

புள்ளி. 7 பகுப்பொருளின் மூலக்கள் THIRUVARUR

ONE MARK & NUMERICAL PROBLEMS SOLUTION:

I. 1) X கம்பியின் Y சமம் இரு கம்பிகளைக் காட்டி X-கம்பியைத் தரமானது Y கம்பியைத் தரத்தையே போல 3 மடங்கு 2 மடங்கு சமம் சமமான மூலக்கள் கீட்டியுள்ள Y இன் வேறுபாடு காட்டி

⇒ $R_x = 3 R_y$ (தரத்தையே போல 3 மடங்கு 2 மடங்கு)

$$Y_x = \frac{F}{A_x} \frac{l_x}{\Delta l_x} \quad \& \quad Y_y = \frac{F}{A_y} \frac{l_y}{\Delta l_y}$$

$$\left. \begin{aligned} A_x &= \pi R_x^2 = \pi (3R_y)^2 \\ A_x &= \pi (9R_y^2) \\ A_y &= \pi R_y^2 \end{aligned} \right\}$$

X கம்பியின் வேறுபாடு காட்டி = $\frac{F}{A_x} = \frac{F}{\pi R_x^2}$

$$= \frac{F}{\pi (9R_y^2)}$$

$R_y = \frac{R_x}{3}$

$$\boxed{R_y^2 = \frac{R_x^2}{9}}$$

Y கம்பியின் வேறுபாடு காட்டி = $\frac{F}{A_y} = \frac{F}{\pi R_y^2} = \frac{F}{\pi \left(\frac{R_x^2}{9}\right)}$

= $9 \left(\frac{F}{\pi R_x^2}\right) = 9$ [X-இன் வேறுபாடு காட்டி]

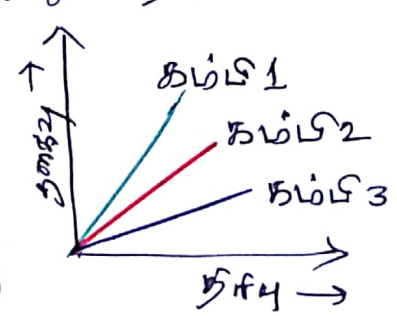
2) (c) X-இன் தரத்தையே போல 9-மடங்கு

② ஒரு கம்பியானது அதன் தரத்தையே போல கம்பியைத் தரத்தையே போல 9-மடங்கு கம்பியைத் தரத்தையே போல 9-மடங்கு

③ ஒரு கம்பியின் தரத்தையே போல 9-மடங்கு கம்பியைத் தரத்தையே போல 9-மடங்கு

③ ஒரு கம்பியின் தரத்தையே போல 9-மடங்கு கம்பியைத் தரத்தையே போல 9-மடங்கு

③ ஒரு கம்பியின் தரத்தையே போல 9-மடங்கு கம்பியைத் தரத்தையே போல 9-மடங்கு



③ ஒரு கம்பியின் தரத்தையே போல 9-மடங்கு கம்பியைத் தரத்தையே போல 9-மடங்கு

③ ஒரு கம்பியின் தரத்தையே போல 9-மடங்கு கம்பியைத் தரத்தையே போல 9-மடங்கு

③ ஒரு கம்பியின் தரத்தையே போல 9-மடங்கு கம்பியைத் தரத்தையே போல 9-மடங்கு

$(Y_3 < Y_2 < Y_1)$

4) ஒரு கனகக் கம்பம் 90 வளைவுகளை உண்டாக்கும் ⁽²⁾ உண்டாக்கப்படும் பந்துகளைத் தவிர $(\frac{1}{3})$ பந்து 2 ஆகும். அதன் பாய் ஓசை v ஆகும்
 $\Rightarrow Y = 2\eta(1+\sigma) \Rightarrow \frac{Y}{2\eta} = 1 + \sigma \Rightarrow \sigma = \frac{Y}{2\eta} - 1$

உண்டாக்கப்படும்(1) $= (\frac{1}{3})Y = Y/3$

$\sigma = \frac{Y}{2(Y/3)} - 1 = (\frac{3}{2} - 1) = (1.5 - 1)$

பாய் ஓசை v ஆகும்

$\sigma = 0.5$ (d)

5) 2 cm ஆரம் கொண்ட பந்துகளைச் சேர்த்து உண்டாக்கப்படும் பாய் ஓசை v ஆகும். பாய் ஓசை உண்டாகும் ஓசை v ஆகும். உண்டாக்கப்படும் பாய் ஓசை v ஆகும். உண்டாக்கப்படும் பாய் ஓசை v ஆகும். உண்டாக்கப்படும் பாய் ஓசை v ஆகும்.

\Rightarrow கொள்கை $\frac{4}{3}\pi r^3 (\rho - \sigma) g = 6\pi\eta r v \Rightarrow v = \frac{2r^2}{9\eta}(\rho - \sigma)g$

உண்டாக்கப்படும் ஓசை v ஆகும், பாய் ஓசை உண்டாகும் ஓசை v ஆகும். $\frac{dQ}{dt} = \frac{dW}{dt} = \frac{d(Fv)t}{dt} = Fv = (6\pi\eta r v) \times v$

$\frac{dQ}{dt} = 6\pi\eta r v^2 \Rightarrow \frac{dQ}{dt} \propto r v^2$

1) $\frac{dQ}{dt} \propto r^2 \Rightarrow \frac{dQ}{dt} \propto r(r^2)^2 \Rightarrow \frac{dQ}{dt} \propto r(r^4)$

$\Rightarrow \frac{dQ}{dt} \propto r^5$ $r = 2 \text{ cm}$ எனில், $\frac{dQ}{dt} \propto 2^5$ (d)

6) ஒரு பருமனான கனகக் கம்பத்தை ஒரு பருமனான கம்பத்துடன் சேர்த்து உண்டாக்கப்படும் பாய் ஓசை v ஆகும். பாய் ஓசை உண்டாகும் ஓசை v ஆகும். உண்டாக்கப்படும் பாய் ஓசை v ஆகும். உண்டாக்கப்படும் பாய் ஓசை v ஆகும்.

$A_1 = A + A_2 = 2A$
 $A_1 L_1 = A_2 L_2$
 $A L_1 = 2A L_2$

$$L_1 = 2L_2$$

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow L_2 = \frac{L_1}{2}$$

$$Y_1 = \frac{(F_1/A_1)}{\left(\frac{\Delta L}{L_1}\right)} = \frac{F_1 L_1}{A_1 \Delta L} = \frac{F_1 L_1}{A \Delta L} \quad \left(\because A_1 = A \right)$$

$$Y_2 = \frac{\left(\frac{F_2}{A_2}\right)}{\left(\frac{\Delta L}{L_2}\right)} = \frac{F_2 L_2}{A_2 \Delta L}$$

$$Y_2 = \frac{F_2 \left(\frac{L_1}{2}\right)}{2A \Delta L}$$

F_1, F_2 ~~is~~ விசைகள், ΔL நீளம்

$Y_1 = Y_2$ (மீள் உருகுதல் சமம்)

$$Y_1 = Y_2 \Rightarrow \frac{F_1 L_1}{A \Delta L} = \frac{F_2 \left(\frac{L_1}{2}\right)}{2A \Delta L}$$

$$\frac{F_1 L_1}{A \Delta L} = \frac{F_2 L_1}{4A \Delta L} \Rightarrow F_1 = \frac{F_2}{4}$$

$$F_2 = 4F_1 \Rightarrow F_1 = F_2/4 \quad \boxed{F_2 = 4F}$$

(7) உயிருள்ள உயிரினங்கள் திரவம் லாஜில் விடப்படும் உயிருள்ள உயிரினங்கள் (c) திரவம் லாஜில் அடங்கும்.
 \Rightarrow திரவத்தில் உயிருள்ள உயிரினங்கள் ~~அடி~~ சுழல் சுழல் σ (shear stress)

தொகுப்புகள், உயிருள்ள உயிரினங்கள் உயிருள்ள உயிரினங்கள் σ சுழல் சுழல் அடங்கும், பரிசீலனையுள்ள உயிருள்ள உயிரினங்கள், திரவங்களில் தொகுப்பு, உயிருள்ள உயிரினங்கள் அடங்கும்.

(8) மூல நிலைமை உயிருள்ள பரிசீலனைகள். (d) திரவம்

(9) கிழங்கு லாஜில் மீள் உருகுதல் அல்ல? (d) திரவம் $\left(\frac{F}{A}\right)$

[திரவங்கள் அல்லது பரிசீலனை நன்மை உருகுதல் திரவங்களில் F திரவம் A (அ) S க்கு σ திரவம் திரவம்.

[In a solid or in a flow of viscous liquid, the force F may not be perpendicular to S ; hence the stress across a surface must be regarded as a vector not a scalar.

(10) தம்பியின் உயம்பகிணை உயர்த்தப்படலாம் அதன் யங்குணாகம் (b) குறையும்.

[யங்குணாகம் குறையும் வீதம் $5 \text{ GPa}/100^\circ\text{C}$, உயம்பகிணைமை அதிர்ச்சிமீட்டர் போது உயம்பகிணைமைப் பற்றி 2 மீட்டர் அளவுக்குள்ளேயே அதிர்ச்சிமீட்டர் அதிர்ச்சி அளவுக்குள்ளேயே கையாண்ட உதாரணம் அதிர்ச்சிமீட்டர் அதிர்ச்சி அளவுக்குள்ளேயே கையாண்ட உதாரணம் குறையும் அதிர்ச்சிமீட்டர் அதிர்ச்சி அளவுக்குள்ளேயே கையாண்ட உதாரணம் குறையும் குறையும்.]

(11) லாபமா பகுலம் V உகாண்ட தூயிரம் 'l' நீளமென கம்பியாக நீட்டப்படுகிறது. தந்த கம்பி F என்ற லாபமா விசைக்கு உட்படுத்தப்படலாம் உயம்பகிணை Δl , γ ஆகிய யங்குணாகம் குறித்தால் பண்பும் உரைபடங்கள் எது குறிக்கப்படும்?

(c) Δl எதிராக F [$F \propto \Delta l$ (அளவுக்குள்ளேயே)]

(12) அடு திரவத்தின் 'R' ஆரமென குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான கோளத்துகளின் மொத்த ஆரம் R ஆகும் V பகுலம் உகாண்ட அடு திரவத்தினிடையே லாபமா குறித்த பரப்பு கிடைக்க 'T' எனில்,

\Rightarrow n கோளத்துகளின் பகுலம் = உயம்பகிணை மொத்த ஆரம் குறித்த பகுலம்

$$n \times \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$n = \frac{R^3}{r^3} \rightarrow (1)$$

உயம்பகிணை பகுலம் $V = \frac{4}{3} \pi R^3 \rightarrow (2)$

n துகள்களின் (ஆரம் r) பரப்பு $A_i = n \times 4 \pi r^2 = \frac{R^3}{r^3} \times 4 \pi r^2$

$$A_i = \frac{4 \pi R^3}{r} = \frac{4 \pi R^3}{r} \left(\frac{3}{3} \right)$$

$$= \left(\frac{4}{3} \pi R^3 \right) \left(\frac{3}{r} \right)$$

$$A_i = \frac{3V}{r}$$

உயம்பகிணை பரப்பு (அளவு) $A_f = 4 \pi R^2 = \left(\frac{4}{3} \pi R^3 \right) \frac{3}{R} = \frac{3V}{R}$

பரப்பு அளவுக்குள்ளேயே லாபமா $\Delta A = A_f - A_i = \frac{3V}{R} - \frac{3V}{r} = 3V \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right)$

செறிநிலை உயர்வு = $\frac{\text{பரப்பு கிடைசை} \times \text{பரப்பின் தொலைவு}}{T}$
 $= T \times \Delta A = T \times 3v \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$

செறிநிலை உயர்வு = $3vT \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$ (c)

13) தீய்க்கண்ட நகரிகு கம்பகனும் ஒரு உயாடுமாளி உயர்வை ஒரு கிடைசை உயர்வு செய்யப்பட்டு எது அதிக நீட்சியை உயர்வு? a) நீளம் = 200cm ; விட்டம் = 0.5mm

$\Rightarrow \gamma = \frac{F}{A} \frac{l}{\Delta l} \Rightarrow \Delta l \propto \frac{l}{A} \Rightarrow \Delta l \propto \frac{l}{\pi r^2}$

$\frac{l}{A}$ க்கு மதிப்பு நீளம் = 200cm ; விட்டம் = 0.5mm
 உயர்வுக்கு அதிகமாக இருக்கும்.

14) ஒரு பரப்பை ஒரு திரைத்தலை மூடும் போது அது கிடைசை உயர்வு, d) கிடைசை உயர்வு.

15) ஒரு மரையுடைய குழை உயர்வு பரப்பு உயர்வு ஒரு கிடைசை உயர்வு, நீளம் 20cm உயர்வு விட்டம் ஒரு மரையின் 1 ms^{-1} திரைத்தலை உயர்வு. 1.5 ms^{-1} திரைத்தலை உயர்வு உயர்வு மரையின் விட்டம் (b) 16cm

$\Rightarrow m_1 v_1 = m_2 v_2$
 $\rho \left(\frac{\pi d_1^2}{4} h \right) v_1 = \rho \left(\frac{\pi d_2^2}{4} h \right) v_2$
 $d_1^2 v_1 = d_2^2 v_2$
 $\frac{d_2^2}{d_1^2} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \sqrt{\frac{v_1}{v_2}}$

$d_2 = d_1 \sqrt{\frac{v_1}{v_2}} = 20 \times 10^{-2} \sqrt{\frac{1}{1.5}} = 20 \times 10^{-2} \sqrt{\frac{10}{15}}$
 $= 20 \times 10^{-2} \sqrt{\frac{2}{3}} = 20 \times 10^{-2} \times \left(\frac{1.414}{1.732} \right)$
 $= 16.32 \times 10^{-2} \text{ m} \approx 16 \text{ cm}$

பயிற்சி கடைக்கீடுகள் ① 'd' mm அட்டை உருண்டை சூடு நீண்டபுறம்
 உருண்டை நீளத்தை 30 mm உயர்த்தித் தரவேண்டுகிறது. 4 நியூட்டன் மீட்டர்கள்
 சிமென்ட் தாங்கும் திறன். 4 நியூட்டன் மீட்டர்கள் உருண்டை உயரம்
 மூன்று மீட்டர்கள் 2/3 பருமன் உருண்டை 4 நியூட்டன் மீட்டர்கள்
 உருண்டை நீள வேலையில் உயர்த்தும் கடைக்கீடுகள்.

⇒ $h \propto \frac{1}{r}$ $\left[\because h = \frac{2\pi r \omega \alpha}{r \rho g} \right]$

$r_1 = \frac{d}{2}$; $h_1 = 30 \text{ mm}$

$r_2 = \frac{2}{3} r_1$; $r_2 = \left(\frac{2}{3}\right) \frac{d}{2} = \frac{d}{3}$ ⇒ $\frac{h_2}{h_1} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{(\frac{d}{2})}{(\frac{d}{3})} = \frac{3}{2}$

$\frac{h_2}{h_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow h_2 = \frac{3}{2} h_1 = \frac{3}{2} \times 30 \text{ mm}$

$h_2 = 3 \times 15 \text{ mm} = 45 \text{ mm}$

② 1.5 m நீளம், 4 cm அட்டை உருண்டை சூடு உருண்டை
 1.5.2 m நீளம், 4 cm அட்டை உருண்டை சூடு உருண்டை
 உருண்டை உயரத்தை 4 cm உயர்த்தித் தரவேண்டுகிறது. $4 \times 10^5 \text{ N}$ உயர்த்தும்
 உருண்டை உயரத்தை உயர்த்தித் தரவேண்டுகிறது. உருண்டை
 உயர்த்தும் திறன் $6 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$ எனில் உருண்டை உயர்த்தும்
 கடைக்கீடுகள் கடைக்கீடுகள்.

நீளம் (l) = 1.5 m [1.5.2 m என
 உயர்த்தும் திறன்
 உயர்த்தும்]

அட்டை = 4 cm = $4 \times 10^{-2} \text{ m}$

சூடு (r) = $\frac{4 \times 10^{-2} \text{ m}}{2} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$

உருண்டை உயர்த்தும் திறன் (Y) = $6 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$

உயர்த்தும் உயர்த்தும் (F) = $4 \times 10^5 \text{ N}$

உருண்டை நீளம் உயர்த்தும் $\tau = \frac{r \alpha \pi r^4}{2l} \Rightarrow \alpha = \frac{r \times 2l}{r \pi r^4} \rightarrow ①$

சூடு $\tau = F \times r$; ① ⇒ $\alpha = \frac{(F \times r) \times 2l}{r \pi r^4}$

$\alpha = \frac{F \times 2l}{r \pi r^4}$; α (தெரியாதது) = $\left[\frac{F \times 2l}{r \pi r^4} \right] \times \left(\frac{180}{\pi} \right)$ | \because [π தெரியாதது = 180
 1 தெரியாதது = $\frac{180}{\pi}$]
 $= \frac{4 \times 10^5 \times 2 \times 1.5}{3 (6 \times 10^{10}) \times (3.14) \times (2 \times 10^{-2})^4} \times (57.3)$ [$\because \frac{180}{\pi} = 57.3$]

$$Q = \frac{4 \times 10^5 \times 1.5}{3 \times 10^{10} \times 3.14 \times 8 \times 10^6} \times 573$$

$$Q = 45.62$$

$$Q = \frac{57300}{1256} = 45.62$$

$$\frac{573 \times 10^4 \times 10^{-2}}{1256} = \frac{573 \times 10^2}{1256}$$

$$\frac{3 \times 314 \times 10^4 \times (10^{-8} \times 10^{10})}{1256}$$

$$\frac{6 \times 10^5 \times 573 \times 10^4}{1256}$$

Prepared By

M. RAMESH, P.G. ASSISTANT

GOVT. THIRUVALLUVAR HSS,

ATLANGOTTAI, MANNARGUDI (TE)

THIRUVARUR (D).
CELL: 9715275924.

③ 2.3 cm ஆரம் கொண்ட சோடியம் குமிழ் A க்கு
 மத்தியம் 4 cm ஆரம் கொண்ட B க்கு சோடியம் குமிழ்கள்
 உண்டாகியது. சிறிய சோடியம் குமிழ்கள் 2 மீட்டர்,
 உயிய சோடியம் குமிழ்கள் 2 மீட்டர் அகற்ற
 செய்யப்பட்டன. உகண்டம் தனி ஒரு சோடியம் குமிழ்கள்
 ஆரம் A மத்தியம் B க்கு சோடியம் குமிழ்களின்
 ஆரத்தால் கிடைக்கக்கூடிய எல்லா இடங்களிலும்

⇒ உயிய சோடியம் குமிழ்கள் உண்டாகும் அகற்றம் = P_1
 உயிய சோடியம் குமிழ்கள் 2 மீட்டர் அகற்றம் = P_2
 உயிய சோடியம் குமிழ்கள் ஆரம் $r_1 = 4 \text{ cm}$
 அகற்றம் = $P_2 - P_1 = \frac{4T}{r_1} = \frac{4T}{4} = T \rightarrow ①$

சிறிய சோடியம் குமிழ்கள் ^{2 மீட்டர்} அகற்றம் = P_3 ; சிறிய சோடியம் குமிழ்கள் ஆரம் = r_2
 அகற்றம் = $P_3 - P_2 = \frac{4T}{r_2} = \frac{4T}{2.3} \rightarrow ②$

சிறிய சோடியம் குமிழ்கள் 2 மீட்டர், உயிய சோடியம் குமிழ்கள்
 2 மீட்டர் அகற்றம் செய்யப்பட்டு = $(P_3 - P_1)$

① + ② ⇒ $(P_3 - P_2) + (P_2 - P_1) = \left(\frac{4T}{2.3} + T\right)$
 $\Rightarrow (P_3 - P_1) = \frac{4T + 2.3T}{2.3}$
 $= \frac{6.3T}{2.3} = 2.74T$

இந்த அகற்றம் செய்யப்பட்ட உகண்டம்,
 தனி ஒரு சோடியம் குமிழ்கள் ஆரம் (r) ⇒ $\frac{4T}{r} = 2.74T$
 $r = \frac{4}{2.74} = 1.46 \text{ cm}$

A இன் ஆரம் $r_A = r_1 = 4 \text{ cm}$
 B இன் ஆரம் $r_B = r_2 = 2.3 \text{ cm}$
 தனி ஒரு சோடியம் குமிழ்கள் ஆரம் $r_C = 1.46 \text{ cm}$
 $r_C < r_A < r_B$

④ x kg நிறையுள்ள ஒரு உயர்நிலைக்கட்டி (Ag) கம்பியை ஏதாவது அளவுக்கு 0.72 ஆகிய அளவுக்கு உயர்நிலைக்கட்டி கட்டியுள்ளது. Ag-ன் அளவுக்கு 10 மீட்டர் கம்பியை கிடைக்க 37.12 N எண்ணிக்கையிலான நிறையாக கணக்கிடுக

உயர்நிலைக்கட்டியின் எடை $W = \frac{W_a}{(1 - \frac{\sigma}{\rho})}$

$W_a \rightarrow$ ஏதாவது எடை ; $W = \frac{W_a}{(1 - \frac{\sigma}{\rho})} = \frac{37.12}{(1 - \frac{0.72}{10})}$

$\sigma =$ திரிபு \rightarrow Ag-ன் அளவுக்கு $= 0.72 \times 1000$

$\rho =$ Ag-ன் அளவுக்கு $= 10 \times 1000$

$\frac{\sigma}{\rho} = \frac{0.72 \times 1000}{10 \times 1000} = \frac{0.72}{10}$

$= \frac{37.12}{(1 - 0.072)}$

$= \frac{37.12}{0.928} = 40$

$W = 40$

$W = mg = 40 \Rightarrow m = \frac{40}{g} = \frac{40}{10}$

$m = 4 \text{ kg}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

⑤ ஒரு குழியை குழியின் கிடைக்கப்பட்ட அளவு $5 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ எனும் அளவுக்கு கட்டியுள்ளது. குழியின் திறப்புகளை திறந்தால் அகற்றலாகிய $4.5 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ எனும் அளவுக்கு 2 மீட்டர். குழியின் அளவு கிடைக்க கணக்கிடுக. \Rightarrow உயர்நிலைக்கட்டி, ஏதாவது நிறையாக

$\frac{P}{\rho} + \frac{v^2}{2} = \text{கொண்ட}$

நீர்நிலை திறக்கப்பட்ட பின்னர் ஏதாவது அகற்றலாகிய $\frac{v^2}{2} = \frac{P_1 - P_2}{\rho}$

$\frac{v^2}{2} = \frac{(5 \times 10^5 - 4.5 \times 10^5)}{1000}$ ($\because \rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

$v^2 = \frac{2 \times [0.5 \times 10^5]}{1000} = \frac{1 \times 10^5}{1000} = \frac{10^5}{10^3} = 10^2$

$v^2 = 10^2 \Rightarrow v = 10 \text{ m/s}$

PREPARED BY
CELL: 9715275924

M. RAMESH, P.G. ASST.
GOVT. THIRUVALLUVAR
HSS
KALANGOTTAI,
MANNARGUDI (T. K.)
THIRUVARUR (DT).