

NEET , JEE AND X, XI, XII BOARD EXAM பயிற்சி மையம்,
SBM பள்ளி வளாகம், திருச்சி மெயின் ரோடு, நாமக்கல்.
 அலைபேசி : 99655-31727, 94432-31727.

பெயர் - மார்ச் - 2020

வகுப்பு: XI

பாடம் :இயற்பியல்

TENTATIVE ANSWER KEY

மதிப்பெண்கள் : 70

வி.எண்.	விடைக்குறிப்புகள்		மதிப்பெண்கள்
	Code - A	Code - B	
1.	ஆ) $\frac{i+f}{\sqrt{2}}$	ஆ) திசையில் நிலைமம்	1
2.	இ) 0.017 m முதல் 17m	இ) $\frac{3}{2}k$	1
3.	ஈ) 1.0 m	ஈ) 0.28%	1
4.	ஆ) 1.93kms ⁻¹	அ) வேகம்	1
5.	அ) வேகம்	ஆ) 1032	1
6.	ஈ) 0.28%	இ)	1
7.	ஈ) 20m	ஈ) 1.0 m	1
8.	ஆ) திசையில் நிலைமம்	ஆ) $\frac{i+f}{\sqrt{2}}$	1
9.	ஈ) 26.8%	ஈ) ML ²	1
10.	இ) $\frac{3}{2}k$	ஈ) 20m	1
11.	ஈ) ML ²	இ) 0.017 m முதல் 17m	1
12.	இ)	ஈ) $\frac{1}{2}Mr^2$	1
13.	ஆ) $\bar{3}:\sqrt{2}$	ஈ) 26.8%	1
14.	ஆ) 1032	ஆ) 1.93kms ⁻¹	1
15.	ஈ) $\frac{1}{2}Mr^2$	ஆ) $\bar{3}:\sqrt{2}$	1

வி.எண்	பகுதி - II	மதிப்பெண்கள்
16.	$\frac{1}{2}mv^2 = [M][LT^{-1}]^2 = [ML^2T^{-2}]$ $mgh = [M][LT^{-2}][L] = [ML^2T^{-2}]$ $[ML^2T^{-2}] = [ML^2T^{-2}]$ $\therefore \frac{1}{2}mv^2 = mgh$ <p>கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடு பரிமாண முறைப்படி சரி</p>	1 1
17.	<p>இடப்பெயர்ச்சி: துகளின் தொடக்க நிலைக்கும் இறுதி நிலைக்கும் இடைப்பட்ட குறுகியதொலைவு இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும். இது ஒரு வெக்டர் அளவாகும்.</p> <p>கடந்த தொலைவு: துகள் மேற்கொண்ட பாதையின் மொத்த நீளம் அது கடந்த தொலைவு ஆகும். இது ஒரு ஸ்கேலர் அளவு.</p>	1 1
18.	<p>முழுநிலவுநாளின்போதுநிலவின்சுற்றுப்பாதையும்புவியின்சுற்றுப்பாதையும் ஒரேதளத்தில் அமைந்தால் சந்திரகிரகணம் தோன்றும். அதேபோல் அமாவாசை அன்றும் அமைந்தால் சூரியகிரகணம் தோன்றும். ஆனால் நிலாவின் சுற்றுப்பாதையானது புவியின்சுற்றுப்பாதைத்தளத்திலிருந்து 5°சாய்ந்துகாணப்படுகிறது. இந்த 5° சாய்வு உள்ளதால், ஆண்டின் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் மட்டுமே சூரியன், புவி மற்றும் நிலவு ஆகியவை ஒரே நேர்கோட்டில் அமைகின்றன. அவ்வாறு அமையும் பொழுது மட்டுமே இம்மூன்றின் நிலையினைப் பொறுத்து சந்திர கிரகணமோ அல்லது சூரிய கிரகணமோ ஏற்படும்.</p>	2
19.	<p>வெளிப்புற திருப்புவிசை செயல்படாத வரை சுழலும் திண்மப் பொருளின் மொத்தக் கோள உந்தம் மாறாது. இதுவே கோண உந்தமாறாவிதி.</p> $\tau = \frac{dL}{dt} \quad \tau = 0 \text{ எனில் } L \text{ மாறிலி}$ <p>(சமன்பாடு மட்டும் - 1 மதிப்பெண்)</p>	2
20.	<p>மோதலுக்குப் பின் உள்ள விலகும் திசைவேகத்திற்கும் (சார்புத் திசைவேகம்) மோதலுக்கு முன் உள்ள நெருங்கும் திசைவேகத்திற்கும் (சார்புத் திசைவேகம்) இடையே உள்ள விகிதம் மீட்சியளிப்பு குணகம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. (அல்லது)</p> $e = \frac{\text{விலகும் திசைவேகம் (மோதலுக்குப் பின்)}}{\text{நெருங்கும் திசைவேகம் (மோதலுக்கு முன்)}}$ $= \frac{(v_2 - v_1)}{(u_1 - u_2)}$	2
21.	$\eta = 1 - \frac{Q_L}{Q_H}$ $\eta = 1 - \frac{300}{500} = 1 - \frac{3}{5}$ $\eta = 1 - 0.6 = 0.4$ <p>பயனுறுதிறன் 40%</p>	1 1
22.	<p>ஹைட்ரஜன் வாயுவின் சராசரி இருமடி மூலவேகமானது நைட்ரஜனை விட மிகவும் அதிகமானது. எனவே நைட்ரஜன் புவியின் வளிமண்டலத்திலிருந்து எளிதாகச் தப்பிச்சென்று விடும்.</p>	2

23.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ அழுத்தம் ❖ வெப்பநிலை ❖ அடர்த்தி ❖ ஈரப்பதம் ❖ காற்று 	4 X ½ = 2
24.	<p>$T \propto \sqrt{l}$</p> <p>$T = \text{Constant} \times \sqrt{l}$</p> $\frac{T_f}{T_i} = \sqrt{\frac{l + \frac{44}{100}l}{l}} = \sqrt{1.44} = 1.2$ <p>Therefore, $T_f = 1.2 T_i = T_i + 20\% T_i$</p>	<p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">1</p>
பகுதி - III		
25.	<p>ரேடார் (RADAR) என்பது Radio Detection and Ranging என்பதன் சுருக்கமாகும்.</p> <p>ரேடாரைக் கொண்டு செவ்வாய் போன்ற புவிக்கு அருகில் உள்ள கோளின் தொலைவை துல்லியமாக அளவிட முடியும்.</p> <p>இம்முறையில் புவிப்பரப்பிலிருந்து ரேடியோ பரப்பி (Transmitter) மூலம் ரேடியோ அலைத்துடிப்புகள் பரப்பப்பட்டு, கோளிலிருந்து எதிரொளிக்கப்பட்ட துடிப்புகள் ஏற்பி (Receiver) மூலம் உணரப்படுகிறது.</p> <p>ரேடியோ அலை பரப்பியிலிருந்து அனுப்பப்பட்டதற்கும் ஏற்பியில் பெறப்பட்டதற்கும் இடையேயான நேர இடைவெளி t எனில் கோளின் தொலைவினை கீழ்க்கண்ட தொடர்பு மூலம் பெற முடியும்.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">வேகம் = $\frac{\text{கடந்த தொலைவு}}{\text{எடுத்துக்கொண்ட நேரம்}}$</p> <p style="text-align: center;">தொலைவு (d) = ரேடியோ அலைகளின் வேகம் × எடுத்துக்கொண்ட நேரம்.</p> <p style="text-align: center;">எனவே கோளின் தொலைவு</p> </div> $d = \frac{v \times t}{2}$ <p>இங்கு v என்பது ரேடியோ அலைகளின் வேகம். ரேடியோ அலைகள் சென்று வந்தடைய ஆகும் நேரம் t.</p>	<p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">1</p>

26.

Given: Initial speed of object, $u = 5 \text{ ms}^{-1}$, angle of projection, $\theta = 30^\circ$. Height $h = ?$, Range $R = ?$

$$\text{Solution: Height } h = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g} = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g} = \frac{5^2 \sin^2 30^\circ}{2 \times 9.8} = \frac{25 \times \frac{1}{4}}{19.6} = \frac{25}{19.6} \times \frac{1}{4} = 0.318 \text{ m}$$

$$\text{Range } R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g} = \frac{5^2 \sin 2(30^\circ)}{9.8} = \frac{25 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{9.8} = \frac{25 \times 1.732}{9.8 \times 2} = 2.209 \text{ m} \approx 2.21 \text{ m}$$

1 ½

1½

(with out unit reduce 1 mark for both)

27.

கிரிக்கெட் வீரர் பந்தைப்பிடித்த உடன் தன்னுடைய கரங்களை தாழ்த்தாமல் உடனடியாக நிறுத்தினால் பந்து உடனடியாக ஒய்வூதியைக்கு வரும். அதாவது பந்தின் உந்தம் உடனடியாக சுழியாகிறது. இதனால் கரங்களின் மீது பந்து செலுத்தும் சராசரி விசை பெரும் மதிப்பைப் பெறும். எனவே கிரிக்கெட் வீரரின் கரங்கள் வேகமாக தாக்கப்பட்டு அவர் அதிக வலியினை உணர்வார். இதனைத் தவிர்ப்பதற்காகத்தான் அவர் தன்னுடைய கரங்களை படிப்படியாக தாழ்த்துகிறார்.

3

28.

1. சுற்றுப் பாதைகளுக்கான விதி

சூரியனை ஒரு குவியப் புள்ளியில் கொண்டு ஒவ்வொரு கோளும் சூரியனை நீள்வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருகிறது.

2. பரப்பு விதி (Law of area)

சூரியனையும் ஒரு கோளையும் இணைக்கும் ஆர வெக்டரானது சமகால இடைவெளியில் சம பரப்புக்களை ஏற்படுத்தும்.

3. சுற்றுகாலங்களின் விதி

நீள்வட்ட பாதையில் சூரியனை சுற்றும் கோளின் சுற்றுக்காலத்தின் இருமடி, அந்த நீள்வட்டத்தின் அரைநெட்டச்சின் மூம்மடிக்கு நேர்தகவில் இருக்கும்.

$$T^2 \propto a^3$$

$$\frac{T^2}{a^3} = \text{மாறிலி}$$

1

1

1

29.

வளன்	குறுக்கவைகள்	நெட்டவைகள்
1	ஊடகத்தின் துகள்கள் அதிர்வடையும் திசை, அலைகள் பரவும் திசைக்கு செங்குத்தாக உள்ளது.	ஊடகத்தின் துகள்கள் அதிர்வடையும் திசை, அலைகள் பரவும் திசைக்கு இணையாக உள்ளது.
2	மாறுபாடுகளானது அகடுகள் மற்றும் முகடுகள் வடிவில் உள்ளன	மாறுபாடுகளானது இறுக்கங்கள் மற்றும் தளர்ச்சிகள் வடிவில் உள்ளன
3	மீட்சி ஊடகத்தில் குறுக்கவைகள் பரவ இயலும்	அனைத்து வகை ஊடகத்திலும் (திடம், திரவம் மற்றும் வாயு) நெட்டவைகள் பரவ இயலும்.

1

1

1

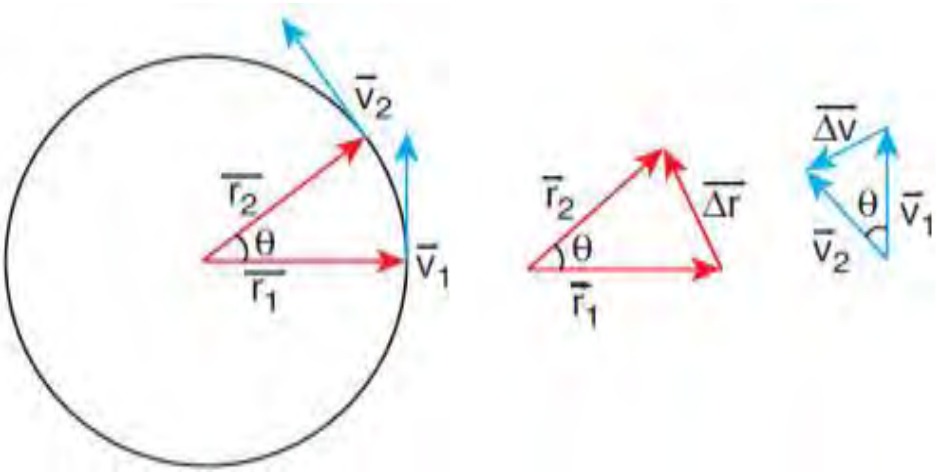
30.

உறிஞ்சு குழாய்க்கும் வளிமண்டலத்துக்கும் இடையேயான அழுத்த மாறுபாட்டின் காரணமாக மென் பானங்கள் உறிஞ்சு குழாயில் மேலேறுகிறது.

(அல்லது)

உறிஞ்சு குழாயால் மென் பானங்களை உறியும்போது, உறிஞ்சு குழாயின் உள்ளே உள்ள அழுத்தம் வளிமண்டல அழுத்தத்தை விட குறைவாக இருப்பதால் மென்பானம் எளிதாக மேலேறுகிறது.

3

31.	<p>ஒத்ததிர்வு திணிப்பு அதிர்வின் சிறப்பு நிகழ்வு ஆகும். இங்கு புற கீரலைவு விசையின் (அல்லது இயக்கி விசையின்) அதிர்வெண்ணும் அதிர்வுறும் பொருளின் இயல்பு அதிர்வெண்ணும் சமமாக இருக்கும். இதன் விளைவினால் அதிர்வுறும் பொருளின் வீச்சு அதிகரிக்க ஆரம்பித்து பெரும் வீச்சு நிலையைப் பெறும். இந்த நிகழ்வை ஒத்ததிர்வு எனவும் அதன் அதிர்வுகள் ஒத்திசைவு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.</p> <p>எடுத்துக்காட்டு: ஒலியால் கண்ணாடி உடைதல்</p>	2
32.	<p>மீள் நிகழ்வு நடைபெறுவதற்கான நிபந்தனைகள்:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. இச்செயல்முறை மிக மிக மெதுவாக நடைபெற வேண்டும். 2. செயல்முறை நடைபெற்று முடியும்வரை அமைப்பும், சூழலும் தொடர்ந்து எந்திரவியல், வெப்பவியல் மற்றும் வேதியியல் சமநிலையில் இருக்க வேண்டும். 3. உராய்வு விசை, பாகியல் விசை, மின்தடை போன்ற ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுத்தும் விசைகள் ஏதும் இருக்கக்கூடாது. 	1 1 1
33.	<p>Torque, $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$</p> $\vec{\tau} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 7 & 4 & -2 \\ 4 & -3 & 5 \end{vmatrix}$ $\vec{\tau} = \hat{i}(20 - 6) - \hat{j}(35 + 8) + \hat{k}(-21 - 16)$ $\vec{\tau} = (14\hat{i} - 43\hat{j} - 37\hat{k}) \text{ N m}$ <p>(without unit reduce ½ mark)</p>	1 1 1
பகுதி - IV		
34.	<p>(அ)</p> 	1

நிலை வெக்டர் மற்றும் திசைவேக வெக்டர் இரண்டும் Δt என்ற சிறிய கால இடைவெளியில் θ கோணம் இடப்பெயர்ச்சி அடைவதை படம் (2.52) காட்டுகிறது. சீரான வட்ட இயக்கத்தில் $r = |\vec{r}_1| = |\vec{r}_2|$ மற்றும் $v = |\vec{v}_1| = |\vec{v}_2|$. துகளின் நிலைவெக்டர் \vec{r}_1 விருந்து \vec{r}_2 க்கு மாறும்போது ஏற்படும் இடப்பெயர்ச்சியை $\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$ எனவும் அதன் திசைவேகம் \vec{v}_1 விருந்து \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.

$$\Delta v = -v \left(\frac{\Delta r}{r} \right)$$

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

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

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

1

2

1

(ஆ) வேலை ஆற்றல் தேற்றம்

பொருளின் மீது விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை பொருளின் இயக்க ஆற்றலை மாற்றுகிறது என்பதை இது குறிக்கிறது. இதுவே வேலை - இயக்க ஆற்றல் தேற்றம் எனப்படும்.

$$W = Fs$$

$$F = ma$$

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

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

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

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

$$W = \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mu^2$$

$$KE = \frac{1}{2} mv^2$$

1

2

$$\Delta KE = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2$$

எனவே $W = \Delta KE$

1. பொருளின் மீது விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை நேர்க்குறியாக இருந்தால் அதன் இயக்க ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது.
2. பொருளின் மீது விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை எதிர்க்குறியாக இருந்தால் அதன் இயக்க ஆற்றல் குறைகிறது.
3. பொருளின் மீது விசையினால் வேலை ஏதும் செய்யப்படவில்லை எனில் அதன் இயக்க ஆற்றல் மாறாது. இது பொருளின் நிறை மாறாதபோது விசையினால் பொருளானது மாறா வேகத்தில் இயங்கியது என்பதைக் குறிக்கிறது.

1

1

35.

அ)

ஒரு சோதனையில் அதிக அளவுகள் அளக்கப்பட்டு இறுதிக் கணக்கீட்டில் பயன்படுத்தப்படலாம். வெவ்வேறு வகையான கருவிகளைப் பயன்படுத்தி அளவிடலாம். எனவே அளவிடும்போது ஏற்படும் வெவ்வேறு வகையான பிழைகளை மொத்தமாகக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

பிழைகளின் இறுதி முடிவுகள் கீழ்க்கண்டவற்றைச் சார்ந்துள்ளது.

i. தனித்தனியான அளவீடுகளில் உள்ள பிழைகள்

ii. கணித செயலிகளின் செயற்பாட்டின் இயல்பைச் சார்ந்து இறுதி முடிவு பெறப்படும். எனவே பிழைகளை ஒன்று சேர்க்கத் தேவையான விதிகளை அறிந்திருக்க வேண்டும்.

இரு அளவுகளை வகுப்பதால் ஏற்படும் பிழைகள்

ΔA மற்றும் ΔB என்பன முறையே A, B என்ற

அளவுகளின் தனிப் பிழைகள் என்க அவற்றின்

$$\text{பின்னம், } Z = \frac{A}{B}$$

Z இன் பிழை ΔZ ஆகும்

2

$$Z \pm \Delta Z = \frac{A \pm \Delta A}{B \pm \Delta B} = \frac{A \left(1 \pm \frac{\Delta A}{A}\right)}{B \left(1 \pm \frac{\Delta B}{B}\right)}$$

$$= \frac{A}{B} \left(1 \pm \frac{\Delta A}{A}\right) \left(1 \pm \frac{\Delta B}{B}\right)^{-1}$$

அல்லது

$$Z \pm \Delta Z = Z \left(1 \pm \frac{\Delta A}{A}\right) \left(1 \mp \frac{\Delta B}{B}\right)$$

$$1 \pm \frac{\Delta Z}{Z} = \left(1 \pm \frac{\Delta A}{A}\right) \left(1 \mp \frac{\Delta B}{B}\right)$$

$$= 1 \pm \frac{\Delta A}{A} \mp \frac{\Delta B}{B} \mp \frac{\Delta A}{A} \cdot \frac{\Delta B}{B}$$

$\Delta A/A$, $\Delta B/B$ மிகக் குறைவு, எனவே அவற்றின் பெருக்கல்பண்பு புறக்கணிக்க தக்கது. Z இன்

$$\text{பெரும் பின்னப்பிழை, } \frac{\Delta Z}{Z} = \left(\frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B}\right)$$

3

ஆ)

முழுமையாக வெப்பக்காப்புச் செய்யப்பட்ட சுவர், அடிப்பரப்பு கொண்ட உருளையினுள் உள்ள μ மோல் நல்லியல்பு வாயுவைக் கருதுக. A குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு கொண்ட உராய்வற்ற வெப்பக்காப்புப் பெற்ற பிஸ்டன் படம் (8.31)இல் காட்டியுள்ளவாறு உருளையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

$$W = \int_{V_i}^{V_f} P dV$$

வெப்பப்பரிமாற்றமில்லா இந்நிகழ்வு ஒரு மீமெது நிகழ்வு எனக்கருதுக, ஒவ்வொரு நிலையிலும் நல்லியல்பு வாயு விதி இங்கு பொருந்தும்.

இந்நிபந்தனையின் அடிப்படையில், வெப்பப்பரிமாற்றமில்லா நிகழ்வின் நிலைச் சமன்பாடு $PV^\gamma = \text{மாறிலி}$ (அல்லது) $P = \frac{\text{மாறிலி}}{V^\gamma}$

1

1

$$\therefore W_{adia} = \int_{V_i}^{V_f} \frac{\text{மாறிலி}}{V^\gamma} dV$$

$$= \text{மாறிலி} \int_{V_i}^{V_f} V^{-\gamma} dV$$

$$= \text{மாறிலி} \left[\frac{V^{-\gamma+1}}{-\gamma+1} \right]_{V_i}^{V_f}$$

$$= \frac{\text{மாறிலி}}{1-\gamma} \left[\frac{1}{V_f^{\gamma-1}} - \frac{1}{V_i^{\gamma-1}} \right]$$

$$= \frac{1}{1-\gamma} \left[\text{மாறிலி} \frac{1}{V_f^{\gamma-1}} - \text{மாறிலி} \frac{1}{V_i^{\gamma-1}} \right]$$

$$= \frac{\text{மாறிலி}}{1-\gamma} \left[\frac{1}{V_f^{\gamma-1}} - \frac{1}{V_i^{\gamma-1}} \right]$$

$$\therefore W_{adia} = \frac{1}{1-\gamma} \left[\frac{P_f V_f^\gamma}{V_f^{\gamma-1}} - \frac{P_i V_i^\gamma}{V_i^{\gamma-1}} \right]$$

$$W_{adia} = \frac{1}{1-\gamma} [P_f V_f - P_i V_i]$$

நல்லியல்பு வாயு விதியிலிருந்து,

$$P_f V_f = \mu R T_f \quad \text{மற்றும்} \quad P_i V_i = \mu R T_i$$

இதனைச் சமன்பாடு (8.41) இல் பிரதியிடும்போது

$$W_{adia} = \frac{\mu R}{\gamma-1} [T_i - T_f]$$

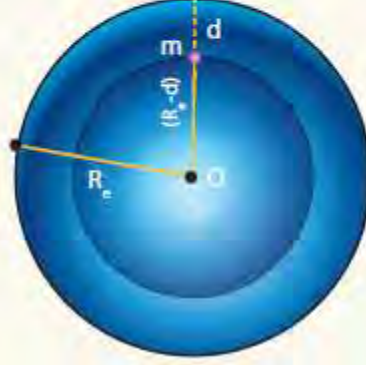
வெப்பப்பரிமாற்றமில்லா விரிவில், வாயுவால் செய்யப்பட்ட வேலை, W_{adia} ஒரு நேர்க்குறி மதிப்பாகும். இங்கு $T_i > T_f$, எனவே வெப்பப்பரிமாற்றமில்லா விரிவில் வாயு குளிர்ச்சியடையும்.

வெப்பப்பரிமாற்றமில்லா அமுக்கத்தில், வாயுவின் மீது வேலை செய்யப்படும் அதாவது W_{adia} ஒரு எதிர்க்குறி மதிப்பாகும். இங்கு $T_i < T_f$, எனவே வெப்பப்பரிமாற்றமில்லா அமுக்கத்தில் வாயுவின் வெப்பநிலை உயரும்.

36. அ)

ஆழத்தைப் பொறுத்து g மாறுபடுதல்

புவியின் ஆழ சுரங்கம் ஒன்றில் உதாரணமாக, (நெய்வேலி நிலக்கரிச் சுரங்கம்) d ஆழத்தில் நிறை m உள்ளது என்க.



சுரங்கத்தின் ஆழம் d என்க. d ஆழத்தில் g' மதிப்பை கணக்கிட கீழ்க்கண்ட கருத்துகளை கவனத்தில் கொள்வோம். நிறை அடையும் முடுக்கத்தில் புவியின் $(R_e - d)$ க்கு மேலே உள்ள புவியின் பகுதியானது இந்த முடுக்கத்திற்கு ஏதும் பங்களிப்பு செய்வதில்லை. முந்தைய பகுதியில் நிரூபிக்கப்பட்ட முடிவின்படி

$$g' = \frac{GM'}{(R_e - d)^2}$$

$(R_e - d)$ உடைய புவி பகுதியின் நிறை M' ஆகும். புவியின் அடர்த்தி ρ சீராக அனைத்து பகுதியிலும் சீராக (uniform) உள்ளது எனக் கருதினோம் எனில்,

$$\rho = \frac{M}{V}$$

$$\rho = \frac{M'}{V'}$$

$$\frac{M'}{V'} = \frac{M}{V} \text{ ஆகவே } M' = \frac{M}{V} V'$$

$$M' = \left(\frac{M}{\frac{4}{3}\pi R_e^3} \right) \left(\frac{4}{3}\pi (R_e - d)^3 \right)$$

1/2

1/2

1

$$M' = \frac{M}{R_e^3} (R_e - d)^3$$

$$g' = G \frac{M}{R_e^3} (R_e - d)^3 \cdot \frac{1}{(R_e - d)^2}$$

$$g' = GM \frac{R_e \left(1 - \frac{d}{R_e}\right)}{R_e^3}$$

$$g' = GM \frac{\left(1 - \frac{d}{R_e}\right)}{R_e^2}$$

எனவே

$$g' = g \left(1 - \frac{d}{R_e}\right)$$

இங்கும் $g' < g$.

ஆழம் அதிகரிக்கும்போது g' மதிப்பு குறைகிறது. எனவே புவியின் மேற்பரப்பில் ஈர்ப்பின் முடுக்கம் பெருமமாக இருக்கிறது ஆனால் பரப்புக்கு உயரே சென்றாலோ அல்லது புவியின் ஆழத்திற்கு சென்றாலோ ஈர்ப்பின் முடுக்கம் குறையும்.

At height $h = R/2 = \frac{R_E}{2}$

$$g'_h = \frac{g}{\left(1 + \frac{h}{R_E}\right)^2} = \frac{g}{\left(1 + \frac{R_E/2}{R_E}\right)^2}$$

$$= \frac{g}{\left(1 + \frac{1}{2}\right)^2} = \frac{g}{\left(\frac{3}{2}\right)^2} = \frac{g}{9/4}$$

$$g' = \frac{4g}{9}$$

At depth $d = R/2 = \frac{R_E}{2}$

$$g'_d = g \left(1 - \frac{d}{R_E}\right)$$

$$= g \left(1 - \frac{R_E/2}{R_E}\right)$$

$$= g \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{g}{2}$$

Therefore

$$\frac{g'_h}{g'_d} = \frac{4g/9}{g/2} = \frac{4g}{9} \times \frac{2}{g} = \frac{8}{9}$$

Note: Binomial theorem not applicable in 1st case as $h = R/2$

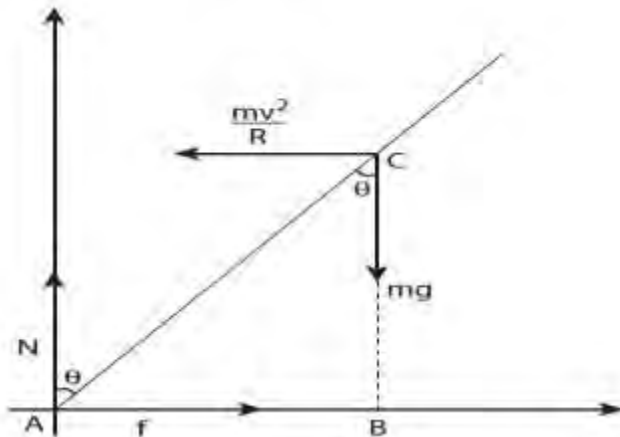
When $\frac{h}{R} \ll 1$ Binomial theorem is applicable.

1

ஆ)

மிதிவண்டி ஓட்டுபவர் சமநிலையில் r ஆரம் உள்ள வட்டப்பாதையில் (உயர்த்தப்படாத பாதையில்) v வேகத்துடன் செல்ல முயற்சிப்பதாகக் கருதுவோம். மிதிவண்டி மற்றும் ஓட்டுபவரையும் சேர்த்து m நிறை கொண்ட ஒரே அமைப்பாகக் (simple system) கருதுவோம். இவ்வமைப்பின் நிறைமையம் C மற்றும் இது O வை மையமாக கொண்டு r ஆரம் கொண்ட வட்டப் பாதையில் செல்கிறது. படம் 5.19 இல் காட்டியுள்ளவாறு OC யை X அச்சாகவும், O - வழியே செல்லும் செங்குத்துக் கோடு OZ -ஐ Z -அச்சாகவும் கொள்வோம்.

இவ்வமைப்பின் மீது செயல்படும் விசைகளாவன (i) புவியீர்ப்பு விசை mg (ii) செங்குத்து விசை N (iii) உராய்வு விசை f மற்றும் (iv) மைய விலக்கு விசை $\left(\frac{mv^2}{r}\right)$.



1

1

சுழற்சி சமநிலையில்

$$\tau_{\text{net}} = 0$$

புள்ளி A வைப் பொருத்து, புவிஈர்ப்பு விசை mg ஆல் ஏற்படும் திருப்பு விசை

$$= mg (AB) \text{ (கடிகார திசையில்)}$$

மையநோக்கு விசையின் திருப்பு விசை

$$= \frac{mv^2}{r} (BC) \text{ (எதிர் கடிகார திசையில்)}$$

எதிர் கடிகார திசையை நேர்க்குறியாகவும், கடிகார திசையை எதிர்க்குறியாகவும் கொள்வது மரபு.

எனவே,

$$-mg AB + \frac{mv^2}{r} BC = 0$$

$$mg AB = \frac{mv^2}{r} BC$$

ΔABC , $AB = AC \sin\theta$ மற்றும் $BC = AC \cos\theta$

$$mg AC \sin\theta = \frac{mv^2}{r} AC \cos\theta$$

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

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v^2}{rg}\right)$$

3

37.

அ)

(M) நிறையும் (l) நீளமும் கொண்ட சீரான நிறை அடர்த்தி கொண்ட திண்மத் தண்டு படம் 5.21 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. அத்திண்மத்தின் நிறைமையத்தின் வழியாகவும் அதன் நீளத்திற்கு செங்குத்தாகவும் செல்லும் அச்சைப் பொருத்து நிலைமத் திருப்புதிறனிற்கான சமன்பாட்டைப் பெறலாம். முதலில் ஆதிப்புள்ளியை ஆய அச்ச அமைப்பைத் திண்மத்தின் வடிவியல்மையத்தில் அமைந்துள்ள நிறைமையத்துடன் பொருத்த வேண்டும். இப்பொழுது திண்மத்தண்டானது x அச்சில் அமைந்துள்ளதாகக் கருதுவோம். ஆதியிலிருந்து x தொலைவில் ஒரு மீநுண் நிறை (dm) ஐக் கருதுவோம்.

1/2

பு.ப.ப.

1

$$dI = (dm) x^2$$

1/2

$$\lambda = \frac{M}{\ell} \quad dm = \lambda dx = \frac{M}{\ell} dx$$

$$I = \int dI = \int (dm) x^2 = \int \left(\frac{M}{\ell} dx \right) x^2$$

$$I = \frac{M}{\ell} \int x^2 dx$$

$$I = \frac{M}{\ell} \int_{-\ell/2}^{\ell/2} x^2 dx = \frac{M}{\ell} \left[\frac{x^3}{3} \right]_{-\ell/2}^{\ell/2}$$

$$I = \frac{M}{\ell} \left[\frac{\ell^3}{24} - \left(-\frac{\ell^3}{24} \right) \right] = \frac{M}{\ell} \left[\frac{\ell^3}{24} + \frac{\ell^3}{24} \right]$$

$$I = \frac{M}{\ell} \left[2 \left(\frac{\ell^3}{24} \right) \right]$$

$$I = \frac{1}{12} M \ell^2$$

3

ஆ)

கட்டற்ற அலைவுகள்

அலையியற்றியை அதன் சமநிலைப்புள்ளியிலிருந்து இடம்பெயரச் செய்து அலைவுறச் செய்தால் அது அலைவுறும் அதிர்வெண்ணானது இயல்பு அதிர்வெண்ணிற்கு சமமாக இருக்கும். இவ்வகை அலைவுகள் அல்லது அதிர்வுகள் கட்டற்ற அலைவுகள் அல்லது கட்டற்ற அதிர்வுகள் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்:

- இசைக்கவையின் அதிர்வுகள்.
- இழுத்துக்கட்டப்பட்ட கம்பியின் அதிர்வுகள்.
- தனி ஊசலின் அலைவுகள்.
- சுருள்வில் நிறை அமைப்பின் அலைவுகள்.

1 1/2

தடையுறு அலைவுகள்

தனி ஊசல் அலைவுறும் போது (முந்தைய நிகழ்வில்) அலைவின் வீச்சானது மாறிலி எனவும்

அலையியற்றியின் மொத்த ஆற்றல் மாறாதது எனவும் எடுத்துக் கொள்கிறோம். ஆனால் உண்மையில் ஊடகத்தின் உராய்வு மற்றும் காற்றின் இழுவையால் காலம் அதிகரிக்கும் போது வீச்சு குறைகின்றது. இதன் அலைவுகள் நிலைநிறுத்தப்படாமல் இருக்கும் மற்றும் சீரிசை அலையியற்றின் ஆற்றல் படிப்படியாக குறைகின்றது. இந்த ஆற்றல் இழப்பு அலையியற்றி சூழ்ந்துள்ள ஊடகம் உட்கவர்தலால் ஏற்படுகிறது. இந்த வகை அலை இயக்கம் தடையுறு அலைவுகள் என அழைக்கப்படுகின்றது.

1 1/2

எடுத்துக்காட்டுகள்:

- i. தனி ஊசலின் அலைவுகள் (காற்றின் தடையுடன்) அல்லது எண்ணெய் நிரப்பப்பட்ட கலனிற்குள் தனி ஊசலின் அலைவுகள்.
- ii. தொட்டிச் சுற்றில் ஏற்படும் மின்காந்த அலைவுகள்
- iii. கால்வணா மீட்டரில் ஏற்படும் தடையுறு அலைவு

நிறுத்தப்பட்ட அலைவுகள்

ஊசலில் ஆடிக் கொண்டிருக்கும் போது ஒரு சில அலைவுகளுக்கு பிறகு அலைவு நிறுத்தப்படும். இதற்கு காரணம் தடையுறு விசையாகும். இதனைத் தவிர்க்க தள்ளு விசையைச் செலுத்தி அலைவுகளானது நிலை நிறுத்தப்படுகிறது.

புற மூலத்திலிருந்து ஆற்றலை பயன்படுத்தி அலையியற்றிக்கு அளிப்பதனால் அலைவுகளின் வீச்சு மாறாமல் இருக்கும். இவ்வகை அதிர்வுகளை நிலை நிறுத்தப்பட்ட அதிர்வுகள் என்கிறோம்.

எடுத்துக்காட்டு:

அதிர்வுறும் இசைக்கவையின் ஆற்றலை மின்கலன்களுக்கு அல்லது புறதிறன் மூலத்திலிருந்து பெறச்செய்தல்

1

திணிப்பு அதிர்வுகள்

எந்த ஒரு அலையியற்றி, தான் இழந்த ஆற்றலை புறச்சீரலைவு அமைப்பினால் பெற்று தொடர்ந்து இயங்குகின்றதோ அந்த அலையியற்றியை திணிப்பு அலையியற்றி அல்லது இயக்கப்பட்ட அலையியற்றி என அழைக்கின்றோம்.

இவ்வகை அதிர்வுகளில், பொருளானது ஆரம்பத்தில் இயல்பு அதிர்வெண்ணில் அதிர்வுறும் பின்னர் புற சீரலைவு விசையின் காரணமாக புற சீரலைவு விசையின் அதிர்வெண்ணில் அதிர்வுறும். இத்தகைய அதிர்வுகள் திணிப்பு அதிர்வுகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு:

இழுந்துக் கட்டப்பட்ட ஒலிப்பானிலிருந்து பெறப்படும் அதிர்வுகள்

1

38. அ)

முக்கோண முறையின் மூலம் ஒரு பொருளின் உயரத்தை அளவிடுதல்

$AB = h$ என்பது அளக்க வேண்டிய மரத்தின் உயரம் அல்லது கோபுரத்தின் உயரம் என்க. B யிலிருந்து x தொலைவில் உள்ள C என்ற இடத்தில் உற்றுநோக்குபவர் இருப்பதாகக் கொள்வோம்.

C-லிருந்து வீச்சை அளப்பவர் A -வுடன் ஏற்படுத்தும் ஏற்றக்கோணம் $\angle ACB = \theta$ (படம் 1.3)

செங்கோண முக்கோணம் ABC -யிலிருந்து

$$\tan \theta = \frac{AB}{BC} = \frac{h}{x}$$

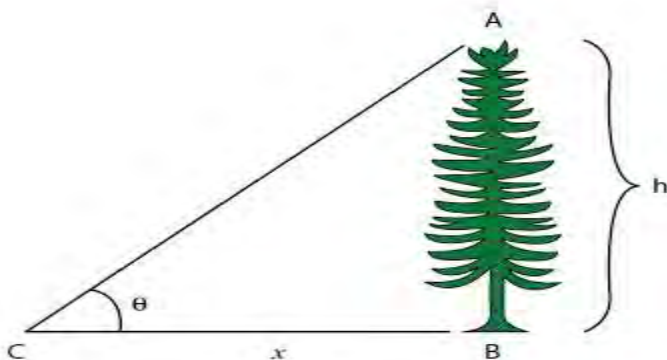
$$\text{அல்லது உயரம் } h = x \tan \theta$$

தொலைவு x ஐ அறிந்திருந்தால், உயரம் h ஐப் பெறலாம்.

$\frac{1}{2}$

1

1



$\frac{1}{2}$

<p>ii)</p>	<p>$h = x \tan \theta$ $h = 50 \times \tan 60^\circ$ $= 50 \times 1.732$</p> <p>\therefore மரத்தின் உயரம் $h = 86.6 \text{ m}$</p> <p>(அலகு இல்லையெனில் $\frac{1}{2}$ மதிப்பெண் குறைக்கவும்)</p>	<p>2</p>
	<p>முற்றுத்திசைவேகத்திற்கான கோவை:</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.</p> <p>படம்</p> <p>கோளத்தின் மீது செயல்படும் புவியீர்ப்பு விசை</p> $F_G = mg = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho g \text{ (கீழ்நோக்கிய விசை)}$ <p>மேல்நோக்கிய உந்து விசை $U = \frac{4}{3} \pi r^3 \sigma g$ (மேல்நோக்கிய விசை)</p> <p>v_i முற்றுத்திசைவேகத்தில் பாகியல் விசை</p> $F = 6\pi\eta r v_i$ <p>(கீழ்நோக்கிய விசை)</p> <p>தற்போது, கீழ்நோக்கிய நிகர விசை மேல்நோக்கிய விசைக்கு சமமாகும்.</p> $F_G - U = F \Rightarrow \frac{4}{3} \pi r^3 \rho g - \frac{4}{3} \pi r^3 \sigma g = 6\pi\eta r v_i$ $v_i = \frac{2}{9} \times \frac{r^2 (\rho - \sigma)}{\eta} g \Rightarrow v_i \propto r^2$ <p>இங்கு கவனிக்க வேண்டியது, கோளத்தின் முற்றுத் திசைவேகம் அதன் ஆரத்தின் இருமடிக்கு நேர்த்தகவில் உள்ளது. ρ ஐ விட σ அதிகமெனில், $(\rho - \sigma)$ ஆனது எதிர்க்குறி மதிப்பைப் பெறுவதால் முற்றுத்திசைவேகம் எதிர்க்குறியாகிறது. அதனால் தான் நீர் அல்லது எந்த திரவத்தின் வழியாகவும் காற்றுக்குமிழிகள் மேல்நோக்கி எழுகிறது.</p> <p>வானத்தில் மேகங்கள் மேல்நோக்கிய திசையில் நகருவதற்கும் இதுவே காரணமாகும்.</p>	<p>$\frac{1}{2}$</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>$\frac{1}{2}$</p> <p>2</p>
