

க. பொ. த. உயர்தரம்

G. C. E. A/L

— உதவிநூல்

பௌதிகப் பயிற்சி

அடங்கள் |

உத்திக்கணக்குகளும் பயிற்சிகளும்



தொகுப்பு:

M. ஆறுமுகசாமி B. Sc. Dip. in Ed.

வெளியீடு :

ஸ்ரீ சுப்பிரமணிய புத்தகசாலை

235, காங்கேசன்துறை வீதி,

யாழ்ப்பாணம்.



க. பொ. த. உயர்தரம் — உதவிநூல்
G. C. E. A/L

பௌதிகப் பயிற்சி

அடங்கள் |

உத்திக்கணக்குகளும் பயிற்சிகளும்



தொகுப்பு:

M. ஆறுமுகசாமி B. Sc. Dip. in Ed.

வெளியீடு :

ஸ்ரீ சுப்பிரமணிய புத்தகசாலை

235, காங்கேசன்துறை வீதி,

யாழ்ப்பாணம்.

விலை: ரூ. 60/-

உள்ளுறை

அலகு	பக்கம்
1. பெளதிக கனியங்களும் பரிமாணங்களும் ...	1
2. இயக்கம் ...	4
3. நியூற்றனின் இயக்க விதிகள் ...	10
4. சுழற்சி இயக்கம் ...	16
4. (3) பொறியியல் நிலையியல் ...	20
5. ஈர்ப்பியல்மையம் ...	25
6. வலு, வேலை ...	28
7. உராய்வு ...	32
8. எளிய பொறிகள் ...	37
9. பாயிகளினுள் அழுக்கமும் உதைப்பும் ...	39
10. நீரியலமுத்தி பம்பி, பாசரமான் ...	44
11. அலைகளும், அலைவுகளும் ...	49
12. கட்டமைப்பு வினாக்கள் ...	53
13. ஒலிமான்; மெலிடேயின் இழை ...	56
14. வளியில் ஒலி வேகம் ...	62
15. குழாய்களீற் பரிவு ...	66
16. அதீர்வெண் (மீட்டறன்) ...	71
17. கோல்களில் ஒலியின் வேகம் ...	75
18. வளைவாடிகள் ...	79
19. ஆரியம் ...	85
20. நிறமாலை காட்டி; நிறமாலை ...	91
21. வில்லை ...	94
22. முறிவுச்சுட்டி ...	108
23. படப்பெட்டி, கண் ...	112
24. நுணுக்குக்காட்டி, தொலைகாட்டி ...	117
அமைப்புக் கேள்வி ...	124

அலகு 1

பௌதிக கணியங்களும்

பரிமாணங்களும்

1. ஒரு பௌதிக கணியத்தின் அலகு எவ்வாறு வரையறுக்கப்படுகின்றது?

2. பௌதிக கணியத்தின் அலகு எவ்வாறு தெரிந்தெடுக்கப்படுகின்றது?

3. வெவ்வேறு பௌதிகக் கணியங்கள் எவ்வாறு தெரிந்தெடுக்கப்படுகின்றது?

4. அலகுகள் எத்தனை வகைப்படும்? அவற்றை வரையறுக்க. உதாரணம் மூலம் விளக்குக.

5. ஒரு பௌதிக கணியத்தின் வழியலகு எவ்வாறு பெறப்படுகின்றது? உதாரணம் மூலம் விளக்குக.

6. பௌதிக கணியத்தின் பரிமாணம் எவ்வாறு வரையறுக்கப்படுகின்றது?

7. பரிமாணம் பௌதிகக் கணியங்களைக் குறிக்கும் ஒரு முறையாகும் இதன் நயம் என்ன?

8. எவ்வகையான கணியங்கள் பரிமாணமற்றவை?

9. பரிமாணமுறையில் சமன்பாடுகளை வாய்ப்புப் பார்க்கலாம். சில சமன்பாடுகளைப் பெறலாம். இதில் உபயோகிக்கப்படும் தத்துவம் என்ன?

10. பரிமாணமுறையில் சமன்பாடுகளைப் பெறும் போது ஏற்படும் கஷ்டங்கள் யாவை?

11. பரிமாணமுறையினால் ஓர் அளவுத்திட்டத்தில் உள்ள அலகை இன்னொரு அளவுத்திட்டத்திற்கு எளிதில் மாற்றலாம் எனக் கூறப்படுகின்றது. இதில் உபயோகிக்கப்படும் தத்துவம் யாது?

$$12. S = Ut + \frac{1}{2} Ft^2$$

மேலே தரப்பட்ட சமன்பாடு ஆனது சரியானதொன்றாகும். இதில் S தூரம், t - நேரம் குறிப்பின் U, F என்பவற்றில் பரிமாணங்களைக் காண்க.

$$13. (P + \frac{a}{V^2})(V-b) = RT \text{ என்பது வாயுச் சமன்பாடு}$$

ஆகும். இங்கு P, V, T என்பன முறையே அழுக்கம், கனவளவு, வெப்பநிலை ஆயின் a, b, R என்பவற்றின் பரிமாணங்களைக் காண்க.

14. m_1, m_2 என்பன 2 திணிவுகள் r இடைத்தூரத்தில் உள்வபோது அவற்றிற்கிடையே உள்ள கவர்ச்சி விசை F ஆனது

$$F = \frac{G m_1 m_2}{r^2} \text{ இனால் தரப்படும் இங்கு}$$

G ஆகில ஈர்ப்புமாறிலி எனப்படும் இதன் பரிமாணத்தைக் காண்க.

15. r ஆரையுடைய கோளமொன்று ஒரு பாயிலினுள் V என்னும் வேகத்தில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கையில் அதன் இயக்கத்திற்கெதிரான திசையில் அதில் ஓர் பாகுநிலை உராய்வு விசை F தொழிற்படும்.

இது $F = 6 \pi r \eta V$ ஆல் தரப்படும் இங்கு η பாயின் தன்மையில் தங்கியுள்ள ஓர் மாறிலி இது அத்திரவத்தின் பாகுநிலைக் குணகம் எனப்படும்.

இங்கு η விண் பரிமாணம், அவை என்பவற்றைக் காண்க

16. l இயற்கை நீளமும் A குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பையுமுடைய ஓர் இழைக்கு ஒரு நுனியில் F என்னும் விசை பிரயோகிக்கப்பட இழையில் ஏற்படும் நீட்சி c ஆயிருப்பின்

$$c = \frac{Fl}{Ay} \text{ ஆல் தரப்படும். இங்கு } y \text{ இழை ஆக்கப்பட்ட}$$

ஊடகத்தின் தன்மையில் தங்கியுள்ள மாறிலி இது அதன் யங்கின் மட்டு எனப்படும். யங்கின் மட்டின் அலகு பரிமாணம் காண்க.

17. வேணியர் கருவி ஒன்றிலே பிரதான அளவிடை m, n இல் அளவிடப்பட்டுள்ளது. பிரதான அளவிடையின் 24 பிரிவுகளை 25 சமபகுதிகளாய்ப் பிரிப்பதன் மூலம் வேணியர் அளவிடையானது ஆக்கப்பட்டுள்ளதாயின் அக்கருவியின் இழி வெண்ணிக்கை யாது?

18. வேணியர் கருவி ஒன்றிலே பிரதான அளவிடை mm இல் அளவிடப்பட்டுள்ளது. பிரதான அளவிடையின் 24 பிரிவுகள் வேணியர் அளவிடையின் 25 பிரிவுகள் பொருந்துகின்றன. ஒரு நிலையில் வேணியரின் 0 பிரதான அளவிடையில் $7\ mm$ இற்கும் $8\ mm$ இற்கும் இடையில் உண்டு. வேணியரின் 14 ஆவது பிரிவு பிரதான அளவிடைப் பிரிவொன்று பொருந்தியும் உள்வதாயின் கருவியின் இழிவெண்ணிக்கை யாது? குறிப்பிட்ட நிலையில் கருவியின் வாசிப்பு யாது?

19. கோணங்களை அளப்பதற்கான வட்ட வேணியர் ஒன்றிலே பிரதான அளவிடையானது $\frac{1}{2}^\circ$ இல் அளவிடப்பட்டுள்ளது. பிரதான அளவிடையின் 29 பிரிவுடன் 30 சமபிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்ட வேணியரின் பிரிவுகளானது பொருந்துகின்றது. வேணியரின் யாதாயினும் ஒரு நிலையில் வேணியரின் 0 ஆனது பிரதான அளவிடையின் $11\frac{1}{2}^\circ$ க்கும் 12° க்கும் இடையில் இருக்கும்போது வேணியரின் 21 ஆவது பிரிவானது பொருந்தியிருப்பின்

1. கருவியின் இழிவெண்ணிக்கை யாது?

20. தாடைகளுக்கிடையில் பொருள்கள் எதுவும் இல்லாத நிலையில் அதாவது தாடைகள் பொருந்தியுள்ள போது வேணியரின் 7 ஆவது பிரிவானது பிரதான அளவிடையின் 6 ஆவது பிரிவொன்றுடன் பொருந்தியிருந்தது. தாடைகளுக்கிடையில் ஒரு பொருளை வைத்தபோது வேணியரின் பிரதான அளவுச் சட்டத்தின் $17\ mm - 18\ mm$ இடையில் இருந்தது. அந்நிலையில் வேணியரின் 8 ஆவது பிரிவானது பிரதான அளவு ஒன்றுடன் பொருந்தியுள்ளது.

1. கருவியின் இழிவெண்ணிக்கை யாது?
2. அதன் பூச்சிய வலு யாது?
3. தரப்பட்டநிலையில் வாசிப்பு யாது?
4. பொருளின் உண்மை நீளம்?

இயக்கம்

நேர்கோட்டியக்கம்

1. ஒரு நேர்கோட்டில் இயங்கும் பொருளின் வேகத்திற்கும், நேரத்திற்கும் இடையே கீறப்படும் வரைபிலிருந்து, என்ன தகவல்கள் பெறப்படலாம் என விளக்குக.

ஒய்விலிருந்து புறப்படும் புகையிரதம் ஒரு சீரான ஆர்முடுகலுடன் $1\frac{1}{2}$ km. தூரத்தைக் கடக்கின்றது. அடுத்து $2\frac{1}{2}$ km. வரை அது ஒரு சீரான கதியுடன் இயங்குகிறது. அதன்பின் நிறுத்திகளின் சீரான அமர்முடுகலுடன் சென்று அடுத்த $\frac{3}{4}$ km இல் ஒய்வுக்கு வருகின்றது. முழுப்பிரயாண நேரம் $7\frac{1}{2}$ நிமிடமாயின், அதி உயர் கதியைக் காண்க. [54 km h⁻¹]

2. நேரான மட்டமான பாதையில் செல்லும் புகைவண்டிப் பெட்டியின் கூரையிலிருந்து ஒரு தனி ஊசல் தொங்குகின்றது. புகைவண்டி (a) 20 km. s^{-1} என்னும் சீரான வேகத்துடன், (b) 1.25 ms^{-2} என்னும் ஆர்முடுகலுடன், (c) 2.5 ms^{-2} என்னும் அமர் முடுகலுடன் செல்லும்போது நிலைக்குத்துடன் ஊசலின் சாய்வு என்ன? (g = 10 ms^{-2})

இப்புகைவண்டி, நிலையம் Aயில் ஒய்விலிருந்து புறப்பட்டு 15 நிமிடத்தின் பின் நிலையம் Bயில் ஒய்வடைகின்றது. முதல் 50 செக்கனிலும் ஊசல் நிலைக்குத்துடன் 5° கோணத்தை ஆக்குகின்றது. அடுத்த 14 நிமிடங்களில் அது நிலைக்குத்தாகத் தொங்குகின்றது. அடுத்த 30 செக்கன்களில் அது நிலைக்குத்துடன் 5° கோணத்தை முன்னயதற்கும் எதிர்த்திசையில் ஆக்குகின்றது. A, Bகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் யாது?

[(a) 0 = 0 (b) $7^\circ 7'$ (c) $14^\circ 21'$; 11.8 km]

3. வேகநேர வளையியின் கீழ் அடைபட்டிருக்கும் பரப்பு சென்ற தூரத்திற்குச் சமமாகும் எனக் காட்டுக.

ஒரு பலூன் செங்குத்தாக 36 km h^{-1} வேகத்துடன் மேல் நோக்கி இயங்கும்பொழுது, 40 m உயரத்தில் ஒரு மணற்பையை விழவிடுகின்றது. புவியினால் ஏற்படும் ஆர்முடுகல் 10 ms^{-2} எனவும் வளித்தடை புறக்கணிக்கத் தக்கது எனவும் கொண்டு, பை நிலத்தை அடையும் வரை நிகழும் இயக்கத்தின் வேகநேரவரைபு

வரைக. இதிலிருந்து (a) அதி உச்ச உயரம் (b) நிலத்தை அடைய எடுத்த நேரம். (c) நிலத்தோடு மோதும் வேகக் ஆகியவற்றைக் காண்க. [45m, 4s; 30 ms⁻¹]

4. திணிவுக்கும் நிறைக்கும் உள்ள வித்தியாசம் யாது?

உயர்த்தியொன்றிலுள்ள நிறுக்கும் பொறியொன்றின் மீது ஒருவன் நிற்கிறான். உயர்த்தி ஓய்விலிருக்கும்போது, அவனின் நிறை 80 kg என அப்பொறி காட்டியது. உயர்த்தி ஏறத் தொடங்கியதும் அவன் நிறுத்தற் கடி காரமொன்றைத் தொடக்கி நிறுக்கும் பொறிகாட்டும் அளவிட்டை நோக்கலானான். பின்வருவன அவதானிக்கப்பட்டன முதல் 2 செக்கனில் 84kg எனவும், அடுத்த 10 செக்கனில் 80kg நிறை எனவும், அடுத்த அடுத்தசெக்கனில் 72kg நிறை எனவும் நிறுக்கும் பொறி காட்டிற்று. உயர்த்தியின் ஏற்றத்திற்கான வேக நேர வளையியை வரைந்து வளையியிலிருந்து உயர்த்தி ஏறிய உயரத்தைக் காண்க.

$$(g=10 \text{ ms}^{-2} [11\text{m}])$$

5. நேரான நீளப்பாதையில் A, B என்னும் இரு மோட்டார் வண்டிகள் 36km மணி⁻¹கதியில் செல்கின்றன. 100m பின்னால் செல்லும் B திடீரெனச் சீரான ஆர்முடுகலுடன் சென்று 10 செக்கனில் A யைத் தாண்டுகின்றது. (a) A யின் சீரான ஆர்முடுகல் (b) 10 செக்கனில் B சென்றதூரம் (c) 10 செக்கன் முடிவில் B யின் வேகம் ஆகியவற்றைக் காண்க. [2ms⁻², 200m, 30 ms⁻¹]

6. ஒரு பொருளின் நேர்கோட்டியகத்தை விளக்குவதற்கு வேகநேர வரைபிலிருந்து u, v, f, t, s என்பவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்புகளை எவ்வாறு பெறலாம் எனக் காட்டுக.

நிலைக்குத்துடன் α என்னும் கோணத்தை ஆக்குகின்ற திசையில் 30ms⁻¹ ஆரம்ப வேகத்தில் ஒரு பந்து ஏறியப்படுகின்றது. கிடை வீச்சுக்கு உயர் பெறுமானத்தைக் கொடுக்க வல்ல α வின் பெறுமானத்தையும் அதற்கொத்த, பந்து மேலெழும்பும் உயரத்தையும் காண்க. காற்றின் தடையைப் புறக்கணிக்கவும். ($g=10\text{ms}^{-2}$) (45°; 22-5m).

7. நேரான, கிடையான பாதைகளுக்கிடையில் ஒடும் ஒரு மூடிய வண்டித்தொடரின் கூரையில் ஒரு தனி ஊசல் தொங்க விடப்பட்டுள்ளது. வண்டி ஓய்விலிருந்து ஆர்முடுகலுடன், பின் சீரான வேகத்துடன், பின் அமர் முடுகலுடன் செல்லும்பொழுது ஊசலில் ஏற்படும் மாற்றத்தை விபரித்து விளக்குக.

கரி வாயுவால் (வளியிலும் பாசும் குறைந்தது) நிரப்பப்பட்ட பலூனொன்று வண்டியின் அடித்தளத்திலிருந்து இணைக்க

கப்பட்ட இழையினால் வண்டியுள் மிதக்கின்றது - மேற்கூறிய சூழ்நிலைகளின் கீழ் இதன் நடத்தையை விபரித்து விளக்குக.

8. "நிலைப்பண்புச்சக்தி", "இயக்கப் பண்புச்சக்தி" ஆகிய பதங்களை விளக்குக. சத்திக் காப்புவிதி பற்றிய விளக்க மொன்றைக் கூறுக.

நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி 10 ms^{-1} வேகத்துடன் எறியப் படும் 10 kg பொருளொன்றின், எறியப்பட்ட $\frac{1}{2}$ செக்கனின் பின் நிலைப்பண்புச் சத்தியையும், இயக்கப்பண்புச் சத்தியையும் காண்க. [0.87 j]

9. இடப்பெயர்ச்சி - நேரம், வேக - நேரம், வரைபுகள் என்றால் என்ன? ஓர் இயங்கும் பொருள் சம்பந்தமாக என்ன உபயோகமான தகவல்களை இடப்பெயர்ச்சி நேர, வேக - நேர வரைபுகளிலிருந்து பெறலாம்?

வடக்கு நோக்கி 20 kmh^{-1} கதியுடன் செல்லும் நீராவிக்கப் பலுக்கு வடக்கிற்கு 30° கிழக்கிலிருந்து, வளி வீசுவதாகத் தோன்றுகிறது. கப்பலின் கதியை 40 kmh^{-1} ஆக அதிகரித்த போது, வடக்கிற்கு 20° கிழக்கிலிருந்து வீசுவதாகத் தோன்று கிறது. வரைபு முறையாகவோ அல்லது வேறு முறையாகவோ காற்றின் உண்மை வேகத்தைக் காண்க.

[$54^\circ 22'$; 24.5 kmh^{-1}]

10. தொடர்பு வேகம் என்பதால் நீர் விளங்குவது என்ன?

ஒரு நீர்வீழ்ச்சியிலிருந்து ஒரு km தூரம் முன்னுள்ள ஆற்றங்கரையை ஒரு மனிதன் அடைகிறான். ஆற்றின் அகலம் $3/4 \text{ km}$ உம் அது பாயும் வேகம் 5 kmh^{-1} ஆகவுமிருப்பின், அவன் ஆபத்தில்லாது ஆற்றைக் கடத்தற்கு வேண்டிய அதிகறைந்த வேகத்தை (நிலையான நீரில்) காண்க. [3 kmh^{-1}]

11. 4 kmh^{-1} கதியுடன் செல்லும் பாதசாரிக்கு மழைத் துளிகள் நிலைக்குத்தாக விழுவதாகத் தோன்றுகின்றன. அவன் தன் கதியை 8 kmh^{-1} ஆக மாற்றம்பொழுது மழைத்துளி கள், நிலைக்குத்துடன் 50° சாய்ந்து விழுவதாகத் தோன்றுகின் றன. மழைத்துளிகளின் வேகத்தை அளவிலும் திசையிலும் காண்க. [30° ; 8 kmh^{-1}]

12. ஒரு துணிக்கை (a) மேல் நோக்கி (b) கீழ் நோக்கி, கிடையுடன் 30° பாகை சாய்வுள்ள தளத்திலே வீசப்படுகிறது. ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் தொடக்க வேகம் 10 ms^{-1} எனின். 4 செக்கனிலே கடக்கப்பட்ட தூரங்களையும் எய்தப்பட்ட வேகங்களையும் காண்க [(a) 0; -10 ms^{-1} (b) 80 m; 30 ms^{-1}]

13. 54 km^{-1} முழுக் கதியுடன் செல்லுமாறு நேரம் வகுக்கப்பட்ட ஒரு வண்டித்தொடர் திருத்தம் நடைபெற்றுக்கொண்டிருப்பதால், பாதையின் 1 கிலோ மீற்றற்க்கு 18 kmh^{-1} வீதம் செல்ல வேண்டியுள்ளது. புறப்படுகையிலுள்ள ஆர்முடுகலும் நிறுத்துகையிலுள்ள அமர் முடுகலும் சமமானவை. வண்டி ஓய்வி லிருந்து முழுக்கதியை எய்த 1 km உம், மீண்டும் ஓய்வுக்கு கொண்டுவரப்படுவதற்கு $1/3 \text{ km}$ உம் செல்லுகிறது, பாதைப் பிழைபாட்டினால் வண்டி இழந்த நேரத்தைக் காண்க. வேக— நேர வரைபையும் கீறிக் காட்டுக. [2.84 நிமி]

14. 40 ms^{-1} வேகத்துடன் மேல் நோக்கி நிலைக்குத்தாக ஒரு பந்து வீசப்படுகிறது. 5 செக்கனின் பின் அது எங்குள்ள தென்பதையும், அது உண்மையாகக் கடந்த முழுத் தூரத்தையும் காண்க. அது வீசுபு புள்ளியைக் கடந்து 45 m ஆழமுள்ள கிணற்றுக்குள் விழுகின்றதாயின், அது அடியை எப்போது அடையும் எனக் காண்க. [75 m ; 85 m ; 1s]

15. பல மாடிகளைக் கொண்ட ஒரு கட்டிடத்தின் அருகில் ஒரு பந்து 20 ms^{-1} கதியுடன் மேல் நோக்கி நிலைக்குத்தாக, எறியப்படுகிறது. அதே நேரத்தில் கட்டிடத்தில் உள்ள ஓர் உயர்த்தி 20 ms^{-1} சீரான கதியுடன் முதலாவது மாடியை கடக்கின்றது. உயர்த்தியில் நிற்கும் ஒருவனுக்கு இப்பந்து எப்போதும் தெரிகின்றதாயின், அவனுக்கு சார்பாக பந்தின் இயக்கம் அதன் அதியுயர் நிலையிலும் தொடர்ந்து ஆர்முடுக்கிக் கொண்டிருக்கிறது என்பதை எவ்வாறு அறியலாம்? [gt]

16. வள்ளமொன்றிலிருந்து ஒருவன் ஆற்றின் ஒரு கரை A யிலிருந்து நேர் எதிர்க்கரை B யை அடைய விரும்புகிறான். அவனது உண்மையான திசை ஆற்றுக்கு செங்குத்தாக இருந்தால் அவன் எதிர்க்கரையை 15 நிமிடத்தின் பின்னர் B யிலிருந்து 200 m தூரத்தில் உள்ள இடத்தை அடைகிறான். நீரின் பாய்ச்சலுக்கு எதிராக AB யுடன் \ominus கோணத்தில் அவனது திசை இருக்க

குமாயின், 18 நிமிடத்தில் Bயை அடைகிறான். பின்வருவன வற்றைக் காண்க. (a) \ominus ; (b) ஆற்றின் வேகம் (c) ஆற்றின் அகலம் $[56^\circ 15'; 40 \text{ 26ms}^{-1}; 20\text{m}]$

17. ஒரு மோட்டார் சைக்கிள் அதனைச் செலுத்துபவ ரிடம் 200kg நிறையுடையதாகும். கிடையான பாதையொன் றிலே அது ஓடிக்கொண்டிருக்கையில், அதன் எஞ்சின் நிறுத்தப் பட்டுத் தடைகள் பிரயோகிக்கப் படாதிருக்கும் போது அதன் வேகமானது 20 ms^{-1} இலிருந்து 10 ms^{-1} ஆகக் குறைவதற்கு 5 செக்கன்கள் எடுக்கின்றன.

a) மோட்டார் சைக்கிள் மேல் தாக்குகின்ற அமர்முடுகல் உராய்வு விசையைக் கணிக்க. $(2 \text{ ms}^{-2}; 400 \text{ N})$

b) அதே பாதையில் 15 ms^{-1} என்னும் மாறாக்கதியை இந்த மோட்டார் சைக்கிளானது பேணுகையில் 15 m தூரத்திற்கான அதன் சத்திப் பயப்பை மதிப்பிடுக. (6000 j)

c) மோட்டார் சைக்கிளிற் பயன்படுத்தப்படும் பெற்றோலா னது லீற்றர் என்றிற்கு $4.0 \times 10^7 \text{ j}$ யைத் தருவதாகவும் அந்த றோட்டார் சைக்கிள் 15 ms^{-1} கதியிற்சென்றுகொண்டிருக்கையில் ஒரு லீற்றருக்கு 40 km தூரம் செல்லக்கூடியதாகவிருந்தால், 15m தூரத்திற்கான பெயர்ப்புச்சக்தியினைக் கணிக்க. (15000)

d) மோட்டார் சைக்கிள் எஞ்சினது திறன் என்ன? $(40\% \text{ j})$

e) 15 ms^{-1} இல் ஓடிக்கொண்டிருக்கும்போது அதன் வலு என்ன? (6 kw)

18. மணலைக் கொண்டுள்ள பெட்டியொன்று AB என்னும் நீளா இழையொன்றிலிருந்து சுயாதீனமாகத் தொங்குகின்றது. குண்டு ஒன்று பெட்டிக்குள் கிடையாகச் சுடப்படுகின்றது. குண்டானது பெட்டியினுள் உட்பதியும்போது பெட்டி வலதுபக்கமாக ஊசலாடி h என்னும் உயரத்துக்கு எழும்புகின்றது.

a) B பற்றிச் சுழற்சியேதும் இல்லாதிருப்பின், மோதுகையின் பின்னர் குண்டினதும் பெட்டியினதும் சேர்மானத் தின்புலியீர்ப்பு மையத்தின் பாதை என்ன?

- b) குண்டின் இயக்கச் சக்தியைக் குண்டினதும் பெட்டியினதும் நிலைச் சக்தி உயர்வுக்குச் சமப்படுத்துதல் சரியா குமா? உமது விடையை விளக்குக.
- c) குண்டின் கதி 'V' அதன் திணிவு m மணலைக் கொண்டுள்ள பெட்டியின் திணிவு M பெட்டியும் குண்டும் எழும்பும் உயரம் h ஆகியவற்றை இணைக்கும் கோவை ஒன்றைப் பெறுக.
$$[(h - mV) / (M + m)]$$
- d) குண்டின் திணிவு 0.1kg ஆகவும் மணல் கொண்ட பெட்டியின் திணிவு 19.9 kg ஆகவும் குண்டும் பெட்டியும் எழும்பும் உயரம் 0.2 m ஆகவும் இருப்பின், $g = 10 \text{Nkg}^{-1}$ எனத் தரப்படும்போது குண்டின் கதியைக் காண்க. (400ms^{-1})
- e) குண்டின் கதியைத் துணிவதற்கு, இவ்வமைப்பை நீர்பயன் படுத்துவதாய் இருந்தால், பெட்டியின் புவியீர்ப்பு எமயத்தை நோக்கிக் குண்டை இலக்கிடுவது அவசியமாகும். இதற்கான இரு காரணிகளைத் தருக.

நியூற்றனின் இயக்க விதிகள்

1. நியூற்றனின் இயக்க விதிகளைக் கூறி, அவை விசையலகுக்கு எவ்வாறு வழிகோலுகின்றன என்பதைக் காட்டுக.

100 m/s என்னும் வேகத்துடனியறும் 100 g திணிவொன்று 1 N விசையொன்றால் நிறுத்தப்படுகிறது. விசைப்பிரயோகநேரத்தையும், திணிவு இயங்கியதூரத்தையும் கணிதறிக. (10 s; 500 m)

2. உராய்வற்ற கப்பிமீது செல்லும் இழையின் அந்தங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் 4kg நிறையுடைய இருவாளிகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு வாளியில் 1kg திணிவு வைக்கப்படுகிறது. ஈர்ப்பார்முடுகல் 10 ms^{-2} ஆயின், தட்டுக்களின் இயக்கத்தை முதல் தத்துவங்களிலிருந்து விபரிக்க. (1.1 ms^{-2})

3. அழுத்தமான கப்பிமீது செல்லும் இழுபடா இழையின் அந்தங்களிலிருந்து ஒவ்வொன்றும் 47 g நிறையுடைய இரண்டு தட்டுகள் தொங்குகின்றன. ஒய்விலிருந்து புறப்பட்டு ஒரு செக்கனில் 2m இயங்குமாறு செய்வதற்கு 200g திணிவொன்றை என்ன விகிதத்தில் பிரித்துத் தட்டுக்களிலிடவேண்டும்? (4:1)

4. ஒரே தள விசைகளின் தாக்கத்தின் கீழுள்ள ஒரு விறைப்பான பொருள் என்ன நிபந்தனைகளின் கீழ் சமநிலையடையும்?

100kg திணிவுள்ள ஒரு வாங்கு அதன் இரு முனைகளிலும் உள்ள தாங்கிகளின்மேல் இருக்கிறது. அதன் நீளப் பக்கத்திற்குச் சமாந்தரமாகத் தாக்கும் கிடைவிசை P அதைச் சீரானவேகத்தில் இயங்கச் செய்கின்றது. இயக்கத்தின்போது இருதாங்கிகளும் நிலத்தோடு வழக்குகின்றன. வாங்கின் உயரம் 0.3 m; அதன் நீளம் 0.8 m ஆகும். தரைக்கும் தாங்கிகளுக்கும் இடையே உள்ள வழக்கல் உராய்வுக் குணகம் 0.3 ஆயின், Pயையும், தாங்கிகளில் தரையின் மறுதாக்கங்களையும் காண்க. (38.75; 61.25, 30kg)

5. நியூற்றனின் இயக்க விதிகளைக் கூறுக. மூன்றாவது விதியை வாய்ப்புப் பார்க்க ஒரு பரிசோதனை விபரிக்க.

ஒர் எஞ்சின் 1
200 என்னும் சாய்வில் 30 km h^{-1} என்னும்

சீரான கதியுடன் ஒரு வண்டித்தொடரை இழுத்துச் செல்கின்றது. எஞ்சினதும், தொடரினதும் மொத்தநிறை 10^5kg ஆகவும் உராய்வு 2500kg நிறையாகவும் இருப்பின் எஞ்சினது பரிவலுவைக் காண்க. (25 kw)

6. நியூற்றனின் இயக்க விதிகளைக் கூறக. இவ்விதிகளி லிருந்து உந்தக் காப்புதி தத்துவத்தைப் பெறுக.

50g திணிவுள்ள ஒரு குண்டு $4 \times 10^4 \text{cm.s}^{-1}$ வேகத்துடன் விறைப்பாகப் பொருத்தப்பட்ட மரக்கட்டையைத் துளைத்துக் கொண்டு 8cm தூரம் உட்செல்லுகின்றது. மரத்தினால் ஏற்பட்ட தடை சீரானதெனக் கொண்டு (a) குண்டின் அமர்முடுகலை (b) அமர்முடுகலை உண்டாக்கும் விசையை (c) அமர்முடுகல் செயற்பட்ட நேரத்தை (d) மோதுகையில் ஏற்பட்ட கணத்தாக்கத்தைக் கணிக்க [(a) 10^8cm.s^{-2} (b) $50 \times 10^{-13} \text{N}$ (c) $4 \times 10^{-4} \text{s}$. (d) 20 Ns]

7. நிலையான ஒரு சுவரில் நீர்த்தாரையொன்று செங்குத்தாகப் படுகின்றது தாரையின் வேகம் 25m/s ஆயின் ஒவ்வொரு செக்கனும் சுவரில் 25kg நீர் படுகின்றதெனக் கொண்டு, சுவரில் ஏற்படும் அழுக்கத்தை (a) நீர் பின்னதையாதபோது (b) நீர் 3ms^{-1} வேகத்தில் பின்னதாக்கும்போது காண்க.

[(a) $6.25 \times 10^6 \text{Nm}^{-2}$ (b) $7 \times 10^6 \text{Nm}^{-2}$]

8. அத்துலுட்டின் பொறியை விபரித்து, நியூற்றனின் முதல் இரண்டு விதிகளும் இதனால் எவ்வாறு வாய்ப்புப் பார்க்கப்பட்டன என்பதை விளக்குக. 60 km/h , கதியில் செல்லும் 1000kg . திணிவுள்ள மோட்டார் வண்டி நிறுத்திகளின் பிரயோகத்தால், நேரான பாதையில், 50m தூரத்தில் ஓய்வுக்குக் கொண்டு வரப் படுகிறது, நிறுத்தத்தினால் உளுற்றப்பட்ட வலுவைக் கணிக்க. [2.315×10^4 உவா]

9. "உந்தம்" "விசை" "வேலை" என்பவற்றை விளக்குக. இவற்றின் பரிமாணங்களைப் பெறுக. இவற்றின் சர்வதேச அலகுகளுக்கு வரைவிலக்கணம் தருக.

ஓர் ஒப்பமான சுப்பிமீது செல்லும் இழையொன்றின் இரு முனைகள் 480g , 500g . திணிவுகளைக் காவுகின்றன. இத்திணிவுகள் ஓய்வில் இருந்து, 5m தூரத்தினூடு இயங்க எடுக்கும் நேரத்தைக் கணிக்க. இந்நேர இடைவெளியில் செய்யப்பட்ட வேலையையும் கணிக்க. ($g=980 \text{cm.s}^{-2}$) [0.98j]

10. எவ்வாறு விசையின் தனியலகானது கிடைக்கப்பெறுகின்றது என்பதை விளக்கி, அதன் பருமனை விசையினது ஈர்ப்பலகின் பருமனுடன் ஒப்பிடுக.

புகைவண்டியொன்று ஓய்விலிருந்து புறப்பட்டு, நேரானதும் கிடையானதுமான பாதையொன்றில் செல்லுகின்றது முதல் 16 செக்கனில் புகைவண்டியினது பெட்டியொன்றின் கூரையிலிருந்து தொங்குகின்ற தனியூசலொன்றானது புகைவண்டியின் இயக்கத்திற்கு எதிரான திசையில் நிலைக்குத்துத் திசையுடன்கோணம் 5° ஆக்கிய வண்ணம் தொங்குவதாகக் காணப்பட்டது. அடுத்த 10 நிமிடத்தில், ஊசலானது நிலைக்குத்தாக இருந்தது. அதற்குப் பின்னர் புகைவண்டியானது 32 செக்கனில் ஓய்வுக்குக் கொண்டு வரப்பட்டது. அந்நேர இடையில் ஊசலானது புகைவண்டியினது இயக்கத்தின் திசைமுகமாகச்சாய்ந்து, நிலைக்குத்துத் திசையுடன்கோணம் 25° ஆக்கியவண்ணம் இருப்பதாகக் காணப்பட்டது. ஊசலின் ஒழுகலாற்றை விளக்கி, வேக-நேர வரிப்படமொன்றிலிருந்து புகைவண்டி சென்ற முழுத் தூரத்தையும் காண்க.

[53 மைல்]

11. 10^3 kg திணிவுள்ள ஓர் எஞ்சின் $8 \times 10^3 \text{ kg}$ திணிவுள்ள வண்டியுடன் இணைக்கப்பட்டு, அதனை இழுக்கிறது எஞ்சினின் இயக்கத் தடைவிசை எஞ்சின் நிறையின் $\frac{1}{100}$ ஆகும் வண்டியின் இயக்கத் தடை விசை வண்டியின் நிறையின் $\frac{1}{160}$ ஆகும். எஞ்சினால் பிரயோகிக்கப்பட்ட இழுப்பு விசை முழுவதும் 3000 kg . எனின் இணைப்பிலுள்ள இழுவையையும், ஆர்முடுகலையும் காண்க.

[1.038 kg , 0.16 ms^{-2}]

12. ஒரு துப்பாக்கிக்குண்டு அடுத்தடுத்துள்ள இரு பலகைகளினூடே செல்கிறது. இரண்டாவது பலகையின் சராசரித் தடைவிசை முதலாவதினதிலும் 10% அதிகம். குண்டின் தொடக்க வேகம் $2000 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ ஆகும் ஒவ்வொருபலகையுடும் செல்வதனால் $400 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ இழக்கிறது. பலகைகளின் தடிப்பு 27.14 ஆகும் எனக் காட்டுக.

13. 5m நீளமும், 1m உயரமுமுள்ள ஓர் ஒப்பமான சாய் தளத்தின் உச்சியிற் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஒப்பமானதொரு கப்பியின் மீது செல்லும் ஒரு நுண்ணிய இழையினால் 10 kg , 5 kg கொண்ட இரு திணிவுகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பாரமான துணிக்கை தளத்திலிருக்க, இலேசான துணிக்கை கப்பியிலிருந்து

மட்டுமட்டாகத் தொங்குகிறது. இழையின் நீளம் 5m எனின் திணிவுகளின் ஆர்முடுகலையும் இழையின் இழுவையையும் காண்க 3 kg. திணிவு நிலத்தை அடைந்து எவ்வளவு நேரத்தின் பின்னர் இழை இறுக்கமாகும்? $[0.77\text{ms}^{-2} \ 3.23\text{N}, 1.24\text{s}]$

14. மீள்சக்தி மோதுகைக்கும் மீள்சக்தியில்லா மோதுகைக்குமுள்ள வேறுபாட்டைக் கூறுக. சமதிணிவுகள் கொண்டவையும், எதிர்த்திசைகளில் இயங்குவையுமான கோளங்கள் இரண்டு நேரடி நிறை மீள்சக்தி மோதுகையொன்றை நிகழ்த்துகின்றன. கோளங்கள் வேகங்களைப் பரிமாறிக்கொள்கின்றன எனக் காட்டுக

கோளமொன்று 20ms^{-1} ஆரம்ப வேகத்துடன் நிலைக்குத் தாக மேல்நோக்கி எறியப்படுகின்றது. மூன்று செக்கன்களுக்குப் பின் இதே இடத்திலிருந்து இதே ஆரம்பவேகத்துடன் இக்கோளத்திற்குச் சர்வசமனான இன்னொருகோளம், இக்கோளத்துடன் நேரடி நிறை மீள்சக்தி மோதுகையொன்றை நிகழ்த்துமாறு நிலைக்குத்தாக எறியப்படுகின்றது. முதலாவதுகோளம் எறியப்பட்டதன் எவ்வளவு நேரத்தின்பின் கோளங்கள் இரண்டும் தரையை வந்தடையும்?
 $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ (4 s, 7 s)

15 தனியிசையியக்கம் என்பதால் பொருட்படுவது யாதென்பதை விளக்குக.

2 s அதிர்வுக்காலத்துடன் நிலைக்குத்தாகத் தனியிசையியக்கம் செய்யும் ஆடுதண்டொன்றில் குற்றியொன்று தங்கியுள்ளது குற்றியும் ஆடுதண்டும் இயக்கம் முற்றிலும் தொடுகையில் இருக்குமாறாயுள்ள ஆடுதண்டின் இயக்கவிச்சங்களுள் மிகக் கூடிய விச்சத்தைக் காண்க. (99 3 cm)

16 10^{-26}kg திணிவுடைய ஒரு வாயு மூலக்கூறு ஒரு கனவடிவபெட்டியின் சுவருக்குச் செங்குத்தாக 400ms^{-1} கதியுடன் மோதுகிறது. உந்த மாற்றத்தைக் காண்க. அக்கனத்துள் 12×10^{13} மூலக்கூறுகள் உள்ளன. ஒரு குறித்த சுவரை $5 \times 10^{-4}\text{s}$ இடைவேளைகளில் $\frac{1}{3}$ மடங்கு மூலக்கூறுகள் மோதுகின்றன எனக்கொண்டு (i) சுவரிலுள்ள சராசரி விசை (ii) ஒரு சுவரின் பரப்பு 10^{-2}m^2 எனின் அதிலுள்ள சராசரி அழுக்கம் காண்க.

($8 \times 10^{-24} \text{Ns}$, 6400N , $6.4 \times 10^5 \text{Nm}^{-2}$)

17. நிலையாக இருக்கும் ஒரு பொருள் இரு துண்டுகளாக வெடித்துப் பறக்கிறது. அவற்றின் திணிவுகள் 1kg, 100kg. பெரிய துண்டின் வேகம் 10 ms^{-1} எனின் மற்றையதன் வேகத்தையும், இரண்டினது இயக்கச் சக்திகளின் விகிதத்தையும் காண்க.
(1000 ms^{-1} , 100:1)

18. ஒரு தொலைக்காட்சித் திரையில் செக்கனுக்கு 10^{12} எலத்திரன்கள் 10^7 ms^{-1} சராசரிக் கதியுடன் படுகின்றன, ஒரு எலத்திரனின் திணிவு $9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ எனின், திரையிலுள்ள விசையைக் காண்க.
($9 \times 10^{-12} \text{ N}$)

19. 0.05 kg திணிவுடைய ஒரு பொருள் 0.1 m ஆரையுடைய ஒரு வட்டத்தில் 2 ஆரையன் s^{-1} கோண வேகத்துடன் அசைகிறது காண்க. (i) பொருளின் வேகம் (ii) மையத்தை நோக்கியுள்ள ஆர்முடுகல் (iii) இயக்கச் சக்தி (iv) அலைவுக் காலம்.
(0.2 ms^{-1} , 0.4 ms^{-2} , 10^{-3} J , 3.1 s)

20. 0.5 kg திணிவான ஒரு பொருள் ஓர் இழையின் முனைக்கு இணைக்கப்பட்டு 2 m ஆரையுடைய ஒரு கிளையான வட்டத்தில் சுழற்றப்படுகிறது. இழுவையானது 100 N அதிகரிக்கும் போது அறுமாயின் மீக்கூடிய கோண வேகத்தைக் காண்க.

(ii) இப்பொருளை ஒரு நிலைக்குத்துத் தளத்தில் சுழற்றும்போது என்ன சுழற்சிக்கதியில் இழை அறும்? பொருள் வட்டத்தின் அடியிலா மேலேயா இருக்கும்போது இது நடைபெறும்?
(10 ஆரையன் / s, அடியில்)

21. 0.2 kg திணிவான பொருள் 1 m நீளமான இழையினால் கட்டப்பட்டு ஒரு நிலைக்குத்தான வட்டத்தில் 5 சுற்றுக்கள் s^{-1} கதியில் சுற்றப்படுகிறது காண்க.

(i) வட்டத்தின் கதி

(ii) வட்டத்தின் மேல்பொருள் இருப்பின் இழுவை

(iii) வட்டத்தின் அடியில் பொருள் இருப்பின் இழுவை

(30 ms^{-1} , 195 N , 199 N)

22. ஒரு ஐதரசன் அணுவின் எலக்டிரானின் திணிவு $9 \times 10^{-31} \text{kg}$ அது $5 \times 10^{-11} \text{m}$ ஆரையுடைய வட்டத்தில் அசைகிறது. அதன் மைய நோக்கு விசை 10^{-1}N எனின்

(i) இலத்திரானின் வேகம்

(ii) இலத்திரானின் இயக்க சக்தி என்பவற்றைக் காண்க.
($2.4 \times 10^{-6} \text{ms}^{-1}$, $2.5 \times 10^{-16} \text{J}$)

23. அலுமினியத்தின் அடர்த்தி 2300kgm^{-3} செப்பினு அடர்த்தி 6500g^{-3} இவை இரண்டாலும் ஆன கலவையின் அடர்த்தி 4500g^{-3} இக்கலவையில் உள்ள கன அளவுகளின் விகிதத்தையும் திணிவுகளின் விகிதத்தையும் கணிக்க.

(9; 10; 3; 10)

24. 2N நிறையுள்ள ஒரு திணிவு 0.5m நீளமான ஒரு நூலிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. இது ஒரு கிடையான வட்டப்பாதையில் சுழற்றப்படுகிறது. நூலில் தாங்கக்கூடிய உச்ச இழுவை 5N எனின், இத்திணிவு 0.3m ஆரையுடைய வட்டத்தில் சுழற்றப்படலாம் எனக் காட்டுக.

சுழற்சி இயக்கம்

1. ஓர் தட்டமானது ஆரம்பத்தில் 600 சுழற்சிகள் / நிமிடம் ஆயும் 10 Secயின் பின் 6000 சுழற்சிகள் / நிமிடம் ஆயும் இருப்பின் தட்டின் சீரானகோண ஆர்முடுகல் யாது?
($18 \pi \text{ rad / s}^2$)

2. ஒரு விமானத்தின் இயந்திரமானது 300 rpm இல் சுழல்கிறது. இது சடுதியாக மாறாக் கோண ஆர்முடுகவில் ஆர்முடுகுவதனால் 3 Sec இன் பின் 2400 rpm என்ற கோணக் கதியைப் பெற்றால் சராசரிக் கோணக் கதி யாது?
($45 \pi \text{ rad s}^{-1}$)

3. ஒரு தானியங்கி இயந்திரமானது 300 rpm என்ற ஆரம்ப கோணக்கதியுடனும் $20 \pi \text{ rad / s}^2$ என்ற சீரான கோண ஆர்முடுகலுடனும் 10 Sec களிற் கு இயங்கின் 10 Sec யில் இது நிரம்பிய கோணத்தையும் 10 Secயில் இது ஏற்படுத்திய சுற்றல் சுளின் எண்ணிக்கையையும் காண்க. ($10 \pi \text{ rads}^{-1} 5 0$)

4 ஒரு சுழலும் சில் ஆனது ஆரம்பத்தில் 1120 rpm உடன் சுழல்கிறது. இது 4 Sec களிற் கு மாறாக் கோண ஆர்முடுகலை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் 3600 rpm என்ற வீதத்தில் சுழல்கிறது. இதன் ஆரம்ப கோண வேகம் யாது? இதன் இறுதிக் கோண வேகம் யாது? இதன் கோண ஆர்முடுகல் யாது?
($4 \pi \text{ rad s}^{-1}$, $120 \pi \text{ rad s}^{-1}$, $29 \pi \text{ rad s}^{-2}$)

5. 1 kg திணிவுடைய 0.6 m நீளமான சீரான அடர் கோலானது நடுப் புள்ளியின் ஊடு செல்லும் அச்சுப் பற்றி சுயாதீனமாய் சுழல வல்லது. இதற்கு கோளிற்குச் செங்குத்தாக கோலின் முனையில் 10 N விசை பிரயோகிக்கப்படுகிறது.

சுழலும் அச்சுப்பற்றி கோலின் சடத்துவ திருப்பம் யாது? கோலின் கோண ஆர்முடுகல் யாது?
(0.03 kg m^2 , 100 rad s^{-1})

6. ஓர் இயந்திர மூலம் உருவைச் சீல்லை 100 rad / s என்ற மாறாக் வீதத்தில் சுழற்றுவதற்கு இயந்திரம் 200Nm

என்ற முறுக்கத்தைப் பிரயோகிக்க வேண்டியபின் அதற்கு இயற்
தீர வலு யாது? (20 kw)

7. 20 rad s^{-1} என்ற கோண வேகத்தில் சுழன்றுகொண்
டிருக்கும் ஓர் அடருக்கு J என்ற முறுக்கம் 20 Sec களிற்ரு
பிரயோகிப்பதன் மூலம் அடரின் கோணவேகம் 100 rad s^{-1}
இற்கு கொண்டுவரப்படுகின்றது. சுழலும் அச்சப் பற்றி அடரின்
சடத்துவ திருப்பம் 10kgm^2 வர்க்கமாயின் அடரில் ஏற்படுத்
தப்பட்ட முறுக்கம் யாது? (40 Nm)

8. நிலைக்குத்தான அச்சப்பற்றி சுயாதீனமாக உராய்வின்
றீச் சுழலவல்ல கிடைத்தட்டின் மீது நிற்கும் ஒருவன் கைகளை
நீட்டியுள்ளபோது 360 rad s^{-1} என்ற கோணவேகத்தில்
தொகுதி சுழல்கிறது. இந்நிலையில் சுழலும் அச்சப்பற்றிய
சடத்துவ திருப்பம் I ஆகும். அவன் கைகளை மடிப்பதால்
தொகுதியின் சுழலும் அச்சப்பற்றிய சடத்துவ திருப்பம் $0.4I$
குறையுமாயின் தற்போதைய தொகுதியின் கோண வேகம்
யாது? (610 rad s^{-1})

9. ஓய்விலுள்ள சுழலும் சில்லு அச்சப்பற்றிய I ஆனது
 10 kgm^2 ஆகும். 10, 20, 40 Sec சில்லுப் பெற்ற கோண
உத்தம் யாது?

($250 \text{ kgm}^2 \text{ rad s}^{-1}$, $750 \text{ kgm}^2 \text{ rad s}^{-1}$, $1250 \text{ kgm}^2 \text{ rad s}^{-1}$)

10. மேல்வினாவில் 10, 20, 40 Sec களில் சில்லின்கோண
வேகங்களையும் சுழற்சியின் இயக்கச்சக்தியையும் காண்க.

(25 rad s^{-1} , 75 rad s^{-1} , 125 rad s^{-1} , 3 125 J, 28125 J,
78 125 J)

11. 8m நீளமான திணிவுற்ற இழையில் 3kg, 4kg திணிவுகள்
இருமுனைகளிலும் இணைக்கப்பட்டு வெளியில் எறியப்பட்ட
போது அது தன் சுரப்பு மையம் பற்றி 210 rpm உடன் சுழல்
கிறது. அதன் சுழற்சிமையம் எங்குள்ளது? சுழற்சிமையம் பற்றி
தொகுதியின் I யாது? தொகுதியின் கோணஉத்தம் யாது? சுழற்சி
இயக்கச்சக்தி யாது? (120 kgm^2 , $840 \pi \text{ kgm}^2 \text{ rad s}^{-1}$, 29.4kJ)

12. ஒரு சுழலும் வட்டச்சில்லில் அதன் மையமோடு செல்லும்
அச்சப்பற்றிய I ஆனது 10 kgm^2 ஆகும். ஆரை 0.2m ஆயும்

இருப்பின் மேற்படி சில்லானது 6000 rpmல் சுழலும்போது வட்டச்சில்லின் பரிதிக்குத் தொடலியாக ஓர் தடை விசை பிரயோகிப்பின் சில்லு ஓய்வடையும். தடையின் விசை 10 N ஆயின் தடைவிசையால் சில்லில் ஏற்படும் கோண ஆமர்முடுகல் யாது? சில்லின் ஆரம்ப கோணவேகம் யாது?

$$(0.2 \text{ rads}^{-1}, 200\pi \text{ rads}^{-1})$$

13. சுழற்சி இயக்கத்திற்கான கோண உந்தத்தினை வரையறுத்து கோண உந்தக்காப்பு விதியினைக் கூறுக.

ஒரு மனிதன் தனது இரு கைகளிலும் சமதிணிவுகளை வைத்துக் கைகளை நீட்டியபடி சுழல் மேசையில் நிற்கின்றான். தற்போது அவன் கைகளை நெஞ்சுப்பக்கமாக உள் இழுப்பானாயின் அவனது சுழற்சியில் ஏற்படும் மாறலைத் தெளிவாக விளக்குக.

ஒரு வட்ட மேசையானது அதனது மையத்தினூடாகச் செல்லும் நிலைக்குத்து அச்சுப்பற்றி சுயாதீனமாகச் சுழலவல்லது. இவ்வச்சு பற்றிய அதன் சடதீதுவ திருப்பம் 500 kgm^2 அதன் ஆரை 2m இத்தட்டு 9 rads^{-1} கோண வேகத்துடன் சுழன்று கொண்டிருக்கையில் 50kg திணிவொன்று இதன் மேல்மையத்தில் இருந்து 1m தூரத்தில் நிலைக்குத்தாக விழுந்து ஒட்டிக்கொள்கின்றது. (திணிவின் பருமனை புறக்கணிக்குக) புதிய கோண வேகம் யாது? இத்திணிவு அகற்றப்பட்டு தட்டுநிறுத்தப்பட்டுள்ளது. தற்போது 40kg திணிவுடைய பையன் தட்டின் ஓரத்தில் நிற்கின்றான். பையன் தற்போது மணிக்கூட்டுத்திசைக்கு எதிர்த்திசையில் புவிசார்பாக 3 ms^{-1} கதியில் ஓரத்தின் வழியே ஓடுவானாயின் தட்டின் கோணவேகம் யாது?

14. மணிக்கூட்டு நிமிடமுள்ளின் கோணவேகம் யாது? 0.5m ஆரையுள்ள வட்டப்பாதையில் ஒரு துணிக்கை 10HZ மீட்டறனுடன் சுற்றுகிறது. தொடலி வழியே வேகம் யாது?

$$\frac{2\pi}{3600} \text{ (1) } \frac{\text{rad}}{\text{s}}, \text{ (2) } 20\pi$$

15 0.5kg நிறை கொண்ட 2m இழையினால் கட்டப்பட்டு மறுமுனை பற்றி 2rad/s கோண வேகமுடன் கிடைப்பாதையில் சுற்றுகிறது. தொடலி வழியே வேகம் யாது? (4m/s)

மேல்வினாவில் மையத்தை நோக்கி ஆர்முடுகல் யாது?
(8ms^{-2})

16. ஒரு சைக்கிள் சில்லின் விட்டம் 0.85m ஆகும். திணிவு 0.80kg அச்சுப்பற்றிய சடத்துவ திருப்புத்திறன் $4 \times 10\text{kgm}^{-2}$ ஆயின் வழுகல் இன்றி சில்லு சைக்கிளுக்கு 7 சுழற்சிகளைக் கொடுக்குமாயின் கோண வேகம் யாது? (44rad s^{-1})

17. சுழல் தட்டு அல்லது பறக்கும் தட்டு ஒன்றின் சடத்துவ திருப்புத்திறன் $6.0 \times 10^{-3}\text{kgm}^2$ ஆகும். அது 20rad s^{-1} கோண வேகத்துடன் சுழல்கின்றது. 10 சுழற்சிகளின் பின் சமநிலை அடைவதற்கு வேண்டிய இணையைக் காண்க.
($1.9 \times 10^{-2}\text{Nm}$)

18. ஒரு நெக்கோட் பிளேயரின் சுழல் மேசையானது நிமிடத்திற்கு 45 சுழற்சிகளைக் காட்டுமாயின் கோண வேகத்தைக் காண்க.
($1.5 \pi\text{ rad s}^{-1}$)

யொறியியல்

நிலையியல்

விசையின் சமநிலை

1. ஒரு பொருள்மீது தாக்கும் மூன்று விசைகள் என்ன நிபந்தனைகளின் கீழ் அப்பொருளைச் சமநிலையில் வைத்திருக்கும்?

0.50 m நீளமுள்ள ஒரு சீரான கோலொன்று ஒரு முனையிலிருந்து, கோலின் இரு முனைகளிலும் கட்டப்பட்டுள்ள இரு இழைகளால் தொங்குகிறது. இரு இழைகளினதும் நீளங்கள் முறையே 0.30m, 0.40m ஆயின் வரைபு முறையாகவோ அல்லது வேறு முறையாகவோ, கோல் கிடையுடன் ஆக்கும் கோணத்தைக் காண்க.

(16° 16')

2. 500kg நிறை சமையொன்று, ஒரு விறைப்பான வளையிலிருந்து, ஓர் இழை மூலம் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. இழையில் A என்னும் புள்ளியில் தாக்கும் கிடைவிசை F இனால் இழை ஒருபக்கத்திற்கு இழுக்கப்படுகிறது. (a) Aக்கு மேலுள்ள இழை கிடையுடன் 60° கோணம் ஆக்கச் செய்யவல்ல F இன் பெறுமானத்தை (b) இழை 1500kg இழுவையில் அறுமாயின் F இன் அதியுயர் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(1414kg நிறை)

3. 18m நீளமும், 20kg நிறையுள்ள AB என்னும் ஒரு சீரான கோல் அதன் முனைகளிற் கட்டப்பட்ட இழைகளினாற் கிடையாகத் தொங்குகிறது. Bயிலுள்ள இழை நிலைக்குத்துடன் 80° கோணத்தை உண்டாக்குகிறது. Aயிலிருந்து 6m தூரத்தில், C என்னும் புள்ளியிலிருந்து 50kg நிறை தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. Aயிலுள்ள இழையிலுள்ள இழுவையையும், நிலைக்குத்துடன் ஆக்கும் கோணத்தையும் காண்க. Bயிலுள்ள இழையின் இழுவை 100kg நிறையைத் தாண்டக் கூடாதாயின், Cயிலிருந்து தொங்கவிடக் கூடிய அதியுயர் நிறை என்ன?

[(a) 460kg ; 19° 34'

(b) 229.8kg நிறை]

4. விசையிணைகரத் தேற்றத்தைக் கூறுக. அதை எவ்வாறு பரிசோதனை மூலம் வாய்ப்புப் பார்ப்பீரென விவரிக்க.

25kg நிறையுடைய ஒரு படமொன்று ஒப்பமான ஆணியின் மேலாகச் செல்லும், 4m நீள இழையினால் தொங்க விடப்பட்டுள்ளது. இவ்விழையின் இருமுனைகளும், படத்தின் மேற் சட்டத்தில். 2m தூர இடைவெளியில் கட்டப்பட்டுள்ளன. வரையு முறையாகவோ அல்லது கணிதத் முறையாகவோ இழையின் இழுவையைக் காண்க. (18.9 kg நிறை)

5. ஒரு தளவிசைகளின் தாக்கத்தின் கீழிருக்கும் ஒரு பொருளின் சமநிலையிற்கான நிபந்தனைகளைக் கூறுக.

1m நீளமுள்ள கோலொன்றின் நிறை 20kg அதன் ஒருமுனையிலிருந்து 0.4m தூரத்தில் தாக்குகிறது. கோல் அதன் முனைகளின் கீழ் உள்ள இரு தாங்களின் மேல் கிடக்கின்றது. தாங்கிகளிலுள்ள மறுதாக்கங்களைக் காண்க. (8.12 kg)

6. தளவிசைத் தொகுதியொன்றின் சமநிலை நிபந்தனைகளை முதல் தத்துவத்திலிருந்து பெறுக.

3m நீளமும், 10kg நிறையுமுள்ள ஒரு சீர்கோலிலிருந்து 100 kg நிறை தொங்கவிடப்படுகிறது. இக்கோலின் முனைகளை ஓர் ஆணும், பெண்ணும் தாங்குகின்றனர். பெண் தாங்கும் கமையைப்போல் இரு மடங்கை ஆண் தாங்கவேண்டுமாயின் அந்நிறையை எங்கே தொங்கவிடவேண்டும்? (ஆணிலிருந்து 95cm)

7. OABC என்னும் செவ்வகத்தில் $OA = 8$ அலகுகள் $AB = 6$ அலகுகள் ஆகும் 3, 4, 6, 5, 10, 5 kg நிறை விசைகள் முறையே OA, AB, BC, CO, OB, AC ஆகியன வழியே, எழுத்துக்களின் ஒழுங்கு குறிப்பிடும் திசைகளிற் தாக்குகின்றன. விளையுளின் பருமனையும் அதற்கும் OA இற்கும், இடையிலுள்ள கூர்ங்கோணத்தையும் காண்க. விளையுளானது OAH Nஇல் வெட்டினால், ONஐக் காண்க.

8. 2kg நிறையும் 1m நீளமும் உடைய AB என்னும் ஒரு சீரான கோல், P என்னும் முனையிலிருந்து இரு இழைகளால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது APயின் நீளம் $2\sqrt{3}$ m; BPயின் நீளம் 5m அக்கோல் சமநிலையில் இருக்கும்போது கிடைக்கோட்டு

டன் அமைக்கும் கோணத்தைக் காண்க. நூல் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள இழுவைகளையும் காண்க.

(30° , $\sqrt{3}$ kg நிறை; 1kg நிறை)

9. AB என்பது 5m நீளமும், 8 kg நிறையுமுடைய ஒரு சீரான வளையின் முனைகளாகும். அவ்வளை இரு சிறிய நிலைத்த முனைகளின்மேல் கிடையாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. சமநிலை குலையாது Aயில் இருந்தும், Bயில் இருந்தும் தொங்க விடக்கூடிய மிகக்கூடிய நிறைகள் முறையே 12kg, 2kg ஆகும். Aயில் இருந்து அவ்விரு முனைகளின் தூரங்களையும் காண்க.

W என்னும் நிறை A யிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. இரு முனைகளிலும் உள்ள எதிர்த்தாக்கடிகைகள் சமனாயின், W ஐக் காண்க. (1m, 2m, 2kg)

10. 13m நீளமும், 238g நிறையும் உள்ள ஒரு சீரான மெல்லிய ஏணி AB, A அழுத்தமான நிலைக்குத்தான கவருடனும் B அழுத்தமான கிடைநிலைத்துடனும் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஏணியில் C என்ற புள்ளியிலிருந்து அடிச்சுவரில் D என்ற முனையில் இணைக்கப்பட்ட ஒரு மெல்லிய கயிற்றினால் சமநிலையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஏணியும் கயிறும் சுவருக்குச் செங்குத்தாக ஒரே நிலைக்குத்துத் தளத்தில் உள்ளன. $BD=5m$; $\angle BCD = 90^\circ$ யும் ஆயின் கயிற்றிலுள்ள இழுவையையும், Aயிலும், Bயிலும் உள்ள எதிர்த்தாக்கத்தையும் காண்க, (கயிற்றில் 65g, Aயில் 65g, Bயில் 253g.)

11. ஓர் இழை, ஒரே மட்டத்திலிருக்கும் இரு புள்ளிகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இழையின் வழியே சுயாதீனமாக வழக்கிச் செல்லக்கூடிய Wkg நிறையுள்ள ஓர் ஒப்பமான வளையம், Pkg. நிறையுள்ள ஒரு கிடைவிசையினால் இழுக்கப்படுகின்றது. சமநிலைத்தானத்தில் இழையின் பாகங்கள் நிலைக்குத்துடன் 60° , 30° கோணங்களை ஆக்கின; P இன் பெறுமானத்தையும் இழையிலுள்ள இழுவையையும் காண்க.

$$OP = \frac{W(\sqrt{3}-1)}{\sqrt{3}+1} \quad T = \frac{2W}{1+\sqrt{3}} \quad [W(2-\sqrt{3})\text{kg நிறை; } W(\sqrt{3}-1)\text{ kg. நிறை}]$$

12. 12m. நீளமும், 50 kg நிறையுமுள்ள AB என்னும் ஒரு சீரான கோல், A யிலிருந்து 8 m. இலுள்ள ஒரு புள்ளியிற்

சுழலுமாறு அமைக்கப்பெற்றுள்ளது. Aயில் 200kg நிறையொன்று தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. கோலிற்குச் செங்குத்தான ஒருதிசையில் B இற் பிரயோகிக்கப்படும் எவ்விசை, B யிற்குக் கீழ் A உம் கிடையுடன் AB 60° யிற் சாய்ந்திருக்குமாறும் கோலினைச் சமநிலையிற் பேணும்? (50 kg தீறை, விசை)

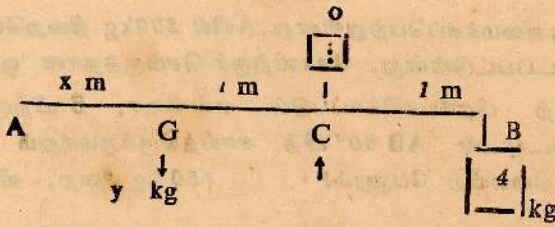
13. 6m நீளமான ஒரு சீரான சட்டம் AB இன் நிறை 40 kg அது சுயாதீனமாகத் திரும்பக்கூடியதாக முனை A ஆனது ஒரு நிலைக்குத்துச் சுவருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. A இலிருந்து $1\frac{1}{2}$ m. தூரத்தில் அச்சட்டத்திலிருக்கும் ஒரு புள்ளியுடனும், A இற்கு நிலைக்குத்தாக மேலே சுயாலிருக்கும் ஒரு புள்ளியுடனும் இணைந்த ஒரு கயிற்றினால் சட்டம் கிடையாகப் பேணப்பட்டுள்ளது. கயிற்றின் இழுவை 120 kg நிறைக்கு மேற்படாதிருக்க வேண்டியது, கயிற்றானது சுவருடன் இணைந்திருக்கும் புள்ளிக்கும் A இற்குமிடையேயுள்ள தூரம் $1\frac{2}{3}$ மீற்றரிலும் குறையலாகாதெனக் காட்டுக.

14. விசைகளின் ஒப்பீட்டிற்கான மூன்று வெவ்வேறான முறைகளைச் சுருக்கமாக விபரித்துக் கூறுக. மாறா விசையொன்றால் தாக்கப்படும் பொருள் ஒன்றானது ஒரு சீரான வேகவளர்ச்சி வீதம் (ஆர்முடுகல்) உறுகின்றது என்பதை நீர் எவ்வாறு பரிசோதனை முறைப்படி காட்டுவீர்?

15. ஓர் ஒப்பமான கிடைத்தளத்திலே தங்கியிருக்கும் ஒரு சமபக்க முக்கோணியடர் ABC மீது, BC, AC, AD வழியாக முறையே 5, 3, 2 kg நிறை விசைகள் செயற்படுகின்றன. இங்கு BC இற்கு AD, செங்குத்து. அவ்வடரை ஒய்வில் வைத்திருக்கின்ற Bயிற் செயற்படும் விசையையும் இணையையும் காண்க,

(BC யுடன் $85^\circ 16'$ அமைப்பதும் 7,962 பருமனுடைய வீசையும், திருப்பம் 8,5982 உடைய இணை)

16. "ஓர் அச்சுப்பற்றி விசையொன்றின் திருப்பம்" என்பதை வரையறுக்க, ஒரு தளவிசைகளின் தாக்கத்தில் விறைப்பான பொருளொன்று சமநிலையில் இருப்பதற்குத் தேவையான நிபந்தனைகளைத் தருக.



Ykg திணிவுடைய AB எனும் சீரான கோலானது Gயில் அதன் புவியீர்ப்பு மையத்தைக் கொண்டிருக்கின்றது. அதன் B எனும் முனையில் 4 kg திணிவுடைய பொருளொன்று இணைக்கப்பட்டால் படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, ஒரு விற்றராசினாற் புள்ளி C யிலிருந்து தொங்கவிடப்படும் போது கிடையாகச்சமனடைகின்றது. விற்றராசின் வீச்சு 0-100N ஆகும். $AG=xm$; $GC=Cb=1m$.

- (A) (a) கோலினது விளையுள்ளநிறை எந்தப் புள்ளியினூடாகத் தாக்கும்? Cல்
 (b) x இன் பெறமானம் யாது? விடையை எவ்வாறு பெற்றீர்?
- (B) கோலின் நிறை நியூற்றனில் எவ்வளவு 2N, $g = 10ms^{-2}$ உமது விடையை எவ்வாறு பெற்றீர்?
- (C) விற்றராசின் வாசிப்பு நியூற்றனில் யாது? 40 N or 4g
- (D) தொங்கு புள்ளியை C யிலிருந்து G யிற்கு மாற்றிக் கோலைக் கிடையாக வைத்திருக்க வேண்டியிருக்கிறது. இதைச்செய்யக் கூடிய இரண்டு வழ்களைத் தருக.
 [(a) G ஊடாக, $x = 2m$ (b) 40 N (c) 80N]

சர்ப்புமையம்

1. 'சர்ப்பு மையம்' என்பதற்கு வரைவிலக்கணத் தருக.

ஒரு தள அடருக்கு அதை எவ்வாறு துணிவீரென்பதையும் விளக்குக.

8 cm. ஆரையுடைய ஒரு சீரான வட்டத்தட்டு 4 cm. ஆரையுடைய ஒரு துளையைக் கொண்டுள்ளது. தட்டின் சர்ப்பு மையம், துளையின் விளிம்பில் இருக்கிறது தட்டினதுந் துளையினதும் மையங்களுக்கிடையிலுள்ள தூரத்தைக் கணிக்க. (3 cm)

2. ஒழுங்கற்ற ஒரு தளத் தகட்டின் சர்ப்பு மையத்தை எவ்வாறு துணிவீர்?

ஒரு பக்கத்தாலும் இரு அரை மூலை விட்டங்களாலும் வரைப்புற்ற ஒரு காற்பகுதி வெட்டியெடுக்கப்பட்ட சதுரத் தகட்டின் சர்ப்பு மையத்தைக் காண்க. (அதன் பக்கம் 3 எனக் கொள்க) (a/9 cm)

3. 10cm. ஆரையுடைய ஒரு சீரான தடிப்புடைய வட்டத் தகடு. ஒரு துளையைக் கொண்டுள்ளது. தகட்டின் சர்ப்பு மையம் அதன் மையத்திலிருந்து $\frac{1}{6}$ cm தூரத்திலுள்ளது. துளையின் மையம் மாறாதிருக்க அதன் ஆரை மும்மடங்காக்கப்படுகிறது. இப்பொழுது சர்ப்பு மையம் $\frac{25}{12}$ cm தூரத்தால் நகர்கிறது. துளையின் மையத்தையும் ஆரையையுங் காண்க. (மையத்திலிருந்து 4cm ஆரை 2cm)

4. ABC ஒரு சமபக்க முக்கோணி. அதன் பக்கங்களின் நீளம் 6cm ஆகும். O அதனது சர்ப்பு மையம். முக்கோணி OBC அகற்றப்பட்டால், மீதியின் சர்ப்பு மையத்தைக் காண்க. (0.58 cm, Oவிலிருந்து)

5. 10cm பக்கமுடைய ஒரு சதுரத் தகட்டிலிருந்து 2 சது. cm பரப்புள்ள ஒரு துளை வெட்டப்பட்டுள்ளது. துளையின் மையம், தகட்டின் மையத்திலிருந்து 2.5cm தூரத்தில் இருப்பின் மீதித் தகட்டின் சர்ப்பு மையத்தைக் காண்க. (மையத்திலிருந்து 0.051cm)

6. 8.0 cm நீளமும், 7.6 cm விட்டமுமுள்ள ஒரு சீரான திண்ம உருளையொன்றினது அச்சின் நேரே 2.0 cm ஆழத்திற்கு 8.8 cm விட்டமான துளையொன்று வெட்டப்பட்டுள்ளது. உருளையினது புவியீர்ப்பு மையத்தின் நிலையைக் காண்க.

மேற்கூறிய உருளையானது அழுத்தமற்ற தளமொன்றின் மேலே துளை கீழ்முகமாகவும், அச்சு தளத்திற்குச் செங்குத்தாகவும் இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. கிடையுடன் தளம் எச்சாய்வில் இருக்கும் பொழுது உருளை மட்டுமட்டாக

(i) வழுக்க (ii) கவிழ ஆரம்பிக்குமென்பதைக் காண்க. எல்லையுராய்வுக் குணகம் 0.3 ஆகும்.

துளையுள்ள முகத்திலிருந்து $(3.82 \text{ cm}, 16^\circ 12' : 45^\circ)$

7. 6W நிறையுடைய ஒரு சீரான உலோகத்தாள் ABC முக்கோண வடிவுடையது. $AB = 16$, $AC = 12$ $\angle BAC = 90^\circ$ ஆகும். P, Q என்பன முறையே AC, BC என்பனவற்றின் நடுப்புள்ளிகளாகும். PQC என்னும் முக்கோணப்பகுதி PQ வழியே C என்பது A யுடன் பொருந்த மடிக்கப்பட்டுள்ளது. AC, AB என்பவற்றிலிருந்து மடித்துப் பெறப்பட்ட இத்தாளின் புவியீர்ப்பு மையத்தின் தூரங்களைக் காண்க. B யிலிருந்து இதனைத் தொங்கவிடின் நிலைக்குத்து BA இனது சாய்வைக் காண்க. $(25^1, 50\sqrt{1}, 50^1)$

8. சீர்ச் செவ்வகப் பலகை ABCD இல் $AB = 10 \text{ cm}$ $AD = 8 \text{ cm}$: இப்பலகையில் ஒவ்வொன்றும் 2cm பக்கமுள்ள இரு சதுரத் துவாரங்கள் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. இவை பலகையின் தடிப்பு மட்டுக்கும் உலோகத்தினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இவ்வுலோகத்தின் தன்னீர்ப்பு, பலகையின் 9 மடங்காகும். AB, AD பற்றி துவாரங்களின் மையங்களின் ஆட்கூறுகள் $(4, 3) ; (7, 4)$ ஆயின் பலகையின் ஈர்ப்புமையத்தின் ஆள்கூறுகளைக் காண்க. $(5^2/3, 8^1/8)$

9. ABC ஒரு 4m சமபக்க முக்கோணி, A, B, C இல் முறையே 5, 1, 8 kg நிறைகளும், BC, CA, AB, இன் நடுப்புள்ளிகளில் முறையே 2, 4, 6kg நிறைகளும் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. Bயிலிருந்து அவற்றின் புவியீர்ப்பு மையத்தின் தூரத்தைக் காண்க. $(2^2/3 \text{ m})$

10. 12 cm நீளமும், ஒரு kg நிறையுமுள்ள ஒரு சீரான கம்பித்துண்டு ஒரு முக்கோணி ABCயின் வடிவத்தில் வளைக்கப்பட்டுள்ளது. $AB = 8\text{cm}$, $AC = 6\text{cm}$ $BC = 10\text{cm}$ AB, AC என்பவைகளிலிருந்து அதன் புவியீர்ப்பு மையத்தின் தூரங்களைக் காண்க.
(2 cm : 3 cm)

11 புவியீர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல் 10ms^{-2} எனக்கொள்க. சுயாதீனமாக விழுகின்ற ஒரு பொருள் அதன் வீழ்ச்சியின்போது யாதாயினுமோர் இடைத்தானத்திற் கொண்டிருக்கும் சக்தியைக் கருத்திற் கொண்டு, அப்பொருளின் பொறிமுறைச் சக்தி காக்கப்படுகிறது (மாறுவதில்லை) என்று காட்டுக.

30 m உயரத்தில் இருந்து சுயாதீனமாக விழுகின்ற நீரின் சக்தியானது ஒரு சுழலியை இயக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. 80% திறனில் செயற்படுகின்ற 10 MW பிறப்பாக்கியொன்றைப் பயன்படுத்திச் சுழலியின் சக்தியானது மின் சக்தியாக மாற்றப்படுகிறது. வறட்சிக் காலத்தில் பிறப்பாக்கியை நிற்பாட்டி அதன் மூலம் மின் துண்டிப்பை ஏற்படுத்தி நீரைச் சேமித்துக்கொள்ளலாம். நாள்தோறும் மேற்கொள்வப்படும் 4 மணித்தியால மின் துண்டிப்பின் மூலம் தினமும் சேமித்துக் கொள்ளத்தக்க நீரின் கனவளவைக் கணிக்க.

(நீரின் அடர்த்தி = 1000 kgm^{-3})

12. 20 m உயரமான கம்பத்தின் மீது அமைக்கப்பட்ட ரேடியோ ஏரியல் நிலைக்குத்தாக 60 kgf கிடைவிசையை உருற்றுகின்றது; கம்பத்தின் நுனியிலிருந்து 6 m கீழான புள்ளியிலிருந்து தாங்கு கம்பியொன்று 60° கோணத்தில் தரைக்கு இழுத்துக் கட்டப்பட்டுள்ளது. கம்பியில் தாக்கம் ஒரு தனி விசை எனக்கொண்டு கம்பத்தில் தாக்கும் விசைகளைக் காட்டும் படம் வரைக. தாங்கு கம்பியில் தாக்கும் விசையை அளவை முறையினால் அல்லது கணிப்பினால் காண்க.

(171 kgf)

வலு, வேலை

1. பின்வருவனவற்றைத் தெளிவாக வேறுபடுத்திக் காட்டுக.

- (a) விசையும் அழுக்கமும் (b) தகைப்பும் விகாரமும்
(c) நிலை, இயக்கச் சக்திகள்.

10m ஆழமும், 7m விட்டமும் வீளிம்புவரை நீரைக் கொண்ட வட்டமான கிணற்றிலுள்ள நீரை 1 மணித்தியாலத்தில் முற்றாகப் பம்புவதற்கு வேண்டிய பம்பியின் வலுவைக் காண்க. (17.1 kw)

2. நிச சக்தியலகுக்கும் வலுவலகுக்கும் வரைவிலக்கணத்தருக.

10^5 kg நிறையுடைய ஒரு வண்டி 60 km/மணி கதியுடன் 20 க்கு 1 என்னுஞ் சரிவில் மேனோக்கி ஏறுகிறது. பாதையின் உராய்வு விசை, வண்டியின் நிறையின் $\frac{1}{100}$ பங்காயின் எஞ்சினால் விருத்தியாக்கப்பட்ட வலுவைக் காண்க ($g = 10 \text{ms}^{-2}$ எனக் கொள்க.) (10⁵ kw)

3. ஒரு பம்பியானது 8m ஆழத் தாங்கியிலிருந்து ஒரு நிமிடத்திற்கு 15m^3 நீரை, 10ms^{-2} என்னும் வேகத்துடன் வெளியேற்ற வேண்டியுள்ளது.

(a) நீரை மேலெடுத்தல் (b) நீருக்கு இயக்கச் சக்தி கொடுத்தலில், ஒரு நிமிடத்திற்கு செய்யப்படும் வேலையைக் காண்க இப் பம்பிக்கு வேண்டிய பரிவலு யாது? $g = 10 \text{ms}^{-2}$
(10 12.5, 22.5; kw)

4. (a) உந்தக் காப்பு (b) சக்திக் காப்பு, கோட்பாடுகளைக் கூறி அவற்றை ஆராய்க.

2kg திணிவுடைய ஒரு தனியூசலின் குண்டை, 10g திணிவுள்ள குண்டொன்று கிடையாகத் தாக்கி அதனுள் உட்புகிறது. இக் கூட்டுத் திணிவின் ஈர்ப்பு மையம், 4 cm. நிலைக்குத்தாக உயர்கிறதெனின் (a) மோதலின் முன் குண்டின் வேகம், (b) இயக்கச் சக்தி இழப்பு என்பவற்றைக் கணிக்க. [(a) 178ms^{-1} (b) 150. 6j ஏக்.]

5. "பூல்", "உவாற்று" இவற்றிற்கு வரைவிலக்கணங்களைக் கூறுக.

24 km/h என்ற வேகத்துடன் 5×10^5 kg திணிவுடைய ஒரு வண்டி 100க்கு 1 என்னுள் சரிவின் வழியே இயங்குகின்றது. பாதையின் உராய்வுத் தடை வண்டியினது நிறையின் $1/20$ மடங்காயின் எஞ்சின் வலுவை (a) மேல் நோக்கி இயங்குகையில் (b) கீழ் நோக்கி இயங்குகையில் காண்க.

[(a) 1.96×10^6 w (b) 1.31×10^6 w.]

6 ஒரு 1.5kw பம்பியைப் பயன்படுத்தி, நீர்மட்டம் 8m ஆழத்தில் மாறாதிருக்கின்ற கிணறொன்றிலிருந்து, நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. பம்பியினது போக்குக் குழாயின் விட்டம் 6cm உம் பம்புதல் வீதம் மணிக்கு 2000 கலனும் எனின், முறையே (a) நீரை உயர்த்துதல் (b) நீருக்கு இயக்கப் பண்புச் சக்தியளித்தல் (c) உராய்வை வெல்லுதல் என்பவற்றில் செலவாகின்ற வலுவைக் கணிக்க. 1 கலன் நீரின் நிறை 454kg.

(202, 1, 1297 w)

7. 10 kg திணிவுடைய ஒரு செவ்வகக் குற்றியொன்று ஒரு கரடான தளத்தில் கிடக்கின்றது. இத்தடம் கிடையுடன் சைன் $^{-1}$ (0.5) என்னும் கோணத்தில் சாய்ந்து கிடக்கிறது. உயர் சாய்வுக்கோட்டிற்குச் சமாந்தரமான திசையில் பிரயோகிக்கப்பட்ட 3×10^{-2} N விசையொன்று குற்றியைத் தடத்தின் மேலே கொண்டு செல்கிறது. தொடக்க நிலையிலிருந்து 110cm. தூரம் மேலே சென்றபின் பிரயோகிக்கப்பட்ட விசை அகற்றப்படுகிறது. குற்றி தொடர்ந்து அசைந்து மேலும் 25cm. தூரம் சென்றபின் ஓய்வுக்கு வருகிறது (1) பிரயோகிக்கப்பட்ட விசையால் செய்யப்பட்ட வேலையை (2) குற்றி பெற்ற நிலைப்பண்புச் சக்தியை (3) குற்றிக்கும், தளத்திற்கும் இடையிலுள்ள வழுக்கல் உராய்வுக் குணகத்தைக் கணிக்க.

[(1) 38×10^4 (2) 0.661j (3) 0.25j]

8. 10m/நிமி மாறா வேகத்துடன் செல்லும் ஒரு காவும் வாரின் மேல் புறக்கணிக்கத்தக்க இயக்கச் சக்தியுடைய மண், ஒரே சீரான வீதத்தில் (20 kg/s) விழுகின்றது. (a) மாறா வேகத்தை நிலைநிறுத்தவதற்கு வேண்டிய வலுவை (b) அசையும் மண்ணின் இயக்கச் சக்தி மாற்ற வீதத்தைக் காண்க. பிந்திய

இரு கணியங்களும் சமமாகவிடலாதிருத்தற்குரிய காரணம் தருக வாரினை தொடர்ந்து (மாறாது) இயக்குவதற்கு வேண்டிய மேலதிக சக்தி. [(a) 83.3 N (b) 55.56W. (c) 2 73 W)]

9. 5000kg நிறையுள்ள கார் 40 இல் 1 ஆன சாய்விலே கீழ்தோக்கித் தடையின்றி, 20 km மணி.⁻¹ மாறாவேகத்துடன் ஓடுகிறது. உராய்வு வீசைத் தடைகள் முன்னைய அளவினவாயின் அதே கதியுடன் அதே சாய்விலே மேல்தோக்கி அக்காரைச் செலுத்த என்ன வலு தேவை? (14 kw)

10. 1000 kg நிறையுள்ள கார் 50 m ஓடி 1 m உயரத்தி னூடாக ஏறியது ஓய்விலிருந்து புறப்பட்ட அள இறுதியில் 60 kmh⁻¹ வீதம் செல்கிறது. தெருவில் உராய்வுத்தடை வீசை 20 kg நிறை ஆகும். இயக்க அழுத்தச் சக்தி நயங்களின் விகிதம் என்ன? செய்யப்பட்ட வேலையின் எப்பின்னம் சேமிக்கப்பட்டுள் ளது? ஏற்றம் 3N எடுத்தால், பிரயோசனமான சராசரிப் பரிவலு என்ன? (14i 1; 0.159; 1.11 hp.)

11. ஒரு சைக்கிள் ஓட்டுபவன் 300 உவாற்று வலுவில் வேலை செய்வதனால் ஒரு சமமான நேரீத் தெருவில் சரியாக மணிக்கு 15km கதியை நிலைநிறுத்த முடிகிறது. அவனது இயக்கத்துக்கு உள்ள தடை யாது? (72N; 720N)

20க்கு 1 சரிவில் அச் சைக்கிள் ஓட்டுபவன் பெறக்கூடிய மிகக்கூடிய கதி மணிக்கு 10km ஆகும். தெருவுக்குச் சமாந்தர மான இயக்கத்துக்கு உள்ள தடையும், அவன் வேலை செய்யும் வீதமும் சமமான தெருவில் உள்ளவைபோலெனின், சைக்கிள் ஓட்டுபவனினதும் சைக்கிளினதும் மொத்த நிறை யாது?

12. முறையே 5×10^4 , 4×10^3 kg நிறைகளும், 450, 400kw வலுக்களும் உடைய இரு எஞ்சின்கள் 45×10^4 kg நிறையுள்ள வண்டித்தொடரொன்றை ஒரு கிலோகிராமுக்கு 4×10^{-3} kg வீத முள்ள தடைவீசைகளுக்கெதிராக இழுத்துச் செல்கின்றன. பாரம் கூடிய எஞ்சின் முற்புறமுள்ளது. கிடைப்பாதையில் எய்தப்படும் அதியுயர் கதியையும், எய்தப்படுங்கால் இரு எஞ்சின்களுக்கு இடையிலுள்ள இணைப்பிலுள்ள இழுவையையும் காண்க.

(20,83m/s; 196 N)

13. $35 \times 10^4 \text{ kg}$ திணிவுடைய ஒரு வண்டியை $3 \times 10^5 \text{ kg}$ திணிவுடைய ஓர் எஞ்சின் இழுத்துச் செல்கிறது. இயக்கத்துக்கு உள்ள தடை 200 kg க்கு 1 kg நிறையும், மட்டத்திற் பெறக் கூடிய மிகக் கூடிய கதி மணிக்கு 100 km ஆயிருந்தால் எஞ்சினால் பெறக் கூடிய வலுவைக் காண்க.

எஞ்சின் மிகக்கூடிய வலுவில் வேலை செய்து கொண்டு 3க்கு 500 என்னும் சரிவில் மேனே செல்லும்போது, தடைகள் அதே அளவாயிருந்தால், அது பெறக்கூடிய மிகக்கூடிய கதி யாது? $90 \text{ kw} ; 2.5 \text{ m/s}$

14. சமமான ரோட்டில் ஒரு மோட்டார் காரின் இயக்கத் திருள்ளரோட்டுத் தடை பிரயாணிகள் உட்பட காரின் நிறையில் 1 kg இற்கு 0.05 kg ஆகும். 50 kg நிறையுள்ள சாரதியினால் அம்மோட்டார் சமதரையிற் செலுத்தப்படும்போது அதனாற் பெறக்கூடிய மிகக்கூடிய வேகம் மணிக்கு 100 km ஆகும். சாரதியை விட, 200 kg நிறையுள்ள வேறா பிரயாணிகள் காரில் இருக்கும் போது சமதரையில் அடையக்கூடிய மிகக்கூடிய வேகம் மணிக்கு 70 km ஆகும். காரின் வலுவையும், நிறையையும் காண்க.

ரோட்டுத் தடை மாறாதிருப்பின், அம்மோட்டார் சாரதியுடன் மாத்திரம் 70 இல் 1 சாய்வில் ஏறும்பொழுது அடையக்கூடிய மிகக் கூடிய வேகம் யாது? $[648.6 \text{ w} ; 417 \text{ kg} ; 21.6 \text{ m/s}]$

உராய்வு

1. உலர் திண்மப் பரப்புகளிற்கிடையேயுள்ள உராய்வு விதிகளைக் கூறுக.

கிடைக்கு 45° கோணத்திற் சாய்ந்துள்ள கரடான ஒரு தளத்தில் 15 kg திணிவு வைக்கப்பட்டுள்ளது திணிவிற்குந் தளத்திற்கும் இடையிலுள்ள உராய்வுக் குணகம் 0.2 ஆகும். இத்திணிவைத் தளத்தின் வழியே கீழே வழக்காது வைத்திருப்பதற்கு வேண்டிய ஆகக் குறைந்த கிடைவிசையைக் காண்க.
(10 kg நிறை)

2. 'உராய்வுக் குணகம்' 'உராய்வுக் கோணம்' ஆகிய பதங்களை விளக்குக. உராய்வு உதவியாயிருக்கும் சந்தரீப்பங்கள் சிலவற்றைக் கூறுக.

ஒரு சீரான ஏணியொன்று கரடான நிலத்திலும், ஒப்பமான சுவரிலுஞ் சாய்ந்து கிடக்கின்றது. நிலைக்குத்துடன் ஏணியின் சாய்வு 30° ஆக இருக்கும்போது ஏணி நழுவுத் தொடங்கும் நிலையில் இருப்பின், உராய்வுக் கோணத்தைக் காண்க நிலம் ஒப்பமானதாகவும் சுவர் கரடானதாகவும் இருப்பின், சாய்ந்த நிலையில் ஏணியை ஓய்வில் வைத்திருக்க முடியுமா?

3. 'நிலையியலுராய்வுக் குணகம்', 'இயக்கவியலுராய்வுக் குணகம்' ஆகியவற்றிற்கு வரைவிலக்கணத் தருக.

மரப்பலகைகொன்றிற்கும் உலோகக் குற்றியொன்றிற்கு மிடையில் உள்ள, இக்குணகங்களில் ஒன்றை எவ்வாறு அளப்பீ ரென விபரிக்குக.

நிறையற்ற கம்பியின் மேற்செல்லும் ஓர் இலேசான இழையின் ஒரு முனையில் ஒரு சுமை தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. மறுமுனை கிடையான மேசையின் மீது இருக்கும் ஒரு குற்றிக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. குற்றியின் திணிவு, சுமையினதிலும் அரைப்பங்காகும். சுமை ஓய்விலிருந்து விழவிடப்பட்டு 180cm தூரம் விழுந்தபின் நிறுத்தப்பட்டது. குற்றி 300cm வழக்கிச் சென்றபின் ஓய்விற்குவந்தது. மேசைக்கும் குற்றிக்கும் இடையிலுள்ள இயக்கவியலுராய்வுக் குணகத்துக்கு ஒரு பெறுமதியைப் பெறுக.

(1/3)

4. 300 m/s^{-1} கதியுடன் கிடையாகச் செல்லும் 10 g . திணிவுள்ள ஒரு குண்டு. 290 g . திணிவுள்ள ஒரு மரக்குற்றியில் படுகின்றது. இக் குற்றி ஒரு கரடான கிடைத்தளத்தில் இருக்கின்றது. மொத்தலின்பின் குற்றியும், குண்டும் ஒன்றாகச் சேர்ந்து அசைந்து 15 m தூரம் சென்றபின் ஓய்வுக்கு வருகின்றன, குற்றிக்கும் தளத்திற்கும் இடையிலுள்ள வழக்குராய்வுக்குணகத்தைக் காண்க. (0.34)

5. 9 kg , 12 kg திணிவுகள் ஓர் இழையால் தொடுக்கப்பட்டு ஒரு கரடான தளத்தில், உயர்சாய்வுக் கோட்டின் வழியே வைக்கப்பட்டுள்ளன தளத்தின் சரிவு மெதுவாக அதிகரிக்கப்படுகிறது. 9 kg . திணிவு கீழ் இருப்பின், திணிவுகள் வழக்கத் தொடங்கும் போது தளத்தின் சரிவைக் காண்க. தளத்திற்கும், 9 kg திணிவுக்கும் இடையிலுள்ள உராய்வுக் குணகம் $= \frac{1}{3}$ தளத்திற்கும் 12 kg திணிவுக்கும் இடையிலுள்ள உராய்வுக் குணகம் $= \frac{1}{2}$ $(23^\circ 12')$

6. எஞ்சின் வேலை செய்யாது இருக்கும்போது ஒரு வண்டி 40 க்கு 1 என்னும் சரிவில் உறுதியான வேகத்துடன் இறங்குகிறது. இதே வண்டி ஒரு மட்டமான பாதையில் 5 m/s வேகத்தில் செல்லும்போது, எஞ்சினை நிற்பாட்டினால், அதே உராய்வு விசைகளின் தாக்கத்தின் கீழ் எவ்வளவு தூரத்திற்கு வண்டி செல்லும்? (51 m)

7. உராய்வு விதிகளை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்குப் பரிசோதனைகளை விபரிக்க. இரு பரப்புக்களுக்கிடையில் இயக்கவியல் உராய்வுக் குணகத்தை எவ்வாறு துணியலாம்?

மாறாச் சரிவுடைய ஒரு சறுக்கும் தளத்தின் நீளம் 4.5 m ஆகும். அதன்மேல் முனை நிலத்திலிருந்து 2.5 m உயரத்தில் உள்ளது. ஒரு குழந்தை ஓய்விலிருந்து மேல் முனையிலிருந்து சறுக்கத்தொடங்குகிறது. வழக்கிக்கும் பிள்ளைக்கும் இடையிலுள்ள இயக்கவியல் உராய்வுக் குணகம் 0.25 ஆயின். கீழ் முனையில் குழந்தையின் வேகம் என்ன? உராய்வு புறக்கணிக்கத்தக்கதாயின் தற்போதைய வேகத்திற்கு முந்தியது என்ன பின்னம்? $(554 \text{ cm s}^{-1} 79, 1\%)$

8. ஒரு கிடையான வட்டமான சுழல் மேசை அதன் மையம் பற்றி 120 சுற். நிமி⁻¹ சீரான கதியுடன் சுழல்கின்றது.

மேசையில் அதன் மையத்திலிருந்து என்ன தூரத்தில் ஒரு சிறிய பொருளை வைத்தால், அது மேசை சார்பாக ஓய்விடுகும்? இவையிரண்டிற்கும் இடையிலுள்ள நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் 0.80 ஆகும். (4.97 cm)

9. 150 கிராம் திணிவுடைய ஒரு மரக்குறி ஒரு சாய் தளத்தில் கிடக்கின்றது. இவ்விரு பரப்புக்களுக்கிடையிலுள்ள உராய்வுக் குணகம் (நிலையியல்) 0.30 ஆயின், (a) குற்றி வழக்காமல் இருக்கத் தளத்தைச் சரிக்கக்கூடிய மிகப்பெரிய கோணம் (b) தளத்தின் சாய்வுகிடையுடன் 30° ஆகவிருக்கும்போது குற்றியை வழக்காமல் வைத்திருப்பதற்கு வேண்டிய தளத்திற்குச் சமாந்தரமான விசை ஆகியவற்றைக் காண்க.

(b) யில் உள்ள விசையின் திசைதான், வழக்களைத் தடுப்பதற்கு வேண்டிய மிகக்குறைந்த விசையின் பருமனைக் கொடுக்கக் கூடியதெனக் காட்டுக. [(a) $16^\circ 42'$ (b) 36kg நி]

10. ஒரு பதிவுப் பன்னியின் சுழற்சித் தட்டின்மேல் ஒரு சிறிய நாணயம் தட்டின் மையத்திலிருந்து 7.0cm, தூரத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. தட்டின் சுழற்சி வேகம் படிப்படியாகக் கூட்டப்படுகின்றது. அதன் கதி 60 சுற் நிமி.⁻¹ ஆகும்போது, நாணயம் வெளிநோக்கி வழக்க ஆரம்பிக்கின்றது. (a) நாணயத்தை மையத்திலிருந்து 13.0 cm தூரத்தில் வைத்தால், (b) நாணயத்தை முந்திய நிலையில் வைத்து அதன் மேல் அதைப்போன்ற இன்னொரு நாணயத்தை வைத்தால், அவை வழக்கத் தொடங்கும்போது தட்டின் சுழற்சி வேகம் என்னவாக இருக்கும்?

[(a) 45.8 சுற். நிமி.⁻¹ (b) 60 சுற். நிமி.⁻¹]

11. 25 kg. திணிவுடைய ஒரு கல்லு. ஒரு கிடையான சிமெந்துப் பாதையில், ஒரு கிடையான உருக்குக் கப்பியால், மாறாக கதியுடன் மெதுவாக இழுத்துச் செல்லப்படுகிறது உருக்குக் கம்பியின் இழுபடாத நீளம் 3.0 m. உம், அதன் சராசரி விட்டம் 1.63 mm உம், அதன் யங்கின் குணகம் $2.0 \times 10^7 \text{ N.cm}^{-2}$ ஆகவும் இருப்பின் கம்பியின் நீட்சியைக் காண்க. (இறுக்கவியல் உராய்வுக் குணகம் = 0.38) கல்லுக்கு 30 cm.s^{-1} ஆர்முடுகவைக் கொடுக்கும்போது கம்பியின் நீட்சி என்ன?

[0.55 mm ; 0.60 mm.]

12. 30 cm. விட்டமுடைய ஓர் உருக்கு உருளை அதன் நிலைக்குத்தாகவிருக்கும் அச்சு பற்றிச் சுழல்கிறது. சுழற்சிக்கு

200 கந் நிமி⁻¹ இலுக் பாரீக்கக் கூடுதலாக இருக்கும்போது, உருவையின் உள்ளிருக்கும் ஒரு சிறிய உருக்குப் பொருள் அதன் உட்கவரின் மேற்பகுதியுடன் தொடுகையிலிருந்து அதனுடன் சேர்ந்து காவப்படுகிறது. (மேற்கூறிய கதி சூறையுமாயின், பொருள் விழுவின்றது.) உருக்குப் பரப்புக்களுக்கிடையிலுள்ள எல்லை உராய்வுக் குணகத்தைக் காண்க. [0 23]

13. ஒரு வார்த் தடுப்பு, 15 cm. வீட்டழடைய ஒரு கப்பியின் மேற் செல்கின்றது. கப்பி 220 கந். நிமி⁻¹ கதியுடன் சுழல்கின்றது. வாரில் இரு பக்கங்களிலுமுள்ள இழுவைகள் 300' 100 kg நிறை ஆயின், (a) வானுக்கும் கம்பிக்குமிடையிலுள்ள உராய்வுக் குணகம், (b) கம்பிக்குக் கொடுக்கப்படும் வலு ஆகியவற்றைக் காண்க.

14. ஒரு சீரான ஏணி A B, 20 kg. நிறையுடையது அதன் அந்தம் A, ஒரு கிடையான ஒப்பமற்ற நிலத்திலும். அந்தம் B ஒரு நிலைக்குத்தான ஒப்பமான சுவரிலும் இருக்கத்தக்கதாகவும், அது சுவருக்குச் செங்குத்தான நிலைக்குத்துத்தளத்திலுள் பொருந்தும்படியாகவும் வைக்கப்பட்டது. B க்கு நிலைக்குத்தள நேர் கீழே சுவரின் அடியில் P எனும் புள்வி உள்ளது. AP = 4 m, BP = 12 m. A யில் பாரமற்ற கயிறு கட்டப்பட்டு, P யின் பக்கமாக இழுக்கப்படுகிறது. A யில் உள்ள உராய்வுக் குணகம் $\frac{1}{3}$ எனின், சமநிலையைப் பாதிக்காது கயிறுக்கும் பிரயோகிக்கக்கூடிய அதிகூடிய இழுவையைக் காண்க. (10 kg நிறை)

15. கிடையுடன் 30° சாய்ந்த ஒரு கரடான சாய்தளத்தின் மேல் 8 kg. திணிவுள்ள M எனும் ஒரு பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. M இல் தளத்துக்குச் சமாந்தரமாக மேனோக்கிப் பிரயோகிக்கப்படும் 2 kg நிறையுடைய விசை, பொருள் கீழ்முகமாக வழக்குதலைத் தடுக்க மட்டுமட்டாகப் போதுமானது. இவ்விசையை S kg. நிறையாக அதிகரித்த போது, அப்பொருள் மட்டுமட்டாக மேனோக்கி இயங்க ஆரம்பித்தது. உராய்வுக் குணகத்தையும், S இனது பெறுமானத்தையும் காண்க.

16. உராய்வு வீதிகளைக் கூறுக.

5 kg. திணிவொன்று ஒரு ஒப்பமான கிடை மேசையில் வைக்கப்பட்டு இத்திணிவின் எதிர்ப்பக்கங்களுக்கு இரு பாரமற்ற இழைகள் இணைக்கப்பட்டன. அவை ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு உராய்வற்ற கம்பிகளின் மேலாகச் சென்று மறுமுனையில் முறையே 1 kg., 2 kg. திணிவுகளைக் காவுகின்றன. (கம்பிகளுக்கு இடைப்பட்ட இழைகளின் பகுதிகள் கிடையாகவும் ஒரே கோட்டிலும் உள்ளன) இத்தொகுதியின் ஆர்முடுகளையும் (f) ஒவ்வொரு இழையிலுள்ள இழுவையையும் (T) காண்க.

மேசைக்கும் 5 kg. திணிவிற்கும் இடையிலுள்ள உராய்வுக் குணகம் $\frac{1}{2}$ எனில், தற்போதைய f, T ஐக் காண்க.

$$[g/8; 7g/4; 9g/8; g/48; 47g/24; 49g/48]$$

எளிய பொறிகள்

1. 'சில்லும் அச்சாணியும்' ஒன்றின் பொறிமுறை நயத்தைக் காண்பதற்கான பரிசோதனையொன்றை விபரிக்குக. இப்பரிசோதனையில் ஏற்படக்கூடிய வழக்களைக்கூறி, அவற்றை எவ்வாறு தவிர்ப்பீர் எனவும் கூறுக.

2. கப்பித் தொகுதியொன்றை உபயோகித்துப் பொறிமுறை நயத்தை எவ்வாறு பெறாமென விளக்குக.

ஒவ்வொன்றும் 10 kg நிறையுடைய நான்கு கப்பிகளின் உதவியால் 1000 kg திணிவு தூக்கப்படவேண்டியுள்ளது. ஆகக் கூடிய பொறிமுறை நயத்தைக் கொடுக்கும் கப்பிகளின் ஒழுங்கை வரிப்பட மூலம் காட்டுக.

3. எளிய பொறி என்பதால் கருதப்படுவது யாது? எளிய பொறிகள் தொடர்பாக (a) பொறிமுறை நயம் (b) வினைத்திறன் ஆகியவற்றிற்கு வரைவிலக்கணம் கூறுக.

மூன்று எளிய பொறிகளின் தொழிற்பாட்டை விளக்குக.

பொறிமுறை நயம் 8 உள்ள ஒரு பொறியை அமைப்பதற்கு எவ்வாறு மூன்று திறையற்ற, உராய்வற்ற, அசையக் கூடிய கப்பிகளை அமைக்கலாமெனக் காட்டுக. (1-ம் தொகுதி)

4. பொறி என்பதால் யாது அறியக்கிடக்கின்றது என்பதை இரு உதாரணங்களுடன் விளக்குக.

8 கப்பிகள் தரப்பட்டிருந்தால், ஒரு பொறியை ஆக்குவதற்கு அவற்றை ஒழுங்குபடுத்தக்கூடிய பலவீத வழிகளை விபரிக்குக. ஒவ்வொரு வகையிலும் உள்ளபொறிமுறை நயத்தைக் கணிக்கிக. அறிமுறையில் எதிர்பார்த்ததிலும் பார்க்க உண்மையான தொழிற்பாடு ஏன் வீதிதியாசப்படுகின்றது?

$$[28W/(W+225W) ; 8W/(W+4W) ; (225W)/(W-225W)]$$

5. தாங்கு கப்பி ஒவ்வொன்றிலும் நான்கு கப்பிகள் உள்ளதும் அதனது அசையக்கூடிய தாங்குகப்பி 10kg நிறையுடையதும், அதனது வினைத்திறன் 90% ஆனதுமான தாங்கு கப்பியும் கயிறுமொன்றால் 150 kg சுமையொன்றை உயர்த்தவேண்டி இருக்கிறது. தேவைப்படும் எத்தனைத்தைக் கணிக்கிக.

(22.22kg நிறை)

6. பெயரிடப்பட்ட வரிப்படமொன்றைப் பயன்படுத்தி, இரசாயனத் தராசொன்றின் தத்துவத்தை விளக்குக. இரசாயனத் தராசொன்றின் உணர்திறனை நிர்ணயிக்கின்ற காரணிகள் யாவை?

வளியின் அடர்த்தி 1.17 g l^{-1} ஆக இருந்தபோது, 3.4 g cm^3 அடர்த்தியுடைய பித்தளைப் படிசளைப் பயன்படுத்திச் செம்மையான இரசாயனத் தராசொன்றிலே அடர்த்தி 0.7 g cm^{-3} உடைய பொருளொன்று நிறுத்தப்பட்டது. தராசைச் சமநிலைப் படுத்துதற்காக 10 g மொத்தத் திணிவுடைய படிசளை தேவைப்பட்டிருந்தால் பொருளின் உண்மையான திணிவைக் கணிக்க

(10.47 g)

7. வேக விகிதம் ஐந்தாயும், எல்லைக் கப்பிகளையும் சுற்றி ஒரே இழை செல்வதாயும் உள்ள கப்பித் தொகுதியின் படத்தை வரைக.

சுமைகளை நிலைக்குத்தாய் மேலே எழுப்புவதற்கு மேற்படி கப்பித்தொகுதி உபயோகப்படுகின்றது. இக்கப்பி 150 kg நிறைச் சுமையை மாறாக்கதையில் எழுப்பும்போது, இதன் திறன் 60% ஆகும்.

(a) இச் சுமையை எழுப்புவதற்குத் தேவையான எத்தனைத் தனத்தை (ஊக்க விசை) யையும்.

(b) சுமையை 10 m . எழுப்புவதில் உராய்வுக் கெதிராகச் செய்யப்படுகிற வேலையையும் காண்க. (50 kg நிறை; 1000 mkg)

8. $W \text{ kg}$ சுமையை உயர்த்தத் தேவைப்படும் $p \text{ kg}$ நிறையுள்ள எத்தனம் $p=4+01 W$ என்னும் சூத்திரத்தினாற் தரப்படும் வகையில் சில்லையும் அச்சாணியையும் கொண்ட ஓர் உயர்த்தும் பொறியின் வேக விகிதம் 10 ஆயின் 5 kg சுமையை 1 m தூரத்தினூடாக உயர்த்தும்போது வீணாகும்படும் வேலையைக் கணக்கிடுக.

(40 mkg)

9. வேக விகிதம் 60 உடைய பொறிபொன்றைக்கொண்டு $400, 800, 1200 \text{ kg}$ சுமைகளைத் தூக்க முறையே $21, 35, 49 \text{ g}$ எத்தனங்கள் தேவையெனக் காணப்பட்டுள்ளது. வரைபு மூலமாகவோ வேறு விதமாகவோ ஒரு தொன்னைத் தூக்கத் தேவையான எத்தனத்தைக் கண்டு, சுமை ஒவ்வொன்றிற்கும் பொறியின் திறனைக் காண்க (78.4 kg ; $31.8118, 40, 5, 47.6$)

10. ஒரு வேற்றுமைத் திருகிலுள்ள இரு திருகுகளும் முறையே சதமீற்றருக்கு இரண்டு, மூன்று புரிகளையுடையவை. பெரிய திருகூற்ற பிரயோகிக்கப்படும் 20 kg A. மீற்றர் திருப்பு திறையுடைய இணையொன்று 100 kg சுமையான உடைப்பினை உண்டாக்கின், பொறியின் திறனைக் காண்க.

மாயிகளினுள் அழுக்கமும் உதைப்பும்

ஆக்கிமீடிசின் தத்துவம், தன்னீர்ப்பு.

1. ஆக்கிமீடிசின் தத்துவத்தைக் கூறி, அதனை வாய்ப்புப் பாரக்கப் பரிசோதனையொன்றை விபரிக்க

வளிக்குமிழியொன்றைக் கொண்டுள்ள, சீரான குறுக்கு வெட்டு முகமுள்ள இரும்புக் கோலொன்றின் நிறை 275 g ஆகும். அது தன் நீளத்தில் 0.56 பங்கு இரசத்துள் அமிழ்ந்தவாறு மிதக்கிறது வளிக்குமிழியின் கனவளையைக் காண்க (இரசத்தில் அடர்த்தி = $18.52 \times 10^3 \text{kgm}^{-3}$ இரும்பின் அடர்த்தி = $78 \times 10^3 \text{kgm}^{-3}$ (1.06cm^{-3}))

2. இரு உலோகங்களின் மாதிரிகளும் அவற்றின் கலப்பு உலோகமும் தரப்பட்டால் அக்கலப்பு உலோகத்தின் சேர்க்கையை நிறையின்படி எவ்வாறு துணிவிர்?

3. ஆக்கிமீடிசில் தத்துவத்தைக் கூறி அதன் உண்மையை எவ்வாறு நிரூபிப்பீர் என்பதை விளக்குக.

4 cm. பக்கமுடைய ஒரு சதுரமுகி மெழுது 0.003cm^3 குறுக்கு வெட்டு முகமுள்ள செப்புக் கம்பியொன்றினால் சுற்றப் பட்டுள்ளது. இத்தொகுதி நீரில் மட்டுமட்டாக அமிழும்நிலையில் இருப்பின் உபயோகிக்கப்பட்ட கம்பியின் நீளத்தைக் காண்க. (மெழுதினதும், செப்பினதும் தன்னீர்ப்பு முறையே 0.85, 90 ஆகும். (400cm))

4. பனிக்கட்டியொன்று அதன் கனவளவில் $\frac{1}{10}$ பங்கு நீர்ப் பரப்பின் கீழ் அமிழ்ந்தவாறு கடல் நீரில் மிதக்கிறது. பனிக்கட்டியின் அடர்த்தியைக் காண்க. கடல்நீரின் அடர்த்தி = 1050kgm^{-3} (940kgm^{-3})

5. 0.5 தன்னீர்ப்பு உடைய, சீரான, நேரான மெல்லிய கோலொன்று நீரின் மேற்பரப்பின் மீது மிதக்கிறது. அதன் நுனியொன்றில் கட்டப்பட்ட கயிறொன்றால் கோலின் ஒருபகுதி மேற்பரப்பிலிருந்து இழுக்கப்படுகிறது. சமநிலையின்போது (a) நிலைக்

குத்துக்கோட்டுடன் கயிற்றின்சாய்வையும் (b) நீரில் அமிழ்ந்துள்ள கோலின் நீளத்தை முழுக்கோலின் நீளத்தின் பின்னத்திலும் காண்க. பரப்பிழுவையைப் புறக்கணிக்க. (a) 0° (b) $0^\circ 39'$

6. பொது நீரமானியின் தத்துவத்தை விளக்குக.

25 cm நீளமும், 0.2 cm குறுக்கு வெட்டுமுக ஆரையும் உடைய ஓர் உருளை வடிவான தண்டு. 7cm நீளமும் 1cm குறுக்கு வெட்டுமுக ஆரையும் உடைய ஒரு மூடிய உருளையுடன் ஒரே அச்சில் இருக்குமாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இச்சேர்மானத்தின் நிறை 17.6 g ஆகும். இது முறையே, (a) தண்டு முழுவதும் திரவப்பரப்பிற்கு மேல் இருக்கத்தக்க (b) தண்டு முழுவதும் திரவத்தினுள் அமிழ்த்தக்க நரவங்களின் அடர்த்தியைக் காண்க. ($800; 700 \text{ kg m}^{-3}$)

7. நீரில் கரையக்கூடிய திண்மமொன்றின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்கு, எவ்வாறு நிக்கல்சனின் நீரமானியொன்றை உபயோகப்பிரென விபரிக்க.

வளியை உள்ளடைத்துக் கொண்டிருக்கும் ஒரு மூடிய கண்ணாடி அடைப்பின் நிறை 1.3 g ஆகும். 2.5 g நிறையுடைய திண்மக் கண்ணாடியொன்றை இத்தடவன் சேர்த்திணைத்த பொழுது, இரண்டும் நீரில் அமிழும் நிலையில் இருக்கின்றன. உள்ளடைக்கப்பட்ட வளியின் கனவளவைக் காண்க. கண்ணாடியின் அடர்த்தி = 2500 kg m^{-3} (2.16 cm^3)

8. நீரில் மிதக்கும் திண்மமொன்றின் தன்வீர்ப்பை எவ்வாறு துணிவிரென்பதை விபரிக்க.

3 cm. பக்கமுடைய சதுரமுகி மெழுகினுள், தன்வீர்ப்பு 8 உடைய ஓர் உலோகத்தண்டு உட்பதிந்துள்ளது. இது நீருள் முழுவதும் அமிழ்ந்தநிலையில் மிதக்கின்றது. மெழுகின் தன்வீர்ப்பு 0.7 ஆயின் உட்பதிந்துள்ள உலோகத்தின் திணைவைக் காண்க. (8.88 g)

9. (a) சீனி (b) ஒரு வில்லையத்துள் முற்றாக நிரப்பப்பட்ட குளோரோபோம் ஆகியவற்றின் தன்வீர்ப்பை எவ்வாறு துணிவீர ?

10. 15 g. நிறையுடைய ஒரு துண்டுத் தக்கை 50g. நிறையுடைய ஓர் ஆழியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டும்

சேர்ந்து நீரில் அமிழும் நிலையில் இருக்கின்றன. தகைகயின் அடர்த்தி 250 kg m^{-3} ஆயின் ஆழியின் அடர்த்தியைக் காண்க. (100000 kg m^{-3})

11. நீர் நிலையியல் உதைப்புக்கும், அழுக்கத்துக்கும் பேறம் காட்டுக.

ஒரு பாயியினுள் அமிழ்த்தப்பட்ட பொருளொன்றிலுள்ள மேலுதைப்பு இடம்பெயர்ந்த பாயியின் நிறைக்குச் சமன் எனக் காட்டுக

ஒரு பொது நீர்மாவியின் நிறை 75 g ஆகும். அது 60 cm^3 கனவளவுள்ள ஒரு குமிழையும், 10 cm நீளமும் 25 mm^2 குறுக்கு வெட்டுமுகமும் உடைய ஒரே கீராண தண்டையும் கொண்டுள்ளது. நீர்மாவியின் வீச்சைக் காண்க. ($1200 - 1250 \text{ kg m}^{-3}$)

12. ஒரு பெரிய பிளாத்திக் கோளம் அதன் கவளவில் $1/16$ பங்கு நீர்ப்பரப்பிற்கு மேலிருக்க மிதக்கின்றது. கோளம் எண்ணெய்ப் படையினால் மூடப்படும் வரை நீரினுள் எண்ணெய் ஊற்றப்படுகிறது கோளத்தின் அரைப்பகுதி, நீர் - எண்ணெய் பொதுமுகத்திற்குக் கீழே இருக்கிறது. எண்ணெயினதும் பிளாத்திக்கினதும் அடர்த்திகளைக் காண்க.

கோளம் சிறிதாயிருப்பின் பெறப்படும் முடிபுகள் ஏன் அண்ணளவாயிருக்கும்? ($940, 880 \text{ kg m}^{-3}$),

13. ஆக்சிமிடசின் தத்துவத்தைக் கூறி அதற்குக்கொள்கை முறை நிறுவலொன்றைத் தருக.

மெழுகுத் துண்டொன்றும் பித்தளைத் துண்டொன்றும் பாரமற்ற நூலொன்றின் இரு முனைகளுக்கும் இணைக்கப்படுகின்றன. இணைக்கப்பட்ட தொகுதியானது தண்ணீர்ப்பு 1.12 உடைய உப்புக் கரைசலொன்றுள் முற்றிலும் அமிழ்ந்த வண்ணம் மிதக்கிறது. மெழுகினதும் பித்தளையினதும் தண்ணீர்ப்புகள் முறையே 0.91 உம், 8.4 உம் ஆகும். மெழுகின் திணிவு 13 g ஆகும். பித்தளைத் தண்டின் திணிவையும், பித்தளையை மெழுகுடன் இணைக்கும் நூலிலுள்ள இழுவிசையையும் காண்க. (3.46 g , 8 g நி)

14. பொது நீரடர்த்தி மானியை விபரித்து. அதுஎவ்வாறு அளவு கோடிடப்படுகிறது என விளக்குக.

தனது மேல் முனையில் பிரித்தெடுக்கக்கூடிய சுமையொன்றைக்காரவும்போது நீரடர்த்திமானியொன்றானது, கடல் நீர் விருந்து நீருக்கு இடமாற்றி வைக்கப்பட்டபோது x cm மூழ்கக் காணப்பட்டது. சுமை பிரித்தெடுக்கப்பட்டது, அந்நிலையில் விருந்து அது y cm. உயர்ந்தது கடல் நீருக்கு மாற்றப்பட்டதும், அது மேலும் z cm. உயர்ந்தது. கடல் நீரின் தன்வீர்ப்பைக் கணிக்க. $(y/y+z-x)$

15. ஒரு பொது நீரமானியின் தண்டின் நீளம் 20cm ஆகும். அதன் தண்டில் 1 தொடக்கம் 2 வரையும் உள்ள தன்னீர்ப்படி வாசிப்புகள் உள்ளன. தண்டின் மத்தியில் என்ன வாசிப்பு இருக்கும்? ($^{\circ}/4$)

16. ஒரு சீர்க்கோல் திரவத்தில் நிலைக்குத்தாக மிதக்கு மாறு அதனொரு நுனியுடன் ஒருநிறை இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நீரில் மிதக்குமிடத்து அக்கோலின் 3cm உம், 0.9 தன்னீர்ப்புள்ள ஒரு திரவத்தில் மிதக்கும்போது அதன் 8.5 cm உம் அமிழ்ந்தனவாயின் அது 1.2 தன்னீர்ப்புள்ள ஒரு திரவத்தில் மிதக்குமிடத்து அதன் எந்நீளம் அமிழ்ந்திருக்கும்? (2.25 cm)

17. 80cm. நீளமுடைய ஒரு சீரான கோல், ஒருமுனையில் பாரமேற்றப்பட்டு நிலைக்குத்தாக நீரின் வெளியே 20cm இருக்குமாறு மிதக்கிறது. அடர்த்திகள் $900, 1100 \text{ kg m}^{-3}$ உடைய திரவங்களில் மிதக்கும்போது என்ன நீளம் வெளியே இருக்கும்? (67.55 cm)

18. ஒரு நீரமனியானது 800 kgm^{-3} அடர்த்தியுடைய திரவத்துள் அதன் தண்டின் 5 cm நீளம் வெளியே இருக்கு மாறு மிதக்கிறது. நீரின் மிதக்கும்போது இந்நீளம் 6cm 1200 kgm^{-3} அடர்த்தியுடைய திரவத்துள் மிதக்கும்போது என்ன நீளம் வெளியே இருக்கும்? (6.7 cm)

19. சந்திரன் ஆனது பூமியைச் சுற்றி ஒரு வட்டப்பாதையில் செல்கின்றது எனக்கொண்டு, புவிப்பரப்பிலுள்ள சுர்ப்பார்முடுகவைக் காண்க. புவியின் ஆரை $64 \times 10^6 \text{ m}$ சந்திரனின் பாதையின் ஆரை $= 3.84 \times 10^8$ சந்திரனின் சுழற்சிக்காலம் $= 27.3$ நாள். (9.8 ms^{-2})

20. ஆகிமீடியின் கோட்பாட்டைக் கூறுக. m திணிவுக் d அடர்த்தியும் கொண்ட பொருளொன்று s அடர்த்தி

கொண்ட திரவமொன்றுள் முற்றாக அமிழ்ந்திருக்கும் போது அதன் தோற்ற நிறைக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

60kg நிறைகொண்ட ஒரு மனிதனை நீரில் மிதந்து கொண்டு தாங்கக்கூடிய 0.04m² சீரான தடிப்புடைய பனிக்கட்டியொன்றின் இழிந்த பரப்பு என்ன? (0°C இல் நீர், பனிக்கட்டியின் அடர்த்திகள் முறையே (1000, 910kgm⁻³) அவன் அந்த பனிக்கட்டியில் பாதுகாப்பாக இருப்பானா? காரணம்காட்டி உமது விடையைக் கூறுக (18.5m²)

21. ஒரு திரவத்தினுள்ளே இருக்கும் அதிதிரவப்பகுதியொன்றின் சமநிலையைக் கருதி ஆக்கிமிடசின் தத்துவத்தை நிறுவுக.

ஒரு உருளைவடிவ ஆழ்மணியின் திணிவு 4000 kg அதன் உயரம் 2 m ஆரை 1 m அதன் கீழ்முனை நீர்ப்பரப்பிலிருந்து 30m. ஆழத்துள் இருக்கிறது, வளிமண்டல அழுக்கம் 10m நீர். கணிக்க (i) ஆழ்மணியினுள்ளே நீர் மட்டத்தின் உயரம் (ii) மணியைத் தாங்கும் வடத்திலுள்ள இழுபை. (1.31; 1803.1)

22. அடர்த்தி 600kgm⁻³ உடைய வன்மரத்தாலான இரு சதுரமுகிகள் உள்ளன. வெவ்வேறான பருமனைக் கொண்ட இச் சதுர முகில்களால் ஒன்றின் உட்புறத்திலே ஓர் இரும்பு உருண்டை புதைந்துள்ளது. வெளிப்பக்கத்திலிருந்து இவ்வுருண்டையைப் பார்க்க இயலாது.

நீரியலமுத்தி, பம்மி, பரமணி.

1. (a) நீரிக்கி (b) வளிப்பம்பி (c) உறிஞ்சுநிப்பம்பி ஆகிய வற்றின் தொழிற்படு முறையை வரிப்படங்களின் உதவியுடன் விபரிக்கவும்,

2. இரசாயனத் தராசொன்றை விபரிக்க. இது தொடர்பாக "நம்பற்றகவு" "உணர் திறன்" "உறுதிநிலை" ஆகிய பதிகளை விபரிக்க.

3. நீரியலமுத்தியொன்றின் தொழிற்படு முறையை விபரித்து விளக்குக. அதன் தொழிலு முறை உபயோகங்கள் சிலவற்றைக் கூறுக.

நீரியலமுத்தியொன்றின் சிறிய, பெரிய முசைங்களின் விட்டங்கள் முறையே 5cm, 60cm ஆகும். பொறியின் பாயி அமுக்க முடியாததாயின், அதன் வேக விகிதம் என்ன? அதன் வினைத்திறன் 90% ஆயின் பொறிமுறை நயம் என்ன? பெரிய முசைத் தில் பிரயோஜிக்க வேண்டிய விசை யாது?

[144: 139.6; 1.920kg]

4. முசை-வெற்றிடப் பம்பி தொழிற்படும் முறையை விளக்குக. முசைத்தின் n அடிப்புகளின் பீன், தேக்கத்தின் மீதமாயிருக்கும் வாயுவின் அமுக்கத்திற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

5. பகுதிகளுக்கு பெயரிட்ட வரிப்படமொன்றைத் துணைகொண்டு சைக்கிள் பம்பியொன்று தொழிற்படும் முறையை விளக்குக.

உட்கனவளவு v உடைய சைக்கிள் குழாய் ஒன்றானது, வளிமண்டல அமுக்கம் p யில் வளியைக் கொண்டிருக்கின்றது. சைக்கிள் பம்பியொன்றால் குழாயின் வளிசெலுத்தப்படுகின்றது. பம்பியினது பீப்பாவின் உட்கனவளவு e எனின், பம்பியால் n அடிப்புகள் ஆற்றப்பட்டபின் குழாயிலுள்ள அமுக்கத்தைக் கணிக்க, இச்செய்கையின் போது குழாயின் உட்கனவளவும், வளியின் வெப்பநிலையும் மாறாது இருக்கின்றனவெனக் கொளுக.

6. 200 cm^{-1} கனவளவுடைய ஒரு முசுக்கம்பி, 1 இல். கனவளவுடைய பாத்திரமொன்றில் வளியை வெளிப்படுத்த உபயோகிக்கப்படுகிறது. பாத்திரத்திலுள்ள வளியின் அழுக்கத்தை முந்தியதன் $\frac{1}{100}$ ஆக்க எத்தனை பூரண அடிப்புகள் தேவை? (வெப்பநிலை மாறவில்லையெனக் கொள்க) [26]

7. (a) வளிமண்டலம் ஓரினமானதென்றும் நியம அழுக்க வெப்பநிலையிலுள்ளதென்றும் கொண்டு அதன் உயரத்தைக் கணிக்க.

(b) சிறிய கனவளவுடைய 10kg திணிவொன்றைத் தூக்கக் கூடியதும், நியம அழுக்கத்தில் ஐதரசன் நிரப்பப்பட்டுள்ளதுமான பாரம் குறைந்த ஒரு வாயுக்கூண்டின் கொள்ளளவைக் காண்க. நி. ம. வெ. இல் வளியினதும், H_2 இனதும் அடர்த்தி முறையே 1.493 கி/இல் , 0.089 கி/இல் $\text{Hg} = 13.6 \text{ gcm}^{-3}$
 [(a) $7.99 \times 10^3 \text{ cm}$ (b) 8307 இல்]

8. போட்டினின் பாரமானியின் தொழிற்பாடுமுறையை தெளிவான வரிப்படத்தின் உதவியுடன் விபரித்து விளக்குக. இக்கருவியைக் கொண்டு, வளிமண்டல அழுக்கத்தின் திட்டமான அளவைப் பெறுதற்கு, செய்யவேண்டிய திருத்தங்களைக் கூறுக. ஆகாய விமானத்தில் உபயோகிப்பதற்கு உகந்த பாரமானி எது?

9. (a) பாயிகள் அழுக்கத்தைச் செலுத்துகின்றன.

(b) வளிமண்டலம் அழுக்கத்தை உளுந்துகிறது. என்பவற்றைக் காட்டுவதற்கு ஒவ்வொன்றிற்கு ஒரு பரிசோதனையை விபரிக்க.

தெளிவான வரிப்படத்தின் உதவியுடன் ஓர் ஏற்றுப் பம்பியின் அல்லது திரவமில் பாரமானியின் தொழிற்படும் முறையை விபரிக்க.

10. வளிமண்டல அழுக்கம் 10^5 Nm^2 ஆகவிருக்கும்போது (a) இரசப் பாரமானியொன்றின் (b) நீர்ப்பாரமானியொன்றின் உயரத்தைக் காண்க. (இரசத்தின் அடர்த்தி $= 13.6 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ நீரின் நி. ஆ. அ. அறை வெப்பநிலையில் $= 1.3 \text{ cm}$ இரசம்) (74.96 cm, 1000cm)

11. ஓர் எளிய பாரமானி, சிறிதளவு வளியை இரச நிரலின் மேல் கொண்டுள்ளது. வளிமண்டல அழுக்கங்கள் முறையே 76.0cm, 74.7cm ஆகவிருக்கும்போது, அதன் வாசிப்

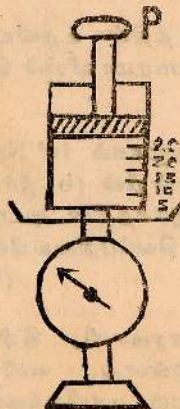
புகள் முறையே 73.5 cm, 72.4 cm ஆகும். (a) பாத்திரத்திலுள்ள இரசமட்டத்திற்கு மேலுள்ள குழாயின் நீளத்தை (b) இப் பாரமானியின் வாசிப்பு 75.0cm. ஆகவீருக்கும்போது, வளிமண்டல அழுக்கத்தைக் காண்க. வெப்பநிலை மாறவில்லை எனக்கொள்க. (76.15cm)

12. ஒரு போட்டிஸ் பாரமானியின் அமைப்பை விவரிக்க. அதில் ஒரு வாசிப்பை எடுக்கும்போது, வழக்கமாகச் செய்ய வேண்டிய செப்பஞ் செய்கைகளை காரணம் தந்து விபரிக்க

செம்மையான கணிப்புகளுக்கு வேண்டிய பாரமானியின் உயரம் அதன் வெப்பநிலை 0°C ஆகவீருக்கும்போது அதை வடக்கு 45° அகலக் கோட்டில் கடல் மட்டத்தில் வைக்கும் போதும் பெறப்படும் உயரமாகவும் மாற்றப்படுகிறது. இது ஏன் செய்யப்படுகிறது எனவும் இது எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது தெனவும் விளக்குக. இதில் சம்பந்தப்பட்ட பெளதிக ஒருமைகளைக் கூறுக.

அமைப்புக் கேள்விகள்

13. வளியிலுள்ள இறுக்கமான முசலத்தைக் கொண்ட இலேசானதொரு பிளாத்திக்கு உட்பாச்சியின் உள்ளே ஒரு வளிநிரல் அடைக்கப்பட்டுள்ளது. வளி வெளியேறாதவாறு இவ்வுட்பாச்சியின் கீழ்முனை அடைத்தொட்டப்பட்டு, படத்தில் காட்டியவாறு ஒரு மேசைத் தராசின் தட்டிலே நிற்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. உட்பாச்சியின் முசலம் P யை கையினால் கீழே தள்ளும்போது அம்முசலம் சுயாதீனமாகக் கீழ்நோக்கிச் சென்று அடைக்கப்பட்ட வளியை நெருக்குகின்றது. அப்போது தராசிலே ஒரு வாசிப்புக் கிடைக்கின்றது.



அ) அடைக்கப்பட்ட வளியின் அழுக்கத்தை மதிப்பிடுவதற்கு தராகின் வாசிப்பை எங்ஙனம் பயன்படுத்துவீரென விளக்கുക.

ஆ) முசலம் வெவ்வேறான இரு தானிகங்களுக்கு கீழ் நோக்கித் தள்ளப்படுகிறது. இத்தானிகளும் நேரொத்த தராக வாசிப்புக்களும் பின்வருமாறு பயன்படுகின்றன.

முசலத்தின் தானம் (அடைக்கப்பட்ட வளியின் கனவளவு ml இல்)	18	10
தராக வாசிப்பு kg இல்	0.6	3.6

1) இப்பரிசோதனையால் வளிமண்டல அழுக்கத்தைத் துணைவதற்கு உமக்குப் பயன்படும் பௌதிகவியலீல் வரும் விதியை முழுமையாக எடுத்துரைக்க.

2) முசலத்தின் கு. வெ. பரப்பு $4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ஆயின் தரப்பட்டுள்ள தரவைப் பயன்படுத்தி வளிமண்டல அழுக்கத்தை மதிப்பிடுக. அதன் அலகுகளைத் தெளிவாகக் குறிப்பிடுக.

3) தராக வாசிப்பு பூச்சியமாக உள்ளபோது உட்பாச்சியில் அடைக்கப்பட்டிருக்கும் வளியின் கனவளவைக் கணிக்க.

இப்பரிசோதனையில் அடைக்கப்பட்ட வளியின் அழுக்கம் வளிமண்டல அழுக்கத்திலும் பார்க்க உயர்ந்த பெறுமானங்களுக்கே அளக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இதே உட்பாச்சியைப் பயன்படுத்தி வளிமண்டல அழுக்கத்திலும் பார்க்க தாழ்ந்த பெறுமானங்களுக்கு இப்பரிசோதனையை எங்ஙனம் மீண்டும் செய்யலாம் என ஒரு படத்தின் துணையுடன் விளக்குக

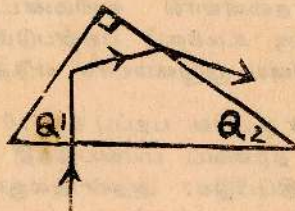
(a) ஒரு வேணியர் அளவிடையும் செம்மையான தராகம் உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. சதுரமுகிகளை உடைக்காமல் இக்கருவிகளைப் பயன்படுத்தி எந்தச் சதுரமுகியினுள் இரும்புக் குண்டு புதைந்துள்ளது என்பதை எங்ஙனம் காண்பீர்?

(b) இரும்பின் அடர்த்தி தரப்படுமாயின் இந்த அறிவையும் (a) இந் பெற்ற அளவிடுகளையும் பயன்படுத்தி சதுரமுகியினுள் புதைந்துள்ள இரும்புக் குண்டின் கனவளவை எங்ஙனம் காணலாம்?

(c) இரும்புக் குண்டை கொண்டிராத சதுரமுகியை 1000 kg m^{-3} அடர்த்தியுள்ள நீரிலே மிதக்கவிடும்போது அச் சதுரமுகியின் கனவளவில் என்ன பின்னம் நீரில் அமிழ்ந்திருக்கும்?

(d) இரும்பு உருண்டையைக் கொண்ட சதுரமுகியின் கனவளவு 70 cm^3 . இச்சதுரமுகி நீரிலே முழுமையாக அமிழ்ந்து மிதக்கிறது. இரும்பின் அடர்த்தி 7600 kg m^{-3} ஆகிய அமிழ்ந்திருக்கும் இரும்பு உருண்டையின் கனவளவு என்ன?

(e) மற்றைய சதுரமுகியின் கனவளவு 152 cm^3 ஆகும். சதுரமுகி மாத்திரம் நீரிலுள் முழுமையாக அமிழ்ந்து மிதப்பதற்கு அச்சதுரமுகி மீது வைக்கப்படவேண்டிய இரும்பின் கனவளவு யாது!



அலைகளும், அலைவுகளும்

தெப்பினர் விளைவு

1. ஆய்வுகூடத்தில் ஒளி வேகத்தை அளத்தற்குச் செய்மையான முறையொன்றை விபரித்துக் கூறுக.

அதிர்வெண் 256 Hz உடைய இசைக் கவரொன்று அதன் கார்பில் கூட்டியுள்ள கயிற்றால் 10 மீற்றர் ஆரையுடைய கிடையான வட்டமொன்றில், செக்கனில் 3 சுற்றல் என்னும் வீதத்தில் சுழற்றப்படுகின்றது வட்டத்தின் தளத்தில், அவ்வட்டத்திற்குச் சற்றுத் தொலைவில் நோக்குபவனொருவனால் கேட்கப்படும் அதிர்வெண்களின் வீச்சு யாது? வட்டத்தின் மையத்தில் எவ்வதிர்வெண் கேட்கப்படும்? வளியில் ஒலியின் வேகம் செக்கனில் 345 மீற்றர் ஆகும்

a) 562.7; 165.6 Hz b) 256 Hz

2 ஒரு கடுகதிப் புகையிரதம், அதனது சீழ்க்கைக் குழலை ஊதிக்கொண்டு, ஒரு ரயில் நிலையத்தின் வழியாக நிற்காமற் செல்லுகிறது. நிலையத்தின் மேடையில் நிற்கின்ற ஒருவனாற் கேட்கப்படுகின்ற சுரத்தினது சுருதியின் மாறலை வரைபு முறையாற் காட்டுக. இம்மாறலானது எவ்வாறு விளக்கம் பெறுகின்றது?

செக்கனில் 1 மீற்றர் வேகத்துடன் அசைகின்ற ஒலியலை தெறிகருவியொன்று, 512 Hz அதிர்வெண்ணுடைய நிலையான ஒளி முதலொன்றை அணுகுகின்றது. அம்முதலுக்கு அணித்தாய்நூக்கின்ற நிலையான நோக்குபவனொருவன் நேரொளி அலைகளை மட்டும்ன்றித் தெறித்த ஒலியலைகளையுங் கேட்க முடிகின்றது. நோக்குபவனாற் கேட்கப்படுகின்ற அடிப்புகளின் அதிர்வெண்ணைக் கணிக்க.

(வளியில் ஒலியின் வேகம் செக்கனில் 340 மீற்றராகும்) $3 \cdot 1 \text{ s}^{-1}$)

3. a) அடிப்புகள் b) தெப்பினர் விளைவு ஆகியவற்றை உமக்குத் தெரிந்த செய்முறை உதாரணங்களால் விளக்குக.

512 Hz என்ற மீடிறனுடைய சீழ்க்கை ஒலியொன்று 150 cms^{-1} என்ற வேகத்துடன், தட்டையான, விறைப்பான

கவரொன்றை நோக்கிச் செங்குத்தாக அசைகின்றது. அதே இயக்கக் கோட்டில் நிற்கும் அவதானியொருவனுக்குச் செக்கனில் எத்தனை அடிப்புகள் கேட்கும்? (வளியில் ஒலியின் வேகம் = 345 ms^{-1} (44/s))

4. தெப்பிளரின் விளைவு பற்றி ஒரு சிறு குறிப்பு எழுதுக.

மீட்டர்ன் 880 Hz உடைய இசைக்கவரொன்று அதன் தண்டு பற்றி, செக்கனில் 10 சுற்றல்கள் வீதம் சுழற்றப்படுகின்றது. இசைக்கவரின் கிளைகள் இரண்டும் 2 cm தூர இடைவெளியில் இருந்தால் செக்கனில் எத்தனை அடிப்புகள் கேட்கும்? வளியில் ஒலியின் வேகம் 350 ms^{-1} எனக்கொள்க. (2.0/s)

5. சமாந்தரமாயுள்ள தண்டவாளங்களில் இரு புகையிரதங்கள் முறையே 30, 45 Km / மணி என்னும் வேகங்களில் அணுகுகின்றன. விரைவாகச் செல்லும் புகையிரதம் மீட்டர்ன் 800 Hz உடைய ஒரு சீழ்க்கையொலியை எழுப்புகிறது மெதுவாகச் செல்லும் புகையிரதத்திலுள்ள அவதானியொருவனுக்குக் கேட்கும் ஒலியின் தோற்ற அளிர்வெண் யாது? (வளியில் ஒலியின் வேகம் 330 ms^{-1})

6. 100 Hz மீட்டர்னுடைய சீழ்க்கைக் குழல் ஒலியை எழுப்பும் எஞ்சினொன்று நீளமான நேர்ப்பாதையொன்றிற் செல்லுகின்றது. அதன் பாதையிலிருந்து 100 m தூரத்தில் நிற்கும் அவதானியொருவனுக்குக் கேட்கப்படுவதை விளக்குக. கேட்கப்பட்ட மிக உயர்ந்த, மிகத் தாழ்ந்த சுரங்களுக்கிடையிலுள்ள சுருதி வேறுபாடு ஒரு முழுத்தொனி ஆயின், எஞ்சினின் கதியைக் கணிக்க. அவதானியிலிருந்து 200 m தூரத்தில், அவனைக் கடப்பதற்குமுன், எஞ்சின் வெளியிடும் சுரத்தின் மீட்டர்னை அவதானிக்குக் கேட்கப்பட்டவாறு கணிக்க. வளியில் ஒலியின் வேகம் 330 ms^{-1})

7. ஒலியியல் தெப்பிளரின் விளைவுபற்றி ஒரு குறிப்பு எழுதுக. உமது வீடை, அசையும் ஒலிமுதல், அசையும் நோக்குபவன், வளியினால் ஏற்படும் விளைவுகள் ஆகிய வகைகளைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.

பின்வரும் இரு விசேட வகைகளில் நடப்பவற்றை ஆராய்க (a) ஒலிமுதல், நிலையான நோக்குபவனிலிருந்து ஒலிவேகத்தில் பின் செல்லும்போது (b) நோக்குபவன், நிலையான ஒலிமுதலை ஒலிவேகத்தில் அணுகும்பொழுது

ஒரு மலை உச்சியை நோக்கி 8 m/s. கதியில் செல்லும் ஒரு கப்பலின் எச்சரிப்புக் கருவி 150 Hz. மீட்டறனுடைய ஒலியை எழுப்புகிறது கப்பலிற் கேட்கப்படும் எதிரொலியின் மீட்டறன் யாது? (ஒலியின் வேகம் = 320 ms⁻¹) (157/4 வட. s⁻¹)

8. குறித்த மீட்டறன் உடைய ஓர் ஒலி முதல், ஒரு நிலையான பாயிப் பொருளினூடாக உறுதியான கதியுடன் செல்கிறது. பின்வரும் கணியங்கள், ஒலி முதலில் அசைவால் மாற்றமடைகின்றனவா அல்லது இல்லையா எனக் காரணங்களுடன் கூறுக. (a) பாயியில் ஒலி அலைகளின் வேகம், (b) பாயியில் அலை நீளம், c) பாயியுள் நிலையாக நிற்கும் அவதானிக்குக் கேட்கும் ஒலியின் மீட்டறன்.

1050 Hz மீட்டறனுடைய ஒலியை எழுப்பும் முதலிலான்றி ஒருகே ஓர் அவதானி நிற்கின்றான். அவனுடைய காதுகள், ஒலி முதலின் உயரத்தில் இருக்கின்றன. ஓர் ஒலி உறிஞ்சும் தகடு, அவனுக்கு நேரடியாக ஒலி கேட்காதவாறு தடை செய்கிறது. அநேக மீற்றர் தூரத்தில் நிலைக்குத்தாவுள்ள ஒரு தளதெறி மேற்பரப்பில், ஒலியலைகளை தெறித்து அவதானியை ஏறத்தாழச் செங்குத்தாக அடைகின்றன. (a) முதலும் அவதானியும் நிலையாக நிற்கும்போது ஆடி 25 ms⁻¹ வேகத்துடன் அவதாரை நோக்கிச் செங்குத்தின் வழியாகச் செல்லும்போது (b) ஆடி நிலையாக இருக்குமபோது, முதலும் நோக்குபவனும், 25 ms⁻¹ வேகத்துடன் செங்குத்தின் வழியாக ஆடியிலிருந்து தூரச் செல்லும்போது, அவதானியாற் கேட்கப்படும் ஒலியின் அதிர்வெண்ணை முதற்கோள்களிலிருந்து கணிக்க. (வளியில் ஒலிவேகம் = 330 ms⁻¹) (1231; 1001.7)

9. புகையிரதப் பாதையொன்றின் அருகில் நிற்கும் அவதானியொருவன், புகையிரதத்தின் சீழ்க்கை ஒலியில் ஏற்படும் அதிர்வெண் மாற்றத்தை அவதானிப்பதால் அதன் வேகத்தைத் துணிகிறான். அதிர்வெண்ணில் ஏன் மாற்றம் ஏற்படுகிறதென்பதை விளக்குக. வேகத்தைக் கணிக்க உபயோகிக்கப்படும் கோவையைப் பெறுக. பௌதிகவியலில் இதே தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட இன்னொர் உதாரணத் தருக.

சீழ்க்கை ஒலியின் அதிர்வெண் 1000 Hz ஆகவும், அவதானியால் இவ்வதிர்வெண்ணிலும் பார்க்க 20 Hz குறைந்த கரங்களை அவதானிக்க முடியாதெனின், இம்முறையால் அளக்கக் கூடிய ஆகக் குறைந்த வேகம் என்ன? ஒலி வேகம் = 340 m s⁻¹ (6.7 m/s)

10. ஒரு புகையிரதம், ஒரு மலையிலுள்ள குடைபாதையை நோக்கி 90 km mணி^{-1} கதியுடன் செல்கிறது. அது, அதிர்வெண் 1000 Hz உடைய ஒரு சீழ்க்கை ஒலியை எழுப்புகிறது. புகையிரதம் ஒட்டுபவனாக கேட்கப்படும் எதிரொலியின் அதிர்வெண் என்ன? குடைபாதையிலிருந்து இதே கதியுடன் புகையிரதம் வெளியேறும் போது கேட்கப்படும் அதிர்வெண் என்ன? (வளியில் ஒலிவேகம் 330 ms^{-1})

11. (i) நிலையான முதலும், இயங்கும் நோக்குபவனும் (ii) நிலையான நோக்குபவனும், இயங்கும் முதலும் என்ற சந்தர்ப்பங்களுக்கு அதிர்வெண்ணிலே ஆகும் தெப்பினர் பெயர்வுக்குக் கோவைகளைப் பெறுக.

கணிக்கு 90 km வேகத்துடன் செல்லும் புகைவண்டி யொன்று நிலையான புகைவண்டியொன்றை அணுகும்பொழுது, தனது சீழ்க்கைக் குழலை ஊதுகின்றது. நிலையான புகைவண்டி தனது குழலையும் அதே நேரத்தில் ஊதுகின்றதாயின் (i) இயங்கும், (ii) நிலையான புகைவண்டியிலுள்ள பிரயாணி யொருவனுக்குக் கேட்கும் சுரங்களின் அதிர்வெண்ணைக்காண்க. நிலையாயுள்ளபொழுது, இரு குழல்களும் 500 Hz அதிர்வெண்ணையுடைய சுரத்தை எழுப்புகின்றன. வளியில் ஒலிவேகம் 330 ms^{-1} ஆகும்.

12. ஒலி முதலொன்று அதனையும் அவதானியொருவரையும் தொகுக்கும் கோட்டுடன் கோணம் θ கொள்ளும் திசையில் வேகம் v உடன் செல்லும்பொழுது, அவதானிக்குக் கேட்கும் சுரத்தின் அதிர்வெண்ணிற்குக் கோவையொன்றைப் பெறுக. $\theta = 90^\circ$ ஆகும்பொழுது கேட்கும் அதிர்வெண் n_0 எனக் கொள்க.

இசைக்கவரொன்றின் கார்பானது 2 மீற்றர் நீளமுடைய நூலொன்றின் முனையில் கட்டப்படுகின்றது. பின் இசைக்கவரானது கிடையான வட்டமொன்றில் சுழற்றப்படுகின்றது. இசைக்கவர் செக்கனுக்கு 3 சுற்றல்களைச் செய்கின்றதும்; அதிர்ந்துகொண்டும் இருக்கின்றதுமாயின் (i) வட்டத்தின் மத்தியிலுள்ள, (ii) வட்டத்தின் தளத்திலே ஆனால், வட்டத்திற்கு வெளியேயுள்ள, அவதானியொருவருக்குக் கேட்கும் உச்ச, இழிவு அதிர்வெண்களைக் கணிக்க.

சந்தர்ப்பங்கள் (i) இலும் (ii) இலும் முதலின் எந்நிலைகளிலே அவதானிக்குக் கேட்கும் சுரத்தின் அதிர்வெண் உச்ச, இழிவுப் பெறுமானங்களை அடைகின்றதென்பதையும் படமொன்றில் குறித்துக் காட்டுக. கவரின் மீடறன் 250 Hz , $V = 330 \text{ ms}^{-1}$.

கட்டமைப்பு வினாக்கள்

ஓர் அறையினது சுவர்கள், தரை, கூரை அல்லது அங் கேயுள்ள வேறு பொருட்களில் ஒலியலைகள் படும்போது, படும் ஒலிச்சக்தியில் குறித்த ஒரு பின்னம் உறிஞ்சப்பட்டு மீதி தெறிக்கப்படும். இவ்வாறு அறையினுள் ஓர் ஒலிமுதல் துண்டிக்கப்படும்போது அறையிலுள்ள ஒலிச்சக்தியானது, அறையில் பொருள்கள் பெருந்தொகையாக இருக்குமாயின் மிக விரைவாகவும் அறை வெறிதாக இருக்குமாயின் மிக மெல்லமாகவும் இல்லாமற் போகும்.

L எனும் நீளமுடைய பெரிய வெறிதான மண்டலமொன்றில் நீளப்பாட்டில் u எனும் கதியுடன் முன்னும் பின்னும் செல்லும் ஒலியலைகளைக் கருத்திற் கொள்க. ஒவ்வொரு தெறிப்பின் பேசுதம் ஒலிச்சக்தியின் f எனும் குறித்த ஒரு பின்னம் இழக்கப்படுகின்றதென எடுக்க. மண்டலத்திலுள்ள ஒலிச்செறிவு ஓர் அலகாக இருக்குமீபோது ஒலிமுதல் துண்டிக்கப்படுகிறது. எனவே, முதற் தெறிப்பின் பின்னர் ஒலிச்செறிவு $(1-f)$ ஆக இருக்கும்.

1. இரண்டு தெறிப்புகளின் பின்னர் செறிவு யாது?
2. n தெறிப்புகளின் பின்னர் செறிவு என்ன?
3. n தெறிப்புகளுக்கு எடுக்கும் நேரம் யாது?
4. ஒலிச்செறிவானது சமனான நேர இடைவெளிகளின் போது ஒரே பின்னத்தாற் குறைகின்றது எனக் கருதப்படுகிறது. இந்தக்கருத்தை ஏற்கின்றீரா? விளக்குக.
5. மண்டலத்திலுள்ள ஒலிச்செறிவின் வரைபினது உருவத்தை நேரத்தின் ஒரு சார்பாகக் கீழே தரப்பட்டுள்ள அச்சுகளில் பருமட்டாக வரைக. (செறிவானது x செக்கனில் அதன் ஆரம்பப் பெறுமானத்தின் $\frac{1}{2}$ பங்காகக் குறைந்தவிடுமென எடுக்க.)
6. சிறிய மண்டலத்திலா, பெரிய மண்டலத்திலா ஒலிவிரைவாக இல்லாமற் போகும்? விளக்குக.

$$I(i-f)^2; (1-f)^2; L(n-1)/u \text{ அல்லது } nL/u$$

வெப்பவியல் பிற்சேர்க்கை

1. 50 cm³ குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவையுடைய நிலைக்குத் தான தாங்கியொன்றின மேல்முனை, நிலைக்குத்து நானொன்றினால் நிலையாகப் பிடிக்கப்பட்டுள்ள 10 kg திணிவுடைய முசலம் (ஆடுதண்டு) ஒன்றினால் மூடப்பட்டுள்ளது. இந்நிலையில் உருளையினுள் உள்ளடக்கப்படும் வெளியின் உயரம் 2m ஆகும். ஐதரசன், ஓட்சிசன், நைதரசன் ஆகியவற்றைக் கொண்ட கலவையொன்றினால் இத்தாங்கி அறைவெப்ப நிலையான 27°C இல் நிரப்பப்படுகிறது. அறை வெப்பநிலையில் இக்கலவையிலுள்ள வாயுக்கள் முறையே, $2.1 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$ அழுக்கத்தில் 0.01m³ கனவளவையும் $1 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$ அழுக்கத்தில் 0.024m³ கனவளவையும், $3 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$ அழுக்கத்தில் 0.02m³ கனவளவையும் தனியாக ஆக்கிரமிக்கக்கூடிய வகையிலான திணிவுகளைக் கொண்டுள்ளன இக்கலவையிலுள்ள இம்முன்று வாயுக்களினதும் பகுதியழுக்கங்களையும், கலவையின் மொத்தவழுக்கத்தையும் கணிக்கുക.

ஐதரசன், ஓட்சிசன், நைதரசன் ஆகியவற்றின் மூலக்கூற்று நிறைகள் முறையே 2, 32, 28 ஆயின் கலவையின் மொத்தத் திணிவைக் கணிக்கുക.

இவ் வாயுக்கலவை, நான் மட்டுமட்டாகத் தொய்வாக வரும் வரையில், இப்போது சூடாக்கப்படுகிறது. தாங்கியிலிருந்து வாயு வெளியேறவில்லை எனக் கருதி இக் கட்டத்தில் வாயுக்கலவையினது வெப்பநிலையைக் கணிக்கുക.

$$(\text{வளிமண்டலவழுக்கம்} = 1.0 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2} \text{R} = 8 \text{ J}^\circ\text{K}^{-1} \text{mole}^{-1})$$

$$\{P \cdot \text{H}_2\text{O}_2\text{N}_2 \text{ முறையே } 2.1 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}; 2.4 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}; 6.0 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2} \text{ மொத்த } P = 1.2 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2} \text{ } 270^\circ\text{C } J$$

2. அநேகமான கலோரிமாணிப் பரிசோதனைகளில் திருத்த கற்ற முடிவுகளைக் கொடுக்கும் முக்கிய காரணி குழலுடன் நடைபெறும் வெப்பப் பரிமாற்றமாகும். இது நடைபெறும் முறைகள் யாவை? இம்முறைகளைப் பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை? இம்முறைகளை ஆளும் விதிகள் ஏதுமிருப்பின், கூறுக. இவ்விதிகளில் எவற்றை வெற்றிடத்திலுள்ள சூடான பொருளொன்றுக்குப் பிரயோகிக்க முடியாது? விளக்குக.

பிணவரும் பரிசோதனைகள் ஒவ்வொன்றிலும் குழலும் நடைபெறும் வெப்பப்பரிமாற்ற விளைவினாலான வழக்களை இழிதாக்குவதற்கு நீர் பாசிக்கக்கூடிய முற்காப்புக்களைத் தருக.

- 1) பனிக்கட்டியின் உருகல் மறைவெப்பத்தைக் கலவை முறையினால் துணிதல்.
- 2) திரவமொன்றின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைத் தொடர்ச்சியான பாய்ச்சல் முறையினால் துணிதல்.
- 3) இரு திரவங்களின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகளைக் குளிரல் முறையினால் ஒப்பிடுதல்.

ஒலிமான்; மெல்டேயின் இழை

1. நிறைகளினால் இழுவையில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு ஒலிமான் தந்தி அதிர்வெண் 256 Hz உடைய ஓர் இசைக்கவருடன் இசைவுறுமாறு பரிசோதனைச்சாலையில் சீர் செய்யப்படுகிறது. இரக்கும் உயர்த்தியில் ஒலிமானியை வைத்தபோது, அதே இசைக்கவருடன் 1 செக்கனில் 2 அடிப்புகளைக் கொடுத்தது, சுரப்பார்முடுகல் 9.80 m/s^2 ஆயிருப்பின் உயர்த்தியில், ஆர்முடுகலைக் காண்க. இத் தோற்றப்பாட்டிற்கான விளக்கத்தையுந்தருக. $(15 \cdot 25 \text{ cms}^{-2})$

2. ஓர் இசைக்கவரின் அதிர்வெண்ணைக் காண்பதற்கு மூன்று வழிகளைக் குறிப்பிட்டு, அவற்றில் ஒன்றை விபரமாக விளக்குக.

ஒரு குறிப்பிட்ட இழுவீசையுடைய ஒலிமானித் தந்தியின் நீளம் 25.4 cm ஆகவும் 25.3 cm ஆகவும் இருக்கும்போது, அஃது ஓர் இசைக்கவருடன் ஒலி எழுப்பியபோது 1 செக்கனில் 2 அடிப்புகளைக் கொடுத்ததாயின் இசைக்கவரின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க. (256 Hz)

3. 3 கிராம் நிறை இழுவையின் கீழுள்ள, 0.01 g/cm^3 ஏகபரிமாண அடர்த்தியுடைய, தந்தியொன்றின் வழியே குறுக்கலையின் வேகத்தைக் கணிக்க. அதிர்வெண் 256 Hz உடைய ஓர் இசைக்கவருடன் சேர்ந்து ஒலி எழுப்பும்போது 1 செக்கனில் 5 அடிப்புகள் கொடுக்கவல்ல இத் தந்தியின் நீளத்தைக் காண்க.

$$(g=9.8 \text{ ms}^{-2})$$

$$(5.43 \text{ ms}^{-1} 1:98, 104)$$

4. சுரக்கப்பட்ட தந்தி வழியே எவ்வாறு குறுக்கலையின் வேகத்தைத் திருத்தமாகக் காண்பீர்?

குறிப்பிட்ட இழுவீசையுடையதும் முதற் சுரத்துக்கு அதிரச் செய்யப்பட்டதுமான ஒலிமானித் தந்தியின் அகுகில் இசைக்கவரொன்று ஒலி எழுப்புகிறது. ஒலிமானித் தந்தியின் நீளம் 45 cm ஆகபோது 1 செக்கனில் 4 அடிப்புகள் கேட்டன.

தந்தியில் நீளம் 47 cm ஆக அதிகரித்தபோது, அதே எண் ணிக்கையான அடிப்புகள் ஒரு செக்கனில் கேட்டதாயின், சுள ரின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க. (184 Hz)

5. 'நிலைகளின்' அல்லது 'நின்றவகைகளின்' தன்மைகள் யாவை? இவற்றை நீர் எவ்வாறு (a) வளியில் ஓர் இழையில், உண்டாக்குவீர்?

ஓர் இழையும், திறந்த குழாயும் 27°C இல் ஒரே முதற் சுரத்தைக் கொடுக்கின்றன. குழாயின் வெப்பநிலை 47°C இல் உயர்ந்தபோது 1 செக்கனில் 5 அடிப்புகள் உண்டாயின், இழையின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க. (156.5 Hz)

6. இரு முனையும் திறந்துள்ள ஓர் உருளை வடிவக்குழாய் 40 cm நீளமும், 2 cm விட்டமும் கொண்டுள்ளது. அஃது ஓர் சுரக்கப்பட்ட தந்தியுடைய, (ஒவ்வொன்றும் முதற் சுரத்தை எழுப்பும்போது) ஒத்திசைகின்றது. குழாயின் ஒரு முனை மூடப் பட்டு தந்தியிலுள்ள இழுவை முந்தியதிலும் காற்பங்காகக் குறைக்கப்பட்டு இரு தொகுதிகளும் முதற் சுரத்துக்கு ஒலி எழுப்பும்போது கேட்கும் அடிப்புகளின் அதிர்வெண் யாது? (வளியில் ஒலி வேகம் = 334 ms^{-1}) (2.95s⁻¹)

7. ஓர் ஒலிமானியின் தந்தி, 10.0 cm நீளமுள்ள ஒரு பித் தளை உருளையினால் சுரக்கப்பட்டுள்ளபோது, அதன் முதற்சுரம் அதிர்வெண் 256 Hz ஐக் கொண்ட இசைக் கவரொன்றுடன் ஒத்திசைந்தது. உருளையின் ஒரு பகுதியை நீரில் அமிழ்த்திய பின், இரண்டும் ஒலி எழுப்பும்போது செக்கனுக்கு 4 அடிப்புகள் கேட்டன. உருளையின் அமிழ்ந்திருக்கும் நீளத்தைக் காண்க. (பித்தளையின் அடர்த்தி = 8500 kgm^{-3}) (2.64)

8. 256 Hz அதிர்வெண் உடைய ஓர் இசைக் கவருடன் ஓர் ஒலிமானியின் தந்தி ஒத்திசையுமாறு செப்பஞ் செய்யப் பட்டுள்ளது. ஒலிமானியின் ஆப்பு சிறிது அரக்கியபின், மீண்டும் இரண்டும் ஒலியெழுப்பியபோது, செக்கனுக்கு 2 அடிப்புகள் கேட்டன. இதே தந்தி 512 Hz அதிர்வெண்ணுடைய இசைக்கவருடன் முதலாம் மேற்றொனிக்கு அதிர்வுறும்போது செக்கனுக்கு எத்தனை அடிப்புகள் கேட்கும்?

9. முனையொன்று மூடப்பட்ட ஒரு சுரமண்டலக் குழாயும் ஈர்க்கப்பட்ட தந்தியொன்றும், ஒவ்வொன்றும் முதற் சுரத் துக்கு ஒலி எழுப்பும்போது அடிப்புகள் பெறப்பட்டன. வளிநிர லின் நீளம் 17.0 cm குழாயின் முனைத்திருத்தம் 1.2 cm தந்தியின் அதிர்வுறும் நீளம் 27.0 cm. அதன் நிறை 0.20 g அதன் இழுவை 10.0 kg நிறை ஆயின், கேட்கும் அடிப்புகளின் அதிர்வெண் யாது? (வளிநிரலில் ஒலியின் வேகம் 344 ms^{-1}) இழுவீசையில் என்ன மாற்றம் இவ்விரு கருதிகளுக்குமிடையில் ஒத்திசைவை உண்டாக்கும்? (3.9 ; 0.17 kg)

10. ஈர்க்கப்பட்ட கம்பியொன்றின் முதற்சுரத்தின் மீட்டறன் எவ்வாறு அதன் a) நீளத்துடனும் b) இழுவையுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது என்பனவற்றை ஆராய ஓர் ஒலிமானியை உப யோகிப்பீர்? நிமம இசைக்கவர்களும், அரைக்கினோகிராம் வீதம் மாற்றக்கூடிய நிறைகளும் தரப்பட்டுள்ளன.

0.90 m m விட்டமுடைய அதே திரவியத்தினாலான இன் னோரு தந்தியாகல் மாற்றப்பட்டது. தற்போதைய இழுவை முந்தி யதற்குச் சமனாயின், முதற் சுரத்தின் மீட்டறனில் சதவீத மாற்றமென்ன? முந்திய மீட்டறனைப் பெறுவதற்கு இழுவையில் என்ன சதவீத மாற்றம் வேண்டும்? (-3.2% 6.7%)

11. ஒரு மெல்லிய, வளையும் இழையொன்றின் வழியே ஒரு குறுக்கலையில் வேகத்திற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக. இது பரிமாணப்பகுப்பின்படி சரியெனக் காட்டுக. ஓர் ஈர்க்கப் பட்ட இழையொன்றில் தெறிப்பானது எவ்வாறு குறுக்கு நிலை யலைகளைக் கொடுக்குமென விளக்குக.

40.0 cm நீளமும், 0.0250 cm விட்டமும் உடைய ஓர் உருக் குக் கம்பியும், இரு முகையும் திறந்துள்ள 60.0cm நீளமுள்ள ஒரு குழாயும், ஒவ்வொன்றும் முதற் சுரத்திற்கு ஒலியெழுப்பும் போது, இசைத்திருக்கின்றன, வளி செய்பநிலை 27°C ஆகும், கம்பியிலுள்ள இழுவையைக் காண்க.

0°C இல் ஒலிவேகம் 331 ms^{-1} . உருக்கின் அடர்த்தி ($=7800 \text{ kg m}^{-3}$) (2.08kgf)

12. 120 cm நீளமுள்ள ஒரு கம்பி குறுக்காக அதன் முதற் சுரத்திற்கு அதிர்வுறுகிறது. அதன் மீட்டறன் 60 Hz ஆகும். இதன்

சர்க்கும் விசையை அகற்றும்போது ஏற்படும் குறுகலைக் காண்க.
 (யங்கின் குணகம் = $2 \cdot 00 \times 10^{12} \text{Nm}^{-2}$ அடர்த்தி = 8000kgm^{-3}
 (0.10cm)

13 ஒளியியலில், தலையீடு என்னும் தோற்றப்பாட்டை எடுத்துக்காட்டுவதற்கு இரு பரிசோதனைகளை விளக்கி, விபரிக்க.

சர்க்கப்பட்ட கம்பியொன்று, அதன் ஒரு முனையிலிருந்து அதன் நீளத்தின் மூன்றில் ஒரு பங்கில் உள்ள புள்ளியில் மெதுவாகப் பிடிக்கப்பட்டு, அம்முனைக்கு அருகில் மீட்கப்படுகிறது. அது 512 Hz அதிர்வெண்ணுடைய இசைக்கவருடன் ஒத்திசைகிறது. இழையிலுள்ள இழுவை 10 kg அதன் சதமீற்றர் நீளமொன்றின் திணிவு 0.015 கிராமும் ஆயின், கம்பியின் நீளத்தைக் காண்க.
 (75.9cm)

14. சர்க்கப்பட்ட இழையொன்றும், ஒரு முனை மூடிய சுரமண்டலக் குழாயொன்றும் 256 Hz அதிர்வெண்ணுடைய இசைக்கவரொன்றுடன் முதற் சுரத்திற்கு ஒத்திசைகின்றன. இழையினதும், வளிநிரலினதும் அதிர்வுகளின் வித்தியாசங்களைக் கூறுக. அடுத்த என்ன உயர்ந்த மீடறனுக்கு (a) இழை (b) வளிநிரல் அவற்றின் பரிமாணங்கள், அல்லது இழுவை மாற்றப்படாதிருக்கும்போது மீண்டும் ஒத்திசையும்.
 (512 Hz; 768 Hz)

15. குறிப்பிட்ட இழுவையின் கீழ் இருக்கும் கம்பியொன்றின் 24 cm நீளத்துண்டு அதே கம்பியின் இன்னொரு இழுவையிலுள்ள 25 cm நீளத் துண்டுடன் ஒத்திசைக்கின்றது. கம்பிகளின் இழுவைகள் அவற்றிற்கிடையே மாற்றப்பட்டபின், ஒன்று மெழப்பியபோது செக்கனுக்கு 5 ஆடிப்புகள் பெறப்பட்டனவாயல், கம்பிகளின் தொடக்க அதிர்வெண்களைக் காண்க.
 (61.2 Hz)

16. வளையுந் தன்மையுள்ள சர்க்கப்பட்ட இழையொன்றின் ஒரு முனை ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணுடன் உறுதியாக அதிர்வுறும் போது தடங்கள் உண்டாவதை விளக்குக.

49 mg cm⁻¹ திணிவும், 150 cm நீளமுள்ள இழையொன்று 112.5 g நிறையாக சர்க்கப்பட்டுள்ளது. இழையின் ஒரு முனையை 50 Hz என்ற விசைத்திசை அதிர்வுறச் செய்யின், இழையினாடு செல்லும் அலைகளின் வேகத்தையும், உண்டாகும் தடங்களின் எண்ணிக்கையையும் கணக்கிடுக. (10)

17. " நிலையலைகள் " " விருத்தியலைகள் " ஆகிய வற்றை வேறுபடுத்துக.

அதிரும் தகட்டிற்கு ஒரு முனை இணைக்கப்பட்டுள்ள இழை யொன்று, ஒரு கப்பி மேலாகச் சென்று 20 g நிறையை மறுமுனையிற் தாங்குகிறது. தகட்டிற்கும், கம்பிக்குரியடையே உள்ள இழையின் நீளம் 100 cm ஆகும். தகட்டின் நீள்பக்கம் இழையின் திசையிலிருக்கும் போது இழை 3 தடங்களாக அதிர்வுறுகிறது. தகட்டின் அதிர்வெண் 100 Hz ஆகும். இழையின் திணீவைச் சதம மீற்றருக்கு எவ்வளவு எனக் காண்க. இழைக்குச் செங்குத்தாகத் தகடு வைக்கப்படுகையில் மூன்று தடங்களை உண்டாக்கும் இழையின் இழுவிசையைக் காண்க. தகட்டின் அதிர்வு வீச்சு சிறியதெனக் கொள்க.

(a) 0.044 mg cm^{-1} (b) 5 μ நிறை

18. ஈர்க்கப்பட்ட இழைவழியே குறுக்கலைகளின் வேகத்திற்கும் (a) ஈர்க்கும் விசைக்கும் (b) குறுக்குவெட்டுமுகப் பரப்பிற்கும் (c) பொருளின் அடர்த்திக்கும் உள்ள தொடர்பைக் கூறுக.

ஈர்க்கப்பட்ட ஓரிழையின் ஒரு முனை அதிரும் கவருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கவரின் அதிர்வு இழையின் நீளத்திற்குக் குறுக்காக உள்ளது. இழையின் நீளம் 2 மீற்றராகவும், ஈர்க்கும் விசை 5.0 g நிறையாகவும் இருக்கும்போது, இழை 4 தடங்களாக அதிர்வெற்றது. அதிரும் இழையின் திணீவு 0.078 g ஆயின், கவரின் அதிர்வெண் யாது? கவரை அதன் தளத்திலேயே ஒரு செங்கோணத்தாடு திருப்பப்பட்டின் மீற்றைய நிபந்தனைகள் மாறாதிருக்கும்போது எத்தனை தடங்கள் காணப்படும்.

[(a) 35.46 Hz (b) 3]

19. 150 Hz அதிர்வெண் உடைய இசைக்கவரொன்று நிலைக்குத்தாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. ஓர் இழையின் ஒரு முனை கவருக்கு இணைக்கப்பட்டு மறுமுனை ஒரு வெறும் தராகத் தட்டைக் காவுகிறது. இழை ஒரு கப்பியின்மேல் சென்று இரு கவர்களையும் கொண்ட தளத்தில் கிடையாக ஈர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. கவர் அதிர்வுறும்போது ஒவ்வொன்றும் 48 cm நீளமுள்ள தடங்கள் உண்டாயின. ஒரு நிலைக்குத்து அச்சு பற்றி, கவர் ஒரு செங்கோணத்தாடாகத் திருப்பப்பட்டு 70g திணீவைத், தராகத் தட்டில் வைத்தபோது ஒவ்வொரு

தடத்தினது நீளமும் 32 cm ஆக மாறியதாயின், தராகத் தட்டின் திணிவையும், இழையின் ஓரகை நீளத்தின் திணிவையும் காண்க
 $(1.38 \times 10^{-3} \text{ kg / cm})$

20 நிலையான அலைக்கும் விருத்தி அலைக்கும் இடையே யுள்ள வேறுபாட்டை விளக்குக.

ஓர் அதிர்வையப் பயன்படுத்தி இழையொன்றிலே நிலையான ஓர் அலை எங்ஙனம் உண்டாக்கப்படுகின்றதென விவரிக்க. கணுக்களினதும், முரண்கணுக்களினதும் எண்ணிக்கையானது இழையின் இழுவுவயுடன் எங்ஙனம் வேறுபடும்? அதிரியின் மீட்டர்ன் தெரிந்திருப்பின் அதனைப் பயன்படுத்தி இழை வழியே உள்ள குறுக்கு அலைகளின் வேகத்தை எங்ஙனம் துணிவீர் என்பதை விளக்குக.

21. 25cm நீளமும், 0.02 cm விட்டமுமுடைய உருக்குக் கம்பியொன்றும் அதேநீளமும், விட்டமும் உடைய பித்தளைக் கம்பியொன்றும், ஒரே இழுவிசையில் உள்ளன. இவை இரண்டும் ஒரேநேரத்தில் முதற் சுரத்திற்கு ஒலியெழுப்பும்போது செக்கனுக்கு 5 அடிப்புகள் கேட்கின்றன. கம்பிகளின் இழுவிசையைக் காண்க. உருக்கு, பித்தளையின் அடர்த்திகளின் முறையே 7800, 8300kgm⁻³

22. வளியிலே ஒலியலை ஒன்றின் மீட்டர்னானது அதன் அலை நீளத்திற்கு நேர்மாறு விகித சமமாகும் என்பதை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு, ஒரு முனை மூடப்பட்ட பரிவுக்குழாய் ஒன்றினைக் கொண்டு செய்யக்கூடிய பரிசோதனையொன்றை விவரிக்க, வளியின் வெப்பநிலை, அடர்த்தி என்பன இவ்விகிதசம இயல்பினை மாற்றுமா?

சர்க்கப்பட்ட இழையொன்றின் வழியே செல்லும் குறுக்கலை யொன்றிற்கும், மேற்கூறிய விகித சமவியலை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கான பரிசோதனையொன்றைச் சுருக்கமாகக் கூறுக.

வளியில் ஒலி வேகம்

1. வளியில் ஒலியின் வேகத்தைத் துணிவதற்கான பரிசோதனையொன்றை விபரிக்க.

27°C வெப்பநிலையிலுள்ள வளியில் ஒரு சுரமண்டலக் குழாய் அதிர்வெண் 240Hz ஆகவுள்ள ஒரு சுரத்தைக் கொடுக்கின்றது. என்ன வெப்பநிலையில் அதிர்வெண் 242 Hz ஆக இருக்கும்.

2 வரிசையாகச் சம இடைவெளி தூரங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ள தெறிக்கும் பொருள்களின் வரிசையிலே உள்ள ஓர் ஒலி முதலிலிருந்து ஒலி உண்டாக்கப்படுகிறது. ஒலி முதலுக்கு அண்மையில் நிற்போலுக்கு ஒரு திட்டமான சுரத்தின் சுருதி கேட்கிறது. இவ்விளைவை விளக்குக. தெறிக்கும் பொருள்கள் 30 cm. இடைவெளிகளில் வைக்கப்பட்டிருப்பின், சுரத்தின் சுருதியைக் கணிக்க. தெறிக்கும் பரப்புக்குச் செங்குத்தான திசையில் தொலை தூரத்தில் என்ன மாற்றம் நிகழும்?

(வளியில் ஒலி வேகம் = 330ms^{-1})

(a) 550 Hz (b) 1100 Hz

3. திரவிய ஊடகமொன்றினூடே செல்லுகின்ற ஒவியலைகளின் வேகத்தை நிர்ணயிக்கின்ற இயல்புகள் யாவை?

வாயுவொன்றில், ஒலி வேகமானது (a) வெப்பநிலை மாறாது இருக்கும்போது அழுக்கத்தைச் சாராது நிற்கும் எனவும், (b) தனி வெப்பநிலையின் வர்க்க மூலத்திற்கு நேர்விசை சமன் எனவும் காட்டுக. வளிமண்டலத்தில் நீராவி இருக்கும்பொழுது ஏன் ஒலிவேகம் கூடுகிறது?

40 பற்கள் கொண்ட பற்சிக்லொன்றின் ஓரம் மீது ஒரு கடதாசி மட்டை இலேசாகப் பிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. நிமிடமொன்றுக்கு 1500 சுற்றுக்கள் என்னும் வீதத்தில் அச்சிக்கலானது சுழற்றப்பட்டால், அதனால் ஏற்படும் சுரத்தின் (a) அதிர்வெண் (b) அலை நீளம் யாது? (வளியில் ஒலிவேகம் = 330ms^{-1})

(a) 1000Hz (b) 0.33 m)

4. வளியில் ஒலியின் வேகத்தைத் துணிதற்கு மிகச் செம்மையானது என நீர் கருதும் முறையொன்றை விபரிக்க.

வெப்பநிலை, அழுக்கம், ஈரப்பதன் முதலிய வளிமண்டலக் காரணிகளில், ஒலியின் வேகம் தங்கியிருத்தல் பற்றி ஆராய்க.

5. ஒரு வாயுவில் ஒலி வேகத்திற்கு ஒரு சூத்திரத்தைப் பெறுக, இதிலிருந்து எவ்வாறு ஒலிவேகம் (a) அழுக்கத்துடன் (b) வெப்பநிலையுடன் (c) ஈரப்பதனுடன் d) அதிர்வுகளின் மீடறனுடன் மாறுகின்றது என ஆராய்க.

6 கல்லினால் ஆன படிக்கட்டுத்தொடரின் முன்னால் எழுப்பப்படும் ஓர் உரத்த ஒலி ஒரு சுரத்தைக் கொடுக்கின்றது. இதை வினக்குக. ஒவ்வொரு படியின் ஆழமும் 0.25m ஆயின், கேட்கப்படும் ஒலியின் மீடறன் என்ன? வளிபில் ஒலிவேகம் = 340 m செக்⁻¹)

(680 Hz)

7. அலைமுகம் என்பதால் கருதப்படுவதை வினக்குக.

ஓர் இலட்சிய வாயுவில் ஒலி வேகத்திற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக. தூய வாயுக்களில் இவ்வேகத்தின் பெறுமானத்திலிருந்து என்ன முடிபுகளைப் பெறலாம்?

திறந்த வளியிலுள்ள ஒலியலை முகத்தின் வடிவம் எவ்வாறு
a) வளி வேகத்துடன் b) வெப்பநிலையுடன் மாற்றமடையும் எனக் கூறுக. இம்மாற்றங்கள் எவ்வாறு ஒலியின் செவிபுணர தற்றன்மையை மாற்றமடையச் செய்யும்?

8. திறந்த வெளியிலுள்ள வளியில் ஒலிவேகத்தை அளத்தற்கான திருத்தமான நேர் முறையொன்றை விபரிக்குக

760 mm அழுக்கத்திலும் 30°C வெப்பநிலையிலுமுள்ள ஈலிய வாயுவின் ஒலிவேகத்திற்கு 600 mm அழுக்கத்திலும் 100°C வெப்பநிலையிலுமுள்ள ஒட்சிசன் வாயுவில் ஒலிவேகத்திற்குமுள்ள விகிதத்தைக் காண்க. ஈலியத்திற்கும் ஒட்சிசனுக்கும் தலைமைத் தன்வெப்பங்களின் விகிதம் முறையே 1.7உம், 1.4ம் ஆகும். ஈலியத்தினதும், ஒட்சிசனதும் மூலக்கூற்று நிறைகள் முறையே 4உம் 16 உம் ஆகும். (10:4)

9 ஓர் ஊடகத்தில் ஒலிவேகம் எவ்வாறு அறன் ஆடர்த்தியில், மீள்சக்தித் தன்மையில் தங்கியிருக்கிறது? உமது விடையை வளியும் உலோகக் கோலோன்றும் தொடர்பாக எழுதுக.

0°C இல் வளியில் ஒலிவேகம் 330 ms^{-1} ஆகும். ஒவ்வொரு $^{\circ}\text{C}$ வெப்பநிலை ஏற்றத்திற்கும் ஒலிவேக மாற்றத்தைக் காண்க
(0.66 ms^{-1}),

10. 10cm, 10.8 cm அலை நீளங்களுடைய இரு ஒலியலை வரிசைகள் வளியூடு 343 ms^{-1} வேகத்துடன் செல்லுகின்றன. ஒய்விலிருக்கும் அவதானியொருவனுக்குச் செக்கனுக்கு எத்தனை அடிப்புகள் கேட்கும்?
(253 Hz)

11. எதிர்த்திசையில் செல்லும் ஒரேமாதிரியான இரு அலைவரிசைகளில் மேற்பொருந்துகை ஏற்படும்போது நடப்பவற்றை விளக்கி விபரிக்க.

12. ஒலியலைகள் a) தெறிப்படையும் b) முறிவடையும் என்பவற்றைக் காட்டப் பரிசோதனைகள் தருக.

ஒரு நிலைக்குத்தான சுவரின் அருகே ஓர் ஒலி முதல் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இவ் ஒலி முதலிலிருந்து சுவருக்குக்கீறிய செங்குத்தின் வழியே உள்ள புள்ளிகளில் அதிஉயர், அதிகுறைந்த ஒலிச் செறிவுகள் ஏற்படுகின்றன. இதை விளக்குக.

ஒலி முதலில் மீடறனை செக்கனுக்கு 512 ஆயின், அடுத்ததேத்து இரு அதிஉயர் செறிவுள்ள இடங்களுக்கிடையிட்ட தூரத்தைக் காண்க. வளி 12°C இல் இருக்கின்றதெனக்கொள்க. வளி வெப்பநிலை 17°C ஆகவுயரும்போது இத்தூரம் எவ்வளவாகும்? (12°C இல் ஒலிவேகம் 328 ms^{-1}) (33;333cm)

13. கடலிலுள்ள கப்பலொன்று, நீருக்குள்ளால் ஓர் ஒலியறிசைகையையும், நீருக்கு வெளியே ஒரு வானொலியறிசைகையையும் ஒரே நேரத்தில் அனுப்புகிறது. நீரின் வெப்பநிலை 4°C ஆகும். இச்சைகைகள் ஒன்றுக்கொன்று 40 km தூரத்திலுள்ள இருநிலையங்கள் A, Bயில் முறையே $16\frac{1}{2}$ செக், 22 செக் இடைவேளையின் பின் பெறப்படுகின்றன. A யிலிருந்து கப்பலின் திசை என்ன? $^{\circ}\text{C}$ இல் நீரின் ஒலிவேகம் $= \frac{1}{3}^{\circ}(4755 + 11 t) \text{ ms}^{-1}$ எனக் கொள்க. (53.1)

14. ஒரு வாயுவில் ஒலிவேகத்திற்கு ஏன் நியூற்றனின் சூத்திரம் பிழையானது? சரியான சூத்திரத்தைக் கூறி 0°C இல் வளியில் ஒலிவேகத்தைக் காண்பதற்கு அதனை உபயோகிக்கவும்.

(வளிமண்டலவழுக்கம் $= 76 \text{ cm}$ இரசம்- இரசத்தின் அடர்த்தி $= 13.16 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ நி. வெ. அ. தில் வளியில் அடர்த்தி $= 2.9 \text{ kg m}^{-3}$ தகவெப்பங்களின் வீசிதம் $= 1.40$)
(331 ms^{-1})

15. சீரான அதிர்வுடன் செல்லும் ஒரு கப்பல் நிலையாக இருக்கும் ஒரு பனிக்கட்டியை நோக்கிச் செல்கின்றது. பனிக்கட்டியிலிருந்து தனது தூரத்தைவறிவதற்காக ஒவ்வொரு 30 செக்கனிலும் தனது எச்சரிப்புக் கருவியை ஒலிக்கிறது. முதல் சத்தத்தின் எதிரொலி 10 செக்கனின் பின்னும், திரண்டாவது சத்தத்தின் எதிரொலி 8 செக்கனின் பின்னும் கேட்கின்றன. சப்பலின் வேகத்தையும், முதல் ஒலியெழுப்புகபோது பனிக்கட்டியிலிருந்து அதன் தூரத்தையும் காண்க.

(வளியில் ஒலிவேகம் = 330 ms^{-1}) ($8 \cdot 56 \text{ ms}^{-1}$, $1692 \cdot 3 \text{ m}$)

குழாய்களில் பரிவு

1. பரிவு என்பதால் நீர் வினங்கிக்கொள்வதென்ன?

தெரிந்த அதிர்வெண்ணுடைய இசைக் கவரொன்றும், மாற்றக்கூடிய ஆழத்திற்கு நீர் நிரப்பப்பட்ட நிலைகளுத்தான நீண்ட கண்ணாடிக் குழாய் தரப்பட்டால் வளியில் ஒலியின் வேகத்தை எவ்வாறு துணியீர்?

2. "நிலையலைகள்", பரிவு, "அடிப்புகள்" எவ்வகை பற்றி ஒலியலைகள் சம்பந்தமான சிறு குறிப்புகள் எழுதுக.

3. ஒலியலைகள் வளியில் எவ்வாறு செலுத்தப்படுகின்றன என்பது பற்றித் தெளிவாக விளக்குக.

முனைவொன்று மூடப்பட்டிருக்கின்ற குழாயொன்றிலுள்ள வளிநிரல், அதிர்வெண் 429 Hz உடைய இசைக் கவரொன்றுடன் பரிவுறும்வரை குழாயின் நீளம் மாற்றப்படுகிறது. 27°C வெப்ப நிலையில் பரிவுறுகின்ற இரு அடுத்தடுத்தள்ள முதலிரு குழாய் நீளங்களை முறையே 20.3 cm, 61.9 cm ஆகும். நீ. வெ. அ. இல் வேகத்தையும் குழாயின் முனைவு திருத்தத்தையும் காண்க. (340.5 ms⁻¹)

4. வளியில் ஒலியலையின் நீளத்தைக் காண்பதற்கான முறையொன்றை விளக்கி நிலம் நீபந்தனைகளின் கீழ் இதைப் பெறுதற்குச் செய்யவேண்டிய திருத்தங்களைக் குறிப்பிடுக

5. 'நீளபக்க வலைகள்' 'குறுக்கலைகள்' ஆகியவற்றிற் கிடையில் பேதம் காண்க. ஒவ்வொன்றிற்கும் உதாரணம் தருக.

இரு முனையுற் திறந்துள்ள குழாயிலுள்ள வளிநிரல் அதன் நீளம் 31.7 cm ஆகவீருக்கும்போது அதிர்வெண் 512 Hz உடைய இசைக்கவருடனும், குழாயின் நீளம் 43.6 cm ஆக வீருக்கும் போது, அதிர்வெண் 380 Hz உடைய இசைக்கவருடனும் பரிவுறு கின்றது. அதைவெப்பநிலை 29°C ஆயின் 0°C இல் வளியில் ஒன் யின் வேகத்தையும், ஒவ்வொரு முனைக்குமான திருத்தத்தை யும் காண்க. (1.23 cm, 3.336 × 10⁴ ms⁻¹)

6. நிலையகைகளென்றால் என்ன? அவை எவ்வாறு உண்டாகின்றன? ஒரு முனை மூடப்பட்டுள்ள குழாயிலுள்ள வாயு நிரலொன்றின் அதிர்வின் மாதிரியை வரிப்படம் மூலம் விளக்குக.

அதிர்வெண் 512Hz உடைய இசைக்கவரொன்று நீருள் அமிழ்ந்துள்ள குழாயின் மீது பிடிக்கப்பட்டு, குழாய் மெதுவாக உயர்த்தப்பட்டது. நீரின் மேலுள்ள குழாயின் நீளம் 15.9 cm ஆகவும், 49.7cm ஆகவும் இருக்கும்போது பரிவு உண்டாகின்றது. குழாயிலுள்ள வளியில் ஒலியின் வேகத்தைக் கணிக்க. குழாயின் முனைத் திருத்தத்தையும் காண்க.

$$(3.461 \times 10\text{ms}^{-1}; 1\text{cm.})$$

7. ஒலியியலில் "முதற்சுரம்", "மேற்றொளி" என்பவற்றை விளக்குக.

a) நீளம் 30 cm உடையதும், முனையொன்று மூடப்பட்டிருக்கின்றதுமான குழாயொன்றிலே முதற் சுரம், முதலிரு மேற்றொளிகள் ஆகியவற்றிற்கும் b) முனையொன்று மூடப்பட்டிருக்கின்ற குழாயொன்றிலே, அதிர்வெண் 384 Hz உடைய இசைக்கவரொன்றுடன் பரிவுறுகின்ற முதல் மூன்று குழாய் நீளங்களுக்கும்மான நிலையான அலைமாதிரிகளைக் காட்டுகின்ற வரிப்படங்களைக் கீறுக. (வளியில் ஒலியின் வேகம் செக்கனிக் 340 மீற்றர் ஆகுமி)

$$a) 67.95 \text{ cm}; \quad b) 13.26 \text{ cm}$$

8. முதற் சுரத்தை எழுப்பும் ஒரு திறந்த சுரமண்டலக் குழாயிலுள்ள வளியின் அசைவுகளின் தன்மையையும், அழுக்க மாற்றத்தையும், தெளிவான வரிப்படங்களின் உதவியுடன் விளக்குக.

மேற்கூறிய சுரமண்டலக் குழாயின் அடிப்படை அதிர்வெண்ணும், நிமிடத்துக்கு 1000 தரம் சுற்றும் 12 துளைகளையுடைய தட்டைக் கொண்ட ஓர் எச்சரிப்புக் கருவியின் சுரத்தின் அதிர்வெண்ணும் ஒன்றாக இருந்ததாயின், சுரமண்டலக் குழாயின் நீளத்தைக் கணிக்க.

$$(\text{வளியில் ஒலியின் வேகம் } 330 \text{ ms}^{-1})$$

$$(0.825\text{m})$$

9. முனையொன்று மூடப்பட்ட சுரமண்டலக் குழாய் 150, 300, 450, 600 Hz அதிர்வெண்களுடைய சுருதிகளுக்கு இசைவுறச் செய்யப்பட்டுள்ளது. 20 °C இல் அதனுடன் பரிவுறும்

ஆகக்குறைந்த நீளங்கள் முறையே 54·7, 26·3, 16·8, 12·0cm ஆகும். வரைப்பட முறையொன்றை உபயோகித்து a) 0°C இல் வளியில் ஒலியின் வேகத்தையும் b) குழாயின் முனைவுத் திருத்தத்தையும் காண்க.

$$(3 \cdot 24 \times 10^4 \text{ ms}^{-1})$$

10. ஒருபக்கம் மூடிய குழாயொன்றிலுள்ள வளி முதற் சுரத்திற்கு அதிர்வுறும்போது அதன் இயக்கத்தை விபரிக்க. a) அதிர்ந்து கொண்டிருக்கும் ஓர் இசைக்கவரை ஒரு திறந்த குழாயினமேல் பிடிக்கும்போது குழாய் ஒலிக்கின்றது b) குழாயின் வாயின் மேலாக மெலுவாகக் காற்று ஊதப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு நிலையிலும் கேட்கும் சுரத்தின் தன்மைகளின் வித்தியாசத்தை விளக்கி, விபரிக்க.

11. a) பரிவுக் குழாயின் முனைவுத் திருத்தம் b) அடிப்புகள் எப்பனவற்றை விளக்குக. அடிப்புகளின் மீடறனுக்கு அலைகளின் மீடறலைத் தொடர்பாக ஒரு சூத்திரத்தைப் பெறுக

வளியின் வெப்பநிலை 17°C ஆகவிருக்கும்போது, ஒரு முனை மூடிய பரிவுக் குழாயொன்று அதன் முதற் சுரத்திற்கு அதிர்வுறாமாறு ஒழுங்கு செய்யப்பட்டுள்ளது. குழாயின் முனைவுத் திருத்தம் 0·60 cm ஆகும். இக்குழாயானது, செக்கனுக்கு 43·0 சுற்றுகள் வீதம் சுழலும். 12 துளைகளையுடைய தட்டைக்கொண்ட ஓர் எச்சரிப்புக் கருவிபுடன் ஒத்திசைகின்றது. a) குழாயின் நீளம் b) வெப்பநிலை 12°C ஆக மாறும்போது கேட்கும் அடிப்புகள் (மற்றைய நிபந்தனைகள் மாறவில்லை.) ஆகியவற்றைக் காண்க. (0°C இல் வளியின் ஒலிவேகம் = 331·5 ms⁻¹) a) 15·95 cm b) 4·5 s⁻¹)

12. 20°C இல், ஒரு முனைமூடிய பித்தளைக் குழாய் 486H₂ அதிர்வெண்ணுள்ள சுரத்தை யெழுப்பும், பித்தளையின் தீ. வி. தி. $2 \cdot 0 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{-}1\text{C}$ ஆயின் 0°C இல் அதன் சுரத்தின் அதிர்வெண் என்ன? (முனைத்திருத்தங்களைப் புறக்கணிக்க) (4693 Hz)

13. அலை நீளம், வீச்சம், முரண்கணு, அலைவடிவம் (wave form) ஆகிய பதங்களை ஒலியலைகள் தொடர்பாக விளக்குக.

ஒன்று ஒருமுனை திறந்ததும், மற்றையது இரு முனைகளும் திறந்த இரு சுரமண்டலக் குழாய்கள் அவற்றின் i) முதற் சுரத்திற்கு ii) முதலாம் மேற்றொனிக்கு அதிர்வுறும்போது கணுக்களிணதும், முரண்கணுக்களிணதும் நிலைகளைக் காட்டும் வரிப்படங்கள் தருக.

a) ஒலிக்கும் சுரமண்டலக் குழாய் b) அதிரும் தகடு c) அதிரும் இழை ஆகியவற்றின் கணுக்கள் இருப்பதை எவ்வாறு காட்டுவீர்?

14. 72.0cm நீளமுடைய ஒரு சுரமண்டலக் குழாயிற்கு அதன் முனைகள் A, Cயிலும் மத்திய புள்ளி Bயிலும் அமுக்க மாறியுறைகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவ்வறையின் அமைப்பைக்காட்டும் படம் ஒன்று வரைக. குழாய் அதன் முதற்கரத்திற்கு ஒலியெழுப்பும்போது இவ்வமுக்கமானி சுவாலைகளின் நடத்தையை விளக்கி விபரிக்க.

74.0cm நீளமுடைய இன்னொரு திறந்த குழாய் முந்தியதுடன் முதற் சுரத்திற்கு ஒலியெழுப்பும்போது செக்கனுக்கு 6 அடிப்புகள் கேட்டன. ஒவ்வொரு குழாய்க்கும் முழு முனைவுத் திருத்தம் 2.0 cm ஆயின் ஒலி வேகத்தைக் காண்க.

(337ms⁻¹)

15 15°C வெப்பநிலையில் ஒரு திறந்த சுரமண்டலக் குழாய் 1000Hz அதிர்வெண்ணுடைய இசைக்கவருடன் செக்கனுக்கு 4 அடிப்புகள் கொடுத்தது. குழாயின் நீளத்தை 17.09cm ஆல் கூட்டியபோது மீண்டும் செக்கனுக்கு 4 அடிப்புகள் கேட்டன. ஒவ்வொரு நிலையிலும் கவரின் அதிர்வெண் கூடியதாக விருந்தது. 0°C இல் வளியில் ஒலிவேகத்தைக்காண்க. (332ms⁻¹)

16. 40cm நீளமுள்ள முனையொன்று முடப்பட்ட குழாயின் அருகே ஒரு ஒலிமுதல் பிடிக்கப்படுகிறது. ஒலிமுதலின் அதிர்வெண் 400Hz இலிருந்து 1200Hz வரை அதிகரிக்கும் போது எவ்வெவ் அதிர்வெண்களில் பரிவு உண்டாகும்?

(வளியில் ஒலிவேகம் 340 ms⁻¹)

17. 30cm குழவொன்றின் i) இரு முனைகளும் திறந்திருக்கும் போது ii) ஒரு முனை முடப்பட்டிருக்கும்போது, வளியிலே அடிப்படையிலுள்ள முதல் இரு மேற்றொணிகளையும் காண்க. முனை வினைவு வழுக்கள் இல்லை எனவும் வளியில் ஒலியின் வேகம் 300ms⁻¹ எனவும் கொள்க.

(550Hz, 1100Hz, 1650Hz 275Hz; 825Hz; 1375Hz)

18. "பரீவு" என்பதன் கருத்து யாது?

வளியில் ஒலியின் வேகமானது மீடறனைச் சாராதது என்பதைக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரிசோதனையை விவரிக்க.

இலங்கை ஒலிபரப்புக் கூட்டுத்தாபனத்தின் ஒலிபரப்பு நிலையம் 820kHz மீடறனிலும் 365m அலை நீளத்திலும் ஒரு சமிக்ஞையைப் பரப்புகிறது.

i) 4.87 MHz இற் பரப்பப்படும் சமிக்ஞை யொன்றின் அலைநீளம் யாது? (61.63m)

ii) 88m அலை நீளம்கொண்ட சமிக்ஞையொன்றின் மீடறன் யாது? (341 MHz)

19. ஒரு சுரமண்டலக் குழலிலிருந்து எழும் சுரத்தின் மீடறன் யாது?

a) குழலின் நீளத்திலும்

b) குழலின் விட்டத்திலும்

c) குழலினுள்ளே இருக்கும் வளியின் வெப்பநிலையிலும் எங்ஙனம் தங்கியிருக்கும்?

30cm நீளமுள்ள குழலொன்று ஒரு முனையில் அடைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒருவர் குழலின் திறந்த முனைக்குக் குறுக்கே ஊதும்போது கேட்கும் அடிப்படைச் சுரத்தினதும், முதல் இரு மேற்றொனிகளினதும் மீடறன்களைக் கணிக்க. இவ்வகைகள் ஒவ்வொன்றுக்குமுரிய அலைக்கோலவுருக்களை ஒருபடத்தில் வரைந்து காட்டுக. (முனைத்திருத்தங்கள் புறக்கணிக்கப்படலாம். வளியிலே ஒலியின் வேகம் = 348ms^{-1} என்கொள்ள)

(290 Hz; 879 Hz; 1450Hz)

அதிர்வெண் (மீட்டர்கள்)

1. இசைக்கவரொன்றின் அதிர்வெண்ணைத் துணிதற் கான விழுந்தட்டு முறையை விபரித்துக் கூறுக. இம்முறையில் சூயல்சாக இருக்கின்ற வழக்களின் உற்பத்திகள் யாவை?

விழுந்தட்டொன்றுடன் நடாத்தப்பட்ட பரிசோதனை யொன்றிலே 3·10 cm தூரத்தில், 10 அலைகள் தொடர்ச்சியாக இருந்தன. இவற்றிற்கு அடுத்த தொடர்ச்சியான 10 அலை களும் அளக்கப்படவில்லை. ஆனால், பிந்தியவற்றிற்கு அடுத்த தொடர்ச்சியான 10 அலைகளின் தூரம் 6·20 cm ஆக இருந்தன. இசைக்கவரின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க. (251·6 Hz)

2. இசைக் கவரொன்றின் அதிர்வெண்ணைக் காண்பதற் கான சிறந்த முறையொன்றை விபரிக்க.

300 பற்களையுடைய ஒரு மின்சார வட்டமான வான், மரத்தை அரியும்போது அதிர்வெண் 900 ஹேர்ட்ஸ் உடைய ஒரு சுரத்தைக் கொடுக்கின்றது. வானின் கதையைச் சுற்றுக்கள் / நிமிடத்தில் காண்க. (180 சுற். / நிமி)

3. அதிர்வெண் 280 Hz உடைய இசைக்கவரொன்று விழுந் தட்டொன்றில் ஓர் அலைவளையியைக் கீறுகின்றது. முதற் 16 அலைகளின் தூரம் 1·6 cm ஆயின் அடுத்த தொடர்ச்சியான 16 அலைகளின் தூரம் யாது? ($g = 9·78m, s^{-2}$) (4·79cm)

4. “சுழ்நிலைகாட்டி விளைவு” என்பதால் அறியக்கிடக் கின்ற தென்ன? இதைப் பயன்படுத்தி, இசைக்கவரொன்றின் அதிர்வெண்ணை எவ்வாறு துணிவீர்?

5. 16 துளைகளையுடைய ஓர் எச்சரிப்புக் கருவியின் தட்டு சீரானவேகத்திற் சுழலும்போது அதிலுள்ள சுற்றெண்ணியின் வாசிப்பு 1479 இவிரந்து 2439க்கு அரை நிமிடத்தில் மாறுகின்ற தது. இவ்வெச்சரிப்புக் கருவியும், ஓர் அதிரும் இசைக்கவரும் ஒரே சுருதியுடைய சுரத்தைக் கொடுக்கின்றன. இவ் இசைக்க வர் ஒரு விழுந்தட்டுப் பரிசோதனையில் உபயோகிக்கப் பட்டபோது முதல் 20 அலைகளின் நீளம் 3·9cm ஆகக் காணப் பட்டதாயின், அடுத்த 20 அலைகளின் நீளத்தைக் காண்க.

(10·4 cm)

6. ஒரே நேரத்தில்க் ஒலியெழுப்பும் இரு இசைக்கவர்கள் ஒவ்வொரு 5 செக்கனுக்கும் ஓர் அடிப்பைக் கொடுத்தன. ஒரு கவரின் அதிர்வெண் 300Hz ஆகும். இக்கவரை மெழுகால் பசரமேற்றியபோது ஒவ்வொரு 4 செக்கனுக்கும் ஓர் அடிப்பு உண்டாகியது. இரண்டாம் கவரின் அதிர்வெண் யாது? (300 · 2Hz)

7. இரு இசைக்கவர்கள் கிட்டத்தட்ட ஒரே அதிர்வெண் களுடையனவாயின், அவற்றுள் எது கூடிய அதிர்வெண் உடைய தென்பதைக்காண எவ்வாறு அடிப்புகளை உபயோகப்படுத்தலாம்?

8. வேண்டிய கொள்கையைத் தந்து இசைக்கவரொன்றின் அதிர்வெண்ணை அளத்தற்கு வெவ்வேறான மூன்று முறைகளை விபரிக்க?

9. முறையே n_1 , n_2 அதிர்வெண்களுடைய இசைக்கவர்கள் ஒருமித்து ஒலிக்கும்போது கேட்கப்படும் அடிப்புகளின் அதிர்வெண் $n_1 - n_2$ ஆகும் என்பதை நிறுவுக.

கரமானியொன்றினது கம்பியின் நீளம் 80 cm ஆகும். அது அதிர்வெண் 256Hz இசைக்கவரொன்றுடன் ஒத்திசைகின்றது. கம்பியின் நீளம் 8mm குறைக்கப்பட்டிருக்கும்போது இசைக்கவருக்கும் கம்பிக்குமிடையே நோக்கப்படும் அடிப்புகளின் அதிர்வெண்ணைக் கணிக்குக. (2 · 6)

10. ஒரு பரிசோதனையில், ஒரு சுழலிலை காட்டித்தட்டு சமஇடைவெளியிலுள்ள 20 பொட்டுகளைக் கொண்டுள்ளது. இத்தட்டு சீரான கதியுடன் சுழல்கின்றது. அதிர்வெண் 128Hz உடைய இசைக்கவரொன்றின் ஒவ்வொரு அதிர்வுக்கும் இருதரம் இத்தட்டைப் பார்க்கும்போது அது ஒய்விருப்பதுபோல் தோற்றமளிக்கிறது. இசைக்கவர் கிளைகளை இலேசாகப் பசரமேற்றியபோது ஒவ்வொரு 5 செக்கனுக்கும் ஒரு பொட்டு வீதம் முன்னேறுவதுபோல் தோற்றமளித்தது. பசரமேற்றிய கவரின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க. (27·9)

11. 15°Cஇல் ஓர் இசைக்கவர் ஒரு குறித்த கரத்தைக் கொடுக்கின்றது. அதன் வெப்பநிலையை 100°C இற்கு உயர்த்தும்போது, அதன் அதிர்வெண் 1 வீதத்தால் குறைகின்றது. கவரின் திரவியத்தின் நீள விரிவுக் குணகம் 12×10^{-5} பாகை $^{-1}$ C ஆயின், அதன் பங்கின் குணகவெப்பநிலைக் குணகம் என்ன? ($-2 \cdot 11 \times 10^{-4}/^{\circ}$ C)

12. இசைக்கவரொன்றின் அதிர்வெண்ணைத் துணிதற்கு ஒரு தனி முறையொன்றை விபரிக்க.

இரு இசைக்கவர்கள் A, B அதிர்வுறும்போது ஒத்திசைக்கின்றன. Aயின் கிளைகளுக்கு இரு பிளவுகளைப் பொருத்திய போது (கிளைகள் ஒய்விலிருக்கும் போது பிளவுகள் ஒரே நேருக்கு இருக்கின்றன.) 10 செக்கனில் 9 அடிப்புகள் கேட்டன. சமதூரத்திலுள்ள 50 ஆரைக்கோடுகள் கீறப்பட்ட ஒரு சுழனிலைகாட்டித் தட்டின் முன் A அதிர்வுறச் செய்யப்பட்டது. இத்தட்டு 25 சுற்றல்கள் s^{-1} வீதம் சுழற்றப்பட்டு பிளவுகளின் ஓரடாகப் பார்த்தபோது அந்நிலை கோடுகள் ஓய்வில் இருப்பவைபோல் தோற்றமளித்தன. Bயின் அதிர்வெண் என்ன?

(625.9 Hz)

13. மீனாவியங்கு கவரொன்றின் படம் தந்து அதனை விபரிக்க. அதன் அதிர்வெண்ணைத் துணிதற்கு சுழனிலைகாட்டி முறையொன்றை விளக்கி விபரிக்க.

மேற்கூறிய பரிசோதனையொன்றில், சுழனிலைகாட்டித் தட்டின் சம இடைவெளியில் உள்ள 32 பொட்டுக்கள் உள்ளன. இத்தட்டானது அதிர்வெண் 256 Hz உடைய இசைக்கவரொன்றின் அருகில் வைக்கப்பட்டு, தட்டின் வேகம் படிப்படியாகக் கூட்டப்பட்டது. பொட்டுக்கள் முதன் முதலில் நிலையாக நிற்பவைபோல் தோற்றமளிக்கும்போது, தட்டின் சுழற்சி வீதம் r இன் பெறுமானம் என்ன?

a) தட்டின் சுழற்சிவீதம் $2r$ ஆகும்போது b) தட்டின் சுழற்சி வீதம் r ஆக இருக்கத்தக்கதாகக் கவரின் கிளைகளில் சிறு துண்டு மெழுகுகளை இடும்போது, அவதானிக்கப்படும் விளைவுகளை விளக்கிக் கூறுக.

(16 சுற், s^{-1})

14. ஒரே வெப்பநிலையிலுள்ள இரு இசைக்கவர்கள் அதிர்வுறும்போது ஒத்திசைக்கின்றன. இரண்டுக்குமிடையில் $10^{\circ}C$ வெப்பநிலை வித்தியாசம் இருக்கும்போது அவற்றால் ஆகிப்படும் இலிசுருவினருவங்கள் 5 செக்கனில் ஒரு பூரண வட்டத்தி ஓரடாகச் செல்கின்றன (வெப்பநிலை கூடிய கவர் மெதுவாக அதிர்வுறுகிறது.) இசைக்கவரின் அதிர்வெண்ணின் வெப்பநிலைக் குணகத்தைக் காண்க.

($-10^{\circ}K^{-1}$)

15. வீழும் தட்டு முறையால் இசைக்கவரொன்றின் அதிர்வுவண்ணை எவ்வாறு துணியலாம்? (நியமக் கவர்கள் ஒன்றும் தரப்படவில்லை.) எதிர்பார்க்கும் வரைபின் தெளிவான வர்ப்படம் தருக. நீர் உபயோகிக்கும் சூத்திரத்தைப் பெறுக.

உமது விடையை எவ்வாறு ஒரு சுரமானியை உபயோகித்துச் சரி பார்ப்பீர்?

16. வாயுவின் இயல்புகளினடிப்படையில் வாயுவொன்றின் ஒளியின் வேகத்திற்கான சூத்திரத்தைக் கூறுக. வாயுவின் அழுக்கம், அடர்த்தி, வெப்பநிலை ஆகியவற்றில், வேகம் எவ்வாறு தங்கியுள்ளது என்பதைக் காட்டுவதற்கு இதனைப்பயன்படுத்துக.

4000ஹெர்ட்ஸ் மீட்டறனையுடைய ஒளிமுதலை உபயோகித்து 0°C இல் நிலையான அலைகன் வளியில் எழுப்பப்படுகின்றன. இவற்றின் பின்வரும் கணுக்களுக்கிடையிலான தூரம் 4.15cm என்று அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இதே முதலை உபயோகித்து வேறொரு வெப்பநிலையில் பின்வரும் கணுக்களுக்கிடையிலான தூரங்கள் 4.22cm என்று அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றிலிருந்து பின்வருவனவற்றிற்கான பெறுமானங்களைப் பெறுக.

i) 0°C இல் ஒளியின் வேகம்

ii) இரண்டாவது அவதானிப்புச் செய்யப்பட்டபோது ருந்த வெப்பநிலை. (337.6 ms^{-1} ; 232.3K)

17. வளியினூடாக ஒளி செல்லும்போது அவ்வளியில் உண்டாகும் இயக்கத்தைப் பொருத்தமான பரும்படிப் படத்துடன் விளக்குக.

ஓர் இசைக்கவையிலிருந்து (இசைக் கவரிலிருந்து) வெளிவரும் சுரமொன்றின் வளியிலான அலைநீளத்தைக் காணும் முறையொன்றை விவரிக்க. (i) வளியின் வெப்பநிலை மாறும் போது (ii) வளியின் அழுக்கம் மாறும்போது இந்த அலைநீளம் எவ்வளவு மாறும்?

கோல்களில் ஒலியின் வேகம்

1. குண்டின் குழாயின் அமைப்பைக் காட்டும் தெளிவான வரிப்படம் கீழ்க். இக்கூலியை உபயோகித்து எவ்வாறு உலோகமொன்றில் ஒலியின் வேகத்தைத் துணீவீரென விளக்குக.

2. கோலொன்றில் ஒலி வேகத்தை எவ்வாறு துணீவீர்?

மத்தியில் பிடிக்கப்பட்ட 2 மீற்றர் நீளக் கோலொன்று அதி
கும் பொழுது, 10 cm நீளமும், 0.02 cm குறுக்கு வெட்டுமுக
ஆரையுமுள்ள, குறுக்காக அதிரும் பித்தளைத் தந்தியொன்று
டன் பரிவுறுகின்றது. தந்தியில் இழுவையைக் காண்க (பித்
தளைக்கு யங்கின் குணகம் = 10^{11}Nm^{-2} , $g = 9.78 \text{ms}^{-2}$)

(3.215kg)

3. நிலையலைகளுக்கும், விருத்தியலைகளுக்கும் இடையே
யுள்ள வேறுபாட்டைத் தருக. வாயுக்களிலும், திண்மங்களி
லும் நிலையலைகளின் உற்பத்தியைக் காட்டும் உதாரணங்கள்
தருக.

ஒவ்வொன்றும் அதிர்வெண் 1500 Hz உடைய இரண்டு தள
ஒலியலைத் தொடர்கள் ஒரே நேர் கோட்டில் எதிர்த்திசையில்
அசைகின்றன. (a) வளியில் (b) பித்தளையில், அடுத்தடுத்த
கணுக்களிடையிலுள்ள தூரத்தைக் கணிக்க. (வளியிலும், பித்
தளையிலும் ஒலியின் வேகம் முறையே 3.5 , 36.5ms^{-1})

(a) 11.67 m (b) 121.7 cm

4. CO_2 போன்ற ஒரு வாயுவில், ஒலியின் வேகத்தைத்
துணிதற்கு ஒரு முறையை விரிவாக விபரிக்க. இவ்வேகம் பற்றிய
அறிவிவிருந்து வாயுவின் மூலக் கூற்றமைப்புப் பற்றி என்ன
உண்மைகள் பெறலாம்?

5. 512 Hz அதிர்வெண் உடைய இசைக்கவரொன்றுடன்
பரிவுறுகின்ற இரு முனைகளும் திறந்த ஒரு சுரமண்டலக் குழா
யின், ஆகக் குறைந்த இரு நீளங்கள் முறையே 30.9 cm யும்,
64.2 cm யும் ஆகும். மத்தியில் பிடிக்கப்பட்டிருக்கும் நீளப்பக்க
மாக அதிரும் 150 cm நீள மரக்கோலொன்றுடன் பரிவுறுகின்ற

குழாயின் ஆகக்கூறந்த நீளமென்ன? (மரத்திற்கு யங்கின் குணகம் = $9.0 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$ அதன் அடர்த்தி = 640 kg m^{-3})
(1.24 cm)

6. 'வலிந்த அதிரவு' 'மருவீசை' ஆகிய பதங்களை விரிவாக விளக்குக. ஒவ்வொரு அலைவு என்னென்ன நிபந்தனைகளில் உண்டாகின்றன என்பதையும் குறிப்பிடுக. பெய்திகவியலில் வித்தியாசமான கிளைகளிலிருந்து மருவீசைக்கு இரு உதாரணங்கள் தருக.

15°C இல் நடாத்தப்பட்ட குண்டின் குழாய்ப் பரிசோதனையொன்றில் வளிநிரலிலுள்ள அடுத்தடுத்த தூள் குவிமல்களுக்குடையிலுள்ள தூரம் 5.20 cm ஆகும்; என்ன வெப்பநிலையில் இத்தூரம் 5.31 cm ஆக மாறும்? கோலின் மீடறன் மாறவில்லை எனக் கொள்க.
(27.3°C)

7. 5 கிலோ கிராம் நிறை இழுவையால் ஒரு பித்தளைக் கம்பி ஈர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. அதன் குறுக்கதிர்வின் மீடறன் நெட்டாங்கதிர்வின் மீடறன் $\frac{1}{8}$ ஆகக் காணப்பட்டது. பித்தளைக்கு யங்கின் குணகம் 10^{11} 8, 1 அலகுகள் ஆயின், கம்பியின் ஆரையைக் காண்க.
(0.01 cm)

8. இரு வித்தியாசமான வாயுக்களில் ஒலியின் வேகத்தை குண்டின் குழாய்முறையால் ஒப்பிடுவதை விபரித்து, அதன் அறிமுறையை விளக்குக

ஒட்சிசனில் ஒலியின் வேகம் நி. வெ. அ. தில் 315 ms^{-1} எனக் கொண்டு a) நி. வெ. அ. தில் ஐதரசனில் b) 20°C இல் ஒட்சிசனில் c) 0°C இலும், 76 cm இரச அழுக்கத்திலும் ஒட்சிசனில், வேகத்தைக் காண்க. உமது ஒவ்வொரு செய்கை முறையையும் விளக்குக. இரு வாயுக்களினதும், தலைமைத் தன்வெப்பநிலைகளின் விதிதங்களுக்கு ஒரே பெறமானம் உண்டு எனக்கொள்க. (நி. வெ. அ. தில் ஒட்சிசனினதும், ஐதரசனினதும் அடர்த்திகள் முறையே 1.44, 0.090 g l^{-1} ஆகும்.)

9. வளியிலும், பித்தளைக் கோலிலும் எவ்வாறு நீள்பக்க அலைகளின் வேகத்தை ஒப்பிடுவீரென முழுப் பரிசோதனை விபரங்களைத் தந்து விபரிக்க. பித்தளையின் அடர்த்தியும், நி. வெ. அ. தில் வளியில் ஒலி வேகமும் தரப்பட்டிருப்பின் எவ்வாறு பித்தளையில் யங்கின் குணகத்தைத் துணியீர்?

10. குண்டின் குழாய்ப் பரிசோதனை ஒன்றில் ஒலி முதலானது, மத்தியின் பிடிக்கப்பட்ட 1.0 cm நீளப் பித்தளைக் கோலொன்றாகும். வளிக்குழாயில் அடுத்தடுத்த முரண்கணுக்கிடைப்பட்ட தூரம் 11.8 cm ஆகும். பித்தளையின் யங்கின் குணகத்தைக் காண்க. அதை வெப்ப நிலையில் ஒலிவேகம் $= 3.40 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}$ பித்தளையின் அடர்த்தி $= 8500 \text{ kgm}^{-3}$)
(1.02×10^{12} தைன் cm^{-2})

11. ஒரே இழையானது, அதனை அதிர்வுறச் செய்யும் விதத்திற்கேற்றவாறு வெவ்வேறு சுரங்களைக் கொடுக்கிறது. இதனை விளக்குக.

மத்தியில் பிடிக்கப்பட்ட ஒரு கோலின் நீளப்பக்க வலையின் முதற் சுரத்தின் அதிர்வெண் 1500 Hz ஆகும். இக்கோலின் திணிவு 96.0 g ஆயின், 10 kg நிறை ஈர்க்கும் விசையால் ஏற்படும் நீளவிரிவைக் காண்க. (0.011 cm)

12. 4 m நீளமும் 0.5 mm விட்டமுமுடைய உருக்குக் கம்பி யொன்று இழுத்து அதிர்வுறச் செய்யும்போது அதிர்வெண் 32 Hz உடைய முதற் சுரத்தைக் கொடுக்கிறது. அதன் நீளத்தின் வழியே உரேஞ்சும்போது அதிர்வெண் 620 Hz உடைய சுரத்தைக் கொடுக்கிறது. இவற்றிலிருந்து என்ன முடிபுகளைப் பெறலாம்?

13. ஒரு வாயுவில் ஒலிவேகத்திலிருந்து அதன் அடர்த்தியும் அழுக்கமும் தெரிந்திருப்பின், அவ்வாயுவின் தன்மை பற்றி என்ன உண்மையை அறியலாம்?

a) வளியில் b) திண்மத்தில் நீளப்பக்க அலைகளின் வேகத்திற்குரிய கோவைகளைத் தருக. அவற்றிலுள்ள குறியீடுகளை விளக்குக. இக்கோவைகள் பரிமாணப்படி சரியெனக் காட்டுக.

14. குறுக்கு அலையிலிருந்து நெட்டாங்கு அலை எங்ஙனம் வேறுபடும்?

1.0 m நீளமுள்ள உருக்குக் கோலொன்று அதன் நடுவிற்குப் பிடியினால் விறைப்பாக இறுக்கப்பட்டு நெட்டாங்காக அருட்டப்படுகிறது. கோலின் அடிப்படை முதலாம் மேற்றொனி ஆகியவற்றின் மீடிறனைக் காண்க.

($E = 2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$, $d = 8000 \text{ kg m}^{-3}$)

(1250, 3750 Hz)

15. ஈர்க்கப்பட்ட வளைந்த நாண் ஒன்றின் ஒருமுனையை நிலையான மீடறனுடன் அதிர்வுறச் செய்யும்பொழுது. அதில் தடவிகள் உண்டாதவை வளக்குக.

$5.0 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}$ திணிவும் 1.50 m நீளமுமுள்ள சீரான ஒரு நாண் 1.125 N சுமையொன்றினால் ஈர்க்கப்படுகின்றது. நாணின் ஒரு முனையை 50 Hz இல் அதிர்வுறச் செய்தால், நாண் வழியே உருவாகும் அலைகளின் வேகத்தையும், உண்டாகுந் தடவிகளின் எண்ணிக்கையையும் கணிக்க.

(10)

16. குறுக்கலைகளுக்கும் நெட்டாங்கு அலைகளுக்கும் இடையேயான வித்தியாசத்தை எடுத்துக் காட்டுவதற்கு ஒரு எளிய பரிசோதனையை விபரிக்க

0.20 mm விட்டமுடைய நிலைக்குத்தான பித்தளைக் கம்பி ஒன்று 2.2 kg திணிவைத் காங்கியிருக்கின்றது. கம்பியைக் குங்கிலியமிட்ட துணியினால் உருவிவிட்டபோது வெளிப்படுத்தப்பட்ட சுரத்தின் மீடறனானது கம்பியிலே குறுக்கலையொன்றினால் வெளிப்படுத்தப்படும் மீடறன் போன்று 12 மடங்காகும் பித்தளையினது யங்கின் மட்டைக் காண்க. (ஈரிப்புப் புலவலிமை = 9.8 Nkg^{-1}) $(9.813 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2})$

17 வளியில் ஒலியின் வேகத்தைக் காண்பதற்கு பரிசோதனையொன்றை விபரிக்குக ஒரு முனை மூடியுள்ள குழலொன்றிலுள்ள வளிநிரல் ஏற்படக்கூடிய அதிர்வின் முதன் மூன்று வகைகளை வரைக.

இவ்வகைக் குழலொன்றின் திறந்த முனைக்கு நேரே ஒலி பெருக்கியொன்று பொருத்தப்பட்டு, மாறும் மீடறன் முதலொன்றிலிருந்து ஊட்டப்படுகிறது. பரிவு பெறக்கூடிய ஆகக் குறைந்த மீடறன் 170 Hz ஆகும். இக்குழலின் திறந்த முனைக்கு ஓதத குழலின் இன்னுமொரு 18 சமீ நீளப்பகுதி மூடப்பட்டு இப்பரிசோதனை திரும்பவும் செய்யப்படுகிறது. பரிவு பெறக்கூடிய ஆகக்குறைந்த மீடறன் இப்போது 125 Hz ஆகும். முனைத் திருத்தங்களைப் புறக்கணித்து, வளியில் ஒலியின் வேகத்தையும் குழலின் ஆரம்ப நீளத்தையும் கணிக்க.

$(34 \times 10^3 \text{ cms}^{-1}; 50 \text{ cm};)$

வளைவாடிகள்

1. ஒரு குழி வாடியின் அச்சிற்குச் செங்குத்தாக ஒரு பொருள், இரு மடங்கு பெரிதான (1) மெய் (2) மாய, விம்பங்கள் உண்டாக்குமாறு வைக்கப்பட்டது ஆடியின் வளை வினாசை R ஆயின், விம்பத்தின் இரு நிலைகளுக்குமிடையிலுள்ள தூரத்தைக் காண்க. (2R)

2. ஒரு குழிவாடியின் முன் 30 cm தூரத்தில் ஒரு ஒளிர் பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு தளவாடியைப் பொருளிலிருந்து 32cm தூரத்தில் வைத்தபொழுது இரண்டிலும் உண்டாகிய விம்பங்கள் பொருந்தியிருந்தன. குவிவாடியின் வளைவினாசையைக் காண்க (52.5)

3. ஒரு குவிவாடியின் அச்சிற்குச் சமாந்தரமான ஒரு கதிர் ஆடியில் θ என்றும் கோணத்தில் படுகின்றது; தெற்கதிர், ஆடியின் அச்சை r $\left[\frac{1 - \sin \theta}{2} \right]$ என்றும் தூரத்தில் சந்திக்கின்றது எனக் காட்டுக. இங்கு r ஆடியின் வளைவினாசையாகும்.

இதிலிருந்து குவியத்தூரம் வளைவினாசையின் அரைமடங்காகும் எனக்காட்டுக.

4. 20 cm ஆரையுடைய ஒரு குழிவாடியின் முன் 30cm தூரத்தில் ஒரு சிறிய பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. 6 cm தடிப்புள்ள ஒரு செவ்வகக் கண்ணாடிக் குற்றி, ஆடியின் வளைவினாசைக்கும் பொருளுக்கும் இடையில் வைக்கப்படுமாயின் விம்பத்தின் நிலையும் அளவும் எவ்வளவாக மாற்றமடையும்? $n=1.5$

(குற்றியின் சமாந்தரப் பக்கங்கள் ஆடியின் அச்சிற்குச் செங்குத்தாயிருக்கின்றன) ($v_1=15$, $v_2=15.5$ cm m_1 = 09)
 m_2

5. “முறிவுச்சுட்டி” “முழுவுட்டெறிப்பு” ஆகிய பதங்களுக்கு வரைவிலக்கணம் கூறுக.

ஒரு குழிவாடியின் அச்சில் அதன் முனைவிருந்து 30 cm தூரத்தில் ஒரு பிரகாசமான புள்ளியை வைத்தபோது அது தனது விம்பத்துடன் பொருந்தியிருக்கக் காணப்பட்டது. இக் குழிவாடி, 20cm ஆழத்திற்கு நீரைக் கொண்டுள்ள பாத்திரத்துள் வைக்கப்பட்டது. பிரகாசமான புள்ளி தன் விம்பத்துடன் மீண்டும் பொருந்துவதற்கு அப்புள்ளியின் புதிய நிலையைக் காண்க. நீரின் முறிவுச்சுட்டி = 1.33) (28.5cm)

6. ஒளி தெறிக்கும் கோள மேற்பரப்புக்கு $\frac{1}{CI} + \frac{1}{CO} = \frac{2}{CP}$

என்னுந் தொடர்பைப் பெறுக. இங்கு C, P. என்பன முறையே ஆடியின் வளைவு மையமும், முனைவும் ஆகும். O, I என்பன முறையே பொருளினதும் விம்பத்தினதும் நிலைகளாகும்.

குவிவாடியொன்றின் குவியத்தூரத்தைக் காண்பதற்கான இரு முறைகளை விவரிக்க. ஒவ்வொரு முறையிலும் உபயோகப்படுத்தும் ஒளியியற்றறாகுதியூடு செல்லும் ஒளிக்கதிர்களின் பாதையைக் கீறிக்காட்டுக.

15 cm குவியத் தூரமுடைய ஒரு குவிவுவில்லை, 30 cm வளைவினாரையுடைய ஒரு குவிவாடியின் முன் 15 cm தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு புள்ளிப் பொருளானது அதன் விம்பம் அதனருகே வருமட்டும் பொதுவச்சில் நகர்த்தப்படுகிறது. பொருளின் தற்போதைய நிலையைக் காண்க. (வில்லையிருந்து 22.5 cm)

7. (i) சிறிதளவு திரவத்தின் முறிவுச்சுட்டி (ii) குழிவில்லையொன்றின் குவியத்தூரம் ஆகியவற்றை ஒரு குவிவாடியைப் பயன்படுத்திக் காணும் முறையைத் தெளிவான ஒளிக்கூட்டுப்படங்களின் உதவியுடன் விளக்குக.

25 cm குவியத் தூரமுடைய குழிவுவில்லையொன்றின் முன் 15 cm தூரத்தில் ஒரு குழிவாடி ஓர்ச்சாக இருக்குமாறு வைக்கப்படுகின்றது. குழிவாடியிருக்கும் வக்கத்திற்கு எதிர்ப்பக்கத்தில் வில்லையிருந்து 37.5 cm தூரத்தில் ஒரு பொருளை வைத்த பொழுது, அது வில்லை = ஆடிகளின் சேர்மானத்தால் உண்டா

சிய விம்பத்துடன் பொருந்தியிருக்கக் காணப்பட்டது. குழிவாடியின் குவியத் தூரத்தைக் காண்க. (15 cm)

$$8. \text{ ஒரு குவிவாடிக்குரிய } \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

பெறுக. இதைப் பெறுதற்கு நீர் கொண்ட கருதுகோள்களைத் தெளிவாகக் குறிப்பிடுக. உமது குறிவழக்கைக் கூறுக.

குவிவத்தூரம் 0.15 மீற்றராவுடைய குவிவாடியொன்றின் முதல் அச்சின் வழியாக ஒரு கோலுள்ளது. அதன் ஒரு முனை ஆடியிலிருந்து 0.5m தூரத்திலும், மறுமுனை 1cm தூரத்திலு முள்ளதாயின் கோலின் விம்பத்தின் நீளத்தைக் கணிக்குக. (0.21 m)

9. குவிவாடியாற் பெறப்படும் ஒரு பொருளின் உருப் பெருக்கம் M இற்கு கோவையொன்றைக் குவியத்தூரம் f இலும் பொருட் தூரம் u இலும் பெறுக. ஒவ்வொன்றும் 20 cm குவியத் தூரமுள்ள X எனும் குவிவாடியொன்றும் Y யெனும் குழிவாடியொன்றும் ஒன்றையொன்று எதிரீந்நாக்கி 40 cm இடைத் தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. X இலிருந்து 25 cm தூரத்தில் 6 cm உயரமுள்ள பொருளொன்று பொதுவச்சிற்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. முதல் X இலும் பின் Y இலும் தெறிக்கப்படும் ஒளிக்கதிர்களால் ஏற்படும் இறுதி விம்பத்தின் நிலையையும், அளவையும், தன்மையையும் காண்க. (Y க்கு முன் 32.86 cm 1.17 cm மெய் நிமிர்ந்தது மாயவிம்பம்)

10. குழிவாடியொன்றின் குவியத் தூரத்தை, அதனால் உண்டாக்கப்படும் விம்பங்களின் உருப்பெருக்கத்தை அளப்ப தால் நீர் எவ்வாறு துணிவீரென விளக்கிக்.

உருப்பெருக்கம் 3 ஆகவுள்ள ஒரு விம்பத்தை திரையில் பெறு தற்கு ஒரு பொருள், திரை, குழிவாடி ஆகியன ஒழுங்குபடுத்தப் பட்டுள்ளன. குழிவாடியின் குவியத் தூரம் 30 cm ஆகும். உருப் பெருக்கம் 2 ஆக மாற்றவதற்கு திரைக்கும், குழிவாடிக்குமிடையில் உள்ள தூரம் எவ்வளவாகி குறைக்கப்பட வேண்டும்?

11. இரு தளவாடிகள் ஒன்றுடனொன்று θ எனும் கோணத் தில் சாய்ந்துள்ளன. இரு ஆடிகளிலும் பட்டுத் தெறித்து வரும்

கதிரொன்றின் விலகல் 2 θ எனவும் இது முதலாவது ஆடியிலுள்ள படுகோணத்தில் தங்கியிருக்கவில்லை எனவும் காட்டுக. இத்தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஓர் ஒளியியல் கருவியின் பெயரைக் கூறுக.

12. இரு சமாந்தர தளவாடிகள் P எனும் தூரத்திலுள்ளன. இரண்டிற்கும் இடையில் ஒரு புள்ளி ஒளிர் பொருள் ஒரு ஆடியிலிருந்து q எனும் தூரத்திலுள்ளது. 3 4 தெறிப்புகளால் உண்டாகும் விப்பங்களின் தூரங்களை பொருளிலிருந்து காண்க. 2n, தெறிப்புகளால் உண்டாகும் விப்பத்திற்கு இத்தூரத்தை உய்த்தறிக.

$$(2p + 2q \text{ அல்லது } 4p \ 2q ; 4p, \ 2np)$$

13. (a) 2 m உயரமான மனிதன் தன் வீம்பம் முழுவதையும் காசிப்பதற்கு வேண்டிய தளவாடியின் மீக்க குறைந்த நீளம் 1 மீ. எனக் காட்டுக.

(b) ஒரு ஆடிக் கல்வனோமானில் mm அளவிடையானது ஆடியில் இருந்து 1 m தூரத்தில் உள்ளது. ஆடி 1° இலாடாகத் திருமபும் போது ஒளிப்பொட்டு அளவிடையின் வழியே அசையும் தூரத்தைக் காண்க

$$(3'5 \text{ cm})$$

14 ஒரு குழிவாடியானது இரு மடங்கு உருப்பெருத்த ஒரு விம்பத்தை ஒரு திரையில் கொடுக்கின்றது. பொருளை 25/6 cm ஊடாக நகர்த்திய பின், நகர்த்தப்பட்ட திரையில் மும்மடங்கு உருப்பெருத்த ஒரு விம்பம் பெறப்பட்டது. திரை நகர்த்தப்பட்ட தூரத்தையும் ஆடியின் வளைவாரையையும் காண்க.

$$(25\text{cm}; 50 \text{ cm})$$

15. 20 cm குவியத் தூரமுடைய ஒரு குவிவாடியின் மூன்றால் ஒரு தளவாடி வைக்கப்பட்டு, தளவாடியிலிருந்து 18 cm தூரத்தில் ஒரு ஊசி வைக்கப்படுகிறது. இரு ஆடிகளிலும் தோன்றும் ஊசியின் விம்பங்கள் பரவலின்மை அற்று இருக்கின்றன. குவிவாடியிலிருந்து ஊசியின் தூரத்தைக் காண்க.

$$(30 \text{ cm})$$

16. 25 cm குவியத் தூரமுடைய ஒரு குழிவாடியின் தலைமையச்சில் 30 cm தூரத்தில் ஒரு புள்ளி ஒளிர் பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது, குழிவாடியிலிருந்து 50 cm தூரத்தில் முதலச்சிற்குச் செங்குத்தாகவும் அதனை நோக்குமாறும் ஒரு தள

வாடி வைக்கப்பட்டுள்ளது. முதலில் (i) தளவாடியில் பட்டு பின் குழிவாடியில் (ii) குழிவாடியில் பட்டு பின் தளவாடியில் தெறிப்படைவதால் ஏற்படும் இறுதி விம்பத்தின் தூரத்தைக் குழிவாடியிலிருந்து காண்க. (38.9 cm 16.7 cm)

17. ஒரு குவிவாடியும், ஒரு தளவாடியும் ஒன்றையொன்று நோக்க 28 cm இடைவெளியில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. குவிவாடியின் தைச்சில் இரு ஆடிகளுக்கும் நடுவில் ஒரு சிறிய ஒளிர் பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தளவாடியினுள் நோக்கும் போது இரு விம்பங்கள் தெரிந்தன. இரு தெறிப்புகளால் ஆன விம்பம் தளவாடியின் பின்னால் 38 cm தூரத்தில் இருந்தது. குவிவாடியின் வளைவாரையைக் காண்க. (70 cm)

18. 20 cm வளைவாரையுடைய ஒரு குழிவாடியும் 30cm வளைவாரையுடைய ஒரு குவிவாடியும் 40 cm தூர இடைவெளியில் ஒன்றையொன்று நோக்க ஒரே பெரதுவச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. குழிவாடியிலிருந்து 15 cm தூரத்தில் 5cm நீளமான ஒரு பொருள் முதலச்சிற்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. முதலில் குழிவாடியிலும் பின்னர் குவிவாடியிலும் தெறிப்பதாக ஏற்படும் விம்பத்தின் தூரத்தையும் பருமனையும் காண்க.

[குவிவாடியிலிருந்து 6cm, 6cm]

19. சூரியனின் பரிதி புவிவில் ஒரு புள்ளியில் $\frac{1}{2}$ பாகை கோணமமைக்கிறது. என்ன சூரியத் தூரமுடைய குழிவாடியானது ஒரு திரையில் சூரியனின் 4.5 cm விட்டமுடைய விம்பத்தை ஆக்கும்? [515.7 cm]

20. ஒரு பெரிய குழிவாடியின் முன்னால் (வளைவாரை 200 cm) 60cm தூரத்தில் ஒரு சிறிய குவிவாடி ஓர்ச்சாக இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டது. தொலைவிலுள்ள ஒரு பொருளின் இறுதி விம்பம் குழிவாடியின் முனைவில் உண்டாகிறது. (a) குழிவாடியின் வளைவாரை (b) தொலைவிலுள்ள அப் பொருள் குழிவாடியின் முனைவில் $0^{\circ}50'$ கோணமமைக்குமாயின் இறுதி மெய்விம்பத்தின் உயரம்; ஆகியவற்றைக் காண்க. (240 cm; 1.31 cm)

21. ஒரு குழிவாடி ஒரு திரையில் இரு மடங்கு உருப் பெருத்த விம்பத்தைக் கொடுக்கிறது. பொருளையும், திரையை

பும் செப்பஞ் செய்து திரையில் நான்கு மடங்கு உருப்பெடுத்த விம்பம் பெறப்பட்டது. பொருளை நகர்த்திய தூரம் 5/வா/cm ஆகும். குழிவாடியின் குவியத் தூரத்தைக் காண்க.

22. இரண்டு கோளவடிவ ஆடிகளை 28cm தூரத்திலிருக்கும் மாறு தெறிக்கும் பரப்புக்கள் ஒன்றையொன்று நோக்குமாறும் ஓரச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றிற்கிடையே சரி நடுத்தானத்தில் ஒரு சிறிய பொருளொன்று வைக்கப்பட்டபொழுது ஒவ்வொரு ஆடியிலிருந்தும் திரும்பித் தெறிக்கப்பட்ட அதனது விம்பம் மீண்டும் பொருளின் மேலேயே விழுந்தது. ஒரு ஆடி குழிவானதாகவும் 20cm வளைவாரசையைக் கொண்டதாகவும் இருக்குமேயானால், மற்றைய ஆடி எவ்வகையானது? அதன் குவிய நீளம் என்ன? பொருளின் உயரம் 1cm ஆயின் இரண்டு தெறிப்புகளின் பின்னர் தோன்றும் இறுதி விம்பத்தின் உயரம் என்ன? இந்த விம்பம் நிமிர்ந்த விம்பமா அல்லது தலைகீழ் விம்பமா?

பொருளிலிருந்து ஆரம்பித்து இரண்டு தெறிப்புகளுக்குள் னாய விம்பத்தை உருவாக்கும் மெல்லிய கதிர் இறங்கான்றின் பாதையை வரைக.

அரியம்

1. ஓர் அரியத்தினூடாகச் செல்லும் கதிரொன்றின் விலகலையும், படுகோணத்தையும், வெளிப்படு கோணத்தையும் தொடர்புபடுத்தும் கோவையொன்றைப் பெறுக.

ஓர் அரியத்திற்கு இழிவு விலகல் கோணம் $51^{\circ}0'$ ஆகும். அது $40^{\circ}6' - 82^{\circ}42'$ ஆகிய இரு படுகோணங்களுக்கும் ஒரே விலகற் கோணம் $62^{\circ}48'$ ஐக் கொடுக்கின்றது. அரியத்தின் முறிவுக்கோணம் இழிவு விலகல் நிலையில் உள்ள படுகோணம் திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டி ஆகியவற்றைக் காண்க.
($60^{\circ}, 55^{\circ}30' 1.648$)

2. கண்ணாடி அரியமொன்றின் உச்சிக்கோணம் $A. 30^{\circ}$ ஆகும். Aயைக் கொண்ட ஒரு முகத்தில் P என்னும் புள்ளியி்க OP என்னும் கதிர் படுகின்றது. கோணம் $OPA = 40^{\circ}$ ஆகும். கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டி 1.50 ஆயின், இக் கதிர் இரண்டாவது முகத்திலிருந்து வெளியேறமாட்டாது என்க காட்டுக.

3. திரவமொன்றின் முறிவுச்சுட்டியைத் துணிவதற்கு, அரியமொன்றை உபயோகிக்கும் மாறுநிலைக் கோண முறையை விபரிக்க.

மேற்கூறிய முறையொன்றில், முதலாம் முகத்தில் மாறுநிலைக் கோணத்தில் தெறிப்படைந்த கதிரொன்று, இரண்டாவது முகத்தில் செவ்வனுடன் $29^{\circ}17'$ கோணமமைத்து வெளியேறுகிறது. முதலாவது முகம் ஒரு திரவப்படலத்தால் மூடப்பட்ட பொழுது, தற்போதுள்ள வெளிப்படுகோணம் $59^{\circ}57'$ ஆயின் அரியத் திரவியத்தினதும், திரவத்தினதும் முறிவுச்சுட்டிகளைக் காண்க.

$$(ng = 1.521, n I = 1.34)$$

4. ஒருகண்ணாடி அரியமொன்றினூடாகச் செல்லும் கதிரொன்றின் விலகல், எவ்வாறு முதல் முகத்திலுள்ள படுகோணத்துடன் மாறுகின்றது எனத்துணைவீர்? என்ன முடிவை நீர் எதிர்பார்ப்பீர்?

72° கோணமுடைய கண்ணாடி அரிமொன்றில் 1.33 முறிவுச்சுட்டி உடைய திரவமொன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. தற்போதைய இழிவு விலகற் கோணம் யாது?

(கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டி = 1.66) ($D = 22^\circ 22'$)

5. சிறிய கோணமுடைய அரிமொன்றின் ஒரு முகத்தில் ஒரு சமாந்தர ஒளிக்கற்றை செங்குத்தாகப்படுகின்றது. இரண்டாவது முகத்தில் முறிவடைந்து வெளியேறும் கற்றையின் பகுதியானது, $1^\circ 35'$ கோணமுடாக விலகலுறுகின்றது. இரண்டாவது முகத்தில் தெறிப்படையும் பகுதியானது முதலாவது முகத்தில், படுகதிருடன் $8^\circ 9'$ கோணமமைத்துக் கொண்டு வெளியேறுகின்றது. அரியக் கோணத்தையும், திரவியத்தின் முறிவுச் சுட்டியையும் காண்க.

($A = 2^\circ 30'$, $n = 1.63$)

6. ABC என்னும் அரியத்தின் முகம் ABயில் ஓர் ஒளிக்கதிர் பட்டு BC என்ற முகத்தால் வெளியேறி BCயுடன் மருவிச் செல்கின்றது. அரியத் திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டி 1.65 ஆகவும் கோணம் $B = 60^\circ$ ஆகவுமிருந்தால், படுகோணத்தையும், ஒளிக்கதிர் முழுவிசையையும் காண்க; இவ்வரியத்தினூடாகச் செல்லும் ஒளிக்கதிர்ரொன்றின் இழிவு விலகலையும் காண்க.

($i = 39^\circ 33'$, $d = 69^\circ 33'$, $D = 51-12-$

7. ஒரு கண்ணாடி அரியத் திரவியத்தின் முறிவுச் சுட்டியைச் செம்மையாக்க எவ்வாறு துணியீர்?

1.6 முறிவுச்சுட்டியையுடைய அரிமொன்றின் ஒரு முகத்தை மருவியவண்ணம் ஓர் ஒளிக்கதிர் படுகின்றது, வெளியேறும் கதிர் மறுமுகத்தை மருவிய வண்ணம் வெளியேறினால், அரியக் கோணம் Aயைக் காண்க. முதல் முகத்தில் வேறு ஏதாவது கோணத்தில் படும் கதிர்களுக்கு யாது நிகழும்?

8. கண்ணாடியாலான சமபக்கச் செங்கோண அரிமொன்றைப் பயன்படுத்தி, a) ஒளிக்கதிர்ரொன்றின் 20° கோணத்திரும்பல் பெறவும். b) ஒரே கதிரை 180° கோணமமைத்துத் திரும்பவும் c) இருசமாந்தரக் கதிர்களை கோணலின்றிப்பக்க தேர்மாற்றமடையச் செய்யவும் என்ன செய்யவேண்டும் என்பதைக் கதிர்வரிப் படங்களைக் கொண்டு காட்டுக. இவ்வொழுங்குகளைப் பயன்படுத்தும் பிரயோகங்களைக் கூறுக.

முழுவண்முறிவு முறையொன்றைப் பயன்படுத்தி கண்ணாடி அரியமொன்றினது திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டியைக் காண்பதற்கான எளிய பரிசோதனையொன்றை விபரித்து விளக்கிக் கூறுக.

9. முறிவுக்கோணம் A உடைய மெல்லிய அரியமொன்றாடே செல்கின்ற ஒளிக்கதிரொன்றின் விலகல் D என்பது $D = (n-1)A$ என்பதால் தரப்படுகின்றது எனக்காட்டுக. இங்கு n என்பது அரிபத்தினது திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டி ஆகும். இப்பேற்றைப் பயன்படுத்தி மெல்லிய இரு குவிவுள்ள விகிலையொன்றின் மீது அதனது ஒளியியல் மையத்திலிருந்து y தூரத்தில் படுகின்ற ஒளிக்கதிரொன்றானது அவ்வில்லையின் அச்சை

நோக்கி கோணம் $y(n-1) \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{S} \right)$

அளவு விலகலுறும் எனக்காட்டுக. இங்கு R உம் S உம் வில்லைக்கு வடிவமளிக்கின்ற கோளமேற்பரப்புகளில் ஆகையாகும். வில்லையின் குவியத் தூரத்துடன் பொருள். விம்பத் தூரம் ஆகியவற்றைத் தொடர்புபடுத்துகின்ற வழக்கமானவில்லைச் சூத்திரத்தைப் பெறுக.

10. 'முறிவுச்சுட்டி, மாறுநிலைக் கோணம் என்பவற்றை விளக்குக. 1. 52 முறிவுச்சுட்டி உடைய கண்ணாடியாலான ABC என்ற செங்கோண அரியத்தில் கோணம் $A < C = 15^\circ$ முகம் ACயில் படும் கதிரொன்றானது இழிவு விலகலுற்றபின் முகம் AB யிலிருந்து வெளிப்படுமாயின் அக்கதிரின் படுகோணத்தைக் காண்க. எந்தப் படுகோணத்திற்கு வெளிப்படு கதிரானது அரியத்திலிருந்து முகம் ABயிற்குச் சமாந்தரமாக வெளியேறும்? படுகதிரானது முகம் ACயிற்குச் செங்குத்தாக இருக்குமாயின் அதனது முழுவிலகல் எவ்வளவாகும்?

($30^\circ 35', 70^\circ 36', 180^\circ$)

11. 'முழுவண் முறிவு, என்பதால் கருதப்படுவதை விளக்க அரியவினை விழிக்கருவிகளில், முழுவண்முறிவு எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதைக் கதிர்ப் படங்கள் மூலம் காட்டுக.

ABC ஒரு சமபக்க அரியம் அதன் திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டி 1. 517 ஆகும். ABஇற் படும் ஒளிக்கதிரொன்று ACஐ மருவியவண்ணம் வெளிச் சென்றால் ABஇற் படும் கதிரின் படுகோணத்தைக் காண்க.

12.5° முறிவுக்கோணமுடைய கிறவுண் கண்ணாடி அரிய மொன்று தீக்கற் கண்ணாடி அரியமொன்றுடன் சிவப்பு நீல நிற ஒளிக்கதிர்க்கு நிறம் தராதவாறு அமைக்கப்படவேண்டியுள்ளது. கீழுள்ள தரவுகளைக் கொண்டு a) தீக்கற் கண்ணாடி அரியத்தின் கோணத்தையும் b) சேர்மானத்தால் உண்டாக்கப்படும் சராசரி விலகலையுங் காண்க.

கிறவுண் கண்ணாடி தீக்கற் கண்ணாடி

முறிவுச்சுட்டி - சிவப்பு	1.514	1.644
முறிவுச்சுட்டி - நீலம்	1.22	1.665

(A = 19° ; 1.35°)

13. 60° முறிவுக்கோணமுடைய ஓர் அரியத்தினூடாகச் (முறிவுச்சுட்டி 1.5) செல்லும் கதிரொன்றின் இழிவு விலகற் கோணமென்ன? இவ்வரியத்தினூடாக முழுவுட் தெறிப்பு அடையாமல் செல்லக்கூடிய கதிரொன்றின் மிகக்குறைந்த படு கோணத்தைக்காண்க. (37° 10' 27 9')

14. முறிவுக்கோணம் 5° உம் சராசரி முறிவுச் சுட்டி 1.51 உம் உடைய ஒரு கிறவுண் கண்ணாடி அரியம், சராசரி முறிவுச் சுட்டி 1.65 உடைய ஒரு தீக்கற் கண்ணாடி அரிபத்துடன் சேர்த்து ஒரு விலகலுறாச் சேர்மானம் ஆக்கப்பட்டது. தீக்கற் கண்ணாடி அரியத்தின் கோணத்தைக் காண்க. சிவப்பு, நீலக் கதிர்களின் முறிவுச் சுட்டிகளின் வித்தியாசங்கள் கிறவுண் கண்ணாடியில் 0085 உம் தீக்கற் கண்ணாடியில் 0162 உம் ஆகும். இவ்வரியச் சேர்மானத்துடாக வெளியேறும் சிவப்பு நீலக் கதிர்களுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தைக் காண்க (3.9°, 0 3')

15. ஒரு திருசியமானியில் 60° முறிவுக்கோணமுடைய அரியமும் வெண்ணிற ஒளி முதலும் உபயோகிக்கப்பட்டன. சிவப்பு நிறத்தின் இழிவு விலகல் நிலையில் இருக்கத்தக்கதாக திருசியமானி செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது. இந்நிலையில் (i) வெண்ணிற ஒளியின் படுகோணம் (ii) ஊதா நிறக்கதிரின் வெளிப்படுகோணம் ஆகியவற்றைக் காண்க. சிவப்பு, ஊதா நிறங்களின் முறிவுச்சுட்டிகள் முறையே 1.514, 1.530. (49° 12' - 50° 33')

சிவப்பு, நீல நிறங்களுக்கு ஒரு கண்ணாடி அரியத்தின் முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே 1.514, 1.523 ஆகும். இவ்வரியத்

தில் இவ்வீர நிறங்களின் ஒளி வேகங்களின் வித்தியாசத்தைக் காண்க. வெற்றிடத்தில் ஒளி வேகம் $3 \times 10^{10} \text{ cms}^{-1}$.
($1.17 \times 10^8 \text{ cms}^{-1}$)

17. ஒரு கண்ணாடி அரியம் ABC இல் $A = 30^\circ$ அதன் $n = 1.5$. முகம் AC ஆனது ஒரு தெறிக்கும் பூச்சால் பூசப்பட்டுள்ளது. முகம் AB இல் XY என்னும் ஒளிக்கதிர் பட்டு முறிவடைந்து, முகம் AC இல் தெறிப்படைந்து மீண்டும் முகம் AB ஆல் வெளியேறுகிறது. XY ஆனது ஒரு குறித்த எக்லைக் கோணத்திலும் பார்டீக்கி கூடிய படுகோணங்களுக்கே மேற்கூறியவாறு வெளியேறும் எனக் காட்டுக. இக்கோணத்தைக் கணிக்கவும்
($27^\circ 55'$, $48^\circ 35'$)

18. பின்வருவனவற்றிலிருந்து நீர் எதிர்பார்க்கும் திருசியத்தின் தன்மை பற்றிப் பூரணமாக விபரிக்க:

(அ) சூரிய ஒளி (ஆ) வர்ண வடியொன்றினூடு செல்லும் வெள்ளை ஒளி (இ) சிவப்பு நிறமுடையது எனச் சாதாரணமாகக் கூறப்படும் ஒரு பொருளினால் தெறிக்கப்பட்ட ஒளி (அதன் மீது வெண்ணொளி விழும் போது)

19. ஒரு சமபக்க முக்கோண அரியத்தின் முறிவுச்சுட்டி சோடியம் ஒளிக்கு 1.5 ஆகும். இவ்வொளி அரியத்தினூடாக இழிவு விலகல் நிலையிற் செல்லும் போது ஒரு தரம் முழுவுட்தெறிப்பு அடைந்து வெளியேறும் பகுதியின் விலகலைக் காண்க.
($17^\circ 10'$)

20. இழிவு விலகல் முறையைப் பயன்படுத்தி ஒரு கண்ணாடி அரியத்தின் முறிவுச் சுட்டியை எங்ஙனம் துணியலாம் என விளக்குக.

60° கோண அரியமொன்றினூடாக சோடியம் ஒளிக்கான இழிவு விலகற் கோணம் 52° ஆகும். அரியத்தின் ஒரு முகம் ஒரு திரவத்துடன் தொடுகையில் இருக்கும் போது சோடியம் ஒளி இம்முகத்தில் மருவிப்படுகின்றது. மறு முகத்தினூடாக செவ்வனுடன் 10° கோணமமைத்து வளிக்கு வெளியேறுகிறது. திரவத்தின் முறிவுச்சுட்டியைக் கணிக்க.

21. "முழு அகத்தெறிப்பு", "அவதிக் கோணம்" (மாறு நிலைக்கோணம்) ஆகிய பதங்களால் நீர் விளங்கிக் கொள்வது பாவையென விளக்குக.

60° கண்ணாடியரியமொன்றும், கடதாசி ஒற்றையொன்றும், சில ஊசிகளும் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. கண்ணாடியின் அவதிக் கோணத்தை அளவிட இவைகளை நீர் எவ்விதம் பாவிப்பீர் என்பதை விளக்குக.

n முறிவுச்சுட்டியையுடைய செங்கோணவரிய மொன்றுக் கூடான ஒளிக்கதிரொன்றினது பாதையை வரிப்படம் காட்டுகின்றது (படம் 1 பிற்சேர்க்கை)

22. (a) குழிவாடியொன்றிற்கான $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ எனும் சூத்திரத்தைப் பெறுக. உமது குறிவழக்கைக் கூறுக.

இரண்டு கோளவடிவ ஆடிகள் 28 cm தூரத்திலிருக்கு மாறும் தெறிக்கும் பரப்புக்கள் ஒன்றையொன்று நோக்குமாறும் ஓரச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றிற்கிடையே சரி நடுத்தா னத்தில் ஒரு சிறிய பொருளொன்று வைக்கப்பட்ட பொழுது ஒவ்வொரு ஆடியிலிருந்தும் திரும்பித் தெறிக்கப்பட்ட அதனது விம்பம் மீண்டும் பொருளின் மேலேயே விழுந்தது. ஒரு ஆடி குழிவானதாகவும் 20cm வளைவாரையைக் கொண்டதாகவும் இருக்குமேயானால், மற்றைய ஆடி எவ்வகையானது? அதன் குவிய நீளம் என்ன? பொருளின் உயரம் 1 cm ஆயின், இரண்டு பின்னரும் தெறிப்புகளின் பின்னர் தோன்றும் இறுதி விம்பத் தின் உயரம் என்ன? இந்த விம்பம் நிமிர்ந்த விம்பமா அல்லது தலைகீழ் விம்பமா?

பொருளிலிருந்து ஆரம்பித்து இரண்டு தெறிப்புக்களுக்குள் ளாகி விம்பத்தை உருவாக்கும் மெல்லிய கதிர் இறகொன்றின் பாதையை வரைக. (-14 cm; 2.5 cm)

23. முதற் தத்துவங்களிலிருந்து ஆரம்பித்து, A முறிவுக் கோணமுடைய சிறுகோண அரியமொன்றின் மேல் ஏறக்குறைய செவ்வனாக்கப்படும் சமாந்தர ஒரு நிறவொளிக் கற்றையொன் றின் விலகல் d, $d = (n - 1)A$

என்பதாற் தரப்படுமெனக் காட்டுக. இஃகு n, அரியத் திரவியத்தின் முறிவுச் சுட்டியாகும்.

முறிகோணம் 4° ஐயுடைய சிறுகோண அரியமொன்றின் மேல், ஒரு நிற ஒளிக்கதிரொன்று, இரண்டாவது முகத்துக்குச் செங்குத்தாக அரியத்தை விட்டு இக்கதிர் வெளியேறும் வகையி லான *கோணமொன்றில் விழுகிறது. அரியத்தின் முறிவுச்சுட்டி 3/2 ஆயின், இப்படுகோணத்தைக் காண்க. இப்போது இவ்வரி யம் முறிவுச்சுட்டி 4/3 ஐயுடைய திரவமொன்றினால் குமப்பப் பட்டிருப்பின், படுகதிரின் விலகலைக் கணிக்காக. (6°; 0.5°)

அலகு 20

நிறமாலை காட்டி; நிறமாலை

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

ஒன்றுடன் ஒன்று 2 என்னுந் கோணத்தைக் கொண்டிருக்கும் இரு ஒளிக் கதிர்கள்கூடும் A ஐத் தமக்கிடையிற்கொண்ட ஓர் அரியத்தின் இரு அயற் பக்கங்களிற்படுகின்றன. தெறிகதிர் க்கிடையிலுள்ள கோணத்தைக் காண்க.

2. சூரியவொளியிலிருந்து ஒரு தூய நிறமாலையைப் பெறுதற்கு நீர் உபயோகிக்கும் ஓர் ஒழுங்கைப் பெயரிடப்பட்ட தெளிவான வகிற்ப்படத்தின் உதவியுடன் விளக்குக. ஒரு சிவப்பு நிறப் பூவை நிறமாலையின் ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனைக்கு சுடுத்துச் செல்லுகையில் என்னென்ன மாற்றங்களைக்காண்பீரெனக் கூறி அவற்றை விளக்குக.

3. வெண்ணிற ஒளியின் சேர்க்கைத் தன்மையை விளக்கப் பரிசோதனைகள் தருக. வானவிலின் தோற்றத்தை விளக்குக அல்லது தூய நிறமாலையைப் பெறுதற்கான அமைப்பை, அவ்வமைப்பின் ஒவ்வொரு பகுதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்கி விபரிக்க.

உமக்குத் தெரிந்த நிறமாலைகளைக் கூறுக.

4. சூரிய நிறமாலை பற்றி ஒரு குறிப்பு எழுதுக.

நேர்வரிசையாக்கியின் வில்கை, பொருள் வில்கை, பார்வைத்தண்டு ஆகியவற்றின் குவியத் தூரங்கள் முறையே 20, 20, 2 cm ஆகும். நிறமாலைகாட்டி சமாந்தர ஒளிக்கதிர் கட்டுச் செப்பஞ் செய்யப்பட்டிருக்கையில், அரியமிகிலாதபோது நிறமாலை காட்டியினூடு செல்லும் இரு ஒளிக்கதிர்களின் பாதையை வரைக. பீளவினதும் குறுக்குவெட்டுக் கம்பியினதும் நிலைகளை வில்கை சார்பாகக் காட்டுக.

60° முறிவுக் கோணமுடைய, தீக்கற் கண்ணாடியரிய மொன்று நிறமாலைகாட்டியில் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. சிவப்புநிற ஒளியின் இழிவு வில்கல் நிலையிலிருந்து, நீல நிற

ஒளியின் இழிவுநிலைக் நிலைக்குத் தொலைநோக்கி வருவதற்கு எவ்வளவு கோணத்தூடாக அது சுழற்றப்படல் வேண்டும்?

முறிவுச்சுட்டி நீலம் = 1.6637. முறிவுச்சுட்டி சிவப்பு = 1.6444 (2°)

5. எவ்வாறு நிறமாலைகாட்டி யொன்றானது தாய நிற மாலையொன்றை இயற்றுகின்றது என்பதைத் தெளிவாகக் காட்டுகின்ற கதிர் வரிப்படமொன்றைக் கீறுக. எவ்வாறு கட்டிலனாக நிறமாலையின் எல்லைகளுக்கப்பாலும் கதிர்வீசல் உளது என்பதை நீர் காட்டுவீர்? a) கோட்டு நிறமாலை, b) உறிஞ்சுநிறமாலை என்பவற்றால் அறியக்கிடைக்கின்றதை எடுத்துக்காட்டுகள் தந்து விளக்குக.

6. எளிய நிறமாலை காட்டியொன்றின் முக்கிய பகுதிகளைக் காட்டும் ஒரு தெளிவான வரிப்படத்தை வரைந்து அக்கருவியூடாகச் செல்லும் ஒரு வெண்ணிற ஒளிக்கற்றையின் பாதையைக் கீறிக்காட்டுக.

அதிவெப்பநிலை முதலிலிருந்து வெளிவரும் கதிர்வீசம் நிறமாலை, கட்டிலனாக எல்லைக்கப்பாலும் நீடிக்கிறது என்பதைப் பரிசோதனை மூலம் எவ்வாறு காட்டுவீர்?

7. ஓர் அரியத்தினால் உண்டாக்கப்படும் விலகலையும், நிறப்பிரிக்கையையும் வேறுபடுத்திக். ஓர் ஒளிபுகு ஊடகத்தின் நிறப்பிரிக்கை வலுவிற்கு வரைவிலக்கணந் தருக.

எவ்வாறு a) விலகலின்றி, நிறப்பிரிக்கை தரும் அரியம் b) நிறந்தரா விலகலை, ஆசியவற்றை அமைக்கலாம் என்பதை விளக்குக.

சிவப்பு நீல நிறங்களுக்கு நிறந்தரா 30 cm குவியத் தூர முள்ள சூவிவுவிலைச் சேர்மானம் ஒன்றை ஆக்குவதற்கு வேண்டிய விலகல்களின் குவியத் தூரங்களைக் கணிக்க. முறிவுச் சுட்டிகள் விலகற் கோணங்களைக் கணிக்க.

	சிவப்பு	மஞ்சள்	நீலம்
கிறவுண் கண்ணாடி	1.5152	1.5190	1.5233
தீக்கற்கண்ணாடி	1.6443	1.6492	1.6642
		(-120cm ; 24cm)	

8. ஒரு சமபக்க முக்கோண அரியத்தின் ஒரு முகத்தின் சிவப்பு நீல நிறங்களைக் கொண்ட ஒரு கதிர் 38°0' இல் படுகின்றது. சிவப்பு நீல நிறங்களின் முறிவுச்சுட்டிகள் முறையே 1.617, 1.634 ஆகும்.

9. நிறமாலை காட்டியொன்றின் அரியத்தின் முறிவுக் கோணம் 60° ஆகும். சிவப்பு, ஊதாநிறங்களுக்கு அதன் முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே 1.514, 1.530 ஆகும் வெண்ணிற ஒளிமுதல் உபயோகிக்கப்பட்டு, நிறமாலை காட்டியானது சிறப்பின் இழிவு விலகல் நிலைக்கு செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது. 1) ஒளிக் கதிரின் படுகோணம் 2) ஊதாவின் வெளிப்படு கோணம் 3) நிறமாலையின் கோணவகலம், ஆகிவற்றைக் காண்க.

1) $49^\circ 12'$ 2) $50^\circ 28'$ 3) $10^\circ 26'$

10 ஒரு மஞ்சள்நிறத் தாளிலிருந்து தெறித்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் ஒரு நிறமாலை காட்டிக்கு ஒளி முதலாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. இம்மஞ்சள் நிறத்தாள் 1) வெண் ஒளியால் 2) சோடியம் ஒளியால் 3) நிறந்தரு பச்சை ஒளியால் ஒளியேற்றப்படும்போது நீர் எவ்விதமான நிறமாலையை எதிர்பார்ப்பீர்?

11. பின்வருவனவற்றை விளக்குக: 1) கோட்டு நிறமாலை 2) உறிஞ்சல் நிறமாலை 3) தொடர்ந்த நிறமாலை, 4) பட்டை நிறமாலை.

நிறமாலை காட்டியொன்றால் ஒவ்வொன்றையும் எவ்வாறு பெறலாம்?

12. n எனும் முறிவுச்சுட்டியைக் கொண்ட ஓர் ஊடகம் 1 எனும் வளைவாரையுடைய வளைந்த பரப்பொன்றினால் வளியிலிருந்து ஹேரூக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இந்தப் பரப்பிலிருந்து u எனும் தூரத்திலே வளியில் ஒரு பொருள் வைக்கப்படுகின்றது. n, u, r என்பனவற்றிற்கும், வளைந்த பரப்பில் ஒளி முறிவின் காரணமாக ஆகப்படும் விம்பத்தின் தூரமாகிய v யிற்கும் இடையேயான ஒரு தொடர்பைப் பெறுக. பயன்படுத்தும் சூறி வழக்கைத் தருக.

தளக் குவிவுவில்லையொன்றின் தோற்றத் தடிப்பானது தட்டை முகத்தினூடு 4.9 mm உம் வளைந்த முகத்தினூடு 5.8 mm உம் ஆகும். அதன் உண்மையான தடிப்பு 7.33 mm ஆகும்.

1) கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டியையும்
2) வளைந்த பரப்பின் வளைவாரையையும் காண்க.

[$n = 1.49$ $r = 15.9$ mm]

அலகு 21

வில்லை

1. தொலை பொருளிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் ஒரு தளவாடியின் முன் வைக்கப்பட்டுள்ள குவிவான வில்லையிற் படுகின்றன. குவிவான வில்லையின் குவியத்தூரம் 20cm ஆகும். இறுதி விம்பத்தின் தோற்றத்தைக் காட்டும் ஒளிக்கதிர் படத்தை வரைக.

மேற்கூறிய வில்லைக்கும் ஆடிக்கும் இடையேயுள்ள தூரம் 20 cm ஆகும்வரை அதிகரிக்கப்பட்டது பொருளின் தூரத்தையும் விம்பத்தின் தூரத்தையும் இணைக்கும் ஒரு வரைபடம் கீறக.

2. ஒரு குழிவு வில்லையின் முன் 5 cm தூரத்தில் அதன் அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பிரகாசமான பொருள், அதனின் 2/3 பங்கு பருமன் உள்ள விம்பத்தைக் கொடுத்தது. விம்பத்தை உண்டாக்கும் ஒளிக்கதிர்களைக் காட்டும் ஒரு தெளிவான படத்தை அளவுத் திட்டவமைப்பில் வரைக. உமது வரைபடத்தை உபயோகித்து, வில்லையின் குவியத் தூரத்தைக் காண்க.

3. ஒரு பொருளின் வெவ்வேறு நிலைகட்கு, ஒரு குழிவாடியினரலும், குவிவில்லையினாலும் உண்டாக்கப்படும் விம்பங்களை ஒப்பிடுக. உமது விடையை வரிப்படங்களின் மூலம் விளக்குக.

4. ஒரு குழிவு வில்லையின் குவியத்தூரத்தைத் துணிதற்கு முன்று வித்தியாசமான முறைகளைத் தெளிவான வரிப்படங்களின் உதவியுடன் விபரிக்க.

20 cm குவியத் தூரமுடைய ஒரு குவிவான வில்லையின் அச்சில் இருக்கும் ஒரு தொலை பொருளில் இருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள், குவிவான வில்லையில் முறிவடைந்து ஒரு குழிவில்லையிற் படுகின்றன. குழிவு வில்லையானது குவிவான வில்லைக்குப்பின் 10cm தூரத்தில் இருக்கிறது. இறுதி விம்பம் குழிவு வில்லையிலிருந்து 20cm தூரத்திலிருந்தால், குழிவு வில்லையின் குவியத் தூரத்தை வரைப்பட முறையாகவோ அல்லது வேறு முறையாகவோ காண்க. (20cm)

5. ஒரு வில்லைக்குரிய $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{i}$ எனும் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

12cm குவியத் தூரமுடைய ஒரு குவிவான வில்லையின் அச்சுடன் 10° கோணத்தை உண்டாக்கும் ஓர் ஒளிக்கதிர் வில்லையின் அச்சிலிருந்து 1cm தூரத்தில் வில்லையிற் படுகின்றது. ஒளி முறிவுக்குப் பின் இக்கதிர் முதல் அச்சை வெட்டுகின்றதாயின், அவ்வெட்டுப்புள்ளியினைக் காண்க.

(3.85)

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

ஒரு பொருளுக்கும் திரைக்கும் இடையில் உள்ள மாறாத தூரம் 90cm ஆகும். தெளிவான விம்பங்கள் பெறப்படும்போது குவிவான வில்லையின் இரு நிலைகளுக்கிடையில் உள்ள தூரம் 30cm ஆயின், வில்லையின் குவியத் தூரத்தைக் காண்க. திரையின் உண்டாகிய விம்பங்களின் நீளங்கள் என்ன விகிதத்தில் இருக்கும்.

(4 : 1)

7. 25 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒரு குவிவான வில்லையும் 15 cm குவியத்தூரமுள்ள ஒரு விரிவில்லையும் 20 cm இடைத் தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. குவிவான வில்லைக்கு முன்னால் பொது அச்சில் ஒரு சிறிய ஒளிர் பொருள் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. விரி வில்லையிலிருந்து சமாந்தர ஒளிக்கற்றைகள் வெளிப்பெறினால், ஒளிர் பொருளின் நிலையைக் காண்க.

(87.5 cm)

8. ஒரு தளவாடியின் முன்னால் வைக்கப்பட்டிருக்கும் குவிவான வில்லையின் அச்சின் வழியாக ஓர் ஊசி நகர்த்தப் படுகின்றது. வில்லையிலிருந்து 15 cm தூரத்தில் ஊசி இருக்கும் போது தன் விம்பத்துடன் பொருந்தி இருக்கக் காணப்பட்டது. ஒரு சம குழிவு வில்லையை குவிவான வில்லையுடன் ஒரு மிதது வைத்தபொழுது பொருந்துகை 20 cm தூரத்தில் ஏற்பட்டது. குவிவான வில்லையையும், கண்ணாடியையும் அகற்றிய பொழுது பொருந்துகை 61.5 cm தூரத்தில் ஏற்பட்டது. ஒவ்வொரு நிலையிலும் விம்பம் உண்டாவதைக் கதிர்வரிப்படைகளாற் காட்டுக. குழிவு வில்லை செய்யப்பட்டுள்ள திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டியைக் கணிக்கുക.

(1.513)

9. ஒரு மெல்விய வில்லையின் குவியத் தூரத்தை அதன் கோள மேற்பரப்பு ஆரைகள் r_1, r_2 என்பவற்றிலும், அதன் திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டி n என்பதிலும் பெறுக. ஒரு மேசையின் மேல் இருக்கும் தளவாடிமேல் ஒரு சமகுவிவான வில்லை வைக்கப்பட்டிருக்கின்றது வில்லையின் அச்சின் வழியாக ஓர் ஊசி அதன் விம்பத்துடன் பொருந்தி இருக்கும்வரை நகர்த்தப்பட்டது. பொருந்தி இருக்கும்பொழுது ஊசி வில்லையிலிருந்து 20 cm தூரத்திலிருந்தது. ஊசிக்கும் குவிவு வில்லைக்கும் இடையில் வில்லையிலிருந்து 10 cm தூரத்தில் ஒரு குழிவு வில்லையைப் புகுத்தியபொழுது, பொருந்துகை குவிவான வில்லையிலிருந்து 30 cm தூரத்தில் இருந்தது. இரு வில்லைகளினது குவியத்தூரங்களையும், வில்லைகளின் ஆரைகளையும் கணிக்க. வில்லைகள் செய்யப்பட்ட திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டிகள் = 1:51)

$$(f_1 = f, r_1 = 20.4; r_2 = 20.4)$$

10. முறிவுச்சுட்டிகள் முறையே n_1 உம், n_2 உம் உடைய ஈர் ஊடகங்களை கோள மேற்பரப்பொன்றாற் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அம்மேற்பரப்பின் வளைவு மையம் C யானது முறிவுச்சுட்டி n_1 உடைய ஊடகத்திற் கிடக்கின்றது. புள்ளிப் பொருள் O ஆனது முறிவுச்சுட்டி n_1 உடைய ஊடகத்திலும், நேரீகோடு OC என்பது கோளமேற்பரப்பின் முனைவு P என்பதனுடாகச் செல்லுமாறும் அறைந்திருக்கின்றது. இயற்றப்படும் விம்பம் I எனின்,

$$\frac{n_2}{PI} - \frac{n_1}{PO} = \frac{(n_2 - n_1)}{PC} \text{ என நிறுவுக.}$$

விட்டம் 16cm உடையதும், முறிவுச்சுட்டி 1.6 உடைய கண்ணாடியாலானதுமான கோளமொன்றின் மேற்பரப்பில் 25 mm. விட்டம் உடைய வட்டப் பொட்டொன்று பூசப்பட்டிருக்கின்றது. அப்பொட்டைக், கோளத்தின் ஊடாகவும், அப்பொட்டோடாகச் செல்லும் விட்டம் வழியேயும் நோக்கினால், அதன் தோற்றநிலையும் பருமனும் யாதாகும்?

$$(40\text{cm. } 10\text{cm})$$

$$\frac{n_1}{v} - \frac{n-1}{v} = \frac{n-1}{r}$$

11. ஒருகோள மேற்பரப்பில் ஒளிமுறிவிற்கு ----- என்கும் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

ஒரு பக்கம் 60cm வளைவாரையுடைய கடிக்காரச் கண்ணாடியாலான நீர் சிறைந்த தொட்டியினுள் ஒளிர் புள்ளிப் பொருள்

ளொன்று வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒளிர் பொருள் கண்ணாடியி
லிருந்து 20cm தூரத்திலிருந்தால் கண்ணாடிக் கூடாகப் பார்த்
கும் பொழுது தெரியும் விம்பத்தின் நிலையினைக் காண்க.

(நீரின் முறிவுச்சுட்டி = 1.33) (18.02, 12.9cm)

12. 50cm. குவியத்தூரம் உடைய ஒரு சம குவிவான
வில்லையானது தன் மேற்பரப்பொன்றில் ஒளி தெறித்து ஏற்
படும் விம்பம் பொருளுடன் பொருந்தக் தருகிறது. வில்லையின்
திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டி 1.54 ஆயின் பொருந்தியிருக்கும்.
இடத்தன் தூரத்தைக் காண்க, நீர் உபயோகிக்கும் எந்தச்
சூத்திரத்தையும் நிறுவுக. (25.95 cm)

13. ஒவ்வொன்றும் 10 cm குவியத் தூரமுள்ள குவிவான
வில்லையொன்றும் குழிவு வில்லையொன்றும் ஒரே அச்சில் 10cm
இடைத்தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் பொது அச்
சில் குவிவான வில்லையிலிருந்து 20 cm தூரத்தில் வைக்கப்பட்
டிருக்கும் ஒரு சிறு பொருளின் விம்பத்தின் நிலையினைக்
காண்க. பொருளிலிருந்து விம்பத்திற்குச் செல்லும் ஒளிக்கதிர்
களின் பாதையைக் காட்டும் தெளிவான வரீப்படமொன்று
வரைக.

14. ஓர் இரட்டைக் குவிவு வில்லையின் முதலச்சில்
20 cm தூரத்தில் ஒரு புள்ளிப் பொருள் இருக்கின்றது. வில்லை
யின் மேற்பரப்புக்களின் வளைவின் ஆரைகள் முறையே 20cm,
10cm ஆகும். திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டி 1.5 ஆயின் விம்பத்
தின் நிலையினைக் காண்க.

இவ்வில்லை 1.6 முறிவுச்சுட்டியையுடைய ஒரு திரவத்தி
னுள் அமிழ்த்தப்பட்டிருப்பின் அதன் குவியத் தூரம் என்ன?
(40cm)

15. 25cm குவியத் தூரமுள்ள ஒருங்கு வில்லையொன்று
ஒரு குவிவாடிக்கு முன் 10cm தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.
வில்லையின் முன் 40cm தூரத்தில் வைக்கப்பட்ட ஊசியானது,
வில்லை ஆடி சேரிமானத்தில் உண்டாகப்பட்ட தலைகீழான
தன் விம்பத்துடன் பொருந்தியிருந்தது. ஆடியின் குவியத்தூரத்
தைக் கணிக்குக. (28.38cm)

16. ஒரு சமகுவிவான வில்லையை உபயோகித்து, பொரு
ளுடன் பொருந்தியிருக்கும் ஒரு தலைகீழான விம்பம் பின்வரு

மாறு பெறப்பட்டது. (a) வில்லைக்குப்பின் ஒரு தளவாடி வைக்கப்பட்டு, பொருட்தூரம் 15cm. ஆக இருக்கும் போது (b) வில்லையை இரசத்தின்மேல் மிதக்கவிட்டு பொருட்தூரம் 8.3 cm ஆக இருந்தபொழுது, மேற்பரப்புக்களின் வளைவுகளின் ஆரைகளையும் வில்லைத் திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டியையும் காண்க. (r=18, 58 cm: 1.619)

17. 10 cm. குவியத்தூரமுடைய ஒரு மெல்லிய குவிவு வில்லையொன்று ஒரு குவிவாடியின் முன் 16 cm, தூரத்தில் இருக்கிறது. இவை இரண்டிற்கும் மத்தியில் ஒரு புள்ளி ஒளிர் முதல் இருக்கிறது. வில்லையிலிருந்து 20 cm. தூரத்தில் ஒரு திரையை வைத்தபொழுது (ஆடியிலிருந்து 36cm தூரம்), அதில் ஒரு தெளிவான விம்பம் தோன்றுகிறது. இவ்விம்பம் உண்டாவதை விளக்கி, ஆடியின் வளைவினாரையைக் காண்க. (5 cm.)

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

ஒரு தளக்குவிவில்லை அதன் தளமுகம், ஒரு தளவாடியின் மேல் இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. முறிவுச்சுட்டி 1.67 c உடைய ஒரு திரவத்தால் வளைபரப்பு நிரப்பப்பட்டுள்ளது. ஓர் ஊசி தன் விம்பத்துடன் பொருந்தியிருக்கிறது. கண்ணாடியின் முறிவுக் குணகம் 1.50 ஆயின், வளைபரப்பின் ஆரையைக் காண்க. நீர் உபயோகிக்கும் குறி வழக்கைத் தெளிவாகக் கூறவும். (30.6 cm)

19. ஒரு குவிவில்லையின் குவியத் தூரத்தை துணிதற்குப் பொருட் தூரத்தையோ அல்லது விம்பத் தூரத்தையோ அளக்காமல் செய்யும் இரு முறைகளை விவரிக்க.

ஒரு திரை, ஓர் ஒளி முதலிலிருந்து 64 cm தூரத்தில் இருக்கின்றது. இவற்றிற்கிடையில் ஒரு மெல்லிய குவிவு வில்லையை வைத்தபொழுது, உருப்பெருக்கம் 3 ஆகவுள்ள ஒரு விம்பம் திரையில் பெறப்பட்டது. குவிவு வில்லைக்கும் திரைக்குமிடையில் ஒரு குழிவு வில்லையானது குவிவு வில்லையிலிருந்து 6 cm. தூரத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. தெளிவான விம்பத்தைப் பெறவதற்கு ஒளிமுதலை குவிவுவில்லையிலிருந்து மேலும் 15.2cm

தூரம் அரக்கவேண்டியிருந்தது. குழிவு விலையைக் மேற்பரப்பு களின் ஆரைகள், கோணமாயினொன்றின் வாசிப்பின்படி 18.3, 25.2 cm, ஆகக் காணப்பட்டது. குழிவிலையைக் குவியத் தூரத்தையும் அதன் கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டியையும் காண்க.

20. தளவுவில்லையொன்றை அதன் தளமேற்பரப்பூடாகப் பார்க்கும்பொழுது, அதன் மிகச்சிறிய தடிப்பு 1.074 cm ஆகத் தோன்றுகின்றது; வளைமேற்பரப்பூடாகப் பார்க்கும்போது இத் தடிப்பு 1.127 cm ஆகத் தோன்றுகிறது. உண்மையான தடிப்பு 1.632 cm. எனின் (a) வில்லைத் திரவியத்தின் முறிவுச் சுட்டியையும் (b) வளைவு மேற்பரப்பின் வளைவினாரையையும் (c) வில்லையின் குவிமத்தூரத்தையும் காண்க.

[a) 1.52, (b) 15.7 cm. (c) 30.21 cm.]

21. மெல்லிய குவிவில்லையொன்று ஒரு குழாய் ABயினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. குழாயின் முனை A திரையிலிருந்து 99.0 cm ஆகவும் 140.0 m. ஆகவுமிருக்கும்போது, திரையில் தெளிவான வீம்புகள் பெறப்பட்டன? பொருளுக்கும் திரைகளுக்கு மிடையிலுள்ள மாறாததூரம் 250cm ஆயின், முனை Aயிலிருந்து வில்லை எவ்வளவு தூரத்தில் உள்ளது? (10cm)

22. ஒரு மெல்லிய சம குவிவில்லையின் பின் 23cm தூரத்தில் 10 cm. வளைவினாரையுடைய ஒரு குழிவாடி வைக்கப்பட்டுள்ளது. வில்லை ஆடியின் பொதுவச்சில் வில்லையின் முன் ஒரு சிறிய ஒளிர் பொருள் O வைக்கப்பட்டுள்ளது. வில்லையிலிருந்து O வின் தூரம் 20cm ஆகவிருக்கும்போது, Oவின் பிரகாசமான வீம்பொன்று Oவுடன் பொருந்தியிருக்கக் காணப்பட்டது. ஆடி அகற்றப்பட்டு வில்லையிலிருந்து O மேலும் 11.2cm. தூரம் கூடுதலாக அரக்கப்பட்டபின் Oவின் பிரகாசம் குறைந்த வீம்பொன்றுடன் O பொருந்தியிருக்கக் காணப்பட்டது. இவ்வீம்புகள் உண்டாவதைக் காட்டுவதற்கு வரீப்படங்கள் தருக. வில்லையின் குவியத்தூரத்தையும், அதன் திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டியையும் காண்க. (30 cm. 1.52)

23. ஒரு குவிவில்லை 20 cm. தூரத்தில் வைக்கப்பட்ட ஒரு பொருளின் அதேயளவு பருமனுள்ள வீம்பத்தைக் கொடுக்கிறது. முந்திய வில்லையுடன் தொடுகையில் இன்னொரு வில்லையை வைத்தபொழுது முந்தியதிலும் கால்மடங்கு உருப்பெருத்த வீம்பம் உண்டாகியது. இரூ வில்லைகளினதும் குவியத்தூரங்களைக் காண்க. (10, 6.67 cm.)

24. ஒரு வில்லையானது ஒரு திரையில் $1/3$ cm. நீளமான ஒரு விம்பத்தைக் கொடுத்தது. வில்லையை 20 cm உட்காசு நகர்த்தியபோது (பொருளும் திரையும் அசையவில்லை) திரையில் 3 cm நீளமான விம்பம் பெறப்பட்டது. வில்லையின் குவியத் தூரத்தையும் பொருளின் நீளத்தையும் காண்க.

(7.5 cm; 1 cm.)

25. 10 cm குவியத் தூரமுடைய ஒரு வில்லையிலிருந்து 30 cm. தூரத்தில் ஒரு பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ் வில்லையிலிருந்து என்ன தூரத்தில் 40 cm. குவியத்தூரமுடைய குவிவில்லையை வைத்தால் அதே பருமனுள்ள (a) நிமிர்ந்த (b) தலைகீழான விம்பத்தைப் பெறலாம்? (75cm, 35cm)

26. ஒரு குவிவாடியின் முன் 10cm, தூரத்தில் ஒரு தள வாடித்துண்டு வைக்கப்பட்டு, தளவாடியிலிருந்து 25 cm தூரத்தில் ஓர் ஊசி வைக்கப்பட்டது. இரு ஆடிகளிலும் உண்டாகும் விம்பங்கள் பொருந்தியன. தளவாடியைக் குவியத்தூரம் 15cm. உடைய குவிவில்லையினால் மாற்றினால் வில்லையிலிருந்து என்ன தூரத்தில் வைக்கப்படும் ஊசி தன்விம்பத்துடன் பொருந்தும்? (19.73 cm.)

27. ஒரு குவிவாடியும் திரையும் 65cm தூர இடைவெளியில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை இரண்டிற்கும் இடையில் ஒரு புள்ளி ஒளிர் பொருளும், ஒரு குவிவில்லையும் (குவியத்தூரம் 15 cm.) ஆடியிலிருந்து முறையே 20, 40 cm தூரத்தில் வைக்கப்பட்டன. திரையில் ஒரு தெளிவான விம்பம் பெறப்பட்டது. ஆடியின் வளைவாரையைக் காண்க. (24 cm.)

28. ஒரு பிறையருகுவில்லையின், குழிமேற்பரப்பின் முன் ஒரு ஒளிர் பொருளை முறையே 10.4 cm தூரத்தில் வைத்தபோது அது தன் விம்பத்துடன் ஒவ்வொரு நிலையிலும் பொருந்தியது. இது எவ்வாறென விளக்குக. வில்லையின் குவியத்தூரம் 20cm எனின் அதன் மேற்பரப்புகளின் வளைவாரைகளையும், அதன் திரையத்தின் முறிவுச் சுட்டியையும் காண்க. (10.5 cm; 1.5)

29. 6 தையொத்தர் வலுவுடைய ஒரு குவிவில்லையின் முன் 20 cm தூரத்தில் ஒரு பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. மற்ற பக்கத்தில் இவ்வில்லையிலிருந்து 40 cm தூரத்தில் ஒரு குழி வில்லையை வைத்தபோது, விம்பம் 60 cm தூரத்தால் அரக்கியது. குழிவில்லையின் குவியத்தூரத்தைக் காண்க. (120 cm)

30. 2 cm ஆரையுடைய ஒரு அரைக்கோளக் கண்ணாடியினூடாக ஒரு பொருள் பார்க்கப்படுகிறது. பொருளானது தளப்பரப்பிலிருந்து 2.5 cm தூரத்திலுள்ளது. தளப்பரப்பின் மையத்தினூடாக அதற்குச் செங்குத்தாகச் செல்லும் கோட்டின் வழியே பார்க்கும்போது விம்பத்தூரம் என்ன? ($n=3/2$) (90 cm)

31. ஓர் இரட்டைக் குவிலில்லையின் பின்னாடிக் ஒரு தளவாடியை வைத்தபோது, வில்லையின் முன் 30 cm தூரத்தில் உள்ள ஊசி தன் விம்பத்துடன் பொருந்தியது. தளவாடியை அகற்றியபோது 15cm தூரத்திலுள்ள பொருள் தன் மங்கிய விம்பத்துடன் பொருந்தியது வில்லையின் மேற்பரப்புகளை பக்கம் மாற்றியபோது இத்தூரம் 20 cm ஆகக் காணப்பட்டது. வில்லையின் குவியத்தூரத்தையும், வளைவரையையும் காண்க. (30cm: 30, 60 cm.)

32. ஒரு ஒளியியற்றொகுதியின் முதலாவது, இரண்டாவது தலைமைக் குவியங்கள் எவை? உமது விடையை (i) விரிவில்லை (ii) ஒருங்குவில்லை, என்பவற்றுடன் எடுத்துக்காட்டுக.

குவிலில்லையொன்றின் தலைமைக் குவியங்களிற்குடரகச் செல்லும் இரு ஒளிக்கதிர்களைப் பயன்படுத்தி, வில்லைக்கும் முதற் தலைமைக்குவியத்திற்கும் இடையில் இருக்கும் பொருளொன்றின் விம்பத்தை எவ்வாறு அமைக்கலாமெனக் காட்டுக. இவ்விம்பம் வில்லையிலிருந்து 30 cm தூரத்திலும் மூன்று மடங்கு உருப்பெருத்தும் இருக்குமாயின், வில்லையின் குவியத்தூரத்தைக் காண்க. (45 cm)

33. 10 cm ஆரையுடைய ஒரு கண்ணாடிக் கோளத்தின் ($n = 1.5$) மையத்திலிருந்து 20 cm தூரத்தில் 1 cm நீளமான ஒரு பொருள் ஒரு விட்டத்திற்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. மறுபக்கத்திலிருந்து இவ்விட்டத்தின் வழியே, கோளத்தினூடாகப் பார்க்கும்போது, இப்பொருளின் விம்பத்தூரத்தையும், பருமனையும் காண்க. (மையத்திலிருந்து 60 cm, 3 cm)

34. 20 cm குவியத் தூரம் கொண்ட தளக் - குழிவுக்கண்ணாடி ($n = 1.5$) வில்லையொன்று, அதன் தளமேற்பரப்பு கிடையான தளவாடியைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. 1.7 முறிவுக்கட்டி உடைய திரவமொன்ற குழி

வாண பரப்பினுள் ஊற்றப்பட்டுள்ளது. வில்லைக்கு மேலே பிடிக்கப்பட்ட ஊசி, இரு நிலைகளில் தன் விம்பத்துடன் பொருந்தியிருக்கக் காணப்படுகிறது. ஒரு நிலையில் விம்பம் துக்கமாயிருக்கிறது. மற்ற நிலையில் மங்கலாயிருக்கிறது. இவற்றை விளக்குக. துலக்கமான விம்பத்தின் தூரமென்ன?

35. 4 mm: நீளமுடைய ஒரு பொருளை ஒரு குவிவில்லை யிலிருந்து 30 cm தூரத்தில் வைத்தபோது, திரையில் 8 mm நீளமான விம்பம் உண்டாகியது. வில்லையுடன் தொடுகையில் ஒரு தளவாடியை வைத்தால், உண்டாகும் விம்பத்தின் நிலை, தன்மை, பருமன் ஆகியவற்றைக் காண்க.

(15 cm மெய், 2 mm)

36. ஒரு தளக் குவிவில்லையின் குவியத்தூரம், வளைவின் ஆரை ஆகியவற்றை எவ்வாறு அளக்கலாம்?

20cm தூரத்திலுள்ள ஒரு பொருளின்மேய் விம்பத்தை ஒரு குவிவில்லை ஒரு திரையில் கொடுக்கின்றது. திரை இருக்கும் பக்கத்தில் ஒரு குவிவில்லையை 12cm. தூரத்தில் (குவிவில்லையிலிருந்து) வைத்தபொழுது, தெளிவான விம்பத்தைப் பெறுவதற்கு திரை 10cm. ஆல் அரக்கப்பட வேண்டியிருந்தது. குழிவில்லையின் குவியத்தூரத்தைக் காண்க.

(14.4 cm)

37. 40 cm, குவியத்தூரமுடைய ஒரு தளக் - குவிவில்லை அதன் வளைபரப்பு (20 cm வளைவினாரை) ஒரு குழிவாடியுடன் (வளைவினாரை 30 cm) தொடுகையில் இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. வில்லையின் மேல் 19.1 cm. இலுள்ள பொருள் தன் விம்பத்துடன் பொருந்துகிறது. திரவத்தின் முறிவுக்கூட்டியைக் காண்க.

(1.36)

38. வளியில் 25 cm. குவியத்தூரமும், 1.51 முறிவுக்கூட்டியும் உடைய குவிவில்லை, முறிவுக்கூட்டி $\frac{4}{3}$ உடைய நீருள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது. நீருள் வில்லையிலிருந்து அதன் வழியே 60 cm தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிப் பொருளின் விம்பத்தைக் காண்க. நீருள் வில்லையின் குவியத்தூரத்தையும் காண்க.

39. ஒரு தளக் - குழிவில்லையின் வளைந்த மேற்பரப்பின் வளைவினாரை 30 cm. ஆகும். இதன் திரவியத்தின் முறிவுக்கூட்டி 1.5 ஆகும். இதன் ஆக்கூடிய, ஆகக் குறைந்த தடிப்பு கள் முறையே 2 cm, 1 cm, ஆகும். வளைபரப்பு கீழ் இருக்க

மாறு வில்லை ஒரு தளவாடியின் மேல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தளப் பரப்பினூடாகப் பார்க்கும் போது வளைபரப்பின் முனை விலிருக்கும் ஒரு குறியின் மீகப் பிரகாசமான இரு விம்பங்களி னது தூரங்களை தளவாடியிலிருந்து காண்க.

(1.33, 1.57 cm)

40. 7.5 cm. நீளமான இருநுணுக்கூக்காட்டி வழுக்கிகள் முகத்துடன் முகம் தொடுகையில் வைக்கப்பட்டு ஒரு பக்கத்தில் 0.89 mm விட்டமுடைய மெல்லிய கம்பியால் விலக்கி வைக்கப் பட்டுள்ளன. (அரிய வடிவில்) தட்டுகளுக்கிடையில் நீர் ($n=4/3$) விடப்பட்டது. இவ்வாறு உண்டாகிய மெல்லிய அரியத்தின் கோணத்தைக் காண்க. 20cm தூரத்திலுள்ள ஒரு பொருளை இவ்வரியத்தூடாகப் பார்க்கும்போது, அது எவ்வளவு தூரம் பக்க விலகலுற்றிருக்கும்? (35cm, 7.8 cm.)

41. 10cm வளைவாரையுடைய ஒரு கண்ணாடிக் கோளத் தில் 5cm. இடைத்தூரத்திலுள்ள இரு சமாந்தர ஒளிக்கதிர்கள் படுகின்றன. ஒரு கதிர் ஒரு விட்டத்தின் வழியே செல்கின்றது. இரு கதிர்களும், கோளத்திலிருந்து வெளிப்படும் புள்ளியிலே ஒன்றை யொன்று சந்திக்கின்றன. மறுகதிரின் படுகோணத்தைக் காண்க. கோளத்தினூடாக வெளியேறும் கதிர்களுக்கிடப்பட்ட கோணம் என்ன? கண்ணாடியின் முறிவுக்கூட்டி என்ன?

(30°, 30°, 1.93)

42. ஒரு குவிவில்லையிலிருந்து 100cm தூரத்தில் வைக்கப் பட்ட ஒரு திரையில் இருமடங்கு உருப்பெருத்த ஒரு விம்பம் உண் டாகிறது. குவிவில்லைக்கும் திரைக்கும் இடையில் ஒரு குழி வில்லையை வைத்தபொழுது, திரையை 25cm, ஊடாக நகர்த்தியபின், அதில் 3 மடங்கு உருப்பெருத்த ஒரு தெளிவான விம்பம் உண்டாகியது (a) இரு வில்லைகளினதும் குவியத்தூரக் கள் (b) இவ்விரு வில்லைகளுக்குப் பதிவாக வைக்கக்கூடிய ஒரு தனி சமமான குவிவில்லையின் குவியத்தூரம் ஆகியவற்றைக் காண்க. (22, 150, 23, 4, cm)

43. 15cm. குவியத்தூரமுடைய ஒரு குவிவில்லை A இலிருந்து 30cm. தூரத்தில் ஒரு பொருள் வைக்கப்பட்டது. மறுபக்கத் தில் வில்லையிலிருந்து 15cm. தூரத்தில் ஒரு குழிவில்லை B வைக் கப்பட்டது. B இலிருந்து 60cm. தூரத்தில் உள்ள திரையில் ஒரு விம்பம் பெறப்பட்டது. B ஆனது A யை நோக்கி நகர்த்தப்படும் போது, இவ்விம்பத்தின் நிலையும், தன்மையும் எவ்வாறு மாறும்

மடையும் என விளக்காக. B ஆனது A உடன் தொடுகையில் இருக்கும்போது இறுதி விம்பத்தின் தூரத்தைக் காண்க.

(19.3 cm)

44. தளக்குவிவு வில்லையொன்றின் வளைந்த மேற்பரப்பின் வளைவாரை 20cm. ஆகும். தளப்பரப்பு வெள்ளி முலாமிடப்பட்டதாகும். விம்பமானது பொருளுடன் பொருந்துவதற்கு வில்லையின் ஒளியியல் அச்சில் பொருளை நீர் எங்கே வைத்தல் வேண்டும்? (வில்லையினது பதார்த்தத்தினது முறிவுச்சுட்டி 1.5 ஆகும்.) 40cm.

பொருட்தூரம், மெய்விம்பத்தூரம், இருகுவிவான வில்லையொன்றின் குவியத்தூரம் ஆகியவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பைப் பெறுக. அட்டைக்குழாய் ஒன்றினுள் அடையமுடியா வண்ணம் வைக்கப்பட்டிருக்கும் குவிவுவில்லையொன்றின் குவியத்தூரத்தை எவ்வாறு காண்பீர் என்பதை விவரிக்க. என்ன அளவீடுகளை எடுப்பீரென்பதையும், எக்கருவிகளைப் பயன்படுத்துவீரென்பதையும் என்ன வரைபாக்கம் செய்வீரென்பதையும் காட்டுக.

(40 cm)

45. f_1, f_2 ஆகிய குவிய நீளங்களையுடைய இரு மெல்லிய வில்லைகள், அவற்றின் தலைமையச்சக்கள் பொருந்தும்வகையில் தொடுகையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இச்சீர்மானம் f குவிய நீளமுடைய ஒற்றை வில்லைபொன்றுக்குச் சமவலுவானதாகும். மெல்லிய வில்லைச் சூத்திரத்திலிருந்து ஆரம்பித்து,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \text{என நிறுவுக. பாவீத்த குறிவழக்கைத் தெளி}$$

வாகக் கூறுக $a_n g$ முறிவுச் சுட்டியுடைய கண்ணாடிவகி கொண்டு குவிவு வில்லையொன்று செய்யப்பட்டுள்ளது. வளியில் அதன் குவிய நீளம் f_n ஆகும். $a_n s$ முறிவுச் சுட்டியையுடைய திரவமொன்றினுள் இவ்வில்லை அமிழ்த்தப்பட்டிருக்கும்பொழுது, அதன் குவிய நீளம் f_s இற்குக் கோவையொன்றை எழுதுக.

முகவையொன்றுள் வைக்கப்பட்டுள்ள தளவாடியொன்றின் மேல் 20cm. குவிய நீளச் (வளியில்) சமக்குவிவு வில்லையொன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. இப்போது $a_n s$ முறிவுச்சுட்டியையுடைய

திரவமொன்று முகவையினுள் h உயரத்துக்கு ஊற்றப்படுகிறது. வில்லைக்கு மேல் d தூரத்தில் வைக்கப்படும் ஒரு ஊசி I அதன் தெளிவான விம்பம் I' (மேலிருந்து நோக்குகையில்) ஊசியுடன் பொருந்தும்வரை, செப்பஞ்செய்யப்படுகிறது. இவ்விம்பம் I' உனது உருவாக்கத்தைக் காட்டும் கதிர் வரிப்படமொன்றை வரைந்து

d, h, n திரவத்தினுள் வில்லையின் குவிய நீளம் ஆகியவற்றிற் கிடையிலுள்ள தொடர்பைத் தருவிக்குக. யரிசோதனையொன்றில், பின்வரும் வாசிப்புகள் பெறப்பட்டன:

hcm	,	dem
10	'	35
16		36

மேலே தரவுகளைப் பாவித்து பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

1. திரவத்தின் முறிவுச் சுட்டி $n = 1.2$

2. கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டி $n = 1.5$

3. வில்லை மேற்பரப்பினது வளைவாரை $r = 20$ cm

46. n முறிவுச் சுட்டியுடையதும், A முறிவுக்கோணத்தையுடையதுமான சிறுகோண அரியமொன்றுக்கடாகச் செல்லும் ஒளிக்கதிரொன்றினது விலகல் $D, D = (n - 1) A$

என்பதாற் தரப்படும். இக்கோவையை, வில்லையொன்றின் குவிய நீளம் f இற்கு, அதன் முறிவுச்சுட்டி n மேற்பரப்புகளினரண்டினதும் வளைவாரைகளை r_1, r_2 முதலியவற்றிலான கோவை யொன்றைத் தருவித்துப் பாவிக்குக.

ஒரு தளக்கூவிவிலை, 1.5 முறிவுச்சுட்டியையுடைய திரவிய மொன்றினால் செய்யப்பட்டுள்ளது. தாழியொன்றிலுள்ள இரசத்தடன் அதனது தள மேற்பரப்பு தொட்டுக் கொண்டிருக்கக் கூடியதாகக் கிடையாக இவ்வில்லை வைக்கப்படும் பொழுது தலையையச்சில் வைக்கப்படும் பொருளொன்று, வில்லைக்கு மேல் 24 cm உயரத்திலுள்ள அதனது விம்பத்துடன் ஒன்றிணைகின்றது. இவ்வில்லை திருப்பப்பட்டு அதன் வளைந்த மேற்பரப்பு இரசத்தைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்க வைக்கப்

படிநிலை வில்லைக்குமேல் எவ்வயரத்தில் இவ்வொன்றிப்பு நிகழும். இவ்வில்லையின் தள மேற்பரப்பு இரசத்தைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்குமாறு மீண்டும் இவ்வில்லை வைக்கப்பட்டு, இவ்வில்லை மட்டுமட்டாக நீருக்குள் அமிழ்த்தப்பட்டிருக்கும் வகையில் 1:3 முறிவுச்சட்டியையுடைய நீர் தாழிக்குள் ஊற்றப்படுகிறது. இப்போது வில்லைக்குமேல் எவ்வயரத்தில் பொருளொன்று தளது விம்பத்துடன் ஒன்றிணையும்? [8 cm, 60 cm]

47. தரப்பட்டுள்ள வரிப்படம் ஒன்றும் புள்ளிப் பொருளொன்று (O) ஒரு குவிவில்லை (L) ஒரு தளவாடி (M) ஆகியவற்றின் ஒரு ஒழுங்கமைப்பைக் காட்டுகின்றது.

வில்லையின் குவிய நீளத்தை அறிவதற்கு ஒரு மாணவன், பொருளையும் ஆடியையும் யோசியளவு தூரத்திற்கப்பரவிருக்குமாறு நிலையாக வைத்து வில்லையை அசைக்கிறான். வில்லையின் மூன்று தானங்களுக்கு, பிரகாசமானவொரு விம்பம் பொருளுடன் பொருந்துவதை அவன் காண்கிறான்.

a) இதை வரிப்படமாகத் தருக.
$$\begin{array}{c} \uparrow \\ | \\ O \end{array} \quad () \quad \begin{array}{c} | \\ | \\ M \end{array}$$

b) (i) மேலுள்ள மூன்று படங்களுள் எது வில்லையின் குவிய நீளத்தை நேரடியாக அளப்பதற்கு உதவுகிறது?

(ii) (a) யிற் குறிப்பிட்ட தானங்களுள் குவிய நீளத்தை நேரடியாக அளக்க உதவும் அமைப்பை ஒத்துள்ளது எது என்பதை இப்பரிசோதனையில் அவன் எவ்வாறு சரிபார்க்க முடியும்.

c) தளவாடியை அகற்றிய பின்னர் வில்லையை முன்பின்னாக அசைத்தபோது பொருளுடன் பொருந்தும் மங்கலான விம்பமொன்றை ஒரு தானத்தில் அவனால் பெறமுடிந்தது. இது எவ்வாறு சாத்தியப்படலாம் என்பதை ஒரு கதிர்படத்தின் உதவியுடன் விளக்குக

d) (c) இற் கூறப்பட்ட முறையினால் வில்லை பற்றிப் பெறக்கூடிய மேலதிக தகவல் என்ன?

e) இப்பரிசோதனையில் பெறப்பட்ட தரவிவிருந்து வில்லையினது திரவிபத்தின் n எவ்வாறு கணிக்கப்படலாம் என்பதைக் காட்டுக.

48. முழு அகத்தெறிப்புத் தோற்றநிற்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி, அரியமொன்று ஆக்கப்பட்டுள்ள திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டியைத் துணியும் ஆய்வுகூட முறையொன்றை விவரிக்க.

1.50ஐ முறிவுச்சுட்டியாகவும் 6° ஐத் தெறிப்புக் கோணமாகவும் கொண்ட திரவியமொன்றினது ஆப்பின் ஒரு முகத்தின் மீது படும் ஒரு ஒளிக்கதிரானது அந்த மட்டில் இரண்டாவது முகத்தில் முழு அகத் தெறிப்படைகிறது. முதலாவது முகத்தில் அதன் படுகைக்கோணத்தினைக் கணித்தறிக. (62°)

49. (a) r_1, r_2 ஆகிய வளைவினாரகளைக் கொண்ட மெல்லிய ஒருங்கு வில்லை n ஆகிய முறிவுச் சுட்டியையுடைய கண்ணாடியால் ஆக்கப்பட்டது. ஒரு பக்கத்தில் முறிவுச் சுட்டி n_1 உள்ள ஒளிக்கு ஊடகத்தாலும் மற்றபக்கம் முறிவுச்சுட்டி n_2 உள்ள வேறொர் ஒளிக்கு ஊடகத்தாலும் சூழப்பட்டுள்ளது. வில்லையில் இருந்து u தூரத்தில் அதன் தலைமை அச்சில், முறிவுச் சுட்டி n_1 ஆகவுள்ள ஊடகத்தில் ஒரு சிறுபொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பொருள் வில்லையில் இருந்து v தூரத்தில் முறிவுச்சுட்டி n_2 ஆகவுள்ள ஊடகத்தில் மெய்விம்பத்தை உண்டாக்குகிறது. பொருளின் தூரமான u விம்பத்தின் தூரமான v வளைவினாரகையான r_1, r_2 மூன்று ஊடகங்களின் முறிவுக் குணகங்களான n, n_1, n_2 ஆகியவை தொடர்பான ஒரு கோவையைப் பெறுக. உபயோகிக்கப்பட்ட குறிவழக்கைத் தெளிவாகத் தருக. இதிலிருந்து, வில்லையின் வழமையான சூத்திரத்தையும், உம்மாலை பெறப்பட்டுள்ள கோவையையும் கொண்டு, வளியில் வைக்கப்பட்ட வில்லையின் குவிய நீளம் f ன்றபது,

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$$

அல்லது
$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

என்னும் சமன்பாட்டினால், நீர் உபயோகித்த குறிவழக்குக்கு ஏற்பத்தரப்படுகிறது என்று உய்த்தறிக

முறிவுச்சுட்டி $3/2$ உடைய மெல்லிய கண்ணாடி ஒருங்கு வில்லை, வளியில் குவிய நீளம் 30 cm கொண்டிருக்கிறது. இவ்வில்லை முறிவுச்சுட்டி $4/3$ உடைய திரவத்தினுள் வைக்கப்பட்டால் திரவத்தினுள் இதன் குவிய நீளத்தைக் கணிக்க.

ஒரு வில்லை ஒரு ஊடகத்தில் ஒருங்குவில்லையாகவும் வேறொர் ஊடகத்தில் விரிவில்லையாகவும் இயங்குவது சாத்தியமா? உமது விடையை விளக்குக. (-120 cm)

முறிவுச்சுட்டி

1. சிறிதளவில் மட்டும் தரப்பட்டுள்ள ஒரு திரவத்தின் முறிவுச்சுட்டியைக் காண்பதற்கு நீர் செய்யும் இரு முறைகளை விவரித்து அவற்றின் கொள்கைகளைத் தருக.

2. 'மாறுநிலைக்கோணம்', 'முழுவண்டெறிப்பு' என்பவற்றை விளக்கிக் கூறுக.

முழுவண்டெறிப்பு முறையொன்றைப் பயன்படுத்தி, ஒரு திரவத்தின் முறிவுச்சுட்டியை எவ்வாறு காணலாம்? முழுவண்டெறிப்பினால் ஏற்படும் ஏதாவதோர் இயற்கை விளைவைச் சுருக்கமாகக் கூறுக.

3. ஓர் இரட்டை குவிவுள்ள மெல்லிய கண்ணாடி வில்லை ($n = \frac{3}{2}$) கிடையான தளவாடியொன்றின்மேல் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. வில்லைக்கு நேர் மேலே வைக்கப்பட்ட ஒரு சிறிய பொருள் அதன் தூரம் 25cm, ஆக இருக்கும்போது, தன் விம்பத்துடன் பொருந்தியிருந்தது. வில்லைக்கும் ஆடிக்குமிடையில் ஒரு சிறிதளவு திரவத்தை வைத்தபொழுது, பொருத்துக்கிடுப் பொருட்தூரத்தை 50 சதம மீற்றராகவும் வில்லையைத் திருப்பியபின் 30 சதம மீற்றராகவும் மாற்றவேண்டியிருந்தது. திரவத்தின் முறிவுச்சுட்டியைக் காண்க. ($\frac{4}{3}$)

4. இரட்டைக் குவிவான வில்லையொன்றின் கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டியை எவ்வாறு ஓர் ஒளியியல் முறையால் துணியீர்?

12 cm குவிவத்தூரமுடைய ஒரு மெல்லிய குவிவுவில்லை, ஒரு கிடையான தள ஆடியின்மேல் வைக்கப்பட்டு, 20.0 cm. ஆழத்திற்கு நீரினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது. வில்லையின்மையத்திற்கு நேர்மேலே வைக்கப்பட்ட புள்ளிப்பொருளொன்று தன் விம்பத்துடன் பொருந்தியிருந்தது. இவ்விம்பம் உண்டாவதைக் காட்டும் ஒரு கதிர்வரிப்படம் கீறுக. நீர்ப்பரப்பின்மேல் பொருளின் உயரத்தைக் கணிக்க. [கண்ணாடியினதும், நீரினதும் முறிவுச்சுட்டிகள் முறையே $\frac{3}{2}$, $\frac{4}{3}$ ஆகும். (21cm)

5. 2d ஆழமுள்ள பாத்திரமொன்றின் அரைவாசி n_1 முறிவுச்சுட்டியுடைய திரவத்தாலும், மிகுதி n_2 முறிவுச்சுட்டியுடைய

டைய திரவத்தாலும் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. செங்குத்தாகப் பாரிக்கும்போது அதன்தோற்ற ஆழம் $d = \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)$ எனக் காட்டுக.

62 cm: தடிப்புள்ள ஒரு செவ்வகக் கண்ணாடிக் குற்றியொன்றின் அடியிலிருக்கும் ஒரு புள்ளி ஒளிர் பொருளிலிருந்து வரும் கதிர்கள் மேல் முகத்திற்பட்டு முழுத்தெறிப்பு அடைகின்றன. இவ்வாறு தெறிப்படைந்த கதிர்கள், கீழ்முகத்தில் 3.2 cm, ஆரையுடைய ஒரு ஊட்டத்தை அமைக்கின்றன. கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டி என்ன? (1.60)

78 cm. குவியத்தூரமுடைய ஒரு குழிவாடி கிடையாக வைக்கப்பட்டு அதனுள் சிறிதளவு நீர் ஊற்றப்பட்டுள்ளது. ஆடியின் மேலே என்ன உயரத்தில் வைக்கப்படும் ஊசி தன் விம்பத்துடன் பொருந்தும்? (நீரின் முறிவுச்சுட்டி = 4/3) (12.5cm)

8. ஒரு தொட்டியினுள் 8 cm, தடிப்பும் 1.6 முறிவுச்சுட்டியுமுடைய ஒரு கண்ணாடிக் குற்றியுள்ளது. இதன்மேல் முறிவுச்சுட்டி 1.5 உடைய திரவமொன்று 4.5 cm, ஆழத்திற்கும் அதன் மேல் முறிவுச்சுட்டி 4/3 உடைய நீர் 6 cm, ஆழத்திற்கும் இருக்கின்றன. மேலிருந்து பார்ப்பவருக்குத் தொட்டியின் அடிப்பாகத்தின் தோற்ற ஆழம் என்ன? (12. cm)

9. n_1 முறிவுச்சுட்டியுடைய கண்ணாடிக் கனக் குற்றியொன்றின் அடி, முறிவுச்சுட்டி n_2 உடைய ஒரு திரவப் பரப்பொன்றுடன் தொடுகையில் இருக்கின்றது. குற்றியின் ஒருநிலைக்குத்துப் பக்கத்திற்படும் ஒளிக்கதிர், அடித்தளத்தில் உட்தெறிப்படைந்து, எதிர் நிலைக்குத்துப் பக்கத்தால், செவ்வனுடன் கோணமமைத்துக்கொண்டு வெளியேறுகிறது. $n_1 > n_2$ எனக் கொண்டு $n_1 = \sqrt{(n_2^2 - \text{சைன்}^2 \theta)}$ ஆயின், ஒளிக்கதிர் மட்டு மட்டாகவே முழுவுட்தெறிப்படைந்திருக்கிறது எனக் காட்டுக.

10. 20cm குவியத்தூரமுடைய ஒரு குழிவாடியின், சிறிதளவு நிறமற்ற ஒரு திரவத்தை விட்டபோது 30 cm தூரத்தில் வைக்கப்பட்ட ஒரு ஊசி தன் விம்பத்துடன் பொருந்தியது. இக் குழிவாடி ஒரு பாத்திரத்துடன் வைக்கப்பட்டு, 20cm ஆழத்திற்கு மேற்கூறிய திரவம் ஊற்றப்பட்டது. ஆடியிலிருந்து என்ன தூரத்தில் வைக்கப்படும் ஊசி தன் விம்பத்துடன் பொருந்தும்? (35 cm)

11. 12cm, தடிப்புடைய நீர்ப்படையின்மேல் 8cm, தடிப்புடைய ஒரு திரவம் இருக்கிறது. நீரின் அடியில் உள்ள ஒரு

பொருள் மேலிருந்து பார்க்கப்படும்போது திரவத்தின் மேற்பரப் பிலிருந்து 15.4 cm தூரத்தில் இருப்பதுபோல் தோற்றமளிக் கிறது. திரவத்தின் முறிவுச்சுட்டி என்ன? நீரின் $n=4/3$ (1.25)

12. ஒரு குவிவில்லையானது ஓர் ஒளிமுதலின் விம்பத்தைத் திரையில் ஆக்குகின்றது. 16.4 cm நீளமுடைய ஒரு சதுரக் கண்ணாடித் தோட்டியுள் ஒரு திரவம் நிரப்பப்பட்டு, தொட்டி ஒளி முதலிற்கும் வில்லைக்கும் இடையில் வைக்கப்பட்டது. திரையில் மீண்டும் தெளிவான விம்பத்தைப் பெறுகற்கு, ஒளிமுதல் 4.1 cm ஆல் அரக்கப்படவேண்டியிருந்தது. திரவத்தின் முறிவுச்சுட்டியைக் காண்க. (1.33)

13. தூரு மெக்லிய இரட்டைக் குவிவில்லைகள் ஒன்றுடனொன்று தொடுகையில் வைக்கப்பட்டு அவற்றிற்கிடையில் நீர் விடப்பட்டது. இச்சேர்மானத்தின் குவியத்தூரம் 18 cm வில்லைகளினது நான்கு மேற்பரப்புக்களினதும் வளைவாரைகள் ஒவ்வொன்றும் 24 cm, கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டி 1.5. நீரின் முறிவுச்சுட்டியைக் காண்க. (1.33)

14. ஒரு தளக்குவிவில்லை ஒரு தளவாடிமேல் வைக்கப்பட்டு அதன் முதலச்சிக் 10 cm தூரத்தில் வைக்கப்பட்ட ஊசி தன்விம்பத்துடன் பொருந்தியது. வில்லைக்கும், ஆடிக்குமிடையில் ஒரு திரவத்தை விட்டபோது பொருந்துகைக்கு ஊசி 20 cm ஆல் அரக்கப்படவேண்டியிருந்தது. வில்லையின் மேற்பரப்பின் வளைவாரையையும், திரவத்தின் முறிவுச்சுட்டியையும் காண்க. கண்ணாடியின் $n = 1.5$ (5cm, 4/3)

15. r ஆரையுடைய கோளப் பரப்பொன்று n_1, n_2 ஆகிய முறிவுச்சுட்டிகளையுடைய இரண்டு ஊடகங்களைப் பிரிக்கின்றது. $n_1 > n_2$ ஆகவும் ஐதான ஊடகப்பக்கமாக (நோக்கி) மேற்பரப்புக் குவிவானதாகவும் உள்ளதெனக்கொள்க. ஐதான ஊடகத்திலே மேற்பரப்பின் முனைவிலிருந்து u தூரத்திலே ஒரு பொருள் வைக்கப்படும்பொழுது, முனைவிலிருந்து v தூரத்திலே மெய்விம்பம் ஒன்று உருவாகின்றது. u, v, n_1, n_2, r , ஆகியவற்றை இணைக்கும் சூத்திரமொன்றைப் பெறுக.

16. தரப்பட்ட வானியல் தொலைக்காட்டியின் வில்லைகளை வெளியே எடுக்காமல் அத்தொலைக்காட்டியின் உருப் பெருக்கும் (பெரிதாக்கும்) வலுவை எங்ஙனம் பரிசோதனை முறைப்படி துணியீர்?

முறிவுச்சுட்டி (முறிவுக்குணகம்) 1.33 ஐ உடைய நீரினுள் செல்கின்ற ஒளிக்கதிரொன்று வளி வரைபாட்டின் மீது அவதிக் கோணத்திற்படுகிறது. முறிவுச்சுட்டி (முறிவுக்குணகம்) 1.45 ஐ உடைய எண்ணெய்ப் படலமொன்றை இந்தீரின் மேற்பரப்பு மீது மிதக்கவிடும்போது இவ்வொளிக்கதிர் எண்ணெய்க்குட்புகுமா? எண்ணெய்க்குட்புகுமாயின், எண்ணெய்நீர் இடை முகத்துக்கு வரையப்பட்டுள்ள செவ்வனுடன் இக்கதிர் எண்ணெயினுள் ஆக்கும் கோணம் யாது? இக்கதிரானது எண்ணெய் வளி இடைமுகத்தைச் சந்திக்கும்போது கதிருக்கு என்ன நடைபெறும்? உமது விடையை விளக்குக. (43.6°)

17. a) அவதிக் கோணம் என்பதனால் கருதப்படுவது யாதென விளக்குக. கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டி $3/2$ ஆகவும் நீரினது முறிவுச்சுட்டி $4/3$ ஆகவுமிருப்பின், (1) கண்ணாடியிலிருந்து வளிக்கும் ii) கண்ணாடியிலிருந்து நீருக்கும் செல்லும் ஒளிக்கதிர்களுக்கூரிய அவதிக் கோணங்களைக் கணிக்குக?

b) ABCD என்பது $AB > BC$ என்ற வகையினான செவ்வகக் கண்ணாடிக் குற்றியொன்றாகும். பக்கம் ADயிற்கு அருகில் ஆனால் அப்பக்கத்தைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்காத வகையில் ஊசியொன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது. AB, CD ஆகிய முகங்களுக்கடாகப் பாரிக்கும்போது அவ்வூசியைப் பாரிப்பது சாத்தியமாகாதெனக் காட்டுக.

பக்கம் AB ஆனது, நீர்ப் படையொன்றினால் யோர்த்தப் பட்டு அரியத்தைப் போன்ற அதே கண்ணாடியினால் செய்யப்பட்ட நுணுக்குக்காட்டிக் கண்ணாடித் தட்டமொன்று முகம் ABயும், இத்தட்டமும் சமாந்தரமாயிருக்கும் வகையில் நீர்ப் படையின்மேல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. பக்கம் ABயின் மீதுள்ள கண்ணாடித் தட்டத்துக்கடாகப் பாரிக்கும்போது ஊசியைப் பாரிப்பது இப்போது சாத்தியமாகுமா? உமது விடையை விளக்குக. அவதிக்கோணம் = $42^{\circ}63'$

படப்பெட்டி, கண்

1. ஒளிப்படப் பெட்டியினதும், எறியக் கண்ணாடி விளக்கினதும், ஒளியியற்றொகுதிகளை, வரிப்படங்கள் தந்து ஒப்பிடுக.

2. மனிதக்கண் வரைந்து. அதனது முக்கிய பகுதிகளுக்குப் பெயரிடுக. பார்வையில் ஒவ்வொருபகுதியின் தொழிலையும் விபரித்துக் கூறுக. கண்ணின் பொதுவான குறைபாடுகள் சிலவற்றைக் கூறுக.

ஒருவனின் கண்ணிலிருந்து அவனது அமைப்புப் புள்ளி 50 cm தூரத்திலும் அவனது சேய்மைப்புள்ளி 300 cm தூரத்திலும் இருக்கின்றன. (a) 25 cm தூரத்திலுள்ள அச்சு அடையாளங்களை வாசிக்க. (b) பெருந்தொலைவிலுள்ள பொருட்களைப் பாரிக்க அவனுக்குத் தேவைப்படும் முக்குக் கண்ணாடிகள் எவை?

[(a) குவிவுவில்லை $f = 50$ cm (b) குழிவுவில்லை $f = 300$ cm]

3. குறும்பார்வை, நீள்பார்வை ஆகிய குறைபாடுகளை வில்லைகள் உபயோகிப்பதால் எப்படித்திருத்தலாம் என்பதை விளக்குக.

கண்ணிலிருந்து 75 சத. மீற்றருக்கும் 300 சத. மீற்றருக்கும் இடையிலுள்ள பொருட்களைத்தான் ஒருவனாறி தெளிவாகப் பாரிக்கமுடியும்; (a) முடிவிலியில் (b) 25 cm தூரமளவு அருகில் உள்ள பொருட்களைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு, என்ன வில்லைகளை உபயோகிக்கவேண்டும்?

[(a) குழிவுவில்லை $f = 300$ cm (b) குவிவானவில்லை $f = 37.5$ cm]

4. நீள்பார்வையுடைய ஒரு மனிதனுக்குக் கண்ணிலிருந்து 25 cm தூரத்திலுள்ள ஒரு பொருளைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு 2.5 தையொத்தர் வலுவுடைய ஒரு வில்லை தேவைப்படுகிறது. அவனது அண்மைப்புள்ளியின் தூரம் எவ்வளவு? அவனுடைய சேய்மைப் புள்ளி கண்ணிலிருந்து 10 cm தூரத்திலிருந்து

தாலை 25 cm தூரத்திலுள்ள பொருட்களைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு என்ன வில்லையை அவன் உபயோகிக்க வேண்டும்?

அவ்வில்லையின் வலுவை எவ்வாறு கணிக்கலாம் எனக் காட்டுக.

[(a) 66 67 cm (b) குழிவில்லை, $f = 16.67$ cm]

5. தெளிவான கதிர் வரிப்படத்தின் உதவியுடன் ஓர் எறியற் கண்ணாடி விளக்கின் ஒளியியற்றொகுதிகளை விளக்குக; எவ்வாறு (a) முதலிலிருந்து வரும் ஒளி, வழக்கியை ஒளியேற்று கின்றது என்பதைக் காட்டுக.

15.5 cm குவிவத்தூரமுள்ள வில்லையொன்று பொருத்தப் பட்ட எறியற் கருவியொன்று 6.0 cm × 5.0 cm அளவுடைய வழக்கியொன்றின் 90 cm × 90 cm அளவுடைய தெளிவான விம்பத்தை உண்டாக்குகிறது. திரையினதோ அல்லது வழக்கி காவியினதோ நிலையை மாற்றாமல், 4.0 cm × 4.0 cm அளவு டைய வழக்கியொன்றின் மேலுள்ள விம்பத்தை உண்டாக்கு வதற்கு உபயோகிக்கவேண்டிய வில்லையின் குவியத்தூரத்தைக் காண்க. இரு வில்லைகளும் மெல்வியவை எனக்கொள்க. (உமது கணிப்புகளுக்கு நீர் உபயோகிக்கும் குறிவழக்கைக் கூறுக.

[$v = 240$, $f = 10.2$ cm]

6. மெல்விய வில்லையொன்றின் துவாரப் பருமன் என்ப தற்கு வரைவிலக்கணந்தருக.

படப்பெட்டியொன்றின் வில்லையின் துவாரப் பருமன் $\frac{f}{8}$

இல் இருந்து, $\frac{f}{2.8}$ ஆக மாற்றப்படும்போது, திறந்தவைப்பு

நேரம் எவ்வளவாக மாற்றப்படவேண்டும்? மறையை நியந்தனை கள் மாற்றவில்லை எனக்கொள்க. [$\frac{1}{8}$ பங்கு]

7. வில்லையின் துவாரப்பருமனைக் குறைக்கும்போது, விம்ப தித்திலுண்டாகும் விளைவுகளைச் சுருக்கமாக விபரிக்க. சார் துவாரப் பருமன் என்பதற்கு வரைவிலக்கணம் தருக.

150 cm. தூரத்திலுள்ள பொருளொன்றின் தெளிவான விம்பம் படலத்தின் வீழுமாறு படப்பெட்டியொன்றின் வில்லை

செய்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது. 450 cm தூரத்தில் பொருள் இருக்கும்போது வில்லை 9.5 cm படலத்தை நோக்கி அரக்கப் பட வேண்டியுள்ளது. முடிவிலியில் பொருள் இருக்கும்போது வில்லையை எவ்வளவு தூரம் அரக்கவேண்டும்? [4.25 cm]

8. ஒரு மனிதனின் சேய்மைப்புள்ளி முடிவிலியிலும், அண்மைப் புள்ளி கண்ணிற்கு முன் 25 cm இலும் உள்ளன. (a) +2.0 தையொத்தர் வலுவுடைய ஒரு குவிவுவில்லை ஒவ்வொரு கண்ணிற்கும் முன் பிடிக்கும்போது (b) மெல்லிய தளக் கண்ணாடி பொருத்தப்பட்ட, நீர்புகா முகமுடிக்கி கண்ணாடி (goggles) அணிந்து நீருள் அமிழும்போது, அவனுடைய சேய்மை, அண்மைப் புள்ளிகள் என்ன?

உமது கணிப்புகளுக்குத் தெளிவான விளக்கமும், கதிர்வரிப் படங்களும் தருக. [நீரின் முறிவுச்சுட்டி = $\frac{4}{3}$]

9. ஒரு மனிதனது சேய்மைப் புள்ளியைத் திருத்துவதற்கு அவனுக்கு 50 cm. குவியத்தாரமுடைய ஒரு விரிவில்லையும், அண்மைப்புள்ளியை 25 cm ஆகத் திருத்துவதற்கு 100 cm. குவியத்தாரமுடைய ஓர் ஒற்றி குவில்லையும் கொடுக்கப்பட்டன. அவனது அண்மை சேய்மைப் புள்ளிகளைக் காண்க.

ஒவ்வொரு வில்லையினதும் பின்பக்கம், கண்ணிற்குக் குழிவாகவும் 10 cm வளைவினாரையுடையதாகவும் உள்ளன. முன்பக்கங்களின் வளைவினாரைகளையும், அவை உட்குழிவோ, புறக்குழிவோ எனவும் காண்க. வில்லைக் கண்ணாடியின்முறிவுச்சுட்டி 1.5 ஆகும். (50 cm. 33.3 cm)

(குழிவுவில்லைக்கு புறக்குழிவு 16.7 cm குவிவுவில்லைக்கு புறக்குழிவு 8.3 cm)

10 ஒருவரின் தெளிவான பார்வைவீச்சம், கண்ணிலிருந்து 15 cm க்கும், 30 cm க்கும் இடையில் இருக்கிறது. தொலைவினுள்ள பொருட்களைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு என்ன வில்லை உகந்தது? இவ்வில்லையை உபயோகிக்கும்போது அவனது தெளிவான கிட்டிய பார்வைத் தூரம் என்ன?

[குழிவுவில்லை f = 30 cm]

11. ஒரு மனிதன் வாசிப்பதற்காக, இடக்கண்ணிற்கு 40 cm, குவியத்தூரமுடைய ஒரு குழிவில்லையையும், வலக்கண்ணிற்கு 30 cm குவியத்தூரமுடைய ஒரு குவிவுவில்லையையும் உபயோகிக்கிறான். வழமையான வாசிக்கும் தூரம் 25 cm எனின் அவனுடைய பார்வை பற்றி யாது கூறலாம்? ஒவ்வொரு கண்ணினதும் அண்மைப் புள்ளியைக் கணிக்கவும்.

(66.7, 13.6 cm)

12. குறும்பார்வையுடைய ஒரு மனிதனின் பார்வை வீச்சம் 16 cm. தொடக்கம் 24 cm. வரையாகும். தொலைவிலுள்ள பொருட்களைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு அவன் என்ன குவியத்தூரமுடைய என்ன வில்லையைப் பாவிக்கவேண்டும்? அதை உபயோகிக்குப்போது அவனது பார்வை வீச்சம் என்ன?

(குழிவில்லை 24 cm; 48 cm முடிவில்)

13. ஒரு வயோதிபர் 250 cm க்கு உட்பட்ட பொருட்களைத் தெளிவாகப்பார்க்க மாட்டார். இத்தூரத்தை 25 cm ஆகக் குறைப்பதற்கு அவர் என்ன வில்லையைப் பாவிக்கவேண்டும்? தனது கண்ணிற்குப் பின்னால் 100 cm தூரத்திற்கு அப்பால் குவியும் ஒளிக்கதிர்களை அவரால் விழித்திரையில் குவியச் செய்யமுடியுமெனின் அவரது தெளிவுப் பார்வை வீச்சைக் காண்க.

(குவிவில்லை 27.8 cm ; 25 - 38.5 cm)

14. ஒரு கமரா வில்லைக்கு $f-4$, $f-8$. என்பவற்றால் கருதப்படுவது யாது? $f-8$ செப்பத்தில், வெளிதரல் நேரம் $\frac{1}{64}$ செக்கன் எனில் $f-4$ செப்பத்தில் வெளிதரல் நேரம் என்ன?

($\frac{1}{256}$ செக்.)

15. f குவியத்தூரமுடைய ஒரு கமரா வில்லையின் துவாரப்பருமனின் விட்டம் d எனின், உண்டாகும் விம்பத்தின் துலக்கமானது d^3/f^2 இற்கு விகிதசமன் எனக் காட்டுக. இது துணைகொண்டு f என்களின் தொடர் $f-2, 8, 3.5, 5.6$ எனக் காட்டுக.

16. தொலைவிலுள்ள பொருட்களின் தெளிவான படங்களை எடுத்தற்கு ஒரு கமராவின் ஒரு தொலைவொளிவில்லை பாவிக்கப்பட்டது. இதில் 12cm. குவியத்தூரமுடைய ஒரு குவிவில்லை 6cm. குவியத்தூரமுடைய ஒரு குழிவில்லைக்கு முன்னால் 8cm தூரத்தில் இருக்கின்றது. குழிவில்லையானது ஒளிபடலத்

திற்குக்கிட்ட உள்ளது. இக்கமராவை உபயோகித்து 10m. தூரத்திலுள்ள பொருளைப் படமெடுத்தால் உண்டாகும் உருப்பெருக்கம் என்ன? (0.038)

17. கண்ணின் ஒளியியற் தொகுதிகளை விபரித்து (அ) குறும்பார்வை (ஆ) நீளபார்வை என்பவற்றின் கருத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக. தெளிவான படங்களைக்கொண்டு உமது விடையை விளக்குக.

ஒருவர் தமது கண்ணிலிருந்து 0.15 m. இற்கும் 2.0m. இற்கும் இடைப்பட்ட தூரங்களிலுள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு முடியும். தொலைவிலுள்ள பொருள்களைப் பார்ப்பதில்லாததற்கும் மூக்குக் கண்ணாடியை உபயோகிக்கும்போது அவருடைய தெளிவுப்பார்வையின் வீச்சம் என்னவாக இருக்கும்?

18. ஒரு கண்ணின் குறும்பார்வைக் குறைபாடு 2 தையொத்த தர் ஆகும். அக்கண்ணின் தன்னமைவு வீச்சம் 5 தையொத்த தர் ஆகும். அதன் அண்மை, சேய்மைப் புள்ளிகளைக் காண்க. குறும் பார்வையைத் திருத்துவதற்கு வேண்டிய வில்லையின் வலுவைத் தருக. இவ்வில்லையை அணிந்திருக்கும்போது அக் கண்ணின் அண்மைப் புள்ளி என்ன?

(14.3cm, 50cm; — 2D, 20 cm.)

19. கமராவின் f — எண் என்றால் என்ன? சிறிய f — எண்ணை உடைய கமராவானது பெரிய f — எண்ணை உடைய கமராவிலும் பார்ப்பதற்கு ஏன் சிறந்ததென விளக்குக.

கமராவொன்று 50 m m. குவியத் தூரத்தைக் கொண்ட ஒரேயொரு ஒடுக்கும் வில்லையைக் கொண்டிருக்கிறது. கமராவிலிருந்து 1.0 m. இற்கும் முடிவிலிருக்கும் இடைப்பட்ட எந்த தூரத்திலும் இருக்கின்ற ஒரு பொருளின் தெளிவான ஒரு விம்பத்தைப் பெறுவதற்குக் கமராவின் வில்லையை அசைக்க வேண்டிய வீச்சு யாது? (2.83 mm)

நுணுக்குக்காட்டி, தொலைகாட்டி

1. a) ஓர் எளிய உருப்பெருக்கி b) ஒரு வானியற்றொலை காட்டி ஆகியவற்றுடன் சம்பந்தப்பட்ட உருப்பெருக்க வலுவிற்குமுரிய கோவையைப் பெறுக. இரண்டு கருவிகளினதும் உருப்பெருக்க வலுவை அதிகரிப்பதற்குரிய செய்முறை வழிகளைக் கூறுக.

2. ஒளிமுறிவு வகையைச் சேர்ந்த அல்லது ஒளித்தெறிப்பு வகையைச் சேர்ந்த ஒரு வானியற்றொலைகாட்டியை விபரிக்க. தூரத்திலுள்ள இரு நட்சத்திரங்களைப் பார்க்க அதிகருவி உபயோகிக்கப்படும்பொழுது அதற்கூடாகச் செல்லும் கதிர்களின் பாதையைக் காட்டும் ஒரு வரிப்படம் வரைக.

3. ஓர் எளிய வானியற்றொலைகாட்டியின் தெளிவான வரிப்படமொன்று கீறுக. தொலைகாட்டியின் அச்சிலிலொாத. தொலையில் உள்ள ஒரு புள்ளிப்பொருளில் இருந்து ஒரு பார்வை யரளியின் கண்ணுக்கு வரும் ஒளிக்கதிர்களின் பாதையை அளவுப் பிரமாணம் கொண்டு கிறிக்காட்டுக. அக்கருவியின் உருப்பெருக்கும் வலுவிற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக. அப்பேற்றைப் பரிசோதனைமூலம் நீர் எவ்வாறு வாய்ப்புப் பார்ப்பீர் என்பதைச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

4. ஒரு குவிவான வில்லையை நீர் எவ்வாறு ஓர் எளிய நுணுக்குக்காட்டியாக உபயோகிப்பீர்? அத்தகைய நுணுக்குக்காட்டியின் உருப்பெருக்கும் வலுவிற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக. இன்னொருவில்லை எவ்வாறு மேலும் இதை அதிகரிக்க உதவும் என விளக்குக.

5. கருவியின் அச்சிலில்லாத ஒரு பொருளில் உள்ள புள்ளியில் இருந்துவரும் 3 ஒளிக்கதிர்களின் பாதையைக் கிறிக்காட்டுக. ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியின் பொருள் வில்லையும், கண்வில்லையும் மெல்லிய வில்லைகளால் ஆளவை அவற்றின் குவித்தூரங்கள் முறையே 0.5 cm, 2.5 cm ஆகும். இறுதி

விம்பம் கண்வில்லையிலிருந்து 25 cm இலும் உருப்பெருக்கம் 300 ஆகவுமிருந்தால், வில்லைகளுக்கிடையிலுள்ள தூரத்தைக் கணிக்க. (16.41 cm)

6. ஒரு கூட்டு நுணுகுக்காட்டி இரு குவிவான வில்லைகளைக் கொண்டது. பொருள்வில்லையினதும், கண்வில்லையினதும் குவியத்தூரங்கள் முறையே 2 cm. 5 cm. ஆகும். பொருள் வில்லையிலிருந்து 2.2cm தூரத்தில் ஒரு பொருளை வைத்தபோது அதன் இறுதி விம்பம் கண்வில்லையிலிருந்து 25 cm. தூரத்தில் உண்டாகியது. வில்லைகளுக்கிடையிலுள்ள தூரத்தையும் இவ்வொழுங்கின் உருப்பெருக்கும் வலுவையும் காண்க. (27.17 cm; 60)

7. இயல்பான செப்பத்தில் உள்ள ஒரு வானியற்றொலை காட்டியானது முறையே 25 cm. 5 cm குவியத்தூரங்கள் கொண்ட இரு மெல்லிய சூவிவில்லைகளால் ஆக்கப்பட்டது. முதலச்சுடன் 5° கோணத்தை உண்டாக்கும் ஒரு சமாந்தர ஒளிக்கற்றையின் பாதையைத் தொலைக்காட்டியின், ஊடாகப் பிரமாணமெடுத்து வரைக. தொலைகாட்டியின் உருப்பெருக்கும் வலுவைப் பெறுக. (5)

இந்தளவிய அமைப்பின் குறைபாடுகளைக் கூறுக. நிறமாலை காட்டி ஒன்றில் சேர்க்கப்பட்டிருப்பது போன்ற ஒரு சிறந்த தொலைகாட்டியின் வில்லைத் தொகுதியின் திருத்திய அமைப்புகளை விளக்குக.

8. ஒரு வானியற்றொலைகாட்டியின் செயற்பாட்டைத் தெளிவான படங்களின் துணையுடன் விபரிக்க.

முடிவிலிக்கு குவியப்படுத்திய ஒரு வானியல் - தொலைக்காட்டியில் இரு வில்லைகளுக்குமிடையேயுள்ள தூரம் 84 cm. ஆகும். கோண உருப்பெருக்கம் 20 ஆகும். ஒவ்வொரு வில்லையின் குவியத்தூரத்தையும் காண்க. கிட்டவுள்ள ஒரு பொருள் மீது குவியப்படுத்துவதற்கு கண்வில்லையை 4 cm. வெளியே இழுக்க வேண்டியிருந்தால் பொருளின் தூரத்தையும், உண்டான விம்பத்தின் கோண உருப்பெருக்கத்தையும் காண்க. இரு சந்தர்ப்பத்திலும், இறுதி விம்பம் முடிவிலியில் உண்டாகும் வண்ணம் தொலைகாட்டி செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ள தென்கி கொடுக்க. (M=21)

9 (a) வானியற்றொலைக்காட்டி (b) கலிலியோவின் தொலைக்காட்டி (c) தெறிக்கும் தொலைக்காட்டி ஆகியவற்றில் ஒளியியல் உடமைகளை ஒப்பீட்டு விளக்குக.

வானியற்றொலைக்காட்டியொன்றில் உண்டாகும் வீம்பத்தை நிமிர்த்துவதற்கு ஒரு முறை விபரிக்க.

10. ஒரு நுணுக்குக் காட்டியின் மெக்ஸிங் கண்விலையின் குவியத்தூரம் 5.0 cm. ஆகும். அது அண்மைப்புள்ளி 25.0 cm. ஆகவுடைய ஒருவரைல் செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது. பார்வைக் குறைபாடுள்ள ஒருவன் தன் அண்மைப் புள்ளியில் வீம்பத்தைப் பெறுதற்கு, கண்விலையை 0.50 cm பின்நோக்கி அரக்கவேண்டியிருந்தது. அவனது குறைபாட்டின் தன்மையையும், அண்மைப் புள்ளியை 25.0 cm ஆக்குவதற்கு அவன் அணிய வேண்டிய வில்லையின் தூரத்தையும் காண்க.

(நீள்பார்வை, குவிவு $f = 150 / \rho$)

11. தொடக்ககாலக் கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியொன்றின் பொருள் விலையானது, குறுகிய குவியத் தூரமுடைய ஒரு சிறிய இரட்டைக் குவிவுவில்லையாகும். அது நடுவில் 1 mm விட்டமுள்ள துவாரத்தையுடைய ஓர் உலோகத் தட்டால் மூடப்பட்டிருந்தது. மேற்கூறிய பொருள் வில்லையொன்றிற்கும் தற்போதைய பொருள் வில்லையொன்றிற்கும் இடையிலுள்ள பிரதி அநுகூலங்களை ஆராய்க.

12. ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியின், பொருள், கண்விலைகள் முறையே 1.50 cm 3.00 cm குவியத்தூரமுடைய மெக்ஸிங் வில்லைகளாகும். அவற்றிற்கிடையிலுள்ள தூரம் 1.60 cm ஆகும்.

a) பொருளின் நிலை b) உருப்பெருக்கம் ஆகியவற்றை, (வீம்பம் கண்விலையிலிருந்து 25.0 cm தூரத்தில் உண்டாகும் போது) காண்க [a) 1.19 cm b) 73.5 cm.]

13. பின்வருவனவற்றின் தொழிற்பாட்டை விளக்க பெயரிடப்பட்ட கதிர்வரிப்படங்களை தருக.

(a) வழமையான செப்பனிருக்கும் ஒரு வானியற்றொலைக்காட்டி.

(b) வழமையான செப்பனிருக்கும் ஒரு கலிலியோவின் தொலைக்காட்டி.

(c) இதுதி வீம்பம் பொருளிலிருக்கும் தளத்தில் இருக்குமாறு செப்பஞ் செய்யப்பட்ட ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி.

அச்சில்லாத புள்ளியொன்றிலிருந்து வெளிவரும் ஒரே தளத் திலுள்ள மூன்று கதிர்களின் பாதையை இக்கருவுகளினூடாக வரைந்து காட்டுக. இவற்றுள் ஒரு கதிர் பொருள்விலையின் மையத்தூடாகவும், மற்றைய இரண்டும் வில்லையின் சுற்றய லூடாகவுஞ் செல்லவேண்டும்.

ஒவ்வொரு படத்திலும், வில்லைகளின் குவியங்களைத் தெளி வாக்ககுறிக்குக. அமைப்புக் கோடுகளையும், கதிர்ப்பாதைகளை யும் வேறுபடுத்திக் காட்டுக.

14. ஒரு வானியற்றொலைக்காட்டி, வழமையான செப்பனி லிருக்கும்போது அதன் மெல்லிய வில்லைகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம் 25.00 cm ஆகும். வில்லைகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம் 24.50 cm ஆகக் குறைக்கப்பட்டபொழுது, முடிவிலியிலுள்ள பொருளொன்றின் மாய வீம்பம் கண்ணிலிருந்து 28.00 cm தூரத்தில் உண்டாகியது. கருவியின் உருப்பெருக்க வலு யாது? (கண்வில்லைக் கருகில் கண் உள்ளதெனக் கொள்க.)

(4.0 cm; 21.0 cm; 6.0 cm)

பிந்திய ஒழுக்கில் கருவி இருக்கும்போது, வில்லைகளின் குவி யங்களின் நிலைகளைப் பெயரிடப்பட்ட வரிபடமொன்றிற் காட்டுக. இறுதி வீம்பத்தை, இடைவீம்பத்திற்கு தொடர்பு யடுத்தும் அமைப்புக் கோடுகளையும் இப்படத்திற் காட்டுக.

15. ஒரு வானியற்றொலைக்காட்டியின் பொருள், கண் வில்லைகளின் குவியத்தூரங்கள் முறையே 120 cm, 8 cm ஆகும். பொருள் வில்லையிலிருந்து 6 மீற்றர் தூரத்திலுள்ள ஒரு பொரு ளைப் பாரிப்பதற்கு அது உபயோகப்படுகிறது. இறுதி வீம்பம் பார்வையாளரின் அண்மைப்புள்ளியில் (கண்வில்லையிலிருந்து 24 cm தூரத்தில்) உண்டாகிறது. வில்லைகளுக்கிடைப்பட்ட தூரத்தையும், உருப்பெருக்க வலுவையும் காண்க.

(156 cm; 1.5cm)

16. ஏன் உண்மையான நுணுக்குக்காட்டிகளில்.

(a) தனியில்லைகளுக்குப் பதிவாகக் கூட்டுவில்லைகள் உப யோகிக்கப்படுகின்றன?

(b) பொருளுக்கும், பொருள்வில்லையின் முன் முகத்திற் கும் இடையிலுள்ள வெளி, ஒர் உகந்த எண்ணெயால் நிரப் பப்படுகின்றது என விளக்குக.

17. கலிலியோவின் தொலைகாட்டியில் 30 cm குவியத் தூரமுடைய ஒரு குவிவீக்கிலையும், 5 cm குவியத் தூரமுடைய ஒரு குழிவீக்கிலையும் உபயோகப்படுத்தப்பட்டன. இறுதி விம்பம் (i) முடிவிலியில் (ii) கிட்டிய தெளிவுப் பார்வைத் தூரம் 25 cm இல உண்டாகும் போது கருவியின் உருப்பெருக்க வலுவைக் காண்க. மற்றைய புவித்தொலைகாட்டிகளிலும் பார்க்க கலிலியோவின் தொலைகாட்டியில் என்ன நயங்கள் உள்?

(6 : 4 8)

18. ஓர் எளிய நுணுக்குக் காட்டியின் பொருள்வீக்கலை, பார்வைத்துண்டின் குவியத்தூரங்கள் முறையே 1.25 cm 5 cm ஆகும். இறுதி விம்பமும் பொருளும் ஒரே தூரத்தில் உள்ளன. இத்தூரம் பார்வைத் துண்டிலிருந்து 10 அங்கு. ஆகும். வில்லை கருக்கிடைப்பட்ட தூரத்தைக் காண்க.

(25 cm)

19. ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியின் பொருள்வீக்கலை, பார்வைத்துண்டின் குவியத்தூரங்கள் முறையே 5 cm, 1 cm. ஆகும். அவற்றிற்கிடைப்பட்ட தூரம் 20 cm ஆகும். இறுதி விம்பம் பார்வைத்துண்டிலிருந்து 25 cm தூரத்தில் உண்டாகினால் (i) பொருளின் நிலையையும் (ii) உருப்பெருக்க வலுவையும் காண்க.

(6.8 cm:73)

20. ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியின் மெல்விய வில்லைகளின் குவியத்தூரங்கள் 50 cm, 8 cm. ஆகும். இறுதி விம்பம் கண்வில்லையிலிருந்து 25 cm தூரத்தில் உண்டாகின், உருப்பெருக்க வலுவைக் காண்க.

இத்தொலைகாட்டியில் பொருளியில் சந்திரன் 80 கலை கோணமமைக்கிறது. இதே இரண்டு வில்லைகளையும் உபயோகித்து எவ்வாறு ஒரு திரையில் 8 cm. விட்டமுடைய சந்திரனின் விம்பத்தைப் பெறலாம்?

(18.7)

21. 5, 10 தையொத்தர் வலுக்கருடைய இரு குவிவீக்கலைகள் ஒரு தொலைகாட்டியில் உபயோகப்படுத்தப்பட்டன. பொருளிலிருந்து 40 cm இலுள்ள ஒரு பொருளுடன் அதன் இறுதி விம்பம் பொருள்துணுது. வில்லைகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரம், கோண உருப்பெருக்கம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

(49. cm ; 9.8)

22. ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியின் வில்லைகளின் குவியத் தூரங்கள் 4, 10 cm ஆகும். இறுதி விம்பம் முடிவிலியில் உண்டாகிறது. தெளிவுப் பார்வையின் இழிவுத்தூரம் 25 cm ஆக உள்ள ஒருவரால் இக்கருவி பாவிக்கப்படும்போது உருப் பெருக்க வலுவையும், பொருளின் நிலையையும் காண்க.
(10 ; 5 cm)

23. ஒரு நுணுக்குக்காட்டியின் பொருளியின் குவியத்தூரம் 2 cm வில்லைகளுக்கிடையேயான தூரம் 29.5 cm. இறுதி விம்பம் கண் வில்லையிலிருந்து 39 cm. தூரத்தில் உண்டாகிறது. இக்கருவியின் உருப்பெருக்கம் 40. பொருளின் தூரத்தையும், கண் வில்லையின் குவியத்தூரத்தையும், கண்வளையத்தின் நிலையையும் காண்க.
(2 · 2; 2; 15.1 cm)

24. ஒரு தொலைகாட்டியின் வில்லைகளின் குவியத்தூரங்கள் 1.0, 0.1 m. ஒரு தொலைபொருளின் விம்பத்தை ஒரு திரையில் பெறுமாறு இத்தொலைகாட்டி செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது. அப்பொருளானது. பொருள்வில்லையில் 0.3° கோணமமைக்கிறது. a) பார்வைத் துண்டிலிருந்து 500 cm. தூரத்திலுள்ள திரையில் உண்டாகும் விம்பத்தின் நீளம் b) வில்லைகளுக்கிடையேயான தூரம் ஆகியவற்றைக் காண்க.
(2 · 1 cm, 112 ± 5 cm,)

25. திருசியமானியொன்றை நோக்கல்கள் செய்யப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்னர் அதை கூறுகளை எவ்வாறு செப்பஞ் செய்விரென விவரிக்க.

நேர்வரிசையாக்கியின் பிறப்பிலிருந்து விரிந்து திருசியமானியுருசெகிலும் ஒளிக்கற்றையொன்றின் பாதையை வரைக.

திருசியமானியைப் பயன்படுத்தி அரியமொன்றினது பதார்த்தத்தின் முறிவுச் சட்டியை எவ்வாறு துணிவிரென விபரிக்க.

26. யாதாயினுமொரு பொருள் பெரிதாகவோ சிறிதாகவோ கண்ணுக்குத் தெரிவதற்கு அடிப்படையாக அமைந்த காரணம் யாது? இதிலிருந்து, ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியின் உருப்பெருக்கம் (பெரிதாக்கும்வலு) என்பதற்கு வரைவிலக்கணம் தருக.

முடிவிலிக்குச் செப்பஞ்செய்யப்பட்டுள்ள ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியினூடாக, தொலைவிலுள்ள ஒரு பொருளிலி

ருந்த வகுகின்ற கதிர்கள் செல்லும் முறையை ஒரு படத்திற் காட்டுக. இப்படத்தைப் பயன்படுத்தி, வானியல் தொலை காட்டியின் உருப்பெருக்கும் (பெரிதாக்கும்) வலுவானது பொருளியினதும் பாரிவைத் துண்டினதும் குவியத் தூரங்களின் விகிதத்துக்குச் சமம் என்று காட்டுக.

27. இயல்பான செப்பஞ்செய்கையிற் கூட்டு நுணுக்குக் காட்டி யொகிறின் உருப்பெருக்க வலு என்றால் என்ன?

பொருளில் ஆரம்பித்து, கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியொன்றினூடாகக் கண்ணுக்குச் செல்கின்ற குறைந்தபட்சம் இரு கதிர்களை யேனும் காட்டும் கதிர்ப்படமொன்றை வரைக.

கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியொகிறின் பொருளியிலிருந்து ப தூரத்தில் உள்ள பொருளின் இறுதி விம்பமாதை, தெளிவுப் பாரிவையின் இழிவுத்தூரத்தில் உண்டாகின்றது. கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியினால் உண்டாகப்படும் உருப்பெருக்கத்துக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

அமைப்புக் கேள்வி

1. அரியமொன்றின் கோணம் A யை அளத்தற்காக ஒரு திருசியமானி ஒழுங்கு படுத்தப்பட்டுள்ளது.

- (அ) அதன் தொலைகாட்டியை முடிவிலிக்கூழ் செய்ப்பு செய்வது வழக்கமாகும். இதைச் செய்வதற்குரிய வழியாது?
- (ஆ) நேர்வரிசையாக்கியை செய்ப்பு செய்வது-----ஒளிக் கற்றையைப் பெறுதற்காகும்
- (இ) தொலைகாட்டியையா அல்லை நேர்வரிசையாக்கியையா முதலிக் செய்ப்பு செய்வீர்?
- (ஈ) இப் பரிசோதனையில் ஒளிமுதலுக்கு சாதாரண இழை மீன் சூமிழைப் பயன்படுத்தலாமா?
- (உ) அரியத்தட்டின் மீது எவ்வாறு அரியக் வைக்கப்பட வேண்டும்?
- ஊ) அரியத்தட்டில் அரியம் சரியாக வைக்கப்பட்டுள்ள போது அரியமுக்கிலிலே தெறித்து வரும் ஒளியைத் தொலைகாட்டி பெற்ற நிலைகளில், திருசியமானியின் வாசிப்புகள் முறையே $21^{\circ} 14'$, $260^{\circ} 46''$ எனின் அரியக்கோணத்தைக் காண்க.

2. ஒரு வளை மேற்பரப்பு $1, n$ முறிவுச்சுட்டிகளுடைய இரு ஊடகங்களைப் பிரிக்கின்றது. வளைவு மையம் C ஆனது ஊடகம் n இல் கிடக்கின்றது. ஊடகம் 1 இல் உள்ள ஒரு புள்ளி ஒளிர் பொருள் P இவ்ருந்து வரும் ஒளிக்கதிர் PN ஆனது, N இல் முறிவடைந்து NQ வழியே சென்று Q இல் வீம்பத்தைக்கொடுக்கின்றது. O ஆனது வளைபரப்பின் முனைவு $POCQ$ ஒரே நேர்க்காட்டிலுள்ளன.

(i) NP, NC, NQ என்பவை PQ உடன்முறையே α, β . காமா கோணமமைப்பின், அவற்றிற் கிடையிலுள்ள தொடர்வைக் காண்க.

(ii) α, β , காமா என்பவை ஆரையனில் அளக்கப்படும் சிறிய கோணங்களாயின், OC, OP, OQ, n என்பவற்றிற் கிடையிலுள்ள தொடர்வைப் பெறுக.

(iii) O ஐ நோக்கியும் பின் விலகியும் P ஐ அசைத்தால் Q இற்கு யாது நிகழும்?

iv) விம்பம் Q ஆனது C இல் அமையுமாறு P இன் நிலைகளைக் காரணமுடியுமா?

(v) விம்பம் மெய்யாக இருக்குமாறு OP இன் இழிவுத் தூரம் என்ன?

3. (i) ஒரு சமாந்தர ஒளிக்கற்றையானது இரு குவி வில்லைகளினூடு சென்றபின் சமாந்தர கற்றையாக வெளியேற வேண்டுமெனின் அவ்வில்லைகள் எவ்வாறு வைக்கப்படவேண்டும் எனக் காட்ட ஒருபடம் வரைக.

(ii) மேலுள்ளவாறு வில்லைகள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஓர் ஒளியியற் கருவியைக் கூறுக.

4. சம குவிவுவில்லைபொன்று ஓர் இரசமேற்பரப்பில் மிதக்கின்றது. O இல் வைக்கப்பட்ட பொருளொன்று அதன் சொந்த விம்பத்துடன் பொருந்துவதாகக் கண் E இற்குத் தெரிகின்றது.

(அ) கண்ணுக்குத் தெரியும் விம்பத்தை ஒரு படத்தில் வவரக.

(ஆ) இந்நிலையில் ஓர் ஒளிக்கதிர் ஆனது இரசக்கண்ணாடி பொது இடைமுகத்தில் எவ்வாறு படுகின்றது?

(இ) $PO = 9$ cm, உம், வில்லையின் குவியத்தூரம் 15 cm உம் ஆயின் வில்லையினது மேற்பரப்புள்ள வளைவினாரை களைக் கணிக்க.

(ஈ) வில்லை ஒன்றின் குவியத்தூரம், முறிவுச்சுட்டி வளைவினாரைகள் என்பவற்றை தொடர்புபடுத்தும் பொதுச் சூத்திரத்தைக் குறிவழக்குடன் எழுதுக.

(உ) இவ் வில்லையின் பதார்த்தத்தின் முறிவுச்சுட்டியைக் கணிக்க.

5. (அ) ஒரு நிறச் செவ்வொளியின் மெல்லிய சமாந்தரக் கற்றையொன்று ஒரு வெண்ணிறத் திரையில் செவ்வனாகப்படுகிறது. திரையில் செந்நிறப்பொட்டுத் தெரிகிறது. இக்கதிரின் பாதையில் ஒரு செவ்வகக் கண்ணாடிக்குற்றி. அதன் ஒரு கோடு முகம் கதிருடன் சாய்ந்திருக்குமாறு வைத்தபொழுது பொட்டு பெயர்ந்திருக்கக் காணப்பட்டது. சிவப்பிற்குப் பதிலாக பச்சை நிறக்கதிரைப் பயன்படுத்தினால் பொட்டின் பெயர்ச்சி அதிகமாகுமா அல்லது குறையுமா?

(ஆ) (அ) இலுள்ள ஒளிக்கற்றையின் பாதையில், ஒரு நிறத் தரா ஒருங்குவில்லை வைக்கப்பட்டு, திரையில் அக்கற்றை

குவியுமாறு செய்யப்படுகிறது. பின் கற்றையின் பாதையில், (அ) இலுள்ள மாதிரிக் கண்ணாடிக்குற்றி புகுத்தப்படுகிறது. (வில்லைக்கும் திரைக்கும் வெளியே) ஒளிப் பொட்டிற்கு ஏற்படும் பெயர்ச்சி பற்றி நீர் அவதானிப்பது யாவை?

(இ) (அ) விலுள்ள பரிசோதனையில் ஒருங்கிய சமாந்தர வெண்ணிறக் கற்றையைப் பயன்படுத்தினால், கண்ணாடிக் குற்றியைப் புகுத்தும்பொழுது திரையில் காணப்படும் ஒளிப்பொட்டை விபரிக்க.

(ஈ) (இ) இல் உள்ள பரிசோதனையானது (ஆ) வில் உள்ள போது நிறந்தரா வில்லையுடன் மீளச் செய்யப்படும் போது ஒளிப்பொட்டின் தன்மையை விபரிக்க.

(உ) சர்வசமனான இரு அரியங்கள் ஒன்றுக்கொன்று எதிர் மாறாக இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டு அவற்றிற்குடாக வெண்ணிற ஒளி செலுத்தப்படுகிறது. அரியங்களில் நிறப் பிரிக்கை ஏற்படுவதையும் அவை ஒன்று சேர்ந்து நிறமற்றுப் போவதையும் ஒளிக்கதிரின் பாதைகளால் கீறிக் காட்டுக.

(ஊ) (இ) இங்கான உமது விடையைப் பயன்படுத்தி (உ) இல் யாது நடைபெறும் என்பதற்குரிய விளக்கம் தருக.

6. (அ) ஓர் இரட்டைக் குவிவிலையை மேற்பரப்பு களின் வளைவாரைகள் 25 cm, 19 cm. ஆகும். அதன் $n=1.56$ அதன் குவியத்தூரம் f ஐக் காண்க.

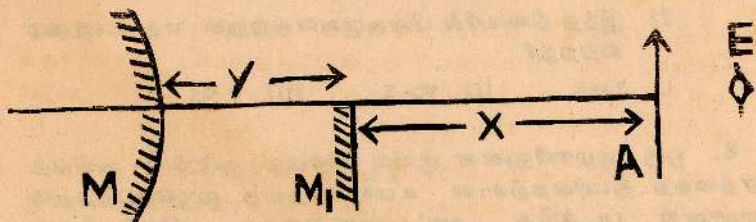
(ஆ) இவ்விலை ஒரு தளவாடிமேல் வைக்கப்பட்டது பின் வருவனவற்றை விளக்குக.

i) வில்லையிலிருந்து f எனும் தூரத்தில் வைக்கப்பட்ட ஒரு சிறிய பொருள் தன் விம்பத்துடன் பொருந்துகிறது.

ii) f இலும் குறைந்த பொருட்தூரங்களுக்கு மெய்விம்பங்கள் பெறப்படலாம்.

(iii) வில்லைக்கும் ஆடிக்கும் இடையில் நீரை விட்டால் ($n = \frac{4}{3}$) பொருளின் இரு நிலைகளுக்கு அது தன் விம்பத்துடன் பொருந்தும் (வில்லையைப் புரட்டுவதற்கு முன்பும், பின்பும்) இப்பொருட் தூரங்கள் இரண்டும் f இலும் கூடவாக இருக்கும்.

7. குவிவாடியொன்றின் வளைவாரை R ஐத் துணிவதற்கு ஆய்வு கூடத்தில் பயன்படுத்தக்கூடிய அமைப்பொன்று கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இம்முறையில் குவிவாடி M இனால் உருவாக்கப்படும் ஊசி Aயின் விம்பமானது தளவாடி M_1 இனால் உருவாக்கப்படும் விம்பத்துடன் பொருந்தமாறு செய்யப்படுகின்றது.



- இப்படத்தை உமது விடைத்தாளிற் பிரதிசெய்து. இறுதி விம்பத்தின் அண்ணளவான நிலையை இப்படத்திற் குறிக்க.
- குவிவாடியிலிருந்து இறுதி விம்பத்தின் தூரமானது x, y ஆகியவற்றுடன் எவ்வாறு தொடர்பு உடையது?
- இறுதி விம்பம் மெய் விம்பமா? அல்லது மாய விம்பமா?
- இப்பரிசோதனையிலே இறுதி விம்பமானது இரு கூறகளைக் கொண்டது. ஒன்று தளவாடியினால் உருவானது. மற்றையது குவிவாடியினால் உருவானது. இறுதி விம்பம், அதன் நீளம் தெடுகிலும் சீரானதர குறக்கு வெட்டுடையதா? உமது விடையைத் தருக.
- இப் பரிசோதனையில் நீர் பதிவுசெய்யும் அளவீடுகளை எவை?
- வரைபுமுறையிலே R ஐத் துணிவதாயிருந்தால், நேர் கோட்டு வரைபொன்றைப் பெறுவதற்கு நீர் வரைபு படுத்த உத்தேசிக்கும் இருகணிபங்களையும் பெயரிடுக.
- நீர் வரையும் வரைவைப் பயன்படுத்தி ஆடி M இன் வளைவாரை R ஐ எவ்வாறு கணிப்பீர்?
- $y=0$ க்கான அளவீடு ஒன்றைப் பெறமுடியுமா? உமது விடைக்கான காரணங்களைத் தருக.
- குறிப்பிட்ட ஒரு சந்தர்ப்பத்தில், தளவாடியினால் உருவான விம்பம், குவிவாடியினால் உருவான விம்பம்

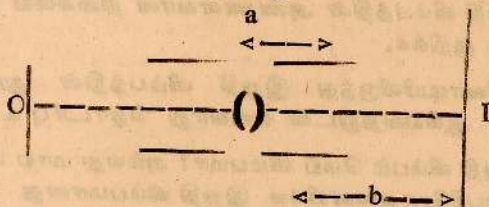
திலும் பரீக்க விழிக்கு மிகவுங் கிட்டியதாகக் காணப் பட்டது.

1) அவைகளைப் பொருந்கச் செய்வதாயின் தளவா டியை எத்திசையில் அசைப்பீர்? (ஆடி M இல் இருந்து அப்பலா அல்லது Mஐ நோக்கியா?)

2) இந்த நிலையில் பிங்வுருவனவற்றுள் எது உண்மை யற்றது?

i) $y=x$ ii) $y>x$ iii) $y<x$

8. ஒரு குழாயிலுள்ள குவிவு வில்லை ஒன்றின் குவியத் தூரத்தைத் துணிவதற்கான உபகரணத்தை ஒழுங்குபடுத்தும் விதமானது படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது. Oவும் Iயும் முறையே பொருளும், விட்பமுமாகும்.



அ) மெக்லிய குவிவு வில்லையொன்றின் பொருள் தூரம் (u) விம்பத் தூரம் (v) குவியத்தூரம் (f) ஆகியவற்றிற் கிடையான தொடர்பைத்தரும் சமன்பாட்டைத் தருக.

ஆ) குழாயின் ஒரு முனையிலிருந்து வில்லையின் தூரம் a ஆகவும் அதே முனையிலிருந்து விம்பத்தின் தூரம் b ஆகவும் ஏகபரிமாண உருப்பெருக்கம் m ஆகவும் இருப் பிற் (அ) இக் தரப்பட்ட வில்லைச் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி a, b, f, m ஆகியவற்றுக்கிடையேயுள்ள தொடர்பைப் பெறுக. நீர் பயன்படுத்தும் குறிவழிக் கைத் தெளிவாக எடுத்துரைக்க,

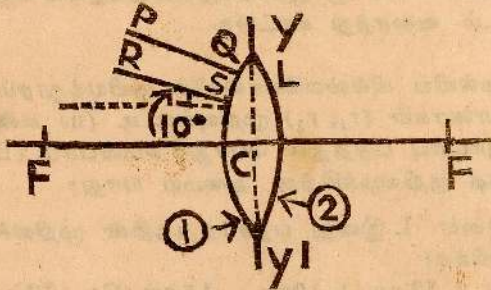
இ) f ஐயும் a யையும் துணிவதற்கான ஒரு வரைபை வரை வதற்கு முறையே x அச்ச வழியேயும் y அச்ச வழியே யும் நீர் குறிக்கும் கணியங்கள் யாவை? வரைபிலிருந்து f ஐயும் a யையும் எவ்வாறு காண்பீரென விளக்குக.

ஈ) இப்பரிசோதனையில் வசதியான பொருளாக எதைப் பயன்படுத்துவீர்?

உ) இப்பரிசோதனையில் O இற்கும் I க்கும் டையிலுள்ள தாரத்துக்கு ஓர் இழிவுப் பெறுமானம் உண்டு. இப் பெறுமானம் என்ன?

ஊ) இப்பரிசோதனையில் குவியத்தூரம் 20cm ஆகவுள்ள குவிவுவில்லை ஒன்று குழாயின் முனைவிலிருந்து 10cm தூரத்தில் ஏகபரிமாண உருப்பெருக்கம் 2ஐ உடைய ஒரு விம்பத்தை ஆக்குமாயின் அதே முனையிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் குழாயிலுள்ள வில்லை வைக்கப்பட்டிருக்கும்?

9. கிழே தரப்பட்டிருக்கும் படத்திலுள்ள L என்பது 12cm குவியத்தூரங்கொண்ட மெல்லிய இருகுவிவு வில்லையாகும். பரப்பு (i) இனது வளைவாரை 10 cm உம், பரப்பு (2) இனது வளைவாரை 15cm உம் ஆகும் L இனது ஒவியியல் மையம் C எனவும் தலைமைக் குவியங்கள் F எனவும் பெயரிடப்பட்டிருக்கின்றன. PQ, RS என்னுமி கோடுகள் தலைமை அச்சிற்கு 10° சாய்வில் L மீது படும் இரண்டு சமாந்தரமான ஒளிக்கதிர்களைக் குறிக்கின்றன. இரண்டு கதிர்களும் L இனூடு முறிவடைந்த பின்னர் I எனும் புள்ளிக்கு (காட்டப்படவில்லை) ஒருங்குகின்றன.



A. a) தேவைப்படும் கோடுகளைப் படத்தில் வரைந்து இரண்டு ஒளிக் கதிர்களும் எவ்வாறு புள்ளி I யில் ஒருங்குகின்றனவேனக் காட்டுக.

b) பின்வருவனவற்றிலிருந்து 1 யின் தூரங்கள் யாவை?

i) c யினூடான நிலைக்குத்து அச்ச yy^1 இலிருந்து

ii) தலைமையச்சிலிருந்து

- B. a) ஒளிபந்றிய பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு நீர் பயன் படுத்தும் ஒரு குறிவழக்கைத் தருக.
- b) (B) a) இற் தந்த குறிவழக்கிற்கு அமைய L இனது பின் வருங் கணியங்களை எழுதுக.
- i) வில்லை L இனது குவியத்தாரம்
- ii) பரப்பு (1) இனது வளைவாரை
- iii) பரப்பு (2) இனது வளைவாரை
- c) (B) (a) இலே தந்த குறிவழக்கிற்கு அமைய, மெல்லிய வில்லை யென்றின் பொருள்தாரம் (u) விம்பத் தாரம் (v) குவியத்தாரம் (f) என்பவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் பொதுச் சமன்பாட்டைத் தருக.

C. L இன் முன்னால் அதன் தலைமையச்சிலே 6 cm தூரத்தில் 2 cm உயரமான பொருள் ஒன்று நிலைக்குத்தாக வைக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

- a) விம்பத் தூரத்தைக் கணிக்க.
- b) விம்பத்தின் உயரத்தைக் கணிக்க
- c) விம்பம் எவ்வாறு ஆக்கப்படுகின்றதென்பதும் பருமியுடைய படம் வரைந்து காட்டுக.

D. a) மெல்லிய வில்லையொன்றின் குவியத்தாரம் (f) வளைவாரைகள் (r_1, r_2) முறிவுச்சுட்டி (n) என்பவற்றைத் தொடர்பு படுத்தும் பொதுச் சமன்பாடு (B) (a) இலே தந்த குறிவழக்கிற்கு அமைய யாது?

- b) வில்லை L இனது பதார்த்தத்தின் முறிவுச்சுட்டியைக் கணிக்க:

$$(B) + 12 \text{ cm} + 10 \text{ cm} - 15 \text{ cm} (C) - 12 \text{ cm}, 4 \text{ cm}$$

10. முதற் தத்துவங்களிலிருந்து ஆரம்பித்து, A முறி கோணமுடைய சிறுகோண அரியமொன்றின் மேல் ஏறக்குறைய செவ்வனாக்கப்படும் சமாந்தர ஒரு நிதவொளிக் கற்றையொன்றின் விசை d

$$Ad = (n - 1) A$$

என்பதாற் தரப்படுமெனக் காட்டுக. இங்கு n, அரியத்திரவியத்தின் முறிவுச் சுட்டியாகும்.

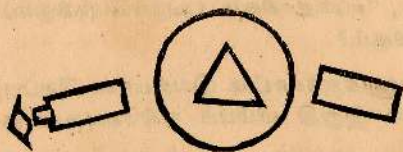
முறிக்கோணம் 4° ஐ யுடைய சிறுகோண அரிமொன்றின் மேல், ஒருநிற வொளிக்கதிரொன்று, திரண்டாவது முகத்துக்குச் செங்குத்தாக அரியத்தை விட்டு இக்கதிர் வெளியேறும் வகையிலான கோணமொன்றில் விழுகிறது. அரியத்தின் முறிவுக்கட்டி $\frac{1}{2}$ ஆயின் இப்புகோணத்தைக் காண்க. இப்போது இவ்வரியம் $\frac{1}{3}$ ஐயுடைய திரவமொன்றினால் சூழப்பட்டிருப்பின், படுகதிரின் விலகலைக் கணிக்கുക. ($6^\circ : 0.5^\circ$)

11 ஒரு திருசியமானி (நிறமாலைமானி) பாவிக்கப்படும் பரிசோதனையொன்றில் வாசிப்புகள் எவற்றையும் எடுப்பதற்கு முன்னர், திருசியமானியின் கூறுகளைச் செப்பம் செய்யவேண்டியது அவசியமாகும்.

- (a) சமாந்தர ஒளிக்காக, தொலைகாட்டியை நீர் எவ்விதம் செப்பம் செய்வீர்?
- (b) அடுத்தபடி, நேர்வரிசையாக்கியை சமாந்தர ஒளிக்காகச் செப்பஞ் செய்வதாகும். இது எவ்விதம் செய்யப்படும்?
- (c) அரிய மேசையை மட்டமாக்குவதற்கு ஏதுவாக, முன்று திருகாணிகள் P, Q, R முதலியவற்றுக்கும், மேசையின் C இற்கும் சார்பாக எவ்விதம் நீர் அரியத்தை வைப்பீர் என்பதைக் கீழுள்ள வரிப்படத்தில் சுட்டிக் காட்டுக.



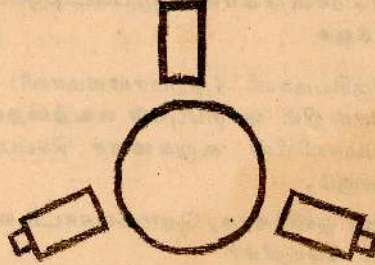
- (d) சமாந்தர ஒளிக்குச் செப்பஞ் செய்யப்பட்ட அரியத்திருசியமானியொன்றைக் கீழுள்ளபடம் காட்டுகின்றது. நேர்வரிசையாக்கியின் (பிளவிக்) உற்பத்தியாகும் விரிதும் ஒளிக்கற்றையொன்று கண்ணெய்யடையும் பாதையை வரைக.



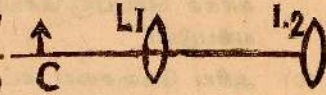
- (e) தொலைகாட்டி (1), (2) ஆகிய இகுதிலைகளிலும் இருக்கும்போது திருசியமானி அளவிடையின் வாசிப்பு

சள் முறையே $03^{\circ} 12'$ உம் $240^{\circ} 42'$ மாகும். அரியத்தின் கோணம் என்ன?

- (f) கீழேயுள்ள வரிப்படத்தில், அரியத்தின் கோணத்தைத் துணிவதற்கு உமக்கூத் துணைசெய்யும் அரியத்தையும் ஒளிக்கதிர்களையும் வரைக.



12. கூட்டுநுணுக்குக் காட்டி யொன்று, 3cm குவிய நீளமுடைய பொருளில்லை L_1 ஐயும், 10cm குவியநீளமுடைய பார்வைத்துண்டு L_2 ஐயும் கொண்டுள்ளது.



அ. L_1 இனது இடப்புறத்தில் 4 cm இல் ஒருபொருள் C வைக்கப்பட்டுள்ளது. பொருளில்லைபின் விளைவை மாத்திரம் கருதுகையில், விம்பம் எங்கேயுருவாகும்?

ஆ. பொருள் (அ) வில் உள்ளது போல் இருக்கையில், இறுதி விம்பம் முடிவிலியில் உருவாகும் வகையில் இந் நுணுக்குக்காட்டி செப்பம் செய்யப்பட்டிருப்பின், இரு வில்லைகள் L_1 க்கும் L_2 க்குமிடையிலுள்ள தூரமாகும் (இடைவெளி) என்ன?

இ. 25 cm. தெளிவரைப்பார்வையின் இழிவுத்தூரத்தையுடைய ஒருவன், (ஆ) விலுள்ளது போல் ஒழுங்கு செய்யப்பட்டுள்ள நுணுக்குக்காட்டியைப் பாவிப்பானாயின், பெரிதரக்கும் (உரும்பெருக்கும்) வலு என்னவாயிருக்கும்?

ஈ. இந்நுணுக்குக்காட்டி இயல்பான செப்பஞ் செய்கையிலிருப்பின் இறுதி விம்பம் எங்கேயுருவாகும்?

உ. (ஈ) பகுதிக்குரிய உமது விடையை, கதிர்வரிப்படமொன்றினால் தெளிவு படுத்திக.

ஊ. நோக்குநரில் கண் வைக்கப்படுவதற்குகந்த மிக நல்லநிலை "கண்வளைய" த்தில் ஆகும்.

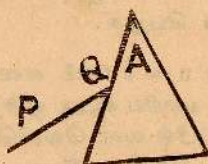
1. "கண் வளையத்தை" வரைவிலக்கணப்படுத்துக.
2. இது ஏன் நல்ல நிலை என விளக்குக.

எ. கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியொன்றுக்கும், வானியல் தொலைகாட்டி யொன்றுக்கு மிடையிலுள்ள முக்கிய வேறுபாடுகள் யாவை?

அ. L_1 இன் வலப்பக்கம் ஆ) 22 cm

இ. 7.5 cm (ஈ) L_2 இன் இடப்பக்கத்தில் 25 cm.

13. முறிவுக்கோணம் A ஆக உடைய ஒரு கண்ணாடி அரியத்தின் திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டி n ஐத் துணிவதற்கான பரிசோதனையொன்றில் அரியம் வரைபலகையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. யாதேனுமொரு படுகதிர் ஒன்றைக் குறிப்பதற்கு P உம் Q உம் ஆன ஊசிகள் பதிக்கப்பட்டுள்ளன.



(a) பரிசோதனை மூலம் வெளிப்படு கோணத்தை எவ்வாறு இடம் குறிப்பீர்?

(b) 1. மேலேயுள்ள உருவில் அரியத்தினுள் உள்ள முறிக்கதிரினதும், வெளிப்படுகதிரினதும் பாதைகளை வரைக.

2. முதலாவது மேற்பரப்பில் i_1 என்னும் படுகோணத்தையும் r_1 என்னும் முறிக்கோணத்தையும் இரண்டாவது மேற்பரப்பில் r_2 என்னும் படுகோணத்தையும் i_2 என்னும் வெளிப்படுகோணத்தையும், அரியத்தினூடாகச் செல்லும் ஒளிக்கதிரின் D என்னும் முழு விகைல் கோணத்தையும் குறிக்க.

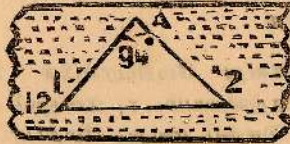
3) i_1, r_1, i_2, r_2 ஆகியவற்றில் Dக்கு ஒரு கோணம் எழுதுக.

e) i_1 இனது பெறுமானம் 20° இல் இருந்து ஐந்தைந்து பாலக இடை வெளிக்காட்டாக 70° உக்கு மாற்றப் பட்டது எனக் கொள்வோம்.

1. i_1 உடன் D இன் எதிர்பாரிக்கப்பட்ட மாற்றங்களைப் படத்தில் வரைக.
2. அரியத்தின் திரவியத்தின் n என்னும் முறிவுச் சுட்டியைத் துணிய உதவக்கூடிய மிகவும் பயனுள்ள எந்த முடிவை உமது வரைபில் இருந்துபெறுவீர்?
3. c (2) இல் பெற்ற முடிபின் செம்மையை மேம்படுத்துவதற்கு i_1 இன் மேலும் சில சொறுமானங்களுக்கு இப்பரிசோதனையை மீண்டும் செய்யலாம். இதற்காக நீர் தெரிவு செய்யும் i_1 இன் வீச்சு எதுவாகும்?

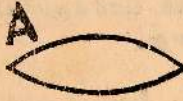
(d) c (2) இல் பெற்ற முடிபுகளையும் அரியத்தின் முறிகோணமான A ஐயும் கொண்டு n க்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(e) முறிவுச் சுட்டி $n = 1.41$ எனக்கொண்ட ஒளிபுகு திரவியமான வாரிய சுட்டி ஒன்றினுள் செங்கோண அரிய அமைப்பில் வளி வெளியொன்று அமைந்துள்ளது. வளி - திரவிய பொதமுக்கத்தின். அவதிக் கோணத்திற்கு குறைந்த படுகோணமான i ஐ அமைக்கும் ஒளிக்கதிர் 1 லும் முகத்தில்படுகிறது. இது சமச்சீராக அரியத்தினூடாகச் சென்று 30° முழுவிலகலை ஏற்படுத்துகிறது.



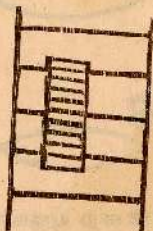
1. முறிகதிரினதும் வெளிப்படு கதிரினதும், பாதைகளைப் பரும்படியாய் வரைக.
2. அரியத்தின் கோணம் A இலும் ஒளிக்கதிரின் முழுவிலகற் கோணமான D இலும் n உக்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக.
3. படுகோணமான i ஐக் காண்க. [30°]

14. வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்ட முறையே சூவிய நீளங்கள் fA , fB களைக் கொண்ட இரு சூவிவான வில்லைகள் A யும் B யும் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. இவ்வில்லைகள் ஒரே திரவியத் தினால் செய்யப்பட்டுள்ளன.



- (a) தொலைகாட்டியொன்றை யுருவாகக் இவ்விரண்டுவில்லைகளையும் நீர் எவ்விதம் வைப்பீர் என்பதை வரிப்படமொன்றில் காட்டுக. பார்வைத் துண்டாக எவ்வில்லையை நீர் தெரிவு செய்வீர் என்பதைத் தெளிவாகச் சுட்டிக் காட்டுக.
- (b) இயல்பான செப்பஞ் செய்கையிலுள்ளபோது இத்தொலைகாட்டிக்கூடான சமாந்தர ஒளிக்கற்றை (வில்லைகளின் அச்சங்களுக்குச் சமாந்தரமாயில்லாத) ஒன்றின் பாதையை வரைக. இக்கற்றை கண்ணை எவ்விதம் சென்றடையும் என்பதைச் சுட்டிக்காட்டுக. இறுதி விம்பத்தையும் இடங்காண்க.
- (c) இத்தொலைகாட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கத்துக்குரிய கோவையை வில்லைகளிரண்டினதும் சூவிய நீளங்களில் பெறுக.
- (d) இயல்பான செப்பஞ் செய்கையிலுள்ள இத்தொலைகாட்டி முடிவுள்ள தூரத்திலுள்ள பொருளொன்றைப் பார்ப்பதற்கு இப்போது பாவிக்கப்படுகிறது. இவ்விதம் செய்வதற்கு நீர் பார்வைத்துண்டை அசைக்கவேண்டும். பார்வைத்துண்டை உம்மை நோக்கியா அல்லது உம்மிலிருந்து விலக்கியா அசைப்பீர்? உலது விடையை விளக்குக.
- (e) இத்தொலைகாட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கத்தைத் துணியும் செய்முறை பொன்றில், தொலைகாட்டியிலிருந்து சில மீற்றர்களுக்கப்பால் வைக்கப்பட்டுள்ள நிலைக்குத்

தான் ஏக பரிமாண அளவிடையொன்றைப் பார்ப்பதற்குத் தொலைகாட்டி பாவிக்கப்படுகிறது. ஒரு செப்பஞ் செய்கையின் பின்னர், இந்நிலைக்குத்து அளவிடையைத் தொலைகாட்டிக் கூடாக ஒரு கண்ணினாலும் நேரடியாக மறு கண்ணினாலும் பார்க்கும்போது காணப்படும் காட்சிக்மே தரப்பட்டுள்ளது.

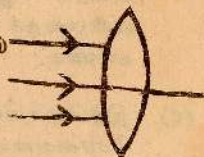


(1) இச்செப்பஞ் செய்கை யாது?

(2) ஏகபரிமாணப் பெரிதாக்கம் என்ன? இது கோணப் பெரிதாக்கத்துக்குச் சமமானதா? விளக்குக.

(f) இத்தொலைகாட்டி, கலிலியத் தொலைகாட்டியொன்றி லிருந்து அமைப்பிலும் செயற்பாட்டிலும் எவ்விதம் வேறு படுகிறது?

15. வெள்ளொளிச் சமநத்தரக் கற்றை யொன்று, கிறவுண்டண்ணாடியினால் செய்யப்பட்ட வில்லையொன்றின் மேல் படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு படுகிறது.



(a) வில்லையின் நிறப் பிறழ்ச்சி என்பதனால் விளங்குவது யாது?

(b) இவ்வில்லையினால் உண்டாக்கப்படும் நிறப் பிரிகையை மேலுள்ள படத்தில் சுட்டிக்காட்டுக.

(c) (i) இவ்வில்லையின் குவியநீளம் f இற்குரிய கோவை யொன்றை வில்லையின் முறிவுச்சுட்டி n அதன் இரு மேற்பரப்புகளின் வளைவரைகளான r_1 , r_2 ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் எழுதுக.

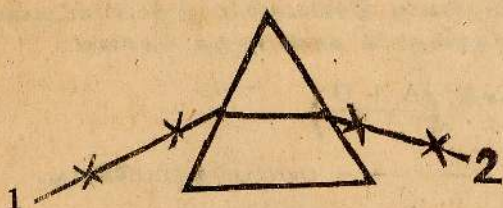
(ii) பாவித்த குறிவழக்கைக் கூறுக.

(d) நீல ஒளிக்கிரிய வில்லையின் குவிய நீளம் f_b இற்கிரிய சிவப்பு ஒளிக்கிரிய குவிய நீளம் f_r வில்லைத் திரவியத்தின் முறை முறிவுச் சுட்டிகளான n_b, n_r ஆகியவற்றில் அடிப்படையில் பெறுக.

(e) (i) இவ்வில்லைத் திரவியத்தின் மஞ்சள் ஒளிக்கிரிய முறிவுச் சுட்டி n ஆயின் அதன் நிறப்பிரிகை வலு w_c இற்காண கோவையொன்றை எழுதுக.

(ii) நீல சிவப்புக் கதிர்களுக்கிரிய முறிவுச் சுட்டிகளின் வித்திவாசம் 0.01 ஆகும் $n=1.518$ ஆயின் இவ் வில்லைத் திரவியத்தின் நிறப்பிரிகை வலு w_r ஐ d இற் கணிக்குக.

16 ஒளிக்கதிர் (1) ஆனது, முறிவுக்கோணம் A யைக்கொண்ட ஓர் அரியத்திற் பட்டு, முறிவின் பின்னர் கதிர் (2) ஆக வெளிப்படுவதைப் படம் காட்டுகிறது.



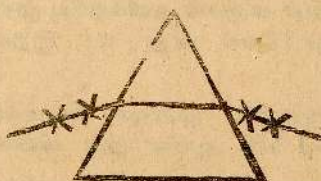
அ. இப்படத்தை உடிகள் விடைத்தாளிலே பிரதி செய்து இங்கு தேவைப்படும் பரும்படி அமைப்பு எதனையும் பயன்படுத்தி, படுகைக்கோணம் 1 லையும் விசைற்கோணம் d யையும் இப்படத்திலே குறிக்க.

ஆ. ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் i யை மாற்றி d யை அளந்து d யிற்கு எதிரே i யை ஒரு வரைபீற் குறிக்கும்போது கிடைக்கும் வரைபைப் பரும்படியாக வரைக.

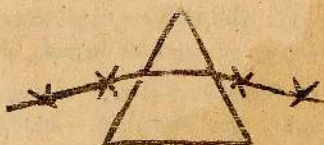
இ. ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையொன்றிலே ஒரு வெள்ளைக் கடதாசி, ஒரு வரைதற் பலகை, நாலை குண்டுகள், ஒரு அரியம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்திப் படுகதிர் (1) ஐயும் வெளிப்படுகதிர் (2) ஐயும் துணியுமாறு மாணவர்களிடம் கூறப்பட்டது. குண்டுகளின் நிலையங்களை X இனாற்

குறிக்கப்பட்டன. P. Q என்னும் இரு மாணவர்களின் பதிவுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

மாணவன் P



மாணவன் Q



மாணவன் Q வின் அமைப்பே சிறந்ததென ஆசிரியர் முடிவு செய்தார். ஆசிரியரின் முடிபுடன் நீங்கள் உடன்படுகிறீர்களா இல்லையா என்பதற்கு நியாயங்களை தருக.

- ஈ. ஓர் அரியத்தினது திரவியத்தின் முறிவுச் சுட்டியை (முறிவுக் குணகத்தை) க் காண்பதற்கு கோவை.

$$\text{சைன் } \left(\frac{A + D}{2} \right)$$

$n = \text{-----}$ பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$$\text{சைன் } \frac{A}{2}$$

மேலே (ஆ) இல், d யிற்கு எதிராக i குறித்து வரையப்பட்ட வரைபிலே கோணம் D யைக் குறிக்க.

- உ. அரியத்தின் கோணம் A மிகச் சிறிதாக இருக்கும்போது அரியத்தினூடாக முறிவுற்ற ஒளிக்கதிர்வொன்றின் விலகற் கோணம் d யிற்கு மிக முக்கியமானதும் செய்முறையில் மிகப் பிரயோசனமானதுமாக ஒரு பேறு கிடைக்கிறது. இப்பேறு யாது? $[d(n-1)A]$

