www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com
www.surabooks.com

பதிவு எண்

11 ஆம் வகுப்பு

அரசு பொதுத் தேர்வு – மார்ச் 2025

PART - III

இயற்பியல் [விடைகளுடன்]

கால அளவு : 3.00 மணி நேரம்] [மொத்த மதிப்பெண்கள் : 70

அறிவுரைகள்:

(1) அனைத்து வினாக்களும் சரியாகப் பதிவாகி உள்ளதா என்பதனைச் சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். அச்சுப்பதிவில் குறையிருப்பின், அறைக் கண்காணிப்பாளரிடம் உடனடியாகத் தெரிவிக்கவும்.

(2) **நீலம்** அல்லது **கருப்பு** மையினை மட்டுமே எழுதுவதற்கும், அடிக்கோடிடுவதற்கும் 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. கெப்ளரின் இரண்டாம் விதிப்படி, சூரியனையும் கோளையும் இணைக்கும் ஆர வெக்டர் சமகால அளவில் சமபரப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்விதியானது .... மாறா விதிப்படி அமைந்துள்ளது.

(அ) ஆற்றல் (ஆ) நேர்கோட்டு உந்தம்
(இ) இயக்க ஆற்றல் (ஈ) கோண உந்தம்

2. துகள் ஒன்று சீரான வட்ட இயக்கத்திற்கு உட்படுகிறது. கோண உந்தம் எதைப் பொருத்து மாறாது?

(அ) வட்டத்தின் உள்ளே ஏதேனும் ஒரு புள்ளியை
(ஆ) வட்டத்தின் மையத்தை
(இ) வட்டத்தின் வெளியே ஏதேனும் ஒரு புள்ளியை
(ஈ) வட்டப்பரிதியில் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியை

3. கம்பியின் வெப்பநிலை உயர்த்தப்பட்டால், அதன் யங்-குணகம்:

(அ) அதிக அளவு உயரும் (ஆ) மாறாது
(இ) மிகக் குறைவான அளவு உயரும்
(ஈ) குறையும்

4. ஒரு தடகள வீரர் 25 m ஆரமுடைய வட்டவடிவ ஓடுபாதையில் ஐந்து முறை சுற்றி வருகிறார். அவர் கடந்த தொலைவு மற்றும் அடைந்த இடப்பெயர்ச்சி :

(அ) 785 m, சுழி (ஆ) 942 m, சுழி
(இ) 125 m, சுழி (ஈ) சுழி, சுழி

5. குளிர்சாதனப்பெட்டி ஒன்றின் COP ஆனது 4 ஆகும். 300 J வெப்பத்தை குளிர்சாதனப் பெட்டியிலிருந்து வெளியேற்ற வேண்டுமெனில் எவ்வளவு வேலை செய்யப்பட வேண்டும்?

(அ) 600 J (ஆ) 66.67 J (இ) 50 J (ஈ) 75 J

6. தனி ஊசல் ஒன்று மிக அதிக உயரம் கொண்ட கட்டிடத்தில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள போது, சீரிசை அலை இயற்றியைப்போல தன்னிச்சையான முன்னும் பின்னும் இயக்கத்தை மேற்கொள்கிறது. சமநிலைப்புள்ளியிலிருந்து 4m தொலைவில், ஊசல் குண்டின் முடுக்கமானது $16\ ms^{-2}$ எனில் அதன் அலைவு நேரம் :

(அ) $2\pi s$ (ஆ) 2s (இ) πs (ஈ) 1s

7. சார்லஸ் விதியின்படி, பருமன் மற்றும் வெப்பநிலைக்குமான வரைபடம் :

(அ) ஒரு நேர்க்கோடு (ஆ) ஒரு நீள்வட்டம்
(இ) ஒரு பரவளையம் (ஈ) ஒரு வட்டம்

8. சீரான நிறை அடர்த்தி கொண்ட திண்மத்தண்டிற்கு செங்குத்தாகவும் ஏதேனும் ஒரு முனையின் வழியே செல்லும் அச்சைப்பொருத்த நிலைமத் திருப்புத்திறன் ....

(அ) $I=MR^2$ (ஆ) $I=\frac{1}{12}Ml^2$
(இ) $I=\frac{1}{2}MR^2$ (ஈ) $I=\frac{1}{3}Ml^2$

9. நல்லியல்பு வாயு ஒன்று சமநிலையில் உள்ள போது பின்வரும் அளவுகளில் எதன் மதிப்பு சுழியாகும்?

(அ) சராசரித் திசைவேகம்
(ஆ) rms வேகம்
(இ) மிகவும் சாத்தியமான வேகம்
(ஈ) சராசரி வேகம்

10. $(\mu_0\varepsilon_0)^{-1/2}$–ன் பரிமாணத்தைக் கீழ்கண்டவற்றுள் எது பெற்றிருக்கும்?

(அ) திசைவேகம் (ஆ) நீளம்
(இ) விசை (ஈ) காலம்

11. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது அலையைக் குறிக்கிறது?

(அ) $\frac{1}{(x+vt)}$ (ஆ) $(x-vt)^3$
(இ) $\sin(x+vt)$ (ஈ) $x(x+vt)$

12. கோள் ஒன்றில் 50 m உயரத்திலிருந்து பொருளொன்று கீழே விழுகிறது. அது தரையை அடைய எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம் 2 வினாடி எனில், கோளின் ஈர்ப்பு முடுக்கத்தின் மதிப்பு என்ன?

(அ) $g = 15\ ms^{-2}$ (ஆ) $g = 20\ ms^{-2}$
(இ) $g = 30\ ms^{-2}$ (ஈ) $g = 25\ ms^{-2}$

13. பொருளொன்று மாறாத் திசைவேகத்தில் சொர சொரப்பான பரப்பில் செல்லும் போது கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது சாத்தியம்?

(அ) பொருளின் மீது புறவிசை மட்டும் செயல்படுகிறது
(ஆ) பொருளின் மீதான தொகுபயன் விசை சுழி
(இ) பொருளின் மீது இயக்க உராய்வு மட்டும் செயல்படுகிறது
(ஈ) பொருளின் மீது விசை ஏதும் செயல்படவில்லை

14. சமநிறையுள்ள இரு பொருள்கள் m_1 மற்றும் m_2 ஒரே நேர்க்கோட்டில் முறையே $5ms^{-1}$ மற்றும் $-9\ ms^{-1}$ என்ற திசைவேகங்களில் இயங்குகின்றன. மோதலானது மீட்சி மோதல் எனில், மோதலுக்குப்பின் m_1 மற்றும் m_2 பொருள்களின் திசைவேகங்கள் முறையே :

(அ) $-9\ ms^{-1}$ மற்றும் $5\ ms^{-1}$ (ஆ) $-4\ ms^{-1}$ மற்றும் $10\ ms^{-1}$
(இ) $5\ ms^{-1}$ மற்றும் $1\ ms^{-1}$ (ஈ) $10\ ms^{-1}$ மற்றும் $0\ ms^{-}$

enquiry@surabooks.com Ph:8124201000 / 8124301000
Kindly Share Your Study Materials to Our Email Id - padasalai.net@gmail.com

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com
www.surabooks.com

15. கீழ்க்கண்ட இணைகளில் எவை ஒத்த பரிமாணத்தை பெற்றுள்ள இயற்பியல் அளவுகள்?
(அ) திருப்புவிசை மற்றும் திறன்
(ஆ) விசை மற்றும் திறன்
(இ) விசை மற்றும் திருப்புவிசை
(ஈ) திருப்புவிசை மற்றும் ஆற்றல்

பகுதி - II

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

16. நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியைக் கூறுக.
17. PV வரைபடம் என்றால் என்ன?
18. $\vec{A} = 5\hat{i} - 3\hat{j}$, $\vec{B} = 4\hat{i} + 6\hat{j}$ வெக்டர்களை இரண்டு பக்கங்களாகக் கொண்ட முக்கோணத்தின் பரப்பினைக் கணக்கிடுக.
19. சராசரி மோதலிடைத் தூரத்தை பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?
20. பரிமாண முறையில் கொடுக்கப்பட்ட இயற்பியல் சமன்பாட்டை சரியா என சோதிக்கவும். $v = u + at$
21. நடைமுறை வாழ்வில் திருப்புவிசை பயன்படுத்தப்படும் எடுத்துக்காட்டுகள் இரண்டினைக் கூறுக.
22. ஒத்ததிர்வு விளக்குக. எடுத்துக்காட்டு தருக.
23. ஈர்ப்பு புலம் வரையறுக்கவும் மற்றும் அதன் அலகினைத் தருக.
24. ஓர் ஊடகத்தில் ஒலியின் வேகம் $900\ ms^{-1}$. ஊடகத்தில் ஓர் புள்ளியில் 2 நிமிடங்களில் கடக்கும் அலைகளின் எண்ணிக்கை 3000 எனில் அலைநீளத்தைக் காண்க.

பகுதி - III

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

25. வெக்டர் பெருக்கலின் பண்புகளை எழுதுக. (ஏதேனும் ஆறு)
26. வாயுக்களின் இயக்கவியற் கொள்கைக்கான எடுகோள்களை எழுதுக.
27. ஒரு பெட்டி 25 N விசையினால் 15 m இடப்பெயர்ச்சி ஏற்படுமாறு இழுக்கப்படுகிறது. விசைக்கும், இடப்பெயர்ச்சிக்கும் இடையே உள்ள கோணம் 30^0 எனில், விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலையைக் காண்க.
28. புவிநிலைத் துணைக்கோள் மற்றும் துருவத் துணைக்கோள் – சிறு குறிப்பு வரைக.
29. வெப்பம் பரவும் வெவ்வேறு வழிமுறைகளை விளக்குக.
30. ஓய்வுநிலை உராய்வு மற்றும் இயக்க உராய்வின் சிறப்புக் கூறுகளை ஒப்பிடுக.
31. ஒத்ததிர்வுக் காற்றுத் தம்ப கருவியில் முனைத்திருத்தம் என்றால் என்ன?
32. திருப்பு விசைக்கும், கோண உந்தத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பு யாது?
33. 10 m நீளமுள்ள ஒரு கம்பியானது $1.25 \times 10^{-4}\ m^2$ குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பைக் கொண்டுள்ளது. அது 5 kg பளுவிற்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. கம்பிப்பொருளின் யங் குணகம் $4 \times 10^{10}\ Nm^{-2}$ எனில் கம்பியில் உருவான நீட்சியைக் கணக்கிடுக. ($g = 10\ ms^{-2}$ எனக் கொள்க)

பகுதி - IV

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

34. (அ) பிழைகளின் வெவ்வேறு வகைகளை விரிவாக விளக்கவும்.
(அல்லது)
(ஆ) காற்றில் ஒலியின் திசை வேகத்திற்கான நியூட்டன் சமன்பாட்டை விவரிக்கவும் மற்றும் லாப்லஸின் திருத்தத்தை விளக்கவும்.

35. (அ) வளைவுச் சாலைகளின் வெளிவிளிம்பு உயர்த்தப்பட்டிருப்பதன் நோக்கம் என்ன? விளக்குக. **(அல்லது)**
(ஆ) பாஸ்கல் விதியைக் கூறுக. நீரியல் தூக்கியின் செயல்பாட்டை விளக்குக.

36. (அ) மைய நோக்கு முடுக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.
(அல்லது)
(ஆ) வெப்ப இயந்திரத்தை விளக்கி, அதன் பயனுறு திறனுக்கானக் கோவையைப் பெறுக.

37. (அ) சுருள்வில்லின் கிடைத்தள அலைவுகளை விவரி.
(அல்லது)
(ஆ) சாய்தளத்தில் உருளுதலை விவரி மற்றும் அதன் முடுக்கத்திற்கான சமன்பாட்டை பெறுக.

38. (அ) (i) திறன் – வரையறுக்கவும். திறனின் ஏதேனும் இரண்டு அலகுகளை தருக.
(ii) ஒரு 75 W மின்விசிறி தினமும் 8 மணி நேரம் ஒரு மாதத்திற்கு (30 நாட்கள்) பயன்படுத்தப்பட்டால் நுகரப்பட்ட ஆற்றலை மின அலகில் கணக்கிடுக.
(அல்லது)
(ஆ) (i) துணைக்கோளின் ஆற்றலுக்கான கோவையை தருவி.
(ii) புவியினைச் சுற்றும் நிலவின் ஆற்றலைக் கணக்கிடுக.

விடைகள்

பகுதி-I

1. (ஈ) கோண உந்தம்		**2.** (ஆ) வட்டத்தின் மையத்தை	
3. (ஈ) குறையும்		**4.** (அ) 785 m, சுழி	
5. (ஈ) 75J		**6.** (ஈ) πs	
7. (அ) ஒரு நேர்க்கோடு		**8.** (ஈ) $I = \frac{1}{3}Ml^2$	
9. (அ) சராசரித் திசைவேகம்		**10.** (அ) திசைவேகம்	
11. (இ) $\sin(x + vt)$		**12.** (ஈ) $g = 25\ ms^{-2}$	

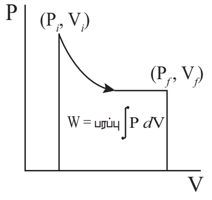
13. (ஆ) பொருளின் மீதான தொகுபயன் விசை சுழி
14. (அ) $-9\ ms^{-1}$ மற்றும் $5\ ms^{-1}$
15. (ஈ) திருப்புவிசை மற்றும் ஆற்றல்

பகுதி - II

16. ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் விசையானது, அந்தப் பொருளின் உந்த மாறுபாட்டு வீதத்திற்கு சமமாகும்.

$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$. எப்பொழுதெல்லாம் ஒரு பொருளின் உந்தத்தில் மாற்றம் ஏற்படுகிறதோ அப்பொழுதெல்லாம் அப்பொருளின் மீது விசை செயல்படுகிறது. $\vec{P} = m\vec{v}$ என வரையறுக்கப்படுகிறது.

17. (i) அழுத்தம் P மற்றும் பருமன் V-இவைகளுக்கு இடையே வரையப்படும் ஓர் வரைபடமே PV வரைபடமாகும்.



P - Y அச்சு V - X அச்சு

enquiry@surabooks.com Ph:8124201000 / 8124301000
Kindly Share Your Study Materials to Our Email Id - padasalai.net@gmail.com

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com
www.surabooks.com

(ii) PV வரைபடத்தின் கீழே உள்ள பரப்பு வாயு விரிவடையும் போது வாயுவால் செய்யப்பட்ட வேலை அல்லது வாயு அமுக்கப்படும்போது அவ்வாயு மீது செய்யப்பட்ட வேலையைத் தரும்.

18. முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் $\hat{A} = 5\hat{i} - 3\hat{j}$ $\hat{B} = 4\hat{i} + 6\hat{j}$

முக்கோணத்தின் பரப்பு $A = \frac{1}{2}|\vec{A} \times \vec{B}|$

$$A = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 5 & -3 & 0 \\ 4 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$|\vec{A} \times \vec{B}| = [0-0]\hat{i} + [0-0]\hat{j} + (30+12)\hat{k} = 42\hat{k}$$

$$|\vec{A} \times \vec{B}| = \sqrt{0^2 + 0^2 + 42^2} = \sqrt{42^2} = 42$$

$\frac{1}{2}|\vec{A} \times \vec{B}| = \frac{1}{2} \cdot 42 = 21$ பரப்பு அலகுகள்.

19. (i) வெப்பநிலை உயரும்போது, சராசரி மோதலிடைத் தூரமும் அதிகரிக்கும். ஏனெனில் வெப்பநிலை உயரும்போது ஒவ்வொரு மூலக்கூறின் சராசரி வேகமும் அதிகரிக்கும்.

(ii) சராசரி மோதலிடைத்தூரம் வாயுவின் அழுத்தம் குறையும்போது மற்றும் வாயு மூலக்கூறின் விட்டம் குறையும் போதும் அதிகரிக்கும்.

20. $v = u + at$ என்ற இயக்கச் சமன்பாட்டை எடுத்துக்கொள்வோம்.

$[LT^{-1}] = [LT^{-1}] + [LT^{-2}]\,[T]$

$[LT^{-1}] = [LT^{-1}] + [LT^{-1}]$ (ஒரே மாதிரியான பரிமாணங்களை பெற்றுள்ள அளவுகளையே கூட்ட முடியும்)

இருபுறமும் உள்ள பரிமாணங்கள் சமம் என்பதை நாம் காண்கிறோம். எனவே இந்த் சமன்பாடு பரிமாண முறையில் சரியானது.

21. (i) கீல்களைப் பொறுத்து கதவுகளை திறந்து மூடுதல்

(ii) திருகு குறடு மூலம் திருகு முறையைச் சுழலச் செய்தல்.

22. (i) ஒத்ததிர்வு திணிப்பு அதிர்வின் சிறப்பு நிகழ்வு ஆகும். இங்கு புற சீரலைவு விசையின் (அல்லது இயக்கி விசையின்) அதிர்வெண்ணும் அதிர்வுறும் பொருளின் இயல்வு அதிர்வெண்ணும் சமமாக இருக்கும்.

(ii) இதன் விளைவினால் அதிர்வுறும் பொருளின் வீச்சு அதிகரிக்க ஆரம்பித்து பெரும வீச்சு நிலையைப் பெறும். இந்த நிகழ்வை ஒத்ததிர்வு எனவும் அதன் அதிர்வுகள் ஒத்திசைவு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

(iii) எடுத்துக்காட்டு : ஒலியால் கண்ணாடி உடைதல்.

23. ஒரு பொருளைச் சுற்றியுள்ள வெளியில் அதனால் உணரப்படும் புவிஈர்ப்பு விசையானது அதன் புவிஈர்ப்பு புலம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. நிறை m_1 லிருந்து r தொலைவில் உள்ள புள்ளியில் ஈர்ப்பு புலச்செறிவு $(\vec{E}_1)$ என்பது "ஓரலகு நிறையினால் உணரப்படும் ஈர்ப்பு விசை" என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\vec{E}_1 = -\frac{Gm_1}{r^2}\hat{r}$$

24. ஓர் ஊடகத்தில் ஒலியின் வேகம் $V = 900\ ms^{-1}$

அலையின் அதிர்வெண் = ஒரு செகண்டில் கடக்கும்

அலைகளின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{3000}{2} = \frac{3000}{2 \times 60} = 25s$$

அலைநீளம் $= \lambda = ?$

$V = n\lambda \quad \therefore \lambda = \frac{V}{n}$

$\lambda = \frac{900}{25} = 36m$

பகுதி - III

25. வெக்டர் பெருக்கலின் (குறுக்குப் பெருக்கல்) பண்புகள்

(i) இரண்டு வெக்டர்களின், வெக்டர் பெருக்கல் மற்றொரு வெக்டரையே தரும். அவ்வெக்டரின் திசை, அவ்விரண்டு வெக்டர்களினாலான தளத்திற்குச் செங்குத்தாக இருக்கும்.

(ii) இரண்டு வெக்டர்களின் பெருக்கல் பரிமாற்றுவிதிக்கு உட்படாது அதாவது $\vec{A} \times \vec{B} \neq \vec{B} \times \vec{A}$ ஆனால் $\vec{A} \times \vec{B} = -[\vec{B} \times \vec{A}]$.

மேலும் $|\vec{A} \times \vec{B}| = |\vec{B} \times \vec{A}| = AB \sin\theta$ அதாவது $\vec{A} \times \vec{B}$ மற்றும் $\vec{B} \times \vec{A}$ இவற்றின் எண்மதிப்புகள் சமம். ஆனால் இவையிரண்டும் எதிரெதிர் திசையில் செயல்படும்.

(iii) இரண்டு வெக்டர்களின் வெக்டர் பெருக்கல் $\sin\theta = 1$ என்ற நிபந்தனையில் $(\theta = 90^\circ)$ பெரும மதிப்பை பெறும். அதாவது கொடுக்கப்பட்ட வெக்டர்கள் செங்குத்து வெக்டர்கள் எனில் வெக்டர் பெருக்கல் பெருமமதிப்பைப் பெறும்.

(iv) இரண்டு சுழியற்ற வெக்டர்களின், வெக்டர் பெருக்கல் $\sin\theta = 0$, என்ற நிபந்தனையில் $(\theta = 0^\circ$ மற்றும் $180^\circ)$ சிறும மதிப்பைப் பெறும்.

அதாவது கொடுக்கப்பட்ட வெக்டர்கள், ஒன்றுக்கொன்று இணையாகவோ அல்லது எதிராகவோ உள்ளபோது, அவற்றின் வெக்டர் பெருக்கல் பலன் சுழியாகும்.

(v) தற்சார்பு வெக்டர் பெருக்கல் அதாவது ஒரு வெக்டரை அதே வெக்டருடன் குறுக்கு பெருக்கல் செய்யும்போது அது சுழிமதிப்பைப் பெறும். அதனை சுழிவெக்டர் என்று அழைக்கலாம்.

(vi) ஓரலகு வெக்டர்களின் தற்சார்பு வெக்டர் பெருக்கலும் சுழியாகும்.

26. வாயுக்களின் இயக்கவியற் கொள்கையின் எடுகோள்கள்

(i) வாயு மூலக்கூறுகள் அனைத்தும் முழுவதும் ஒரே மாதிரியான, முழு மீட்சியுறும் கோளங்களாகும்.வெவ்வேறு வாயுக்களின் மூலக்கூறுகள் வெவ்வேறானவை.

(ii) வாயுவில் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை மிகவும் அதிகம். ஒவ்வொரு மூலக்கூறின் அளவுடன் ஒப்பிடும்போது, மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே உள்ள சராசரித் தொலைவு மிக அதிகமாகும்.

(iii) வாயு மூலக்கூறுகள் ஒன்றின்மீது மற்றொன்றும் மற்றும் அடைத்து வைக்கப்பட்டுள்ள கொள்கலனின் சுவருடனும் மோதலை ஏற்படுத்துகின்றன. இம்மோதல்கள் முழுமீட்சியுறும் மோதல்கள் எனவே மோதலின்போது மூலக்கூறுகளின் இயக்க ஆற்றலில் எவ்விதமான இழப்பும் ஏற்படுவதில்லை.

(iv) இரு அடுத்தடுத்த மோதல்களுக்கு இடையே, ஒரு வாயு மூலக்கூறு சீரான திசைவேகத்தில் இயங்குகிறது. வாயு மூலக்கூறுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதும் நேரம் தவிர மற்ற நேரங்களில் ஒன்றின்மீது மற்றொன்று எவ்விதமான கவர்ச்சி விசையையோ அல்லது விலக்குவிசையையோ செலுத்துவதில்லை.

(v) மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயான மோதல் ஒரு கணநேர நிகழ்வாகும். இரு அடுத்தடுத்த மோதல்களுக்கிடைப்பட்ட நேரத்துடன் ஒப்பிடும்போது மோதலுறும் நேரம் மிகக் குறைவானதாகும்.

(vi) வாயு மூலக்கூறுகள் ஒழுங்கற்ற இயக்கத்தில் உள்ளபோதும் அவை நியூட்டனின் இயக்க விதிகளுக்கு உட்படுகின்றன.

enquiry@surabooks.com Ph:8124201000 / 8124301000
Kindly Share Your Study Materials to Our Email Id - padasalai.net@gmail.com

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com
www.surabooks.com

27. செய்யப்படும் வேலை $W = F\,dr\cos\theta$

$= 25 \times 15 \times \cos 30° = 324.75$ J

28. (i) **புவிநிலைத்துணைக்கோள்கள்:** புவியின் பரப்பிலிருந்து 36000 km தொலைவில் உள்ள நிலையான துணைக்கோள்களே புவிநிலை துணைக்கோள் எனப்படும்.

(ii) **துருவத் துணைக்கோள்கள் :** புவியின் வடதென் துருவங்கள் மேல் செல்லும் சுற்றுப்பாதையில் புவியினை சுற்றி வரும் துணைக்கோள்கள் துருவத் துணைக்கோள்கள் எனப்படும். இவை புவியின் பரப்பிலிருந்து 500 முதல் 800 km உயரத்தில் சுற்றி வருகின்றன.

29. வெப்பம் பரவும் வெவ்வேறு வழிமுறைகள்: வெப்பமானது ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு மூன்று வகைகளில் பரவுகிறது. அவை வெப்பக்கடத்தல், வெப்பச்சலனம், வெப்பக்கதிர்வீசல்.

1. **வெப்பக் கடத்தல் :** வெப்பநிலை வேறுபாட்டின் காரணமாக பொருள்களுக்கிடையே நேரடியாக வெப்பமாற்றம் ஏற்படும் நிகழ்ச்சிக்கு வெப்பக்கடத்தல் என்று பெயர். இரண்டு பொருள்களை ஒன்றுடன் ஒன்று தொட்டுக்கொண்டிருக்குமாறு வைக்கும்போது, உயர் வெப்பநிலையிலுள்ள பொருளிலிருந்து, குறைந்த வெப்பநிலை உள்ள பொருளுக்கு வெப்பம் மாற்றப்படுகிறது. வெப்பத்தை எளிதாகத் தன்வழியே கடந்துபோக அனுமதிக்கும் பொருள்களுக்கு வெப்பக்கடத்திகள் என்று பெயர்.
2. **வெப்பச்சலனம்**
   (i) திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்கள் போன்ற பாய்மங்களில் உள்ள மூலக்கூறுகள் உண்மையான நகர்வினால் வெப்ப ஆற்றல் மாற்றப்படும் நிகழ்வு வெப்பச்சலனம் என அழைக்கப்படுகிறது.
   (ii) இந்த வெப்பச்சலனத்தில் மூலக்கூறுகள் எவ்வித கட்டுபாடின்றி ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகர்கின்றன. இந்நிகழ்வு இயற்கையாகவோ அல்லது புறவிசை காரணமாகவோ ஏற்படலாம்.
   (iii) சமையல் பாத்திரத்தில் கொதிக்கும் தண்ணீர் வெப்பச்சலனத்திற்கு ஒரு சிறந்த உதாரணமாகும்.
3. **வெப்பக்கதிர்வீச்சு :** வெப்பக்கதிர்வீச்சு என்பது ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு மின்காந்த அலைகளினால் வெப்பம் பரவும் நிகழ்வு ஆகும்.

   எடுத்துக்காட்டு:
   1. சூரியனிலிருந்து வரும் சூரியக் கதிர்வீச்சு ஆற்றல்.
   2. அறை சூடேற்றியிலிருந்து வரும் வெப்பக்கதிர்வீச்சு

30.

ஓய்வு நிலை உராய்வு	ஆற்றல் மாற்றும் விசைகள்
பொருள் நகரத் தொடங்குவதை எதிர்க்கும்	பொருள் நகரும் பரப்பைப் பொருத்து பொருளின் சார்பியக்கத்தை எதிர்க்கும்.
தொடும் பரப்பின் அளவினைச் சார்ந்ததில்லை கொடுக்கப்படும் விசையின் எண் மதிப்பைச் சார்ந்தது	தொடும் பரப்பின் அளவினைச் சார்ந்ததில்லை
ஓய்வு நிலை உராய்வுக் குணகம் μ_s ஒன்றை ஒன்று தொடும் பரப்பு பொருட்களின் தன்மையை சார்ந்திருக்கும்.	இயக்க உராய்வுக் குணகம் μ_k ஒன்றை ஒன்று தொடும் பரப்புகளின் தன்மை மற்றும் பரப்புகளின் வெப்பநிலை ஆகியவற்றைச் சார்ந்திருக்கும்.
சுழியிலிருந்து $\mu_s N$ வரை உள்ள எந்த ஒரு மதிப்பினையும் பெற்றிருக்கும்.	இது எப்பொழுதும் சுழி மதிப்பினைப் பெறாது. மேலும் பொருள் எந்த வேகத்தில் இயங்கினாலும் இதன் மதிப்பு எப்பொழுதும் $\mu_k N$க்குச் சமமாகும். (பொருளின் வேகம் $10\ ms^{-1}$ ஐ விட குறைவாக உள்ளபோது இது பொருந்தும் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்)

31. எதிர்க்கணு துல்லியமாக திறந்த முனையில் ஏற்படுவதில்லை. எனவே, நாம் ஒரு திருத்தத்தை செய்ய வேண்டும். இதுவே முனை திருத்தம் (e), எனப்படுகிறது.

முனைத்திருத்த சமன்பாடு $e = \dfrac{L_2 - 3L_1}{2}$

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

(ii) திருப்பு விசையின் சமன்பாட்டை பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$$\tau = I\frac{d\omega}{dt} \therefore \left(\alpha = \frac{d\omega}{dt}\right)$$

(iii) இங்கு ω என்பது கோணத்திசைவேகம்.

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

33. $\dfrac{F}{A} = Y \times \dfrac{\Delta L}{L}$ எனவே, உருவான நீட்சி

$$\Delta L = \left(\frac{F}{A}\right)\left(\frac{L}{Y}\right) = \left(\frac{50}{1.25\times10^{-4}}\right)\left(\frac{10}{4\times10^{10}}\right) = 10^{-4}\,\text{m}$$

பகுதி - IV

34. (அ) இயற்பியல் அளவு ஒன்றை அளவீடு செய்யும்போது ஏற்படும் துல்லியத்தன்மை பிழை எனப்படும். அவை (i) முறையான பிழைகள் (ii) ஒழுங்கற்ற பிழைகள் (iii) மொத்தப் பிழைகள்.

(i) **முறையான பிழைகள்:** தொடர்ச்சியாக மீண்டும் மீண்டும் ஒரே மாதிரி உருவாகும் பிழைகள். இது ஆய்வின் ஆரம்பம் முதல் முடிவு வரை தொடர்ந்து நிகழும் பிரச்சனைகளால் ஏற்படுகின்றன.

பிழைகளின் வகைகள்	பிழைகள் தோன்றும் விதம்	பிழையைத் தவிர்க்கும் வழி
கருவிப் பிழைகள்	ஒரு கருவியானது தயாரிக்கப்படும் போது முறையாக அளவீடு செய்யப்படவில்லை எனில் இப்பிழைகள் தோன்றலாம். (உ.ம்) முனைதேய்ந்த மீட்டர் அளவுகோலைப் பயன்படுத்துதல்	கருவிகளை கவனமாகத் தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் சரி செய்யலாம்.
பரிசோதனையின் குறைபாடுகள்(அ) செய்முறையின் குறைபாடுகள்	சோதனை செய்யும் கருவிகளை அமைக்கும் போது ஆய்வகச் சூழலில் ஏற்படும் சில தவறுகளால் தோன்றுகின்றன. (உ.ம்) கலோரி மானியில் வெப்பக் காப்பீடு சரியாக செய்யப்படவில்லை யெனில் கதிர்வீச்சு முனையில் வெப்ப இழப்பு ஏற்படும். எனவே முடிவுகள் பிழையாக அமையும்.	சோதனை நிகழ்த்தும் போது தேவையான உபகரணங்களில் தேவையான திருத்தங்களை மேற்கொள்ள வேண்டும்.
தனிப்பட்ட பிழைகள்	சோதனையின் போது அளவிடுபவரின் செயல்பாட்டால் உருவாகிறது	கருவியின் முறையான ஆரம்பச் சீரமைவுகள், மற்றும் முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள், அளவீடுபவரின் கவனமாக உற்றுநோக்கல் மேற்கொள்ள வேண்டும்

enquiry@surabooks.com Ph:8124201000 / 8124301000
Kindly Share Your Study Materials to Our Email Id - padasalai.net@gmail.com

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com
www.surabooks.com

புறக்காரணிகளால் ஏற்படும் பிழைகள்	சோதனையின் போது புறச்சூழலில் ஏற்படுமாறுபாட்டால் அளவிடுதலில் பிழைகள் ஏற்படும் (உ.ம்) வெப்பநிலை மாறுபாடு ஈரப்பதம் (அல்லது) அழுத்தத்தால் ஏற்படும் மாற்றம்	சோதனைக்கேற்ற புறச் சூழல் அமைந்துள்ள நிலையில் சோதனை நிகழ்த்தப்படும் போது அளவீட்டின் முடிவுகளில் ஏற்படும் பிழைகளைத் தவிர்க்கலாம்.
மீச்சிற்றளவு பிழைகள்	ஓர் அளவு கோலால் அளக்கக்கூடிய மீச்சிற்றளவு பிழைகள். அளவிடும் கருவியின் பகுதிறன், மதிப்பைச் சார்ந்து ஏற்படும்.	உயர் நுட்பம் கொண்ட கருவிகளை பயன்படுத்துவதால் குறைக்கலாம்.

(ii) ஒழுங்கற்ற பிழைகள்:

1. அழுத்தம், வெப்பநிலை அளிக்கப்படும் மின்னழுத்தம் போன்றவற்றால் சோதனையில் ஏற்படும் தொடர்பற்ற மாறுபாடுகளால், சமவாய்ப்பு பிழைகள் ஏற்படுகின்றன.
2. ஒழுங்கற்ற பிழைகள், வாய்ப்பு பிழைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
3. (உ.ம்) – திருகு அளவியைக் கொண்டு ஒரு கம்பியின் தடிமன் அளவிடுதல்.
4. ஒரு சோதனையில் 'n' எண்ணிக்கையில் எடுக்கப்பட்ட அளவீடுகள்.

$a_1, a_2, a_3, \ldots a_n$ எனில் கூட்டுச்சராசரி

$$a_m = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \cdots a_n}{n} \quad \text{அல்லது} \quad a_m = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_i$$

கூட்டுசராசரி மதிப்பு என்பது சிறந்த, சாத்தியமாக நிகழக்கூடிய உண்மை மதிப்பு ஆகும்.

(iii) மொத்த பிழைகள்: உற்று நோக்குபவரின் கவனக் குறைவின் காரணமாக ஏற்படும் பிழைகள் மொத்தப் பிழைகள் எனப்படும்.

1. கருவியை முறையாகப் பொருத்தாமல் அளவீடு எடுத்தல்.
2. பிழையின் மூலத்தினையும், முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளையும் கவனத்தில் கொள்ளாமல் தவறாக அளவீடு எடுத்தல்.
3. தவறாக உற்று நோக்கியதைப் பதிவிடுதல்
4. கணக்கீட்டின்போது தவறான மதிப்பீடுகளைப் பயன்படுத்துதல்.

சோதனையைச் செய்பவர் கவனமாகவும், விழிப்புடனும் செயல்பட்டால் இப்பிழைகளைக் குறைக்கலாம்.

(அல்லது)

(ஆ) காற்றில் ஒலியின் திசைவேகத்திற்கான நியூட்டனின் சமன்பாடு:

(i) இறுக்கத்தினால் ஏற்படும் வெப்பம் மற்றும் நெகிழ்வினால் ஏற்படும் வெப்ப இழப்பு மெதுவாக நிகழ்வதால் வெப்பநிலை மாறாமல் இருப்பதாக நியூட்டன் கருதினார். கணிதப்படி,

$$PV = \text{மாறிலி} \quad \ldots(1)$$

சமன்பாடு (1) யை வகைப்படுத்த,

$$PdV + VdP = 0$$

$$\text{அல்லது, } P = -V\frac{dP}{dV} = K_I \quad \ldots(2)$$

(ii) இங்கு, K_I காற்றின் வெப்பநிலைமாறா பருமக்குணகம், சமன்பாடு (2) யை

$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$ ல் பிரதியிட, காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம்

$$v_T = \sqrt{\frac{K_I}{\rho}} = \sqrt{\frac{P}{\rho}} \quad \ldots(3)$$

(iii) P என்பது காற்றின் அழுத்தம் NTP (இயல்பு வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தம்) இல் P இன் மதிப்பு 76 செ.மீ. பாதரச அழுத்தமாகும்.

எனவே $P = (0.76 \times 13.6 \times 10^3 \times 9.8)\ N\ m^{-2}$

$\rho = 1.293\ kg\ m^{-3}$

(v) காற்றில் ஒலியின் வேகம் (NTP) யில்

$v_T = 279.80\ ms^{-1} \approx 280\ ms^{-1}$ (கணக்கீட்டு மதிப்பு)

(vi) ஆனால் ஆய்வு மூலமாக 0^oC யில் காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம் $332\ ms^{-1}$ என அளக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த மதிப்பு கணக்கீட்டு மதிப்பைவிட 16% அதிகம். சதவீதப் பிழை

$\frac{(332-280)}{332} \times 100\% = 15.6\%$ இது குறைவான பிழை அல்ல.

லாப்லஸ் திருத்தம் : லாப்லஸ், மேலே குறிப்பிட்ட குறைபாட்டை, "ஒலி ஓர் ஊடகத்தில் பரவும் போது துகள்கள் மிக விரைவாக அலைவுறுவதால் இறுக்கங்களும், தளர்ச்சிகளும் மிக வேகமாக ஏற்படும்" எனக் கருத்தில் கொண்டு சரி செய்தார்.

$$PV^{\gamma} = \text{மாறிலி} \quad \ldots(4)$$

இங்கு $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

C_p - அழுத்தம் மாறா மோலார் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்

C_v - பருமன் மாறா மோலார் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்

சமன்பாடு (4) யை வகைப்படுத்த

$$V^{\gamma}dP + P(\gamma V^{\gamma-1}dv) = 0$$

$$\text{or. } \gamma P = -V\frac{dp}{dV} = K_A \quad \ldots(5)$$

(iii) இங்கு K_A காற்றின் வெப்பமாற்றீடற்ற விளைவில் பருமக்குணகம்.

சமன்பாடு (5) ஐ $\Rightarrow v = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$ இல் பொருத்த காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம்.

$$v_A = \sqrt{\frac{K_A}{\rho}} = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}} = \sqrt{\gamma}\, v_T \quad \ldots(6)$$

காற்றில் முக்கியமாக நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், ஹைட்ரஜன் மற்றும் பிற (இரட்டை அணு மூலக்கூறு வாயு) இருப்பதால் $\gamma = 1.4$, எனவே காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம் $v_A = (\sqrt{1.4})\,(280\ ms^{-1}) = 331.30\ ms^{-1}$.

35. (அ) (i) கிடைமட்டத்திலிருந்து θ கோணம் வெளிவிளிம்பு உயர்த்தப்பட்ட சாலை ஒன்றைக் கருதுக.

(ii) எனவே செங்குத்துடன் அதே θ கோணத்தை ஏற்படுத்தும் செங்குத்து விசை N யை $N\cos\theta$ மற்றும் $N\sin\theta$ என இரு கூறுகளாகப் பிரிக்கலாம்..

(iii) $N\cos\theta$ ஆனது mg ஆல் சமன் செய்யப்படுவதால்.

$$N\cos\theta = mg \quad \ldots(1)$$

(iv) மேலும், மையநோக்கு விசையானது $N\sin\theta$ ஆல் பெறப்படுவதால்

$$N\sin\theta = \frac{mv^2}{r} \quad \ldots(2)$$

(v) சமன்பாடு (2)ஐ (1)ஆல் வகுக்க,

$$\tan\theta = \frac{v^2}{rg}$$

$$\boxed{v = \sqrt{rg\tan\theta}}$$

enquiry@surabooks.com Ph:8124201000 / 8124301000
Kindly Share Your Study Materials to Our Email Id - padasalai.net@gmail.com

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com
www.surabooks.com

(vi) வெளிவிளிம்புக் கோணம் θ மற்றும் சாலையின் வளைவு ஆரம் (r) இவ்விரண்டும் சாலையில் காரின் பாதுகாப்பான வளைவின் வேகத்தை தீர்மானிக்கின்றன.

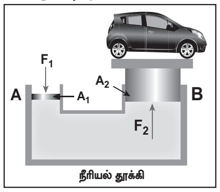
(vii) கார் பாதுகாப்பான வேகத்தை மீறும்போது, கார் வெளிநோக்கி சறுக்கும் ஆனால் உராய்வு விசையானது கூடுதலான மையநோக்கு விசையை ஏற்படுத்தி கார் வெளியே வழுக்கி செல்வதிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

(viii) கார் பாதுகாப்பு வேகத்தை விட குறையும்போது, இது உள்நோக்கி சறுக்கும் ஆனால் உராய்வு விசை மையநோக்கு விசையை குறைத்து கார் உள்நோக்கி வழுக்குவதை தடுக்கிறது.

(ix) இருப்பினும், காரானது பாதுகாப்பான வேகத்தை விட அதிவேகமாக சென்று வளைந்தால், உராய்வு விசையால் வழுக்குவதிலிருந்து காரை தடுக்க இயலாது.

(அல்லது)

(ஆ) பாஸ்கல் விதியின் கூற்றானது "ஒரு திரவத்தில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் அழுத்தம் மாறினால் அந்த மாறுபாடு மதிப்பு குறையாமல் திரவம் முழுவதற்கும் பரப்பப்படுகிறது".



நீரியல் தூக்கி

நிரூபணம் :

(i) பாஸ்கல் விதியின் ஒரு செயல்முறை பயன்பாடு, குறைவான விசையைக் கொண்டு அதிக பளுவைத் தூக்க பயன்படும் நீரியல் தூக்கி ஆகும். இது ஒரு விசைப் பெருக்கி. இது A மற்றும் B என்ற ஒன்றுடன் ஒன்று கிடைமட்டக் குழாயால் இணைக்கப்பட்டு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட இரு உருளைகளைக் கொண்டுள்ளது.

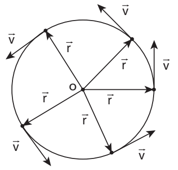
(ii) அவற்றினுள் A_1 மற்றும் A_2 ($A_2 > A_1$) குறுக்குவெட்டுப்பரப்புகள் கொண்ட உராய்வற்ற பிஸ்டன்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. சிறிய பிஸ்டனின் மீது கீழ் நோக்கிய விசை F செலுத்தப்படுவதாகக் கொண்டால் இந்த பிஸ்டனுக்கு கீழ் உள்ள திரவத்தின் அழுத்தம் $P\left(\text{இங்கு, } P=\frac{F_1}{A_1}\right)$ என்ற மதிப்பிற்கு அதிகரிக்கிறது.

(iii) ஆனால் பாஸ்கல் விதிப்படி, இந்த அதிகரிக்கப்பட்ட அழுத்தம் P அனைத்து திசைகளிலும் மதிப்பு குறையாமல் பரப்பப்படுகிறது. எனவே பிஸ்டன் B - இன் மீது ஒரு அழுத்தம் செலுத்தப்படுகிறது. பிஸ்டன் B - இன் மீது மேல்நோக்கிய விசை

$$F_2 = P \times A_2 = \frac{F_1}{A_1} \times A_2 \Rightarrow F_2 = \frac{A_2}{A_1} \times F_1$$

(iv) எனவே சிறிய பிஸ்டன் A-இன் மீது உள்ள விசையை மாற்றுவதன் மூலம் பிஸ்டன் B-இன் மீதுள்ள விசையானது $\frac{A_2}{A_1}$ என்ற காரணியின் அளவுக்கு உயர்த்தப்பட்டுள்ளது. இந்த காரணி நீரியல் தூக்கியின் இயந்திர இலாபம் எனப்படும்.

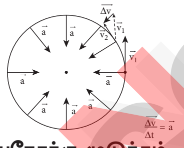
36. (அ) (i) சீரான வட்ட இயக்கத்தில் திசைவேக வெக்டரின் எண்மதிப்பு (வேகம்) மாறாமல் அதன் திசை தொடர்ந்து மாற்றமடைந்து கொண்டேவரும்.



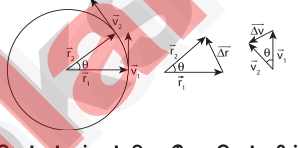
சீரான வட்ட இயக்கத்தில் திசைவேகம்

(ii) சீரான வட்ட இயக்கம் நடைபெறும் போது திசைவேக வெக்டரின் நீளம் மாற்றமடையாமல் உள்ளதை கவனிக்கவும். இது வேகம் மாறாமல் உள்ளதைக் காட்டுகிறது. இருப்பினும் திசைவேகம் வட்டத்தின் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் தொடு கோட்டுத்திசையில் செயல்படுகிறது.

(iii) மேலும், முடுக்கம் வட்டத்தின் ஆரத்தின் வழியே மையத்தை நோக்கி செயல்படுகிறது. இம்முடுக்கத்தை மைய நோக்கு முடுக்கம் என அழைக்கலாம். இது எப்போதும் வட்டமையத்தை நோக்கியே செயல்படும்.


மையநோக்கு முடுக்கம்

நிலை வெக்டர் மற்றும் திசைவேக வெக்டரின் எளிய வடிவியல் தொடர்பிலிருந்து மைய நோக்கு முடுக்கச் சமன்பாட்டை வருவிக்கலாம்.


நிலைவெக்டர் மற்றும் திசைவேக வெக்டரின் வடிவியல் தொடர்பு

(iv) நிலை வெக்டர் மற்றும் திசைவேக வெக்டர் இரண்டும் Δt என்ற சிறிய கால இடைவெளியில் θ கோணம் இடப்பெயர்ச்சி அடைவதை படத்தில் காணலாம். சீரான வட்ட இயக்கத்தில் $r = |\vec{r_1}| = |\vec{r_2}|$ மற்றும் $v = |\vec{v_1}| = |\vec{v_2}|$ துகளின் நிலை வெக்டர் $\vec{r_1}$ லிருந்து $\vec{r_2}$ க்கு மாறும்போது ஏற்படும் இடப்பெயர்ச்சியை $\Delta\vec{r} = \vec{r_2} - \vec{r_1}$ எனவும் அதன் திசைவேகம் $\vec{v_1}$ லிருந்து $\vec{v_2}$ க்கு மாற்றமடைவதை $\Delta\vec{v} = \vec{v_2} - \vec{v_1}$ எனவும் குறிப்பிடலாம். இடப்பெயர்ச்சி வெக்டரின் எண்மதிப்பு மற்றும் திசைவேக வெக்டரின் எண்மதிப்பு இரண்டும் பின்வரும் தொடர்பினை நிறைவேற்ற வேண்டும்.

$$\frac{\Delta r}{r} = -\frac{\Delta v}{v} = \theta$$

(v) இங்கு எதிர்க்குறி Δv வட்ட மையத்தை நோக்கி (ஆரம் வழியே உள்நோக்கி) செயல்படுவதைக் காட்டுகிறது.

$$\Delta v = -v \cdot \frac{\Delta r}{r} \Rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-v}{r}\left(\frac{\Delta r}{\Delta t}\right) = -\frac{v^2}{r}$$

சீரான வட்ட இயக்கத்திலிருந்து $v = \omega r$. இங்கு ω என்பது மையத்தைப் பொருத்து துகளின் கோணத் திசைவேகமாகும். எனவே மைய நோக்கு முடுக்கத்தை பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$$a = -\omega^2 r$$

(அல்லது)

(ஆ) வெப்ப இயந்திரத்தை பின்வருமாறு வரையறை செய்யலாம். வெப்பத்தை உள்ளீடாகப் பெற்று, சுழற்சி நிகழ்வை மேற்கொள்வதன் மூலம் அவ்வெப்பத்தை வேலையாக மாற்றும் ஒரு கருவியே வெப்ப இயந்திரம் ஆகும். ஒரு வெப்ப இயந்திரத்திற்கு மூன்று பகுதிகள் உள்ளன அவை

(i) வெப்ப மூலம் (ii) செயல்படுபொருள் (ii) வெப்ப ஏற்பி

ஒரு வெப்ப இயந்திரத்தின் திட்ட வரைபடம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

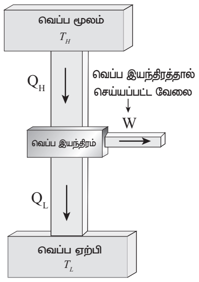
enquiry@surabooks.com Ph:8124201000 / 8124301000
Kindly Share Your Study Materials to Our Email Id - padasalai.net@gmail.com

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com
www.surabooks.com

(i) **வெப்ப மூலம்:** இது இயந்திரத்திற்கு வெப்பத்தை அளிக்கும். இதனை எப்போது உயர் வெப்பநிலையிலேயே T_H வைத்திருக்கவேண்டும்.

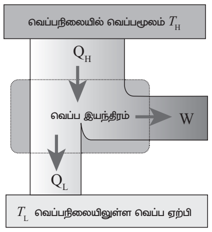
(ii) **செயல்படு பொருள்:** இது வாயு அல்லது தண்ணீர் போன்ற ஒரு பொருளாகும். இது அளிக்கப்படும் வெப்பத்தை வேலையாக மாற்றும்.

(iii) **வெப்ப ஏற்பி:** வெப்ப இயந்திரம் வேலை செய்தபின் சிறிதளவு வெப்பத்தை (Q_L) வெப்ப ஏற்பிக்கு கொடுக்கும். இதனை எப்போதும் தாழ் வெப்பநிலையிலேயே (T_L) வைத்திருக்க வேண்டும்.



வெப்ப இயந்திரம்

ஒரு சுழற்சி நிகழ்வில் செய்யப்பட்ட வேலைக்கும் (வெளியீடு) ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட வெப்பத்திற்கும் (உள்ளீடு) உள்ள விகிதம் வெப்ப இயந்திரத்தின் பயனுறுதிறன் என வரையறை செய்யப்படுகிறது. செயல்படு பொருளொன்று வெப்ப மூலத்திலிருந்து Q_H அலகு வெப்பத்தைப்பெற்று W அலகு வேலை செய்தபின், அது வெப்ப ஏற்பிக்கு அளித்த வெப்பம் Q_L அலகு என்க.



வெப்ப இயந்திரம்

உள்ளீடு வெப்பம் = செய்யப்பட்ட வேலை + வெளியேற்றப்பட்ட வெப்பம்

$$Q_H = W + Q_L \Rightarrow W = Q_H - Q_L$$

எனவே வெப்ப இயந்திரத்தின் பயனுறு திறன்

$$\eta = \frac{\text{வெளியீடு}}{\text{உள்ளீடு}} = \frac{W}{Q_H} = \frac{Q_H - Q_L}{Q_H} \Rightarrow \eta = 1 - \frac{Q_L}{Q_H}$$

இங்கு $Q_L < Q_H$ என்பதால் பயனுறுதிறன் எப்போதும் 1 ஐ விடக் குறைவாகவே இருக்கும். இதிலிருந்து ஏற்கப்பட்ட வெப்பம் முழுமையாக வேலையாக மாற்றமடையவில்லை என்பதை புரிந்து கொள்ளலாம்.

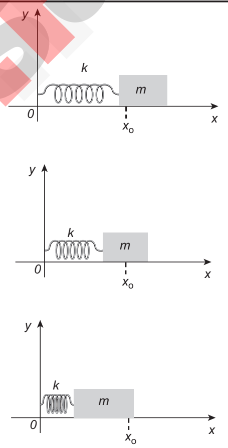
37. (அ)

(i) நிறையற்ற சுருள்வில்லுடன் m நிறை கொண்ட பொருள் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நிறையை, சமநிலையில் இருந்து வலப்புறமாக x தொலைவிற்கு இடம்பெயரச் செய்து பின்பு விடுவித்தால், நிறையானது நடுநிலைப்புள்ளி x_0ஐப் பொருத்து முன்னும் பின்னும் அலைவுறும்.

(ii) சுருள்வில்லின் நீட்சியால் ஏற்படும் மீள்விசை F என்க. இவ்விசையானது நிறையின் இடப்பெயர்ச்சிக்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும். ஒரு பரிமாண இயக்கத்திற்கு

$$F \propto x\,; \quad F = -kx$$

இங்கு, மீள்விசையானது எப்பொழுதும் இடப்பெயர்ச்சிக்கு எதிர்திசையில் செயல்படும் என்பதை எதிர்க்குறி காட்டுகிறது. இச்சமன்பாடு ஹூக் விதி என்று அழைக்கப்படுகிறது.



சுருள்வில் நிறை அமைப்பின் கிடைத்தள அலைவுகள்

(iii) இங்கு மீள்விசையானது இடப்பெயர்ச்சியுடன் நேர்போக்கில் உள்ளது. ஆனால் அமைப்பின் அலைவுகள் நேர்போக்கு அலைவுகளாக இருப்பதில்லை என்பதால் இவை நேர்போக்கு அல்லாத அலைவுகளாகும்.

நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதியிலிருந்து தனிச்சீரிசை இயக்கத்திற்கு உட்படும் துகளின் சமன்பாட்டை கீழ்க்கண்டவாறு எழுத முடியும்.

$$m\frac{d^2x}{dt^2} = -kx \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{k}{m}x \quad ...(1)$$

சமன்பாடு (1) யை தனிச்சீரிசை இயக்கச் சமன்பாட்டுடன் ஒப்பிட,

நாம் பெறுவது $\omega^2 = \dfrac{k}{m}$

அதாவது அலையியற்றியின் கோண அதிர்வெண் அல்லது

இயல்பு அதிர்வெண் $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}}$ rad s^{-1}

அலையியற்றியின் அதிர்வெண் $f = \dfrac{\omega}{2\pi} = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{k}{m}}$ Hz

மற்றும் அலைவுகளின் அலைவுநேரம் $T = \dfrac{1}{f} = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$ s

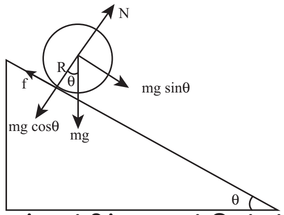
(v) தனிச்சீரிசை இயக்கத்தில் அலைவுகளின் அலைவுநேரம் வீச்சைப் பொருத்தது அல்ல. இது அலைவுகள் தோராயமாக சிறிய அளவில் உள்ளபோது மட்டுமே பொருந்தும். தனிச்சீரிசை இயக்கத்தின் வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டின் தீர்வைப் பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$x(t) = A\sin(\omega t + \varphi)$ அல்லது $x(t) = A\cos(\omega t + \varphi)$

இங்கு A, ω, மற்றும் φ ஆகியவை மாறிலிகள் வகைக்கெழுச் சமன்பாடு (1) ன் பொதுத்தீர்வு $x(t) = A\sin(\omega t + \varphi) + B\cos(\omega t + \varphi)$ ஆகும் இங்கு A, B மாறிலிகள்.

(அல்லது)

(ஆ) படத்தில் உள்ளவாறு, ஒரு சாய்தளத்தில் நழுவாமல் உருளும் m நிறையும் R ஆரமும் கொண்ட ஒரு உருளை வடிவப் பொருளைக் கருதுக.



சாய்தளத்தில் உருளும் இயக்கம்

(a) உருளும் பொருளின் முடுக்கம்:

(i) படத்தின்படி, சாய்தளத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ள ஈர்ப்பு விசையின் கூறு mg cosθ வானது, செங்குத்து எதிர்செயல் விசை N ஆல் சமனடைகிறது.

(ii) ஆகவே, சாய்தளத்திற்கு இணையான ஈர்ப்பு விசை mg sinθ மற்றும் உராய்வு விசை f இரண்டும் ஒன்றிணைந்து இயக்கத்தை உருளை வடிவப்பொருளில் ஏற்படுத்துகிறது.

(iii) இடப்பெயர்வு இயக்கத்தில், mg sinθ வானது இடப்பெயர்ச்சி இயக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசையாகவும், உராய்வு விசை இடப்பெயர்ச்சி இயக்கத்தை எதிர்க்கும் விசையாகவும் இருக்கிறது.

$$mg\sin\theta - f = ma \quad ...(1)$$

(iv) ஆகையால் உராய்வு விசை ஏற்படுத்தும் திருப்பு விசை,

$$\tau = Rf$$

enquiry@surabooks.com Ph:8124201000 / 8124301000
Kindly Share Your Study Materials to Our Email Id - padasalai.net@gmail.com

www.Padasalai.Net www.TrbTnpsc.com
www.surabooks.com

(v) $\tau = I\alpha$ என்பதால், $Rf = I\alpha$

$$a = r\alpha,\ I = mK^2$$

(vi) கோண முடுக்கம் $\alpha = \frac{a}{R}$ மற்றும் நிலைமத் திருப்புத் திறன் $I = mK^2$, மதிப்புகளை பிரதியிட

$$Rf = mK^2\frac{a}{R} \Rightarrow f = ma\left(\frac{K^2}{R^2}\right) \quad ...(2)$$

(vii) சமன்பாடு (2) ஐ (1)ல் பிரதியிட,

$$mg\sin\theta - ma\left(\frac{K^2}{R^2}\right) = ma$$

$$mg\sin\theta = ma + ma\left(\frac{K^2}{R^2}\right)$$

$$a\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right) = g\sin\theta \Rightarrow a = \frac{g\sin\theta}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)} \quad ...(3)$$

(b) உருளும் பொருளின் இறுதி திசைவேகம்:

(i) பொருளானது h உயரத்தில் ஓய்விலிருந்து சாய்தளத்தின் மீது உருளும்போது, ஆரம்ப திசைவேகம் $u = 0$ மற்றும் சாய்தளத்தின் நீளம் $s = \frac{h}{\sin\theta}$.

(ii) u, s மற்றும aன் மதிப்புகளை மூன்றாம் இயக்க சமன்பாடு $v^2 = u^2 + 2as$ ல் பிரதியிட,

$$v^2 = 2\times\frac{g\sin\theta}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}\left(\frac{h}{\sin\theta}\right) = \frac{2gh}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)} \qquad v = \sqrt{\frac{2gh}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}} \quad ...(4)$$

(c) சாய்தளத்தின் அடிப்பகுதியை அடைய ஆகும் காலம் :

(i) ஓய்விலிருந்து பொருள் உருளும்போது, ஆரம்ப திசைவேகம் $u=0$ ஆகவே, முதல் இயக்க சமன்பாடு $v=u+at$ லிருந்து, $v = at$ அல்லது $t = \frac{v}{a}$

(ii) சமன்பாடு (3) & (4)ஐ பிரதியிட.

$$t = \frac{\sqrt{\frac{2gh}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}}}{\frac{g\sin\theta}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}} \qquad t = \sqrt{\frac{2gh}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}}\times\left[\frac{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}{g\sin\theta}\right] \qquad t = \sqrt{\frac{2h\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}{g\sin^2\theta}}$$

(iii) இச்சமன்பாட்டின் மூலம் நாம் அறிவது, கொடுக்கப்பட்ட ஒரு சாய்தளத்தில், மிகக் குறைந்த சுழற்சி ஆரம் கொண்ட உருளும் பொருள் முதலாவதாக வந்தடையும்.

38. (அ) (i) திறன் : திறன் என்பது எவ்வளவு வேகமாக அல்லது மெதுவாக ஒரு வேலை செய்யப்படுகிறது என்பதன் அளவாகும். வேலை செய்யப்படும் வீதம், திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\text{திறன்}(P) = \frac{\text{செய்யப்பட்ட வேலை (W)}}{\text{எடுத்துக்கொண்ட நேரம் (t)}} \ ; \quad P = \frac{W}{t}$$

திறனின் அலகு : கிலோவாட் (kW), மெகாவாட்(MW), மற்றும் ஜிகாவாட்(GW).

(ii) P = 75 W

t = 8 (30 நாட்கள்) = 240h

E = P × t = 75 × 240=18000 Wh = 18 kWh 1unit = 1 kWh

E = 18 units.

(அல்லது)

(ஆ) (i) புவியைசுற்றும்துணைக்கோளின்ஆற்றல்: புவிப்பரப்பிலிருந்து h உயரத்தில் புவியினை வலம் வரும் துணைக்கோளின் மொத்த ஆற்றல் கீழ்க்கண்ட முறையில் கணக்கிடப்படுகிறது. துணைக்கோளின் மொத்த ஆற்றல் அதன் இயக்க ஆற்றல் மற்றும் நிலை ஆற்றலின் கூட்டுத்தொகையாகும்.

துணைக்கோளின் நிலை ஆற்றல்:

$$U = -\frac{GM_sM_E}{(R_E+h)} \quad ...(1)$$

இங்கு M_s - துணைக்கோளின் நிறை,

M_E - புவியின் நிறை,

R_E - புவியின் ஆரம்.

துணைக்கோளின் இயக்க ஆற்றல்:

$$K.E = \frac{1}{2}M_sv^2 \quad ...(2)$$

இங்கு v என்பது துணைக்கோளின் சுற்றியக்க வேகம் மேலும் அதன் மதிப்பு

$$v = \sqrt{\frac{GM_E}{(R_E+h)}} \quad ...(3)$$

இம்மதிப்பை சமன்பாடு ②இல் பிரதியிட

துணைக்கோளின் இயக்க ஆற்றல்:

$$K.E = \frac{1}{2}\frac{GM_EM_s}{(R_E+h)}$$

எனவே துணைக்கோளின் மொத்த ஆற்றல்

$$E = \frac{1}{2}\frac{GM_EM_s}{(R_E+h)} - \frac{GM_sM_E}{(R_E+h)}$$

$$E = -\frac{GM_sM_E}{2(R_E+h)}$$

இங்கு எதிர்க்குறியானது துணைக்கோள் புவியுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதையும் துணைக்கோள் புவியின் ஈர்ப்பு புலத்திலிருந்து தப்பிச் செல்ல இயலாது என்பதையும் எடுத்துக்காட்டுகிறது.

(ii) தீர்வு : நிலாவின் சுற்றுப்பாதை வட்டம் என கருதுவோம் எனில் நிலாவின் ஆற்றல்

$$E_m = -\frac{GM_EM_m}{2R_M}$$

இங்கு M_E என்பது புவியின் நிறை 6.02×10^{24} kg; நிலாவின் நிறை 7.35×10^{22} kg; நிலவுக்கும் புவிக்கும் இடையேயான தொலைவு $R_m = 3.84 \times 10^5$km ;

ஈர்ப்பியல் மாறிலி $G = 6.67 \times 10^{-11}N\ m^2/kg^2$.

$$E_m = -\frac{6.67\times10^{-11}\times6.02\times10^{24}\times7.35\times10^{22}}{2\times3.84\times10^5\times10^3}$$

$$E_m = -38.42 \times 10^{-19} \times 10^{46}$$

$$E_m = -38.42 \times 10^{27}\ \text{joule}$$

இங்கு எதிர்க்குறியானது நிலா புவியுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளதை குறிக்கின்றது.

★ ★ ★

enquiry@surabooks.com Ph:8124201000 / 8124301000
Kindly Share Your Study Materials to Our Email Id - padasalai.net@gmail.com