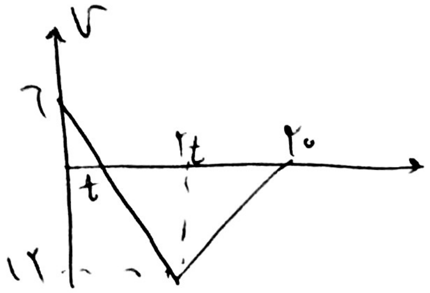
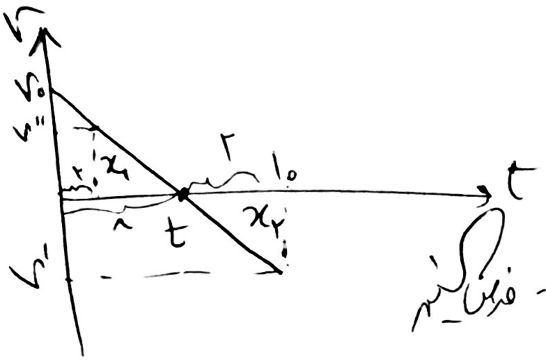
کنکور ریاضی ۱۴۰۰ - دکتر علیرضا یاوری | ۱۵۶ (۱)



۱۵۷ - (۲)

$$\bar v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{(20-t)\times 12 \div 2}{(20-t)} = 6$$



۱۵۸ (۴)

$$\frac{x_1-x_2}{10} = 7.5 \to x_1 - x_2 = 75$$

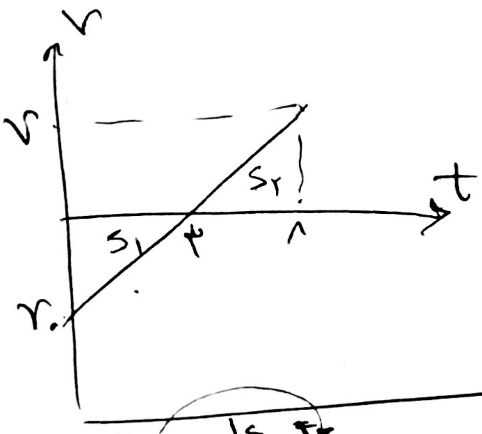
$$\frac{x_1+x_2}{10} = 8.5 \to x_1 + x_2 = 85$$

$$\to x_1 = 80,\quad x_2 = 5$$

فرض کنیم $t = 8 \to \frac{8\times v_0}{2} = 80 \to v_0 = 20$

$$\to \frac{v_0}{8} = \frac{v''}{6} \to v'' = \frac{20\times 6}{8} = 15$$

$\to$ d در ۲ ثانیه اول $d = \frac{(20+15)\times 2}{2} = 35$

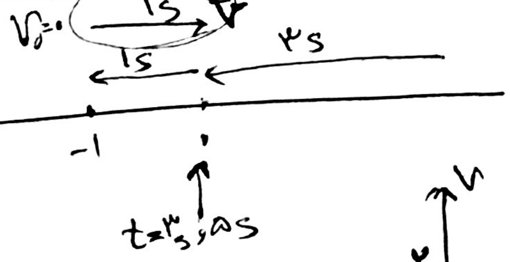


۱۵۹ (۳)

$$\frac{\Delta x}{d} = \frac{S_2 - S_1}{S_2 + S_1} = \frac{5v - 3v_0}{5v + 3v_0}$$

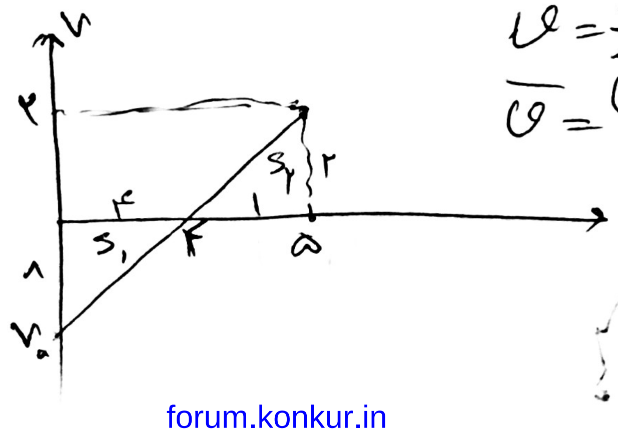
$$\frac{v_0}{3} = \frac{v}{5} \to v = \frac{5}{3}v_0 \to \frac{\Delta x}{d} = \frac{5\times\frac{5}{3} - 3}{5\times\frac{5}{3} + 3} = \frac{8}{17}$$

۱۶۰ (۳)



$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2}\times \Delta t$$

$$+1 = \frac{0 + v}{2}\times 1 \to v = 2$$



$$\bar v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t}$$

$$\bar v = \frac{\frac{(4\times 8)}{2} + \frac{(2\times 1)}{2}}{5} = \frac{17}{5}$$

۱۲۱ — ۴

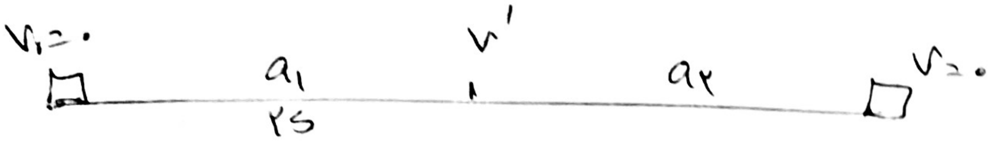
$tg\alpha_1 < tg\alpha_2 \to \frac{30}{\Delta l_1} < \frac{30}{4} \to \Delta l_1 > 4$

$tg\alpha_2 < tg\alpha_3 \to \frac{30}{4} < \frac{30}{\Delta l_3} \to \Delta l_3 < 4$

ولی Δl_2 و Δl_3 نزدیک‌اند پس گزینه ۴

---

۱۲۲ — ۴



$\Sigma F = ma \to \begin{cases} 15 - 0.2\times 5\times 10 = 5a_1 \to a_1 = 1 \to v' = a_1 t + v_0 = 2\times 1 = 2 \\ -0.2\times 5\times 10 = 5a_2 \to a_2 = -2 \end{cases}$

$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \to \begin{cases} 2^2 - 0 = 2\times 1\times \Delta x_1 \to \Delta x_1 = 2 \\ 0 - 2^2 = 2\times(-2)\times \Delta x_2 \to \Delta x_2 = 1 \end{cases} \to 1+2 = 3\,m$

---

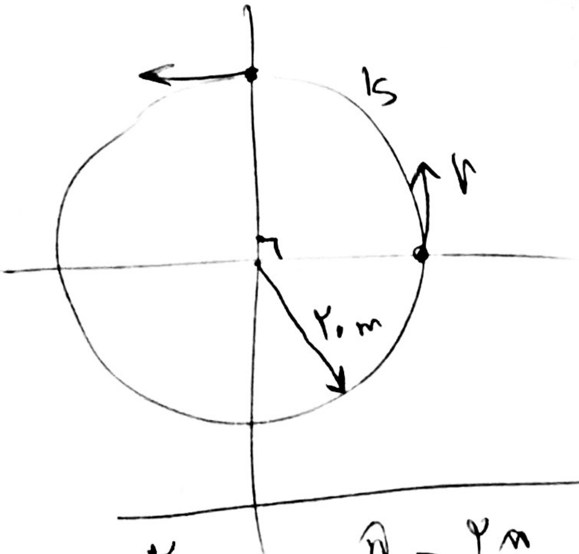
۱۲۳ — ۲

$\Sigma F = ma \to kL - mg = ma \to$

$\to \begin{cases} 200L_1 - 5\times 10 = -5\times 2 \to L_1 = \frac{40}{200} \\ 200L_2 - 5\times 10 = +5\times 1 \to L_2 = \frac{55}{200} \end{cases} \to L_2 - L_1 = \frac{15}{200}m = 7.5\,cm$

---

۱۲۴ — ۱



$v = r\left(\frac{2\pi}{T}\right) \to 10\pi = 20\times\frac{2\pi}{T}$

$\to T = 4 \to$ $\Delta t = 1s$ یعنی 90°

$\frac{\bar a}{\frac{v^2}{r}} = \frac{\frac{\Delta v}{\Delta t}}{\frac{v^2}{r}} = \frac{\frac{2v\sin\frac{90}{2}}{\Delta t}}{\frac{v^2}{r}} = \frac{\sqrt{2}\,r}{v} = \frac{20\sqrt{2}}{10\pi} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}$

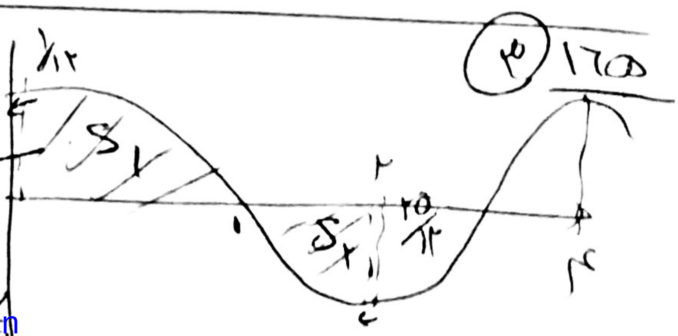
---

۱۲۵ — ۳

$\omega = \frac{2\pi}{T} \to \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \to T = 4$

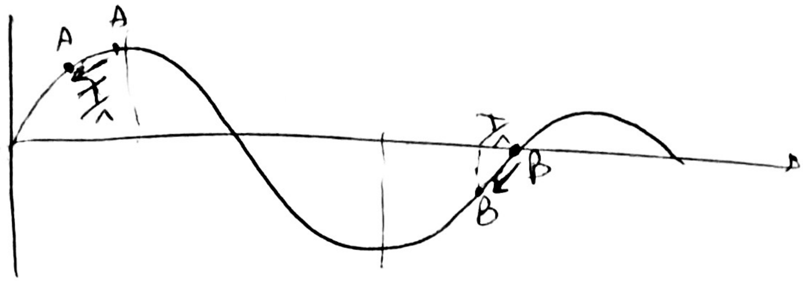
$\bar v = \frac{0.2}{1} + \left|\frac{-0.2}{1}\right|$

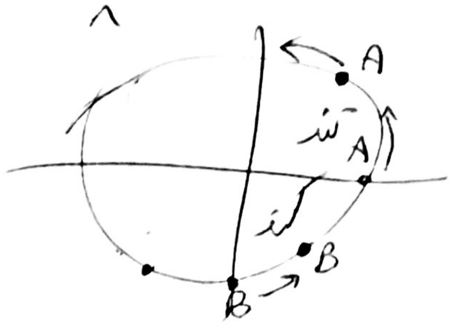
$\bar v = 0.4\,m = 4\,cm$



$\frac{۳}{۲}\lambda = ۳۰ \to \lambda = ۰/۲m \to \lambda = vT \to ۰/۲ = ۱۰T$ (۴) ۱۶۶

$\to T = ۰/۰۲s \qquad \Delta t = \frac{۹}{۴۰۰} = \frac{۹}{۸}T = T + \frac{T}{۸}$





$\Delta\varphi = \omega\Delta t \to \cancel{2\pi} + \frac{\pi}{۳} = \omega \times \frac{۲}{۱۵} \to \omega = ۱۰\pi$ (۲) ۱۶۷

$E = \frac{۱}{۲}m\omega^۲A^۲ = \frac{۱}{۲}\times\frac{۵۰}{۱۰۰۰}\times(۱۰\pi)^۲\times\left(\frac{۴}{۱۰۰}\right)^۲ = \frac{۱}{۲۵}$

$\beta_۲-\beta_۱ = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \to ۹۲-۴۸ = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱}$ (۱) ۱۶۸

$\to \frac{I_۲}{I_۱} = ۲/۵\times۱۰^۴$

$f_۱ + f_۲ = ۳۷۵ \to \frac{v}{۲L}+\frac{۲v}{۲L} = \frac{۳v}{۲L} = ۳۷۵$ (۴) ۱۶۹

$\to v = ۲۵۰L = ۲۵۰\times\frac{۴}{۱۰} = ۱۰۰ \to \sqrt{\frac{F}{\mu}} = ۱۰۰ \to F = \frac{۱۰^۴\times۱۰^{-۲}}{۴\times۱۰^{-۱}} = ۲۵۰$

$n_۱\sin\overset{۵۳}{\alpha_۱} = n_۲\sin\overset{۳۷}{\alpha_۲} \to ۱\times۰/۸ = n_۲\times۰/۶ \to n_۲ = \frac{۴}{۳}$ (۱) ۱۷۰

$\frac{v_۲}{v_۱} = \frac{n_۱}{n_۲} \to v_۲ = \frac{۹}{۴}\times۱۰^۸ \qquad \lambda_۱-\lambda_۲ = \frac{۱}{۸}\times۱۰^{-۶}$

$\to \frac{v_۱-v_۲}{f} = \frac{۱۰^{-۶}}{۸} \to \frac{۳\times۱۰^۸ - \frac{۹}{۴}\times۱۰^۸}{f} = \frac{۱۰^{-۶}}{۸} \to f = ۶\times۱۰^{۱۴}$

$1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \sin\alpha_2 \rightarrow \alpha_2 = 30^\circ \rightarrow AB = \frac{d}{\cos 30^\circ} = \frac{15\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$ 171 (3)

$\rightarrow AB = 30\,cm = 0.3\,m \qquad v_2 = \frac{c}{n_2} = \frac{3\times 10^8}{\sqrt{2}}$

$\rightarrow x = vt \rightarrow 0.3 = \frac{3\times 10^8}{\sqrt{2}} \times t \rightarrow t = \sqrt{2}\,ns$

---

(2) 172

$\phi = hf_0 = \frac{5}{8}\times 10^{15} \times 4\times 10^{-15} \times 1.6\times 10^{-19} = 4\times 10^{-19}$

$K_{max} = hf - \phi = 4.125\times 10^{-19} - 4\times 10^{-19} = 0.125\times 10^{-19} = \frac{1}{2}mv^2$

$\rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times 10^{-19} = \frac{1}{2}\times 9\times 10^{-31} \times v^2 \rightarrow v = \frac{10^6}{2\times 3} = \frac{10^6}{6}$

ص۱۳۰ کتاب درسی (4) 173

$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right) \rightarrow \begin{cases} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{100}\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right) \rightarrow \lambda_1 = 720 \\ \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{100}\left(\frac{1}{4} - 0\right) \rightarrow \lambda_2 = 400 \end{cases}$ (2) 174

$\rightarrow \Delta\lambda = 720 - 400 = 320$

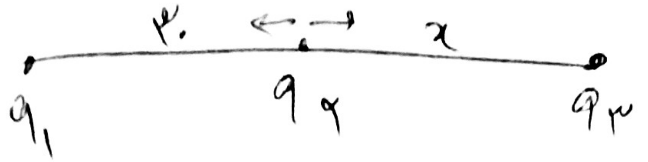
$\Delta E = E_R\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right) = \frac{3}{4}\times 13.6 \times 1.6\times 10^{-19}$ (1) 175

$\rightarrow \Delta E = 1.632\times 10^{-18}$

$\frac{N}{N_0}\times 100 = 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}\times 100 = 2^{-\frac{22920}{5730}}\times 100 = 2^{-4}\times 100 = 6.25\%$ (3) 176

---

۱۷۷ (۴)



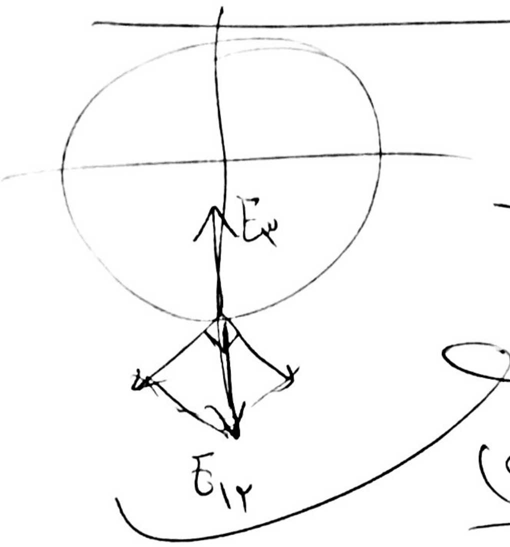
$$\frac{q_۱}{(۳۰+x)^۲} = \frac{q_۲}{x^۲}$$

$$\rightarrow \frac{۲۰}{(۳۰+x)^۲} = \frac{۵}{x^۲} \rightarrow x = ۳۰$$

$$\rightarrow F_۱ - F_۳ = \frac{۹\times۱۰^۹ \times ۵\times۱۰^{-۶} \times ۵\times۱۰^{-۶}}{(۳\times۱۰^{-۱})^۲} = ۲/۵$$

---

۱۷۸ (۲)



$$E_{۱۲} = E_۳ \rightarrow ۲E_۱ \cos\frac{\theta}{۲} = \sqrt{۲}E_۱ = E_۳$$

$$\rightarrow \frac{q_۳}{(۲r)^۲} = \sqrt{۲}\left(\frac{q_۱}{(\sqrt{۲}r)^۲}\right) \rightarrow \frac{q_۳}{q_۱} = ۲\sqrt{۲}$$

---

۱۷۹ (۳)

$$\frac{(q_۲-q_۱)^۲}{(۲)^۲} = \frac{۸۰}{۱۰۰}\, q_۱|q_۲|$$

$$\rightarrow (q_۲-q_۱)^۲ = ۳/۲\, q_۱|q_۲| \rightarrow \frac{|q_۲|}{q_۱} = ۵$$

---

۱۸۰ (۳)

$$\Delta\sigma = \frac{\Delta Q}{A} = \frac{۳۰-۸}{۴\times۳\times(۵\times۱۰^{-۲})^۲} = ۲۰۰\ \frac{\mu C}{m^۲}$$

$A = ۴\pi r^۲$

---

۱۸۱ (۱)

---

۱۸۲ (۳)

$$\Delta U = \frac{(q+۳)^۲ - q^۲}{۲C} \rightarrow \frac{(q+۳)^۲ - q^۲}{۲\times۵\times۱۰^{-۶}} = ۴/۵$$

$$\rightarrow (q+۳)^۲ - q^۲ = ۴۵\times۱۰^{-۶} \rightarrow q = ۶\ mC$$

---

۱۸۳ (۱)

$V = \varepsilon - Ir \to ۳ - ۱I = ۳/۵ \to I = -۰/۵$

$R \to ۰/۴A$

$۴R \to ۰/۱A$

$R' = \frac{۴R}{۵} \to I = \frac{\Sigma\varepsilon}{\Sigma R} = \frac{۸ - ۳}{۱ + ۱ + \frac{۴R}{۵}} = ۰/۵$

$\to R = ۱۰ \to P = RI^۲ = ۱۰ \times (۰/۴)^۲ = ۱/۶\,W$

---

۱۸۴ (۱)

۱۸۵ (۳)

$P_۳ = ۶P_۲ \to R_۳ I^۲ = ۶\left(۱۲ \times \left(\frac{۱}{۳}I\right)^۲\right)$

$\to R_۳ = ۸$

---

۱۸۶ (۴)

$R = ۰ \to I = \frac{\varepsilon}{\Sigma R} = \frac{۱۲}{۱/۵} = ۸$

$\Delta V = \varepsilon - Ir = ۱۲ - ۸ \times ۱/۵ = ۰$

$R = ۱۸ \to R' = \frac{۶ \times ۱۸}{۶ + ۱۸} = ۴/۵ \to I = \frac{۱۲}{۴/۵ + ۱/۵} = ۲ \to \Delta V = ۱۲ - ۱/۵ \times ۲$

$\Delta V = ۹$

---

۱۸۷ (۱)

$F = ma = qvB \to ۶/۶۸ \times ۱۰^{-۲۷} \times ۴ \times ۱۰^۵ =$

$= (۲ \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹})(۵۰)\,B \to B = \frac{۶/۶۸ \times ۱۰^{-۳} \times ۲}{۱/۶ \times ۵۰} = ۱/۶۷\,G$

---

۱۸۸ (۴)

طبق نسبت است . $B = \frac{\mu_0 I}{۲\pi r}$

---

۱۸۹ (۱)

$B \leftarrow \quad \uparrow v$

$E \odot \quad \odot F_E$

---

۱۹۰ (۴)

$B=\mu_0 \frac{N}{L} I \longrightarrow B_A = B_B$ (۳) ۱۹۱

$L = \frac{k\mu_0 N_A^2}{L} \Rightarrow L_A = 2L_B \rightarrow U=\frac{1}{2}LI^2 \rightarrow U_A = 2U_B$

ضریب خود القا ۲

$W = mgh\cos 180 = -60\times10^{3}\times10\times600 = -3{,}6\times10^{8}$ (۴) ۱۹۲

$\Delta E = mgh + \frac{1}{2} m(2v_1)^2 - \frac{1}{2} mv_1^2$

$\Delta E = 6\times10^{4}\times10\times600 + \frac{1}{2}\times6\times10^{4}\times3\times80^2 = 9{,}36\times10^{8}$

---

(۱) ۱۹۳

$P_{gas}-P_0 = \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1$

$= 1000\times10\times\frac{9}{10} - 1200\times10\times\frac{5}{10} = 3000$

$P=P_0+\rho g h \rightarrow \begin{cases}100 = P_0 + 0{,}5\rho \\ 106 = P_0+2\rho\end{cases} \Rightarrow P_0 = \frac{294}{3} = 98\ \text{kPa}$ (۳) ۱۹۴

$\frac{F-32}{180} = \frac{\theta}{100} \rightarrow \frac{50-32}{180}=\frac{\theta}{100} \rightarrow \theta = 10^\circ C$ (۴) ۱۹۵

$Q = mL_F + mc\Delta\theta = \frac{20}{1000}(336000 + 4200\times10) = 7560\ J$

---

(۲) ۱۹۶

$H = \frac{kA\Delta\theta}{L} \Rightarrow \frac{400\times5\times10^{-4}\times50}{5\times10^{-1}} = 20$

$H_1 = H_2 \rightarrow \frac{\theta_x - 30}{40} = \frac{80-\theta_x}{10} \rightarrow \theta_x = 70$

$$K = \frac{T_C}{T_H - T_C} = \frac{300}{400-300} = 3$$ ③ ۱۹۷

$\Delta Q = 0 \quad \Delta V < 0 \rightarrow W > 0 \rightarrow \Delta U > 0$ ① ۱۹۸

$\Delta U = W + \cancel{\Delta Q}_{0}$

$$\Delta U = \frac{3}{2}(P_2V_2 - P_1V_1) = \frac{3}{2}(4P_1V_1 - P_1V_1)$$ ④ ۱۹۹

$$U_2 - U_1 = 3U_1 \rightarrow U_2 = 4U_1 = 4\times 600 = 2400$$

$$\Delta U = \frac{5}{2}(P\Delta V) \rightarrow 1000 = \frac{5}{2}\times 10^5 \times \Delta V \rightarrow \Delta V = \frac{2}{500}$$ ③ ۲۰۰

$$W = -\frac{3\times 10^5 \times \frac{2}{500}}{2} = -600$$

$$\Delta U = W + Q \rightarrow 1000 = -600 + Q \rightarrow Q = 1600$$
