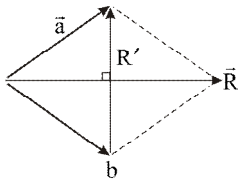
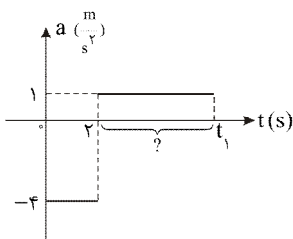


«پاسخ تحلیلی فیزیک (تجربی)» «مهندس لیلا علیجانی»



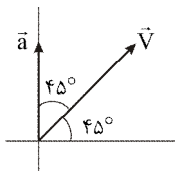
۲۰۶- پاسخ گزینهی ۱ می‌دانیم بردارهای $\vec{R} = \vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{R}' = \vec{a} - \vec{b}$ هر یک قطرهای متوازی‌الاضلاعی هستند که اضلاع آن \vec{a} و \vec{b} می‌باشد و از آن‌جا که $\vec{R} \perp \vec{R}'$ یعنی دو قطر بر هم عمودند پس متوازی‌الاضلاع مورد نظر یک لوزی می‌باشد، پس قطعاً \vec{a} و \vec{b} هم‌اندازه‌اند.



۲۰۷- پاسخ گزینهی ۴ وقتی جهت بردار سرعت عوض می‌شود $V_{\text{نهایی در آن لحظه}} = 0$

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = s_{a-t} = (-s_1) + (s_2)$$

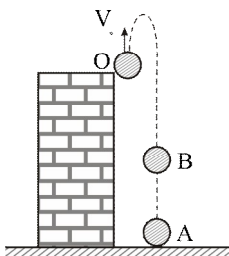
$$0 = -(4 \times 2) + (1 \times ?) \Rightarrow ? = 8 \text{ s}$$
 در لحظه‌ی $t_1 = 2 + ? = 2 + 8 = 10 \text{ s}$ مورد نظر



$$\begin{cases} \vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} \Rightarrow \vec{V} = 6a\vec{i} + (4t+2)\vec{j} \\ \vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} \Rightarrow \vec{a} = 6\vec{i} + 4\vec{j} \end{cases} \xrightarrow{t=1s} \begin{cases} \vec{v} = 6\vec{i} + 6\vec{j} \\ \vec{a} = 4\vec{j} \end{cases}$$

پس زاویه بین \vec{a} و \vec{V} در آن لحظه 45° می‌شود.

۲۰۹- پاسخ گزینهی ۳



OB در مسیر $y_{OB} = -\frac{1}{2}gt_{OB}^2 + V_0 t_{OB} \Rightarrow y_{OB} = -5(\frac{5}{8})^2 + 24(\frac{5}{8}) = -29$
 OA در مسیر $y_{OA} = -\frac{1}{2}gt_{OA}^2 + V_0 t_{OA} \Rightarrow y_{OA} = -5(\frac{7}{4})^2 + 24(\frac{7}{4}) = -96/2$
 طبق شکل $y_{BA} = |y_{OA}| - |y_{OB}| = 96/2 - 29 = 67/2 \text{ (m)}$

روش حل دوم:

$$V_B = -gt + V_0 = (-10 \times 5/8) + 24 = -34 \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$\text{BA در مسیر می‌دانیم در مسیر } y_{BA} = -\frac{1}{2}gt_{BA}^2 + V_B t_{BA}$$

$$t_{BA} = 7/4 - 5/8 = 1/6 \text{ (s)}$$

$$y_{BA} = -5(1/6)^2 + (-34)(1/6) = -12/8 + (-54/4) \Rightarrow y_{BA} = -67/2 \text{ (m)} \Rightarrow |y_{BA}| = 67/2 \text{ (m)}$$

۲۱۰- پاسخ گزینهی ۳



$$\sum F = m.a \Rightarrow mg - T = m.a \Rightarrow mg - \frac{1}{3}mg = ma \Rightarrow a = \frac{2}{3}g$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{d} \Rightarrow d = \frac{h}{\sin \alpha}$$

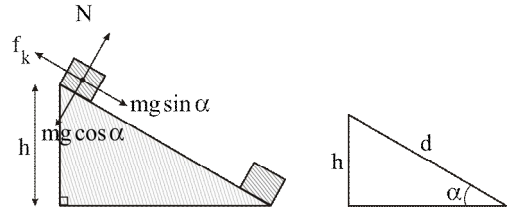
۲۱۱- پاسخ گزینهی ۴

$$\sum F = m.a \Rightarrow mg \sin \alpha - f_k = m.a \Rightarrow \cancel{mg} \sin \alpha - \mu_k \cancel{mg} \cos \alpha = m \cancel{a}$$

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

$$V^2 - V_0^2 = 2a.d \Rightarrow V^2 = 2[g(\sin \alpha - \mu_k \cos \alpha)] \times \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$\Rightarrow V^2 = 2gh \left(1 - \frac{\mu_k}{\tan \alpha} \right) \Rightarrow V = \sqrt{2gh \left(1 - \frac{\mu_k}{\tan \alpha} \right)}$$



$$K' = K - 0.75 \Rightarrow K = 0.25K$$

۲۱۲- پاسخ گزینهی ۳

$$K = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow \frac{K'}{K} = \left(\frac{V'}{V} \right)^2 \Rightarrow 0.25 = \left(\frac{V'}{V} \right)^2 \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \boxed{V' = 0.5V}$$

$$P = \frac{m}{t} \cdot V \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{V'}{V}$$

$$\frac{P'}{P} = 0.5 \Rightarrow P' = 0.5P = P - 0.5P. \text{ تکانه } 50\% \text{ کاهش یافته است.}$$

۲۱۳- پاسخ گزینهی ۲ صفحهی ۱۴۶ کتاب فیزیک ۲ و آزمایشگاه

$$m_1 = \rho_1 V_1 = 2/7 \times 200 = 540 \text{ (gr)}$$

$$\Rightarrow m_1 = m_2$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 = 1 \times 540 = 540 \text{ (gr)}$$

۲۱۴- پاسخ گزینهی ۲

$$\text{دمای تعادل (هنگامی که اتلاف نداشته باشیم)} = \frac{\frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}} = \frac{0.9 \times 100 + 4/2 \times 20}{0.9 + 4/2} = \frac{90 + 84}{5/1} = 34/1 \Rightarrow \boxed{\theta_e \approx 34}$$

$$\frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{3}{2/7} = \frac{\theta_2 + 273}{273 - 3} \Rightarrow \theta_2 = 270^\circ \text{C}$$

۲۱۵- پاسخ گزینهی ۳

۲۱۶- پاسخ گزینهی ۱ چون تصویر در پشت آینه قرار دارد، مجازی است و می‌دانیم تصویر مجازی در آینه مقعر، همواره از جسم

بزرگ‌تر می‌باشد پس بدون حل می‌توانیم گزینهی صحیح ۱ را انتخاب کنیم.

$$p + q = 80$$

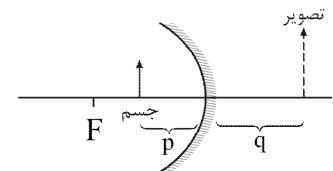
$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{(80-p)} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{(80-p) - p}{p(80-p)} = \frac{1}{30} \Rightarrow p^2 - 140p + 2400 = 0$$

$$p = 120 \text{ cm}$$

$$p = 20 \text{ cm} \Rightarrow (20 < 30) \text{ قابل قبول چون باید جسم در فاصله کانونی باشد.}$$

$$p = 20 \text{ cm} \Rightarrow q = 60 \text{ cm}$$

$$m = \frac{q}{p} = \frac{60}{20} = 3$$





$$\frac{V_1 \text{ محیط}}{V_2 \text{ هوا}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\sin \hat{r}}{\sin \hat{i}} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{\sin \hat{r}}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \sin \hat{r} = 1 \Rightarrow \hat{r} = 90^\circ$$

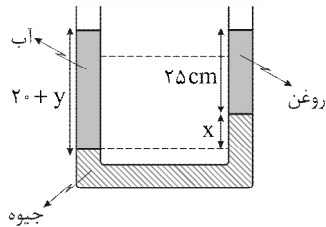
$$\text{انحراف } \hat{D} = \hat{r} - \hat{i} = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

$$\text{حالت اول: } P_1 = 80 = 2 \times 40 = 2f \Rightarrow q_1 = 2f = 80 \text{ (cm)}$$

$$\text{حالت دوم: } P_2 = 80 - 20 = 60 \Rightarrow \frac{1}{60} - \frac{1}{q_2} = \frac{1}{40} - \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{q_2} = \frac{3-2}{120} \Rightarrow q_2 = 120 \text{ cm}$$

$$\text{جابه جایی تصویر} = q_2 - q_1 = 120 - 80 = 40 \text{ cm}$$



۲۱۹- پاسخ گزینه ۳ چون ابتدا سطح جیوه در یک تراز قرار دارد پس فشار ستون آب (۲۰ cm) و ستون روغن (۲۵ cm) با هم برابر است. وقتی به اندازه ارتفاع y آب اضافه می کنیم باعث می شود برای جیوه در دو شاخه، اختلاف تراز ایجاد شود. (به اندازه ی x) پس فشار ستون y سانتی متری آب اضافه شده و فشار ستون x سانتی متری جیوه برابر است.

$$\rho_{\text{آب}} y = \rho_{\text{جیوه}} x \Rightarrow 1 \times y = 13/6 x \Rightarrow x = \frac{y}{13/6}$$

از طرفی طبق شکل چون سطح روغن و آب هم تراز است خواهیم داشت:

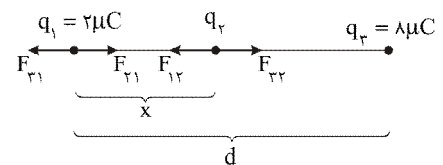
$$(20 + y) = 25 + x \Rightarrow 20 + y = 25 + \frac{y}{13/6} \Rightarrow 12/6 = 13/6(25 - 20) \Rightarrow y = \frac{13/6 \times 5}{12/6} = 5/4 \text{ cm}$$

۲۲۰- پاسخ گزینه ۳ اگر بار q_2 در حال تعادل باشد:

$$F_{22} = F_{12} \Rightarrow \frac{kq_2 q_2}{(d-x)^2} = \frac{kq_1 q_2}{x^2} \Rightarrow \frac{\lambda}{(d-x)^2} = \frac{2}{x^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \boxed{d = 3x}$$

اگر بار q_1 در حال تعادل باشد:

$$F_{21} = F_{11} \Rightarrow \frac{kq_2 q_1}{d^2} = \frac{kq_1 q_1}{x^2} \Rightarrow \frac{\lambda}{(3x)^2} = \frac{q_2}{x^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{\lambda}{9}$$



چون F_{21} دافعه است پس حتماً F_{11} باید جاذبه باشد، یعنی q_2 و q_1 نسبت به هم ناهمنام باشند یعنی $q_2 = -\frac{\lambda}{9} \mu C$

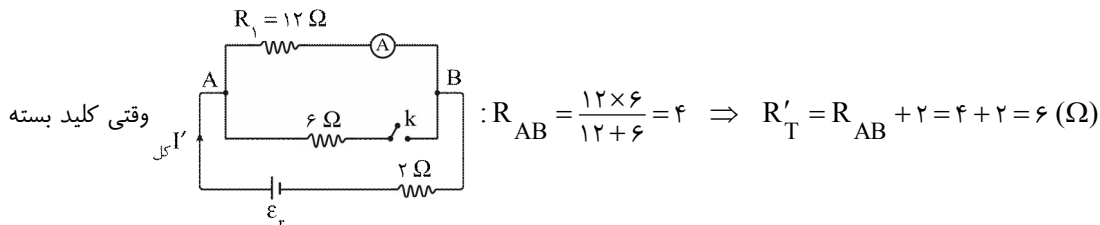
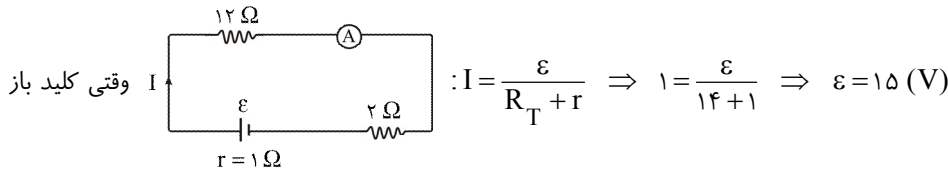
$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 10^{-6} \times 3/6 \times 10^6 = \frac{1}{2} \times C \times (1000)^2 \Rightarrow C = 7/2 \times 10^{-6} \text{ (F)}$$

۲۲۱- پاسخ گزینه ۲

$$F = 7/2 (\mu_F)$$



۲۲۲- پاسخ گزینهی ۱



$$I'_{\text{کل}} = \frac{\varepsilon}{R'_T + r} = \frac{15}{6 + 1} = \frac{15}{7}$$

$$V_{AB} = R_{AB} \times I_{AB} = 4 \times \frac{15}{7} = \frac{60}{7} \text{ (V)}$$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_{AB}}{R_1} = \frac{60}{7 \times 12} = \frac{5}{7} \text{ (A)}$$

۲۲۳- پاسخ گزینهی ۳ - (V) مقدار کل V را نمایش می‌دهد و (A) مقدار کل I را نمایش می‌دهد.

$$V_{\text{کل}} = R_T \times I_{\text{کل}} \Rightarrow 30 = R_T \times 15 \Rightarrow R_T = 2 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{6} + \frac{1}{R} + \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{R} \Rightarrow R = 6 \text{ (}\Omega\text{)}$$

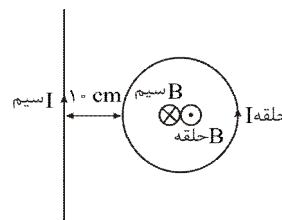
۲۲۴- پاسخ گزینهی ۱ چون به دو سر مقاومت ۹ Ω یک سیم بدون مصرف کننده وصل است پس اختلاف پتانسیلی در دو سرش ایجاد نمی‌شود (اتصال کوتاه) و جریانی از مقاومت (۹ Ω) عبور نمی‌کند و انرژی الکتریکی در آن مصرف نمی‌شود.

$$U = R \cdot I \cdot t = 0$$

$$\text{اگر } B_T = 0 \Rightarrow B_{\text{سیم}} = B_{\text{حلقه}}$$

$$\frac{\mu_0 I_{\text{سیم}}}{\pi(10 + R)} = \frac{\mu_0 NI_{\text{حلقه}}}{\pi R}$$

$$\frac{12}{3(10 + R)} = \frac{1 \times 2}{R} \Rightarrow R = 10 \text{ (cm)}$$



۲۲۵- پاسخ گزینهی ۲

$$\phi = BA \cos \theta \xrightarrow{\text{وقتی } \cos \theta = 1} \phi_{\text{max}} = B \cdot A$$

$$4 \times 10^{-3} = 0.2 \times A \Rightarrow A = 2 \times 10^{-2} \text{ (m}^2\text{)} \Rightarrow A = 200 \text{ (cm}^2\text{)}$$

۲۲۶- پاسخ گزینهی ۴

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1}} \xrightarrow{\text{به توان}} \frac{1}{k_1} = \frac{T_1^2}{4\pi^2 \cdot m}$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_2}} \xrightarrow{\text{به توان}} \frac{1}{k_2} = \frac{T_2^2}{4\pi^2 \cdot m}$$

۲۲۷- پاسخ گزینهی ۲



در مجموعه‌ی (۳) دو فنر متوالیند.

$$\frac{1}{k_{\text{معادل}}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

$$T_3 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_{\text{معادل}}}} = 2\pi \sqrt{m \left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right)}$$

$$T_3 = 2\pi \sqrt{m \left(\frac{T_1^2}{4\pi^2 \cdot m} + \frac{T_2^2}{4\pi^2 \cdot m} \right)} \Rightarrow T_3 = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$$

$$V = 0.2\pi \sin\left(\pi t + \frac{11\pi}{6}\right)$$

۲۲۸- پاسخ گزینه‌ی ۱

$$\text{با مقایسه با } V = V_{\text{max}} \sin\left(\omega t + \phi_0 + \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow V_{\text{max}} = 0.2\pi, \omega t = \pi, \frac{11\pi}{6} = \phi_0 + \frac{\pi}{2}$$

$$A\omega = 0.2\pi \Rightarrow A \times \pi = 0.2\pi \Rightarrow \text{دامنه } A = 0.2$$

$$\phi_0 = \frac{11\pi}{6} - \frac{\pi}{2} = \frac{4\pi}{3}$$

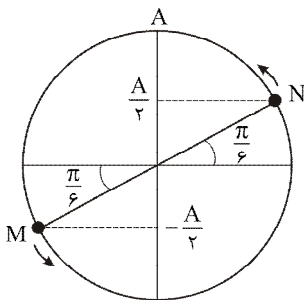
$$\text{زمان معادله مکان-مکان } y = A \sin(\omega t + \phi_0) \Rightarrow y = 0.2 \sin\left(\pi t + \frac{4\pi}{3}\right)$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{V'}{V} = \sqrt{\frac{F'}{F}} \Rightarrow \frac{25}{4} = \sqrt{\frac{F'}{128}} \xrightarrow{\text{به توان}} \frac{25}{16} = \frac{F'}{128} \Rightarrow F' = 200 \text{ N}$$

۲۲۹- پاسخ گزینه‌ی ۲

جرم واحد طول یک تار مشخص، ثابت می‌باشد.

$$\text{میزان افزایش نیرو: } F' - F = 200 - 128 = 72 \text{ N}$$



۲۳۰- پاسخ گزینه‌ی ۱ با توجه به جهت انتشار موج، موقعیت N و M در دایره‌ی مرجع خواهد شد:

خواهد شد:

اختلاف فاز $\Delta\phi = \pi$ طبق شکل

نقطه‌ی N موج را با تأخیر بیشتری (نسبت به نقطه‌ی M) دریافت می‌کند. (یعنی N به دنبال M می‌باشد.)

$$\text{شدت صوت: } I = \frac{E \cdot \omega}{t \cdot A \cdot m^2}$$

۲۳۱- پاسخ گزینه‌ی ۱

۲۳۲- پاسخ گزینه‌ی ۴ طول موج، فاصله بین دو نقطه از موج است که در آن دو نقطه میدان‌های الکتریکی با هم هم‌فازند یا میدان‌های مغناطیسی با هم هم‌فازند. در ضمن در یک موج الکترومغناطیسی در هر لحظه میدان الکتریکی با میدان مغناطیسی هم‌فاز می‌باشد.

۲۳۳- پاسخ گزینه‌ی ۳ در سمت راست که با افزایش فرکانس، ولتاژ متوقف‌کننده افزایش می‌یابد ولی با یکدیگر متناسب نیستند. (یعنی مثلاً با دو برابر شدن فرکانس نور فرودی، مقدار ولتاژ متوقف‌کننده دو برابر نمی‌شود.)



۲۳۴- پاسخ گزینهی ۱ چون تراز مقصد $n' = 2$ است پس در رشتهی بالمر می‌باشد.

$$\frac{1}{\lambda} = R_n \left(\frac{1}{n^1} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{720} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\frac{1}{n^2} = \frac{1}{4} - \frac{10}{72} = \frac{1}{4} - \frac{5}{36} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9} \Rightarrow \boxed{n=3}$$

۲۳۵- پاسخ گزینهی ۴ نیروی هسته‌ای قوی، بین نوکلئون‌های هسته است و کوتاه برد است یعنی در فاصله‌های بسیار کم، این نیرو وجود دارد، پس هر نوکلئون به نوکلئون مجاور خود آن را وارد می‌کند.

مهندس لیلا علیجانی