

* 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؟

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{k} - \frac{1}{\infty} \right)$$

$$\lambda = \frac{4}{R}$$

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

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

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

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

۴۷- متحرکی روی محور x در لحظه $t = 0$ s با شتاب ثابت $\vec{a}_1 = (4 \hat{i} + \frac{m}{s^2} \hat{j})$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و

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

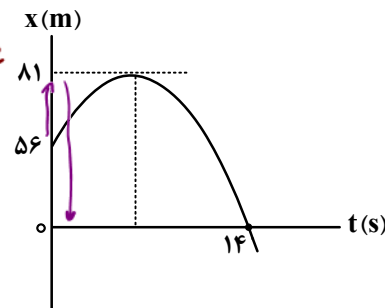
$$\frac{1}{2} \times 4 \times t_1 + \frac{1}{2} \times 2 \times t_2 = 96 \rightarrow 2t_1 = 96 \rightarrow t_1 = 48 \rightarrow t_2 = 48$$

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

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\bar{v} = \frac{48 + 48}{12 - 2} = \frac{96}{10} = 9.6$$

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



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

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(11 - 0) + 11}{14} = \frac{22}{14} = \frac{11}{7}$$

$$\bar{v} = \frac{22}{7}$$

$$11 \quad (1)$$

$$10 \quad (2)$$

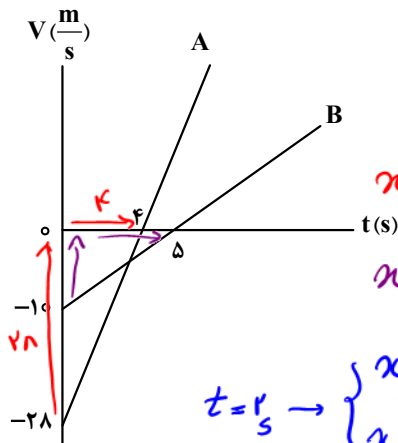
$$\frac{22}{7} \quad (3)$$

$$\frac{22}{7} \quad (4)$$

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

لحظه $t = 0$ s متحرک B از مبدأ محور و متحرک A از مکان $\vec{x}_0 = (+5 \hat{i} \text{ m})$ عبور کنند، در لحظه $t = 2$ s، فاصله

دو متحرک از هم چند متر است؟



$$a_A = \frac{10}{10} = 1, \quad a_B = \frac{0 - (-20)}{10} = 2$$

$$x_A = \frac{1}{2} \times 1 \times t^2 - 20t + 5 \rightarrow x_A = \frac{1}{2} t^2 - 20t + 5$$

$$x_B = \frac{1}{2} \times 2 \times t^2 - 10t + 0 \rightarrow x_B = t^2 - 10t$$

$$t = 2 \rightarrow \begin{cases} x_A = 12 - 20 + 5 = -3 \\ x_B = 4 - 20 = -16 \end{cases} \Rightarrow d = |x_A - x_B| = 13 \text{ m}$$

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؟

(۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۵۱- قطعه چوبی با تندی اولیه V_0 روی سطح افقی پرتاب می شود. 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؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



$$f_k = \mu_k \times mg = 2m$$

$$a = -\frac{f_k}{m} = -2$$

تغییر می کند؟ ($g = 9,8 \frac{m}{s^2}$)

۵۲- فنری به طول ۴۰ cm و ثابت $250 \frac{N}{m}$ از سقف آسانسوری آویزان است. وزنه ای به جرم ۵۰۰ g را به انتهای فنر می آویزیم و آسانسور با شتاب ثابت، در مدت ۸ s از حال سکون، ۱۶ متر رو به بالا حرکت می کند. طول فنر چگونه

تغییر می کند؟ ($g = 9,8 \frac{m}{s^2}$)

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. $R = \sqrt{N_p^2 + f_{sm}^2}$

۲) نیرویی که سطح دیوار به نردبان وارد می کند، برابر وزن نردبان است. $N_1 < mg$

۳) نیرویی که سطح زمین به نردبان وارد می کند، بیشتر از وزن نردبان است. $N_1 = f_{sm}$

۴) نیرویی که سطح دیوار به نردبان وارد می کند، بیشتر از وزن نردبان است. $N_p = mg$

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 ۰٫۱۵ s این جرم با تندی $0,5 \frac{m}{s}$ برای اولین بار از مکان تعادل خود عبور می کند. دامنه حرکت این نوسانگر چند سانتی متر است؟ ($\pi = 3$)

۱) ۷٫۵ (۲) ۵٫۰ (۳) ۲٫۵ (۴) ۲٫۰

۵۵- محاسبه محاسبات

۵۶- محاسبه محاسبات

۵۷- محاسبه محاسبات

۵۸- محاسبه محاسبات

۵۹- محاسبه محاسبات

۶۰- محاسبه محاسبات

۶۱- محاسبه محاسبات

۶۲- محاسبه محاسبات

۶۳- محاسبه محاسبات

۶۴- محاسبه محاسبات

۶۵- محاسبه محاسبات

۶۶- محاسبه محاسبات

۶۷- محاسبه محاسبات

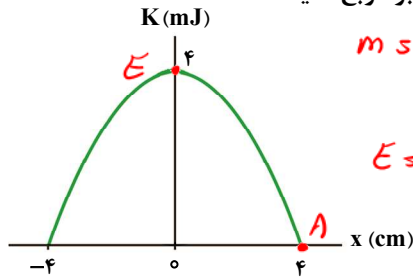
۶۸- محاسبه محاسبات

۶۹- محاسبه محاسبات

۷۰- محاسبه محاسبات

۵۵- نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب مکان یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم 100g مطابق شکل است. بزرگی

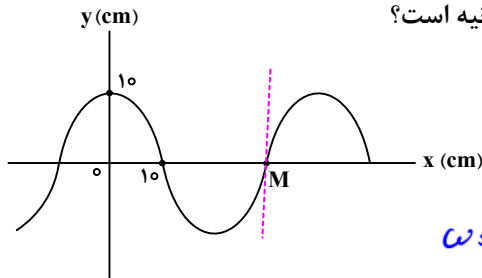
شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که از مکان $x = 3\text{cm}$ عبور می‌کند، چند متر بر مربع ثانیه است؟



$m = 0.1$ و $x = 3\text{cm} \rightarrow a = -\omega^2 x$ (۱) ۱۵
 $a = ?$ $\frac{m}{s^2}$
 $E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = 4 \times 10^{-3}$ (۲) ۳
 $\frac{1}{2} \times 0.1 \times 16 \times 10^{-2} \omega^2 = 4 \times 10^{-3} \rightarrow \omega^2 = \frac{1}{4} \times 10^{-2} = 0.0025$ (۳) ۱۵
 $\omega = 0.05$ (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؟



$v_m = A\omega = \frac{1}{1} \times 16\pi = \frac{16\pi}{1}$ (۱) $\frac{16\pi}{5}$
 $A = 1\text{cm}$ (۲) $\frac{4\pi}{5}$
 $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = 16\pi$ (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

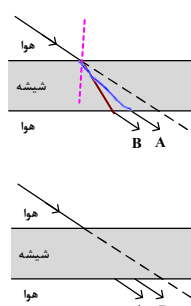
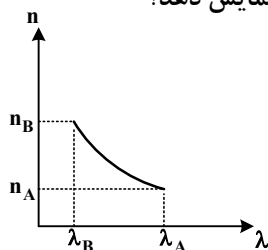
اولیه از این چشمه صوت چند متر بوده است؟ (از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود و $\log 2 = 0.3$)

(۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۱۰

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؟



چون ضریب شکست اول و آخر یکسان است

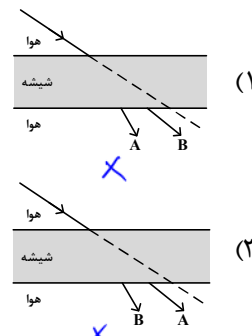
پرتوهای خروجی نباید پراکنده شوند

اولیه باید موازی شوند

کرنیه اول و سه در می‌شوند

چون $n_B > n_A$ پس پرتو B

بیشتر شکسته می‌شود - کرنیه ۲ می‌شود



(۱)

(۳)

$$\beta_2 - \beta_1 = 1.0 \lg\left(\frac{I_2}{I_1}\right) = 1.0 \lg\left(\frac{d_1}{d_2}\right) \rightarrow -12 = 1.0 \lg\left(\frac{d_1}{d_2}\right)$$

$$12 = \lg\left(\frac{d_1}{d_2}\right) \rightarrow 10^{12} = \frac{d_1}{d_2} \rightarrow \lg 10^{12} = \lg\left(\frac{d_1}{d_2}\right) \rightarrow \lg 10 = \lg\left(\frac{d_1}{d_2}\right)$$

$$\frac{d_1}{d_2} = 10 \rightarrow \frac{d_1 + 2.0}{d_1} = 10 \rightarrow 9d_1 = 2.0 \rightarrow d_1 = 0.22\text{m}$$

محل انجام محاسبات

گذشت زمان $\frac{t}{2}$ باقی می ماند، کدام است؟

$$\frac{N'}{N} = \frac{1}{r^{\frac{1}{2} \frac{t}{T}}} = \frac{1}{\sqrt{r}} \approx \frac{\sqrt{r}}{r}$$

$$\frac{\sqrt{x}}{x} = \frac{1}{\sqrt{x}}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} r$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} (2)$$

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

نیروی الکتریکی است که بار q_1 بر q_3 وارد می‌کند. بار q_2 چند میکروکولن است؟

Diagram showing a point charge $q_1 = 9 \mu\text{C}$ at distance r from a rod of length d . The rod has a positive charge $+q_2$ at its right end and a negative charge $-q_2$ at its left end. The distance from q_1 to the right end of the rod is r , and the distance to the left end is $r+d$. The force F_{1r} is the net force on q_1 due to the rod.

Equations:

$$F_{1r} = F_{1r'} - F_{1r''} \rightarrow r F_{1r} = F_{1r'} \rightarrow r \frac{|q_1|}{r^2} = \frac{|q_2|}{d^2}$$

$$|q_2| = \frac{r}{d} |q_1| \rightarrow q_2 = -r \mu\text{C}$$

بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}_1$ ، ۴ برابر بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}_2$ است. فاصله این دو نقطه چند سانتی متر است؟

۲۵ (۴

٢٠ (٣

15 (2)

10 (1)

باتری وصل است عایقی با ثابت دی الکتریک $k = 5$ بین دو صفحه قرار داده می‌شود. انرژی خازن چند نانوزول تغییر

$u_r = R u_1 \rightarrow u_r - u_1 = R u_1 = \Sigma \times 12 \omega n g = \omega \cdot n g$
 $u_1 = \frac{q_1^r}{r c} = \frac{\omega \cdot \omega r}{r_1 \mu} = 12 \omega n g$

625 (4)

500 (3) ✓

250 (2)

155 (1)

$$\begin{aligned} i &\approx \frac{V}{R} \Rightarrow \Sigma V_i = U_s \rightarrow 12V \\ 12V &= U_{s1} \rightarrow \frac{12V}{1A} = R_2 \\ R_{eq} &= 9 \rightarrow I = \frac{\Sigma V_i}{R + R_{eq}} = \frac{V_i}{10} = 1A \\ \Sigma i &= \frac{V}{\mu} \rightarrow i = \frac{1}{9} A \rightarrow I_B = 12i = \frac{1}{9} A \end{aligned}$$

$\frac{5}{3}$

$$\frac{5}{x} \quad (2)$$

$$\frac{r}{z} \quad (r)$$

$$\frac{3}{2} (1)$$

$$\vec{v}_2 = \vec{v}_1 \Rightarrow R_{eq} = 1 \rightarrow I = \frac{V_1}{9} \rightarrow R i = \frac{1}{9} \rightarrow i = \frac{2}{18}$$

$$I'_2 = R i = \frac{2}{9} \Rightarrow \frac{I'_2}{I_2} = \frac{2/9}{1/9} = \frac{2}{1}$$

محل انجام محاسبات

$$41) \frac{E_i}{E_r} = \Sigma \rightarrow \frac{\overset{\wedge}{q_i}}{\underset{\wedge}{q_r}} \times \frac{(r-n)^r}{n^r} = \Sigma \rightarrow \left(\frac{r-n}{n}\right)^r = \Sigma \times \frac{q}{\Sigma} \rightarrow \frac{r-n}{n} = \pm \mu$$

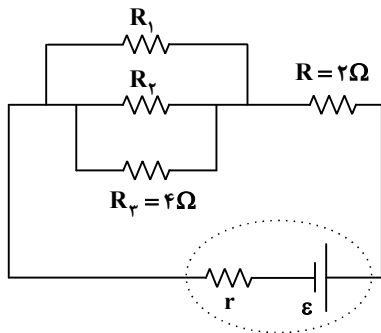
$$\frac{Y_n - \mu}{\sigma} \leq w \rightarrow \sum x \leq Y_n \rightarrow x \leq \mu_a$$

$$\rightarrow |x_r - x_i| \leq \frac{1}{2}$$

$$\frac{r_{n-1}}{n} \leq r \rightarrow -r_n \leq r \rightarrow n \leq \frac{1}{r} \quad \square$$

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؟



$$P_1 + P_2 + P_3 = P$$

$$R_{1,2,3} = R \rightarrow R_{1,2} \text{ و } \Sigma R = r$$

$$R_{1,2} = 4\Omega \rightarrow 2\Omega \text{ و } 12\Omega$$

(۱) 3Ω و 6Ω

(۲) 4Ω و 6Ω

(۳) 3Ω و 12Ω

(۴) 6Ω و 12Ω ✓

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؟

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{\rho l_2}{A_2}}{\frac{\rho l_1}{A_1}} = \frac{l_2}{l_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{10} \times \frac{100}{49} = \frac{10}{49} = \frac{2}{5}$$

$$l_2 = 0.8 l_1$$

$$d_2 = 0.8 d_1 \rightarrow A_2 = 0.64 A_1$$

(۴) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{5}{4}$ ✓

(۱) ۴

۶۶- مایع A با چگالی $\rho_A = 1.2 \frac{g}{cm^3}$ را با مایع B با چگالی $\rho_B = 1.8 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط

حل با کپی صنفی

$1.4 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم مایع A چند برابر جرم مایع B است؟

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{4}{3}$ ✓

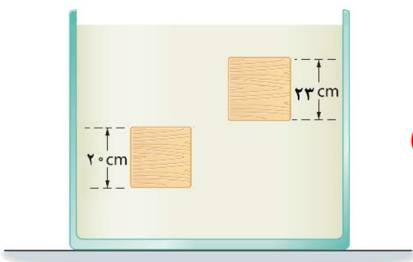
(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{3}{4}$

۶۷- یک جسم مکعبی به طول ضلع 20.1 cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. اختلاف فشار بین وجه پایین

و وجه بالای مکعب، 610 کیلوپاسکال است. اگر جسم مکعبی دیگری به طول ضلع 23.0 cm در این شاره غوطه‌ور

باشد، اختلاف فشار وجه پایین و بالای آن چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$(1) \Delta P = \rho g \times 0.2 \rightarrow 900 = 2\rho \rightarrow \rho = 450$$

(۱) 613

(۲) 615

$$(2) \Delta P = \rho g \times 0.23 = 3000 \times 10 \times \frac{23}{100}$$

(۳) 616

(۴) 619 ✓

$$= 6900 = 6.9 \text{ kPa}$$

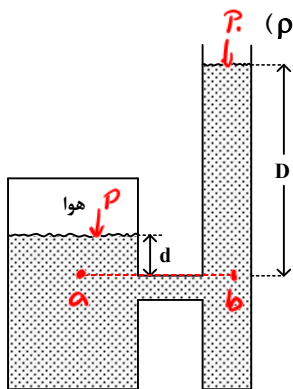
محل انجام محاسبات

$$\bar{\rho} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} \rightarrow 1.8 = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{1.2} + \frac{m_2}{1.8}} \rightarrow 1.8 = \frac{m_1 + m_2}{1.2 m_1 + 1.2 m_2}$$

$$\frac{1}{1.8} = \frac{1.2 m_1 + 1.2 m_2}{1.2 m_1 + 1.2 m_2} \rightarrow 1.2 m_1 + 1.2 m_2 = 1.8 m_1 + 1.8 m_2$$

$$1.2 m_1 = 1.8 m_2 \rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1.8}{1.2} = \frac{3}{2}$$

۶۸- در شکل زیر، مایع درون محفظه آب است و در آن مقداری هوا به دام افتاده است. اگر $d = 6.8 \text{ cm}$ و $D = 74.8 \text{ cm}$



باشد، فشار پیمانه‌ای هوای درون ظرف چند سانتی‌متر جیوه است؟ (آب $\rho = 13.6$ جیوه ρ)

$$P - P_1 = ? \text{ cm Hg}$$

۵ (۱) ✓

۵.۵ (۲)

۷ (۳)

۷.۵ (۴)

$$d = 6.8 \text{ cm Hg} = \frac{6.8}{13.6} = 0.5 \text{ cm Hg}$$

$$D = 74.8 \text{ cm Hg} = \frac{74.8}{13.6} = 5.5 \text{ cm Hg}$$

$$P_a = P_b \rightarrow P + 0.5 = P_1 + 5.5 \rightarrow P - P_1 = 5 \text{ cm Hg}$$

۶۹- بازده یک نیروگاه تولید برق ۲۵ درصد است و بازده خطوط انتقال برق تولیدشده ۶۰ درصد است. بازده کل این

سیستم تولید و انتقال چند درصد است؟

$$\frac{25}{100} \times \frac{60}{100} = \frac{1}{4} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{20} \times 100 = 15\%$$

۱۵ (۴) ✓

۲۲.۵ (۳)

۳۵ (۲)

۴۲.۵ (۱)

۷۰- مواد A و B، جامدهایی هستند که در دمای ذوب قرار دارند. ۴۰۰ گرم از ماده A به 50 kJ گرما نیاز دارد تا ذوب

شود و ۳ kg از ماده B به 150 kJ گرما نیاز دارد تا ذوب شود. گرمای نهان ذوب A چند برابر گرمای نهان ذوب B

است؟

$$\frac{1}{3} = \frac{5}{15} \frac{L_A}{L_B} \rightarrow \frac{L_A}{L_B} = 2.5$$

۱.۵ (۴)

۰.۴ (۳)

۲.۵ (۲) ✓

۰.۶ (۱)

۷۱- 300 g آب 70°C را در یک لیوان آلومینیومی 120 گرمی که دمای آن 20°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)

$$|Q_{\text{آب}}| = Q_{\text{Al}} \rightarrow 3.1 \times 4187 \times (70 - \theta) = 120 \times 900 \times (\theta - 20)$$

محل انجام محاسبات

$$142 \quad 4187 \times 70 - 4187 \theta = 360 \theta - 360 \times 20 \rightarrow 293.90 + 720 = (4187 + 360) \theta$$

$$\theta = \frac{20 \times 290}{4547} = 12.7$$

۰۹۰۵۷۰۵۹۱۹۱

علی مدنی

@Physics-Amollae

کد قفسه

۷۲ $I = I_m \sin(\frac{2\pi}{T} t) = \epsilon \sin(\frac{2\pi}{T} t)$ $\epsilon = \frac{2\pi}{T} \times \frac{1}{\epsilon} = \frac{2\pi}{6} = \frac{1}{3} = 2$

صفحه ۸ $\epsilon = R I_m = 8 \times 2 = 16 (V)$

فیزیک - گروه آزمایشی علوم تجربی ۱۴۰۵

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

نیروی محرکه القایی چند ولت است؟

- (۱) $8\sqrt{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۴ (۴) ۸

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

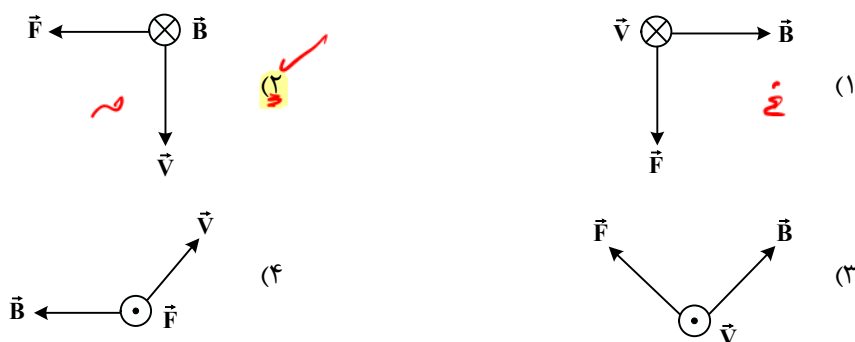
میدان درون آن و دور از لبه‌ها ۱.۸ G است. تعداد دورهای سیم‌لوله چقدر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

$B = \frac{\mu_0 N I}{l}$ $N = \frac{B l}{\mu_0 I} = \frac{1.8 \times 0.5}{12 \times 10^{-7} \times 1.5} = 50$

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

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



محل انجام محاسبات

