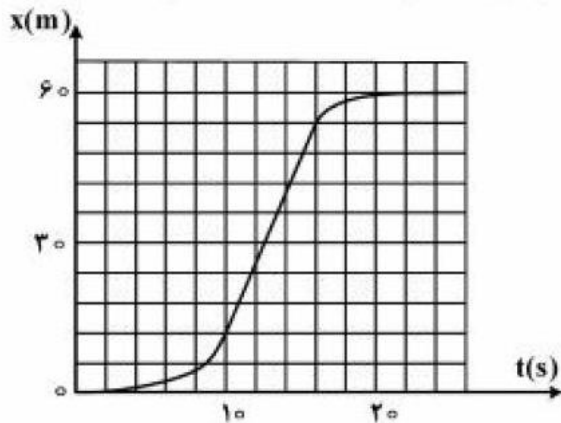


پاسخ تشریحی سوالات فیزیک خارج کشور تجربی ۹۵ مهندس علی اکبریان کیاسری

۲۰۶- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت کرده است. بیشینه سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۳
(۲) ۵
(۳) ۷
(۴) ۹

با توجه به نمودار، در شروع و پایان به دلیل مماس افقی بودن شیب سرعت برابر صفر است و از لحظه ۱۰ ثانیه تا لحظه ۱۶ ثانیه نمودار با شیب مثبت دارای بیشترین سرعت است. چون نمودار مکان - زمان در این بازه زمانی فنی

است بنابراین دارای حرکت یکنواخت بوده و سرعت آن برابر است با:

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{54 - 12}{16 - 10} = 7 \text{ m/s}$$

۲۰۷- گلوله A با سرعت اولیه V_0 به طور قائم از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می شود. در لحظه ای که گلوله A به نقطه اوج می رسد، گلوله B از سطح زمین، با همان سرعت اولیه، به طور قائم روبه بالا پرتاب می شود. در چه ارتفاعی دو گلوله از کنار هم می گذرند؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

(۱) $\frac{V_0^2}{4g}$ (۲) $\frac{V_0^2}{8g}$ (۳) $\frac{3V_0^2}{4g}$ (۴) $\frac{3V_0^2}{8g}$

وقتی دو گلوله به فاصله زمانی مشخص t و با سرعت اولیه برابر به سمت بالا پرتاب شوند سرعت آنها در لحظه رسیدن

به هم از رابطه $V' = \frac{1}{p} gt$ بدست می آید. همچنین ارتفاع آنها در این مکان از سطح زمین با استفاده از رابطه

مستقل از زمان بدست می آید پس: $V' = \frac{1}{p} gt_s = \frac{1}{p} g \times \frac{V_0}{g} = \frac{V_0}{p}$ از طرفی سرعت در لحظه پرتاب برابر سرعت

در لحظه برخورد به زمین است:

$$V^p - V'^p = pgh \rightarrow V_0^p - \left(\frac{V_0}{p}\right)^p = pgh \rightarrow h = \frac{pV_0^p}{8g}$$

۲۰۸- بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = 10t^2 \vec{i} + (-5t^3 + 15t) \vec{j}$ است. لحظه ای که بزرگی شتاب متحرک به

کمترین مقدار خود می رسد، بردار سرعت و شتاب، زاویه چند درجه با هم می سازند؟

- (۱) صفر (۲) ۳۰ (۳) ۵۳ (۴) ۹۰

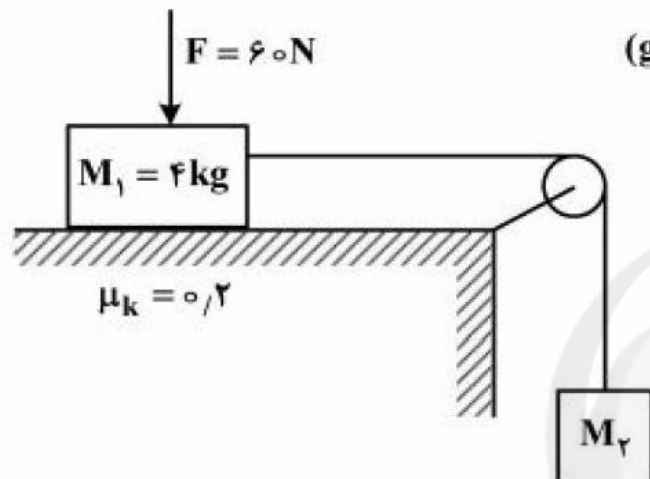
پاسخ تشریحی سوالات فیزیک خارج کشور تجربی ۹۵ مهندس علی اکبریان کیاسری

$$r = 10t^2 i + (-5t^3 + 15t) j \rightarrow \begin{cases} V = 20t i + (-15t^2 + 15) j \\ a = 20 i - 30t j \end{cases} \rightarrow a_{\min} = 20 \rightarrow t = 0$$

$$\xrightarrow{t=0} \begin{cases} V = 15 j \\ a = 20 i \end{cases} \rightarrow \theta = 90^\circ$$

۲۰۹- در شکل زیر، وزنه M_1 تحت تأثیر نیروهای وارده با سرعت ثابت حرکت می‌کند. اگر نیروی قائم F را حذف کنیم،

شتاب حرکت وزنه‌ها چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (1) 2
(2) 4
(3) 6
(4) 8

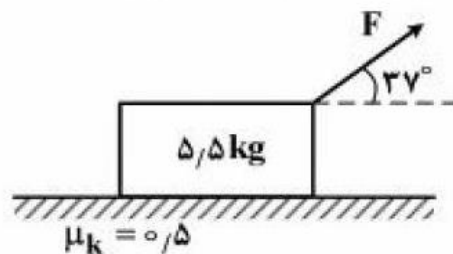
مسئله را در دو حالت حل می‌کنیم (قبل از حذف نیرو و بعد حذف نیرو) در مرحله اول جرم مجهول بدست می‌آید و در مرحله دوم شتاب سیستم را مساب می‌کنیم. در مرحله اول چون سرعت ثابت است برآیند نیروها صفر است:

$$M_2 g - f_k = 0 \rightarrow M_2 g = \mu_k \cdot N = \mu_k (F + M_1 g) \rightarrow 10 M_2 = 0.2 (60 + 40) \rightarrow M_2 = 2 \text{ kg}$$

$$M_2 g - f_k = (M_1 + M_2) a \rightarrow 20 - 0.2 \times 40 = 6a \rightarrow a = 2$$

۲۱۰- در شکل زیر، جسم با سرعت ثابت در سطح افقی در حال حرکت است. اگر نیروی F ، ۲ برابر شود، نیروی اصطکاک

جنبشی چند برابر می‌شود؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (1) 2
(2) 5
(3) 8
(4) 2

- (1) 2
(2) 5
(3) 8
(4) 1

مسئله را در دو حالت مورد بررسی قرار می‌دهیم. در حالت اول چون سرعت ثابت است برآیند نیروها برابر صفر است

پاسخ تشریحی سوالات فیزیک خارج کشور تجربی ۹۵ مهندس علی اکبریان کیاسری

$$f_{k1} = F \cos 37 \rightarrow \mu_k (mg - F \sin 37) = F \cos 37 \rightarrow 55 - 0.4F = 1/4F \rightarrow F = 25N$$

$$2F = 50 \rightarrow f_{kp} = \mu_k \cdot N = 0.5(55 - 50 \times 0.4) = \frac{25}{2} \quad f_{k1} = \mu_k \cdot N = 25 \times 0.4 = 10$$

$$\rightarrow \frac{f_{kp}}{f_{k1}} = \frac{25}{10} = \frac{5}{2}$$

۲۱۱- ماهواره A در جهت حرکت وضعی زمین طوری به دور زمین می‌چرخد که در هر شبانه‌روز فقط یک‌بار در یک مکان معین به وسیله ناظری ساکن در سطح زمین رؤیت می‌شود. اگر شعاع گردش ماهواره B، ۹ برابر شعاع مدار ماهواره A باشد، دوره گردش ماهواره‌های A و B به دور زمین چند ساعت است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

۱۲ و ۱۰۸ (۱) ۲۴ و ۶۴۸ (۲) ۱۲ و ۳۲۴ (۳) ۲۴ و ۳۲۴ (۴)

باتوجه به سوال دوره تناوب ماهواره A برابر ۱ شبانه روز یا ۲۴ ساعت است. از طرفی باتوجه به رابطه دوره تناوب

$$T \equiv \sqrt{r^3} \rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3} = \left(\frac{1}{9}\right)^{3/2} \rightarrow \frac{24}{T_B} = \frac{1}{27} \rightarrow T_B = 648$$

۲۱۲- اگر سرعت متحرکی به جرم m به اندازه $\frac{m}{s}$ افزایش پیدا کند، افزایش انرژی جنبشی آن $\frac{5}{4}$ انرژی جنبشی اولیه می‌شود، سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟

۶۲۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

$$K = \frac{1}{2} m V^2 \rightarrow \begin{cases} V_p = V_1 + 5 \\ K_p = K_1 + \frac{5}{4} K_1 = \frac{9}{4} K_1 \end{cases} \rightarrow \frac{1}{2} m (V_1 + 5)^2 = \frac{9}{4} \times \frac{1}{2} m V_1^2 \rightarrow V_1 + 5 = \frac{3}{2} V_1 \rightarrow V_1 = 10 \text{ m/s}$$

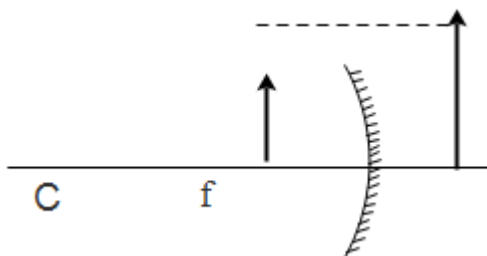
۲۱۳- جسم کوچکی روی محور اصلی آینه مقعری قرار دارد و فاصله تصویر مستقیم آن تا جسم ۴۸ سانتی‌متر است. اگر طول تصویر ۵ برابر طول جسم باشد، فاصله بین جسم و کانون چند سانتی‌متر است؟

۲ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

باتوجه به اینکه تصویر مستقیم است یعنی جسم در فاصله کانونی قرار دارد.

$$\text{پس فاصله جسم تا کانون برابر است } f = \frac{m\Delta}{(m^p - 1)} = \frac{5 \times 48}{24} = 10 \quad m = \frac{f}{f - p} = \frac{10}{10 - p} = 5 \rightarrow p = 8$$

با : $10 - 8 = 2$



پاسخ تشریحی سوالات فیزیک خارج کشور تجربی ۹۵ مهندس علی اکبریان کیاسری

۲۱۴- یک عدسی را رو به خورشید قرار می‌دهیم، تصویر حقیقی خورشید در ۲۰ سانتی‌متری عدسی تشکیل می‌شود. نوع

عدسی کدام است و توان آن چند دیوپتر است؟

- (۱) همگرا، $+۰٫۰۵$ (۲) واگرا، $-۰٫۰۵$ (۳) همگرا، $+۵$ (۴) واگرا، -۵

چون جسم در بی نهایت قرار دارد پس تصویر آن روی کانون تشکیل می‌شود از طرفی چون تصویر مقیقی است

$$\left\{ \begin{array}{l} P = \infty \\ q = ۲۰ \end{array} \right. \rightarrow f = ۲۰ \text{ cm} \rightarrow D = \frac{1}{f} = \frac{1}{۰٫۲} = ۵ \text{ d}$$

بنابراین عدسی همگرا می‌باشد:

۲۱۵- یک عدسی همگرا، از یک جسم تصویری واضح روی پرده‌ای که به فاصله ۱۲ سانتی‌متری عدسی و موازی آن است،

تشکیل می‌دهد. اگر عدسی را ۲ سانتی‌متر از جسم دور کنیم، باید پرده را ۲ سانتی‌متر به جسم نزدیک کنیم تا دوباره

تصویر واضحی از جسم روی پرده تشکیل شود. فاصله کانونی عدسی چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹

$$\left\{ \begin{array}{l} q_1 = ۱۲ \\ p_1 = ? \\ f \end{array} \right. ; \left\{ \begin{array}{l} q_2 = ۱۲ - ۲ - ۲ = ۸ \\ p_2 = p_1 + ۲ \\ f \end{array} \right. \Rightarrow \frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} \rightarrow \frac{1}{p_1} + \frac{1}{۱۲} = \frac{1}{p_1 + ۲} + \frac{1}{۸}$$

$$\rightarrow p_1(p_1 + ۲) = ۱۴۸ \rightarrow p_1 = ۴ \Rightarrow \frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} = \frac{1}{۴} + \frac{1}{۱۲} \rightarrow f = ۱۴ \text{ cm}$$

۲۱۶- در شکل زیر، داخل لوله U شکلی به سطح مقطع ۱ cm^2 ، مقداری جیوه در دو طرف لوله، در یک سطح قرار دارد. ارتفاع

هوای موجود در طرف بسته لوله برابر ۷۷ میلی‌متر است. چند سانتی‌متر مکعب جیوه درون لوله بریزیم تا ارتفاع هوای

موجود در طرف بسته لوله به ۵۰ میلی‌متر برسد؟ $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳۵۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $P_0 = ۱۰^5 \text{ pa}$ و دمای هوا

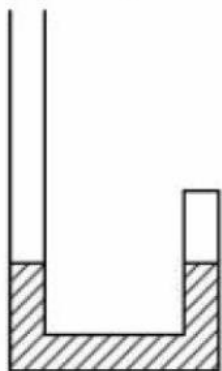
ثابت است.

(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) $۴۲٫۷$

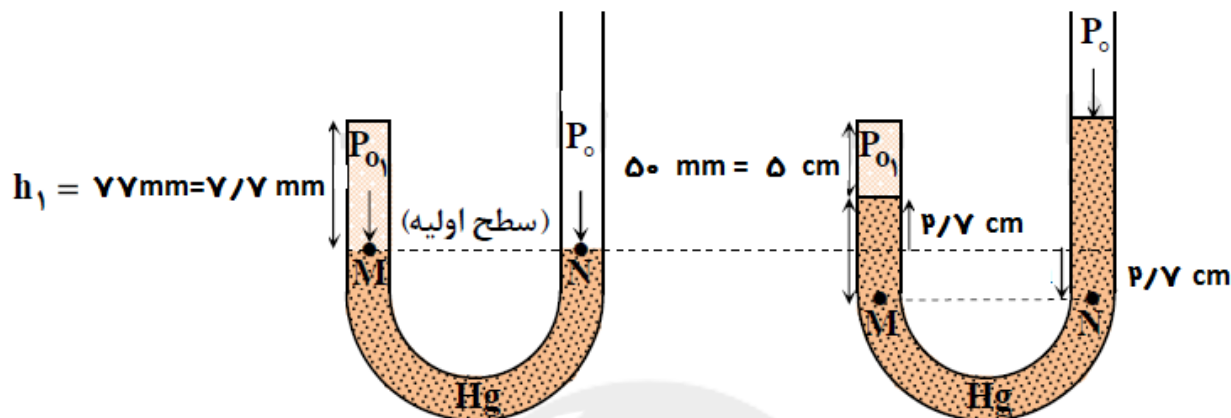
(۴) $۴۵٫۴$



پاسخ: در صفحه بعد

پاسخ تشریحی سوالات فیزیک خارج کشور تجربی ۹۵ مهندس علی اکبریان کیاسری

دو نقطه M و N را در دو حالت قبل از اضافه کردن و بعد از اضافه کردن میوه مورد بررسی قرار می دهیم. اگر ارتفاع مایع اضافه شده را X در نظر بگیریم داریم :



تغییر ارتفاع سطح گاز : $7/7 - 5 = 2/7 \text{ cm}$ در حالت (۱) داریم :

$$1) \quad P_M = P_N \rightarrow P_{G1} = P_0 = 10^5 \text{ pa} \approx 74 \text{ cmHg} \left(\frac{10^5}{1350} \approx 74 \right)$$

$$2) \quad P_M = P_N \rightarrow P_{Gp} + h = P_0 + X \rightarrow P_{Gp} + 2 \times 2/7 = 74 + X \rightarrow P_{Gp} = 48/7 + X$$

$$PV = nRT \xrightarrow{T=cte} P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{V=Ah} P_0 (A \times 7/7) = P_p (A \times 5) \rightarrow 74 \times 7/7 = (48/7 + X)(5)$$

$$\rightarrow X = 145/34 \approx 145/4 \rightarrow V = Ah = AX = 1 \times 145/4 = 145/4 \text{ cm}^3$$

۲۱۷- دو کره فلزی همجنس A و B، اولی توپر و شعاع آن ۲۰ cm است. دومی توخالی و شعاع خارجی آن ۲۰ cm و شعاع حفره داخلی آن ۱۰ cm است. اگر به دو کره به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر دمای آنها به ترتیب $\Delta\theta_A$ و

$\Delta\theta_B$ باشد، نسبت $\frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$ کدام است؟

$$2/4$$

$$5/4$$

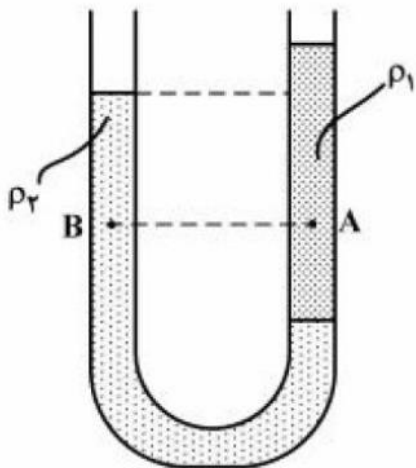
$$\frac{1}{2}$$

$$1/1$$

اگر در دو کره هم جنس با شعاع خارجی برابر (یکی با مفره و یکی توپر) تغییر دمای برابر داشته باشند طبق رابطه $\Delta R = R_1 \alpha \Delta\theta$ ، تغییرات شعاع آنها برابر می شود یعنی وجود مفره در میزان انبساط کره ها تاثیری ندارد. ولی طبق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ چون جرم کره توخالی کمتر است پس گرمای کمتری برای تغییر دما و انبساط نیز دارد.

پاسخ تشریحی سوالات فیزیک خارج کشور تجربی ۹۵ مهندس علی اکبریان کیاسری

۲۱۹- در شکل زیر، درون لوله U شکل دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 ریخته شده و فشار در نقاط A و B

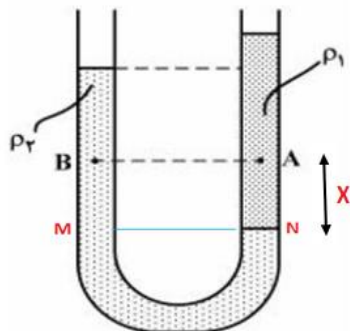


درون دو مایع به ترتیب P_A و P_B است. کدام رابطه در این مورد درست است؟

- (۱) $P_B < P_A$ و $\rho_2 > \rho_1$
- (۲) $P_B > P_A$ و $\rho_2 > \rho_1$
- (۳) $P_B < P_A$ و $\rho_2 < \rho_1$
- (۴) $P_B > P_A$ و $\rho_2 < \rho_1$

مایعی که چگالی بیشتری دارد به دلیل سنگینی دارای سطح پایین تری است باتوجه به شکل مشاهده می شود چگالی

مایع سمت چپ بیشتر است. از طرفی با در نظر گرفتن دو نقطه هم ارز M و N داریم :

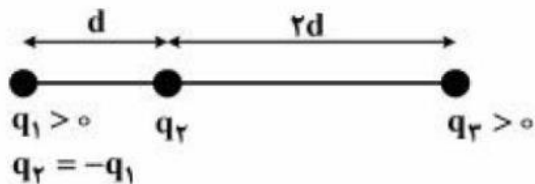


$$P_M = P_N \rightarrow \rho_2 gx + P_B = \rho_1 gx + P_A \rightarrow$$

$$P_B = P_A + gx(\rho_1 - \rho_2) \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_A > P_B$$

۲۲۰- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. اگر برایندهای الکتریکی وارد بر بار q_1 هم اندازه برایندهای نیروهای

الکتریکی وارد بر بار q_2 باشد، $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

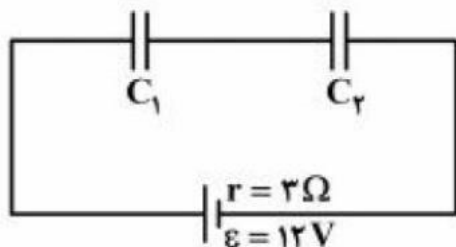


- (۱) $\frac{8}{13}$
- (۲) $\frac{13}{8}$
- (۳) $\frac{13}{72}$
- (۴) $\frac{72}{13}$

$$\left\{ \begin{array}{l} F_{\rho_1} = \frac{Kq_1 q_p}{d^p} \xrightarrow{q_1 = q_2} F_{\rho_1} = \frac{Kq_p^p}{d^p} \rightarrow F_T = \frac{Kq_p}{d^p} (q_p - \frac{q_p}{9}) \\ F_{\rho_1} = \frac{Kq_1 q_p}{9d^p} \\ F_{\rho_2} = \frac{Kq_2 q_p}{d^p} \xrightarrow{q_2 = q_3} F_{\rho_2} = \frac{Kq_p^p}{d^p} \rightarrow F'_T = \frac{Kq_p}{d^p} (\frac{q_p}{13} - q_p) \\ F_{\rho_2} = \frac{Kq_2 q_p}{13d^p} \end{array} \right. \rightarrow F_T = F'_T \rightarrow 13q_p = 72q_p \rightarrow \frac{q_p}{q_p} = \frac{72}{13}$$

پاسخ تشریحی سوالات فیزیک خارج کشور تجربی ۹۵ مهندس علی اکبریان کیاسری

۲۲۱- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن C_1 ، ۳ برابر اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن C_2 است. اگر بار الکتریکی خازن C_2 برابر $18 \mu C$ باشد، C_1 و C_2 به ترتیب چند میکروفاراد می‌باشند؟ (از راست به چپ)



۳ . ۱ (۱)

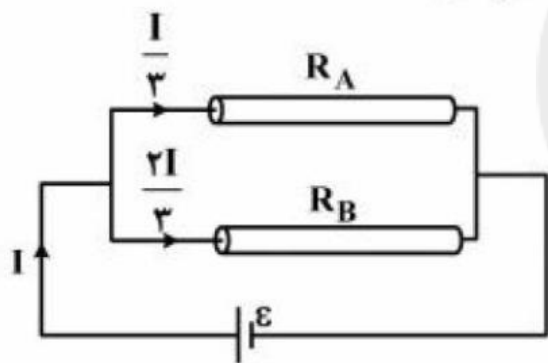
۱ . ۳ (۲)

۲ . ۶ (۳)

۶ . ۲ (۴)

$$V_1 = 3V_2 \rightarrow V_1 + V_2 = 12 \rightarrow 3V_2 + V_2 = 12 \rightarrow 4V_2 = 12 \rightarrow \begin{cases} V_2 = 3 \\ q_2 = 18 \end{cases} \rightarrow C_2 = \frac{18}{3} = 6; \begin{cases} V_1 = 9 \\ q_1 = 18 \end{cases} \rightarrow C_1 = 2$$

۲۲۲- مطابق شکل زیر، دو سیم فلزی توپر A و B به طول‌های مساوی، به یک مولد متصل‌اند. اگر مقاومت ویژه سیم A، ۳ برابر مقاومت ویژه سیم B باشد، سطح مقطع سیم A چند برابر سطح مقطع سیم B است؟



۳ / ۲ (۱)

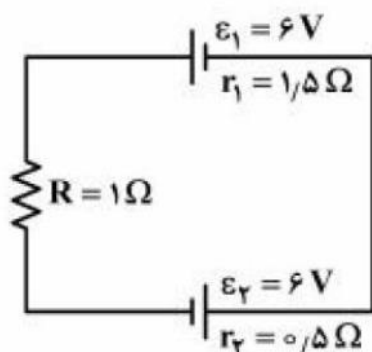
۴ / ۳ (۲)

۲ (۳)

۶ (۴)

$$\begin{cases} L_A = L_B \\ \rho_A = 3\rho_B \rightarrow R = \frac{V}{I} \rightarrow V_A = V_B \rightarrow R_A = 3R_B \end{cases} \quad R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A \times L_A \times A_B}{\rho_B \times L_B \times A_A} \rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{3}{2}$$

۲۲۳- در مدار روبه‌رو، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد ϵ_1 چند ولت است؟



صفر (۱)

۳ (۲)

۶ (۳)

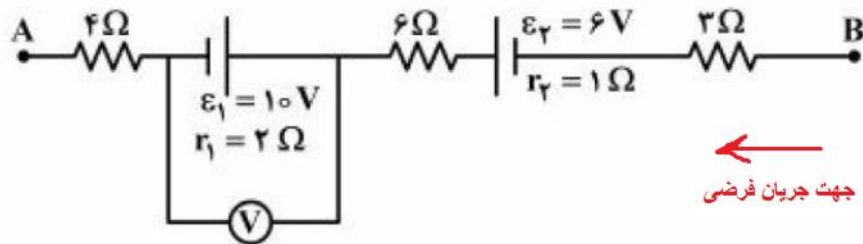
۱۲ (۴)

$$I = \frac{6+6}{1+1/5+0/5} = 4 \rightarrow V_1 = \epsilon_1 - Ir_1 = 6 - 4 \times \frac{1}{5} = 0$$

پاسخ تشریحی سوالات فیزیک خارج کشور تجربی ۹۵ مهندس علی اکبریان کیاسری

۲۲۴- شکل زیر، قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. اگر $V_A - V_B = -12V$ باشد، ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان

می‌دهد؟



۸ (۱)

۹ (۲)

۱۰ (۳)

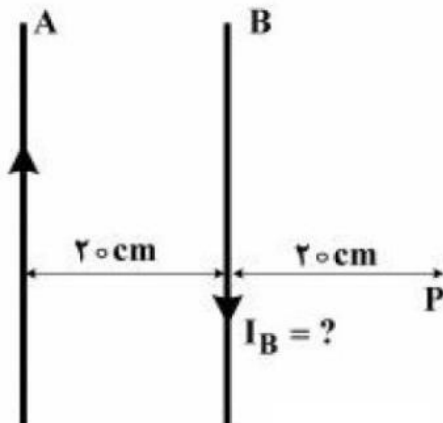
۱۱ (۴)

$$V_A + 4I + 10 + 2I + 6I - 6 + I + 3I = V_B \rightarrow 16I + 4 = 12 \rightarrow I = 0.5$$

$$V = \varepsilon - Ir = 10 - 2(0.5) = 9$$

۲۲۵- دو سیم بلند و موازی A و B به فاصله ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر قرار دارند و از سیم A جریان $I_A = 10A$ از پایین به طرف بالا عبور می‌کند. از سیم B جریان چند آمپر از بالا به طرف پایین عبور کند تا اندازه میدان مغناطیسی حاصل

از دو سیم در نقطه P برابر 3×10^{-6} تسلا باشد؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$



۲ فقط (۱)

۳ فقط (۲)

۸ یا ۲ (۳)

۹ یا ۳ (۴)

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{R} \rightarrow \begin{cases} B_A = 5 \times 10^{-4} \\ B_B = 10^{-4} I \end{cases}$$

و جهت میدان مغناطیسی سیم B در نقطه P برون می‌سوزد، میدان برآیند باید از تفاضل دو میدان A و B بدست

آید. ولی چون نمی‌دانیم کدام میدان قوی‌تر است پس دو حالت را در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} B_A - B_B = 3 \times 10^{-4} \rightarrow I = 2(A) \\ B_B - B_A = 3 \times 10^{-4} \rightarrow I = 8(A) \end{cases}$$

۲۲۶- یک میله فلزی به طول ۳۰ سانتی‌متر در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با سرعت $2 \frac{m}{s}$ در راستای عمود بر

خطوط میدان حرکت می‌کند و میله نیز بر خطوط میدان عمود است. اگر اندازه میدان مغناطیسی 0.5 تسلا باشد، نیروی محرکه القا شده در این میله چند میلی‌ولت است؟

۶۰ (۴)

۴۵ (۳)

۳۰ (۲)

۱۵ (۱)

$$\varepsilon = BLV = 0.5 \times 0.3 \times 2 = 0.3V = 30mV$$

پاسخ تشریحی سوالات فیزیک خارج کشور تجربی ۹۵ مهندس علی اکبریان کیاسری

۲۲۷- اگر بیشینه جابه‌جایی یک نوسان‌کننده به جرم ۱۰۰ گرم در نیم دوره برابر ۱۰ سانتی‌متر و انرژی مکانیکی آن

$\pi^2 \times 10^{-2} \times 1/25$ ژول باشد، معادله سرعت - زمان متحرک در SI کدام است؟

$$V = 0.1\pi \cos 100\pi t \quad (2)$$

$$V = 0.1\pi \cos 10\pi t \quad (1)$$

$$V = \pi \cos 5\pi t \quad (4)$$

$$V = 0.1\pi \cos 5\pi t \quad (3)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} m = 0.1 \text{ kg} \\ \Delta x_{\max} = \mu A = 0.1 \text{ m} \\ E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} m (V_{\max})^2 \end{array} \right. \rightarrow 1/25 \times 10^{-2} \pi^2 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times V_{\max}^2 \rightarrow V_{\max} = \frac{\pi}{2} = 0.5\pi = A\omega = \frac{0.1}{2} \times \omega \rightarrow \omega = 10\pi$$

۲۲۸- گلوله‌ای که به فنری متصل است در یک سطح افقی بدون اصطکاک، بین دو نقطه M و N نوسان می‌کند و در هر ۰/۴

ثانیه ۲ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر بیشینه شتاب نوسان $2 \frac{m}{s^2}$ باشد، فاصله MN چند سانتی‌متر است؟

$$(\pi^2 = 10)$$

$$2\sqrt{10} \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$2\sqrt{10} \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

$$N = \frac{t}{T} \rightarrow \mu = \frac{0.4}{T} \rightarrow T = 0.2 \quad ; \quad a_{\max} = A\omega^2 = 2 \rightarrow A \times \left(\frac{10\pi^2}{T^2}\right) = 2 \rightarrow A = 0.02 \text{ m}$$

$$MN = 2A \rightarrow MN = 0.04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

۲۲۹- طنابی بلند به جرم واحد طول $0.2 \frac{kg}{m}$ تحت نیروی کشش 320 N قرار دارد. اگر در طناب موجی با بسامد 5 Hz و

دامنه 10 cm منتشر شود، مقدار متوسط توان انتقال انرژی از هر نقطه طناب در مدت یک دوره چند وات است؟

$$(\pi^2 = 10)$$

$$40 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

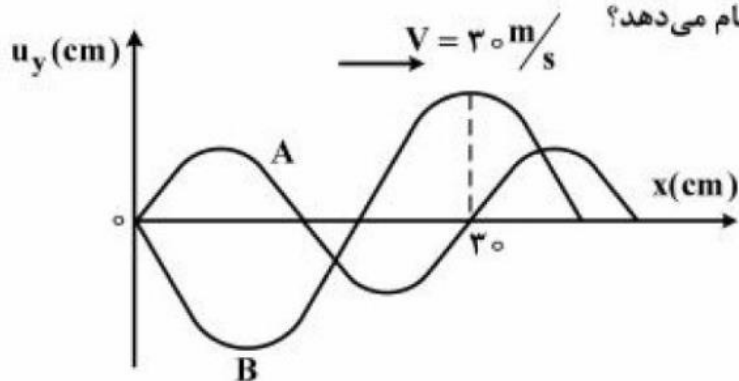
$$\left\{ \begin{array}{l} \mu = 0.2 \\ F = 320 \text{ N} \quad ; \quad f = 5 \text{ Hz} \rightarrow T = 0.2 \text{ s} \rightarrow V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{320}{0.2}} = 40 \quad x = VT = 40 \times (0.2) = 8 \text{ m} \\ A = 0.1 \text{ m} \quad ; \quad P = \frac{E}{t} = \frac{\frac{1}{2} m A^2 \omega^2}{T} \end{array} \right.$$

طول	جرم
۱ متر	۰/۲ کیلوگرم
۸ متر	X = ۱/۴

$$\Rightarrow P = \frac{\frac{1}{2} \times 1/4 \times (0.1)^2 \times (2\pi \times 5)^2}{(0.2)^2} = 40 \text{ W}$$

پاسخ تشریحی سوالات فیزیک خارج کشور تجربی ۹۵ مهندس علی اکبریان کیاسری

۲۳۰- شکل زیر، نقش دو موج را در لحظه معینی نشان می‌دهد که در یک محیط در حال انتشارند. چشمه موج A در هر



۲۰ ثانیه چند نوسان کامل بیشتر از چشمه موج B انجام می‌دهد؟

۲۵ (۱)

۷۵ (۲)

۱۰۰ (۳)

۵۰۰ (۴)

باتوجه به شکل، از مکان ۳۰ سانتی متری می‌توان مقدار طول موج برای دو موج A و B را بدست آورد:

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda_A = 0.1 \text{ m} \\ \frac{3}{4} \lambda_B = 0.1 \text{ m} \rightarrow \lambda_B = 0.13 \text{ m} \end{array} \right. \xrightarrow{\lambda = vT} \left\{ \begin{array}{l} 0.1 = T_A \times 30 \rightarrow T_A = 0.01 \text{ s} \\ 0.13 = T_B \times 30 \rightarrow T_B = \frac{0.13}{30} \end{array} \right. \xrightarrow{N = \frac{t}{T}} \left\{ \begin{array}{l} N_A = \frac{20}{0.01} = 2000 \\ N_B = \frac{20}{T_B} = 1500 \end{array} \right.$$

$$N_A - N_B = 2000 - 1500 = 500$$

۲۳۱- اختلاف تراز شدت دو صوت برابر با ۳ دسی‌بل است. شدت صوت قوی‌تر چند برابر شدت صوت ضعیف‌تر است؟

($\log 2 = 0.3$)

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

$$B_2 - B_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 3 \rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = 0.3 = \log 2 \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2$$

۲۳۲- در یک آزمایش یانگ، فاصله پنجمین نوار روشن تا نوار روشن مرکزی برابر ۳ میلی‌متر و فاصله پرده نوارها تا صفحه

دو شکاف نور ۱۲۰ cm است. اگر فاصله بین دو شکاف نور برابر یک میلی‌متر باشد، اختلاف فاصله دو شکاف نور از

پنجمین نوار روشن، چند میلی‌متر است؟

5×10^{-3} (۴)

3×10^{-4} (۳)

2.5×10^{-3} (۲)

1.5×10^{-4} (۱)

$$I = \frac{n\lambda D}{a} \rightarrow 3 \times 10^{-3} = \frac{5\lambda \times 1.2}{1 \times 10^{-3}} \rightarrow \lambda = 5 \times 10^{-7} \text{ m}; \Delta x = n\lambda = 5 \times 5 \times 10^{-7} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

پاسخ تشریحی سوالات فیزیک خارج کشور تجربی ۹۵ مهندس علی اکبریان کیاسری

۲۳۳- انرژی بستگی الکترون در اتم هیدروژن در حالت پایه J $۲۱,۷۶ \times 10^{-19}$ است. اگر الکترون از مدار n به مدار n' برود

و انرژی فوتون گسیلی آن J $۱۶,۳۲ \times 10^{-19}$ باشد، n و n' کدام است؟

۳ . ۴ (۴)

۱ . ۲ (۳)

۳ . ۲ (۲)

۱ . ۳ (۱)

$$E = -\frac{E_R}{n^2} \xrightarrow{n=1} E_R = -E = -۱۱/۷۶ \times 10^{-19} \quad ; \quad E_{n'} - E_n = -E_R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = ۱۶/۳۲ \times 10^{-19}$$

$$\rightarrow E_R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = ۱۶/۳۲ \times 10^{-19} \rightarrow \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} = \frac{۳}{۴}$$

با یک کردن گزینه ها ، گزینه ۳ درست است.

۲۳۴- آزمایش فوتوالکتریک با نوری با بسامد f_1 انجام می شود. اگر به جای آن از نوری با بسامد $۲f_1$ استفاده شود، بیشینه

انرژی جنبشی فوتوالکتریک ها سه برابر می شود. بسامد قطع برای فلز این آزمایش، چند f_1 است؟

$\frac{۳}{۴}$ (۴)

$\frac{۲}{۳}$ (۳)

$\frac{۱}{۲}$ (۲)

$\frac{۱}{۴}$ (۱)

$$K = hf - w_0 = hf_0 \rightarrow K_p = ۳K_1 \rightarrow \begin{cases} K_1 = hf_1 - w_0 \\ K_p = ۳hf_1 - w_0 \end{cases} \rightarrow K_p - K_1 \Rightarrow ۲K_1 = hf_1$$

$$\rightarrow ۲(hf_1 - w_0) = hf_1 \rightarrow hf_1 = ۲w_0 = ۲hf_0 \rightarrow f_0 = \frac{1}{2} f_1$$

۲۳۵- اگر انرژی معادل یکای جرم اتمی برابر $۹۳۱,۵$ مگا الکترون ولت باشد، انرژی آزاد شده در فعل و انفعال هسته ای

چند ژول است؟ (جرم هسته اتم های رادیم و رادون و هلیم به ترتیب $۲۲۳,۰۱۸U$ و $۲۲۳,۰۱۸U$ و $۴He$ و $۲۲۳,۰۱۸U$ است)

(۲۱۹,۰۰۹U و $۴,۰۰۲U$ است.)

$۸,۹۴۲۴ \times 10^{-19}$ (۴)

$۵,۹۷۵ \times 10^{-15}$ (۳)

$۸,۹۴۲۴ \times 10^{-13}$ (۲)

$۵,۹۷۵ \times 10^{-10}$ (۱)

باتوجه به جمله متن کتاب درسی برای مناسبه مقدار انرژی آزاد شده در واکنش های هسته ای ، کافی است تفاوت

جرم مواد محصول و مواد اولیه را بر مسب U بدست آورده و سپس در $۹۳۱/۵$ ضرب کنیم که انرژی بدست آمده بر

مسب مگا الکترون ولت است بنابراین :

$$\Delta m = ۲۲۳/۰۱۸U - (۲۱۹/۰۰۹U + ۴/۰۰۳U) = ۰/۰۰۶U = ۰/۰۰۶ \times ۹۳۱/۵ = ۵/۵۸۹MeV$$

$$۵/۵۸۹MeV = ۵/۵۸۹ \times 10^6 eV = ۵/۵۸۹ \times 10^6 \times 1/۶ \times 10^{-19} = ۸/۹۴۲۴ \times 10^{-13} j$$