.0; f_2 = \frac{350 \times 280}{351.26} = 279.0$$

அடிப்புகள் = 2.0/செக்.

5. மீடிரன் = $\frac{V+u_0}{V-u_s} f = \frac{1100+44}{1100-66} \times 800 = 885.3$ வட்/செக்⁻¹

6. (a) தொனி வீத்தியாசம் = மீடிரன் வீகிதம்
முழுத்தொனிக்குரிய தொனி வீகிதம் = $\frac{9}{8}$ ஆகும்.

எஞ்சின் அவதானியை அணுகுகையில், தோற்ற மீடிரன்

$$= \frac{Vf}{V-u_s \text{ கோசை } \theta}; \text{ கடந்து தூரச் செல்லுகையில் தோற்ற மீடிரன்} = \frac{Vf}{V+u_s \text{ கோசை } \theta}; \text{ எஞ்சின் தொலைவிலிருக்கும் போது}$$

$$\text{இவை முறையே } \frac{Vf}{V-u_s}, \quad \frac{Vf}{V+u_s} \text{ ஆகும்.}$$

$$\frac{Vf}{V-u_s} : \frac{Vf}{V+u_s} = \frac{9}{8}; \quad \frac{V+u_s}{V-u_s} = \frac{9}{8};$$

$$u_s = 64.7 \text{ அடி/செக்.}$$

(b) 200 யார் தூரத்தில் எஞ்சின் இருக்கும்போது,

$$\text{செக் } \theta = \frac{100}{200} = \frac{1}{2}; \quad \text{கோசை } \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{மீடிரன்} = \frac{Vf}{V-u_s \text{ கோசை } \theta} = \frac{1100 \times 400}{1100 - 64.7 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$= 421.5 \text{ வட்/செக்}$$

7. எதிரொலியின் மீடிரன் = $\frac{V+u_0}{V-u_s} f = \frac{330+8}{330-8} \times 150$

$$= 157.4 \text{ வட்./செக்.}$$

8. (a) $\frac{Vf}{V - 2u_s} = \frac{340 \times 1050}{340 - 50} = 1231 \text{ வட்./செக.}$

(b) $\frac{V - u_o}{V + u_s} f = \frac{340 - 8}{340 + 8} \times 1050 = 1001.7 \text{ வட்./செக.}$

9. 6.7 மீ. செக^{-1}

10. $1174 \text{ வட். செக}^{-1}$, வெளியே செல்லும் போது 852 வ.

செக^{-1}

13. A, $500 - 497.29 = 2.71 \text{ வட். செக}^{-1}$.

B, $500 - 497.27 = 2.73 \text{ வட். செக}^{-1}$.

அலகு 43

1. கோல் நிலைக்குத்துடன் ஆக்கும் கோணம் $= \theta$; $AB = \text{கொல்};$

$C = \text{முளை};$ ஆகவே, $\angle ABC = \frac{\theta}{2};$ $\angle BAC = 90 - \frac{\theta}{2};$ $\angle C = 90^\circ;$

சென் $\frac{\theta}{2} = \frac{3}{5};$ $\theta = 73^\circ 44';$ கிடையுடன் ஆக்கும் கோணம் $= 16^\circ 16'$

2. (a) $\frac{F}{\text{சென் } 150} = \frac{500}{\text{சென் } 60};$ $F = 288.7 \text{ இரு. நிறை.}$

(b) இழை தறபோது கிடையுடன் ஆக்கும் கோணம் $= \theta;$

$\frac{F}{\text{கோசெ } \theta} = \frac{500}{\text{சென் } \theta} = \frac{1500}{\text{சென் } 90};$ சென் $\theta = \frac{1}{2};$

$F = 1414 \text{ இரு. நிறை.}$

3. (a) A யிலுள்ள இழையிலுள்ள இழுவை $= T_2;$ அது நிலைக்குத்துடன் ஆக்கும் கோணம் $\theta;$ B யிலுள்ள இழையிலுள்ள இழுவை $= T_1;$ கிடையாகவும் 'நிலைக்குத்தாகவும்' பிரிப்பதால்,

T_1 கோசை $30 + T_2$ கோசை $\theta = 70$; T_1 சென் $30 = T_2$ சென் θ
 A யில் திருப்பம் எடுக்கவும்; $50 \times 6 + 20 \times 9 = T_1$ 18 சென் 60
 $T_1 = 30 \cdot 8$; $\theta = 19^\circ 34'$; $T_2 = 46 \cdot 0$ இரு. நிறை

(b) A யில் திருப்பம் எடுக்கவும்; $W \times 6 + 20 \times 9 = 100 \times$
 $18 \times$ சென் 60; $W = 229 \cdot 8$ இரு. நிறை

4. இழுவை = T ; 2 T கோசை $\theta = 25$; சென் $\theta = \frac{1 \cdot 5}{2}$;

$T = 18 \cdot 9$ இரு. நிறை.

5. மறுதாக்கங்கள் R_1, R_2 ; ஒரு தாங்கியில் திருப்பம் எடுக்கவும்.
 $R_1 \times 12 = 7 \times 20$; $R_1 = 11 \cdot 67$; $R_2 = 20 - 11 \cdot 67 = 8 \cdot 33$ இரு. நிறை.

6. பெண் தாங்கும் சுமை = R ; $3R = 110$; சுமை ஆணிலிருந்து
 d மீ. தூரத்தில் இருப்பின், $\frac{1 \cdot 0}{3} \times 3 = 10 \times 1 \cdot 5 + 100d$; $d = 95$ சமீ.

8: $30^\circ, \sqrt{3}$ இரு. நிறை, 1 இரு. நிறை.

9. 1 அடி, 3 அடி, 2 இரு.

10. கயிற்றில் 4 இரு. 1 அவு., A யில் 4 இரு. 1 அவு., B யில்
 15 இரு. 7 அவு.

11. $P = W(2 - \sqrt{3})$ இரு. நிறை; இழுவை = $W(\sqrt{3} - 1)$
 இரு. நிறை.

12. 25 இரு. நிறை விசை.

15. BC யுடன் $35^\circ 16'$ கோணத்தை அமைப்பதும் 7.962 பரு
 மனும் உடைய விசையும், திருப்பம் 3:598 a உடைய இடையும்.

அலகு 44

1. தட்டினதும் துளையினதும் மையங்களுக்கிடையில் உள்ள
 தூரம் = d சமீ.; முழுத்தட்டின் நிறை = 64 w; வெட்டிய நிறை =
 $16w$; $16w \times d = 48w(4 - d)$; $d = 3$ சமீ.

$$2. \text{ நிறை } a \text{ பறப்பு; } \frac{a^2}{4} \times \frac{a}{3} = \frac{3a^2}{4} \times d; \quad d = \frac{1}{3} \text{ சமி.}$$

3. துளையின் மையம் தகட்டின் மையத்திலிருந்து = d சமி. தூரம். அதன் ஆரை = r; நிறை a பறப்பு; $r^2 d = (10^2 - r^2) \frac{1}{6}$; ஆரை மும் மடங்காக்கப்பட்டதின்: $9r^2 d = (10^2 - 9r^2) (\frac{1}{6} + \frac{3}{12})$; $d = 4 \text{ சமி};$
 $r = 2 \text{ சமி.}$

$$4. \triangle OBC \text{யில் சர்ப்பு மையம் } G; \quad OG = 6 \text{ சென் A}$$

$$60 \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}}; \quad \frac{w}{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2w}{3} \times d; \quad d = 0.58 \text{ சமி.}, \quad O \text{ விலிருந்து}$$

$$5. 2 \times 2.5 = (100 - 2)d; \quad d = .051 \text{ சமி; தகட்டின் மத்தியிலிருந்து.}$$

$$6. \text{துளையுள்ள முகத்திலிருந்து } 3.82 \text{ சமி;}$$

$$(i) \text{ தாண் } \theta = 3, \theta = 16^\circ 42'$$

$$(ii) \text{ தாண் } \theta = \frac{3.8}{3.82}, \theta = 45^\circ$$

$$7. 25 \text{ அடி, } 50\sqrt{3} \text{ அடி, } 50 \text{ அடி.}$$

$$8. 5\frac{2}{3}, 3\frac{7}{9} \quad 9. 2\frac{2}{3} \text{ அடி} \quad 10. 2 \text{ அங்., 3}$$

அலகு 45

1. P என்னும் கிடைவிசை சமநிலையில் வைத்திருக்கிறது எனக் கொள்க. மறுதாக்கம்=R; உராய்வுவிசை = F; பொருளின் சமநிலைக்கு, $F+P$ சென் $45 = 15$ சென் 45;

$$R = P \text{ கோசை } 45 + 15 \text{ கோசை } 45;$$

$$\frac{F}{R} = \frac{15-P}{15+P}; \text{ சமநிலைக்கு } \frac{F}{R} \leq 0.2; \frac{15-P}{15+P} \leq 0.2; \quad P \geq 10$$

மிகக் குறைந்த P ஏன் பெறுமானம் 10 இரு: நிறை.

2. நிலத்திலுள்ள மறுதாக்கம் = S (நிலைக்குத்தாக), உராய்வு விசை = F (கிடையாக); ஏணியின் நிறை W; ஏணியின் மேல்மூனையில் திருப்பம் எடுக்கவும்

$$S \times 2l \text{ சென் } 30 = F \times 2l \text{ கோசெ } 30 + W \times l \text{ சென் } 30 \\ \text{நிலைக்குத்தாக உள்ள விசைகளுக்கு } S - W = 0$$

$$\therefore \frac{F}{S} = \frac{1}{2\sqrt{3}}; \mu = \frac{F}{S} = \frac{1}{2\sqrt{3}} = \text{தான் } \theta; \theta = 16^\circ 6'$$

3. தொகுதியின் ஆர்முடுகல் = f, இழுவை = T, மறுதாக்கம் = R, உராய்வு விசை = μR

$$\text{குற்றிக்கு: } R = Mg; T - \mu R = Mf$$

$$\text{திணிவுக்கு: } 2Mg - T = 2Mf; \therefore f = (2 - \mu) \frac{g}{3}$$

$$180 \text{ சமி. நகர்ந்தபின் வேகம் } V \text{ எணிள், } V^2 = 2f \times 180$$

$$\text{சமை நிறுத்தப்பட்டபின் அமர்முடுகல்} = f_1 \text{ என்க.}$$

$$0 = V_2 - 2f_1 \times 300; P = mf \text{ இன்படி } \mu Mg = Mf_1$$

$$2f_1 \times 300 = 2f \times 180; \mu g \times 300 = (2 - \mu) \frac{g}{3} \times 180; \mu = \frac{1}{3}$$

$$4. \text{ கூட்டுத் திணிவின் கதி} = V; 10 \times 300 = (290 + 10) V; \\ V = 10 \text{ மி./செக.}$$

கூட்டுத் திணிவின் அமர்முடுகல் f ஆயின்,

$$0 = 1000^2 - 2f \times 1500; f = \frac{10^3}{3} \text{ சமி./செக}^2$$

$$\text{உராய்வு விசை} = \mu \times 300g; P = mf \text{ ஐப் பிரயோகிக்கவும்; } \\ \mu 300g = 300f; f = \mu g = \frac{1000}{3}; \mu = 0.34$$

5. தளத்தின் சரிவு = A; 9, 12 இரு. திணிவுகளில் உள்ள உராய்வு விசைகள் முறையே 9 கோசெ $A \times \frac{1}{3}$, 12 கோசெ $A \times \frac{1}{3}$; (9+12) சென் A = $(\frac{9}{3} + \frac{12}{3})$ கோசெ A; தான் A = $\frac{21}{3}$; A = $23^\circ 12'$

6. சரிவில் இறங்கும்போது மறுதாக்கம் = R; உராய்வு விசை = μR ; R = M கோசெ θ; M சென் θ = μR ;

$\therefore \mu = \text{தான் } \theta = \text{சென் } \theta = \frac{1}{40}$ (சிறிய கோணங்களுக்கு)
மட்டமான பாதையிற் செல்லும்போது: $0 = 500^2 - 2f s;$

$$\mu \times Mg = M f; \quad f = \mu g$$

$$S = \frac{500 \times 500}{2 \times 981 \times \text{தான் } \theta} = 51 \text{ மீ.முடிது.}$$

7. 554 சமீ. செக்டி; 79.1%
8. 4.97 சமீ. 9. (a) $16^\circ 42'$ (b) 36 கி. நிறை
10. (a) 45.8 சற் நிமி $^{-1}$ (b) 60 சற். நிமி. $^{-1}$
11. 0.56 மிமீ., 0.60 மிமீ. 12. 0.223
13. 0.35, 1.90 ப.வ. 14. 10 இ. நிமூரி
-

அலகு 46

2. முதலாம் தொகுதி: $2^n P = W + w(2^n - 1)$; $P = \text{எத்தனம்};$
 $W = \text{சமை}; \quad w = \text{கப்பியின் நிறை}$ (இதை முதற் கோள்களிலிருந்து
4 கப்பிகளுக்குப் பெறுக.) $2^4 P = 2240 + 28 (2^4 - 1);$

$$P = \frac{2660}{16}; \quad \text{பொறிமுறை நயம்} = \frac{W}{P} = \frac{2240 \times 16}{2660} = 13.5$$

இரண்டாம் தொகுதி: $W + 2w = 4P; \quad 2240 \times 2 \times 28 = 4P;$

$$P = \frac{2296}{4}; \quad \frac{W}{P} = \frac{2240 \times 4}{2296} = 3.9$$

மூன்றாம் தொகுதி: $W = (2^4 - 1) P + 364; \quad P = \frac{1876}{15};$

$$\frac{W}{P} = \frac{2240 \times 15}{1896} = 17.7$$

ஏதுக் கூடிய பொறிமுறை நயம் = 17.7 (மூன்றாம் தொகுதி).

3. முதலாம் தொகுதி:

4. முதலாம் தொகுதி: $2^8 P = W + w(2^8 - 1)$; $\frac{W}{P} = \frac{2^8 W}{W + 255w}$

இரண்டாம் தொகுதி: $W + 4w = 8P$; $\frac{W}{P} = \frac{8W}{W + 4w}$

மூன்றாம் தொகுதி: $W = (2^8 - 1) P + w [2^2 - 2 - 1]$;

$$\frac{W}{P} = \frac{255 W}{W - 253 w}$$

5. $\frac{90}{100} = \frac{160}{P} \times \frac{1}{8}$; $P = 22.22$ இரு. நிறை

6. உணவுமயான திணிவு = m கிராம். இரு திணிவுகளிலும் வளியின் மேலுடைப்புக்கள் உள. 10 கி. படியின் கனவளவு = $\frac{10}{8.4}$

அதிலுள்ள மேலுடைப்பு = $\frac{10}{8.4} \times \frac{1.17}{1000}$ கி.

மகி. திணிவிலுள்ள மேலுடைப்பு = $\frac{m}{0.7} \times \frac{1.17}{1000}$ கி.

$$10 - \frac{10}{8.4} \times \frac{1.17}{1000} = m - \frac{m}{0.7} \times \frac{1.17}{1000}; m = 10.017$$

7. (a) $6 = \frac{W}{P \times 5}$, $P = 50$ இரு. நிறை;

(b) $50 \times 50 - 150 \times 10 = 1000$ அடி இரு.

8. $P = 4.5$, $4.5 \times 10 - 5 \times 1 = 40$ அடி இரு.

9. $\frac{400}{14} = \frac{2240}{P}$, $P = 78.4$ இரு. நிறை

$31.8, 18.1, 40.5, 47.6\%$

$$10. \text{ வெ. வி.} = \frac{2\pi a}{p_1 - p_2} = \frac{2\pi a \times 12}{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}$$

$$\text{நயம்} = \frac{W \times 1}{P \times 2\pi a \times 12 \times 6} ; \quad P_a = 20$$

$$\text{நயம்} = 12.4\%$$

அலகு 47

1. அதிகார கதி = v மைல்வீநியி. புகையிரதம் $\frac{3}{2}$, $\frac{9}{4}$, $\frac{27}{8}$ மைல்களைச் செல்ல எடுக்கும் நேரங்கள் முறையே t_1 , t_2 , t_3 நிமிடங்கள்

$$\frac{3}{2} = vt_1 ; \quad \frac{9}{4} = vt_2 ; \quad \frac{27}{8} = vt_3$$

$$3 + 9 + \frac{27}{8} = v(t_1 + t_2 + t_3) = v \frac{15}{2}; \quad v = \frac{9}{10}; \quad v = \frac{9}{10} \times 60 = 54 \text{ மைல்/மணி.}$$

2. புகைவண்டி ஆர்முடுகலுடன் செல்லும்போது, ஊசல் நிலைக்குத்துடன் அமைக்கும் கோணம் = θ , இழையிலுள்ள இழுவை = T; ஊசலின் நிறை = mg; இழுவை T யின் கூறுகள் T கோசை θ (நிலைக்குத்தாக), T சைன் θ (கிடையாக); T கோசை θ = mg

ஊசல் ஆர்முடுகல் f உடன் செல்வதால்,

$$P = mf \text{ என்பதைப் பிரயோகிக்கவும். } T \text{ சைன் } \theta = mf.$$

$$\frac{T \text{ சைன் } \theta}{T \text{கோசை } \theta} = \frac{mf}{mg}; \quad f = g \text{ தான் } \theta$$

$$(a) \text{ சீரான வேகத்துடன் செல்வதால் } f = 0; \quad \therefore \theta = 0$$

$$(b) \quad f = 4; \quad \text{தான் } \theta = \frac{4}{g}; \quad \theta = 7^\circ 7'$$

$$(c) \quad f = -8; \quad \theta = -14^\circ 2'$$

புகைவண்டி முதல் 30 செக்கனில் ஆர்முடுகலுடனும், 14 நிமிடத்திற்குச் சீரான வேகத்துடனும், இறுதி 30 செக்கனில் அமர்முடுகலுடனும் செல்கின்றது.

ஆர்முடுகல் = $\frac{g}{t}$ தான் $t = 2 \cdot 8$ அடி. செக். ${}^{-2}$; சீரான கதி = $30 \times 2 \cdot 8 = 84$ அடி செக். ${}^{-1}$; அமர்முடுகல் = $\frac{g}{t}$ தான் $t = 2 \cdot 8$ அடி. செக். ${}^{-2}$ (வேக-நேர வளையியிலிருந்து) A, B யிற் கிடையிலுள்ள தூரம் = $\frac{1}{2} \times 30 \times 84 + 84 \times 14 \times 60 + \frac{1}{2} \times 30 \times 84 = 13 \cdot 85$ மைல்.

3. (a) மணற் பையை விழவிட்டபின் அது தொடர்ந்து 15 மைல்/மணி வேகத்துடன் அதன் வேகம் பூச்சியமாகும் வரை மேல்நோக்கிச் செல்லுகின்றது. இவ்வுயரம் = $\frac{u^2}{2g} = \frac{22^2}{2 \times 32} = 7 \cdot 6$; பை அடைந்த அதி உச்ச உயரம் = $100 + 7 \cdot 6 = 107 \cdot 6$ அடி.

(b) 7.6 அடி போக எடுக்கும் நேரம் = $\frac{v}{g} = \frac{22}{32} = 688$; 100 அடி விழ எடுக்கும் நேரம் = t , $100 = 22t + \frac{1}{2} \times 32t^2$; $t = 1 \cdot 905$ முழு நேரம் = $1 \cdot 905 + 688 + 688 = 3 \cdot 3$ செக்.

$$(c) v^2 = u^2 + 2gh; v^2 = 22^2 + 64 \times 100; v = 82 \cdot 97 = 83 \text{ அடி.}$$

4. உயர்த்தி முதல் 2 செக்கனுக்கு ஆர்முடுகல் (f_1) உடனும் பின் 10 செக்கனுக்கு சீரான கதி (v) உடனும், இறுதி செக்கனில் அமர்முடுகல் (f_2) உடனும் செல்கின்றது.

$$(170 - 160)g = 160f_1; f_1 = 2$$

$$(160 - 140)g = 160f_2; f_2 = 4; v = 2 \times 2 = 4$$

$$\text{உயரம்} = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 + 10 \times 4 + \frac{1}{2} \times 4 \times 1 = 46 \text{ அடி.}$$

5. (a) B யின் ஆர்முடுகல் = f ; 10 செக்கனில், B சென்ற தூரம் = A சென்ற தூரம் + 300;

$$44 \times 10 + \frac{1}{2}f \times 10^2 = 44 \times 10 + 300; f = 6 \text{ அடி. செக்} {}^{-2}$$

$$(b) B \text{ சென்ற தூரம்} = 440 + \frac{1}{2} \times 6 \times 100 = 740 \text{ அடி.}$$

$$(c) v = u + ft = 44 + 6 \times 10 = 104 \text{ அடி செக்} {}^{-1}$$

6. உயர் பெறுமானத்தைக் கொடுக்கவில்லை $\alpha = 45^\circ$;

$$\text{உயரம்} = \frac{u^2 \text{ சென் } ?a}{2g} = \frac{88^2}{2 \times 32 \times 2} = 60.5 \text{ அடி}$$

8. கதி $= v = 1000 - 981 \times \frac{1}{2} = 509.5 \text{ சமி. செக்}^{-1}$

$$\text{இ. ப. ச.} = \frac{1}{2} \times 10 \times 509.5^2 = 1.3 \times 10^6 \text{ ஏக்கு}$$

எறியப்படுமுன் பொருளின் இ. ப. ச. $= \frac{1}{2} \times 10 \times 1000^2 = 5 \times 10^6 \text{ ஏக்கு.}$

இ. ப. ச. + நிம. ப. ச. = ஒரு மாறிலி; இ. ப. ச. + $1.3 \times 10^6 = 5 \times 10^6$

இ. ப. ச. $= 3.7 \times 10^6 \text{ ஏக்கு} = 0.37 \text{ மீ.}$

9. வளியின் கதி V; வடக்கிற்கு 0° கிழக்கிலிருந்து வீசுகிறது.

$$\frac{V}{\text{சென் } 30} = \frac{20}{\text{சென் } (\theta - 30)}; \quad \frac{V}{\text{சென் } 20} = \frac{40}{\text{சென் } (\theta - 20)};$$

$$\theta = 54^\circ 22'; \quad V = 24.5 \text{ மைல்/மணி.}$$

10. அவன் செல்ல வேண்டிய திசை (பூமிசார்பாக) ஆற்றுடன் θ

$$v \geq 5 \text{ சென் } \theta, \text{ தான் } \theta = \frac{\frac{3}{4}}{1} = \frac{3}{4}$$

$$v \geq 5 \times \frac{3}{4} \quad v \geq 3 \text{ மைல்/மணி}$$

∴ குறைந்த வேகம் 3 மைல்/மணி.

11. வேகம் = v; நிலைக்குத்துடன் ஆக்கும்கோணம் $= \theta$;

$$\frac{v}{\text{சென் } 90} = \frac{4}{\text{சென் } \theta}; \quad \frac{v}{\text{சென் } 60} = \frac{8}{\text{சென் } (30 + \theta)}; \quad \theta = 30^\circ;$$

$$v = 8 \text{ மைல்/மணி}$$

12. (a) $S = 16 \times 4 - \frac{1}{2} \times 16 \times 16 = -64$; தளத்தின் வழியே கீழ்நோக்கி $= 64$ அடி; 48 அடி செக். $^{-1}$

(b) 192 அடி, 80 அடி செக். $^{-1}$

13. 2.84 நிமி.

14. 240 அடி, 272 அடி, 8.8 செக்.

15. 24 மைல் ம. $^{-1}$, வ. 30° கி.; $4\sqrt{3}$ மைல்.

அலகு 48

1. 1 இருத்தலி = (1 இஃ.) × (1 அடி செக். --^2)
 $= 453.6 \times 12 \times 2.54 = 13825$ கைன்.

2. $P = mf; 10^5 = 100 \times f; f = 1000; 0 = 10^4 - 1000t;$
 $t = 10 \text{ செக.}; 0 = 10^8 - 2 \times 1000s; s = 500 \text{ மீற்றர்}.$

3. $f = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g = \frac{5 - 4}{5 + 4} g = \frac{32}{9} = 3.56 \text{ அடி செக்.}^{-2}$

4. m கி. தினிவை ஒரு தட்டில் வைக்கவும்; பொது ஆர்முடு கல் = f ஆயின், $200 = \frac{1}{2}f \times 1^2; f = 400;$ தட்டுகளிலுள்ள தினி வகள் $47 + m, 247 - m; f = \frac{2m - 200}{294} g; m = 160;$ பிரிக்கப்பட வேண்டிய விகிதம் = $160 : 40 = 4 : 1$

5. தாங்கிகளிலுள்ள மறுதாக்கங்கள் $R_1, R_2;$ உராய்வு விசை கள் $3R_1, 3R_2; P = 3(R_1 + R_2); R_1 + R_2 = 100; P = 30 \text{ இஃ. நிறை.}$

ஒரு தாங்கியின் அடிபற்றி திருப்பம் எடுக்கவும்; $P \times 3 = R_1 \times 8 + 100 \times 4; R_1 = 38.75; R_2 = 61.25 \text{ இஃ. நிறை.}$

6. சாய்வு தளத்தின் வழியே வண்டியில் தாக்கும் விசைகள் (1) உராய்வுவிசை = $00 \times 50, (2)$ நிறையின் கூறு = $100 \times 2240 \times \frac{1}{200} = 1120 \text{ இஃ. நிறை.}$

எஞ்சின் பிரயோகிக்க வேண்டிய விசை = $5000 + 1120 = 6120;$
 பரிவலு x ஆயின், $x \times 550 = 6120 \times 30 \times \frac{2}{5};$
 $x = 489.8 \text{ பரிவலு}$

7. (a) $v^2 = u^2 - 2fs; 0 = 16 \times 10^8 - 2f \times 8; f = 10^8 \text{ சமி. செக்.}^{-2}$

(b) $P = mf = 50 \times 10^8 \text{ கைன்}$

(c) $v = u - ft; 0 = 4 \times 10^4 - 10^8 t; t = 4 \times 10^{-4} \text{ செக.}$

(d) $Pt = 50 \times 10^8 \times 4 \times 10^{-4} = 2 \times 10^6 \text{ ச. கி. செ. அலகுகள்.}$

8. (a) $m(u - 0) = 25 \times 10^3 (2500 - 0) = 6.25 \times 10^7$ நெடு சமி.⁻²

(b) $25 \times 10^3 [25 - (-3)] 100 = 7 \times 10^7$ நெடு. சமி.⁻²

9. செய்யப்பட்டவேலை = $\frac{1}{2}mv^2$

$$= \frac{1}{2} \times 1000 \times 10^3 \times \left(\frac{60 \times 10^5}{60 \times 60} \right)^2 = \frac{10^{14}}{72}$$

ஒவ்வுக்கு வர எடுத்த நேரம் = t;

அமர்முடுகல் = f; $0 = \left(\frac{60 \times 10^5}{60 \times 60} \right)^2 - 2f \times 5000; f = \frac{10000}{36};$

$0 = \frac{10^4}{6} - \frac{10^4}{36} t; t = 6; \text{வழு} \times \text{நேரம்} = \text{செய்யப்பட்ட வேலை};$

வழு = $\frac{10^{14}}{72 \times 6}$ ஏக்கு/செக். = 2.315×10^4 கிலா நிமி.

10. $f = \frac{500 - 480}{500 + 480} \times 980 = 20; 500 = \frac{1}{2} \times 20 \times t^2;$

$t = 7.07$ செக்.; செய்யப்பட்ட வேலை = $(500 - 480)gh = 0.98$ மீ

11. ஆர்முடுகல் = g தான் 5 = 2.8;

அமர்முடுகல் = 32 தான் 2.5 = 1.4;

சிரான கதி = $2.8 \times 16 = 44.8$ அடி. செக.⁻¹

நூரம் = $(\frac{1}{2} \times 16 + 600 + \frac{1}{2} \times 32) 44.8 = 27960$ அடி = 5.3 மீ.

12. முழுத தொடருக்கும்,

$$6000 - 105 \times \frac{2240}{100} - 30 \times \frac{2240}{150} = \frac{135}{32} \times 2240 f$$

$$f = \frac{64}{189};$$

வண்டிக்கு ($T - 448$) 32 = $30 \times 2240 f; T = 1159$ கிரை. நினை.

13. $P = mf_1, \quad 1600^2 = 2000^2 - 2f_1 S_1;$

$1.5 P = mf_2, \quad 1200^2 = 1600^2 - 2f_2 S_2,$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{27}{14}$$

14. $3g - T = 3f, \quad T - 2g = 10f, \quad f = \frac{32}{13}, \quad T = \frac{36}{13}$ இ. நி.

3 இ. நி. நிலத்தில் முட்டும்போது அதன் வேகம் v;
 $v^2 = 0 + 2 \times \frac{32}{13} \times 1,$

10 இ. நி. ஓய்வுக்கு வர எடுக்கும் நேரம் t.

$$0 = V - \frac{32}{5} t, \quad t = \frac{5}{4\sqrt{13}},$$

$$\text{எடுக்கும் நேரம்} = \frac{5}{4\sqrt{13}} \text{ செக.}$$

15. h முயரத்தில் $3+t$ செக. பின் மோதுகின்றன.

$$h = 64(3+t) - 16(3+t)^2, \quad h = 64t - 16t^2, \quad t = \frac{1}{2};$$

$$\text{இரண்டாவது எடுக்கும் நேரம்} = 3 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 4 \text{ செக.}$$

$$\text{முதலாவது} = 3 + \frac{1}{2} + 3\frac{1}{2} = 7 \text{ செக.}$$

16. $T = \frac{2\pi}{w} = 2; \quad w = \pi$

$$\text{தனியிலை இயக்கத்திற்கு} \quad \ddot{x} = -w^2x = -\pi^2x$$

$$\text{பொருளிற்கு} \quad mg - R = m\ddot{x},$$

$$R = mg - mx \geq 0 \quad (\text{தொடுகையிலிருப்பதற்கு})$$

$$mg + mw^2x \geq 0,$$

$$x \leq \frac{g}{\pi^2} = 99.3 \text{ மீ.}$$

அலகு 49

$$1. \text{ நீரின் நிறை} = W = \frac{2}{7} \times \left(\frac{7}{2}\right)^2 \times 24 \times 62.5 \text{ இரு.}$$

செய்யப்படவேண்டிய வேலை = $W \times \frac{24}{2} =$ அடி. இரு. நிறை பரிவலு = $x; x \times 550 \times 60 \times 70 = W \times 12; x = 0.35 \text{ ப. வ.}$

$$2. \text{ உராய்வு விசை} = 10^8 \times \frac{1}{100} = 10^6 \text{ கி. : நிறையின் கூறு} = 5 \times 10^6 = \text{கி. எஞ்சின் பிரயோகிக்கவேண்டிய விசை} = 5 \times 10^6 \text{ கி. 1 செக்கனில் எஞ்சின் செய்யும் வேலை}$$

$$= 6 \times 10^6 \times 10^3 \times \frac{60 \times 10^5}{60 \times 60} = 10^{13} \text{ ஏக்கு/செக்.} = 10^3 \text{ கிலோ உவா.}$$

$$3. (a) mgh = 400 \times 62.5 \times 32 \times 20 = 1.6 \times 10^7 \text{ அடி இருத்தல்}$$

$$(b) \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 400 \times 62.5 \times 30^2 = 1.125 \times 10^7 \text{ அடி இருத்தல் 1 நிமிடத்தில் செய்யப்படவேண்டிய வேலை} = (1.6 + 1.125) 10^7$$

$$x \times 550 = \frac{2.725 \times 10^7}{32 \times 60}; x = 25.8 \text{ ப. வ.}$$

$$4. (a) மோதலின் பின் கூட்டுத் திணிவின் வேகம் = v ; கூட்டுத் திணிவின் இயக்கச் சத்தி = $\frac{2010}{2} \times v^2$; இச்சத்தி முழுவதும் நிலைப் பண்புச் சத்தியாக மாறுகின்றது.$$

$$\frac{2010}{2} v^2 = 2010 \times g \times 4; v = 88.6 \text{ சமீ./செக.}$$

$$\text{குண்டன் வேகம்} = u; 10u = (2000 + 10)v; u = 178 \text{ மீ/செக.}$$

$$(b) \text{ மோதலுக்கு முன் இயக்கச்சத்தி} = \frac{10}{2} \times 178^2 \times 10^4 \\ = 1.584 \times 10^9$$

$$\text{மோதலின் பின் இயக்கச்சத்தி} = \frac{2010}{2} \times 88.6^2 = 7.89 \times 10^6 \\ \text{சத்தி இழப்பு} = 150.5 \times 10^7 \text{ ஏக்கு}$$

$$5. P = 5 \times 10^8 \times 981 \left(\frac{1}{100} + \frac{1}{20} \right) \times \frac{24 \times 10^5}{60 \times 60} \text{ ஏக்கு} \\ = 1.96 \times 10^6 \text{ உவா.}$$

$$(b) P = 5 \times 10^8 \times 981 \left(\frac{1}{20} - \frac{1}{100} \right) \frac{24 \times 10}{60 \times 60} = 1.31 \times 10^6 \text{ முடி}$$

$$6. 1 \text{ ம. வ.} = 550 \text{ அடி இறை./செக.} = \frac{550 \times 30 \cdot 5 \times 453 \cdot 6 \times 980}{10^7 \times 10^6}$$

$$= 0.75 \text{ கிலோ. உவா.}$$

$$(a) 2000 \text{ கலன் நீரின் நீண்ட} = 2 \times 10^4 \text{ இறை.}$$

$$\text{பம்புதல் வீதம்} = \frac{2 \times 10^4}{60 \times 60} = 5.56 \text{ இறை. செக.}$$

$$\text{நீரை உயர்த்துதலில் செய்யப்படும் வேலை} = 5.56 \times 24 \\ = 133 \cdot 3 \text{ அடி இறை. செக.}^{-1}$$

$$\text{பரிவஹ} = \frac{133 \cdot 3}{550} = 0.2424$$

$$(b) \text{ நீர் பாயும் வீதம்} = \frac{2 \times 10^4}{62.5 \times 60 \times 60} \text{ கி. அடி/செக.}$$

$$\text{நீர் வெளியேறும் கதி} = \frac{2 \times 10^4}{62.5 \times 3600} \times \frac{144 \times 7}{22} = 4.08 \text{ அடி/செக.}$$

$$\text{அளிக்கப்பட்ட இ. ப. ர.} = \frac{1}{2} \times \frac{5.56 \times 4.08^2}{32} \\ = 1.445 \text{ அடி இறை./செக.}$$

$$\text{பரிவஹ} = \frac{1.445}{550} = 0.0026$$

$$(c) 2 - (0.2424 + 0.0026) = 1.754.$$

$$7. (1) 3000 \times 110 = 33 \times 10^4 \text{ ஏக்கு.}$$

$$(2) 10 \times 135 \times 0.05 \times 980 = 66150 \text{ ஏக்கு.}$$

$$(3) \text{ உராய்வு விசைகளுக்கு எதிராகச் செய்யப்பட்ட வேலை} \\ = 33 \times 10^4 - 66150 \text{ ஏக்கு.}$$

$$\text{உராய்வு விசை} = \frac{33 \times 10^4 - 66150}{135} = 2399 \text{ தென்}$$

$$\text{உராய்வுக் கு... கம்} = \frac{2399}{10 \text{ g கோசை } \theta} = \frac{2399}{10 \times 980 \times 9989} = 0.2$$

$$8. \quad (\text{a}) \quad 20 \times 10^3 \times \frac{10 \times 1000}{60} = \frac{10^7}{3} \text{ தென்}$$

$$(\text{b}) \quad \frac{10^7}{3} \times \frac{1000}{60} = 55.56 \text{ உவர் மற்று}$$

$$(\text{c}) \quad \frac{1}{2} \times 20 \times 10^3 \times \left(\frac{10000}{60} \right)^2 - 0 = \frac{10^{10}}{36} \text{ ஏக்கு/செ.} \\ = 2.78 \text{ உவர்மற்று.}$$

9. 17.92 ம. வ.

$$10. \quad 121 : 225 ; \quad \frac{9688}{17113}, \quad 6.1 \text{ ம. வ.}$$

$$11. \quad R \times 10 \times \frac{22}{15} = 0.4 \times 550; \quad R = 15 \text{ ரூ. நி.}$$

$$\left(15 + \frac{W}{20} \right) 6 \times \frac{22}{15} = 0.4 \times 550, \quad W = 200 \text{ ரூ. நி.}$$

$$12. \quad 62.5 \text{ கீம. } m^{-1}, \quad 3000 \text{ ரூ. நி.}$$

$$13. \quad 272.7 \text{ ம. வ.}$$

$$14. \quad 12 \times 150 \times 88 = x \times 550, \quad x \times 288 \text{ ம. வ.}$$

$$\left(12 \times 150 + 150 \times 2240 \times \frac{3}{560} \right) v = 288 \times 550,$$

$$v = 30 \text{ கீம. } m^{-1}$$

$$15. \quad 550x = 5(W+1)88, \quad 550x = 5(W+6)66,$$

$$W = 14 \text{ அந்.; } x = 12 \text{ ம. வ.}; \quad 45.5 \text{ கீம. } m^{-1}$$

அலகு 50

1. கோவிள் வெளிக் கனவளவு = V; அதிலுள்ள மேலுதைப்பு = $0.56 \text{ V} \times 13.52 = 275$; $V = 36.32$; உண்மைக் கனவளவு = $\frac{275}{7.8} = 35.26$; வளிக் குழியின் கனவளவு = $36.32 - 35.26 = 1.06$ சமீ.³

3. மேலுதைப்பு = நிறை; கம்பியின் கனவளவு = V;

$$64 \times .85 + V \times 9 = (64 + V) 1; V = 1.2 \text{ சமீ.}^3;$$

$$\text{நீளம்} = \frac{1.2}{.003} = 400 \text{ சமீ.}$$

4. பணிக்கட்டியின் கனவளவு = V; அதன் திணிவு W;

$$\frac{9V}{10} \times 1.05 = W; \text{ அடர் ததி} = \frac{W}{V} = 0.945 \text{ கி. சமீ.}^{-3}$$

5. (a) கோவில் தாக்கும் 3 விசைகளும் சமாந்தரமாக இருக்கவேண்டும். ஆகவே, இழை நிலைக்குத்தாக இருக்கவேண்டும்.

(b) கோவின் நீளம் = $2l$; அம்ந்திருக்கும் நீளம் = y; கிடையுடன், கோல் சாய்ந்திருக்கும் கோணம் = θ. கோவில் தாக்கும் விசைகள் (i) இழைவு, (ii) அதன் நிறை $W = 2lA \times .5$. (iii) மேலுதைப்பு = $yA \times 1$

கோவின் மேல் முனையில் திருப்பம் எடுக்கவும்.

$$2lA \times 0.5 \times l \text{ கோசை } \theta = yA \left(2l - \frac{y}{2} \right) \text{ கோசை } \theta$$

$$y^2 - 4ly + 2l^2; y = .586l; \frac{y}{2l} = .293$$

6. (a) மேலுதைப்பு = $\frac{2.2}{7} \times 1^2 \times 7 \times d = 17.6$; $d = 0.8$ கி. சமீ.⁻³

(b) $(\frac{2.2}{7} \times 1 \times 7 + \frac{2.2}{7} \times .2^2 \times 25) d = 17.6$; $d = 0.7$ கி. சமீ.⁻³

7. அடைப்பின் வெளிக் கனவளவு = V;

$$1 \cdot 3 + 2 \cdot 3 = \left(V + \frac{2 \cdot 3}{2 \cdot 5} \right) l; V = 2 \cdot 68$$

அடைப்பின் உண்மைக் கனவளவு = $\frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 5} = 0 \cdot 52$;

வளியின் கனவளவு = $2 \cdot 68 - 0 \cdot 52 = 2 \cdot 16$ சமீ.³

8. உலோகத்தின் கனவளவு = V; மேலுதைப்பு = $27 \times 1 = 8V + (27 - V) 0 \cdot 7$; $V = \frac{81}{73}$; திணிவு = 8.88 கி.

10. தக்கையின் கனவளவு $\frac{15}{.25} = 60$ சமீ.³; ஆழியின் கனவளவு = V; $50 + 15 = (60 + V) 1$; $V = 5$; அடர்த்தி = $\frac{50}{5} = 10$ கி. சமீ.⁻³

11. குழிழ் முழுவதும் அமிழக்கூடிய திரவத்தின் அடர்த்தி d;
ஆயின், $60d_1 = 75$; $d_1 = 1 \cdot 25$ குழிழும். தண்டும் அமிழக்கூடிய திரவத்தின் அடர்த்தி d_2 ஆயின், $(60 + 10 \times 1 \cdot 25)d_2 = 75$;
 $d_2 = 1 \cdot 20$ கி. சமீ.⁻³

12. (a) கோளத்தின் திணிவு = W; கனவளவு = V; $\frac{15}{16} V = W$

பிளாத்திக்கின் அடர்த்தி = $\frac{5}{6} = 0 \cdot 94$ கி. சமீ.⁻³

(b) எண்ணெய்யின் அடர்த்தி = d; $W = \frac{V}{2} \times 1 + \frac{V}{2} \times d$

$\frac{W}{V} = \frac{1}{2} + \frac{d}{2}; \frac{15}{16} - \frac{1}{2} = \frac{d}{2}; d = 0 \cdot 88$ கி. சமீ.⁻³

13. $W + 13 = \left(\frac{13}{.91} + \frac{W}{8 \cdot 4} \right) 1 \cdot 12, W = 3 \cdot 46$ கி. நி.,

$13 + T = \frac{13}{.91} \times 1 \cdot 12, T = 3$ கி. நி.

14. கடல் நீருள் அமிழ்ந்திருக்கும் கனவளவு = A

$$W = m = Ad, \quad W + m = (A + xa) 1,$$

$$W = (A + xa - va) 1, \quad W = (A + xa - va - za) d$$

$$d = v/(v+z+x) \text{ சி. சமீ.}^{-2}$$

$$15. \quad W = 2V = (+10a)d = (V + 20a)1; \quad d = \frac{3}{2}$$

16. தொங்கும் திணிவின் கனவளவு = V; முழு திணிவு = W

$$\begin{aligned} W &= \left(V + \frac{3a}{12} \right) 62.5 = \left(V + \frac{3 \cdot 5a}{12} \right) \times 9 \times 62.5 \\ &= \left(V + \frac{l a}{12} \right) \times 1.2 \times 62.5 \quad ; \quad l = 2.25 \text{ அங்.} \end{aligned}$$

அலகு 51

$$3. \quad (a) \quad \text{வேக விகிதம்} = \frac{12^2}{1^2} = 144$$

$$(b) \quad 90 \times 144 = 129.6$$

$$(c) \quad 129.6 = \frac{W}{P}, \quad P = 1929 \text{ இ. நி.}$$

$$5. \quad Pv = P(v + na)$$

$$6. \quad P_B = \left(\frac{v}{v+a} \right)^n P; \quad n = 26$$

$$7. \quad (a) \quad \text{வளிமண்டலத்தின் உயரம்} = h_1; \quad h_1 d_1 g = h_2 d_2 g$$

$$h_1 \times \frac{1.293}{1000} = 76 \times 13.6; \quad h = 7.993 \times 10^5 \text{ சமீ.}$$

(b) வாயுக் குண்டின் கொள்ளளவு = V இலீ. வாயுக் குண்டில் தாக்கும் விசைகள் (1) 10 கி. கி. நிறை (2) ஐதரசனின் நிறை = $V \times 0.089$ கி. (3) வளியின் மேலுதைப்பு = $V \times 1.293$ கி.

$$10 \times 10^3 = V(1.293 - 0.089); \quad V = 8307 \text{ இலீ.}$$

10. (a) $10^6 = h \times 13.6 \times 981$; $h = 74.96$ சமீ.

(b) $10^6 = H \times 1 \times 981 + 1.3 \times 13.6 \times 981$; $H = 1000$ சமீ.

11. (a) குழாயின் நீளம் = l ; இரசத்திரவிடை மேலுள்ள வளிக்கு போயிலின் விதியைப் பிரயோகிக்கவும்.

$$(l - 73.5) a (76 - 73.5) = (l - 72.4) a (74.7 - 72.4)$$

$$l = 86.15 \text{ சமீ.}$$

(b) வளிமண்டல அழுக்கம் = h :

$$(86.15 - 75) a (h - 45) = (86.15 - 73.5) a (76 - 73.5);$$

$$h = 77.8 \text{ சமீ.}$$

அலகு 52

2. 30 சமீ. நீளவிரிவை (e) உண்டாக்குவதற்குத் தேவையான விசை $F = 1500$ கி. நிறை.

செய்யப்படும் வேலை = $\frac{1}{2}Fe = \frac{1}{2} \times 1500 \times 981 \times 30 = 2.208$ குல

$$3. \text{தகைப்பு} = \frac{\text{விசை (F)}}{\text{பரப்பளவு (A)}} = \frac{4 \times 2240 \times 7}{22 \times 0.4^2}$$

$$= 1.782 \times 10^4 \text{ இரு. நிறை அங்கு.}^2$$

$$\text{நீட்டி} = \frac{\text{தகைப்பு} \times l}{Y} = \frac{1.782 \times 10^4 \times 50 \times 12}{3 \times 10^7} = 0.36 \text{ அங்கு.}$$

$$4. e = \frac{5 \times 10^3 \times 981 \times 500 \times 7}{2.1 \times 10^{12} \times 22 \times 0.05^2} = 0.1485 = 0.15 \text{ சமீ.}$$

$$\text{சத்தி} = \frac{1}{2} Fe = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^3 \times 981 \times 0.1485 = 3.643 \times 10^5 \text{ ஏக்கு}$$

$$5. \text{தகைப்பு} = \frac{10 \times 2240}{\frac{2}{7} \times (\frac{5}{2})^2} = 1140 \text{ இரு. நிறை அங்கு.}^2$$

$$\text{விகாரம்} = \frac{1140}{2 \times 10^7} = 3.8 \times 10^{-5}$$

கப்பம் 0' 15 அங். குறுகுவதற்கு வேண்டிய சமை = F இரு. நிறை

$$F = \frac{YeA}{l} = \frac{3 \times 10^7 \times 15}{5 \times 12} \times \frac{22}{7} \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 = 657.9$$

தொன் நிலை.

$$\text{சராசரி அழுக்கம்} = \frac{F}{A} = \frac{657.9}{2 \times 2} = 164.5 \text{ தொன் நிறை அடி}^{-2}$$

$$6. T = 2\pi \sqrt{\frac{e}{g}}; e = \text{இய்விலிருக்கும் போதுள்ள நீட்சி.}$$

$$e = \frac{Fl}{AY} = \frac{500 \times 981 \times 30}{0.2 \times 5 \times 10^7}; T = 0.24 \text{ சக.}$$

$$8. Y = \frac{Fl}{Ay} = \frac{F}{Aat}; A = YAat$$

$$\text{வெப்பநிலை } 20^\circ\text{C} \text{ க்கு குறைக்கப்படும்போது, இழுவையில் மாற்றம்} \\ = 3 \times 10^7 \times \frac{22}{7} \times \left(\frac{1}{32}\right)^2 \times 11 \times 10^{-6} (100 - 20) = 81.02$$

$$\text{தற்போதைய இழுவை} = 10 + 81.02 = 91.02 \text{ இரு. நிறை}$$

$$9. \text{கம்பி கிடையாக வரும்போது தினிவிள் கதி} = V; \\ mgh = \frac{1}{2}mv^2; v^2 = 2 \times 981 \times 200; \text{ தினிவு வட்டத்தில் சுழல்வ}$$

$$\text{தால் அதில் தாக்கும் விசை} = \frac{mv^2}{r} = \frac{10^3 \times 2 \times 981 \times 200}{200} \\ = 2 \times 981 \times 10^3 \text{ தைன்}$$

$$\text{கம்பியை ஈர்க்கும் விசை} = 2 \times 981 \times 10^3 + 10^3 \times 981 = 3 \times 10^3 \times 981$$

$$e = \frac{3 \times 10^3 \times 981 \times 200}{0.003 \times 2 \times 10^{12}} = 0.098 \text{ சமி.}$$

$$10. \text{ ஒருச் சரிவடையாகல் இருப்பதற்கு, இரு கம்பிகளினது} \\ \text{நீள் விரிவுகளும் ஒரேயளவாக இருத்தல் வேண்டும். சுமையை} \\ (\text{W தைன்}) A \text{ மிலிருந்து} \times \text{சமி. தூரத்தில் வைத்தபின், A மிலுள்ள}$$

$$\text{இழுவை} = F_1 = \frac{W(11.5 - x)}{11.5}; B \text{ மிலுள்ள இழுவை} = F_2 = \frac{Wx}{11.5}$$

$$\text{உருக்கிறது } e = \frac{F_1 l}{\pi \times \left(\frac{0.0914}{2}\right)^2 \times 20 \times 10^{11}}$$

$$\text{பொசுபர் - வெண்கலத்திற்கு } e = \frac{F_2 l}{\pi \times \left(\frac{0.0457}{2}\right)^2 \times 12 \times 10^{11}}$$

$$\text{நீள வீரியுகள் சமன் ஆனபடியால் } \frac{F_1}{(0.0914)^2 \times 20} = \frac{F_2}{(0.0457)^2 \times 12};$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{20}{3} = \frac{11.5 - x}{x}; \quad x = 1.5 \text{ மீ.}$$

11. ஒவ்வொர் உருக்குக் கம்பியிலும் இழுவைகள் ஒரேயளவாகும்.

உருக்கிலுள்ள இழுவை = F_1 ; பித்தளையிலுள்ள இழுவை = F_2 கி.கி.

$$\text{ஆகவே, } 3F_1 + F_2 = 40 \quad \text{--- (1)}$$

$$\text{உருக்கின் நீளவீரிய} = \frac{F_1 \times 10^3 \times g \times l}{A \times 2.1 \times 10^{12}} \quad \text{--- (2)}$$

$$\text{பித்தளையின் நீளவீரிய} = \frac{F_2 \times 10^3 \times g \times l}{A \times 9.8 \times 10^{11}} \quad \text{--- (3)}$$

$$(2), (3) \text{ இல் இருந்து } F_1 = \frac{15}{7} F_2$$

$$(1) \text{ இல் இருந்து } F_2 = \frac{280}{52} = 5.386; \quad F_1 = 11.538$$

$$\text{நீள வீரிய} = \frac{11.538 \times 10^3 \times 981 \times 200}{5 \times 10^{-2} \times 2.1 \times 10^{12}} = 0.22 \text{ மீ.}$$

$$12. \quad 100^\circ\text{C} \text{ வெப்பநிலை ஏற்றத்தின் பின் கம்பியின் நீளவீரிய} = lat \\ = l \times 9 \times 10^{-6} \times 100 = 9l \times 10^{-4}$$

ஆகையால் கம்பியைக் கட்டும்போது, அதிலுள்ள இழுவையானது மேற்கூறிய நீளவிரிவை உண்டாக்க வேண்டும்.

$$\text{இழுவை} = \frac{YAe}{l} = 17 \times 10^{11} \times \frac{22}{7} \times 0.005^2 \times \frac{981 \times 10^{-4}}{l}$$

$$= 1.201 \times 10^4 \text{ தென்.}$$

13. தூக்கப்பட வேண்டிய சமை = W தென்; கம்பியிலுள்ள இழுவை = T

கம்பியின் மத்திய புள்ளி = C; AC நிலைக்குத்தட்டன்

ஆக்கும் கோணம் = θ; W = 2T கோசை θ

$$AC^2 = 50^2 + 3^2; AC = 50.08$$

$$AC \text{ யின் நீட்சி} = 50.08 - 50 = 0.08 \text{ சமீ.}$$

$$AC \text{ யிற்கு, } T = \frac{YAE}{l} = 20 \times 10^{11} \times \frac{22}{7} \times \frac{0.05^2 \times 0.08}{50}$$

$$W = 2T \text{ கோசை } \theta = \frac{2T \times 3}{981 \times 50.08} = 3.07 \text{ கி. கி.}$$

14. இரு கம்பிகளும் ஒரே நீளவிரிவை அடைகின்றன. உருக்கின்றும் பித்தளையினதும் இழுவைகள் முறையே F₁, F₂.

$$Y \alpha F : \frac{20 \times 10^{11}}{10 \times 10^{11}} = \frac{F_1}{F_2}; F_1 + F_2 = 20 \times 10^3 \times 981$$

$$F_1 = 2 \times \frac{20}{3} \times 10^3 \times 981;$$

$$e = \frac{2 \times 20 \times 10^3 \times 981 \times 500}{3 \times 0.01 \times 20 \times 10^{11}} = 0.327 \text{ சமீ}$$

15. ஈர்க்கும் விசை (கிராமில்)

$$= \frac{3.38 \times 10^7 \times 22}{981 \times 3.45 \times 7} \times 0.2442 \times \text{நீட்சி} (\text{சமீ. இல்})$$

$$= 1.87 \times 10^2 \times \text{நீட்சி}$$

விசை = 0, 50, 100.....300 கி. ஆக இருக்கும்போது, நீட்சி யைக் கணிக்கவும்.

வரைபடத்திலிருந்து, விசை = 300 கி. ஆக இருக்கும்போது, நீட்சி = 1.6 சமீ. ஆகும்.

சேமிக்கப்பட்ட சத்தி = $\frac{1}{2} \times 300 \times 981 \times 1.6 = 2.35 \times 10^5$ ஏக்கு.

$$16. \quad T = \frac{mv^2}{r}, \quad v = 2 \times 2\pi r; \quad \text{நீட்சி} = 2.26 \times 10^{-2} \text{ சமீ.}$$

$$17. \quad \text{விகாரம்} = \frac{1}{1000}; \quad 7.13 \text{ கி. கி. நிறை.}$$

$$18. \quad Y = 5.0 \times 10^9 \text{ தென் சமீ.}^{-2} \text{ எனக் கொள்க.}$$

$$2 \times 10^3 \text{ சமீ. செக்-1}$$

அலகு 53

1. வளிமண்டல அழுக்கம் = P தென். குழிமினுள் உள்ள அழுக்கம் = $P + 6 \times 13.6 \times g$; குழிமுக்கு வெளியில் உள்ள அழுக்கம் = $P + 3 \times 1.1 \times g$; அழுக்க வித்தியாசம் = $4.86g$ தென். அழுக்க வித்தி

$$\text{யாசம்} = \frac{zS}{r} = \frac{2S}{.03} = 4.86 \times 981 = 71.52 \text{ தென் சமீ.}^{-1}$$

$$2. \quad p_1 - p_2 = \frac{2T}{r} = \frac{2 \times 72}{.01} = 14400 \text{ தென் சமீ.}^{-2}$$

$$p_2 = 76 \times 13.6 \times 981 + 1000 \times 1 \times 981 = 1.995 \times 10^6 \text{ தென் சமீ.}^{-2}$$

$$p_1 = (1.995 + .014) 10^6 = 2.009 \times 10^6 \text{ தென் சமீ.}^{-2}$$

3. தடத்தில் இழுவை, F = 2Tr; r = வட்டத்தின் ஆரை

$$= \frac{12 \times 7}{2 \times 22} \quad F = 2 \times 27 \times \frac{8}{11} = 103 \text{ தென்.}$$

4. செய்யப்படும் வேலை = $T \times$ பரப்பளவு அதிகரிப்பு

$$= 24 \times 8 \times \frac{22}{7} \times \left(\frac{3 \cdot 5}{2} \right)^2 = 1848 \text{ ஏக்கு}$$

$$9. h = \frac{2T \text{ கோசை } \theta}{rdg} = \frac{2 \times 450 \times \frac{1}{2}}{0.5 \times 13.52 \times 981} = 0.67 \text{ சமீ.}$$

$$10. p_1 - p_2 = \frac{2T \text{ கோசை } \theta}{r}$$

p_1 = வளைபரப்பின் உள் உள்ள அழுக்கம்; p_2 = வெளியில் உள்ள அழுக்கம். திரவ பரப்பின் கீழ் பிறையுருவின் ஆழம் = h சமீ.

வளிமண்டல அழுக்கம் = p_0 தென் சமீ. $^{-2}$

$$p_1 = p_0 + hdg; \quad p_2 = p_0 - 3 \times 10^4$$

$$p_1 - p_2 = hdg + 3 \times 10^4 = \frac{2 \times 500 \times 1}{0.5}; \quad h = -0.75 \text{ சமீ.}$$

குழாயினுள் உள்ள இரசமட்டம், வெளியிலுள்ள இரச மட்டத்திலும் பார்க்க 0.75 சமீ. கூட இருக்கும்.

$$11. \text{ வளையத்தில் பரப்பிமுலவையினால் ஏற்படும் விசை} = 2 \times 2\pi rT \\ = 4 \times \frac{22}{7} \times \frac{5}{2} \times \frac{7.5}{981} = 2.403 \text{ கி.}$$

$$\text{வேண்டிய நிறை} = 1.85 + 2.40 = 4.25 \text{ கி.}$$

12. வளிமண்டல அழுக்கம் = P_0 , ஒடுங்கிய குழாயில் திரவ மட்டம் குறைய இருக்கும். இரச மட்டங்களின் வித்தியாசம் = h ; 0.1 சமீ. விட்டக் குழாயில் பிறையுருவின் கீழ் உள்ள அழுக்கம் = p_1 ; மற்றையதில் பிறையுருவின் கீழுள்ள அழுக்கம் = p_2 .

$$p_1 - p_2 = hdg; \quad p_1 - p_0 = \frac{2T \text{ கோசை } \theta}{0.1}$$

$$p_2 - p_0 = \frac{2T \text{ கோசை } \theta}{0.4}; \quad p_1 - p_2 = 2T \text{ கோசை } \theta \left(\frac{1}{0.1} - \frac{1}{0.4} \right)$$

$$hdg = 2 \times 460 \times \text{கோசை } \theta \times 50 (10 - 2.5); \quad h = 0.332 \text{ சமீ.}$$

13. படலத்தின் ஆரை = R; படலத்தின் கீழ் (குழாயினுள்) உள்ள அழுக்கம் = p_1 ; பிறையுருவங்களில் கீழ் அழுக்கம் = p_2 . (இரு குழாய்களிலும் திரவமட்டங்கள் ஒரேயளவாகும்.)

$$0.5 \text{ சமீ. குழாயில்; } p_0 - p_2 = \frac{2T}{0.5}$$

$$0.4 \text{ சமீ. குழாயில்; } p_1 - p_2 = \frac{2T}{0.4}; p_1 - p_0 = \frac{4T}{R}$$

$$p_1 - p_0 = \frac{4T}{R} = \frac{2T}{0.4} - \frac{2T}{0.5}; R = 4 \text{ சமீ.}$$

$p_1 > p_0$ ஆனபடியால் படலம் வெளிப்பக்கமாகக் குவிவாகவுளது.

$$14. h = \frac{2T \text{ கோசை } \theta}{rdg} = \frac{2 \times 27 \times \text{கோசை } 26}{.02 \times 85 \times 981} = 2.91 \text{ சமீ.}$$

15. தட்டு அமிழ்ந்துள்ள ஆழம் = h; தட்டில் தாக்கும் மேலதிக விசைகள் (i) பரப்பிமுவை (கீழ்நோக்கி) = 2 T (6 + .05)

$$(ii) \text{ மேலுதைப்பு} = 6 \times .05 \times h \times .8 \times 981 \\ 2 \times 22.5 \times 6.05 = 6 \times .05 \times h \times .8 \times 981, h = 1.16 \text{ சமீ.}$$

16. வளிமண்டல அழுக்கம் = p_0 ; திரவங்களுக்கு மேலுள்ள அழுக்கம் = p; நீர்ப் பிறையுருவின் கீழ் உள்ள அழுக்கம் = p_1 ; அற்கோல் பிறையுருவின் கீழுள்ள அழுக்கம் = p_2 ; திரவங்களின் உயரம் = h.

$$\text{நீருக்கு: } p - p_1 = \frac{2 \times 72}{.02}; p_0 - p_1 = h \times 1 \times g$$

$$\text{அற்கோலுக்கு: } p - p_2 = \frac{2 \times 22}{.02}; p_0 - p_2 = h \times .8 \times g$$

$$p_2 - p_1 = \frac{144}{.02} - \frac{44}{.02} = hg (1 - .8); h = 25.5 \text{ சமீ.}$$

$$\text{நீருக்கு: } p_1 = p_0 - hg; p = p_1 + \frac{144}{.02}$$

$$p = p_0 - hg + \frac{144}{.02} = 10^6 - 25.5 \times 981 + 7200 \\ = 9.82 \times 10^5 \text{ நோன் சமி.}^-2$$

17. பிறையுரு தளமாக இருக்கும்போது அதன் இரு பக்கங்களிலும் அமுக்கம் வளிமண்டல அமுக்கமாகும். மறு பக்கத்திலுள்ள

$$\text{பிறையுருவிற்கு மேலதிக அமுக்கம்} = \frac{2T}{r} \\ = \frac{2 \times 72}{.02} = 7200 \text{ நோன் சமி.}^-2$$

19. $p_1 - p_2 = \frac{2T}{r}$ கொசை 0.

$$T = \frac{1.95 \times 981 \times .024}{2 \times .8988} = 25.5 \text{ நோன் சமி.}^-1$$

20. பிறையுரு உள்ள இடத்தில் ஆரையைக் காணக. (வடிவ வொத்த முக்கோணிகளை உபயோகிக்கவும்)

$$\frac{r_1}{.025} = \frac{3.2}{11.2}; r_1 = .00715$$

$$r = .00715 + .025; p_1 - p_2 = \frac{2T}{r},$$

$$T = \frac{4.5 \times 980 \times .03215}{2} = 70.8 \text{ நோன் சமி.}^-1$$

21. (அ) நிறை-மேலுதைப்பு
 $\pi \times 4 \times .02 (2.5 - 1) = 0.377$ கி.

$$(ஆ) \frac{2T}{980} (4 + 0.2) + \pi \times .08 \times 2.5 - \pi \times .04 \times 1 = \\ 6.24 \text{ கி.}$$

அலகு 54

$$1. \frac{V}{t} = \frac{\pi a^4 h dg}{8nl}; n \propto dt; \frac{0.008}{1} = \frac{1 \times 40}{8 \times t}; t = 104.2 \text{ நிமி.}$$

3. சந்திப்பில் அமுக்கம் = p; இரு குழாய்களினுடைாகவும் திரவப் பாய்ச்சல் வீதம் சமன்.

$$\frac{\pi - 0.05^4(86-p)}{8n \times 20} = \frac{\pi \times 0.04^4(p-76)}{8n \times 5}; p = 80 \text{ சமி. இரசம்.}$$

$$4. F = nA \times (\text{வேகப்படித்திறன்}); 7.5 \times 981 = n \times 12 \times \frac{2.1}{.008}$$

$$n = 2.34 \text{ போயிசு.}$$

6. (c) மட V=n மட d + மட k; மட V ஜ மட d-க்கு எதிராகக் கொண்டு ஒரு வளையி கீறவும்; படித்திறன் = n.

$$7. [n] = [ML^{-1} T^{-1}]$$

$F = kr^a V^b n^c$ இருபக்கங்களுக்கும் பரிமாணங்களை உபயோகிக்கவும்.

$$[MLT^{-2}] = [L^a L^b T^{-b} M^c L^{-c} T^{-c}]; a=b=c=1$$

8. துளியில் தாக்கும் விசைகள்.

(1) அதன் நிறை = $\frac{4}{3} \times \pi r^3 g \times 0.8$; (2) வளியின் மேலு கைப்பு = $\frac{4}{3}\pi r^3 g \times 0.013$ (3) பிசுக்கிழுப்பு = $6\pi r \times 1.83 \times 10^{-4} \times 0.1$; உறுதி வேகத்துடன் செல்வதால்.

$$\frac{4}{3}\pi r^2 g(0.8 + 0.013) = 6 \times 1.83 \times 10^{-4} \times 0.1; r = 3.24 \times 10^{-4} \text{ சமி.}$$

$$9. \text{இறுதி வேகம் } v_0 \text{ ஆயின், } \frac{4}{3}\pi r^3 g (1 - 0.9) = 6\pi r \times 0.098 \times v_0$$

$$v_0 = \frac{\frac{4}{3} \times 0.0252 \times 981 \times 0.1}{6 \times 0.008} = 1.702 \text{ சமி. செக.}^{-1}$$

(இறுதி வேகத்தை அடைய எடுக்கும் நேரம் புறக்கணிக்கத்தக்கது.)

$$\text{ப்ரப்பை அடைதற்கு எடுக்கும் நேரம்} = \frac{25}{1.702} = 14.68 \text{ செக.}$$

10. (a) துளியில் தாக்கும் விசைகள்

$$(1) \text{ அதன் நிறை} = \frac{4}{3}\pi r^3 \times 92g;$$

$$(2) \text{ மின்மண்டலத்தின் தள்ளுகை} = Eq = \frac{5000}{300} \times 144 \times 10^{-10} \\ \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times r^3 \times 92 \times 981 = \frac{5000}{300} \times 144 \times 10^{-10}; \quad r = 3.99 \times 10^{-4} \text{ சமீ.}$$

(b) 8-ம் விடையைப் பார்க்கவும்.

மண்டலத்தை அகற்றியபின் துளி விழுத் தொடங்குகிறது. முடிவு வேகத்தை அடைந்த பின்,

$$\frac{4}{3}\pi r^3 (0.92 - 0.0013) g = 6\pi r \times 1.824 \times 10^{-4} \times v$$

$$v = 0.175 \text{ சமீ. செக்.}^{-1}$$

12. 9-ம் விடையைப் பார்க்கவும்.

$$v = \frac{4 \times 0.08^2 \times 981 (1 - 0.0013) \times 10^6}{3 \times 6 \times 180} = 7740 \text{ சமீ. செக்.}^{-1}$$

$$13. v = \frac{4 \times 9 \times 10^{-8} \times 981 \times 8}{3 \times 6 \times 18 \times 10^{-4}} = 0.0872 \text{ சமீ. செக்.}^{-1}$$

சடப்பொருளின் உடைமை, ஏர்க்கவியல், நிலையியல் முதலியவற்றில் க. பொ. த. (உயர்தர) பாடத்திட்டத்துக்குரிய பல கணக்குகள்

‘மாணவர் பிரயோககணிதம்’

(R. சந்திரசேகரம் B. Sc.)

ஓண்ணும் நாலில் உள்.

VINAYAGAPAL
CARLALAI WEST
CHUNNAKAM

49. 6W A13 | 8
17/1/87 2014
8/10 2008
26/11/87 B283
19.8.17. B258
26.1.87 A258
16.7.09 B243
28.3.07 B294
29.5.8 B294
5.8.09 B298
14.9. 298
13.10.4. B276
23.3.4 B298
4.4.94 B239
27/2/87 A13
28/3/4 B139 |

076001

இரசாயனவியற் பயிற்சி — பகுதி I

(அச்சில்)

PROBLEMS IN PHYSICS - G.C.E.O/L

PROBLEMS IN PHYSICS — G. C. E. A/L

THAPAL BOOK SERVICE

9/2, Eeachamoddai.

JAFFNA.

Price

விலை

850

Printed by A. C. M. Press, Manipay