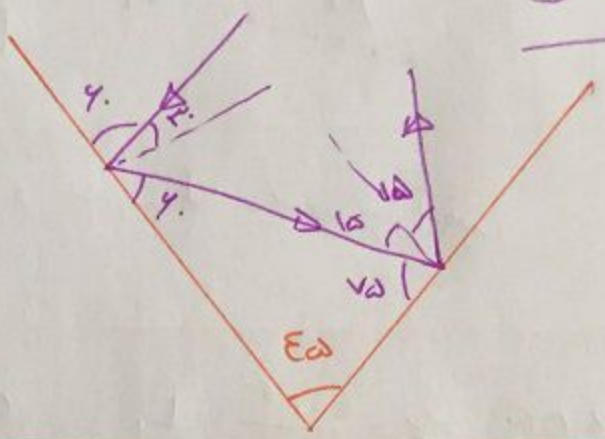
دکتر شیخ احمدی

۲.۶

الف



۲.۷

$$\frac{\Delta f}{\Delta p} = m_1 m_2 \rightarrow \frac{0.5}{10} = \frac{8}{p} \frac{7/5}{(p-10)} \Rightarrow p = 40$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} - \frac{1}{q} \rightarrow \frac{1}{40} - \frac{1}{8} = -\frac{1}{f} \Rightarrow f = 10$$

آینه محدب است.

۲.۸

$$p_1 = 2f - \frac{f}{2} = \frac{3f}{2} \quad , m = \frac{1}{\frac{3}{2}-1} = 2$$

ب

$$q = mp \Rightarrow 60 = 2p \rightarrow p = 30$$

$$\frac{3}{2} f = 30 \rightarrow f = 20$$

۲.۹

الف

$$E_{\text{زمین}} + W_f = E_{\text{ماه}} \Rightarrow K_1 + U_1 + W_f = K_2 + U_2 \Rightarrow$$

اگر اصطکاک نباشد $mgh = 90 \Rightarrow \frac{2}{10} \times 10h \rightarrow h = 45$

اگر اصطکاک باشد $mgh = 80 \Rightarrow \frac{2}{10} \times 10 \times h \rightarrow h = 40$

بنابراین کلوله ۵ متر بالا می‌رود.

۲۱۰
ج

$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{a^3}{(\frac{1}{3})\pi(\frac{a}{2})^2 a} = \frac{12}{\pi} = 4$

۲۱۱
۲

گزینه ۲ ← یخ‌ی میعان ـ تصعید ـ تبخیر.

۲۱۲

$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \Delta L = \frac{0.06}{100} L_1 = 6\times10^{-4} L_1$

الف

$6\times10^{-4} L_1 = L_1 \alpha 50 \Rightarrow \alpha = 1/2\times10^{-5}\ \frac{1}{k}$

۲۱۳

$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{280} = \frac{2/4}{T_2} \Rightarrow T_2 = 63^\circ C = 336\ k$

$\Delta\theta = 63 - 7 = 56^\circ C$

۲۱۴
۳

برآیند q_2 صفر است

$\frac{k q_1 q_2}{r_{12}^2} = \frac{k q_2 q_3}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{2}{r_{12}^2} = \frac{8}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{r_{23}}{r_{12}} = 2$

$r_{12} + r_{23} = 30 \Rightarrow r_{12} = 10\ cm \quad r_{23} = 20\ cm$

برآیند q_1 صفر است.

$\frac{k q_1 q_2}{r_{12}^2} = \frac{k q_1 q_3}{r_{13}^2} \Rightarrow \frac{q_2}{100} = \frac{8}{900} \Rightarrow q_2 = -\frac{8}{9}\mu C$

که باید بار منفی باشد.

$F_{14} = 9\times10^9 \times \frac{2\times10^{-12}}{4\times10^{-2}} = 4/5\times10^{-1}$

$F_{34} = 9\times10^9 \times \frac{8\times10^{-12}}{1\times10^{-2}} = 72\times10^{-1}$

$F_{24} = 9\times10^9 \times \frac{8/9\times10^{-12}}{1\times10^{-2}} = 8\times10^{-1}$

$F_T = -7/55\ N$

۲۱۵ $E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow 15 = 9\times10^9 \times \frac{q}{1\times10^{-2}} \Rightarrow q = 1\mu C$

$F = Eq \Rightarrow \frac{2}{100} = 10^3 \times q' \rightarrow q' = 0.2\mu C$

---

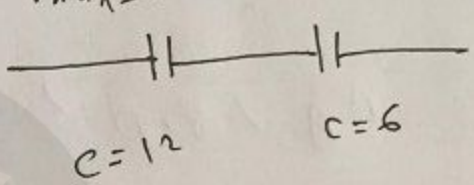
۲۱۶ $V_2 = V_3 = V_{23}$ موازیند.

$\therefore V = V_1 + V_{23}$

$V_{max1} = \frac{20}{100}\times10 = 2kV = 200V$

$V_{max2} = \frac{2}{100}\times3 = 60V$

$V_{max3} = \frac{2}{100}\times8 = 160V$



$V_{max2} = 60 \Rightarrow V_{max1} = 30$ قابل قبول

$V_{max1} = 200 \rightarrow V_{max2} = 200$ غیرقابل قبول

---

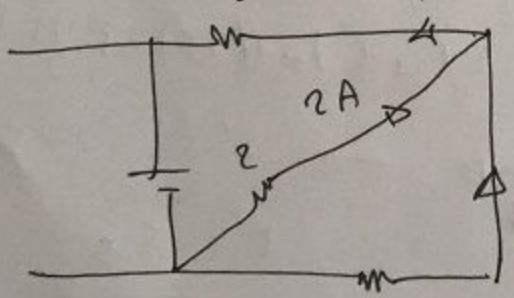
۲۱۷ $R_T \uparrow \quad R_2 \uparrow \Rightarrow I \downarrow$

$V_1 = V_2 = V_T = V_{ab} = \mathcal{E} - Ir$ ، $I_1 \uparrow$ افزایش

بین کاهش و افزایش

---

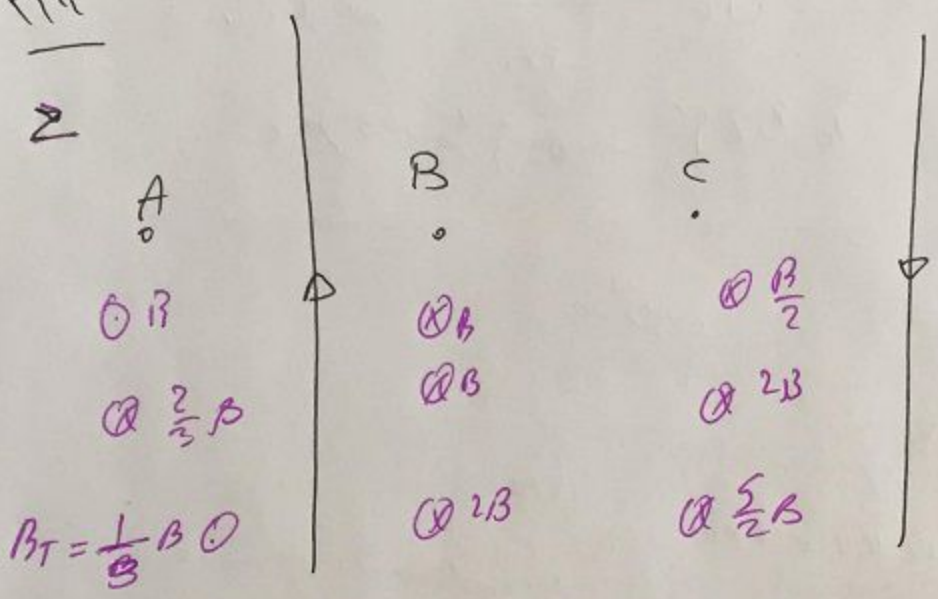
۲۱۸ $P = RI^2 \Rightarrow 8 = 2I^2 \rightarrow I = 2A$



$R_T = 0.8 + \frac{2\times8}{8+2} = 2,4\Omega$

$V_{ab} = R_T I = 2,4\times2,5 = 6$

۲۱۹



$B_A < B_D < B_B < B_C$

۲۲۰

$\mathcal{E}_L = -L\frac{dI}{dt} = -0.02 \times \frac{1}{100} \times (5000)\cos 5000t = -\cos 5000t$

$\Rightarrow |\mathcal{E}_L|_{max} = 1V$

۲۲۱

الف

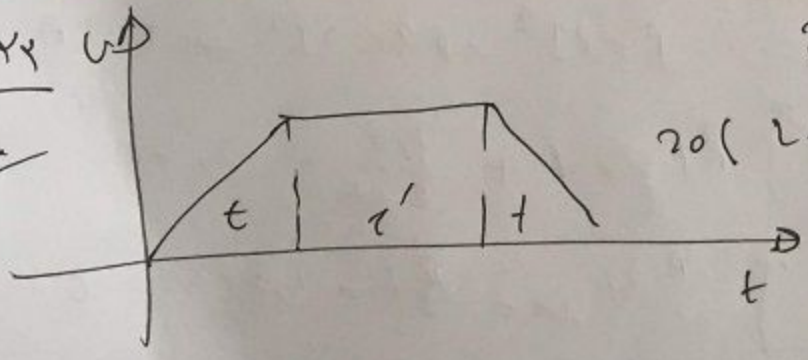
$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow v^2 - 100 = 2(-10)(-120)$

$v^2 = 2500 \rightarrow v = -50$ یا $+50$

$\bar{V} = \frac{-50+10}{2} = -20 m/s \rightarrow |\bar{V}| = 20 m/s$

۲۲۲

ب



$2t + t' = 25$

$20(2t + t') = ((75) + t')\frac{5}{2}t$

$\rightarrow t'^2 = 225$

$t' = 15 s$

۲۴۳ $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ ← صعودی نمودار است.

مثال $v_1^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow v_1^2 - 100 = 2(-2\times 50) = -100$

$v_1 = 0$

$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \rightarrow v_{c.m}^2 = 2(2\times 36) = 144$

$v_2 = 12 m/s$

---

۲۴۴ $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow 0 - 16 = 2a(1) \Rightarrow a = -8 m/s^2$

$a = -g(\sin\alpha + \mu_k \cos\alpha)$

$-8 = -10\left(\frac{1}{2} + \mu_k \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \Rightarrow \mu_k = \frac{\sqrt{3}}{5}$

---

۲۴۵ اگر اصطکاک نباشد $T = 0$ ← گزینه ۱ یا ۴ درست.

در حالت دوم با توجه به شکل اصطکاک جسم را پایین از بالایی بیشتر است پس کشش داریم.

لذا بدون حل عددی گزینه ۲ درست است.

---

۲۴۶ $\frac{F}{200} = \frac{F'}{m} \rightarrow \frac{200\Delta x_2}{2} = \frac{100\times 20}{1} \Rightarrow \Delta x = 2 cm$

---

۲۴۷ $\epsilon = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\times\frac{1}{10}\times(4\pi\times 10^{-2})^2 = 0.08\pi^2\times 10^{-3} J$

---

۲۴۸ $a_m = A\omega^2 = 8$

$v_m = A\omega = 2$

$\rightarrow A = 5 cm$

$\omega = 40$

$q = \frac{5}{100}\sin 40t$

۲۲۹ $\lambda = 0.02 = T v \Rightarrow \frac{\Delta T}{T} = \frac{2}{100} \Rightarrow \Delta T = \frac{1}{2} = \frac{1}{100}$

ج

۲۳۰ $\beta_1 = 80$

الف $n_2 = n_0 \rightarrow \beta_1 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$

$\Rightarrow 10^2 = \frac{20}{r^2} \rightarrow r = 20 cm$

۲۳۱ $f_{\text{اول}} = f_{\text{دوم}} \Rightarrow \frac{2v}{2L_1} = \frac{(2n-1)v}{4L_2} \Rightarrow L_2 = 12.5$

ب

۲۳۲ $hf = \lambda \frac{c}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{6.6 \times 10^{-19}}{2.2 \times 10^{-34}} \Rightarrow T = 2 \times 10^{-15}$

ج

$\Delta t = nT = 2 \times 2 \times 10^{-15} = 4 \times 10^{-15}$

۲۳۳ $k_{max} = hf - w_0 \Rightarrow \frac{3 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 4 \times 10^{-15} \times 2 \times 10^{-15} - w_0$

الف

$\rightarrow w_0 = 3 ev$

$k'_{max} = \frac{hc}{\lambda} - w_0 = 4 \times 10^{-15} \times \frac{3 \times 1.8}{4 \times 10^{-7}} - 2 = 1 ev = 1.6 \times 10^{-19} J$

۲۳۴ $n'' = 2$ مرتبه $\rightarrow \frac{v''}{v'} = \frac{4}{2} = 2$

ج

۲۳۵ $A \quad A-4 \quad 4$

$_Z X \rightarrow {}_{Z-2}Y + {}_2\alpha$

تعداد نوترون‌ها