

* متقاضی گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۶- کوتاه‌ترین طول موج در سری بالمر ($n' = 2$) هیدروژن اتمی بر حسب ثابت ریذبرگ کدام است؟

$$\frac{4}{R} \quad (4) \quad \checkmark$$

$$\frac{2}{R} \quad (3)$$

$$\frac{1}{4R} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2R} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{R}{4} \Rightarrow \underline{\lambda = \frac{4}{R}}$$

۴۷- متحرکی روی محور x در لحظه $t = 0$ s با شتاب ثابت $\vec{a}_1 = \left(4, 0, \frac{m}{s} \right) \vec{i}$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و

پس از مدتی با شتاب $\vec{a}_2 = \left(-2, 0, \frac{m}{s} \right) \vec{i}$ حرکت می‌کند تا متوقف شود. اگر در کل مسیر ۹۶ متر جابه‌جا شود،

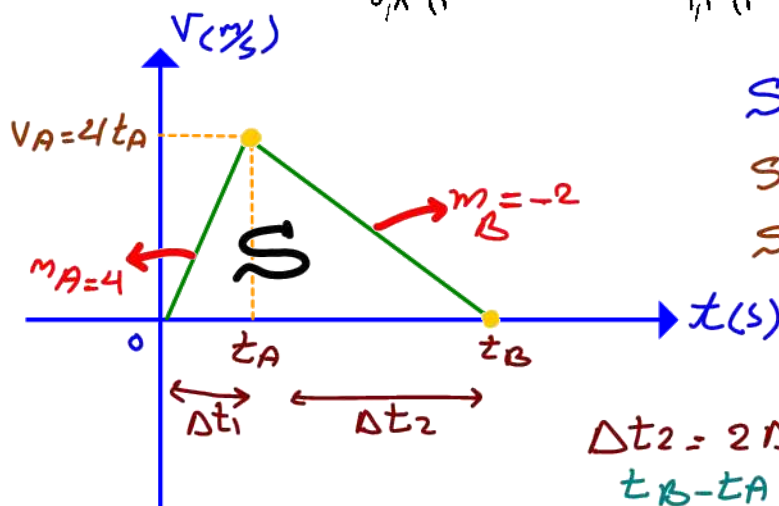
سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2, 0$ s تا $t_2 = 12$ s چند متر بر ثانیه است؟

$$0,8 \quad (4)$$

$$1,2 \quad (3)$$

$$8,4 \quad (2)$$

$$8,8 \quad (1) \quad \checkmark$$



$$S = 96 \text{ m}$$

$$S = \frac{1}{2} v_A \cdot t_B$$

$$S = \frac{1}{2} (4 t_A) t_B \Rightarrow 96 = 2 t_A t_B$$

$$\underline{t_A \cdot t_B = 48}$$

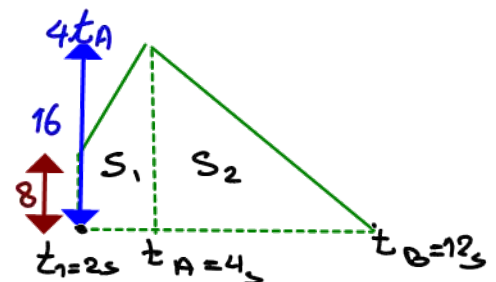
1)

$$\Delta t_2 = 2 \Delta t_1$$

$$t_B - t_A = 2 t_A$$

$$\underline{t_B = 3 t_A} \quad (2)$$

$$\xrightarrow[2]{1)} \quad 3 t_A^2 = 48 \Rightarrow \underline{t_A = 4 \text{ s}}, \quad t_B = 12 \text{ s}$$



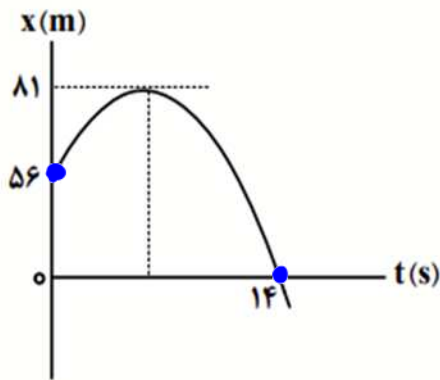
$$S_1 = \frac{8+16}{2} \times 4 = 24$$

$$S_2 = \frac{8 \times 16}{2} = 64$$

$$\Rightarrow S_T = 88 \rightarrow v_{av} = \frac{88}{12-2} = \underline{8.8 \text{ m/s}}$$

2

۴۸ - نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل است. تندی متوسط در بازه زمانی که



بردار مکان متحرک در جهت محور X است، چند متر بر ثانیه است؟

$$S_{av} = \frac{\Delta l}{\Delta t} = \frac{|81-56| + |0-81|}{14}$$

$$S_{av} = \frac{25+81}{14} = \frac{106}{14} = \frac{53}{7}$$

۵ (۱)

۱۰ (۲)

۵۳/۷ (۳) ✓

۲۳/۷ (۴)

۴۹ - نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی یک خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. اگر در

لحظه $t=0s$ متحرک B از مبدأ محور و متحرک A از مکان $\vec{x}_0 = (+50m)\vec{i}$ عبور کنند، در لحظه $t=2s$ فاصله

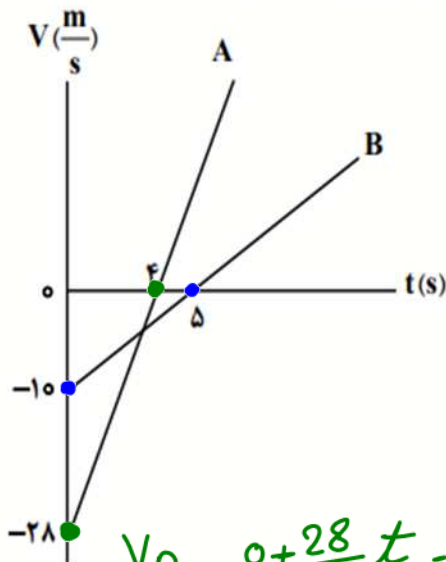
دو متحرک از هم چند متر است؟

۷ (۱)

۸ (۲)

۲۳ (۳)

۲۴ (۴) ✓



$$V_B = \frac{0+10}{5-0}t - 10$$

$$V_B = 2t - 10$$

$$V_B(t=2) = 4 - 10 = -6 \text{ m/s}$$

$$V_{AV} = \frac{-6-10}{2} = -8 \text{ m/s} \Rightarrow \Delta x = -16m \quad (B)$$

$$x_B = -16 + 0 = -16m \quad (1)$$

$$V_A = \frac{0+28}{4-0}t - 28$$

$$V_A = 7t - 28$$

$$V_A(t=2) = 14 - 28 = -14 \text{ m/s}$$

$$V_{AV} = \frac{-14-28}{2} = -21 \text{ m/s} \Rightarrow \Delta x = -42m \quad (A)$$

$$x_A = +50 - 42 = +8m \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \Delta x_T = |-16 - 8| = 24m$$

۵۰- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت $\vec{a} = (-3 \frac{m}{s^2}) \vec{i}$ حرکت می کند و در مکان $\vec{x} = (13.5 m) \vec{i}$ جهت حرکت آن

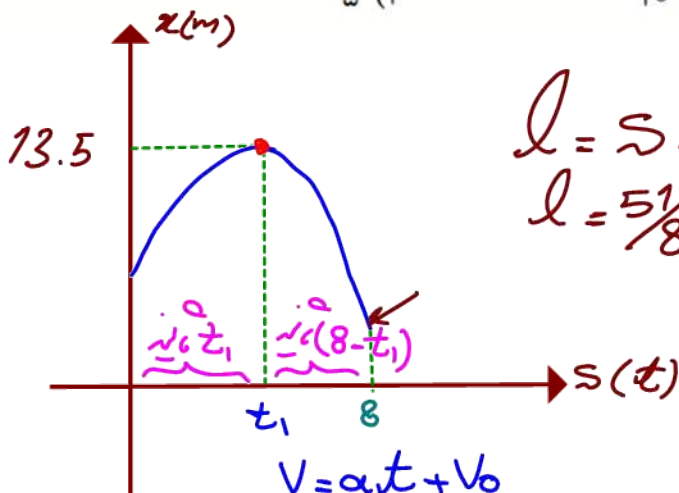
تغییر می کند. اگر تندی متوسط متحرک در ۸ ثانیه اول $\frac{51 m}{s}$ باشد، سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۵ (۴)

۱۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۰ (۱)



$$l = s \cdot t$$

$$l = 51/8 \times 8 = 51 m$$

$$x(t) = \frac{1}{2}(-2)t^2 + v_0 t + x_0$$

$$v = at + v_0$$

$$0 = -3t + v_0 \Rightarrow t_1 = \frac{v_0}{3} \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$0 - v_0^2 = 2(-3)\Delta l_1$$

$$\Delta l_1 = \frac{v_0^2}{6}$$

$$v = at + v_0$$

$$v(t=8) = -3(8 - t_1) + 0$$

$$v(t=8) = -3(8 - \frac{v_0}{3})$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$9(8 - \frac{v_0}{3})^2 - 0 = 2(-3)(\Delta l_2) \Rightarrow \Delta l_2 = +\frac{9}{6}(8 - \frac{v_0}{3})^2$$

$$\frac{v_0^2}{6} + \frac{9}{6}(8 - \frac{v_0}{3})^2 = 51$$

$$\frac{9^2}{6} + \frac{9}{6}(8 - \frac{9}{2})^2 = 3.5$$

A)

$$v_0 = 10$$

$$\frac{100}{6} + \frac{9}{6}(8 - 5)^2 = ?$$

$$\frac{100}{6} + \frac{81}{6} = \frac{181}{6} \approx 30$$

B)

$$v_0 = 20$$

$$\frac{400}{6} + \frac{9}{6}(8 - 10)^2$$

$$\frac{400 + 36}{6} = \frac{436}{6} \approx 70$$

$$\Rightarrow v_0 = 15 \frac{m}{s}$$

۵۱- قطعه چوبی با تندی اولیه V_0 روی سطح افقی پرناب می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح ۰٫۲ است. اگر

این قطعه پس از پیمودن مسافت ۶٫۲۵ m بایستد، مدت زمان حرکت این قطعه چند ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۴) ۲

(۳) ۱

(۲) ۱٫۲۵

(۱) ۲٫۵ ✓

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$$

$$0 - V_0^2 = 2a \cdot 6.25$$

$$F = F_k = \int_k \cdot mg = ma$$

$$a = \int_k g = \frac{2}{10} \times 10 = 2$$

به پرناب توقف

$$-V_0^2 = 2(-2)6.25 = -25 \Rightarrow \underline{V_0 = 5 \text{ m/s}}$$

$$V = at + V_0$$

$$0 = -2t + 5 \Rightarrow \underline{t = 2.5 \text{ s}}$$

۵۲- فنری به طول ۴۰ cm و ثابت $250 \frac{N}{m}$ از سقف آسانسوری آویزان است. وزنه‌ای به جرم ۵۰۰ g را به انتهای فنر

می‌آویزیم و آسانسور با شتاب ثابت، در مدت ۸ s از حال سکون، ۱۶ متر رو به بالا حرکت می‌کند. طول فنر چگونه

تغییر می‌کند؟ ($g = 9.8 \frac{m}{s^2}$)

(۲) ۲۰٫۶ میلی‌متر کاهش می‌یابد.

(۱) ۱۸٫۶ میلی‌متر کاهش می‌یابد.

(۴) ۲۰٫۶ میلی‌متر افزایش می‌یابد. ✓

(۳) ۱۸٫۶ میلی‌متر افزایش می‌یابد.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$

$$16 = \frac{1}{2}a(8)^2 + 0(8) \Rightarrow a = \frac{16}{32} \Rightarrow \underline{a = \frac{1}{2} \text{ m/s}^2}$$

$$F = k \Delta x$$

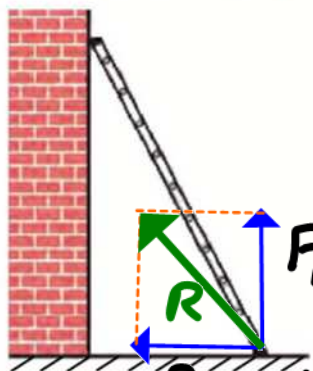
$$F = m(g + a)$$

$$\Rightarrow 250 \Delta x = 0.5(9.8 + 0.5)$$

$$\Delta x = \frac{10.3 \times 0.5}{250} = \frac{5 \times 10^3}{250} \times 10^{-2}$$

$$\Delta x = \underline{21 \dots \text{ cm}}$$

۵۳- در شکل زیر، نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است و در آستانه سر خوردن است. اگر ضریب



اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان $\mu_s < 1$ باشد، کدام مورد درست است؟

- (۱) نیرویی که سطح زمین به نردبان وارد می کند، برابر وزن نردبان است.
- (۲) نیرویی که سطح دیوار به نردبان وارد می کند، برابر وزن نردبان است.
- (۳) نیرویی که سطح زمین به نردبان وارد می کند، بیشتر از وزن نردبان است. ✓
- (۴) نیرویی که سطح دیوار به نردبان وارد می کند، بیشتر از وزن نردبان است.

(جمع برداری دور و هیلبرت)

۵۴- یک سامانه جرم - فنر را روی سطح افقی بدون اصطکاک در نظر بگیرید. جرم را به اندازه مشخصی از مکان تعادل

خود کشیده و سپس رها می کنیم. پس از مدت 0.15 s این جرم با تندی $0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برای اولین بار از مکان تعادل خود

عبور می کند. دامنه حرکت این نوسانگر چند سانتی متر است؟ ($\pi = 3$)

۲,۰ (۴)

۲,۵ (۳)

۵,۰ (۲) ✓

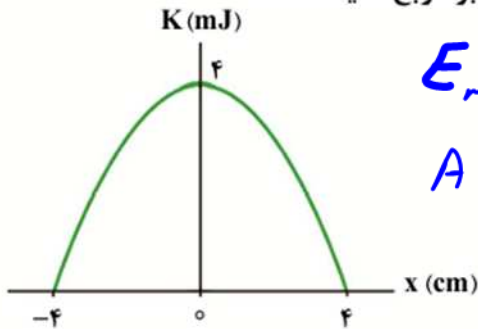
۷,۵ (۱)

$$\frac{T}{4} = \frac{15}{100} = \frac{3}{20} \Rightarrow T = \frac{3}{5} = 0.6\text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{3}{10}} = \frac{20\pi}{3} = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$V_{\text{max}} = A\omega \Rightarrow \frac{5}{10} = A \times 10 \Rightarrow \underline{A = \frac{5}{100} \text{ m}}$$

۵۵- نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب مکان یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم 100g مطابق شکل است. بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که از مکان $x = 3\text{cm}$ عبور می‌کند، چند متر بر مربع ثانیه است؟



$$E_{\max} = 4\text{mJ}$$

$$A = 4\text{cm}$$

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

$$4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2}k(4 \times 10^{-2})^2$$

$$4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2}k \times 16 \times 10^{-4}$$

$$k = \frac{4}{8} \times 10 = 5 \text{ N/m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{5}{100 \times 10^{-3}}} \Rightarrow \omega = \sqrt{50}$$

$$a = \omega^2 x \Rightarrow a = 50 \times 3 \times 10^{-2} \Rightarrow a = 1.5 \text{ m/s}^2$$

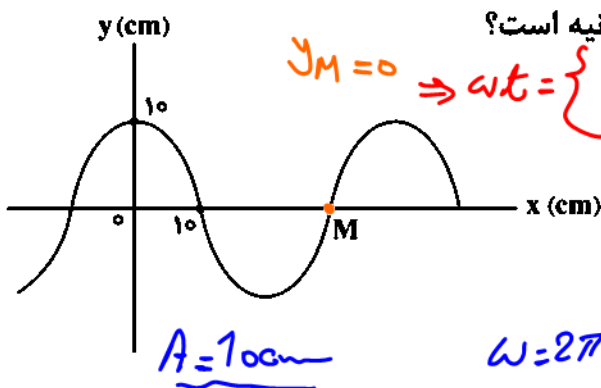
(۱) ۱۵

(۲) ۳

(۳) ۱٫۵ ✓

(۴) ۰٫۳

۵۶- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که با بسامد 8Hz در یک ریسمان منتشر می‌شود، در یک لحظه معین مطابق شکل زیر است. تندی ذره M در این لحظه چند متر بر ثانیه است؟



$$y_M = 0 \Rightarrow \omega t = \begin{cases} 0 \\ \pi \end{cases}$$

$$\frac{\lambda}{4} = 10 \Rightarrow \lambda = 40\text{cm}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow \omega = 16\pi \text{ rad/s}$$

$$x(t) = A \sin \omega t$$

$$v(t) = A\omega \cos \omega t$$

$$V = 10 \times 10^{-2} \times 16\pi \times \cos \frac{\pi}{2} = \frac{16\pi}{10} = \frac{8\pi}{5}$$

(۱) $\frac{8\pi}{5}$ ✓(۲) $\frac{4\pi}{5}$ (۳) $\frac{8}{5}$ (۴) $\frac{16}{5}$

۵۷- اگر از یک چشمه صوت ۲۰ متر دور شویم، تراز شدت صوتی که به گوش می‌رسد، ۱۴ دسی‌بل تغییر می‌کند. فاصله اولیه از این چشمه صوت چند متر بوده است؟ (از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود و $\log 2 = 0.3$)

۱۰ (۴)

۲۵ (۳)

۱۵ (۲)

۵ (۱)

$$\Delta \beta = 10 \lg \frac{I_2}{I_1} = 10 \lg \left(\frac{r_1}{r_1 + 20} \right)^2$$

$$-14 = 10 \lg \left(\frac{r_1}{r_1 + 20} \right)^2 \Rightarrow -\frac{14}{10} = 2 \lg \frac{r_1}{r_1 + 20}$$

$$-0.7 = \lg \frac{r_1}{r_1 + 20} \Rightarrow \lg 2 - \lg 10 = \lg \frac{r_1}{r_1 + 20}$$

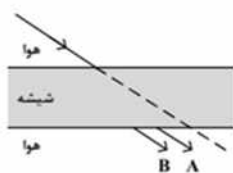
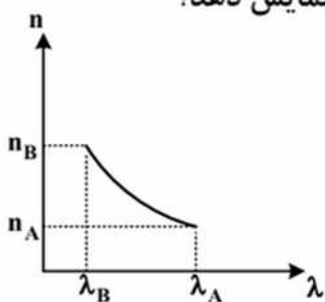
$$0.3 - 1 = \lg \frac{r_1}{r_1 + 20} \Rightarrow \lg \frac{r_1}{r_1 + 20} = -0.7$$

$$\lg \frac{r_1}{r_1 + 20} = -0.7 \Rightarrow \frac{r_1}{r_1 + 20} = \frac{1}{5}$$

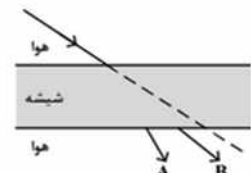
$$5r_1 = r_1 + 20$$

$$4r_1 = 20 \Rightarrow r_1 = 5 \text{ m}$$

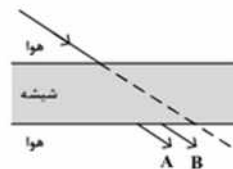
۵۸- نمودار شکل زیر، تغییرات ضریب شکست در طیف نور سفید بر حسب طول موج برای شیشه را نشان می‌دهد که در آن دو مؤلفه از باریکه نور سفید با A و B مشخص شده‌اند. اگر نور سفید از هوا به یک تیغه شیشه‌ای متوازی‌السطوح بتابد و سپس از تیغه خارج شود، کدام مورد می‌تواند مسیر باریکه‌های A و B را به درستی نمایش دهد؟



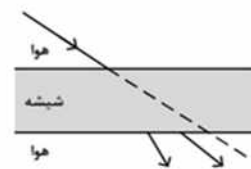
(۲)



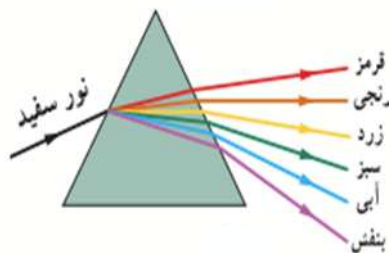
(۱)



(۴)



(۳)



از هوا وارد شیشه می‌شود و در شیشه پراکنده می‌شود. در شیشه $n_A > n_B$ (چون $\lambda_A > \lambda_B$ و n با λ رابطه عکس دارد). پس در هوا دوباره پراکنده می‌شود و به یک خط موازی تبدیل می‌شود. (در واقع در شیشه پراکنده می‌شود و در هوا دوباره موازی می‌شود)

۵۹- کسری از یک ماده رادیواکتیو که بعد از گذشت زمان t باقی می ماند، برابر با $\frac{1}{3}$ است. کسری از این ماده که بعد از

گذشت زمان $\frac{t}{3}$ باقی می ماند، کدام است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۴) \quad \checkmark$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۱)$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n$$

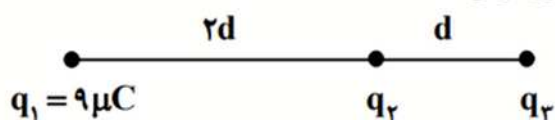
$$\frac{1}{3} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}} \Rightarrow \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}} = \frac{1}{3}$$

$$x = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}}$$

$$x = N_0 \left(\left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}} \right)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow x = N_0 \sqrt{\frac{1}{3}}$$

$$x = N_0 \sqrt{\frac{3}{3}}$$

۶۰- مطابق شکل سه ذره باردار روی یک خط راست قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 هم اندازه نیروی الکتریکی است که بار q_1 بر q_3 وارد می‌کند. بار q_2 چند میکروکولن است؟



(۴) -۱۸

(۳) -۲ ✓

(۲) ۲

(۱) ۱۸

$$F_{13} = k \frac{q_1 q_3}{(2d)^2}$$

$$F_{13} \pm F_{23} = F_{13}$$

$$F_{23} = k \frac{q_2 q_3}{d^2}$$

$$q_2 = 0 \rightarrow \text{در زمینه اینجاست!}$$

$$q_2 = 2 \Rightarrow F_{23} = k \frac{2q_3}{d^2}$$

$$F_{13} = k \frac{q_3}{d^2}$$

نکته: $F_{13} = F_{23}$

$$F_{net} = k \frac{3q_3}{d^2} \Rightarrow \text{همین است}$$

$$F_{net} = k \frac{2q_3 - q_3}{d^2} = k \frac{q_3}{d^2} = F_{13} \Rightarrow \text{فلا! اینجاست}$$

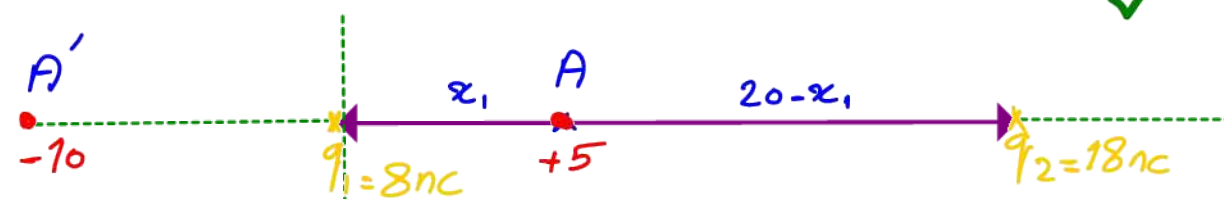
۶۱- دو ذره باردار $q_1 = 8 \text{ nC}$ و $q_2 = 18 \text{ nC}$ در فاصله 20 cm از هم قرار گرفته‌اند. روی خط واصل آنها در دو نقطه بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}_1$ برابر بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}_2$ است. فاصله این دو نقطه چند سانتی متر است؟

(۴) ۲۵

(۳) ۲۰

(۲) ۱۵ ✓

(۱) ۱۰



$$\frac{EA_1}{EA_2} = 4 \Rightarrow \frac{kq_1^2}{x_1^2} = 4 \Rightarrow \frac{8 \times (20 - x_1)^2}{18 \times x_1^2} = 4$$

$$\Rightarrow 9x_1^2 = (20 - x_1)^2 \Rightarrow 20 - x_1 = \pm 3x_1$$

$$4x_1 = 20 \Rightarrow x_1 = 5$$

$$-2x_1 = 20 \Rightarrow x_1 = -10 \Rightarrow \underline{AA' = 15 \text{ cm}}$$

۶۲- ظرفیت خازنی 10 nF و بار الکتریکی آن 50 nC است و بین صفحات خازن هوا قرار دارد. در حالی که خازن به باتری وصل است عایقی با ثابت دی الکتریک $k=5$ بین دو صفحه قرار داده می شود. انرژی خازن چند نانوذول تغییر می کند؟

۶۲۵ (۴)

۵۰۰ (۳) ✓

۲۵۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

$$C_1 = 10\text{ nF}$$

$$q_1 = 50\text{ nC}$$

$$k=5$$

$$\Rightarrow C_2 = 50\text{ nF}$$

$$E = \frac{1}{2} C V^2$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{1}{2} C_2 V_2^2}{\frac{1}{2} C_1 V_1^2}$$

$$V_2 = V_1$$

$$q = CV$$

$$V = 5\text{ V}$$

$$E_1 = \frac{1}{2} (10) (5)^2$$

$$E_1 = 125\text{ nJ}$$

$$E_2 = 5E_1 \Rightarrow E_2 = 5 \times 125 = 625\text{ nJ}$$

$$\Delta E = E_2 - E_1 = 500\text{ nJ}$$

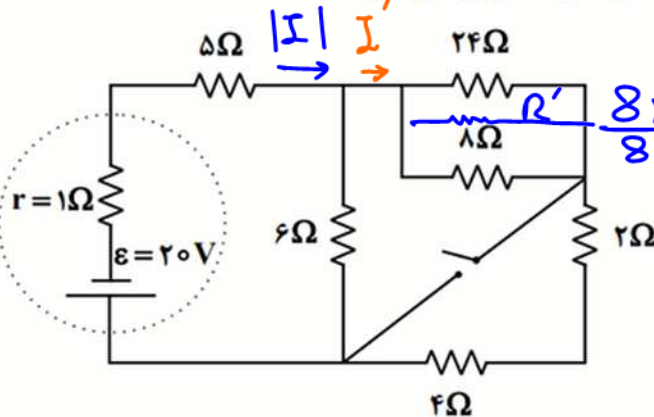
۶۳- در مدار زیر، با بستن کلید جریانی که از مقاومت $8\text{ }\Omega$ اهمی می گذرد، چند برابر می شود؟

۵/۳ (۱) ✓

۵/۴ (۲)

۴/۳ (۳)

۳/۲ (۴)



$$\frac{8 \times 24}{8 + 24} = \frac{8 \times 24}{8 \times 4} = 6\Omega$$

$$6 \parallel 12 = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = \frac{6 \times 12}{6 \times 3} = 4\Omega$$

کلید باز

$$|I| = \frac{20}{5+4+1} = 2\text{ A} \rightarrow I' = 2 \times \frac{6}{6+12} = \frac{2}{3}\text{ A} \Rightarrow I_{8\Omega} = \frac{2}{3} \times \frac{24}{32}$$

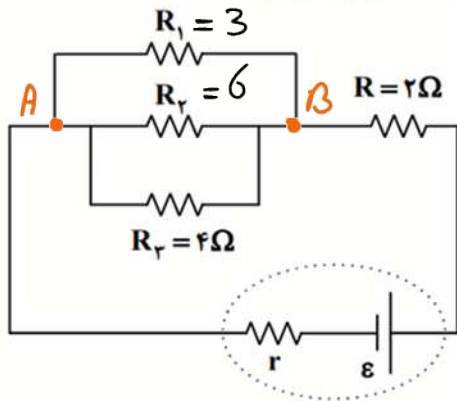
$$6 \parallel 6 = 3\Omega$$

$$|I| = \frac{20}{5+1+3} = \frac{20}{9} \rightarrow I' = \frac{10}{9} \Rightarrow I_{8\Omega} = \frac{10}{9} \times \frac{24}{32}$$

$$\frac{\text{کلید بسته}}{\text{کلید باز}} = \frac{\frac{10}{9}}{\frac{2}{3}} = \frac{10 \times 3}{2 \times 9} = \frac{5}{3}$$

۶۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت R برابر مجموع توان‌های مصرفی مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 است.

اگر توان مصرفی مقاومت R_1 دو برابر توان مصرفی مقاومت R_2 باشد، مقاومت‌های R_1 و R_2 کدام‌اند؟



$P_R = P_{R'}$ *برای انرژی*

$$R = R_1 || R_2 || R_3$$

نادرست

$$2 = \frac{3 \times 6}{3 + 6} || 4$$

(۱) 3Ω و 6Ω ✓

(۲) 4Ω و 6Ω ~~✗~~

(۳) 3Ω و 12Ω ~~✗~~

(۴) 6Ω و 12Ω ✓

$V_{R_1} = V_{R_2}$

$P_{R_1} = 2P_{R_2}$

$\frac{V_{R_1}^2}{R_1} = 2 \frac{V_{R_2}^2}{R_2} \Rightarrow R_2 = 2R_1$

زننه هیچ ۱ یا ۴ ✓

۶۵- سیمی دارای مقاومت R است. مقاومت سیم ساخته شده از همان سیم در حالی که طول و قطر آن ۲۰ درصد کاهش

یابد، چند برابر R است؟

(۴) $\frac{4}{5}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{5}{4}$ ✓

(۱) ۴

$R_1 = \rho \frac{l_1}{A_1}$

$R_2 = \rho \frac{\frac{80}{100} l_1}{A_2}$

$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho \frac{4}{5} l_1}{\rho l_1} \times \frac{\pi r_1^2}{\pi \frac{16}{25} r_1^2} = \frac{4}{5} \times \frac{25}{16} = \frac{5}{4}$

$A_2 = \pi \left(\frac{80}{100} r_1 \right)^2$

$A_1 = \pi r_1^2$

۶۶- مایع A با چگالی $\rho_A = 12 \frac{g}{cm^3}$ را با مایع B با چگالی $\rho_B = 18 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط

۱۴ $\frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم مایع A چند برابر جرم مایع B است؟

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

$$\frac{4}{3} \quad (3) \quad \checkmark$$

$$\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

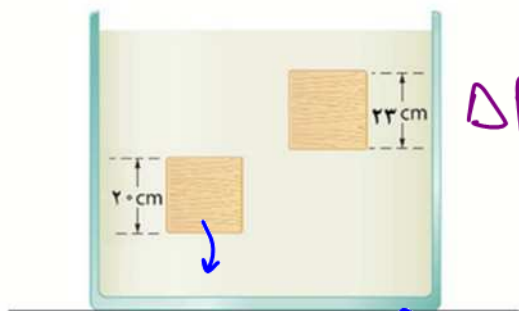
$$\rho_T = \frac{m_T}{V_T} \Rightarrow \frac{14}{10} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\Rightarrow \frac{7}{5} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{12} + \frac{m_B}{18}} = \frac{18(m_A + m_B)}{15m_A + 10m_B} = \frac{18(3m_A + 2m_B)}{5(3m_A + 2m_B)}$$

$$\Rightarrow 21m_A + 14m_B = 18m_A + 18m_B \Rightarrow 3m_A = 4m_B$$

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{4}{3}$$

۶۷- یک جسم مکعبی به طول ضلع ۲۰ cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. اختلاف فشار بین وجه پایین و وجه بالای مکعب، ۶۰ کیلوپاسکال است. اگر جسم مکعبی دیگری به طول ضلع ۲۳ cm در این شاره غوطه‌ور باشد، اختلاف فشار وجه پایین و بالای آن چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$\Delta P_1 = \rho g \Delta h_1 = 6 \text{ kPa}$$

$$\rho g 20 = 6 \text{ kPa}$$

$$\Delta P_2 = \rho g \Delta h_2 = ?$$

$$\frac{\Delta P_2}{\Delta P_1} = \frac{6}{k} = \frac{\rho g 20}{\rho g 23}$$

$$k = \frac{6 \times 23}{20} = \frac{69}{10}$$

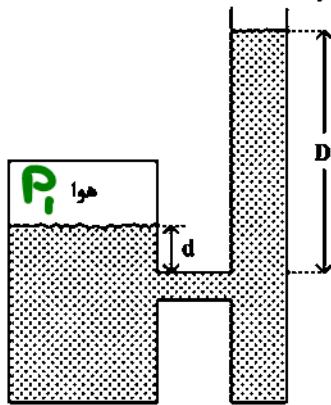
$$63 \quad (1)$$

$$65 \quad (2)$$

$$66 \quad (3) \quad \checkmark$$

$$69 \quad (4)$$

۶۸- در شکل زیر، مایع درون محفظه آب است و در آن مقداری هوا به دام افتاده است. اگر $d = ۶,۸ \text{ cm}$ و $D = ۷۴,۸ \text{ cm}$ باشد، فشار پیمانه‌ای هوای درون ظرف چند سانتی متر جیوه است؟ (آب $\rho = ۱۳,۶ \text{ p}$)



$$P_1 + \rho g d = P_0 + \rho g D$$

$$P_1 - P_0 = \rho g D - \rho g d$$

$$\text{فشار پیمانه‌ای} = \rho g (D - d)$$

$$= 1 \times g \times (74.8 - 6.8)$$

$$= 68 \text{ cm H}_2\text{O}$$

$$\cancel{\rho_1 g h_1} = \cancel{\rho_2 g h_2}$$

$$1 \times 68 = 13.6 \times h_2 \Rightarrow h_2 = \frac{68 \times 10}{136} = 5 \text{ cm Hg}$$

- (۱) ۵ ✓
(۲) ۵,۵
(۳) ۷
(۴) ۷,۵

۶۹- بازده یک نیروگاه تولید برق ۲۵ درصد است و بازده خطوط انتقال برق تولید شده ۶۰ درصد است. بازده کل این سیستم تولید و انتقال چند درصد است؟

- (۴) ۱۵ ✓

- (۳) ۲۲,۵

- (۲) ۳۵

- (۱) ۴۲,۵

$$\frac{1}{4} \times \frac{25}{100} \times \frac{60}{100} = 15\%$$

۷۰- مواد A و B، جامدهایی هستند که در دمای ذوب قرار دارند. ۴۰۰ گرم از ماده A به ۵۰kJ گرما نیاز دارد تا ذوب

شود و ۳kg از ماده B به ۱۵۰kJ گرما نیاز دارد تا ذوب شود. گرمای نهان ذوب A چند برابر گرمای نهان ذوب B

است؟

۱,۵ (۴)

۰,۴ (۳)

۲,۵ (۲) ✓

۰,۶ (۱)

$$m_A L_{FA} = 50 \text{ kJ} \Rightarrow L_{FA} = \frac{50 \text{ k}}{400 \times 10^{-3}}$$

$$\frac{L_{FA}}{L_{FB}} = \frac{\frac{50 \times 10^3}{400}}{50} = \frac{10}{4}$$

$$m_B L_{FB} = 150 \text{ kJ} \quad L_{FB} = \frac{150 \text{ k}}{3}$$

۷۱- ۳۰۰g آب ۷۰°C را در یک لیوان آلومینیومی ۱۲۰ گرمی که دمای آن ۲۰°C است، می‌ریزیم. دمای نهایی پس از

آنکه آب و لیوان به تعادل گرمایی برسند، چند درجه سلسیوس است؟ (فرض کنید گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود،

$$c_{\text{آب}} = 4187 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

۶۵ (۴)

۶۶ (۳) ✓

۶۷ (۲)

۶۸ (۱)

$$m_1 c_1 \Delta \theta_1 + m_2 c_2 \Delta \theta_2 = 0$$

$$300 \times 10^{-3} \times 4187 \times (\theta - 70) + 120 \times 10^{-3} \times 900 \times (\theta - 20) = 0$$

$$4187\theta + 360\theta = 4187 \times 70 + 360 \times 20$$

$$4547\theta = 293090 + 7200$$

$$\theta = \frac{300290}{4547} = 66^\circ$$

۷۲- جریان متناوبی که بیشینه آن ۴A و دوره آن ۰.۰۲s است از یک رسانای ۴ اهمی می‌گذرد. در لحظه $t = \frac{5}{600}$ s

نیروی محرکه القایی چند ولت است؟

۸ (۴)

۴ (۳)

 $\frac{1}{2}$ (۲) $8\sqrt{3}$ (۱)

$$E = RI$$

$$I = I_m \sin \omega t = 4 \sin \frac{2\pi}{0.02} \times \frac{5}{600}$$

$$I = 4 \sin \frac{5\pi}{6} = 4 \sin (\pi - \frac{\pi}{6}) = 4 \times \frac{1}{2} = 2 \text{ A}$$

$$E = 4 \times 2 = \underline{8 \text{ V}}$$

۷۳- سیم لوله‌ای آرمانی به طول ۵۰cm چنان طراحی شده است که جریان ۱.۵A از آن می‌گذرد. با عبور جریان، بزرگی

میدان درون آن و دور از لبه‌ها ۱.۸G است. تعداد دورهای سیم‌لوله چقدر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

۱۰۰۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2a}$$

$$\frac{18}{10} \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{N \times 15 \times 10^{-1}}{50 \times 10^{-2}}$$

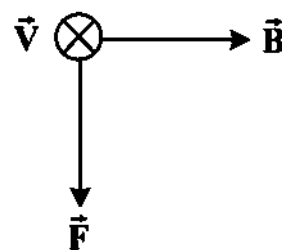
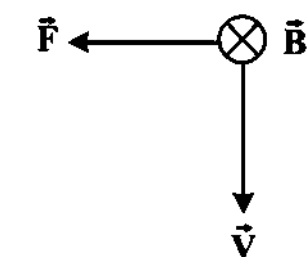
$$N = \frac{1}{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow \underline{N = 50}$$

۷۴- اگر در مدل اتم هسته‌ای رادرفورد، الکترون‌ها مانند سیاره‌های منظومه شمسی که دور خورشید می‌چرخند، به دور هسته در گردش باشند آنگاه با نزدیک شدن الکترون به هسته

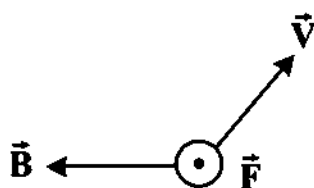
- (۱) انرژی آن افزایش می‌یابد
- (۲) بسامد حرکت مداری آن کاهش می‌یابد
- (۳) طول موج امواج الکترومغناطیسی تابش شده از آن کوتاه‌تر می‌شود
- (۴) با گسیل پی در پی امواج الکترومغناطیسی، طیف گسیلی گسسته ایجاد می‌کند



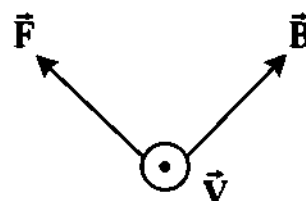
۷۵- جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی در کدام شکل درست نشان داده شده است؟



(۱)



(۴)



(۳)

حسین شاسواری

مدرس فیزیک دبیرستان و کنکور

۰۹۱۲۷۶۱۶۶۲۴