پاسخ تشریحی فیزیک تجربی - تیرماه ۱۴۰۲

۴۶) گزینه ۴

$${}^{2Z}_{Z}X \longrightarrow {}^{4}_{2}\alpha + {}^{0}_{-1}e + {}^{0}_{+1}\beta + {}^{A'}_{Z'}Y$$

$2Z = 4 + A' \rightarrow A' = 2Z - 4$

$Z = 2 + Z' \rightarrow Z' = Z - 2$

$\Rightarrow n' = A' - Z' = Z - 2$

$\rightarrow n' - Z' = Z - 2 - Z + 2 = 0$

۴۷) گزینه ۲

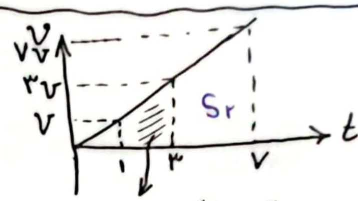
$W_{میدان} = 20\mu J \longrightarrow$ ذره در خلاف جهت میدان جابه‌جا گردید

$V_B > V_A$

$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{20}{5} = 4 \rightarrow V_B = 10$

۴۸) گزینه ۳

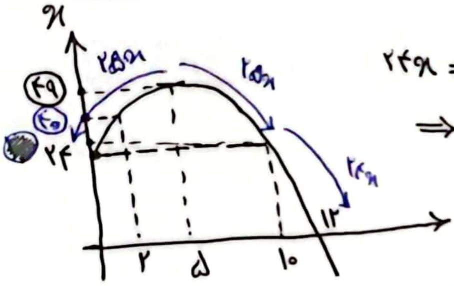
$v_0 = 0$



$S_1 = 4v = 20 \rightarrow v = 5$

$\Rightarrow S_2 = \frac{(10v)(4)}{2} = 20v = 100m$

۴۹) گزینه ۱



$24x = 24 \rightarrow x = 1$

$\Rightarrow 25x = 25$

$\Rightarrow 9x = 9 \Rightarrow \bar{S} = \frac{9+25}{8} = \frac{34}{8} = \frac{17}{4}$

۵۰) گزینه ۴

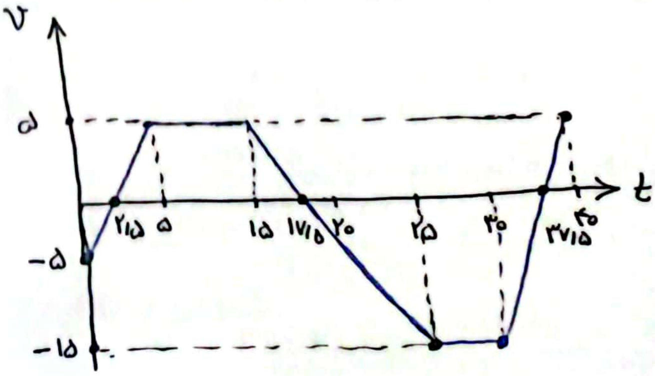
۰ تا ۵ $\rightarrow \Delta v = 10 = v_2 - (-5) \rightarrow v_2 = 5\ m/s$

۵ تا ۱۵ $\rightarrow$ ثابت $\rightarrow v_3 = 5\ m/s$

۱۵ تا ۲۵ $\rightarrow \Delta v = -20 = v_4 - 5 \rightarrow v_4 = -15\ m/s$

۲۵ تا ۳۰ $\rightarrow \Delta v = 0 \rightarrow v_5 = -15\ m/s$

۳۰ تا ۴۰ $\rightarrow \Delta v = 20 \rightarrow v_6 = 5\ m/s$



بررسی گزینه (۱): هم‌جهت بودن شتاب و سرعت:

$2.5 + (25 - 17.5) + 2.5 = 12.5s$

بررسی گزینه (۲):

$\Delta x = (10\times5) + \frac{1}{2}(2.5)(5) - \frac{(20+5)(15)}{2} + \frac{1}{2}(2.5)(5)$

$= 50 - 187.5 + 12.5 = -125m$

بررسی گزینه (۳):

$t = (17.5 - 2.5) + 2.5 = 17.5s$

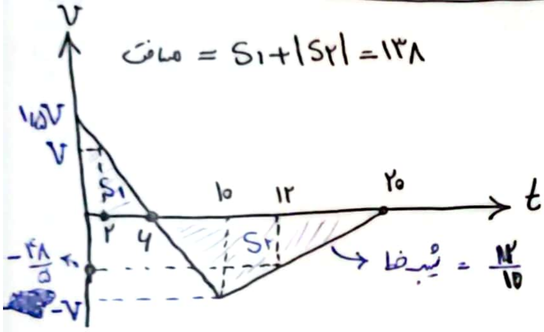
بررسی گزینه (۴):

$مسافت = \frac{1}{2}(2.5)(5) + \frac{(15+10)(5)}{2} + \frac{(20+5)(15)}{2} + \frac{1}{2}(2.5)(5) =$

$= 12.5 + 62.5 + 187.5 = 262.5m$

۵۱) گزینه ۱

$مسافت = S_1 + |S_2| = 138$



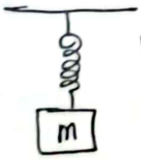
شیب $= \frac{12}{10}$

$\Rightarrow \frac{1}{2}(4)(1.5v) + \frac{1}{2}(14)($[redacted]$v) = 138$

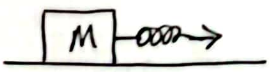
$\Rightarrow 4.5v +$ [redacted] $v = 138 \Rightarrow v = 12\ m/s$ [redacted]

$\rightarrow \bar{a} = \frac{-9.6 - 12}{12 - 2} \Rightarrow |\bar{a}| = 2.16$

۵۲) گزینه ۳



$K\times\Delta L = mg \rightarrow 0.1K = mg$



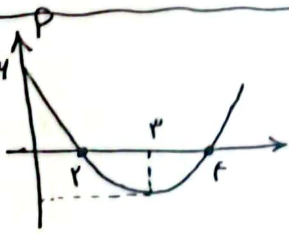
$K\Delta L - f_k = 0$ ($f_k = \mu_k F_N$)

$0.02K = 0.12Mg$

$\Rightarrow \frac{0.12Mg}{mg} = \frac{0.02K}{0.1K} \Rightarrow \frac{M}{m} = 1$

۵۳) گزینه ۲

$F_{net} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$



رأس سهمی $= 3 = \frac{-b}{2a}$

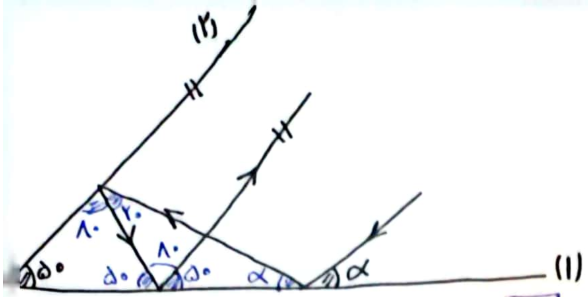
$P = at^2 + bt + c$ ($c = 16$)

ریشه‌های سهمی $\Rightarrow P = K(t-2)(t-4) \xrightarrow{t=0} K = 2 \rightarrow P = 2(t-2)(t-4)$

$\rightarrow t = 3 \rightarrow P = -2$

$t = 5 \rightarrow P = 6 \rightarrow F_{net} = \frac{6+2}{5-3} = \frac{8}{2} = 4$

(۳۹) گ ۲



$\alpha + 130 + 20 = 180 \Rightarrow \boxed{\alpha = 30^\circ}$

---

(۴۰) گ ۴

---

(۴۱) گ ۳

$\frac{1}{\lambda} = \frac{E_R}{hc}\left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2}\right)$

$\Rightarrow$ کمترین انرژی فوتون $\rightarrow n=5 \rightarrow n=4$

$\lambda_{max} \leftarrow$ گسیلی

$\rightarrow \frac{1}{\lambda_{max}} = \frac{E_R}{hc}\left(\frac{1}{16} - \frac{1}{25}\right) \rightarrow \lambda_{max} = \frac{hc}{E_R}\left(\frac{25\times 16}{9}\right)$

$\Rightarrow$ بیشترین انرژی گسیلی $\rightarrow n=2 \rightarrow n=1$

$\rightarrow \frac{1}{\lambda_{min}} = \frac{E_R}{hc}\left(1 - \frac{1}{4}\right) \rightarrow \lambda_{min} = \frac{hc}{E_R}\left(\frac{4}{3}\right)$

$\rightarrow \lambda_{max} - \lambda_{min} =$ [illegible] $= \boxed{3931}$

---

(۴۲) گ ۱

$C = 40\mu F$

$q_2 = \frac{3}{2} q_1 \rightarrow U_2 - U_1 = 25$

$\rightarrow \frac{1}{2C}(q_2^2 - q_1^2) = 25$

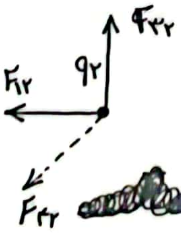
$\rightarrow \frac{1}{2\times 40}\left(\frac{5q_1^2}{4}\right) = 25 \rightarrow \boxed{q_1 = 40}$

---

(۴۳) گ ۴

$F_{12} = \frac{90\times 5\times 2}{100} = 9N(-i)$

$F_{42} = \frac{90\times 5\times 2}{100} = 9N(+j)$



$\rightarrow F_{32} = \frac{90\times 9\times 4\times 2}{(10\sqrt{2})^2} = \frac{18}{\sqrt{2}} \rightarrow \boxed{q_3 = -10\sqrt{2}}$

$F_{32}\cos 45^\circ = |F_{42}| = 9 \rightarrow F_{32} = \frac{18}{\sqrt{2}}$

---

(۵۴) گ ۴

$F_{net} = ma$

$F_1 - f_k = ma$

$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow (12)^2 = 2a(12) \rightarrow a = 6 m/s^2$

$\rightarrow 45 - f_k = 6(5) \rightarrow \boxed{f_k = 35N}$

$\rightarrow F_N = F_2 + mg = 20 + 50 = \boxed{70N}$

$\rightarrow R = \sqrt{35^2 + 70^2} = \boxed{35\sqrt{5}\, N}$

---

(۵۵) گ ۱

$t = 36s$

$N = 20 = \frac{t}{T} \Rightarrow \boxed{T = 1.8s}$

$\rightarrow 1.8 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

$\Delta L = -17cm$

$\Rightarrow 0.9 = \sqrt{L} \Rightarrow \boxed{L_1 = 81cm}$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \boxed{L_2 = 64cm}$

$\Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{t_2}{t_1}\times\sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{N_2}{20} = \frac{40}{36}\times\sqrt{\frac{81}{64}}$

$\rightarrow \boxed{N_2 = 25}$

---

(۵۶) گ ۳

$\lambda/2 =$ فاصله‌ی یک شکم و یک گره مجاور آن

$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \frac{2}{D}\sqrt{\frac{F}{\rho\pi}} \quad , \quad f = \frac{v}{\lambda}$

$\rightarrow v = \frac{2}{2}\sqrt{\frac{314}{7.8\times 3}} = 100 m/s$

$\rightarrow \lambda = \frac{100}{200} = 0.5m = 50cm \rightarrow \boxed{\lambda/2 = 25cm}$

---

(۵۷) گ ۱

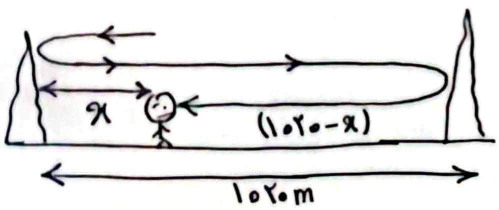
$x = 2cm \rightarrow$ حداقل زمان لازم برای دوبار عبور متوالی از این مکان با سرعت

$\Delta t = \frac{T}{3}$

$\omega = \frac{4\pi}{3} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{3}{2} \rightarrow \boxed{\Delta t = \frac{1}{2}s}$

---

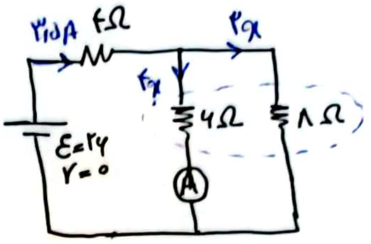
(۵۸) گ ۲



$x = vt \Rightarrow \frac{x}{1020 - x} = \frac{2}{4} \Rightarrow \boxed{x = 340m}$

۶۴) گ ۲

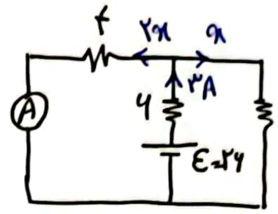
درحالت (۱)



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{24}{\frac{52}{7}} = \frac{7}{2} = 3/5A$$

$$\to 7x = \frac{7}{2} \to x = 0/5 \to 3x = 1/5A$$

درحالت دوم:



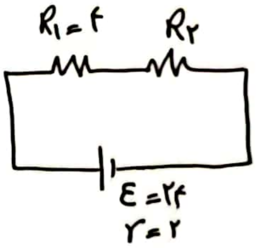
→ مقاومت‌های 4Ω و 8Ω موازی می‌باشند

$$\to I = \frac{24}{\frac{8}{3}+4} = 3A$$

$$3x = 3 \to x = 1A \Rightarrow 1/5 - 1 = 0/5A$$

۶۵) گ ۴

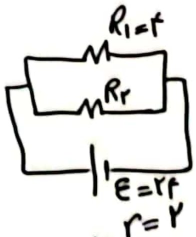
(۱) درحالت



توان خروجی باتری = توان مصرفی در کل مدار

$$P = R_{eq} I^2$$

درحالت (۲)



درحالت (۱): $I_1 = \frac{24}{R_2+6}$, $R_{eq} = R_2+4$

درحالت (۲): $I_2 = \frac{24}{\frac{4R_2}{R_2+4}+2}$, $R_{eq} = \frac{4R_2}{4+R_2}$

$$\frac{P_1}{P_2} = 0/64 \Rightarrow \frac{(R_2+4)}{\frac{4R_2}{(R_2+4)}} \times \left(\frac{\frac{24}{R_2+6}}{\frac{24}{\frac{4R_2}{R_2+4}+2}}\right)^2 = \frac{64}{100}$$

$$\to \frac{(R_2+4)^2}{4R_2} \times \left(\frac{(6R_2+8)}{(R_2+4)(R_2+6)}\right)^2 = \frac{64}{100}$$

$R_2 = 4$ ← با چک کردن گزینه‌ها

۶۶) گ ۲

درحالت اول: $I = \frac{12}{6} = 2A$

عدد ولت‌سنج $V_1 = RI = 10V$

عدد آمپرسنج $A_1 = 2A$

درحالت دوم: $I = 0 \to A_2 = 0$

$V_2 = \varepsilon = 12$

۶۷) گ ۴

$$|\bar{\varepsilon}| = \frac{N\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{NA\Delta B}{\Delta t} = \frac{100 \times 50 \times 200}{0/1} = 0/1$$

۶۸) گ ۲

با کاهش I ← شار کم می‌شود ← جهت جریان القایی در حلقه (۱) و (۲) به ترتیب پادساعتگرد و ساعتگرد می‌شود

۶۹) گ ۳

$$P_{کل} = \rho gh + P_0 \quad یا \quad P = \frac{mg}{A} + P_0$$

$$P_0 = 75cmHg \to 75 \times 1360 = 102000Pa$$

$$P_{جیوه} = \frac{272 \times 10^{-3} \times 10}{20 \times 10^{-4}} = 1360Pa$$

$$P_{آب} = \frac{544 \times 10^{-3} \times 10}{20 \times 10^{-4}} = 2720Pa$$

$$\to P_{کل} = 106080Pa$$

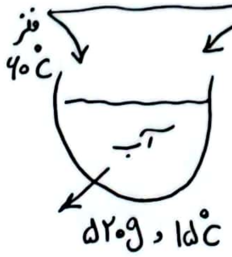
۷۰) گ ۴

$$W_T = \Delta K \to W_{mg} + W_{f_k} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\to (0/2 \times 10 \times 15) + W_{f_k} = \frac{1}{2}(0/2)(18^2 - 10^2)$$

$$\to W_{f_k} = -7/6J$$

۷۱) گ ۲



$\theta_e = 20°C$

$$Q_{فلز} + Q_{مس} = Q_{آب}$$

$$C \times (60-20) + 0/1 \times 400 \times (50-20) = 0/52 \times 4200(20-15)$$

$$\to C = 243 \frac{J}{°C}$$

۲ ن (۷۲)

$K = \frac{1}{2} m v^2$

$m = 200$

$v = 215 \frac{km}{s} \times \frac{1000 m}{1 km} = 2500 m/s$

$\rightarrow K = \frac{1}{2}(200)(2500)^2 = 625 \times 10^6 J = 625 MJ$

---

۳ ن (۷۳)

$F^\circ = 2 C^\circ \Rightarrow F^\circ = 1.8 C^\circ + 32$

$\rightarrow (2 - 1.8) C^\circ = 32 \rightarrow C^\circ = 10$

$\rightarrow T(K) = \theta(C^\circ) + 273 = 283$

---

۴ ن (۷۴)

$q = 140 \times 10^{-10} / C = 140 \times 10^{-10} \times 10^{-4} = 14 \times 10^{-15} C$

$= 1.4 \times 10^{-14} C$

---

۱ ن (۷۵)

$F = qvB \Rightarrow 4 \times 10^{-14} = 1.4 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^5 \times B$

$\rightarrow B = 0.5 T$

طبق قانون دست راست: