

11 ஆம் வகுப்பு

அரசு பொதுத் தேர்வு – மார்ச் 2024

PART - III

கால அளவு : 3.00 மணி நேரம்]

இயற்பியல் [விடைகளுடன்]

[மொத்த மதிப்பெண்கள் : 70

அறிவுரைகள்:

- (1) அனைத்து வினாக்களும் சரியாக பதிவாசி உள்ளதா என்பதனைச் சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். அச்சுப்பதிவில் குறையிருப்பின், அறைக் கண்காணிப்பாளரிடம் உடனடியாகத் தெரிவிக்கவும்.
- (2) நீலம் அல்லது கருப்பு மையினை மட்டுமே எழுதுவதற்கும், அடக்கோடிடுவதற்கும் பயன்படுத்த வேண்டும். படங்கள் வரைவதற்கு பென்சில் பயன்படுத்தவும்.

பகுதி - I

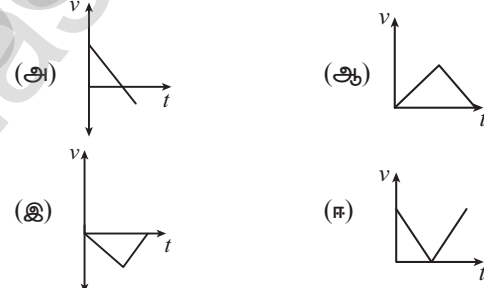
குறிப்பு: (i) அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.

[15 × 1 = 15]

(ii) கொடுக்கப்பட்டுள்ள நான்கு மாற்று விடைகளில் மிகவும் ஏற்புடைய விடையைத் தேர்ந்தெடுத்துக் குறியீட்டுடன் விடையினையும் சேர்த்து எழுதவும்.

1. $R_1 = (100 \pm 3) \Omega$, $R_2 = (150 \pm 2)\Omega$ ஆகிய இரு மின்தடைகள் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் தொகுப்பின் மின்தடை என்ன?
(அ) $(250 \pm 1) \Omega$ (ஆ) $(250 \pm 5) \Omega$
(இ) $(250 \pm 3) \Omega$ (ஈ) $(205 \pm 5) \Omega$
2. மனிதரொருவர் புவியின் துருவத்திலிருந்து நடுவரைக் கோட்டுப் பகுதியை நோக்கி வருகிறார். அவரின் மீது செயல்படும் மையவிலக்கு விசை :
(அ) மாறாது (ஆ) அதிகரிக்கும்
(இ) முதலில் அதிகரிக்கும் பின்பு குறையும்
(ஈ) குறையும்
3. ஒரு மூடிய பாதைக்கு ஆற்றல் மாற்றா விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை :
(அ) எப்போதும் நேர்க்குறியுடையது
(ஆ) எப்போதும் எதிர்க்குறியுடையது
(இ) வரையறுக்கப்படாதது (ஈ) சுழி
4. ஒரு முனை மூடிய காற்றுத் தம்பம் ஒன்று 83 Hz அதிர்வெண் உடைய அதிர்வறும் பொருளுடன் ஒத்ததிர்வு அடைகிறது எனில், காற்றுத் தம்பத்தின் நீளம் :
(அ) 1.0 m (ஆ) 1.5 m (இ) 2.0 m (ஈ) 0.5 m
5. குறுக்கலை ஒன்று A ஊடகத்திலிருந்து B ஊடகத்திற்கு செல்கிறது. A ஊடகத்தில் குறுக்கலையின் திசைவேகம் 500 ms^{-1} , அலைநீளம் 5m. B ஊடகத்தில் திசைவேகம் 600 ms^{-1} எனில், B-ல் அதிர்வெண், அலைநீளம் முறையே :
(அ) 120 Hz மற்றும் 6 m (ஆ) 120 Hz மற்றும் 5 m
(இ) 100 Hz மற்றும் 6 m (ஈ) 100 Hz மற்றும் 5 m
6. துகளொன்றின் திசைவேகம் $\vec{v} = 2\hat{i} + t^2\hat{j} - 9\hat{k}$ எனில், $t = 1$ வினாடியில் அத்துகளின் முடுக்கத்தின் எண் மதிப்பு யாது?
(அ) சுழி (ஆ) 1 ms^{-2}
(இ) -1 ms^{-2} (ஈ) 2 ms^{-2}
7. இரட்டை உருவாக்குவது :
(அ) சுழற்சி மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி
(ஆ) சுழற்சி இயக்கம் (இ) இயக்கமின்மை
(ஈ) இடப்பெயர்ச்சி இயக்கம்

8. பின்வரும் வாயுக்களில், எவ்வாயு கொடுக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில் குறைந்த சராசரி இருமடி மூல வேகத்தைப் (V_{rms}) பெற்றுள்ளது?
(அ) ஆக்சிஜன் (ஆ) ஹைட்ரஜன்
(இ) காம்பன்-டை-ஆக்ஸைடு (ஈ) நைட்ரஜன்
9. வெப்பநிலை உயரும்போது திரவம் மற்றும் வாயுவின் பாகுநிலை முறையே :
(அ) குறையும் மற்றும் அதிகரிக்கும்
(ஆ) அதிகரிக்கும் மற்றும் அதிகரிக்கும்
(இ) குறையும் மற்றும் குறையும்
(ஈ) அதிகரிக்கும் மற்றும் குறையும்
10. V என்ற திசைவேகத்துடன் பந்து ஒன்று செங்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படுகிறது. அது t நேரத்தில் தரையை அடைகிறது. பின்வரும் எந்த V-t வரைபடம் இவ்வியக்கத்தினை விளக்குகிறது?



11. ஒரு கோளத்தின் ஆரத்தை அளவிடுதலில் பிழை 2 % எனில், அதன் கன அளவைக் கணக்கிடுதலின் பிழையானது :
(அ) 4 % (ஆ) 8 % (இ) 6 % (ஈ) 2 %
12. தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனின் SI அலகு :
(அ) $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ (ஆ) J kg^{-1}
(இ) $\text{K kg}^{-1} \text{J}^{-1}$ (ஈ) $\text{J kg} \text{K}^{-1}$
13. 1 : 2 என்ற விகிதத்தில் நிறை கொண்ட A மற்றும் B என்ற இரு பொருள்கள், முறையே k_A மற்றும் k_B சுருள்மாறிலி கொண்ட நிறையற்ற இரு சுருள்வில்ல்கள்மூலம் தனித்தனியே தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. இரு பொருள்களும் செங்குத்தாக அலைவறும்போது அவற்றின் பருமத் திசைவேகங்கள் 1 : 2 என்ற விகிதத்தில் உள்ளபோது A-யின் வீச்சானது B-யின் வீச்சைப்போல் மடங்காகும்.
(அ) $\sqrt{\frac{2k_B}{k_A}}$ (ஆ) $\sqrt{\frac{k_B}{2k_A}}$ (இ) $\sqrt{\frac{8k_B}{k_A}}$ (ஈ) $\sqrt{\frac{k_B}{8k_A}}$
14. சைக்கிள் டயர் திடீரென்று வெடித்து அதில் உள்ள காற்று விரிவடைகிறது. இதற்கு நிகழ்வு என்று பெயர்.
(அ) அழுத்தம் மாறா (ஆ) வெப்பநிலை மாறா
(இ) பருமன் மாறா (ஈ) வெப்பப் பரிமாற்றமில்லா

15. திரேன புவி மற்றும் சூரியனின் நிறைகள் இரு மடங்காக மாறினால் அவைகளுக்கிடையேயான ஈர்ப்பியல் விசை :
 (அ) 4 மடங்கு அதிகரிக்கும் (ஆ) மாறாது
 (இ) 2 மடங்கு குறையும் (ஈ) 2 மடங்கு அதிகரிக்கும்

பகுதி - II

குறிப்பு: எவையேனும் ஆறு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 24-க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும் [6 × 2 = 12]

16. எஃகு அல்லது இரப்பர், இவற்றில் எது அதிக மீட்சிப் பண்புள்ளது? ஏன்?
17. வெக்டர் - வரையறுக்கவும். எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
18. 10 m வளைவு ஆரம் கொண்ட வட்ட வடிவச் சாலையில் செல்லும் கார், 50 ms⁻¹ திசைவேகத்தில் வளைகிறது. அக்காரின் உள்ளே அமர்ந்திருக்கும் 60 கி.கி. நிறையுடைய மனிதர் உணரும் மையவிலக்கு விசையைக் காண்க.
19. பிரௌனியன் இயக்கத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகளை எழுதுக.
20. உருளும் சக்கரம் ஒன்றின் நிறை மையமானது 5 ms⁻¹ திசைவேகத்துடன் இயங்குகிறது. இதன் ஆரம் 1.5 m மற்றும் கோண திசைவேகம் 3 rad s⁻¹ எனில், இச்சக்கரம் நழுவுதலற்ற உருளுதலில் உள்ளதா என சோதிக்கவும்.
21. கட்டற்ற அலைவுகள் என்றால் என்ன?
22. மீட்சியளிப்பு குணகம் - வரையறுக்கவும்.
23. பரிமாண பகுப்பாய்வின் வரம்புகள் யாவை?
24. மனிதரொருவர் 2 கி.கி நிறையுடைய நீரினை துடுப்பு சக்கரத்தைக் கொண்டு கலக்குவதன் மூலம் 30 kJ வேலையைச் செய்கிறார். கலக்கும்போது ஏறத்தாது 5 kcal வெப்பம் நீரிலிருந்து வெளிப்பட்டு கொள்கலனின் பரப்பு வழியே வெப்பக்கடத்தல் மற்றும் வெப்பக் கதிர்வீச்சின்மூலம் சூழலுக்குக் கடத்தப்படுகிறது எனில், அமைப்பின் அக ஆற்றல் மாறுபாட்டைக் காண்க.

பகுதி - III

குறிப்பு: எவையேனும் ஆறு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 33-க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும். [6 × 3 = 18]

25. திருப்பு விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலைக்கான சமன்பாட்டை வருவிக்கவும்.
26. உயரத்தைப் பொருத்து g எவ்வாறு மாறுபடும் என்பதை விளக்குக.
27. நீர்மத்தின் பரப்பு இழுவியைப் பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?
28. சராசரி இயக்க ஆற்றல் மற்றும் அழுத்தத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பு யாது?
29. திணிப்பு அதிர்வு என்றால் என்ன?
30. அதிர்வுறும் இரு இசைக்கலைகள் தோற்றுவிக்கும் அலைகளின் அலைச் சமன்பாடுகள் $y_1 = 5 \sin (240 \pi t)$ மற்றும் $y_2 = 4 \sin (244 \pi t)$. தோன்றும் விம்மல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.
31. அடிப்படை அளவுகள் மற்றும் வழி அளவுகள் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
32. ஆற்றல் மாறா விதியைக் கூறுக.
33. எறிபொருளொன்று 30° எறிக்கோணத்தில் எறியப்படுகிறது. அதன் ஆரம்பத் திசைவேகம் 5 ms⁻¹ எனில், எறிபொருள் அடைந்த பெரும் உயரம் மற்றும் கிடைத்தள நெடுக்கத்தைக் கணக்கிடுக.

பகுதி - IV

குறிப்பு: அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். [5 × 5 = 25]

34. (அ) அதிர்வடையும் கம்பியின் அதிர்வெண் (γ) ஆனது
 (i) அளிக்கப்பட்ட விசை (F) (ii) நீளம் (l)

kindly send me your key Answers to our email id - padasalai.net@gmail.com

enquiry@surabooks.com

- (iii) ஓரலகு நீளத்திற்கான நிறை (m) ஆகியவற்றைப் பொறுத்தது எனக்கொண்டால், பரிமாண முறைப்படி அதிர்வெண் $\nu \propto \frac{1}{l} \sqrt{\frac{F}{m}}$ என நிரூபிக்கவும்.

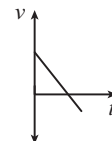
(அல்லது)

- (ஆ) அமுக்க இயலாத, பாகுநிலையற்ற பாய்மம் ஒன்று வரிச்சீர் ஓட்டத்தில் செல்வதற்கான பெர்னெளலியின் தேற்றத்தைக் கூறி, அதனை நிரூபிக்கவும்.
35. (அ) வேலை ஆற்றல் தத்துவத்தைக் கூறி விளக்குக. அதற்கு ஏதேனும் மூன்று உதாரணங்களைக் கூறுக.
 (அல்லது)
 (ஆ) செயல்திறன் குணகத்தை வரையறுக்கவும். குளிர்ப்பதனப்பெட்டி ஒன்றின் செயல்பாட்டை விவரிக்கவும்.
36. (அ) மெல்லிய கம்பியினால் இணைக்கப்பட்ட கனப்பொருட்களின் செங்குத்து இயக்கத்தை விவரிக்கவும்.
 (அல்லது)
 (ஆ) கோள்களின் இயக்கத்திற்கான கெப்ளரின் மூன்று விதிகளைக் கூறி விளக்குக.
37. (அ) மாறாத முடுக்கம் பெற்ற பொருளின் இயக்கச் சமன்பாடுகளை வருவிக்கவும்.
 (அல்லது)
 (ஆ) வாயுக்களின் சராசரி மோதலிடைத் தூரத்திற்கான கோவையை வருவிக்கவும்.
38. (அ) சீரான வளையத்தின் மையம் வழிச் செல்வதும், தளத்திற்கு செங்குத்தானதுமான அச்சைப் பற்றிய நிலைமத் திருப்புத் திறனுக்கான சமன்பாட்டை வருவிக்கவும்.
 (அல்லது)
 (ஆ) மூடிய ஆர்கன் குழாயில் மேற்கூரங்கள் ஏற்படுவதை விளக்கவும்.

விடைகள்

பகுதி-I

1. (ஆ) $(250 \pm 5) \Omega$ 2. (ஆ) அதிகரிக்கும்
 3. (ஈ) சுழி 4. (அ) 1.0 m
 5. (இ) 100 Hz மற்றும் 6 m 6. (ஈ) 2 ms⁻²
 7. (ஆ) சுழற்சி இயக்கம்
 8. (இ) கார்பன்-டை-ஆக்சைடு
 9. (அ) குறையும் மற்றும் அதிகரிக்கும்



10. (அ) 11. (இ) 6 %
 12. (அ) J kg⁻¹ K⁻¹ 13. (ஈ) $\sqrt{\frac{k_B}{8k_A}}$
 14. (ஈ) வெப்பப் பரிமாற்றமில்லா 15. (அ) 4 மடங்கு அதிகரிக்கும்

பகுதி - II

16. (i) உண்மையில் எஃகுதான் அதிக மீட்சிப் பண்பு உடையது. எஃகு மற்றும் இரப்பர் இரண்டின் மீதும் சமமான அழுத்தத்தை (stress) கொடுத்தால் எஃகு குறைவான திரிபையே அடையும். எனவே யங் மீட்சிக்குணகம் எஃகுக்குத்தான் அதிகம்.
 (ii) யங் மீட்சிக்குணகம் எந்தப் பொருளுக்கு அதிகமோ அதுவே அதிக மீட்சிப்பண்பு (elastic) உடையது.

Ph: 8124201000 / 8124301000

17. எண் மதிப்பு மற்றும் திசை இவை இரண்டினாலும் குறிப்பிடக்கூடிய அளவுகள் வெக்டர் எனப்படும். வடிவகணித முறையில் வெக்டர் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட திசையைக் காட்டும் கோட்டுத்துண்டு ஆகும். இயற்பியலில் சில அளவுகள் வெக்டரால் மட்டுமே குறிப்பிட இயலும். (எ.கா) விசை, திசைவேகம், இடப்பெயர்ச்சி, நிலை வெக்டர், முடுக்கம், நோக்ககோட்டு உந்தம் மற்றும் கோண உந்தம்.

18. திசைவேகம் $v = 50 \text{ ms}^{-1}$; வளைவின் ஆரம் $r = 10 \text{ m}$
நிறை $m = 60 \text{ kg}$
$$F = \frac{mv^2}{r} = \frac{60 \times 50 \times 50}{10} = \frac{150000}{10}$$

 $\therefore F = 15,000 \text{ N}$

19. (i) வெப்பநிலை உயரும்போது பிரௌனியன் இயக்கம் அதிகரிக்கும்.
(ii) திரவம் அல்லது வாயுத் துகள்களின் பருமன் அதிகரிக்கும் போதும், உயர் பாகியல் தன்மை மற்றும் அடர்த்தி காரணமாகவும் பிரௌனியன் இயக்கம் குறையும்.

20. இடப்பெயர்வு திசைவேகம் (V_{TRANS}) அல்லது நிறை மையத்தின் திசைவேகம் $V_{\text{CM}} = 5 \text{ ms}^{-1}$
ஆரம், $R = 1.5 \text{ m}$ மற்றும் கோண திசைவேகம் $\omega = 3 \text{ rad s}^{-1}$
சுழற்சி திசைவேகம், $V_{\text{ROT}} = R \omega$
 $V_{\text{ROT}} = 1.5 \times 3$; $V_{\text{ROT}} = 4.5 \text{ ms}^{-1}$
எனவே $V_{\text{CM}} > R\omega$ அல்லது $V_{\text{TRANS}} > R\omega$. இந்த இயக்கமானது நழுவுதலற்ற உருளுதல் இல்லை மாறாக சறுக்குதல் இயக்கத்தில் உள்ளது.

21. கட்டற்ற அலைவுகள் : அலையியற்றியை அதன் சமநிலைப் புள்ளியிலிருந்து இடப்பெயர்ச் செய்து அலைவுறச் செய்தால் அது அலைவுறும் அதிர்வெண்ணானது இயல்பு அதிர்வெண்ணிற்கு சமமாக இருக்கும். இவ்வகை அலைவுகள் அல்லது அதிர்வுகள் கட்டற்ற அலைவுகள் அல்லது கட்டற்ற அதிர்வுகள் எனப்படும்.

22. மீட்சியளிப்பு குணகம் : மோதலுக்குப் பின் உள்ள விலகும் திசைவேகத்திற்கும் (சார்புத் திசைவேகம்) மோதலுக்கு முன் உள்ள நெருங்கும் திசைவேகத்திற்கும் (சார்புத்திசை வேகம்) இடையே உள்ள விகிதம் மீட்சியளிப்பு குணகம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$e = \frac{\text{விலகும் திசைவேகம் (மோதலுக்குப் பின்)}}{\text{நெருங்கும் திசைவேகம் (மோதலுக்குப் முன்)}} = \frac{(v_2 - v_1)}{(u_1 - u_2)}$$

23. பரிமாண பகுப்பாய்வின் வரம்புகள் :

- இதில் எண்கள், π , e , போன்ற பரிமாணமற்ற மாறிலிகளின் மதிப்புகளை பெற இயலாது.
- கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடு ஸ்கேலரா அல்லது வெக்டரா என தீர்மானிக்க இயலாது.

24. அமைப்பின் மீது செய்யப்பட்ட வேலை(நீரினைக் கலக்குவதன் மூலம் மனிதரால் செய்யப்பட்ட வேலை) $W = -30 \text{ kJ} = -30,000 \text{ J}$
அமைப்பிலிருந்து வெப்பம் வெளிப்படுகிறது,
 $Q = -5$

$$\text{kcal} = -5 \times 4184 \text{ J} = -20920 \text{ J}$$

வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதியைப் பயன்படுத்தும்போது

$$\Delta U = Q - W$$

$$\Delta U = -20,920 \text{ J} - (-30,000) \text{ J}$$

$$\Delta U = -20,920 \text{ J} + 30,000 \text{ J} = 9080 \text{ J}$$

இங்கு அமைப்பின் மீது செய்யப்பட்ட வேலையவிட வெப்ப இழப்பு குறைவாக உள்ளது. எனவே அக ஆற்றல் மாறுபாடு நோக்குறியாகும். இது அமைப்பின் அக ஆற்றல் அதிகரித்தைக் காட்டுகிறது.

பகுதி - III

25. (i) திண்மப் பொருளின் கோண உந்தம் எண்ணளவில் $L = I\omega$ மற்றும் திண்மப் பொருளின் திருப்பு விசை $\tau = I\alpha$.

(ii) திருப்பு விசையின் சமன்பாட்டை பின்வருமாறு எழுதலாம். $\tau = I \frac{d\omega}{dt} \therefore \left(a = \frac{d\omega}{dt} \right)$

(iii) இங்கு ω என்பது கோணத்திசைவேகம்.

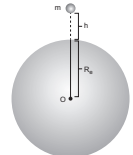
$$\tau = \frac{d(I\omega)}{dt}$$

$$\tau = \frac{dL}{dt}$$

26. புவிபரப்பிலிருந்து h உயரத்தில் உள்ள நிறை m ஐ கருதுவோம். புவியின் ஈர்ப்பு விசையால் அப்பொருள் உணரும் முடுக்கம்

$$g' = \frac{GM}{(R_c + h)^2}; \quad g' = \frac{GM}{R_c^2 \left(1 + \frac{h}{R_c} \right)^2}$$

$$g' = \frac{GM}{R_c^2} \left(1 + \frac{h}{R_c} \right)^{-2}$$



புவியைத்தொகுந்து h உயரத்தில் நிறை

$h \ll R_c$ எனில் ஈருறுப்பு தேற்றத்தினை பயன்படுத்தி பின்பு உயர் அடுக்குகளைப் புறக்கணித்துப் பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$$g' = \frac{GM}{R_c^2} \left(1 - 2 \frac{h}{R_c} \right); \quad g' = g \left(1 - 2 \frac{h}{R_c} \right)$$

இதிலிருந்து $g' < g$ என நாம் காண்கிறோம். இதன் பொருள் குத்துயரம் h அதிகரிக்கும்போது ஈர்ப்பு முடுக்கம் g குறைகிறது என்பதாகும்.

27. (i) மாசுப்பொருள்கள் கலந்திருப்பது அல்லது கலப்படம் சேர்ந்திருக்கும் அளவைப் பொறுத்து பரப்பு இழுவிசையைப் பாதிக்கிறது.

(ii) கரை பொருள்கள் கலந்திருப்பதும் பரப்பு இழுவிசையின் மதிப்பைப் பாதிக்கிறது.

(iii) மின்னூட்டமானது பரப்பு இழுவிசையை பாதிக்கும்.

(iv) வெப்பநிலையானது நீர்மத்தின் பரப்பு இழுவிசையை மாற்றுவதில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

28. வாயுவின் அகஆற்றல் $U = \frac{3}{2} NkT$. இச்சமன்பாட்டினை $U = \frac{3PV}{2}$

எனவும் எழுதலாம். ஏனெனில் $PV = NkT$

$$P = \frac{2U}{3V} = \frac{2}{3}u \quad \dots(1)$$

சமன்பாடு (1) லிருந்து வாயுவின் அழுத்தமானது ஓரலகு பருமனுள்ள

வாயுவின் அகஆற்றலின் $\left(\frac{U}{V} \right)$ மூன்றில் இரண்டு பங்கிற்குச் சமமாகும்

அல்லது அகஆற்றல் அடர்த்தியின் மூன்றில் இரண்டு பங்கிற்குச் சமமாகும். $(u = \frac{U}{V})$

kindly send me your key Answers to our email id - padasalai.net@gmail.com

enquiry@surabooks.com

Ph: 8124201000 / 8124301000

சராசரி இயக்க ஆற்றல் அடர்த்தியின் அடிப்படையில் வாயுவின் அழுத்தத்தை பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$$P = \frac{1}{3}nm\bar{v}^2 = \frac{1}{3}\rho\bar{v}^2 \quad \dots(2)$$

இங்கு $\rho = nm =$ நிறை அடர்த்தி (n என்பது எண்ணடர்த்தி என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்)

சமன்பாடு (2) இன் வலது பக்கமுள்ள பதத்தை மட்டும் 2 ஆல் பெருக்கி வகுக்கும்போது

$$P = \frac{2}{3}\left(\frac{\rho}{2}\bar{v}^2\right) \quad \dots(3)$$

$$P = \frac{2}{3}(\overline{KE}) \quad \dots(4)$$

சமன்பாடு (4) இல் இருந்து, அழுத்தம் என்பது ஓரலகு பருமனுள்ள வாயுவின் சராசரி இயக்க ஆற்றலின் மூன்றில் இரண்டு பங்கிற்குச் சமம் என அறியலாம்.

29. (i) திணிப்பு அதிர்வுகளில், பொருளானது ஆரம்பத்தில் இயல்பு அதிர்வெண்ணில் அதிர்வறும் பின்னர் புற சீரலைவு விசையின் காரணமாக புற சீரலைவு விசையின் அதிர்வெண்ணில் அதிர்வறும். இத்தகைய அதிர்வுகள் திணிப்பு அதிர்வுகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

- (ii) எடுத்துக்காட்டு : கம்பி இசைக் கருவிகளில் பெறப்படும் அதிர்வுகள்.

30. கொடுக்கப்பட்டது $y_1 = 5 \sin(240\pi t)$, $y_2 = 4 \sin(244\pi t)$.

இச்சமன்பாடுகளை, பொதுச் சமன்பாடு

$$y = A \sin(2\pi f_1 t), \text{ உடன் ஒப்பிட}$$

$$2\pi f_1 = 240\pi \Rightarrow f_1 = 120 \text{ Hz}$$

$$2\pi f_2 = 244\pi \Rightarrow f_2 = 122 \text{ Hz}$$

ஒரு வினாடியில் ஏற்படும் விம்மல்களின் எண்ணிக்கை

$$|f_1 - f_2| = |120 - 122| = |-2|$$

$$= 2 \text{ விம்மல்கள் / வினாடி (beats / sec)}$$

31. அடிப்படை அளவுகள்: வேறு எந்த இயற்பியல் அளவுகளாலும் குறிப்பிடப்பட இயலாத அளவுகள்.

அவை: (1) நீளம், (2) நிறை, (3) காலம் (4) மின்னோட்டம், (5) வெப்பநிலை (6) ஒளிச் செறிவு (7) பொருளின் அளவு ஆகும்.

வழி அளவுகள்: அடிப்படை அளவுகளால் குறிப்பிடக்கூடிய அளவுகள். உதாரணம்: (1) பரப்பு, (2) கனஅளவு (3) திசை வேகம் (4) முடுக்கம் (5) விசை.

32. ஆற்றல் மாறாவிதி: ஆற்றல் மாறா விதியின் படி ஆற்றலை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாது. ஆற்றலானது ஒரு வகையிலிருந்து மற்றொரு வகையாக மாறக் கூடியது.

33. தொடக்க வேகம் $u = 5 \text{ ms}^{-1}$

எறிகோணம் $= 30^\circ$; $h_{\text{பெருமம்}} = ?$; கிடைத்தள நெடுக்கம் $R = ?$

$$(i) \text{ உயரம் } (h_{\text{பெருமம்}}) = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

$$h_{\text{பெருமம்}} = \frac{5^2 \sin^2 30^\circ}{2 \times 9.8} = \frac{25 \times \frac{1}{4}}{2 \times 9.8}$$

$$= \frac{25 \times \frac{1}{4}}{19.6} = 0.318 \text{ m}$$

$$(ii) R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$R = \frac{25 \times \sqrt{3}}{19.6} = \frac{25 \times 1.732}{19.6} = 2.209 \text{ m} = 2.21 \text{ m}$$

பகுதி - IV

34. (அ) $v = k l^a F^b m^c$

$k =$ பரிமாணமற்ற விகித மாறிலி

a, b, c என்பன l, F, m இயற்றின் அடுக்குகள்.

விசையின் பரிமாண வாய்பாடு $F = \text{MLT}^{-2}$

நிறையின் பரிமாண வாய்பாடு $m = \text{ML}^{-1}$

அதிர்வெண் ν க்கான பரிமாணம் $= k l^a F^b m^c$

$$\text{M}^0 \text{L}^0 \text{T}^{-1} = \text{L}^a [\text{M}^1 \text{L}^1 \text{T}^{-2}]^b [\text{ML}^{-1}]^c$$

$$\text{T}^{-1} = \text{L}^{a+b-c} \text{M}^{b+c} \text{T}^{-2b}$$

இருபுறங்களிலும் உள்ள $L, M,$ மற்றும் T ன் அடுக்குகளை ஒப்பிட

$$a + b - c = 0 \quad \dots(1)$$

$$b + c = 0 \quad \dots(2)$$

$$-2b = -1 \quad \dots(3)$$

$$\therefore b = \frac{1}{2}$$

$$b = \frac{1}{2} \text{ என சமன் (2) ல் பிரதியிட}$$

$$b + c = 0; \frac{1}{2} + c = 0 \Rightarrow c = -\frac{1}{2}$$

$$b = \frac{1}{2}, c = -\frac{1}{2} \text{ என சமன் (1) ல் பிரதியிட}$$

$$a + b - c = 0$$

$$a + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 0$$

$$a + 1 = 0 \text{ or } a = -1$$

$$a = -1, b = \frac{1}{2}, c = -\frac{1}{2} \text{ என்பதை}$$

$$v = k l^{-1} F^{\frac{1}{2}} m^{-\frac{1}{2}} \text{ ல் பிரதியிட } v = k l^{-1} F^{\frac{1}{2}} m^{-\frac{1}{2}}$$

$$v = \frac{k}{l} \sqrt{\frac{F}{m}} \text{ என நிரூபிக்கப்படுகிறது.}$$

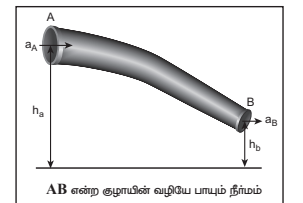
(அல்லது)

- (ஆ) பெர்னெளலியின் தேற்றம் : பெர்னெளலியின் தேற்றத்தின்படி வரிச்சீர் ஓட்டத்தில் உள்ள அமுக்க இயலாத, பாருநிலையற்ற, ஓரலகு நிறையுள்ள நீர்மத்தின் அழுத்த ஆற்றல், இயக்க ஆற்றல் மற்றும் நிலையாற்றல் ஆகியவற்றின் கூட்டுத்தொகை மாறிலியாகும். கணிதமுறைப்படி

$$\frac{P}{\rho} + \frac{1}{2} v^2 + gh = \text{மாறிலி}$$

இதுவே பெர்னெளலியின் சமன்பாடாகும்.

நிரூபித்தல் : AB என்ற குழாயின் வழியாக நீர்மம்



kindly send me your key Answers to our email id - padasalai.net@gmail.com

enquiry@surabooks.com

Ph: 8124201000 / 8124301000

பாய்வதாகக் கொள்வோம். இங்கு V என்பது முனை A வழியாக t காலத்தில் நுழையும் நீர்மத்தின் பருமன் எனில், முனை B வழியாக அதே காலத்தில் வெளியேறும் நீர்மத்தின் பருமனும் V ஆகும்.

a_A, v_A மற்றும் P_A என்பவை A ல் முறையே குழாயின் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு, நீர்ம திசைவேகம் மற்றும் நீர்ம அழுத்தம் எனக் கொள்க.

A இல் உள்ள நீர்மம் செயல்படுத்தும் விசை $F_A = P_A a_A$

t கால அளவில் நீர்மம் கடந்த தொலைவு $d = v_A t$

எனவே செய்யப்பட்ட வேலை $W = F_A d = P_A a_A v_A t$

ஆனால் $a_A v_A t = a_A d = V$, A இல் நுழையும் நீர்மத்தின் பருமனாகும். எனவே செய்யப்பட்ட வேலையானது A இல் அழுத்த ஆற்றலாக இருக்கும்.

$$W = F_A d = P_A V$$

A இல் ஓரலகு பருமனுக்கான அழுத்த ஆற்றல்

$$A = \frac{\text{அழுத்த ஆற்றல்}}{\text{பருமன்}} = \frac{P_A V}{V} = P_A$$

A இல் ஓரலகு நிறைக்கான அழுத்த ஆற்றல் =

$$A = \frac{\text{அழுத்த ஆற்றல்}}{\text{நிறை}} = \frac{P_A V}{m} = \frac{P_A}{\rho} = \frac{P_A}{\rho}$$

இங்கு m என்பது கொடுக்கப்பட்ட நேரத்தில் A இல் நுழையும் நீர்மத்தின் நிறை. எனவே A இல் நீர்மத்தின் அழுத்த ஆற்றல்

$$E_{PA} = P_A V = P_A V \times \left(\frac{m}{m}\right) = m \frac{P_A}{\rho}$$

A இல் நீர்மத்தின் நிலையாற்றல்

$$PE_A = mgh_A$$

A இல் நீர்ம ஓட்டத்தின் காரணமாக நீர்மத்தின் இயக்க ஆற்றல்

$$KE_A = \frac{1}{2} m v_A^2$$

எனவே A இல் நீர்ம ஓட்டத்தினால் மொத்த ஆற்றல்

$$E_A = EP_A + KE_A + PE_A$$

$$E_A = m \frac{P_A}{\rho} + \frac{1}{2} m v_A^2 + mgh_A$$

இதேபோல் a_B, v_B மற்றும் P_B என்பவை முறையே B இல் குழாயின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு, நீர்ம திசைவேகம் மற்றும் நீர்ம அழுத்தம் என்க.

B இல் மொத்த ஆற்றல்

$$E_B = m \frac{P_B}{\rho} + \frac{1}{2} m v_B^2 + mgh_B$$

ஆற்றல் மாறா விதியிலிருந்து $E_A = E_B$

$$m \frac{P_A}{\rho} + \frac{1}{2} m v_A^2 + mgh_A$$

$$= m \frac{P_B}{\rho} + \frac{1}{2} m v_B^2 + mgh_B$$

$$\frac{P_A}{\rho} + \frac{1}{2} v_A^2 + gh_A = \frac{P_B}{\rho} + \frac{1}{2} v_B^2 + gh_B = \text{மாறிலி.}$$

மேலே உள்ள சமன்பாட்டை இவ்வாறும் எழுதலாம்.

$$\frac{P}{\rho g} + \frac{1}{2} \frac{v^2}{g} + h = \text{மாறிலி}$$

மேலே உள்ள சமன்பாடானது ஆற்றல் மாறா விதியின் விளைவாகும். நீர்மத்தின் ஏடுகள் வெவ்வேறு திசைவேகங்களில் செல்வதால் அவற்றிற்கிடையே ஏற்படும் உராய்வு விசையினால் ஆற்றல் இழப்பு உருவாகிறது. எனவே பெர்னொலி தொடர்பானது, சுழி பாகுநிலையுள்ள அல்லது பாகுநிலையற்ற நீர்மங்களுக்கு மட்டுமே பொருந்தும். குறிப்பாக நீர்மமானது கிடைத்தளக் குழாய் வழியே வெளியேறினால்

$$h = 0 \Rightarrow \frac{P}{\rho g} + \frac{1}{2} \frac{v^2}{g} = \text{மாறிலி.}$$

35. (அ) வேலையும் ஆற்றலும் சமமானவை. இது இயக்க ஆற்றலுக்கு பொருந்தும். இதனை நிரூபிக்க m நிறையுள்ள ஒரு பொருள் உராய்வற்ற கிடைத்தளப் பரப்பில் ஓய்வில் இருப்பதாகக் கருதுவோம்.

F என்ற மாறா விசையினால் அதே திசையில் (s) என்ற இடப்பெயர்ச்சியை ஏற்படுத்த செய்யப்பட்ட வேலை

$$W = Fs \quad \dots(1)$$

மாறாத விசைக்கான சமன்பாடு $F = ma \quad \dots(2)$

மூன்றாவது இயக்கச் சமன்பாட்டை இவ்வாறு எழுதலாம்.

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$a = \frac{v^2 - u^2}{2s}$$

a இன் மதிப்பை சமன்பாடு 2 பிரதியிட

$$F = m \left(\frac{v^2 - u^2}{2s} \right) \quad \dots(3)$$

சமன்பாடு (3) ஐ (1) இல் பிரதியிட,

$$W = m \left(\frac{v^2 - u^2}{2s} \right) s$$

$$W = m \left(\frac{v^2}{2s} \right) - m \left(\frac{u^2}{2s} \right) s$$

$$W = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m u^2 \quad \dots(4)$$

இயக்க ஆற்றலுக்கான கோவை:

மேற்கண்ட சமன்பாட்டில் $\left(\frac{1}{2} m v^2 \right)$ என்பது V திசைவேகத்தில்

இயங்கும் (m) நிறையுள்ள பொருளின் இயக்க ஆற்றலைக்

குறிக்கும். $KE = \frac{1}{2} m v^2 \quad \dots(5)$

பொருளின் இயக்க ஆற்றல் எப்பொழுதும் நேர்குறி மதிப்புடையதாகும். சமன்பாடு (5) மற்றும் (4) இல் இருந்து

$$\Delta KE = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m u^2 \quad \dots(6)$$

எனவே, $W = \Delta KE$.

சமன்பாடு (6) இல் வலது பக்கத்தில் உள்ள கோவை பொருளின் இயக்க ஆற்றல் மாறுபாடு (ΔKE) ஆகும். பொருளின் மீது விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை பொருளின் இயக்க ஆற்றலை மாற்றுகிறது இதுவே வேலை - இயக்க ஆற்றல் தேற்றம் எனப்படும்.

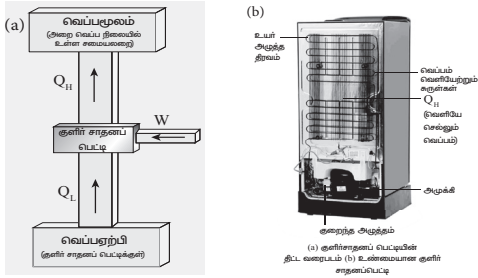
(அல்லது)

(ஆ) **செயல்திறன் குணகம்:** குளிர்சாதனப் பெட்டியின் செயல்திறனை அளவிடுவது செயல்திறன் குணகமாகும். குளிர்வாருளிலிருந்து பெறப்பட்ட வெப்பத்திற்கு (வெப்ப ஏற்பி) அமுக்கியினால் செய்யப்பட்ட புற வேலைக்கும் (W) உள்ள தகவு செயல்திறன் குணகம் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\text{COP} = \beta = \frac{Q_L}{W}$$

குளிர்சாதனப்பெட்டி (REFRIGERATOR) : எதிர்திசையில் செயல்படும் ஒரு கார்போ இயந்திரமே குளிர்சாதனப் பெட்டியாகும்.

செயல்படும் தத்துவம்



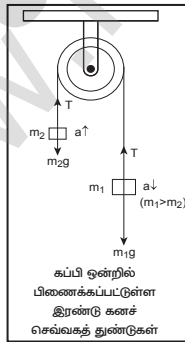
செயல்படுபொருள் T_L என்ற குறைந்த வெப்பநிலையிலுள்ள குளிர் பொருளிலிருந்து (வெப்ப ஏற்பி) Q_L அளவு வெப்பத்தை பெற்றுக் கொள்கிறது. அமுக்கியினால் (Compressor) செயல்படுபொருளினீழ்து W என்ற குறிப்பிட்ட அளவு வேலை செய்யப்பட்டு, Q_H அளவு வெப்பத்தை வெப்ப மூலத்திற்கு செயல்படு பொருள் வெளியேற்றுகிறது. அதாவது T_H வெப்பநிலையிலுள்ள சூழலுக்கு வெளியேற்றுகிறது. இதை குளிர்சாதனப்பெட்டிக்கு பக்கத்தில் நிற்கும்போது வெதுவெதுப்பான காற்றை உணரலாம். வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதியிலிருந்து

$$Q_L + W = Q_H \quad \dots(1)$$

முடிவாக குளிர்சாதனப்பெட்டி மேலும் குளிர்ச்சி அடைகிறது. சூழல் (சமையலறை) அல்லது வளி மண்டலம் வெப்பமடைகிறது.

36. (அ) செங்குத்து இயக்கம் :

- m_1 மற்றும் m_2 ($m_1 > m_2$) நிறையுடைய இரு பொருள்கள் கப்பி வழியே செல்லும் இலேசான நீட்சியற்ற கயிற்றால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- T என்பது கயிற்றின் இழுவிசை என்க. அமைப்பு விடுவிக்கப்படும்போது m_1 கீழ்நோக்கியும், m_2 மேல் நோக்கியும் 'a' முடுக்கத்தில் இயங்குகின்றன.

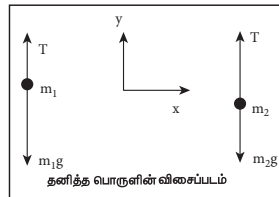


முடுக்கம் காணல் :

- நியூட்டனின் 2ம் விதியை m_2 க்குப் பயன்படுத்தி,
$$\hat{T}j - m_2g\hat{j} = m_2a\hat{j}$$

- இருபுறமும் வெக்டர் சூறுகளை ஒப்பிட,

$$T - m_2g = m_2a \quad \dots(1)$$



- நியூட்டனின் 2ம் விதியை m_1 க்குப் பயன்படுத்தி,

$$\hat{T}j - m_2\hat{j} = -m_1a\hat{j}$$

வலதுப்புறத்தில் உள்ள எதிர்க்குறி m_1 ஆனது எதிர்க்குறி y-அச்ச திசையில் இயங்குவதைக் குறிக்கிறது.

- இருபுறமும் வெக்டர் சூறுகளை ஒப்பிட

$$T - m_2g = -m_1a$$

$$m_2g - T = m_1a \quad \dots(2)$$

- சமன்பாடு (1), (2)ஐக் கூட்டி,

$$m_1g - m_2g = m_1a + m_2a$$

$$(m_1 - m_2)g = (m_1 + m_2)a$$

$$a = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) g \quad \dots(3)$$

- $m_1 = m_2$ எனில், $a = 0$ இரு நிறைகள் சமம் எனில் அமைப்பு ஓய்வில் அமையும் என்பதைக் காட்டுகிறது.

- வெக்டரில்,
$$\vec{a} = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) g \hat{j} \quad (m_1 \text{ க்கு})$$

$$\vec{a} = - \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) g \hat{j} \quad (m_2 \text{ க்கு})$$

(அல்லது)

- (ஆ) **1. சுற்றுப் பாதைகளுக்கான விதி :** சூரியனை ஒரு குவியப் புள்ளியில் கொண்டு ஒவ்வொரு கோளும் சூரியனை நீள்வட்டப் பாதையில் சுற்றி வருகிறது. சூரியனுக்கு மிக அருகில் கோள் உள்ள நிலை (P) அண்மைநிலை (Perihelion) எனப்படும். சூரியனுக்கு பெருமத் தொலைவில் கோள் உள்ள நிலை (A) சேய்மை நிலை (aphelion) என்க. கோள்கள் நீள்வட்டப்பாதையில் இயங்குகின்றன என்பதை கெப்ளர் கண்டறிந்தார்.

2. பரப்பு விதி (Law of area):

- சூரியனையும் ஒரு கோளையும் இணைக்கும் ஆர வெக்டரானது சமகால இடைவெளியில் சம பரப்புக்களை ஏற்படுத்தும்.
- கோள் ஒன்று சூரியனை சுற்றி வருகின்ற போது Δt என்ற சிறிய நேர அளவில் ஆரவெக்டர் ஏற்படுத்திய பரப்பு ΔA . நீள்வட்டத்தின் மையத்தில் சூரியன் இல்லை.
- எனவே கோள் சூரியனுக்கு அருகே செல்லும்போது மிக அதிக வேகத்திலும், சூரியனிடமிருந்து நீண்ட தொலைவில் செல்லும்போது குறைந்த திசைவேகத்திலும் செல்லும். இதன் மூலம் சமகால அளவில் சம அளவு பரப்புக்களை கடந்து செல்கிறது. கோள்களின் வேகம் மாறுபடுவதை தரவுகள் மூலம் கெப்ளர் கண்டறிந்தார்.

3. சுற்றுக்காலங்களின் விதி :

- நீள்வட்ட பாதையில் சூரியனை சுற்றும் கோளின் சுற்றுக்காலத்தின் இருமடி, அந்த நீள்வட்டத்தின் அரைநெட்டச்சின் மூம்மடிக்கு நேர்தகவில் இருக்கும். அதனை கீழ்க்கண்டவாறு எழுதலாம்.
$$T^2 \propto a^3; \frac{T^2}{a^3} = \text{மாறிலி}$$

- இங்கு I என்பது சுற்றுக்காலம், a என்பது அரை நெட்டச்சின் நீளம் ஆகும்.

- இச்சமன்பாட்டிலிருந்து, நாம் அறிந்து கொள்வது சூரியனிலிருந்து உள்ள தொலைவு அதிகரிக்கும்போது, சுற்றுக்காலமும் அதிகரிக்கும்; ஆனால் அதிகரிப்பு வீதம் மாறுபடும் என அறியலாம்.

37. (அ) (i) சீரான அல்லது மாறாத முடுக்கம் 'a' ஆல் முடுக்கப்பட்ட நேர்க்கோட்டில் இயங்கும் பொருள் ஒன்றைக் கருதுக.
(ii) 'u' என்பது காலத்தில் ஆரம்ப திசைவேகம் மற்றும் 'v' என்பது t காலத்தில் இறுதி திசைவேகம்.

(a) திசைவேகம் - நேரம் தொடர்பு

(i) முடுக்கம், $a = \frac{dv}{dt}$; $dv = a dt$

(ii) இருபுறமும் தொகையிட, $\int_u^v dv = \int_0^t a dt = a \int_0^t dt = a[t]_0^t$
 $v - u = at$; $v = u + at$

(b) இடப்பெயர்ச்சி - நேரம் தொடர்பு:

(i) திசைவேகம் $v = \frac{ds}{dt}$;

$ds = v dt = (u + at) dt$ [$\because v = u + at$]

(ii) இருபுறமும் தொகையிட $\int_0^s ds = \int_0^t u dt + \int_0^t at dt$

$s = ut + \frac{1}{2}at^2$

(c) திசைவேகம் - இடப்பெயர்ச்சி தொடர்பு:

(i) முடுக்கம், $a = \frac{dv}{dt} = \frac{dv}{ds} \frac{ds}{dt} = \frac{dv}{ds} v$

$a = \frac{1}{2} \frac{d(v^2)}{ds}$ (or) $ds = \frac{1}{2a} d(v^2)$

(ii) இருபுறமும் தொகையிட $\int_u^s ds = \int_u^v \frac{1}{2a} d(v^2)$

$s = \frac{1}{2a} (v^2 - u^2)$

$v^2 - u^2 = 2as$; $v^2 = u^2 + 2as$

(d) இடப்பெயர்ச்சி - சராசரி திசைவேகம் தொடர்பு:

(i) இறுதி திசைவேகம், $v = u + at$
 $at = v - u$... (1)

(ii) இடப்பெயர்ச்சி, $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

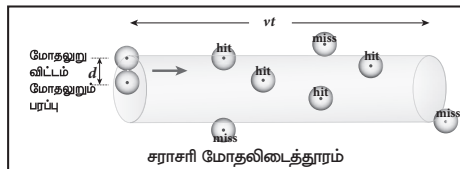
(iii) சமன்பாடு (1)ஐ பிரதியிட,

$s = ut + \frac{1}{2}(v - u)t$; $s = ut + \frac{1}{2}vt - \frac{1}{2}ut$

$s = \frac{(u+v)t}{2}$ (அல்லது)

(ஆ) சராசரி மோதலிடைத்தூரத்திற்கான வேலை:

- (i) d விட்டமுடைய மூலக்கூறுகளால் ஆன அமைப்பு ஒன்றைக் கருதுவோம். அதில் ஓரலகு பருமனில் n மூலக்கூறுகள் உள்ளன என்க. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரே ஒரு மூலக்கூறு மட்டும் இயக்கத்தில் உள்ளது எனவும் மற்ற அனைத்து மூலக்கூறுகளும் ஓய்வநிலையில் உள்ளன என்றும் கருதுக.



- (ii) v என்ற சராசரி வேகத்தில் இயங்கும் மூலக்கூறு, t நேரத்தில் கடக்கும் தொலைவு vt ஆகும். இந்த t நேரத்தில் $\pi d^2 vt$ பருமனுள்ள கற்பனை உருளை ஒன்றினுள் இம்மூலக்கூறு இயங்குகிறது என்க. இவ்வருளையினுள் அமைந்திருக்கும் அனைத்து மூலக்கூறுகளின் மீதும் இம்மூலக்கூறு மோதலை ஏற்படுத்தும். எனவே மோதல்களின் எண்ணிக்கை கற்பனை உருளையின் பருமனில் அடங்கியுள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாகும். இது $\pi d^2 vt n$ க்குச் சமமாகும். மோதல்பாதையின் நீளத்தை t நேரத்தில் ஏற்படும் மோதல்களின் எண்ணிக்கையால் வகுக்கக்கூடியதற்கும் மதிப்பு சராசரி மோதலிடைத்தூரமாகும்.

$\lambda = \frac{\text{கடந்த தொலைவு}}{\text{மோதல்களின் எண்ணிக்கை}} ; \lambda = \frac{vt}{\pi d^2 vt} = \frac{1}{\pi d^2}$

- (iii) விரிவான கணக்கீடுகளுக்குப் பின்பு சராசரி மோதலிடைத்தூரத்திற்கான சரியான கணிதச் சமன்பாடு

$\therefore \lambda = \frac{1}{\sqrt{2}\pi d^2}$... (1)

சமன்பாடு (1)இல் இருந்து நாம் அறிந்து கொள்வது என்னவென்றால் சராசரி மோதலிடைத்தூரமானது, எண் அடர்த்திக்கு எதிர்விதத்தில் இருக்கும். எண் அடர்த்தி அதிகரிக்கும்போது மூலக்கூறுகளின் மோதலும் அதிகரிக்கும்.

நேர்வு 1: மூலக்கூறின் நிறை mஐப் பொருத்து சமன்பாடு (1) ஐ மாற்றியமைக்கவும்.

$\therefore \lambda = \frac{m}{\sqrt{2}\pi d^2 mn}$

ஆனால் $mn =$ ஓரலகு பருமனுக்கான நிறை = ρ (வாயுவின் அடர்த்தி)

$\therefore \lambda = \frac{m}{\sqrt{2}\pi d^2 \rho}$... (2)

மேலும் நாம் அறிந்தபடி $PV = NkT$

$P = \frac{N}{V} kT = nkT$ $\therefore n = \frac{P}{kT}$

சமன்பாடு (1)இல் பிரதியிடுக.

$\lambda = \frac{kT}{\sqrt{2}\pi d^2 P}$... (3)

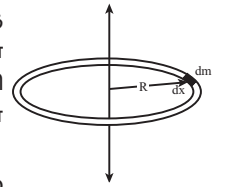
சமன்பாடு (3)இல் இருந்து பின்வருவனவற்றை அறியலாம்.

- a. வெப்பநிலை உயரும்போது, சராசரி மோதலிடைத்தூரமும் அதிகரிக்கும். ஏனெனில் வெப்பநிலை உயரும்போது ஒவ்வொரு மூலக்கூறின் சராசரி வேகமும் அதிகரிக்கும்.
b. சராசரி மோதலிடைத்தூரம் வாயுவின் அழுத்தம் குறையும்போதும் மற்றும் வாயு மூலக்கூறின் விட்டம் குறையும்போதும் அதிகரிக்கும்.

38. (அ) (i) படத்தில் உள்ளவாறு m நிறையும், R ஆரமும் கொண்ட சீரான வட்ட வளையத்தைக் கருதுக.

சீரான வட்ட வளையத்தின் நிலைமத் திருப்புத்திறன்

- (ii) வட்ட வளையத்தின் தளத்திற்கு செங்குத்தாகவும், மையத்தின் வழியேயும் செல்லும் அச்சைப் பற்றி வட்ட வளையத்தின் திருப்புத்திறன் கண்டறியப்படுகிறது.



- (iii) மையத்திலிருந்து R தொலைவில் உள்ள dm நுண் நிறையும், dx மிக சிறிய நீளமும் கொண்ட வட்ட வளையத்தின் நிலைமத் திருப்புத்திறனானது,

$$dI = (dm)R^2 \quad \dots(1)$$

- (iv) சமன்பாடு (1)ஐ தொகையிட, முழு வட்ட வளையத்தின் நிலைமத்திருப்புத்திறனானது,

$$I = \int dI = \int_0^{2\pi R} (dm)R^2 \quad \dots(2)$$

- (v) λ என்பது நீள் நிறை அடர்த்தி (i.e. $\lambda = \frac{\text{நிறை}}{\text{நீளம்}} = \frac{M}{2\pi R}$) எனில், மிகச்சிறிய நிறை dm ஆனது,

$$dm = \lambda dx = \frac{M}{2\pi R} dx$$

வட்ட வளையம் முழுவதற்கான நிலைமத் திருப்புத்திறன்

- (vi) dm ன் மதிப்பை சமன்பாடு (2)ல் பிரதியிட,

$$I = \int_0^{2\pi R} \left(\frac{M}{2\pi R} dx \right) R^2 = \frac{MR}{2\pi} \int_0^{2\pi R} dx$$

$$I = \frac{M}{2\pi} [x]_0^{2\pi R} \Rightarrow I = \frac{MR}{2\pi} [2\pi R - 0]$$

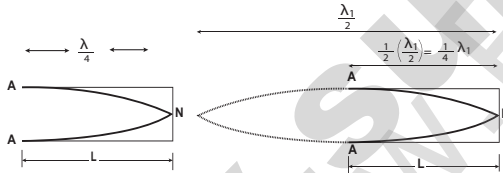
$$I = MR^2.$$

(அல்லது)

- (ஆ) மூடிய ஆர்கள் குழாய் :



கிளாரினெட், இது ஒரு பக்கம் மூடிய மற்றொரு பக்கம் திறந்த குழாய். திறந்த முனை வழியாக வரும் ஒலி, மூடிய பகுதியில் எதிரொலிக்கும் ஒலி உள்ளே வரும் ஒலியுடன் 180° எதிர்கட்டத்தில் இருக்கும். எனவே, மூடிய பகுதியில் துகள்களின் இடப்பெயர்ச்சி எப்பொழுதும் சுழி. இடப்பெயர்ச்சி சுழியாவதால்



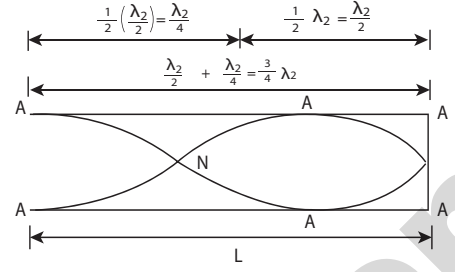
மூடப்பட்ட முடியில் முனைகளுக்கு (nodes) வழிவகுக்கும் துகள்களின் இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் திறந்த முடியில் எதிர்முனை (Anti-nodes) (அடிப்படை முனை) (N- முனை, A- எதிர்முனை)

மூடிய பகுதியில் கணுவும், திறந்த பகுதியில் எதிர்க்கணுவும் ஏற்படுகின்றன. L குழாயின் நீளம், ஏற்படும் அலைகளின்

$$\lambda_1 \text{ எனில், } L = \frac{\lambda_1}{4} \text{ (or) } \lambda_1 = 4L$$

$$\text{ஒலியின் அதிர்வெண் } f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{v}{4L}$$

திறந்த முனையில் காற்றை வலுவாக ஊதுவதால், அடிப்படை அதிர்வெண்ணின் முழு எண் மடங்குகளால் ஆன அதிர்வுகளை ஏற்படுத்தலாம். அந்த அலைகள் மேற்கூறங்கள் எனப்படுகின்றன.



இரு கணுக்களும், இருஎதிர்

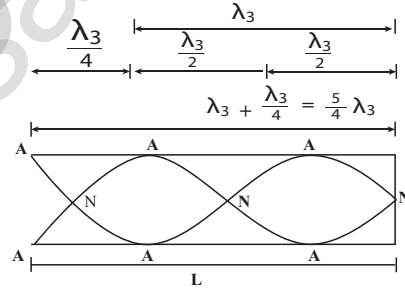
கணுக்களும் உடைய இரண்டாவது நிலை அதிர்வு

இரண்டாவது நிலை அதிர்வுகளை (முதல் மேற்கூறம்) காட்டுகிறது. இதில் இரு கணுக்களும் இரு எதிர்கணுக்களும் உள்ளது.

$$4L = 3\lambda_2 ; L = \frac{3\lambda_2}{4} \text{ அல்லது } \lambda_2 = \frac{4L}{3}$$

$$\text{அதிர்வெண் } f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{3v}{4L} = 3f_1$$

இது முதல் மேற்கூறம் ஆகும். இந்த அதிர்வெண் அடிப்படை அதிர்வெண்ணின் மூன்று மடங்கு என்பதால் இது மூன்றாவது சீரிசை எனப்படும்.



மூன்று கணுக்களும் மூன்று எதிர் கணுக்களும் உடைய மூன்றாவது நிலை அதிர்வு

$$4L = 5\lambda_3 ; L = \frac{5\lambda_3}{4} \text{ அல்லது } \lambda_3 = \frac{4L}{5}$$

$$\text{அதிர்வெண் } f_3 = \frac{v}{\lambda_3} = \frac{5v}{4L} = 5f_1$$

இது இரண்டாவது மேற்கூறம் ஆகும். இந்த அதிர்வெண் அடிப்படை அதிர்வெண்ணைப் போல் ஐந்து மடங்காக உள்ளதால், 5 வது சீரிசை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. எனவே மூடிய ஆர்கள் குழாயில் ஏற்படும் அதிர்வுகள் ஒற்றைப்படை வரிசை சீரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது. சீரிசையின் அதிர்வெண் $f_n = (2n+1)f_1$ மேற்கூறங்களின் அதிர்வெண்களின் தகவு.

$$f_1 : f_2 : f_3 : f_4 : \dots = 1 : 3 : 5 : 7 :$$