

தருமபுரி மாவட்டம்

திண்டுக்கல் மாவட்டம்

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு (+1) அரையாண்டுத் தேர்வு டிசம்பர்- 2024

இயற்பியல் - விடைக்குறிப்புகள்

மொத்த மதிப்பெண்கள் : 70

பகுதி - I

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து குறியீட்டுடன் விடையினையும் சேர்த்து எழுதுக. 15 X 1 = 15

வினாஎண்	குறியீடு	விடைகள்
1	இ)	4 மடங்கு அதிகரிக்கும்
2	இ)	இழுவிசை, பரப்பு இழுவிசை
3	அ)	4.30
4	ஈ)	374°C
5	இ)	உந்தம்
6	அ)	ஆரம்பத்தில் அதிகரித்து பிறகு குறையும்
7	அ)	1:3:5:7:9
8	அ)	மாறாது
9	அ)	4.5 J
10	இ)	$\sqrt{5gR}$
11	ஈ)	நிலைமத் திருப்புத்திறன்
12	ஈ)	π
13	ஆ)	சுழியாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை
14	இ)	4 : 3
15	ஈ)	துகள்களின் மீது செயல்படும் விசை

பகுதி - II

ஏதேனும் ஆறு வினாக்களுக்கு விடையளி

6 X 2 = 12

வினா எண் 18 க்கு விடைளிப்பது கட்டாயமாகும்.

வினா எண்	பிரிவு -II	மதிப்பெண்கள்
16	ஒரு பொருளின்மீது வெளிப்புற விசை ஒன்று செயல்படாத வரை அது, தனது ஓய்வு நிலையிலோ அல்லது மாறாத்திசை வேகத்திலுள்ள சீரான இயக்க நிலையிலோ தொடர்ந்து இருக்கும்.	2

17	ஒரு புள்ளி அல்லது அச்சைப் பொருத்து அப்பொருளின் மீது செயல்படுத்தப்படும் புறவிசையின் திருப்புத்திறன் திருப்பு விசை எனப்படும்.	2
18	<p>எறிபொருள் இயக்கத்தில் கிடைத்தள நெடுக்கம்</p> $R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$ $\theta = \pi/4$ $u = v_0 = 10 \text{ m s}^{-1}$ $R_{\text{புவி}} = \frac{(10)^2 \sin \pi/2}{9.8} = 100/9.8$ $R_{\text{புவி}} = 10.20 \text{ m (தோராயமாக 10 m)}$	2
19	<p>நீர்ம ஓட்டத்தின் தன்மையை அது வரிசீர் ஓட்டமா அல்லது சுழற்சி ஓட்டமா என கண்டறிய உதவும் பரிமாணமற்ற எண் ரெனால்டு எண் எனப்படும்.</p> <p><u>முக்கியத்துவம்:</u></p> <p>இது பாய்ம ஓட்டத்தின் தன்மையை அது வரிசீர் ஓட்டமா அல்லது சுழற்சி ஓட்டமா என அறிந்து கொள்ளப்பயன்படுகிறது.</p>	2
20	<ol style="list-style-type: none"> எதிர்க்குறியானது துணைக்கோள் புவியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. துணைக்கோள் புவியின் ஈர்ப்பு புலத்திலிருந்து தப்பி செல்ல இயலாது என்பதையும் எடுத்து காட்டுகிறது. 	2
21	ஒரு பொருளை நகர்த்தும் போது விசையினால் அல்லது விசைக்கெதிராக செய்யப்பட்ட வேலை பொருளின் தொடக்க மற்றும் இறுதி நிலைகளை மட்டும் சார்ந்தும், பொருளின் தொடக்க மற்றும் இறுதி நிலைகளுக்கிடையே சென்ற பாதையின் இயல்பைச் சாராமலும் இருப்பின்; அவ்விசை, ஆற்றல் மாற்றா விசை எனப்படும்.	2
22	$\Delta Q = m s \Delta T$ <p>The heat $Q = 0.5 \times 4184 \times 30 = 62.76 \text{ k J g.}$</p>	2
23	<p>சராசரி இருமடி மூலவேகம்</p> $v_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{3kT}{m}} = 1.73 \sqrt{\frac{kT}{m}}$	2

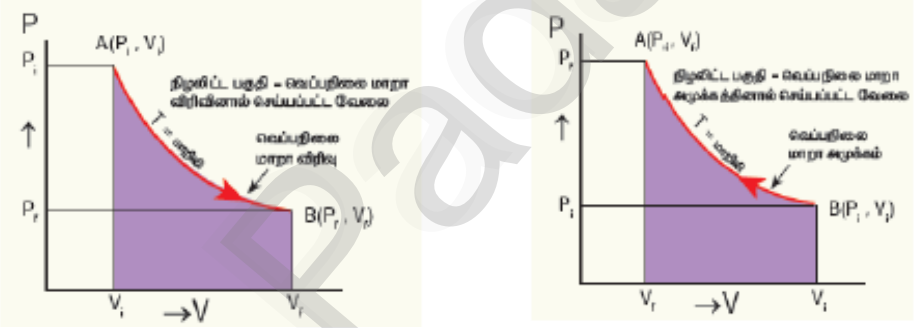
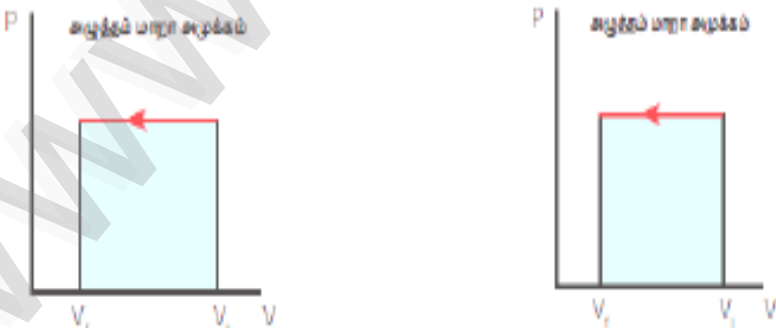
	சராசரி வேகம் $\bar{v} = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m}} = 1.60\sqrt{\frac{kT}{m}}$ மிகவும் சாத்தியமான வேகம் $v_{mp} = 1.41\sqrt{\frac{kT}{m}}$	
24	<p>புற மூலத்திலிருந்து ஆற்றலை பயன்படுத்தி அலையியற்றிக்கு அளிப்பதனால் அலைவுகளின் வீச்சு மாறாமல் இருக்கும். இவ்வகை அதிர்வுகளை நிலை நிறுத்தப்பட்ட அதிர்வுகள் என்கிறோம்.</p> <p>எடுத்துக்காட்டு: அதிர்வுறும் இசைக்கவையின் ஆற்றலை மின்கலஅடுக்கு அல்லது மின் மூலத்திலிருந்து பெறச்செய்தல்</p>	2

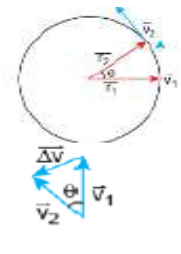
பகுதி - III

ஏதேனும் ஆறு வினாக்களுக்கு விடையளி
வினா எண் 30 க்கு விடைளிப்பது கட்டாயமாகும்.

6 X 3 = 18

வினா எண்	பிரிவு -III	மதிப்பெண்கள்																					
25	<p style="text-align: center;">முக்கிய எண்ணுரு விதிகள்</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>விதிகள்</th> <th>எ.கா</th> <th>முக்கிய எண்ணுரு</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• சுழியற்ற அனைத்து எண்களும் முக்கிய எண்ணுருக்கள்</td> <td>1342</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>• சுழியற்ற எண்களுக்கு இடைப்பட்ட சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள்</td> <td>2008</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>• இவை அலகிடும் முறையை பொருத்ததல்ல</td> <td>153cm 0.0153 m</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>• அலகுடன் எழுதப்படும் அளவீடுகளில் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள்</td> <td>30700 m</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>• தசம புள்ளி அற்ற எண்ணில் இறுதியாக வரும் சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் அல்ல</td> <td>400</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• சுழியற்ற எண்களுக்கு வலப்புறமும், தசமபுள்ளிக்கு இடப்புறமும் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்</td> <td>30700.</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	விதிகள்	எ.கா	முக்கிய எண்ணுரு	• சுழியற்ற அனைத்து எண்களும் முக்கிய எண்ணுருக்கள்	1342	4	• சுழியற்ற எண்களுக்கு இடைப்பட்ட சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள்	2008	4	• இவை அலகிடும் முறையை பொருத்ததல்ல	153cm 0.0153 m	3	• அலகுடன் எழுதப்படும் அளவீடுகளில் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள்	30700 m	5	• தசம புள்ளி அற்ற எண்ணில் இறுதியாக வரும் சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் அல்ல	400	1	• சுழியற்ற எண்களுக்கு வலப்புறமும், தசமபுள்ளிக்கு இடப்புறமும் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்	30700.	5	3
விதிகள்	எ.கா	முக்கிய எண்ணுரு																					
• சுழியற்ற அனைத்து எண்களும் முக்கிய எண்ணுருக்கள்	1342	4																					
• சுழியற்ற எண்களுக்கு இடைப்பட்ட சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள்	2008	4																					
• இவை அலகிடும் முறையை பொருத்ததல்ல	153cm 0.0153 m	3																					
• அலகுடன் எழுதப்படும் அளவீடுகளில் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள்	30700 m	5																					
• தசம புள்ளி அற்ற எண்ணில் இறுதியாக வரும் சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் அல்ல	400	1																					
• சுழியற்ற எண்களுக்கு வலப்புறமும், தசமபுள்ளிக்கு இடப்புறமும் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்	30700.	5																					
26	<ol style="list-style-type: none"> 1. ஓய்வு நிலை உராய்வு 2. இயக்க நிலை உராய்வு 3. உருளும் உராய்வு. <p>வழிமுறைகள். இயந்திரங்களில் உயவு எண்ணெய்களை பயன்படுத்தலாம் . பந்து தாங்கி அமைப்பு பயன்படுத்தி இயக்க உராய்வை குறைக்கலாம்</p>	3																					

27	<p>தீர்வு</p> $\vec{r} = 7\hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$ $\vec{F} = 4\hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}$ <p>திருப்பு விசை, $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$</p> $\vec{\tau} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 7 & 4 & -2 \\ 4 & -3 & 5 \end{vmatrix}$ $\vec{\tau} = \hat{i}(20 - 6) - \hat{j}(35 + 8) + \hat{k}(-21 - 16)$ $\vec{\tau} = (14\hat{i} - 43\hat{j} - 37\hat{k}) \text{ Nm}$	3
28	<ol style="list-style-type: none"> 1. ஊடகத்தில் முன்னோக்கியோ அல்லது பின்னோக்கிய நகராது . 2. அடுத்தடுத்த கணு அல்லது எதிர்க்கணுக்களுக்கு இடையேயான தொலைவு $\lambda/2$. 3. கணுவில் வீச்சு சுழி எதிர்க்கணுவில் பெருமம் . 4. ஆற்றலைக் கடத்தாது. 	3
29	<p>பவபநலை மாறா நிகழ்வு</p>  <p>அழுத்தம் மாறா நிகழ்வு</p> 	3

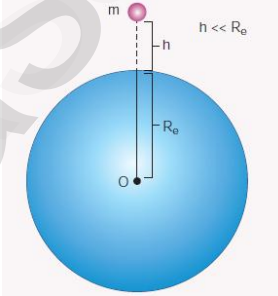
30	<p>தீர்வு</p> <p>சமன்பாடு 7.34 இல் இருந்து $h \propto \frac{1}{r} \Rightarrow hr =$ மாறிலி</p> <p>r_1 மற்றும் r_2 ஆரமுடைய இரு நுண்புழைக் குழாய்கள் திரவத்தில் அமிழ்ந்துள்ளபோது நுண்புழையேற்ற உயரமானது முறையே h_1 மற்றும் h_2 எனில்,</p> $h_1 r_1 = h_2 r_2 = \text{மாறிலி}$ $\Rightarrow h_2 = \frac{h_1 r_1}{r_2} = \frac{(2 \times 10^{-2} m) \times r}{\frac{r}{3}} \Rightarrow h_2 = 6 \times 10^{-2} m$	3
31	<p>கோள்களின் இயக்கத்திற்கான கெப்ளரின் விதிகள் சுற்றுப்பாதைக்கான விதி</p> <p>சூரியனை ஒரு குவியப்புள்ளியில் கொண்டு ஒவ்வொரு கோளும் நீள்வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருகிறது.</p> <p>பரப்பு விதி</p> <p>சூரியனையும் ஒரு கோளையும் இணைக்கும் ஆர வெக்டரானது சமகால இடைவெளியில் சம பரப்புக்களை ஏற்படுத்தும்.</p> <p>சுற்றுக்காலங்களின் விதி</p> <p>நீள்வட்டப் பாதையில் சூரியனைச் சுற்றும் கோளின் சுற்றுக்காலத்தின் இருமடி, அந்த நீள்வட்டத்தின் அரைநெட்டச்சின் மும்மடிக்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.</p> $T^2 \propto a^3 \text{ (அல்லது) } \frac{T^2}{a^3} = \text{மாறிலி}$	3
32	<p>மைய நோக்கு முடுக்கம்</p> <p>> சீரான வட்ட இயக்கத்தில் பொருளின் மீது செயல்படும் முடுக்கமானது வட்டத்தின் ஆரத்தின் வழியே மையத்தை நோக்கி செயல்படுகிறது. இம்முடுக்கம் மையநேக்கு முடுக்கம் எனப்படும்.</p> <p>> நிலை வெக்டர் மற்றும் திசைவேக வெக்டர் இரண்டும் Δt என்ற சிறிய கால இடைவெளியில் θ கோணம் இடப்பெயர்ச்சி அடைவதாக கொள்க.</p> <p>சீரான வட்ட இயக்கத்தில்</p> $r = \vec{r}_1 = \vec{r}_2 $ $v = \vec{v}_1 = \vec{v}_2 $ <p>> படத்திலிருந்து</p> $\theta = -\frac{\Delta v}{v} = \frac{\Delta r}{r}$ <p>> இங்கு எதிர்க்குறி, Δv வட்ட மையத்தை நோக்கி செயல்படுவதைக் காட்டுகிறது</p> $\Delta v = -v \left(\frac{\Delta r}{r} \right)$ <p>> இருபுறமும் Δt ஆல் வகுக்க</p> $\frac{\Delta v}{\Delta t} = -\frac{v}{r} \left(\frac{\Delta r}{\Delta t} \right)$ $\boxed{a = -\frac{v^2}{r}}$ $\boxed{a = -\omega^2 r}$ <p>[v = r\omega]</p> 	3

33	மீட்சி மோதல்	மீட்சியற்ற மோதல்	3
	மொத்த இயக்க ஆற்றல் மாறாது	மொத்த இயக்க ஆற்றல் மாறும்	
	தொடர்புடைய விசைகள் ஆற்றல் மாற்றா விசைகள்	தொடர்புடைய விசைகள் ஆற்றல் மாற்றும் விசைகள்	
	இயந்திர ஆற்றல் சிதைவடையாது	இயந்திர ஆற்றலானது வெப்பம், ஒளி, ஒலி போன்றவையாக வெளிப்படுகிறது.	

பகுதி – IV

அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.

5 X 5 = 25

வினா எண்	பிரிவு –IV	மதிப்பெண்கள்
34 (அ)	<p>உயரத்தை சார்ந்து g மாறுபடுதல் படம் மற்றும் விளக்கம்</p> $g' = \frac{GM}{(R_e + h)^2}$ $g' = g \left(1 - 2 \frac{h}{R_e}\right)$ <p>$g' < g$ (அல்லது)</p> <p>உயரம் அதிகரிக்கும் போது ஈர்ப்பின் முடுக்கம் குறைகிறது.</p> 	5

34
(ஆ)

மேயர் தொடர்பு $C_p - C_v = R$, ஆற்றல் சமங்கீட்டு விதியை பயன்படுத்தி $C_p - C_v$ மற்றும் $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ ஐ கணக்கிடலாம்

ஓரணு மூலக்கூறு

மூலக்கூறு ஒன்றின் சராசரி இயக்க ஆற்றல் $= \frac{3}{2}kT$

ஒரு மோல் வாயுவின் மொத்த ஆற்றல் $= \frac{3}{2}kT \times N_A = \frac{3}{2}RT$

$$C_v = \frac{dU}{dT} = \frac{d}{dT} \left[\frac{3}{2}RT \right] = \frac{3}{2}R$$

$$C_p = C_v + R = \frac{3}{2}R + R = \frac{5}{2}R$$

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{5}{3} = 1.67$$

ஈரணு மூலக்கூறு

சாதாரண வெப்பநிலை	உயர் வெப்பநிலை
சராசரி இயக்க ஆற்றல் $= \frac{5}{2}kT$ ஒரு மோல் வாயுவின் மொத்த ஆற்றல் $= \frac{5}{2}kT \times N_A = \frac{5}{2}RT$ $C_v = \frac{dU}{dT} = \frac{d}{dT} \left[\frac{5}{2}RT \right] = \frac{5}{2}R$ $C_p = C_v + R = \frac{5}{2}R + R = \frac{7}{2}R$ $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{7}{5} = 1.40$	ஈரணு மூலக்கூறு ஒன்றின் அக ஆற்றல் $= \frac{7}{2}RT$ $C_v = \frac{dU}{dT} = \frac{d}{dT} \left[\frac{7}{2}RT \right] = \frac{7}{2}R$ $C_p = C_v + R = \frac{7}{2}R + R = \frac{9}{2}R$ $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{9}{7} = 1.28$

மூவணு மூலக்கூறு

நேர்க்கோட்டில் அமைந்த மூவணு மூலக்கூறு	நேர்க்கோட்டில் அமையாத மூவணு மூலக்கூறு
ஒரு மோல் மூவணு மூலக்கூறின் அக ஆற்றல் $= \frac{7}{2}kT \times N_A = \frac{7}{2}RT$ $C_v = \frac{dU}{dT} = \frac{d}{dT} \left[\frac{7}{2}RT \right] = \frac{7}{2}R$ $C_p = C_v + R = \frac{7}{2}R + R = \frac{9}{2}R$ $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{9}{7} = 1.28$	ஒரு மோல் மூவணு மூலக்கூறின் அக ஆற்றல் $= \frac{6}{2}kT \times N_A = 3RT$ $C_v = \frac{dU}{dT} = \frac{d}{dT} [3RT] = 3R$ $C_p = C_v + R = 3R + R = 4R$ $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{4R}{3R} = 1.33$


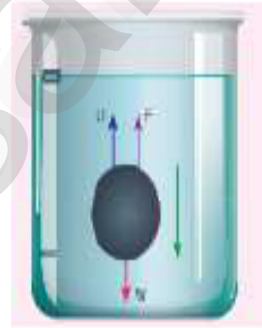
35
(அ)

$$\gamma \propto F^a l^b m^c \quad (\text{அல்லது}) \quad \gamma = k F^a l^b m^c$$

$$[T^{-1}] = [MLT^{-2}]^a [L^b] [ML^{-1}]^c$$

5

5

	$a = \frac{1}{2}, \quad b = -1, \quad c = -\frac{1}{2}$ $\gamma \propto F^{1/2} l^{-1} m^{-1/2}$ $\gamma \propto \frac{1}{l} \sqrt{\frac{F}{m}}$	
35 (ஆ)	<p>ஒரு பாகுநிலை ஊடகத்தின் வழியே தானே விழும் ஒரு பொருளானது அடையும் பெரும் மாறா திசைவேகம் முற்றுத்திசைவேகம் (v_t) எனப்படும்.</p> <p>திசைவேகத்தை γ- அச்சிலும், காலத்தை x அச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரைக.</p> <p>η பாகியல் எண் கொண்ட அதிக பாகுநிலையுள்ள திரவத்தின் வழியே r ஆரமுள்ள கோளம் ஒன்று விழுவதாகக் கருதுக. கோளப்பொருளின் அடர்த்தி ρ எனவும் பாய்மத்தின் அடர்த்தி σ எனவும் கொள்க கோளத்தின் மீது செயல்படும் புவியீர்ப்பு விசை</p> $F_G = mg = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho g$ <p>மேல்நோக்கிய உந்து விசை $U = \frac{4}{3} \pi r^3 \sigma g$</p> <p>$v_t$ முற்றுத்திசைவேகத்தில் பாகியல் விசை $F = 6\pi\eta r v_t$</p> <p>கீழ்நோக்கிய நிகர விசை = மேல்நோக்கிய விசை</p> $F_G = U + F \quad (\text{அ}) \quad F_G - U = F$ $\frac{4}{3} \pi r^3 \rho g - \frac{4}{3} \pi r^3 \sigma g = 6\pi\eta r v_t$ $v_t = \frac{2}{9} \times \frac{r^2 (\rho - \sigma)}{\eta} g$ $v_t \propto r^2$ <p>கோளத்தின் முற்றுத் திசைவேகம், ஆரத்தின் இருமடிக்கு நேர்த்தகவில் உள்ளது.</p>	  <p style="text-align: center;">5</p>

36
(அ)

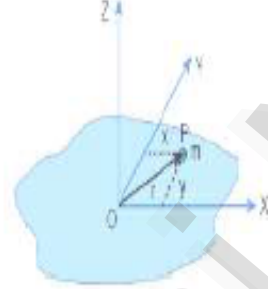
மெல்லிய சமதளப் பரப்பிற்கு செங்குத்தான அச்சைப் பற்றிய நிலைமத் திருப்புத்திறனானது அந்த தளத்திலேயே அமைந்த ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான இரு அச்சுகளைப் பற்றிய நிலைமத் திருப்புத்திறன்களின் கூடுதலுக்கு சமம்.

$$I_z = I_x + I_y$$

நிரூபணம்:

- தடிமன் புறக்கணிக்கத்தக்க மெல்லிய பொருளின் மீது ஆதிப்புள்ளி O வைக் கருதுக.
- z அச்சுக்கு செங்குத்தாக X,Y அச்சுகளால் ஆன தளம் உள்ளது.
- O விலிருந்து r தொலைவில் உள்ள புள்ளி P என்க. Z-அச்சைப் பொருத்து துகளின் நிலைமத்திருப்புத்திறன்

$$I_z = \sum mr^2$$



இங்கு, $r^2 = x^2 + y^2$

$$I_z = \sum m(x^2 + y^2)$$

$$I_z = \sum mx^2 + \sum my^2$$

இதில், X அச்சை பொருத்து நிலைமத்திருப்புத்திறன் $I_x = \sum my^2$

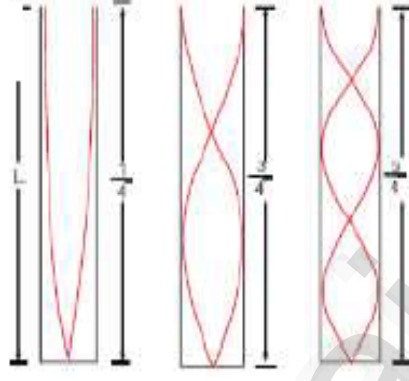
Y அச்சை பொருத்து நிலைமத்திருப்புத்திறன் $I_y = \sum mx^2$

$$I_z = I_x + I_y$$

5

36 (ஆ)

- இது ஒரு மீட்டர் நீளம் உடைய கண்ணாடி குழாயால் ஆனது.
- ஒரு முனையைத் திறந்தும் மறுமுனை ரப்பர் குழாய் மூலம் இணைக்கப்பட்ட நீர் சேமக்கலனால் மூடப்பட்டுள்ளது.
- திறந்தமுனையில் இசைக்கவை ஒன்றை அதிர செய்வது மூலம் நெட்டலைகள் உருவாகி, அவை நீரின்பரப்பினால் எதிரொளிக்கப்பட்டு அலையுடன் மேற்பொருந்துவதால் நிலையான அலைகள் உருவாகும்.
- இதில் காற்றுத்தம்பத்தின் அதிர்வெண், இசைக்கவையின் அதிர்வெண்ணுக்குச் சமமாகி, ஒத்ததிர்வுக்கான நிபந்தனையைப் பெறும்

	<p>> முதல் ஒத்ததிர்வானது L_1 நீளத்தில் ஏற்படும் $\frac{1}{4}\lambda = L_1$</p> <p>> முதல் அதிர்வு நிலை முனைத்திருத்தத்துடன் $\frac{1}{4}\lambda = L_1 + e$ ----- (1)</p> <p>> இரண்டாம் அதிர்வு நிலை முனைத்திருத்தத்துடன் $\frac{3}{4}\lambda = L_2 + e$ --- (2)</p> <p>> ச(2) லிருந்து ச(1) கழிக்க $\frac{1}{2}\lambda = L_2 - L_1$</p> <p style="text-align: center;">$\lambda = 2\Delta L$</p> <p>> ஒலியின் திசைவேகம் $v = f\lambda = 2f\Delta L$</p> <p>> முனைத்திருத்தம் $e = \frac{L_2 - 3L_1}{2}$</p> 	
37 (அ)	<p>வெப்பத்தை உள்ளீடாக பெற்று சுழற்சி நிகழ்வை மேற்கொள்வதன் மூலம் அவ்வெப்பத்தை வேலையாக மாற்றும் ஒரு கருவியே வெப்ப இயந்திரம் ஆகும்.</p> <p>ஒரு வெப்ப இயந்திரத்திற்கு மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. அவை</p> <p>(a) வெப்ப மூலம்</p> <p>(b) செயல்படுபொருள்</p> <p>(c) வெப்ப ஏற்பி</p> <p>ஒரு முழு சுற்றுக்கு செயல்படு பொருளினால் செய்யப்பட்ட வேலைக்கும், வெப்ப மூலத்திலிருந்து பெறப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவுக்கும் உள்ள விகிதம் காரணமாக இயந்திரத்தின் பயனுறுதிறன் ஆகும்.</p> $\eta = \frac{\text{செய்யப்பட்ட வேலை}}{\text{பெறப்பட்ட வெப்பம்}} = \frac{W}{Q_H}$ <p>வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதியிலிருந்து</p> $W = Q_H - Q_L$ $\eta = \frac{Q_H - Q_L}{Q_H} = 1 - \frac{Q_L}{Q_H}$ $Q_H = \mu RT_H \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$ $Q_L = \mu RT_L \ln \left(\frac{V_3}{V_4} \right)$ $\frac{Q_H}{Q_L} = \frac{T_H}{T_L}$ $\eta = 1 - \frac{T_L}{T_H}$ <p>❖ $\eta < 1$ ஏனெனில் $T_L < T_H$. பயனுறுதிறன் எப்போதும் 100% இருக்காது</p> <p>❖ η செயல்படு பொருளைச் சார்ந்ததல்ல. இது வெப்ப மூலம், வெப்ப ஏற்பி இவற்றின் வெப்பநிலைகளைச் சார்ந்ததாகும்.</p> <p>❖ $T_L = T_H$ எனில் $\eta = 0$ எனவே இந்நிலையில் இயந்திரம் இயங்காது.</p>	5

37
(ஆ)

முக்கோண விதி

\vec{A} மற்றும் \vec{B} என்ற இரண்டு சுழியற்ற வெக்டர்கள் வரிசையடி ஒரு முக்கோணத்தின் அடுத்தடுத்த பக்கங்களாகக் கருதப்பட்டால், அவற்றின் தொகுபயன், எதிர் வரிசையில் எடுக்கப்பட்ட அம் முக்கோணத்தின் மூன்றாவது பக்கத்தினால் குறிப்பிடப்படும்

விளக்கம்

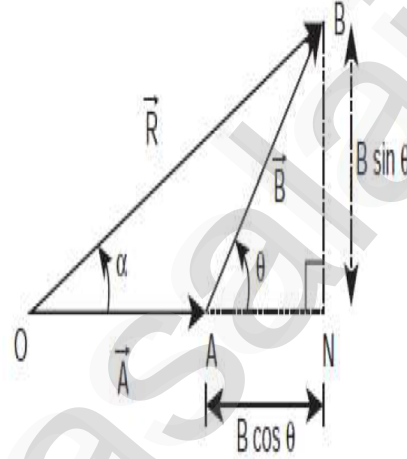
- \vec{A} வெக்டரின் தலைப்பகுதி \vec{B} வெக்டரின் வால்பகுதியோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- \vec{A} மற்றும் \vec{B} என்ற இரண்டு ஒன்றுக்கொன்று θ கோணத்தில் உள்ளது.
- தொகுபயன் வெக்டர் $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$

தொகுபயன் வெக்டரின் எண்மதிப்பு

- $\triangle ABN$ லிருந்து $AN = B \cos \theta$ மற்றும் $BN = B \sin \theta$
- $\triangle OBN$ லிருந்து $OB^2 = ON^2 + BN^2$
- $R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$

தொகுபயன் வெக்டரின் திசை:

- $\triangle OBN$ லிருந்து $\tan \alpha = \frac{BN}{ON}$
- $\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{B \sin \theta}{A + B \cos \theta} \right)$



5

38 (அ)

நிலை ஆற்றலுக்கான சமன்பாடு

தனிச்சரிசை இயக்கத்தில் விசைக்கும் இடப்பெயர்ச்சிக்கும் இடையேயான தொடர்பு ஹீக் விதிப்படி,

$$F = -kx$$

$$F = -\frac{dU}{dx}$$

$$\frac{dU}{dx} = kx \quad (\text{அ}) \quad dU = kx dx$$

வேலையால் செய்யப்பட்ட நிலையாற்றல்

$$U(x) = \int_0^x kx dx = \frac{1}{2} kx^2$$

இங்கு விசை மாறிலி $k = m \omega^2$

$$U(x) = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$$

$$U(t) = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \sin^2 \omega t$$

இயக்க ஆற்றலுக்கான சமன்பாடு

$$K.E = \frac{1}{2} m v_x^2 = \frac{1}{2} m \left(\frac{dx}{dt} \right)^2$$

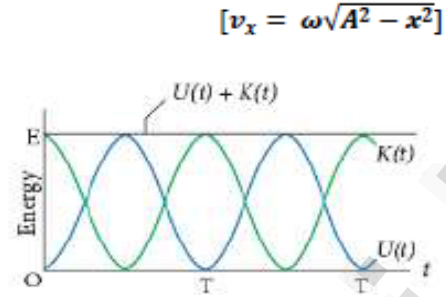
$$K.E = \frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2)$$

$$K.E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \cos^2 \omega t$$

மொத்த ஆற்றல் $E = KE + U$

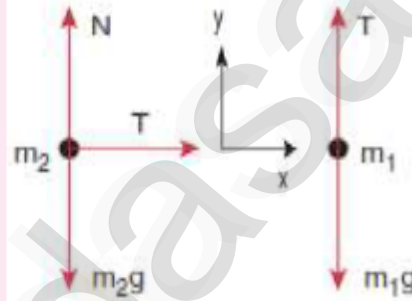
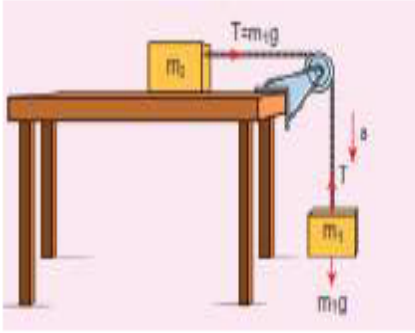
$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2) + \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \text{மாறாவி}$$



38 (ஆ)

(2) கிடைத்தள இயக்கம்:



- நிறை m_2 கிடைத்தள பரப்பிலும், நிறை m_1 கப்பி வழியே செல்லும் கயிற்றின் முனையிலும் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது.
- m_1 - மீது செயல்படும் விசைகள்
 - 1) கீழ்நோக்கி செயல்படும் புவியர்ப்பு விசை (m_1g)
 - 2) கயிறு ஏற்படுத்தும் மேல்நோக்கிய இழுவிசை (T)
- m_2 - மீது செயல்படும் விசைகள்
 - 1) கீழ்நோக்கி செயல்படும் புவியர்ப்பு விசை (m_2g)
 - 2) மேசை பரப்பு செயல்படுத்தும் மேல்நோக்கிய செங்குத்து விசை (N)
 - 3) கயிறு ஏற்படுத்தும் கிடைத்தள இழுவிசை (T)
- இங்கு m_1 கீழ் நோக்கியும் m_2 கிடைத்தளத்திலும் a - என்ற சம முடுக்கத்தில் இயங்கும்
- நிறை m_1 -க்கு நியூட்டன் இரண்டாம் விதியை பயன்படுத்த

$$T \hat{j} - m_1 g \hat{j} = -m_1 a \hat{j}$$

$$(or) \quad T - m_1 g = -m_1 a \quad \text{----- (1)}$$
- நிறை m_2 -க்கு நியூட்டன் இரண்டாம் விதியை பயன்படுத்த

5

$$T \hat{i} = m_2 a \hat{i}$$

(or) $T = m_2 a$ ----- (2)

மற்றும்,

$$N \hat{j} - m_2 g \hat{j} = 0$$

(or) $N - m_2 g = 0$

$$\therefore N = m_2 g$$
 ----- (3)

- சமன்பாடு (2) -ஐ சமன்பாடு (1) - ல் பிரதியிட,

$$m_2 a - m_1 g = -m_1 a$$

$$m_1 a + m_2 a = m_1 g$$

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

$$a = \left[\frac{m_1}{m_1 + m_2} \right] g$$
 ----- (4)

- சமன்பாடு (4) -ஐ சமன்பாடு (2) ல் பிரதியிட,

$$T = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} g$$
 ----- (5)