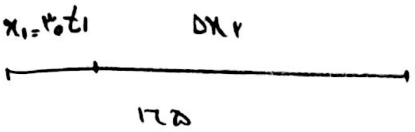
$v=۱۰۸\,\frac{km}{h}=۳۰\,m/s$

۱۵۶) ۴



$\Delta x_۲:\ v^۲-v_0^۲=۲a\Delta x$

$۰-۳۰^۲=۲(-۳)\Delta x_۲ \quad \Delta x_۲=۱۵۰\,m \Rightarrow \Delta x_1=۱۵\,m$

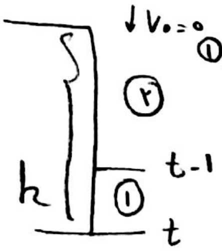
$\Delta x_1=۱۵m\ ,\ \Delta x_1=۳۰t_1 \longrightarrow ۱۵=۳۰t_1 \quad t_1=۱/۲\,s$

$\Delta x_۲=۱۵۰\ ,\ \Delta x_1=\frac{v+v_0}{۲}\Delta t \longrightarrow ۱۵۰=\frac{۰+۳۰}{۲}\Delta t \longrightarrow t_۲=۱۰\,s$

$\longrightarrow \frac{t_۲}{t_1}=۲۰$

محدثه قرنی

۱۵۷) ۱



$\downarrow v_0=0$ ① مسافت ثانیه آخر $d_1=y_{(t)}-y_{(t-1)}=-۱/۲g(t)^۲-(-۱/۲g(t-1)^۲)=-۱/۲g(t^۲-(t-1)^۲)$

② $d_۲=-۱/۲g(t-1)^۲-(-۱/۲g(0)^۲)=-۱/۲g(t-1)^۲$

$d_1=۳d_۲ \quad -۱/۲g(t^۲-(t-1)^۲)=۳(-۱/۲g(t-1)^۲) \longrightarrow t^۲-(t-1)^۲=۳(t-1)^۲$

$\longrightarrow t^۲=۴(t-1)^۲ \longrightarrow t=۲(t-1) \longrightarrow \boxed{t=۲}$

$-h=-۱/۲\times ۱۰\times ۴=-۲۰ \longrightarrow h=۲۰\,m$

۱۵۸) ۲

$y=-۱/۵x^۲+۳x$

$y=-\frac{gx^۲}{۲v_0^۲\cos^۲\alpha}+\tan\alpha . x$

$\longrightarrow \tan\alpha=۳ \quad \sin\alpha=۳\cos\alpha \longrightarrow v_0\sin\alpha=۳\underbrace{\cos\alpha\, v_0}_{۵}=۱۵\,m/s$

$x:\ v_0\cos\alpha=۵\ ,\ x=v_0\cos\alpha\, t \xrightarrow{x=۵} ۵=۵t \quad \boxed{t=1s}$

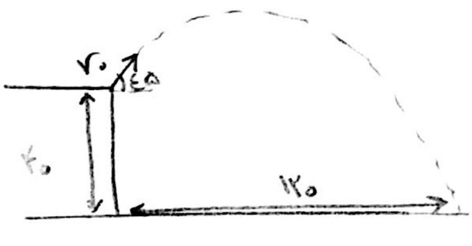
$y:\ v=-gt+v_0\sin\alpha=-۱۰\times ۱+۱۵=۵\,m/s$

$v_x=۵\,m/s$

$v_y=۵\,m/s$

$\Longrightarrow v=\sqrt{۵^۲+۵^۲}=۵\sqrt{۲}\,m/s$

۱۵۹) ۲



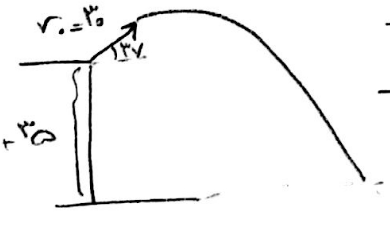
$x=v_0\cos\alpha\, t \quad ۱۲۰=v_0\frac{\sqrt{۲}}{۲}t \quad v_0t=\frac{۲۴۰}{\sqrt{۲}}$ (*)

$y=-۱/۲gt^۲+v_0\sin\alpha\, t \longrightarrow -۴۰=-۵t^۲+v_0t\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

$\xrightarrow{(*)} -۴۰=-۵t^۲+\frac{۲۴۰}{\sqrt{۲}}\frac{\sqrt{۲}}{۲} \longrightarrow t^۲=۳۲ \quad \boxed{t=۴\sqrt{۲}\,s}$

$\xrightarrow{(*)} v_0t=\frac{۲۴۰}{\sqrt{۲}} \quad v_0=\frac{۲۴۰}{\sqrt{۲}}\times\frac{1}{۴\sqrt{۲}}=۳۰\,m/s \quad \boxed{v_0=۳۰\,m/s}$

۱۶۰) ۳



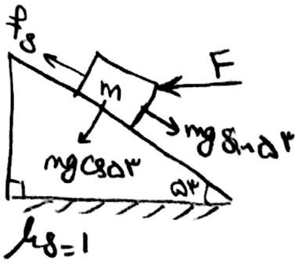
$-۳۵=-۱/۲\,۱۰\,t^۲+۳۰\sin ۳۷\, t \longrightarrow -۳۵=-۵t^۲+۱۸t$

$\longrightarrow ۵t^۲-۱۸t-۳۵=۰ \xrightarrow{\text{معادله}} \boxed{t=۵s}$

$v=v_0\cos\alpha\, i+(-gt+v_0\sin\alpha)\, j \longrightarrow \Delta v_{(0-t)}=-gt\, j=-۱۰\times ۵ j=-۵۰ j$

$\Delta P=m\Delta v=\frac{۲}{۱۰}\times(-۵۰)\, j=-۱۰ j$

۱۶۱) ۱



$y:\ N = mg\cos ۵۳ + F\sin ۵۳$

$x:\ mg\sin ۵۳ - F\cos ۵۳ - f_s = ۰ \longrightarrow mg\sin ۵۳ = F\cos ۵۳ + mg\cos ۵۳ + F\sin ۵۳$

$f_s = \mu_s . N = N$

$mg(\underbrace{\sin ۵۳ - \cos ۵۳}_{۰٫۲}) = F(\underbrace{\cos ۵۳ + \sin ۵۳}_{۱٫۴}) \rightarrow \frac{F}{mg} = \frac{۰٫۲}{۱٫۴} = \frac{۱}{۷}$

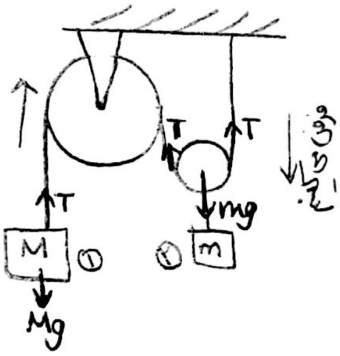
۱۶۲) ۳

$R_x = \frac{۱}{۲} R_e$

$m_x = \frac{۱}{۴} m_e$

$$\frac{g_x}{g_e} = \frac{\frac{Gm_x}{R_x^۲}}{\frac{Gm_e}{R_e^۲}} = \frac{m_x}{m_e} \times \left(\frac{R_e}{R_x}\right)^۲ = \frac{\frac{۱}{۴}m_e}{m_e}\left(\frac{R_e}{\frac{۱}{۲}R_e}\right)^۲ = \frac{۱}{۴} \times ۴ = ۱$$

۱۶۳) ۴



$۱:\ T - Mg = Ma_۱ \xrightarrow{\times ۲} ۲T - ۲Mg = ۲Ma_۱$

$۲:\ mg - ۲T = ma_۲$

$mg - ۲Mg = ۲Ma_۱ + ma_۲ \xrightarrow[a_۱ = ۲a_۲]{\text{طبق نکته :}} g(m - ۲M) = ۴Ma_۲ + ma_۲$

$\longrightarrow g(m - ۲M) = a_۲(۴M + m) \rightarrow a_۲ = \frac{g(m - ۲M)}{۴M + m} = \frac{۱۰(۲۴۰۰ - ۴۰۰۰)}{۸۰۰۰ + ۲۴۰۰}$

$\longrightarrow a_۲ = \frac{۱۰(-۱۶۰۰)}{۱۰۴۰۰} = \frac{-۱۶۰}{۱۰۴} = -۱٫۵۳ \simeq -۱٫۵\ m/s^۲$

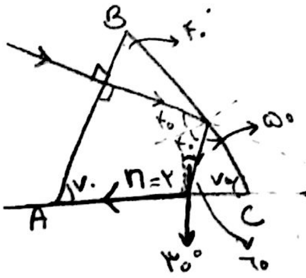
$a_۱ = ۲a_۲ \rightarrow a_۱ = -۳\ m/s^۲ \longrightarrow$ به دلیل ظاهر شدن منفی، پس جهت شتاب عوض می‌شود (رو به پایین)

۱۶۴) ۳

$|m\Delta v| = ۶\ \frac{kg\, m}{s} \xrightarrow{m = ۲} |\Delta v| = ۳\ m/s$

$K = \frac{۱}{۲} m(\Delta v)^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times (۳)^۲ = ۹\ J$

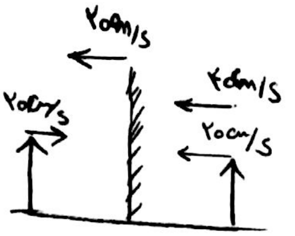
۱۶۵) ۴



$\sin i_c = \frac{n_۲}{n_۱} = \frac{۱}{۲} \rightarrow i_c = ۳۰°$ $i > i_c \longrightarrow$ بازتاب کلی

$۱۸۰ - (۹۰ + ۷۰) = ۲۰ \longrightarrow$ زاویه انحراف $= ۱۶۰°$

۱۶۶) ۲

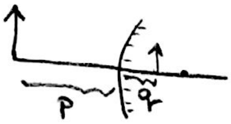


$\longrightarrow V_{\text{تصویر}} = 60\ \frac{cm}{s}$

۱۶۷) ۲

$\Delta x_{max_{\text{تصویر}}} = 40\ cm \xRightarrow{\text{نتیجه}}$
| ۱) آینه محدب
| ۲) $f = 40cm$

$P = 120cm \longrightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \longrightarrow \frac{1}{120} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{40} \qquad \frac{1}{q} = \frac{1}{120} + \frac{1}{40} = \frac{1+3}{120} = \frac{4}{120} = \frac{1}{30} \rightarrow q = 30$



فاصله جسم و تصویرش $= P + q = 120 + 30 = 150\ cm$

۱۶۸) ۴

نکته ۱) در عدسی ها، همواره جابه‌جایی جسم و تصویر، هم‌جهت با یکدیگر است.

نکته ۲) هرگاه تصویر در حال کوچکتر شدن (بزرگتر شدن) باشد، نوع حرکت آن کندشونده (تندشونده) خواهد بود.

$m = \frac{f}{P+f}$

طبق نکته ۱، تصویر به عدسی نزدیک می‌شود

$P_1 = 2f \longrightarrow m_1 = \frac{f}{2f+f} = \frac{f}{3f} = \frac{1}{3}$

$P_2 = f \longrightarrow m_2 = \frac{f}{f+f} = \frac{f}{2f} = \frac{1}{2}$

$\longrightarrow m_2 > m_1 \Longleftarrow$ تصویر در حال بزرگ شدن

طبق نکته ۲، نوع حرکت آن تندشونده خواهد بود.

۱۶۹) ۳

$\rho = 6\ \frac{g}{cm^3}$

$r = 5\ cm \longrightarrow V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{500}{3}\pi$

$\rho = \frac{m}{V} \longrightarrow m = \rho V = 6 \times \frac{500}{3}\pi = \frac{3000}{3}\pi = 1000\pi\ g$

$m = 1000\pi\ g = \pi\ kg = 3.14\ kg$

۱۷۰) ۲

(A) قرص | $r = 20cm$
| $\Delta V_A = V_A 3\alpha \Delta\theta_A$

(B) توخالی | $r_{\text{خارجی}} = 20cm,\ r_{\text{داخلی}} = 10cm$
| $\Delta V_B = V_B 3\alpha \Delta\theta_B$

$Q_A = Q_B \rightarrow m_A \cancel{c_A} \Delta\theta_A = m_B \cancel{c_B} \Delta\theta_B$

$\xrightarrow{m=\rho V} \rho_A V_A \Delta\theta_A = \rho_B V_B \Delta\theta_B \xrightarrow{\text{هم جنس}} \boxed{V_A \Delta\theta_A = V_B \Delta\theta_B}$ *

$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A \cancel{3\alpha} \Delta\theta_A}{V_B \cancel{3\alpha} \Delta\theta_B} = \frac{V_A \Delta\theta_A}{V_B \Delta\theta_B} \xrightarrow{*} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = 1$

۱۷۱) ۲

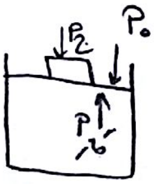
فلز | $m=?$
$C = ۴۰۰\ J.kg^{-1}K^{-1}$
$\theta = ۲۵۰^\circ C$

$$\underset{Q_۲}{\text{یخ } ۰} \longrightarrow \underset{\text{تعادل}}{\text{آب } ۰} \xleftarrow[Q_۱]{} \text{آب } \theta$$

$$Q_۲ = Q_۱ \qquad m_{\text{یخ}} L_f = m c \Delta\theta_{\text{آب}} \qquad \frac{۲}{۱۰} \times ۳۳۶۰۰۰ = m c \Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$\xrightarrow{\text{گلوله}} m c \Delta\theta_{\text{آب}} = m c \Delta\theta_{\text{گلوله}} \longrightarrow ۲ \times ۳۳۶۰۰ = m \times ۴۰۰ \times ۲۵۰ \longrightarrow m = \frac{۲ \times ۳۳۶}{۱۰۰۰} kg = ۶۷۲g$$

۱۷۲) ؟



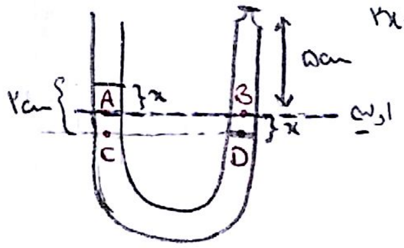
$$P_{\text{گاز}} = P_{\text{جسم}} + P_۰ \qquad \frac{P_۱ \cancel{V_۱}}{\underset{۳۰۰}{T_۱}} = \frac{P_۲ \cancel{V_۲}}{\underset{۳۶۰}{T_۲}} \rightarrow P_۲ = ۱٫۲ P_۱$$

$$(P_۰ + P_{\text{ج}۲}) = ۱٫۲ (P_{\text{ج}۱} + P_۰) \longrightarrow P_۰ + P_{\text{ج}۲} = ۱٫۲ P_{\text{ج}۱} + ۱٫۲ P_۰$$

$$P_{\text{ج}۲} = ۱٫۲ \underset{\frac{mg}{A}}{P_{\text{ج}۱}} + ۰٫۲ P_۰ = ۱٫۲ \left(\frac{۴۰}{۵ \times ۱۰^{-۴}}\right) + ۰٫۲ (۱۰^۵) = ۹٫۶ \times ۱۰^۴ + ۲ \times ۱۰^۴ = ۱۱٫۶ \times ۱۰^۴$$

$$P_{\text{ج}۲} = \frac{mg}{A} = \frac{m \times ۱۰}{۵ \times ۱۰^{-۴}} = ۱۱٫۶ \times ۱۰^۴ \longrightarrow m = ۵٫۸\ kg \qquad \Delta m = ۱٫۸ kg$$

۱۷۳) ۱



$۲x = ۲cm \quad \boxed{x = ۱cm}$

حالت اولیه : $P_A = P_B \quad P_۰ = P_{۱\text{گاز}} \quad P_{۱\text{گاز}} = ۷۸\ cmHg = ۷۸ \times ۱۳۶۰\ Pa$

حالت ثانویه : $P_C = P_D \quad P_۰ + h = P_{۲\text{گاز}} \quad P_{۲\text{گاز}} = ۷۸ + ۲ = ۸۰\ cmHg = ۸۰ \times ۱۳۶۰\ Pa$

قانون گازها $\dfrac{P_۱V_۱}{T_۱} = \dfrac{P_۲V_۲}{T_۲} \quad \dfrac{P_۱(A \times ۵)}{۳۱۲} = \dfrac{P_۲(A \times ۶)}{T_۲} \xrightarrow{\text{با جایگذاری } P_۱ \text{ و } P_۲} T_۲ = ۳۸۴\ K = ۱۱۱^\circ C$

$$\Delta T = T_۲ - T_۱ = ۱۱۱ - ۳۹ = ۷۲^\circ C$$

۱۷۴) ۴

$$n_{\text{مخلوط}} = n_۱ + n_۲ = \frac{۶\ g\ H_۲}{۲\ g/mol} + \frac{۱۱۲\ g\ N_۲}{۲۸\ g/mol} = ۳ + ۴ = ۷ \qquad n_T = ۷\ mol$$

$$T = ۲۷۳ + ۲۷ = ۳۰۰\ K$$

$$PV = nRT \qquad P = \frac{nRT}{V} = \frac{۷ \times ۸ \times ۳۰۰}{۱۴ \times ۱۰^{-۳}} = ۱۲ \times ۱۰^۵\ Pa = ۱۲\ atm$$

۱۷۵) ۲

$$W = -P\Delta V = -nR\Delta T$$

$$n = \frac{۱۰\ g\ H_۲}{۲\ g/mol} = ۵\ mol$$

$$\Delta T = ۱۰۰$$

$$\longrightarrow W = -۵ \times ۸ \times ۱۰۰ = -۴۰۰۰ J = -۴ \times ۱۰^۳ J = -۴\ kJ$$

۱۷۶) ۳

ab هم فشار : $Q_{ab}=\frac{۵}{۲}P_1(۳V_1)=۱۵۰۰ \longrightarrow P_1V_1=۲۰۰$

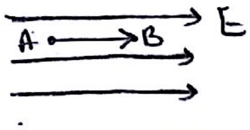
$\Delta U_{ab}=\frac{۳}{۲}P_1(۳V_1)=\frac{۹}{۲}P_1V_1=\frac{۹}{۲}\times۲۰۰=۹۰۰\,J$

bc هم حجم : $\Delta U_{bc}=\frac{۳}{۲}\times۴V_1\times P_1=۶V_1P_1=۶\times۲۰۰=۱۲۰۰\,J$

$\longrightarrow \Delta U_{ab}+\Delta U_{bc}=۲۱۰۰\,J$

$\Delta U_{چرخه}=0 \rightarrow \Delta U_{ca}+\Delta U_{ab}+\Delta U_{bc}=0 \rightarrow \Delta U_{ca}=-(\Delta U_{ab}+\Delta U_{bc})=-۲۱۰۰\,J$

۱۷۷) ۱

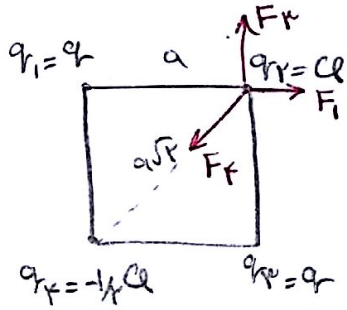


چون کار نیروی الکتریکی مثبت و بار هم مثبت بوده پس F هم جهت E است.

چون هم جهت است انرژی جنبشی آن افزایش و انرژی پتانسیل آن کاهش می یابد ← $\Delta U=-۵\times۱۰^{-۵}\,J$

$\Delta V=\frac{\Delta U}{q}=\frac{-۵\times۱۰^{-۵}}{۲\times۱۰^{-۶}}=-\frac{۵}{۲}\times۱۰=-۲۵\,V$

۱۷۸) ۲



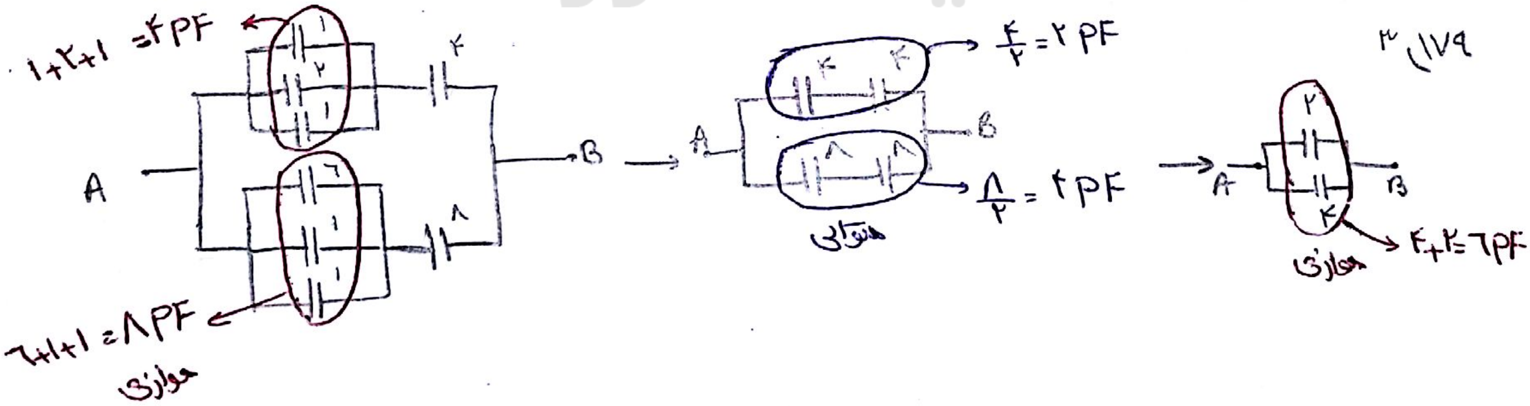
$\Sigma F_{q_2}=0$ $\qquad F=\frac{kq_1q_2}{r^2}$

$F_1=F_3=\frac{kQq}{a^2} \longrightarrow F_{1,3}=F_1\sqrt{۲}=\frac{kqQ}{a^2}\sqrt{۲}$

$F_4=\frac{k\,\frac{۱}{۲}Q\,Q}{۲a^2}=\frac{kQ^2}{۴a^2}$ $\qquad F_{1,3}=F_4$

$\longrightarrow \frac{kqQ}{a^2}\sqrt{۲}=\frac{kQ^2}{۴a^2} \longrightarrow q\sqrt{۲}=\frac{Q}{۴} \longrightarrow \left|\frac{Q}{q}\right|=۴\sqrt{۲}$ $\qquad \frac{Q}{q}=۴\sqrt{۲}$

۱۷۹) ۳



۱۸۰) ۴

① : $V_{new} = \frac{q_1+q_2}{C_1+C_2} = \frac{2q+q}{2C+C} = \frac{3q}{3C} = \frac{q}{C}$

$q_1 = C_1V_1 \to 2q = 2CV_1 \to V_1 = \frac{q}{C}$

$\to V_{new} = V_1 = V_2 \to$ بار ثابت

② : $V_{new} = \frac{q_3+q_4}{C_3+C_4} = \frac{q+q}{2C+C} = \frac{2q}{3C} = \frac{2}{3}\times\frac{q}{C}$

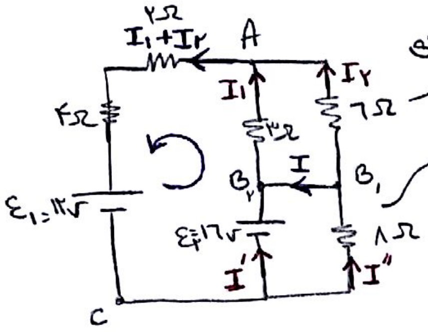
اولیه | $q_3 = q$

$q_4 = q$

ثانویه | $q'_3 = C_3V_{new} = 2C\times\frac{2}{3}\times\frac{q}{C} = \frac{4}{3}q \longrightarrow$ افزایش $\frac{1}{3}q$

$q'_4 = C_4V_{new} = C\times\frac{2}{3}\times\frac{q}{C} = \frac{2}{3}q \longrightarrow$ کاهش $\frac{1}{3}q$

۱۸۱) ۲



موازی $\to R_1I_1 = R_2I_2 \quad 3I_1 = 6I_2 \quad \boxed{I_1 = 2I_2}$

$V = RI \to 16 = 8I'' \quad \boxed{I'' = 2A}$

$V_C + 16 - 3I_1 - 2(I_1+I_2) - 4(I_1+I_2) - 12 - V_C = 0$

$4 = 3I_1 + 6(I_1+I_2) \xrightarrow{I_1=2I_2} 4 = 6I_2 + 6(\underbrace{\cancel{2I_2+I_2}}_{3I_2}) = 24I_2 \to \boxed{I_2 = \frac{1}{6}}$

$I_1 = \frac{1}{3}$

در نقطه B_1 : قانون جریان‌ها $\Rightarrow$ $I \leftarrow$ ، $I_2 = \frac{1}{6}$ ، $I'' = 2$

$2 = \frac{1}{6} + I \quad I = 2 - \frac{1}{6} = \frac{11}{6}A$

در نقطه B_2 : قانون جریان‌ها $\Rightarrow$ $I_1 = \frac{1}{3}A$ ، $I = \frac{11}{6}A$ ، I'

$I' + \frac{11}{6} = \frac{1}{3} \quad I' = \frac{1}{3} - \frac{11}{6} = \frac{-9}{6} = -\frac{3}{2}A$

$\boxed{|I'| = 1.5A}$

۱۸۲) ۱

آلومینیوم مس

۱) $l_1 = l_2$

۲) $R_1 = R_2$

۳) چگالی $\rho_1 = 9\,\frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 2.7\,\frac{g}{cm^3}$

۴) $\rho_1 = \frac{1}{2}\rho_2$ مقاومت ویژه

$\rho_1\frac{L_1}{A_1} = \rho_2\frac{L_2}{A_2} \xrightarrow{1,4} \frac{1}{2}\frac{1}{A_1} = \frac{1}{A_2} \longrightarrow A_2 = 2A_1$

$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} \to m_1 = \rho_1V_1 = \rho_1A_1L_1$

$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} \to m_2 = \rho_2V_2 = \rho_2A_2L_2$

$\xrightarrow{\div} \frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}\times\frac{A_1}{A_2}\times\frac{L_1}{L_2}$

$\frac{m_1}{m_2} = \frac{9}{2.7}\times\frac{1}{2}\times1 = \frac{90}{27\times2} = \frac{5}{3} \longrightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{3}{5}$

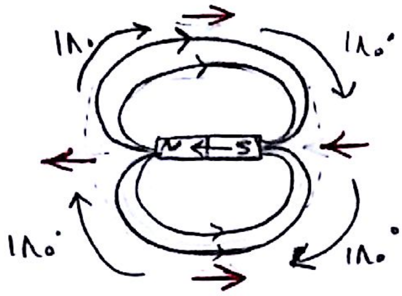
۱۸۳) ۲

وقتی لغزنده رئوستا از A به B برده شود مقاومت آن افزایش می‌یابد $\Leftarrow$ مقاومت کل مدار افزایش می‌یابد ($R_T\uparrow$)

$R_T\uparrow \xrightarrow[V=R_TI_T]{V\ \text{ثابت}} I_T\downarrow \longrightarrow I_1\downarrow \xrightarrow{P=RI^2} P_1\downarrow$

$P_{\text{مولد}} = \varepsilon I - rI^2 \xrightarrow[I\downarrow]{\varepsilon, r\ \text{ثابت}} P\downarrow$

۱۸۴) ۴



زاویه دوران $= ۴\times ۱۸۰ = ۷۲۰^\circ$

۱۸۵) ۱

$l = ۱۰۰m$

$I = ۱۰A$

$B = ۲٫۵\times ۱۰^{-۳} T$

$\mu = ۴\pi\times ۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A}$

$R = ?$

پیچه $B = \frac{\mu_0 N I}{۲R}$, $N = \frac{L}{۲\pi R} \to B = \frac{\mu_0 . L I}{۴\pi R^۲}$

$۲٫۵\times ۱۰^{-۳} = \frac{۴\pi\times ۱۰^{-۷}\times ۱۰۰\times ۱۰}{۴\pi\times R^۲} \to R = \frac{۱}{۵} m = ۲۰cm$

۱۸۶) ۴

مبدل A : $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ $\frac{۱۰۰۰۰}{n_1} = \frac{۴۰۰۰۰۰}{n_2}$ $K_A = \frac{n_2}{n_1} = ۴۰$ $\xrightarrow{\div} \frac{K_A}{K_B} = ۳۲۰۰$

مبدل B : $\frac{V_2}{n_2} = \frac{V_3}{n_3}$ $\frac{۴۰۰۰۰۰}{n_2} = \frac{۵۰۰۰}{n_3}$ $K_B = \frac{n_3}{n_2} = \frac{۱}{۸۰}$

۱۸۷) ۳

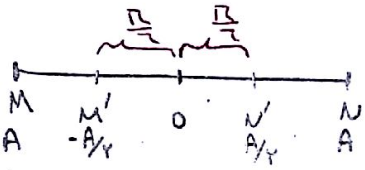
$\Phi = AB\cos\theta \longrightarrow \Phi_{max} = AB$ $\Big| \longrightarrow \mathcal{E}_{max} > \Phi_{max}$

$\mathcal{E} = NBA\omega\sin\theta \longrightarrow \mathcal{E}_{max} = NBA\omega$

نمودار Φ ← کسینوسی

نمودار $\mathcal{E}$ ← سینوسی

۱۸۸) ۱



$MN = ۶ \to A = ۳ cm$

$M'N' : \Delta\Phi = ۲\times\frac{\pi}{۶} = \frac{\pi}{۳}$, $۲\pi \to T$, $\frac{\pi}{۳} \to ?$ $? = \frac{T}{۶} = \frac{۱}{۲}$ $\underbrace{T = ۳s}$ $\downarrow$ $\omega = \frac{۲\pi}{۳}$

$N' : V = A\omega\cos\Phi = ۳\times\frac{۲\pi}{۳}\cos\frac{\pi}{۶} = ۲\pi\frac{\sqrt{۳}}{۲} = \sqrt{۳}\pi$

۱۸۹) ۲

$a + \frac{\pi^۲}{۴}x = ۰ \longrightarrow a = -\frac{\pi^۲}{۴}x$ $\Big| \longrightarrow \frac{\pi^۲}{۴} = \omega^۲$ $\omega = \frac{\pi}{۲} \to \frac{۲\pi}{T} = \frac{\pi}{۲} \to \underbrace{T = ۴}$

$a = -\omega^۲ x$

$\frac{t}{T} = \frac{\frac{۱}{۳}}{۴} = \frac{۱}{۱۲}$ $t = \frac{T}{۱۲} \longrightarrow \Phi = \frac{\pi}{۶}$ $K = E\cos^۲\Phi$ $\frac{K}{E} = \cos^۲\frac{\pi}{۶} = \frac{۳}{۴}$

۱۹۰) ۲

$v^۲ = ۲۵۰۰z^۲ - ۲۵۰۰x^۲ \xrightarrow[x=A]{v=۰} ۲۵۰۰z^۲ = ۲۵۰۰x^۲ \longrightarrow z = x \Rightarrow \underbrace{x = A} \Rightarrow z = A$

۱۹۱، ۳

$f : ۵۰Hz \quad f = \frac{۱}{T} = ۵۰ \to T = \frac{۱}{۵۰}\,s$

$t = ۲٫۵\,ms = ۲٫۵\times ۱۰^{-۳}\,s \quad \frac{\Delta t}{T} = \frac{۲٫۵\times۱۰^{-۳}}{۱/۵۰} = \frac{۱}{۸} \quad \Delta t = \frac{T}{۸} \to \Delta\Phi = \frac{\pi}{۴}$

۱۹۲، ۴

$f_n = \frac{nv}{۲L} \quad , v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad \xrightarrow{F\downarrow} v\downarrow \quad \xrightarrow{ثابت} f = \frac{n\, v\downarrow}{۲L} \Longrightarrow n\uparrow$

چون دیاپازون ثابت است پس f ثابت است

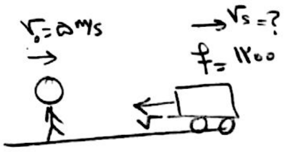
۱۹۳، ۱

$I = \frac{E}{At} = \frac{۲\pi^۲A^۲f^۲\mu v}{_{مساحت}A\; t}$

$A_۲ = A_۱ - \frac{۲}{۱۰}A_۱ = ۰٫۸\,A_۱$

$\Delta\beta = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} = ۱۰\log\left(\frac{A_۲}{A_۱}\right)^۲ = ۱۰\log(۰٫۸) = ۱۰(\log ۸ - \log ۱۰) = ۱۰\left(\overbrace{۳\underset{۰٫۳}{\cancel{\log}}۲ - ۱}^{-۰٫۱}\right) = -۱$

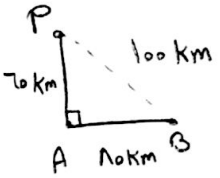
۱۹۴، ۲



$f_۰ = \frac{v - v_۰}{v - v_s} f_s \quad ۱۱۵۰ = \frac{۳۴۰ - (-۵)}{۳۴۰ - (v_s)} \times ۱۲۰۰ \longrightarrow v_s = ۲۰\,m/s$

۱۹۵، ۱

$x = vt \;\begin{cases} \longrightarrow x_A = c\,t_A \to ۶۰\times۱۰^۳ = ۳\times۱۰^۸\,t_A \longrightarrow t_A = ۲\times۱۰^{-۴}\,(s) \\ \longrightarrow x_B = c\,t_B \to ۱۰۰\times۱۰^۳ = ۳\times۱۰^۸\,t_B \longrightarrow t_B = \frac{۱۰}{۳}\times۱۰^{-۴}\,(s) \longrightarrow \Delta t = \frac{۴}{۳}\times۱۰^{-۴}\,(s) \end{cases}$



۱۹۶، ۳

D و سومین نوار روشن $\to n = ۳ \qquad x = \frac{۳\lambda D}{a}$

$D' = \frac{۶}{۵}D$

$\xrightarrow{\text{فرض کنیم روشن باشد}} x = \frac{n\lambda D'}{a} = \frac{۶}{۵}\frac{n\lambda D}{a} = \frac{۳\lambda D}{a} \longrightarrow n = \frac{۵}{۲}$ ✗

$\xrightarrow{\text{فرض کنیم تاریک باشد}} x' = \frac{(۲n-۱)\lambda D'}{۲a} = \frac{۶}{۵}\frac{(۲n-۱)\lambda D}{۲a} = \frac{۳\lambda D}{a} \longrightarrow ۲n - ۱ = ۵ \quad n = ۳$ ✓

سومین نوار تاریک

$$K = hf - hf_0 = h(f - f_0)$$

۱۹۷ ـ ۱

$$A:\quad K_A = h(f_A - ۰/۵)۱۰^{۱۵}$$
$$B:\quad K_B = h(f_B - ۱)۱۰^{۱۵}$$
$$\xrightarrow{v_A = v_B} K_A = K_B \rightarrow ۱ = \frac{h(f_A - ۰/۵)۱۰^{۱۵}}{h(f_B - ۱)۱۰^{۱۵}}$$

$$۱ = \frac{f_A - ۰/۵}{f_B - ۱} \rightarrow f_B - ۱ = f_A - ۰/۵ \qquad f_B = f_A + ۰/۵ \qquad \frac{f_B}{f_A} = ۱ + \frac{۰/۵}{\underbrace{f_A}_{\text{حدودا } ۱۰^{۱۴}}}$$

$۱ < n < ۲$

۱۹۸ ـ ۳

$$\lambda = \frac{c}{f} \qquad \lambda = \frac{۳\times۱۰^{۸}}{۵۶۲/۵\times۱۰^{۱۲}} \qquad \frac{۱}{\lambda} = \frac{۵۶۲/۵\times۱۰^{۱۲}}{۳\times۱۰^{۸}} = ۱۸۷/۵\times۱۰^{۴} = ۱/۸۷۵\times۱۰^{۶}\ m$$

$$\frac{۱}{\lambda} = R_H\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right) \xrightarrow{\text{ت ۳}} \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۴} - \frac{۱}{۱۶}\right) = ۰/۱۸۷۵\times۱۰^{-۲}\ nm = ۱/۸۷۵\times۱۰^{۶}\ m$$

۱۹۹ ـ ۴

$$n_A = \frac{N}{۲^{n_A}} \qquad n_B = \frac{N}{۲^{n_B}}$$
$$\xrightarrow{n_A = ۴n_B} \frac{\cancel{N}}{۲^{n_A}} = ۴\frac{\cancel{N}}{۲^{n_B}} \rightarrow ۴\times۲^{n_A} = ۲^{n_B} \longrightarrow n_A + ۲ = n_B \longrightarrow \underline{n_B - n_A = ۲}$$

محدثه قرنی

۲۰۰ ـ ۱