9 વાયુનો ગતિવાદ

(1) **જવાબ [B]**

$V_s = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$ અને $V_{rms} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}}$

$\frac{V_s}{V_{rms}} = \sqrt{\frac{\gamma}{3}} \Rightarrow V_s = V_{rms}\left(\frac{\gamma}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$

(2) **જવાબ [C]**

$P_1 = P \quad P_2 = P + \frac{0.4}{100} P = 1.004\ P$

$T_1 = T \quad T_2 = T + 1, \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1}$

$\frac{1.004P}{P} = \frac{T+1}{T}, T = \frac{1}{0.004} = 250\ K$

(3) **જવાબ [B]**

$V_1 = \frac{PV}{T} \times \frac{T_1}{P_1} = \frac{1 \times 100 \times 746.3}{373.15 \times 2} = 100\ cc$

(7) **જવાબ [B]**

$C_V = \frac{\mu_1 C_{V_1} + \mu_2 C_{V2}}{\mu_1 + \mu_2} = \frac{2\left(\frac{3}{2}R\right) + 3\left(\frac{5}{2}R\right)}{2+3}$

$= \frac{3R + 7.5R}{5} = \frac{10.5R}{5} = 2.1\ R$

(8) **જવાબ [C]**

$P \propto T, \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}, \therefore \frac{P_2 - P_1}{P_1} = \frac{T_2 - T_1}{T_1}$

$\therefore \left(\frac{\Delta P}{P}\right)\% = \left(\frac{251-250}{250}\right) \times 100\ \%$

$= 0.4\ \%$

(10) **જવાબ [C]**

અચળ દબાણે, $V \propto T, \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$

$T_2 = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)T_1 = \left(\frac{3V}{V}\right) \times 273$

$= 819\ K, T_2 = 546\ °C$

(11) **જવાબ [D]**

$PV = \mu RT$, હવે V અને R અચળ છે. $P \propto \mu T$

$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\mu_2}{\mu_1} \times \frac{T_2}{T_1}, \frac{P_{He}}{P} = \frac{1}{1} \times \frac{2T}{T}$

$\frac{P_{He}}{P} = 2, P_{He} = 2P$

(12) **જવાબ [C]**

$V \propto T \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}, \frac{V}{V_2} = \frac{300}{600}$

$\frac{V}{V_2} = \frac{1}{2}, \therefore V_2 = 2V$

(13) **જવાબ [D]**

$PV = \mu RT, PV = \frac{mRT}{M}$

P, V, m અને R અચળ હોવાથી

$\frac{T}{M}$ = અચળ

$\frac{T_{N_2}}{T_{O_2}} = \frac{M_{N_2}}{M_{O_2}} \Rightarrow \frac{T_{N_2}}{288} = \frac{28}{32} \Rightarrow T_{N_2} = 252\ K$

$T_{N_2} = -21\ °C$

(15) **જવાબ [D]**

અચળ તાપમાને બોઇલના નિયમ અનુસાર

$PV =$ અચળ, $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}, \frac{70}{120} = \frac{V_2}{1200 ml}$

$V_2 = \frac{70 \times 1200ml}{120}$, $V_2 = 700$ ml

(16) જવાબ **[A]**

$R = \frac{PV}{T} = \frac{(h\rho g)V}{T}$

$= \frac{76 \times 13.6 \times 980 \times 22400}{273}$

$= 83112041.0256$ erg K^{-1}

$= 83112041.0256 \times 10^{-7}$ JK^{-1}

$= 8.31$ $JK^{-1} = \frac{8.31}{4.2}$ cal $K^{-1} = 2$ cal K^{-1}

(17) જવાબ **[D]**

$PV = \mu RT$, $PV = \frac{m}{M}$ RT

$PV = \frac{m}{M}$ R (300) ...(1)

હવે અડધા દળની હવા નીકળી જતી હોવાથી.

$PV = \frac{m/2}{M}$ RT' ...(2)

સમીકરણ (1) અને (2) સરખાવતા

$\frac{T'}{2} = 300 \Rightarrow T' = 600$ K

$(273 + t) = 600$, $\therefore t = 327$ °C

(18) જવાબ **[A]**

$\frac{PV}{T}$ = અચળ, બંધ વાયુપાત્ર V (કદ) = અચળ

$\frac{P}{T}$ = અચળ, $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{P_2}{T_1} \times T_1$

$T_1 + 1 = \frac{100.4}{100} \times T_1$ (તાપમાનનો ફેરફાર 1° C કે 1 K બંને સમાન થાય.)

$T_1 + 1 = 1.004\ T_1$, $1 = 0.004\ T_1$

$T_1 = \frac{1}{0.004} = \frac{1000}{4} = 250$ K

(19) જવાબ **[C]**

$\frac{PV}{T}$ = અચળ, વાયુપાત્રનું કદ V = અચળ

$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$, $\frac{2}{300} = \frac{P_2}{327} \Rightarrow P_2 = \frac{2 \times 327}{300}$

$P_2 = 2.18$ *atm*

(20) જવાબ **[A]**

$PV = \mu RT$, $V = \frac{\mu RT}{P}$

$V_1 = \frac{\mu RT_1}{P_1}$ અને $V_2 = \frac{\mu RT_2}{P_2}$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ $P_1 = P_2$ = દબાણ અચળ

$\frac{1\,Lit}{V_2} = \frac{300}{370}$, $V_2 = \frac{370}{300}$ Litre

$= 1.23$ Litre

(21) જવાબ **[D]**

$\frac{PV}{T} = \frac{P' \times \frac{90}{100} V}{T}$, $\frac{P'}{P} = \frac{100}{90}$

$= \frac{90+10}{90}$, $\frac{P'}{P} = 1 + \frac{10}{90} \Rightarrow \frac{P'}{P} - 1 = \frac{10}{90}$

$\left(\frac{P' - P}{P}\right)\% = \frac{10}{90} \times 100\ \%$

$\left(\frac{P_1 - P}{P}\right)\% = 11.1\ \%$

(22) જવાબ **[D]**

$P = P_1 + P_2 + P_3$

$= \frac{\mu_1 RT}{V} + \mu_2 \frac{RT}{V} + \mu_3 \frac{RT}{V}$

$= \left(\frac{8}{32} + \frac{14}{28} + \frac{22}{44}\right) \frac{RT}{V}$

$$= \frac{(0.25 + 0.5 + 0.5) \times 8.31 \times 300}{4 \times 10^{-3}}$$

$= 7.79 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$

(23) જવાબ **[C]**

$P = P_1 + P_2 + P_3$

$$= \left(\frac{8}{16} + \frac{14}{28} + \frac{22}{44}\right) \times \frac{0.082 \times 300}{10}$$

$= 3.69 = 3.7\ atm$

(24) જવાબ **[C]**

પ્રથમ વાયુ માટે $P_1V = \mu_1 RT_1 \Rightarrow \mu_1 = \frac{P_1V}{RT_1}$

બીજા વાયુ માટે $P_2V = \mu_2 RT_2 \Rightarrow \mu_2 = \frac{P_2V}{RT_2}$

મિશ્ર વાયુ માટે $P(2V) = (\mu_1 + \mu_2)\ RT$

$$\frac{P}{T} = \left(\frac{\mu_1 + \mu_2}{2}\right)\frac{R}{V}$$

$$\frac{P}{T} = \frac{1}{2}\left[\frac{P_1V}{RT_1} + \frac{P_2V}{RT_2}\right]\frac{R}{V}$$

$$= \frac{1}{2}\left[\frac{P_1}{T_1} + \frac{P_2}{T_2}\right] \times \frac{V}{R} \times \frac{R}{V}$$

$$\frac{P}{T} = \frac{1}{2}\left[\frac{P_1T_2 + P_2T_1}{T_1T_2}\right]$$

(26) જવાબ **[C]**

$PV = \mu_1 RT \Rightarrow \mu_1 = \frac{PV}{RT}$ (વાયુ 1 માટે)

$PV = \mu_2 RT \Rightarrow \mu_2 = \frac{PV}{RT}$ (વાયુ 2 માટે)

$P'V = (\mu_1 + \mu_2)RT \Rightarrow \mu_1 + \mu_2 = \frac{P'V}{RT}$

(મિશ્રણ માટે), $\frac{2PV}{RT} = \frac{P'V}{RT}$, $2P = P'$

(29) જવાબ **[D]**

$\left(v_{rms}\right)_{O_2} = \left(v_{rms}\right)_{H_2}$

$$\sqrt{\frac{3RT_1}{M_{O_2}}} = \sqrt{\frac{3RT_2}{M_{H_2}}},\ \frac{T_1}{M_{O_2}} = \frac{T_2}{M_{H_2}}$$

$\frac{T_1}{32} = \frac{1000}{2}$, $\therefore T_1 = 16000$ K

(30) જવાબ **[A]**

$$\left(v_{rms}\right)_{H_2} = \sqrt{\frac{3RT}{M_{H_2}}}$$

$$= \sqrt{\frac{3R \times 300}{2}} = 1000 \text{ ms}^{-1} \qquad ...(1)$$

$$\left(v_{rms}\right)_{O_2} = \sqrt{\frac{3RT}{M_{O_2}}} = \sqrt{\frac{3R \times 1200}{32}}$$

$$= \sqrt{\frac{3R \times 300}{8}} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{3R \times 300}{2}}$$

$= \frac{1}{2}\ (1000) = 500 \text{ ms}^{-1}$

(32) જવાબ **[B]**

$P = \frac{\rho RT}{M_O}$, $P \propto \rho\ T$, $\therefore \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{1}{2}$

(33) જવાબ **[D]**

$v_{rms} = \sqrt{\frac{3k_BT}{m}}$ $\qquad T = 27 + 273 = 300$

$$= \sqrt{\frac{3 \times 1.38 \times 10^{-23} \times 300}{1.38 \times 10^{-10}}} = \sqrt{900 \times 10^{-13}}$$

$= 9.49 \times 10^{-6} \text{ ms}^{-1}$

(34) જવાબ **[A]**

$E \propto T$, $E_2 = E_1 \times \frac{T_2}{T_1} = 6.21 \times 10^{-21} \times \frac{600}{400}$

$= 9.315 \times 10^{-21}$ J

(35) જવાબ **[A]**

$PV = \mu RT = \frac{m}{M_O}\ RT = \frac{5}{32}\ RT$

(37) જવાબ **[B]**

$$v_{rms} \propto \frac{1}{\sqrt{M}} \Rightarrow \frac{(V_{rms})_{H_2}}{(V_{rms})_{H_e}} = \sqrt{2} : 1$$

(40) જવાબ **[B]**

$$C_P = \left(1 + \frac{f}{2}\right)R = \left(1 + \frac{3}{2}\right)R = \frac{5}{2}\ R$$

(41) જવાબ **[C]**

$$C_v = \frac{R}{0.672} = 1.488\ R = 1.5\,R = \frac{3}{2}R$$

$\therefore f = 3$ એક - પરમાણ્વિક

(42) જવાબ **[C]**

$$v_{rms} \propto \sqrt{T}\ ,\ \frac{(v_{rms})_2}{(v_{rms})_1} = \sqrt{\frac{9T_1}{T_1}} = 3$$

(45) જવાબ **[B]**

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}} \Rightarrow v_{rms} \propto \frac{1}{\sqrt{\rho}} \Rightarrow \frac{8}{1}$$

(46) જવાબ **[C]**

$$\overline{l} = \frac{1}{\sqrt{2}\, n \pi d^2}$$

$$= \frac{1}{1.41 \times 2.5 \times 10^{25} \times 3.14 \times (3.4 \times 10^{-10})^2}$$

$$= \frac{1}{127.95 \times 10^5} = 7.8 \times 10^{-8}\ m$$

(47) જવાબ **[D]**

$$\overline{l} = \frac{k_B T}{\sqrt{2}\, \pi P d^2}$$

$$= \frac{1.38 \times 10^{-23} \times 300}{1.41 \times 3.14 \times 1.01 \times 10^5 \times \left(3.56 \times 10^{-10}\right)^2}$$

$$= 7.3 \times 10^{-8}\ m$$

(48) જવાબ **[A]**

$$\overline{l} = \frac{k_B T}{\sqrt{2}\, P \pi p d^2} = d \qquad ...(1)$$

$$\overline{l}\,' = \frac{k_B (4T)}{\sqrt{2}\left(\frac{P}{4}\right)\pi d^2} \qquad ...(2)$$

$\overline{l}\,' = 16\ \overline{l}\ ,\ \overline{l}\,' = 16\ d$

(50) જવાબ **[C]**

$$\gamma = \frac{7}{5} = 1 + \frac{2}{f} \Rightarrow f = 5$$

હાઈડ્રોજન બાકીના બધા આદર્શ વાયુ છે.

(53) જવાબ **[B]**

બોઈલના નિયમ અનુસાર PV = અચળ

અને $v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

(54) જવાબ **[C]**

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}} = \sqrt{\frac{3P}{M/V}} = \sqrt{\frac{3PV}{M}}$$

v_{rms} = અચળ પરંતુ બોઈલના નિયમ મુજબ

PV = અચળ

(56) જવાબ **[A]**

$$\overline{l} = \frac{k_B T}{\sqrt{2}\, \pi d^2 P} \text{ અને } \overline{l} = \frac{M}{\sqrt{2}\, \pi d^2 \rho}$$

$$\overline{l} \propto \frac{T}{P} \text{ અને } \overline{l} = \frac{1}{\rho}$$

(57) જવાબ **[D]**

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2}{3}}$$

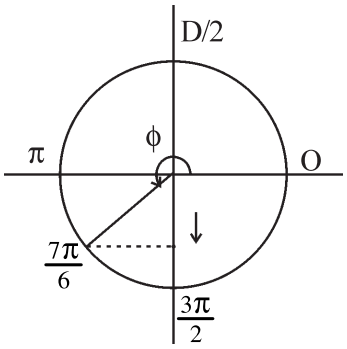
$$= \sqrt{\frac{(1v)^2 + (2v)^2 + (3v)^2}{3}}$$

$$= \sqrt{\frac{(1 + 4 + 9)\, v^2}{3}} = \sqrt{\frac{14}{3}} \cdot v$$

●

10 દોલનો અને તરંગો

(1) જવાબ [B]



અહીં સ.આ.દો. નિયતબિંદુ અને ઋણછેડાની બરોબર મધ્યમાં છે અને ઋણછેડા તરફ ગતિનો પ્રારંભ કરે છે.

$\because \phi = \pi + \frac{\pi}{6}, \because \phi = \frac{7\pi}{6}$ rad

T = 0.5 s t = 10 s θ = ?

$\theta = \frac{2\pi}{T} t + \phi = \frac{2\pi}{0.5}(10) + \frac{7\pi}{6}$

$\theta = 247 \frac{\pi}{6}$ rad

(2) જવાબ [C]

$y = a \sin \omega t + b \cos \omega t$ સાથે સરખાવતાં

$a = \sqrt{2}, b = \sqrt{7}, \omega = 10\pi$

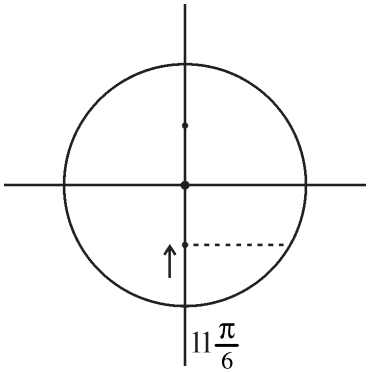
$\therefore$ કંપવિસ્તાર $A = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{2+7} = 3$ cm

આવર્તકાળ $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\pi} = 0.20$

પ્રારંભિક કળા $\phi = \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right)$

$= \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}}\right) = \tan^{-1}(1.8709), \phi = 48° 52'$

(3) જવાબ [C]



$\frac{7}{8}$ દોલનો પૂર્ણ કરે ત્યારે સ.આ.દો. તેના ઋણ છેડા અને નિયત બિંદુની બરોબર મધ્યમાં હશે અને નિયત બિંદુ તરફ ગતિ કરતો હશે.

$\therefore \omega t = 11\frac{\pi}{6}, \frac{2\pi}{T} t = 11\frac{\pi}{6} \therefore t = 11\frac{T}{12}$

(4) જવાબ [D]

અહીં પ્રારંભિક કળા $\phi = \frac{3\pi}{4}$ rad, $n = 10\ \frac{1}{2}$

હવે, કળા $\theta = n\ 2\pi + \phi$

$= \left(10\frac{1}{2}\right) 2\pi + \frac{3\pi}{4} = 21\pi + \frac{3\pi}{4}$

$= \frac{84\pi + 3\pi}{4} = 87\ \frac{\pi}{4}$

(5) જવાબ [A]

$y_1 = 1$ cm, $v_1 = 2$ cms^{-1}
$y_2 = 2$ cm, $v_2 = 1$ cms^{-1}

કંપવિસ્તાર $A = \left[\frac{v_1^2 y_2^2 - v_2^2 y_1^2}{v_1^2 - v_2^2}\right]^{\frac{1}{2}}$

$= \left[\frac{16-1}{4-1}\right]^{\frac{1}{2}} = \sqrt{5}$ cm

આવર્તકાળ $T = 2\pi \left[\frac{y_2^2 - y_1^2}{v_1^2 - v_2^2}\right]^{\frac{1}{2}}$

$= 2\pi \left[\frac{4-1}{4-1}\right]^{\frac{1}{2}}$

$= 2\pi = 6.28$ s

(6) જવાબ [D]

સ્થાનાંતર, $y = 10 \sin(2\pi t + \frac{\pi}{6})$

$t = 0, y_o = 10 \sin \frac{\pi}{6} = 5$ *cm*

વેગ, $v = 20\pi \cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$

$t = 0\ v_o = 20\pi \cos \frac{\pi}{6} = 17.32\pi$ cms^{-1}

પ્રવેગ, $a = -40\pi^2 \sin(2\pi t + \frac{\pi}{6})$

$t = 0, a_o = -40\pi^2 \sin \frac{\pi}{6} = -20\pi^2$ cms^{-2}

(7) જવાબ **[C]**

A = 0.05 m, y = 0.03 m, $a = -3 = -\omega^2 y$

$\therefore \quad -3 = -\omega^2 (.03), \omega^2 = 10^2$

$\omega = 10$ rad s^{-1}

હવે વેગ $v = \omega \sqrt{A^2 - y^2}$ પરથી $v = 0.4$ ms^{-1}

મહત્તમ વેગ $V_{max} = \omega A = 0.5$ ms^{-1}

મહત્તમ પ્રવેગ $a_{max} = \omega^2 A = 5$ ms^{-2}

(8) જવાબ **[B]**

$y = A \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

$\therefore \frac{A}{2} = A \cos \omega t \therefore \omega t = \frac{\pi}{3}$

$\Rightarrow t = \frac{T}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0.5, \therefore t = 0.5$ s

(9) જવાબ **[C]**

$y = A \sin(\omega t + \phi), \frac{\sqrt{3}}{2} A = A \sin(\omega t)$

$\therefore \omega t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{T}{6}$

(10) જવાબ **[B]**

$x^2 + y^2 = A^2$, $\therefore$ ગતિપથ વર્તુળાકાર

(11) જવાબ **[A]**

$y_1 = A \sin(\omega t + \phi_1)$,

$y_2 = A \sin(\omega t + \phi_2)$, $y_1 - y_2 =$

$2A \sin\left[\omega t + \frac{\phi_1 + \phi_2}{2}\right] \sin\left(\frac{\phi_1 - \phi_2}{2}\right)$

$\therefore A = 2A \sin\left(\frac{\phi_1 - \phi_2}{2}\right)$

$\therefore \frac{\phi_1 - \phi_2}{2} = \frac{\pi}{6} \quad \because \phi_1 - \phi_2 = \frac{\pi}{3}$ rad

(12) જવાબ **[B]**

$T = 16 \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{8}, t = 2, y = 0 \ \phi = 0$

$t_1 = 4, v = \sqrt{2}$ ms^{-1}

આ 4 – 2 = 2 સેકન્ડમાં $y_1 = A \sin(\omega t)$

$= A \sin(\frac{\pi}{8} \times 2) = \frac{A}{\sqrt{2}}$

હવે, $v = \omega \sqrt{A^2 - y^2}$

$\therefore \sqrt{2} = \frac{\pi}{8} \sqrt{A^2 - \frac{A^2}{2}} \Rightarrow A = \frac{16}{\pi}$

(13) જવાબ **[B]**

$v = \omega \sqrt{A^2 - y^2}$, $v^2 = \omega^2 (A^2 - y^2)$

$9v^2 = \omega^2 (A_1^{\ 2} - y^2)$

સમીકરણો ઉકેલતાં $A_1 = \sqrt{7}$ m

(14) જવાબ **[D]**

$v_{max} = 2$ ms^{-1}, $a_{max} = 1$ ms^{-2}

$\therefore A = \frac{v_{max}^2}{a_{max}} = 4$ m, $T = 2\pi \frac{v_{max}}{a_{max}} = 4\pi$

(15) જવાબ **[D]**

$2A = 20 \Rightarrow A = 10$ cm

$y = 6$ cm $V = 16$ $cms^{-1} \Rightarrow \omega = 2$ $rads^{-1}$

$a = \omega^2 y$ અહીં $y = 7$ cm $= (2)^2 \times 7 = 28$ ms^{-2}

(16) જવાબ **[C]**

A = 10 cm, $a = 8$ cms^{-2}

$T = 2\pi$ s, $8 = \omega^2 y$

$\therefore \omega = 1\pi$ $rads^{-1}$, $\therefore y = 8$ cm

વેગ $v = \omega \sqrt{A^2 - y^2}$

$= 1\sqrt{100 - 64} = 6$ cms^{-1}

(17) જવાબ **[A]**

પ્રથમ દોલક માટે; $A_x = 20$ cm, $\omega_x = 5\pi$, $\phi_1 = \frac{\pi}{6}$

બીજા દોલક માટે; $A_y = 10$ cm, $\omega_y = 10\pi$

$\therefore \frac{A_x}{A_y} = 2, \frac{T_x}{T_y} = \frac{10}{5} = 2$

(18) જવાબ **[D]**

$t = 0$ સમયે $y = 100 \therefore \frac{1}{2} = \sin\alpha$

$\therefore \alpha = \frac{\pi}{6}, \omega = \frac{3\pi}{5}$

$t = 10$ s $\theta = \frac{2\pi}{T} t + \phi$ અથવા θ

$= \omega t + \phi \therefore T = \frac{10}{3}$ s, $\therefore \theta = 37 \frac{\pi}{6}$ rad

(19) જવાબ **[A]**

$T = \frac{2\pi}{5}$ s, $y = 0$ ત્યારે $v = 10\sqrt{5}$ cms^{-1}

y = ? જ્યારે $v = 10$ cms^{-1}

$v = \omega\sqrt{A^2 - y^2}$, $A^2 = \frac{100}{5} = 20$

$\therefore 10 = 5\sqrt{20 - y^2}$, $\therefore y = 4$ cm

(20) **જવાબ [C]**

લંબાઈ અચળ રાખતાં T અચળ રહે. ω અચળ રહે.

$v_{max} = \pm \omega A$

A બમણો થતાં v_{max} પણ બમણો થશે.

$v_{max} = 0.04$ ms^{-1}

(21) **જવાબ [B]**

$A = 4$ cm, $T = 4$ s, $\phi = 0$, $\omega = \frac{\pi}{2}$ ras^{-1}

$y = A \sin(\omega t)$ હવે, $a = -\omega^2 y$

$\therefore y = \frac{4}{\sqrt{2}}$ cm, $\therefore a = -\frac{\pi^2}{\sqrt{2}}$ cm

(22) **જવાબ [D]**

$\theta = \frac{2\pi}{T_1} t = 2\pi$ rad, $\theta_2 = \frac{2\pi}{T_2} t = \frac{8\pi}{3}$ rad

$\therefore \theta_2 - \theta_1 = \frac{2\pi}{3} = 120°$

(23) **જવાબ [B]**

$A = 12$ cm, $f = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$ s^{-1}, $\omega = \sqrt{3}$ rads^{-1}

$\omega^2 y = \omega\sqrt{A^2 - y^2}$, પરથી $y = 6$ cm

(24) **જવાબ [B]**

$\omega = 2\sqrt{3}$ rads^{-1}, $t = \frac{T}{12}$, $y = 2$ cm

$y = A \sin \omega t$ પરથી $A = 2y$

$v = \omega\sqrt{A^2 - y^2}$, $\therefore v = 12$ cms^{-1}

(25) **જવાબ [C]**

$v = \alpha$, $a = \beta$, $v^2 = \omega^2 (A^2 - y^2)$, $a = \omega^2 y$

બંને સમીકરણો ઉકેલતાં, $A^2 = \frac{\alpha^2 y + \beta y^2}{\beta}$

(26) **જવાબ [A]**

શ્રેણી માટે સમતુલ્ય બળ-અચળાંક, $K_s = \frac{K}{N}$

સમાંતર માટે સમતુલ્ય બળ-અચળાંક $K_P = KN$

(27) **જવાબ [B]**

સમતુલ્ય બળ-અચળાંક K' હોય તો,

$\frac{1}{K'} = \frac{1}{2K} + \frac{1}{2K} + \frac{1}{K}$, $\therefore K' = \frac{K}{2}$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K'}}$, $\therefore T = 2\sqrt{2}\ \pi\sqrt{\frac{m}{K}}$

(28) **જવાબ [C]**

$K' = K_1 + K_2$ થશે. $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K'}}$

હવે, $K'' = 4(K_1 + K_2) = 4K'$, $T_2 = \frac{T_1}{2}$

(29) **જવાબ [B]**

$K \propto \frac{1}{l}$ પરથી $K_1 + \frac{4}{3} K$ અને $K_2 = 4K$

સમતુલ્ય બળ-અચળાંક $K' = \frac{16K}{3}$

$\Rightarrow T = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{3m}{K}}$

(31) **જવાબ [A]**

$mg = K\Delta l$ પરથી $K = 100$ Nm^{-1}, $m = 1$ kg

$\therefore T = 0.2\pi$ s

(32) **જવાબ [C]**

વેગમાન સંરક્ષણના નિયમ મુજબ,

$M V_{max} = (M + m) V_{new}$

$\therefore V_{new} = \frac{M V_{max}}{(M + m)}$

$V_{new} = \frac{M}{(M + m)} A_1 \omega_1 = A_2 \omega_2$

$\therefore \frac{M}{(M + m)} A_1\sqrt{\frac{K}{M}}\ A_2\sqrt{\frac{K}{M + m}}$

$\therefore \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{M + M}{(M)}\right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{100 + 21}{100}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{11}{10}$

(33) **જવાબ [B]**

$T_1 = T$, $m_1 = m$, $K_1 = K$

$T_2 = ?$, $m_2 = m$, $K_2 = 4K$

$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{K_2}{K_1}}$, $\therefore T_2 = \frac{T_1}{2}$

(34) **જવાબ [D]**

$K = 4000\ Nm^{-1}$, $m = 10\ kg$

$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{K}} = \frac{\pi}{10} = 0.314\ s$

(35) **જવાબ [B]**

ઘર્ષણબળ, $f = m\omega^2 A = m \frac{K}{2m} A = \frac{KA}{2}$

(36) **જવાબ [C]**

$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{y}}$ માં કિંમતો મૂકતાં $f = \frac{25}{\pi}$

(37) **જવાબ [A]**

$K = \frac{2}{0.01} = 200\ Nm^{-1}$

$K\,\Delta l = mg$ પરથી $\Delta l = y = 0.025\ m$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$ પરથી $T = \frac{\pi}{10}\ s$

(38) **જવાબ [B]**

અહીં $k_1 x_1 = k_2 x_2$ તથા $A = x_1 + x_2$

સમીકરણો ઉકેલતાં, $x_1 = \frac{K_2 A}{K_1 + K_2}$

(39) **જવાબ [C]**

$K = U \Rightarrow y = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$

$\therefore v = \frac{\omega A}{\sqrt{2}}$ $a = \frac{\omega^2 A}{\sqrt{2}}$

(40) **જવાબ [A]**

કુલ યાંત્રિકઊર્જા $E = 43 + 58 = 101\ J$

હવે $K = 61$ $\therefore U = 40\ J$

$K = 20\ Nm^{-1}$ $\therefore y = 2m$

(41) **જવાબ [D]**

$T = 2\pi\ s \Rightarrow \omega = 1\ rads^{-1}$, $A = 10\ cm$

$y = 6\ cm$, $v = \omega\sqrt{A^2 - y^2}$ પરથી $v = 8\ cms^{-1}$

$\therefore K = 6.4 \times 10^{-5}\ J$

$E = \frac{1}{2} KA^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ પરથી $\therefore E = 10^{-4}\ J$

$\therefore U = 3.6 \times 10^{-5}\ J$

(42) **જવાબ [A]**

$m = 20\ kg$, $v = 2\ ms^{-1}$, $T = 6 \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{3}$

$t = 1\ s$, $\phi = 0$

$K = \frac{1}{2} m\omega^2$ પરથી $K = 40\ J$

$v = A\omega \cos(\omega t + \phi)$ પરથી $A\omega = 4$

$E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ પરથી $E = 160\ J$

$\therefore U = 120\ J$

(43) **જવાબ [B]**

યાંત્રિક ઊર્જા, $E = \frac{F^2}{2k}$ કિંમતો મૂકતાં $= 2\ J$

(44) **જવાબ [B]**

$E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ પરથી $\omega^2 = 10^6$ $\omega = 10^3$

$K = m\omega^2$ $\therefore K = 2 \times 10^6\ Nm^{-1}$

(45) **જવાબ [A]**

$m = 0.1\ kg$ $E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ પરથી $\omega^2 = 16$

$\therefore \omega = 4\ rads^{-1}$, $A = 10^{-1}\ m$, $K = m\omega^2$

$\therefore K = 0.1 \times 16$, $K = 1.6\ Nm^{-1}$

(46) **જવાબ [D]**

$y = \frac{A}{2}$ $K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 (A^2 - y^2)$

$= \frac{1}{2} K \left(A^2 - \frac{A^2}{4}\right) = \frac{1}{2} K \left(\frac{3A^2}{4}\right) = \frac{3E}{4}$

(47) **જવાબ [B]**

અહીં $U = \frac{1}{2} U_{max}$

$\frac{1}{2} ky^2 = \frac{1}{4} \frac{1}{2} kA^2 \Rightarrow y = \frac{A}{2}$

(48) **જવાબ [C]**

$\frac{U}{E} = \frac{\frac{1}{2} k y^2}{\frac{1}{2} k A^2} = \left(\frac{y}{A}\right)^2$

(49) **જવાબ [B]**

કંપવિસ્તાર 25 % ઘટાડતાં 75 % જેટલો થાય.

$A_2 = 0.75\ A_1$

$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 = (0.75)^2 = 0.5625$

∴ યાંત્રિકઊર્જા 56.25 % જેટલી થાય.

∴ 43.75 % જેટલી ઘટી હશે.

(50) જવાબ [A]

$E_1 = \frac{1}{2} k y_1^2 \therefore y_1 = \sqrt{\frac{2E_1}{k}}$ અને $y_2 = \sqrt{\frac{2E_2}{k}}$

હવે સ્થાનાંતર $y_1 + y_2$ થાય છે ત્યારે

$E = \frac{1}{2} k (y_1 + y_2)^2$

$\therefore y_1 + y_2 = \sqrt{\frac{2E}{k}} \Rightarrow \sqrt{E_1} + \sqrt{E_2} = \sqrt{E}$

(51) જવાબ [A]

$E = \frac{1}{2} k y^2 + \frac{1}{2} M v^2 + \frac{1}{2} I\omega^2$

જ્યારે $y = 0, \omega = 0, \therefore k = \frac{1}{2} M v^2 = \frac{1}{3}$ J

$\therefore \quad E = \frac{1}{2} K y^2 + \frac{3}{4} M v^2 \Rightarrow E = \frac{3}{4} M v^2$

$Kv = \frac{1}{4} M v^2 = \frac{1}{6}$ J, હવે $E = \frac{1}{2} kA^2$

$0.5 = \frac{3}{4} M v^2, \frac{1}{2}(4)(0.5)^2$ J

$\therefore M v^2 = \frac{2}{3} = 0.5$ J

હવે, $E = \frac{1}{2} k y^2 + \frac{3}{4} M v^2$

$\frac{dE}{dt} = \frac{1}{2} k\, 2y \frac{dy}{dt} + \frac{3}{4} m\, 2v \frac{dv}{dt}$

$0 = k y (v) + \frac{3}{2} mv \frac{d^2v}{dt^2}$

$\therefore \frac{d^2v}{dt^2} = -\frac{2K}{3m} y$

$\omega^2 = \frac{2K}{3M} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{3m}{2K}}$

(52) જવાબ [D]

ગતિઊર્જા $= \frac{1}{4}$ સ્થિતિઊર્જા, $K_1 = \frac{1}{4} U$

$\therefore A^2 - y^2 = \frac{1}{4} y^2 \Rightarrow y = 0.8944$ A

$y = 89.44$ % of A

(53) જવાબ [A]

$\phi = 0, \frac{1}{2} m v^2 = \frac{25}{100} KA^2$, T = 12 s

$m\omega^2 A^2 \cos^2\theta = \frac{1}{4} KA^2 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$

$t = ?, \therefore \frac{2\pi}{T} t = \frac{\pi}{3}, t = \frac{T}{6} \Rightarrow t = 2$ s

(54) જવાબ [D]

$\phi = \frac{\pi}{3}$ $t = 0, v = A\omega \cos\phi$

સ્થિતિઊર્જા $= E - \frac{E}{4}, v = \frac{1}{2} A\omega$

$\therefore U = \frac{3E}{4}$, ગતિઊર્જા $K = \frac{1}{2} mv^2$

$= \frac{1}{2} m \frac{1}{4} A^2\omega^2 = \frac{E}{4}$

(55) જવાબ [C]

સાદા લોલક માટે,

$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}}$ પરથી $2 = \sqrt{\frac{l + 7.5}{l}} \Rightarrow l = 2.5$ m

(56) જવાબ [A]

l અચળ છે. g બદલાય છે.

$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} \cdot g_2 =$ 75 % ઘટે છે.

$\therefore g_2 =$ 25 % $g_1 \Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = 4$

$\therefore T_2 = 2T_1, \therefore$ 100 % વધે છે.

(57) જવાબ [A]

$M_p = 4 M_e, R_p = 2R_e$

$g \propto \frac{M}{R_2} \Rightarrow \frac{g_e}{g_P} = \frac{M_e}{M_P} \frac{R_P^2}{R_e^2} = 1$

$\therefore T_P = T_e$

(58) જવાબ [D]

પારો વહી જતા દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર નીચું જાય. લંબાઈ l વધે. T વધે ∴ દોલનો ધીમા થાય.

(59) જવાબ [C]

ઊર્ધ્વગતિ માટે આવર્તકાળ $= T_1, g_e = g + \frac{g}{4}$

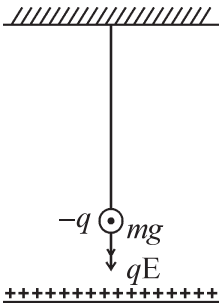
$\frac{T_1}{T} = \sqrt{\frac{g}{\frac{59}{4}}} \Rightarrow T_1 = \frac{2}{\sqrt{5}} T$

અધોદિશામાં ગતિ માટે આવર્તકાળ = T_2 $g_e = g - \frac{g}{4}$

$$\frac{T_2}{T} = \sqrt{\frac{g}{\frac{3g}{4}}} \Rightarrow T_2 = \frac{2}{\sqrt{3}}\ T$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{3}{5}}$$

(60) જવાબ [B]



ગોળા પર $-q$ વીજભાર

સમક્ષિતિજ સપાટી પર ધન વીજભાર છે.

$\therefore$ વિદ્યુતબળ F = qE અધોદિશામાં લાગે છે.

અસરકારક વજનબળ

$mg' = mg + qE$, $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{g'}}$

$$\therefore g' = g + \frac{qE}{m}$$

(61) જવાબ [A]

સાદા લોલક માટે, $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

$\therefore g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$ કિંમતો મૂકતાં $g = \pi^2$

(62) જવાબ [C]

$f \propto \frac{1}{\sqrt{l}}$ પરથી $l \propto \frac{1}{f^2}$ $f_1 : f_2 = 5:4$

$$\therefore \frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 \text{ પરથી } \frac{l_1}{l_2} = \frac{16}{25}$$

(63) જવાબ [A]

આવર્તકાળ $T \propto \sqrt{l}$ $\therefore l \propto T^2$ $\therefore l_2 = 4l$

(64) જવાબ [B]

વિમાનની છત પરથી લટકાવેલા સાદા લોલક માટે,

$$T = 2\pi \frac{\sqrt{l}}{\left[g^2 + a_0^{\ 2}\right]^{\frac{1}{4}}} \text{ કિંમતો મૂકતાં}$$

$$\therefore T = \frac{\pi}{2}$$

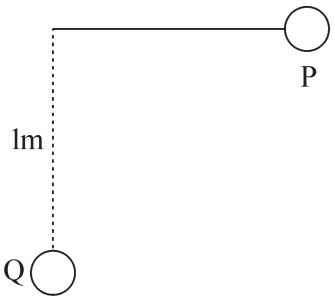
(65) જવાબ [C]

બાળક હિંચકા પર ઊભો થતાં દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર ઉપર તરફ ખસે છે.

આથી લંબાઈ l ઘટે છે. આથી આવર્તકાળ ઘટે છે.

$\therefore T' < T$

(66) જવાબ [A]

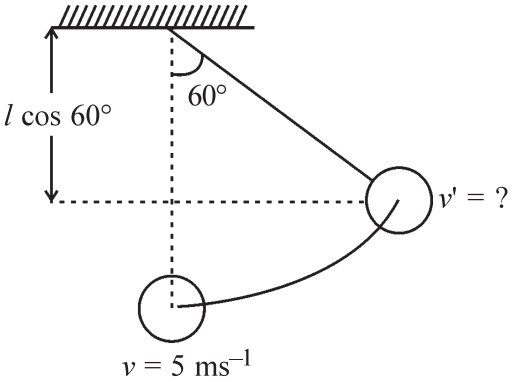


{ગુમાવેલી સ્થિતિઊર્જા} = {મેળવેલી ગતિઊર્જા}

$0.8\ mgh = \frac{1}{2}\ mv^2$, પરથી $v^2 = 16$

$v = 4\ ms^{-1}$

(68) જવાબ [A]



$\frac{1}{2}\ mv^2 = \frac{1}{2} mv'^2 + mg\ (l - l\cos 60°)$

$v^2 = v'^2 + 2g\left(\frac{l}{2}\right)$, $v^2 = v'^2 + gl$

$25 = v'^2 + 10\ (\cdot 9)$, $v' = 4\ ms^{-1}$

(69) જવાબ **[B]**

$l_1 = 25$ m, $l_2 = 9$ m, $T_1 = T_2 = T$

$$R = \frac{h\sqrt{l_2}}{\sqrt{l_1} - \sqrt{l_2}} = \frac{2000 \times \sqrt{9}}{5 - 3} = 3000 \text{ km}$$

(70) જવાબ **[B]**

$y = kt^2$ ∴ દૃઢ આધાર $a = 2$ ms^{-2} જેટલા પ્રવેગથી ઉપર તરફ ખસે છે.

$$\frac{dy}{dt} = 2k\,t$$

અસરકારક પ્રવેગ $g' = g + a = 10 + 2 = 12$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = 2k, \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g'}{g}} = \sqrt{\frac{12}{10}} = \sqrt{\frac{6}{5}}$$

$$\therefore \quad a = 2 \times 1, a = 2 \text{ ms}^{-2}$$

(71) જવાબ **[C]**

અવમંદિત દોલનો માટે, $A' = Ae^{-\frac{bt}{2m}}$

$$Ae^{-1} = Ae^{-\frac{bt}{2m}} \Rightarrow t = \frac{2m}{b}$$

(72) જવાબ **[B]**

$m = 100$ g, $A' = Ae^{-\frac{bt}{2m}}$

$b = 0.805$ CGS,

$A' = A$ ના 80 % ઘટે છે,

= A ના 20 % થાય છે, $A' = \frac{20}{100}$ A, $\frac{A'}{A} = 5$

$t = \frac{2m}{b}$ 2.303 *log* (5), કિંમતો મૂકતાં $t = 400$ s

(73) જવાબ **[B]**

$$A_t = A_0\, e^{-\frac{bt}{2m}} \Rightarrow \frac{A_t}{A_0} = e^{-\frac{bt}{2m}}$$

$$\therefore \frac{bt}{2m} = ln\left(\frac{A_0}{A_t}\right) \therefore b = \frac{2m}{t\, ln\left(\frac{A_0}{A_t}\right)}$$

(74) જવાબ **[B]**

$m = 500$ g, $A' = Ae^{-\frac{bt}{2m}}$, $T = 2$ s

$b = \frac{2m}{t}\, ln\left(\frac{A}{A'}\right)$, $t = 50 \times 2 = 100$ s

કિંમતો મૂકતાં $b = 6.930$ CGS, $A' = \frac{A}{2}$

(75) જવાબ **[C]**

$$A' = A_0\, e^{-\frac{bt}{2m}},$$

$$0.8\, A_0 = A_0 e^{-\frac{bt}{2m}}$$

$$e^{-\frac{5b}{2m}} = 0.8 \qquad ...(1)$$

$t = 5 + 10$, $N = e^{-\frac{15b}{2m}} = 15$ s, $A'' = NA$,

$$\therefore N\left(e^{-\frac{5b}{2m}}\right)^3, \; N = (0.8)^3 = 0.512$$

(76) જવાબ **[D]**

હવામાં, $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ પ્રવાહીમાં અસરકારક વજન

$mg' = mg\left(1 - \frac{\rho_l}{\rho}\right)$ જ્યાં ρ_l = પ્રવાહીની ઘનતા

ρ = ગોળાની ઘનતા, $\therefore g' = g\left(1 - \frac{1}{4}\right)$

$g' = \frac{3g}{4}$ પ્રવાહીમાં આવર્તકાળ, $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{g'}}$

$$T = \frac{2}{\sqrt{3}}\, T_0$$

(77) જવાબ **[B]**

$t = 100$ T,

$$A = 20\ \%\ \text{of}\ A_0 \Rightarrow \frac{A}{A_0} = \frac{1}{5}$$

$$A = A_0\, e^{-\frac{100Tb}{2m}}$$

$$e^{-\frac{100Tb}{2m}} = \frac{1}{5}$$

હવે, $t = 200$ T ત્યારે,

$$A' = A_0\, e^{-\frac{200Tb}{2m}}, \; A' = A_0\left(e^{-\frac{100Tb}{2m}}\right)^2$$

$$A' = A_0\left(\frac{1}{5}\right)^2$$

$A' = \frac{A_0}{25}$ અથવા $A' = 0.04\, A_0 = A_0$ ના 4 %

(78) જવાબ **[D]**

અવમંદિત દોલક માટે કોણિય આવૃત્તિ

$$\omega = \sqrt{\left(\frac{k}{m}\right) - \left(\frac{b}{2m}\right)^2}$$

$$\therefore f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\left(\frac{k}{m}\right) - \left(\frac{b}{2m}\right)^2}$$

(79) જવાબ **[A]**

સાર્થક કંપવિસ્તાર $= \frac{A}{e}$ $\therefore t = \frac{2m}{b}$

(80) જવાબ **[C]**

અનુનાદ સમયે કંપવિસ્તાર $A = \frac{F}{b\omega} = \frac{ma_o}{b\omega}$

(81) જવાબ **[C]**

સેસ્મિક તરંગોની આવૃત્તિ કરતાં ઓછી ઊંચાઈવાળાં મકાનોની પ્રાકૃતિક આવૃત્તિ ઘણી વધારે હોય છે.

$(f \neq f_o)$ આ જ પ્રમાણે વધુ ઊંચાઈનાં મકાનોની પ્રાકૃતિક આવૃત્તિ ઘણી ઓછી હોય છે. $(f \neq f_o)$ અનુનાદની સંભાવના ન્યુનત્તમ હોય છે. મધ્યમ ઊંચાઈનાં મકાનોની પ્રાકૃતિક આવૃત્તિ સેસ્મિક આવૃત્તિ જેટલી થવાની સંભાવના સૌથી વધુ હોય છે.

(82) જવાબ **[D]**

અનુનાદ વક્રો દર્શાવે છે કે જેમ b નું ઓછું હોય તેમ તીક્ષ્ણતા (Sharpness) વધારે હોય.

(83) જવાબ **[C]**

અનુનાદ વખતે $f = f_o$, $\therefore 2\pi f = 2\pi f_o$

$$\therefore \omega = \omega_0 \Rightarrow \frac{\omega}{\omega_0} = 1$$

(84) જવાબ **[A]**

$$A_1 = A_0\, e^{-\frac{bt_1}{2m}},\ A_2 = A_0\, e^{-\frac{bt_2}{2m}}$$

$$\therefore \frac{A_2}{A_1} = e^{-\frac{bt_2}{2m}} \cdot e^{+\frac{bt_1}{2m}}$$

$$\therefore A_2 = A_1\, e^{\frac{b}{2m}(t_1 - t_2)}$$

(85) જવાબ **[D]**

$t = t_1$, $t_2 = t$ (સમાન) $b^2 = 2b$

$$A_1 = A_0\, e^{-\frac{bt}{2m}},\ A_2 = A_0\, e^{-2\frac{bt}{2m}}$$

$$\frac{1}{10} = e^{-\frac{bt}{2m}} \quad ...(1)$$

$$\frac{A_2}{A_0} = \left(\frac{1}{10}\right)^2,\ \therefore A_2 = 0.01\ A_0$$

$\therefore A_2 = 0.01\ A_0 = A_0$ ના 1 % જેટલો થશે.

(86) જવાબ **[A]**

કળાનો તફાવત, $\rho = kx$, $\therefore x = \frac{17}{4} \times 10^{-8}$ cm

$$\frac{17\pi}{2} = 2\pi \times 10^8\, x = 4.25\ A_0$$

(87) જવાબ **[D]**

તરંગ સદિશ $k = 10\pi$ rad cm^{-1}, $x = 3.6$ cm

$\therefore \rho = kx = 10\pi \times 3.6 = 36\pi$

(88) જવાબ **[B]**

તરંગ સમીકરણ $y = 10 \sin(4\pi t - \pi x)$

$y = A \sin(\omega t - kx)$ સાથે સરમાવતાં

$\omega = 4\pi$, તરંગનો વેગ $= \frac{\omega}{k} = 4$ cms^{-1}, $k = \pi$

કણનો વેગ, $v = 40\pi \cos(4\pi t - \pi x)$

$t = 10$ s x =38 cm મૂકતાં, $v = 40\pi$

$$\therefore \frac{\text{કણનો વેગ}}{\text{તરંગનો વેગ}} = \frac{40\pi}{4} = 10\pi$$

(89) જવાબ **[B]**

$A = 5$ cm, $x = 4$ cm $t = 2$ s, $y = \frac{5}{\sqrt{2}}$ cm,

$$\therefore \frac{5}{\sqrt{2}} = 5 \sin(2\omega - 4K)$$

$x = 16$, $t = 4$, $y = 2.5$ cm, $\therefore 2\omega - 4K = \frac{\pi}{4}$

$2.5 = 5 \sin(4\omega - 16K)$, $4\omega - 16K = \frac{\pi}{6}$

સમીકરણો ઉકેલતાં $\omega = \frac{5\pi}{24}$ rad s^{-1}

$K = \frac{\pi}{24}$ rad cm^{-1}

(90) જવાબ **[C]**

$f = \frac{10}{\pi}$ Hz, $v_{max} = \omega A$, $A = 0.4$ cm

$= 2\pi f A$, $v_{max} = ? = 8$ cms^{-1}

(91) જવાબ **[A]**

તરંગ સમીકરણ $y = 10 \sin(\pi t - \pi x)$ cm

$x = 2$ cm $t = \frac{13}{6}$ $\therefore y = 5$ cm

વેગ $v = 10\pi \cos(\pi t - \pi x)$

કિંમતો મૂકતાં $v = 5\sqrt{3}\,\pi$ cms^{-1}

પ્રવેગ $a = -10\pi^2 \sin(\pi t - \pi x)$

$a = -5\pi^2$ cms^{-2}

(92) જવાબ [A]

$f = 15 \times 10^7$ Hz, તરંગસદિશ

$$K = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi f}{v} = \frac{2\pi \times 15 \times 10^7}{3 \times 10^8}$$

$K = \pi$ rad m^{-1}

(93) જવાબ [C]

$$\rho = \frac{\pi}{4},\ \rho = k\,x,\ k = 0.02\pi,\ \frac{\pi}{4} = \frac{2\pi}{100}\,x$$

$$\therefore x = \frac{50}{4} = 12.5 \text{ cm}$$

(94) જવાબ [B]

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{330}{10^3} = 33 \times 10^{-2} \text{ m},\ \rho = \frac{2\pi}{\lambda}\,x$$

$$\rho = 60° = \frac{\pi}{3},\ x = ?$$

$$\therefore x = \frac{\rho x}{2\pi} = 5.5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

(95) જવાબ [C]

પ્રારંભિક કળાનો તફાવત $= \phi_2 - \phi_1$

$$= \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2} = \frac{-\pi}{6}$$

[**નોંધ :** કણ 1 ને સાપેક્ષ કણ 2 ની સ્થાનાંતરની પ્રારંભિક કળાનો તફાવત $\phi_1 - \phi_2 = \frac{\pi}{6}$ થાય.]

(96) જવાબ [A]

$y = 0.008 \cos(\alpha x - \beta t)$

$$\lambda = 0.08 \text{ m} \Rightarrow K = \frac{2\pi}{\lambda} \therefore \alpha = 25\pi$$

$$T = 0.55 \Rightarrow \beta = \frac{2\pi}{T} \therefore \beta = 4\pi$$

(97) જવાબ [C]

A = Yo, v_{max} = 4 તરંગનો વેગ

$$\omega A = 4\,\frac{\omega}{k} \therefore Yo = 4\,\frac{\lambda}{2\pi} \Rightarrow \lambda = \frac{\pi Yo}{2}$$

(98) જવાબ [D]

$$A = 0.01 \text{ m},\ T = 0.05 \text{ s},\ \therefore \omega = \frac{2\pi}{T} = 40\pi$$

$v_{max} = \omega A = 40\pi \times .01 = 0.4\pi$ ms^{-1}

$a_{max} = \omega^2 A = 1600\pi^2 \times .01 = 16\pi^2$ ms^{-2}

(99) જવાબ [A]

$\omega = 100$ rad s^{-1} તરંગ ઝડપ

$$k = 20 \text{ rad m}^{-1},\ v = \frac{\omega}{k} = 5 \text{ ms}^{-1}$$

(100) જવાબ [B]

$$y = 10 \sin\left(20\pi\, t - \frac{\pi x}{8}\right) \text{ m}$$

તરંગનો ઢાળ, $\frac{dy}{dx} = 10\left(-\frac{\pi}{8}\right)\cos\left(20\pi\, t - \frac{\pi x}{8}\right)$

$x = 320$ m અને $t = 2$ s લેતાં

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{10\pi}{8}\cos(40\pi - 40\pi) = -\frac{5\pi}{4}$$

(101) જવાબ [A]

$f = 400$ Hz ક્રમિક સંઘનન અને વિઘનન વચ્ચેનો લઘુતમ સમયગાળો $= \frac{T}{2}$, $T = \frac{1}{400}$ s $= \frac{1}{800}$ s

(102) જવાબ [C]

મિશ્રણનો વેગ $= v_{mix}$

H_2 માં વેગ $= v_{H_2} = 1225$ ms^{-1}

$$\text{હવે, } \rho_{mix} = \frac{2V\rho_{H_2} + 16V\rho_{H_2}}{3V} = \frac{18}{3}\,\rho_{H_2}$$

$$\therefore \rho_{mix} = 6\,\rho_{H_2},\ \frac{1}{6} = \frac{\rho_{H_2}}{\rho_{mix}}$$

$$\text{હવે, } \frac{v_{mix}}{v_{H_2}} = \sqrt{\frac{\rho_{H_2}}{\rho_{mix}}} = \sqrt{\frac{1}{6}}$$

$$v_{mix} = \frac{v_{H_2}}{\sqrt{6}} = \frac{1225}{2.45} = 500 \text{ ms}^{-1}$$

(103) જવાબ [B]

NTP નું તાપમાન $T_1 = 300$ K વેગ $= v_1$

$T_2 = ?$ વેગ $v_2 = 2v_1$

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \Rightarrow T_2 = 1200 \text{ K}$$

(104) જવાબ [A]



અંતર $= 2d$, સમય $t = 1$ s

$$v = \frac{2d}{1} \Rightarrow d = \frac{v}{2} = 116 \text{ m}$$

વેગ $= v$ $\therefore$ બે દીવાલો વચ્ચેનું અંતર $= 22 \times 116$

$= 332$ m

(105) જવાબ [A]

$h = 20$ m, g = 10 ms^{-2}, $t = 2.06$ s

મુક્ત પતન પામતા પથ્થર માટે $d = v_0 t + \frac{1}{2} g\, t_2$

$h = \frac{1}{2} g\, t_2$, પરથી $t_1^2 = \frac{2h}{g}$

પરથી $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

સંઘાત બાદ ઉત્પન્ન થતાં ધ્વનિનો વેગ = v

સમય = t_2 અંતર = h, $t_2 = \frac{h}{v}$

$\therefore \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{v} = t$, $\sqrt{\frac{2 \times 20}{10}} + \frac{20}{v} = 2.06$

$2 + \frac{20}{v} = 2.06 \Rightarrow v = 333$ ms^{-1}

(106) જવાબ [D]

$I_o = 10^2$ W m^{-2}, તીવ્રતા લેવલ

$I = 10^7$ W m^{-2}, $L = 10 \log \left(\frac{I}{I_o}\right)$

$= 10 \log (10^5) = 50$ dB

(107) જવાબ [D]

$L_1 = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_o}\right)$, આ જ પ્રમાણે

$20 = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_o}\right)$, $50 = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_o}\right)$

$\frac{I_1}{I_o} = 10^2$, $\frac{I_2}{Io} = 10^3 \Rightarrow \frac{I_2}{I_o} = 10^3$

(108) જવાબ [B]

1 વ્યક્તિ 1 s માં 5 ઉચ્ચારણો સાંભળી શકે છે.

$\therefore$ ઉચ્ચારણનો સમય = $\frac{1}{5}$

$\therefore \frac{1}{5} = \frac{2d}{v} \Rightarrow d = \frac{v}{10} = \frac{330}{10} = 33$ m

$d = 33$ m

(109) જવાબ [B]

ધારો કે મૂળ તીવ્રતા = I

પ્રથમ સ્લેબમાંથી પસાર થતાં 10 % ઘટાડો થાય.

$\therefore$ તીવ્રતા 90 % થાય. $\therefore I_1 = \frac{90}{100} I = \frac{9}{10} I$

અડોઅડના બીજા સ્લેબમાંથી પસાર થાય ત્યારે નિર્ગમન તીવ્રતા

$I_2 = \frac{9}{10}$, $I_2 = \frac{81}{100} I$

$\therefore I_2$ એ મૂળ તીવ્રતાના 81 % થાય છે.

$\therefore$ તીવ્રતામાં 19 % ઘટાડો થાય છે.

(110) જવાબ [C]

સંગત તરંગનો વેગ,

$v = \sqrt{\frac{\gamma}{\rho}} = \sqrt{\frac{13.2 \times 10^{10}}{3.3 \times 10^4}} = 2 \times 10^3$ ms^{-1}

(111) જવાબ [A]

$\alpha = \frac{v_t - vo}{t}$, $\alpha = \frac{vo}{546}$, $vo = 273$ ms^{-1}

$\alpha = \frac{273}{546} = \frac{1}{2} = 0.5$ ms^{-1} K^{-1}

(112) જવાબ [B]

$\frac{\text{PQ તાર}}{\text{L} = 2\text{m}}$, m = 0.025 kg, $\mu_1 = \frac{M}{L}$

$\mu_1 = 0.0125$ kg m^{-1}, વેગ $v_1 = \sqrt{\frac{T}{\mu_1}}$

$= 80$ ms^{-1}

$\frac{\text{QR તાર}}{\text{L} = 1\text{m}}$, m = .05 kg, $\mu_2 = .05$ kg m^{-1}

વેગ, $v_2 = \sqrt{\frac{T}{\mu_2}} = 40$ ms^{-1}

P છેડે ઉત્પન્ન થયેલ તરંગને R છેડા પાસે પહોંચતા લાગેલો કુલ સમય

$t = t_1 + t_2$, $t = \frac{2}{80} + \frac{1}{40}$

$\therefore t = \frac{1}{20} = 0.05$ s

(113) જવાબ [D]

સ્થિત તરંગોની શક્ય મહત્તમ તરંગલંબાઈ

$\lambda = 2L = 200$ cm

(114) જવાબ [B]

અહીં $\frac{\lambda}{4} = 0.01$ m $\Rightarrow \lambda = 0.04$ m

$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{320}{0.04} = 8 \times 10^3$ $H_2 = 8$ KHz

(115) જવાબ [A]

f ક્લોઝ્ડ પાઈપ $= \frac{1}{2}$ f ખુલ્લી પાઈપ

$\Rightarrow f$ ક્લોઝ્ડ $= 256$ Hz

(116) જવાબ [B]

$f_1 = 160$ Hz, $v = 320$ ms^{-1}, L = ?

$L = \frac{v}{4f_1} = \frac{320}{4\times160} = 0.5$ m $= 50$ cm,

(117) જવાબ [C]

બંધ પાઈપ $f_1 = \frac{v}{4L}$, ખુલ્લી પાઈપ માટે $f_1 = \frac{v}{2L'}$

$\therefore 4L = 2L' \Rightarrow \frac{L}{L'} = \frac{1}{2} = 1:2$

(118) જવાબ [D]

$f = 160$ H_2, ખુલ્લી નળી માટે, $v = 320$ ms^{-1}

$L = ?, f = \frac{V}{2L} \Rightarrow L = 1$ m $= 100$ cm,

(119) જવાબ [B]

$f_1 = 325 - 285 = 40$ Hz

(120) જવાબ [A]

ક્લોઝ્ડ પાઈપ, તૃતીય ઓવરટોન માટે $n = 7$

$\lambda = \frac{4L}{(2n-1)}$ કિંમતો મૂકતાં $\lambda = 40$ cm

(121) જવાબ [B]

ક્લોઝ્ડ પાઈપ, પ્રથમ ઓવરટોન, $f_2 = \frac{4v}{4L_1}$

$\therefore \frac{L_1}{L_2} = \frac{3}{4} = 3:4$

ઓપન પાઈપ, પ્રથમ ઓવરટોન, $f_2 = \frac{v}{L_2}$

(122) જવાબ [A]

દસમા હાર્મોનિક $n = 10$

નિસ્પંદ બિંદુઓ $(n-1) = 9$, પ્રસ્પંદ બિંદુઓ $n = 10$

(123) જવાબ [C]

$f = 320$ Hz, $v = 320$ ms^{-1}

$f = \frac{V}{4L} \Rightarrow 4L = 1 \Rightarrow L = 0.25$ m $= 25$ cm

અનુનાદ માટે $h = L' - L = 125 - 25 = 100$ cm

(124) જવાબ [A]

લઘુતમ અનુનાદીય આવૃત્તિ $= 415 - 295 = 120$ Hz

(125) જવાબ [B]

$k = \frac{2\pi}{7}$, $\omega = 70\,\pi$, $\frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{7} \Rightarrow \lambda = 7$ cm

બે ક્રમિક N બિંદુઓ વચ્ચેનું અંતર $\frac{\lambda}{2} = 3.5$ cm

(127) જવાબ [A]

$k = \frac{\pi}{4}$, $\frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{4}$, $\lambda = 8$ cm

પ્રસ્પંદ બિંદુઓના સ્થાન, $\frac{\lambda}{4}, 3\frac{\lambda}{4}, 5\frac{\lambda}{4}, \ldots$

2, 6, 10, 14...

(128) જવાબ [B]

પ્રવાહીની વિશિષ્ટ ઘનતા $= \frac{f_1^2 - f_3^2}{f_1^2 - f_2^2}$

$= \frac{5^2 - 1^2}{5^2 - 3^2} = \frac{24}{16} = 1.5$

(129) જવાબ [C]

$L = 35 \times 10^{-2}$ m, $v = 350$ ms^{-1}

મૂળભૂત આવૃત્તિ

$f_1 = \frac{v}{2L} = \frac{350}{2 \times 35 \times 10^{-2}} = 500$ Hz

હવે, $f_n = 3000$ Hz, $f_n = n f_1$

$3000 = n \times 500 \Rightarrow n = 6$ (બંધગાળા)

(131) જવાબ [D]

$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2$, $0.81 = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2$

$0.9 = \frac{A_2}{A_1}$, $A_2 = 0.9\,A_1$, $= 0.9 \times 10$, $A_2 = 9$

$Y_r = -9 \sin(4\pi t + \frac{2\pi}{5} x)$

(132) જવાબ [C]

$f_1 = 320$ Hz, $f_2 = 480$ Hz, $\lambda_1 - \lambda_2 = \frac{17}{48}$

$f_1 \lambda_1 = f_2 \lambda_2$, કિંમતો મૂકતાં $\lambda_1 = \frac{17}{16}$ m

ધ્વનિનો વેગ, $v = f_1 \lambda_1 = 320 \times \frac{17}{16} = 340$ ms^{-1}

(133) જવાબ [A]

$\lambda_1 = 50$, $\lambda_2 = 50.5$, $f_1 - f_2 = 6$

$f_1 \lambda_1 = f_2 \lambda_2$, કિંમતો મૂકતાં $\lambda_1 = \frac{17}{16}$ m

કિંમતો મૂકતાં $f_1 = 606$ Hz

ધ્વનિનો વેગ, $v = f_1 \lambda_1$

$= 606 \times 50 \times 10^{-2} = 303$ ms^{-1}

(134) જવાબ [D]

$\lambda_1 = \frac{90}{175}$ m, $\lambda_2 = \frac{90}{173}$ m, $f_1 - f_3 = 4$

$f_1 = f_3 + 4, f_3 - f_2 = 4, f_2 = f_3 - 4$

$f_1 \lambda_1 = f_2 \lambda_2, (f_3 + 4) \frac{90}{175} = (f_3 - 4) \frac{90}{173}$

ઉકેલતાં $f_3 = 696$ Hz

(135) જવાબ [B]

$316 - 312 = 4$ અથવા $320 - 316 = 4$

(136) જવાબ [A]

$f_Q = 384 \therefore f_P = 380$ અથવા $f_P = 388$ Hz

પાંખિયાં ઘસ્યા બાદ $f_P = 381$ અથવા $f_P = 387$ Hz

હવે પાંખિયા ઘસ્યાં બાદ આવૃત્તિમાં વધારો જ થાય. આથી 388 ઘટી 387 Hz થાય તે શક્ય નથી.

$\therefore$ ઘસ્યા પહેલાં $f_P = 380$ Hz

(137) જવાબ [B]

$f_N = 588$ $f_M = 583$ Hz અથવા $f_M = 593$ H_2

મીણ લગાડ્યા બાદ $f_M = 585$ Hz અથવા

$f_M = 591$ Hz

મીણ લગાડ્યા બાદ આવૃત્તિમાં ઘટાડો જ થાય.

$\therefore f_M = 593$ Hz

(138) જવાબ [B]

$f_1 - f_2 = 3, f_{51} = 3 f_1$

$f_n = a + (n - 1)d$

$\therefore 3 f_1 = f_1 + (51 - 1)3, \therefore f_1 = 75$ Hz

હવે, $f_{26} = f_1 + (n - 1)d = 150$ Hz

(139) જવાબ [A]

$d = x, f_{21} = 1.4 f_1, 1.4 f_1 = f_1 + (21 - 1)\ 1$

$f_1 = 50x, f_{11} = f_1 + (11 - 1)x$

$120 = 50\ x + 10\ x, x = 2$

(140) જવાબ [B]

$f_1 - f_2 = 355 - 350$

$\therefore$ T = $\frac{1}{5}$ મહત્તમ અને ન્યુનતમ વચ્ચેનો લઘુતમ સમય = $\frac{T}{2} = \frac{1}{10}$ s

(141) જવાબ [B]

$l_1 = 80$ cm, $l_2 = 60$ cm, $f_1 l_1 = f_2 l_2$

$f_1 = \frac{6}{8} f_2, f_1 = \frac{3}{4} f_2$

હવે, $f - f_1 = 2, f_2 - f = 2, f_2 - f_1 = 4$

$f_2 - \frac{3}{4} f_2 = 4, f_2 = 16$ Hz, $f_2 - f = 2,$

$f = f_2 - 2 = 16 - 2, f = 14$ Hz

(142) જવાબ [B]

$L_1 = 50$ cm, $L_2 = 48$ cm

$f_1 L_1 = f_2 L_2, (1 - 5)\ 50 = (5 + 5)\ 48$

$\therefore f = 245$ Hz

(143) જવાબ [A]

અજ્ઞાત આવૃત્તિ $= f$

$350 \pm 4 = 346$ Hz અથવા 354 Hz

$\therefore f = 354$ Hz

$360 \pm 6 = 354$ Hz અથવા 366 Hz

(145) જવાબ [B]

અહીં, $f_2 - f_1 = N, \frac{f_2}{f_1} = 1.5$

$1.5 f_1 - f_1 = N, 0.5 f_1 = N, f_1 = 2N$

(146) જવાબ [A]

$200 \pm 4 = 196$ Hz અથવા 204 Hz

પટ્ટી લગાડ્યા પછી

$200 \pm 6 = 194$ Hz અથવા 206 Hz

પટ્ટી લગાડ્યા પછી આવૃત્તિ ઘટે છે. (વધી શકે નહિ.)

$\therefore f = 196$ Hz

(147) જવાબ [D]

ધ્વનિના કિસ્સામાં સ્પંદ સ્પષ્ટ સાંભળી શકાય તે માટે $f_1 - f_2 \le 6, 2\pi f_1 - 2\pi f_2 \le 12\pi$

$W_1 - W_2 \le 12\pi$

(148) જવાબ [D]

સ્પંદની ઘટના સર્જતા બે તરંગો સમાન કંપવિસ્તાર (A) અને સહેજ જ જુદી આવૃત્તિ (f_1 અને f_2) અથવા સહેજ જ જુદી કોણિય આવૃત્તિ (ω_1 અને ω_2) ધરાવે છે.

(149) જવાબ [C]

સંપાતપણાના સિદ્ધાંત મુજબ $y = y_1 + y_2$ ગણી પરિણામી કંપવિસ્તાર $= 2A \cos 2\pi \left(\frac{f_1 - f_2}{2}\right) t$ મળે.

(151) જવાબ [A]

$\frac{v+v_S}{v-v_S}$ = 1.5 સાદુંરૂપ આપતાં $v_s = 68$ ms^{-1}

$v = 340$

(152) જવાબ [C]

$v_L = 0, f_L = f_S$ કરતાં 5 % વધારે

$\therefore f_L = 1.05\, f_S, v = 325$ ms^{-1}, $v_s = ?$

કાર શ્રોતા તરફ ગતિ કરે છે. , $f_L = \left(\frac{V}{v-v_s}\right) f_s$

કિંમતો મૂકતાં $v_s = 15$ ms^{-1}

(153) જવાબ [A]

$v_s = 20$ ms^{-1}, $f_S = 10^3$ Hz, $v_L = 0$

$f_{L_1} - f_{L_2} = ?$

$$f_{L_1} - f_{L_2} = \left[\left(\frac{v}{v-v_s}\right) - \left(\frac{v}{v+v_s}\right)\right] f_S$$

કિંમતો મૂકતાં $f_{L_1} - f_{L_2} = 124.8$ Hz

(154) જવાબ [C]

$v_{S_1} = 20$ ms^{-1}, $v_{S_2} = 10$ ms^{-1}, $v_L = 0$

$f_s = 200$ Hz, $v = 320$ ms^{-1}

શ્રોતાને સંભળાતા સ્પંદ

$$f_{L_1} - f_{L_2} = \left[\left(\frac{V}{v-v_s}\right) - \left(\frac{V}{v-v_s}\right)\right] f_s$$

કિંમતો મૂકતાં $f_{L_1} - f_{L_2} = 7.04$

(155) જવાબ [A]

$v_S = v_L = 20$ ms^{-1}, v_L ધન અને

v_S ઋણ ગણાશે. $v = 320$ ms^{-1}, $f_S = 600$ Hz

શ્રોતા (ટ્રેનના ડ્રાઇવર)ને સંભળાતી આવૃત્તિ

$f_L = \left(\frac{v+v_L}{v-v_S}\right) f_s$, કિંમતો મૂકતાં

$f_L = 680$ Hz

(156) જવાબ [B]

$v_s = 0, f_s = 700$ Hz, $v_L = 10$ ms^{-1}, $f_L = ?$

$f_L = \left(\frac{v+v_L}{v}\right) f_s$, કિંમતો મૂકતાં $f_L = 720$ Hz

(157) જવાબ [C]

$v_s = 20$ ms^{-1}, $v_L = 10$ ms^{-1}, $f_s = 990$ Hz

$v = 350$ ms^{-1}

અહીં v_s અને v_L બંને ઋણ ગણાશે.

$f_L = \left(\frac{v-v_L}{v-v_S}\right) f_s$, કિંમતો મૂકતાં $f_L = 1020$ Hz

(158) જવાબ [D]

$v_s = 10$ ms^{-1}, $v_L = 30$ ms^{-1}, $v = 330$ ms^{-1}

$\frac{f_L}{f_S} = ?$, અહીં $f_L = \left(\frac{v+v_L}{v+v_S}\right) f_s$

કિંમતો મૂકતાં $\frac{f_L}{f_S} = \frac{18}{17}$

(159) જવાબ [C]

$f_s = 1000$ M Hz, $f_L = 1000.005$ M H_2

$v_s = 0$ (રડાર સ્થિર), $v_L = ?$ $v = 3 \times 10^8$ ms^{-1}

અહીં, $f_L = \left(\frac{v+v_L}{v}\right) f_s$

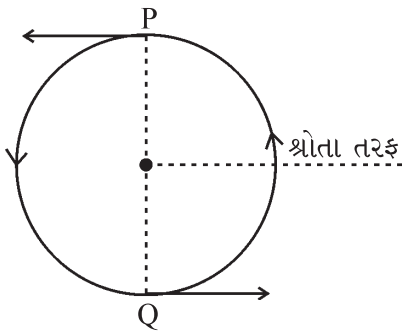
$\therefore\ v_L = \left(\frac{f_L}{f_S} - 1\right) v$

કિંમતો મૂકતાં $v_L = 1500$ ms^{-1}

(160) જવાબ [A]

$v_L = 0, r = 0.5$ m, $\omega = 20$ rads^{-1}

$v_s = r\omega = 10$ ms^{-1}, $f_s = 500$ Hz, $v = 340$ ms^{-1}



P બિંદુ પાસે ધ્વનિ હશે ત્યારે શ્રોતાને સંભળાતી આવૃત્તિ ન્યુનતમ હશે.

$f_L = \left(\frac{v}{v+V_L}\right) f_s$, કિંમતો મૂકતાં $f_L = 486$ Hz

Q બિંદુ પાસે ધ્વનિ હશે ત્યારે શ્રોતાને સંભળાતી આવૃત્તિ મહત્તમ હશે.

$f_L = \left(\frac{v}{v-v_S}\right) f_s$, કિંમતો મૂકતાં $f_L = 515$ Hz

(161) જવાબ [C]

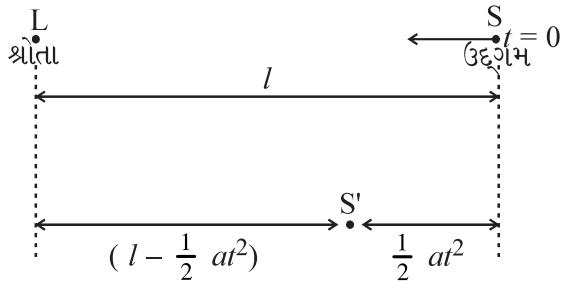
$v_L = 0$, $v_s = 2\ ms^{-1}$, $v = 332\ ms^{-1}$

$f_{L_1} - f_{L_2} = 4$, અહીં

$$f_{L_1} - f_{L_2} = \left[\frac{v}{v - v_s} - \frac{v}{v + v_s}\right] f_s$$

કિંમતો મૂકતાં $f_s = 330.5$ Hz

(162) જવાબ [A]



ધારો કે $t = 0$ સમયે શ્રોતા અને ઉદ્ગમ વચ્ચેનું અંતર $= l$ આ સમયે ઉદ્ગમ S પાસેથી ધ્વનિતરંગ પ્રસારિત કરે છે.

જો તરંગનો વેગ v હોય, તો આ તરંગને શ્રોતા સુધી પહોંચતા લાગતો સમય $t_1 = \frac{l}{v}$ ...(1)

હવે, ઉદ્ગમ $t = T$ સમય પછી બીજું તરંગ પ્રસારિત કરે છે. આ સમય દરમિયાન ઉદ્ગમે શ્રોતા તરફ કાપેલું અંતર $d = 0 + \frac{1}{2}\ at^2 \Rightarrow \frac{1}{2}\ aT^2\ (t = T)$

$\therefore$ શ્રોતા અને ઉદ્ગમ વચ્ચેનું અંતર $= (l - \frac{1}{2}\ aT^2)$

આમ, બીજાં તરંગને શ્રોતા પાસે પહોંચતા લીધેલ સમય

$$t_2 = T + \frac{l - \frac{1}{2}aT^2}{v}$$

$\therefore$ શ્રોતાને અનુભવાતો સમયનો તફાવત $T' = t_2 - t_1$

$$\therefore\ T' = T + \frac{l}{v} - \frac{aT^2}{2v} - \frac{l}{v}$$

$T' = \frac{1}{f'}$, અને $T = \frac{1}{f}$ મૂકતાં, $f' = \frac{2vf^2}{2vf - a}$

(163) જવાબ [C]

$v_L = 0, f_L = f_S + 10\ \%\ f_S$, $\therefore\ \frac{f_L}{f_S} = 1.1$

$v = 330\ ms^{-1}$, $v_S = ?$

$\frac{f_L}{f_S} = \left(\frac{v}{v - v_S}\right)$, કિંમતો મૂકતાં, $v_S = 30\ ms^{-1}$

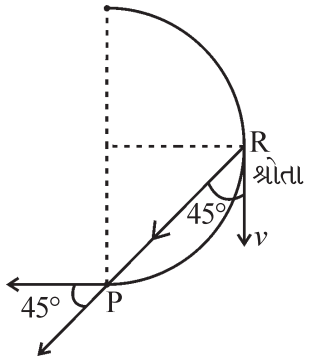
(164) જવાબ [D]

$v_S = 30\ ms^{-1}$, $v_L = 0$, $v = 330\ ms^{-1}$

$\frac{f_{L_1}}{f_{L_2}} = ?$, $\frac{f_{L_1}}{f_{L_2}} = \left(\frac{v + v_S}{v - v_S}\right)$

કિંમતો મૂકતાં $\frac{f_{L_1}}{f_{L_2}} = \frac{6}{5}$

(165) જવાબ [A]



$v \cos 45°$

આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે શ્રોતા અને ઉદ્ગમની ગતિની દિશા પરસ્પર લંબ થશે.

શ્રોતાના વેગનો ઉદ્ગમની દિશાનો ઘટક $= v \cos 45°$

એ જ રીતે ઉદ્ગમનો શ્રોતાને જોડતી રેખાની દિશામાં વેગ $= v \cos 45°$

$\therefore$ સાપેક્ષ ગતિ ન હોવાથી શ્રોતાને સંભળાતી આવૃત્તિ $f_L = 160$ Hz

(166) જવાબ [D]

$m = 100\ g$, $\Delta l = 0.1\ cm$, $g = 10^3\ cms^{-1}$

$k = \frac{mg}{\Delta L} = 10^6\ dyne\ cm^{-1}$

$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$, $= 2\pi \sqrt{10^{-4}} = 0.02\pi$ s

(167) જવાબ [B]

$R = \frac{1.98}{2} = 0.99$, $\therefore l = 50.99$ cm, g = 980

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ પરથી T = 1.433

$\therefore t = 25 \times 1.433 = 35.8$ s

(168) જવાબ [B]

$m = 250$ g, $T = 0.5$, $k = 4\pi^2 \frac{m}{T^2}$

$= 4 \times 10^4$ dyne cm^{-1}, $mg = k\,\Delta l$

$\Delta l = \frac{mg}{k}$, પરથી $\Delta l = 6.25$ cm

(173) જવાબ [C]

T = 2 sec ઢાળ $= \frac{l}{T^2} = \frac{99.4}{4} = 24.85$

$T^2 = 4\ s^2$

(174) જવાબ [A]

આવૃત્તિ વધે છે તેમ લંબાઈ ઘટે. $\therefore fl =$ અચળ

(176) જવાબ [C]

$v_t = 4\,fl = 4\,(82.55) = 330.2$

(208) જવાબ [C]

$2A = 20 \Rightarrow A = 10$ cm

$\Rightarrow$ બીજા ચરણમાં $\phi = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$

$\Rightarrow \theta = n\,(2\pi) + \phi = 5\pi + \frac{5\pi}{6} = \frac{35\pi}{6}$

$\Rightarrow T = \frac{8}{2.5} = 3.2$

(209) જવાબ [B]

$A = 10$ cm, $T = \frac{2\pi}{3}$, $\therefore \omega = 3$

નિયત બિંદુ પાસે વેગ, $v = \pm \omega A = 30$ cms^{-1}

નિયત બિંદુ પાસે પ્રવેગ $a = 0$

ધન છેડા પાસે વેગ $v = 0$

ઋણ છેડા પાસે પ્રવેગ $a = (3)^2\,(10) = 90$ cms^{-2}

(210) જવાબ [D]

$E = 2K$, $\therefore K_1 = U = \frac{E}{2}$, $U = \frac{E}{2}$

સ્થાનાંતર $y = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$

વેગ $v = \pm \omega \sqrt{A^2 - \frac{A^2}{2}} = \frac{v_{max}}{\sqrt{2}}$

પ્રવેગ $a = \omega^2 Y = \frac{a_{max}}{\sqrt{2}}$

(211) જવાબ [D]

$A = 10$ cm, $\omega = 4\pi$, $K = \frac{\pi}{5}$, $\frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{5}$

$\lambda = 10$ cm, $f = \frac{4\pi}{2\pi}$, $f = 2$ Hz, તરંગનો વેગ

$v = \frac{\omega}{K} = \frac{4\pi}{\frac{\pi}{5}} = 20$ cms^{-1}

(212) જવાબ [D]

$y = 10$ cm, $\omega = 2\pi$ rad s^{-1}, $K = \frac{\pi}{8}$ rad m^{-1}

$\frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{8}$, $\lambda = 16$ cm, તરંગનો વેગ, $v = \frac{\omega}{K}$

$v = 16$ cms^{-1}

$x = 4$, $t = 1$, $y = -10$ cm

$x = 16$ $t = 1$, $v = ?$, $v = 20\pi$ cms^{-1}

$x = 16$, $t = 1$ s, $a = ?$, $a = 0$

(213) જવાબ [C]

$K = \frac{\pi}{4}$, $\omega = 80\pi$, $\therefore \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{4}$, $\therefore \lambda = 8$ cm

તરંગનો વેગ, $v = \frac{\omega}{K}$, $v = 320$ cms^{-1}

નિસ્પંદ બિંદુઓનાં સ્થાન, λ_2, λ_1 ..

4, 8, 12, 16... cm

પ્રસ્પંદ બિંદુઓનાં સ્થાન $\frac{\lambda}{4}$, $\frac{3\lambda}{4}$...

2, 6, 10, 14, 18,..... cm

●