

۱۵۵, ۵, ۲۹ لحنی

پایه سوالات فیزیک تجربی ۱۴۰۵

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

$\omega \rightarrow 2$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\omega^2} \right)$$

$\frac{4}{R}$ (۴) ✓ $\frac{2}{R}$ (۳) $\frac{1}{4R}$ (۲) $\frac{1}{2R}$ (۱)

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

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

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

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

۰.۸ (۴) ۱.۲ (۳) ۱.۴ (۲) ۱.۸ (۱) ✓

$$S = \frac{v_1 t + v_2 t}{2} = 4t^2 = 96 \Rightarrow t = 4s$$

$$x_2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 = 8m$$

$$x_{12} = 96$$

$$\bar{v} = \frac{96 - 8}{10} = 8.8$$

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؟

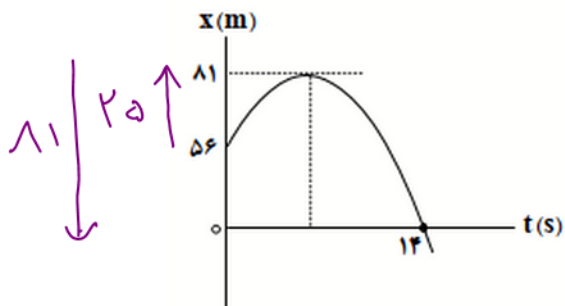
$$S_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{104}{14}$$

۵ (۱)

۱۰ (۲)

$\frac{52}{7}$ (۳) ✓

$\frac{22}{7}$ (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 $\vec{x}_0 = (50m) \hat{i}$ عبور کنند، در لحظه $t = 2s$ فاصله

دو متحرک از هم چند متر است؟

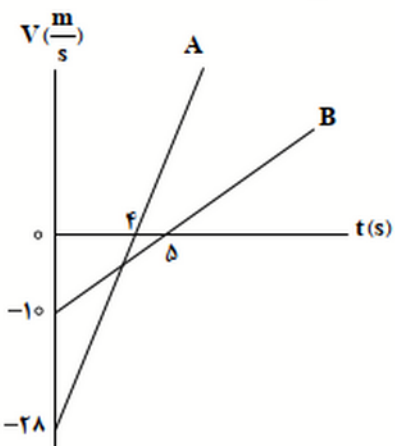
$$x_{B0} = 0, x_{A0} = 50m$$

$$a_B = \frac{10}{2} = 5, a_A = \frac{20}{4} = 5$$

$$x_A = \frac{1}{2} \times 5 \times 2^2 - 20 \times 2 + 50 = 10$$

$$x_B = \frac{1}{2} \times 5 \times 2^2 - 10 \times 2 + 0 = -10$$

$$|x_A - x_B| = 20m$$



۷ (۱)

۸ (۲)

۲۲ (۳)

۲۴ (۴) ✓

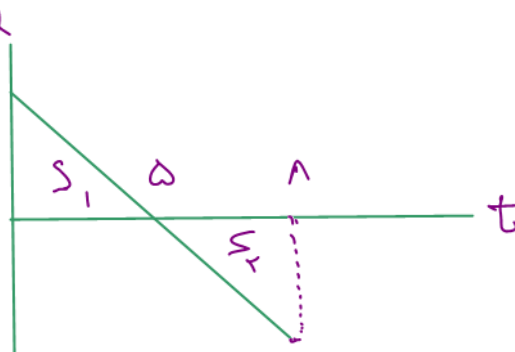
۵۰- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت $\vec{a} = (-\frac{3}{5} \frac{m}{s^2}) \vec{i}$ حرکت می کند و در مکان $\vec{x} = (13,5 m) \vec{i}$ جهت حرکت آن

تغییر می کند. اگر تندی متوسط متحرک در ۸ ثانیه اول $\frac{51}{8} \frac{m}{s}$ باشد، سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow \frac{51}{8} = \frac{L}{8}$$

$$L = \omega |m$$

$$S_1 + S_2 = \omega$$



$$S_1 = \frac{1}{2} \times 8 \times (5 + 3)$$

$$v = at = 3 \times 8 = 24$$

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؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

$$0 - P_u = ma$$

$$-0.2 \times 10 = ma \Rightarrow a = -2 m/s^2$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v_0^2 = 2 \times 2 \times 6.25 = 25 \Rightarrow v_0 = 5 m/s$$

$$t = \frac{v_0}{a} = \frac{5}{2} = 2.5 s$$

۵۲- فنری به طول ۴۰ cm و ثابت $\frac{250}{m}$ 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؟ ($g = 9.8 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۱۸٫۶ میلی متر کاهش می یابد.

(۲) ۲۰٫۶ میلی متر کاهش می یابد.

(۳) ۱۸٫۶ میلی متر افزایش می یابد.

(۴) ۲۰٫۶ میلی متر افزایش می یابد.

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2$$

$$14 = \frac{1}{2} a \times 8^2$$

$$a = 10 m/s^2$$

$$F_e - mg = ma \Rightarrow F_e = m(g+a) = 0.5 \times (9.8 + 10) = 9.9$$

$$9.9 = k \Delta x \Rightarrow \Delta x = 0.0204 m$$

نیروی فنر رو به بالا - افزایش طول

$$F_{nr} = mg$$

$$F_{nr} = F_{smax} = \frac{m}{s} F_{nr}$$

$$R = \sqrt{F_{nr}^2 + F_{smax}^2}$$

نیروی سطح زمین

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

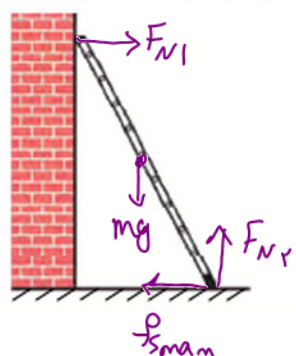
اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان $\mu_s < 1$ باشد، کدام مورد درست است؟

(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.



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

خود کشیده و سپس رها می کنیم. پس از مدت ۰.۱۵s 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؟ ($\pi = 3$)

۲.۰ (۴)

۲.۵ (۳)

۵.۰ (۲) ✓

۷.۵ (۱)

$$t = 0.10s$$

$$T = 0.4s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{4}{0.4} = 10 \text{ rad/s}$$

$$v_{max} = A\omega \Rightarrow A = \frac{0.5}{10} = 0.05m = 5cm$$

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

شتاب نوسانگر در لحظه ای که از مکان $x = 3cm$ عبور می کند، چند متر بر مربع ثانیه است؟

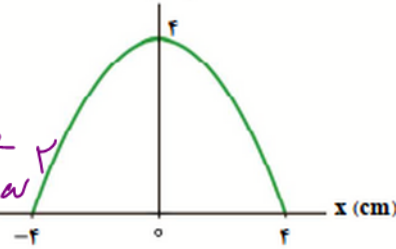
۱۵ (۱)

۳ (۲)

۱.۵ (۳) ✓

۰.۳ (۴)

K (mJ)



$$a = \omega^2 x$$

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

$$E(x) = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$$

$$\omega = \omega_0 \rightarrow a = \omega_0^2 \times 0.03 = 1.5 \text{ m/s}^2$$

۵۶- نمودار جابه جایی - مکان یک موج عرضی که با بسامد $8Hz$ در یک ریسمان منتشر می شود، در یک لحظه معین

مطابق شکل زیر است. تندی ذره M در این لحظه چند متر بر ثانیه است؟

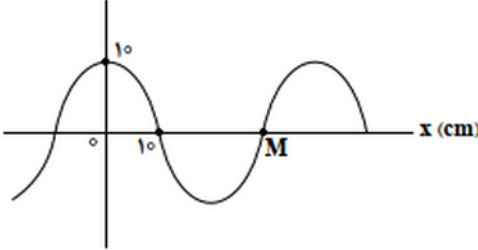
$\frac{8\pi}{5}$ (۱) ✓

$\frac{4\pi}{5}$ (۲)

$\frac{8}{5}$ (۳)

$\frac{16}{5}$ (۴)

y (cm)



$$f = 8Hz$$

$$\omega = 2\pi f = 16\pi$$

$$v = A\omega = 0.1 \times 16\pi = \frac{16\pi}{10}$$

۵۷- اگر از یک چشمه صوت 20 متر دور شویم، تراز شدت صوتی که به گوش می رسد، 14 دسی بل تغییر می کند. 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) ✓

$$r_1 = r$$

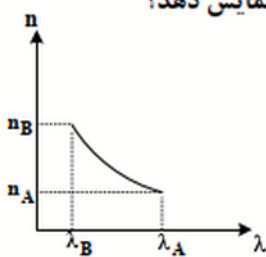
$$r_2 = r + 20$$

$$\Delta \beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

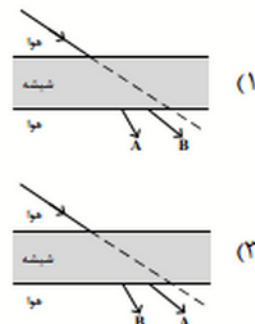
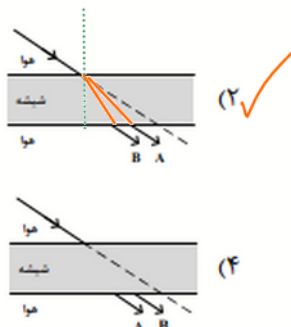
$$14 = 10 \log \left(\frac{r+20}{r} \right)^2 \Rightarrow 0.7 = \log \left(\frac{r+20}{r} \right) \Rightarrow 1.4 = \log \left(\frac{r+20}{r} \right)$$

$$\log 10 - \log 2 = \log \frac{r+20}{r} \Rightarrow \log 5 = \log \frac{r+20}{r} \Rightarrow 5r = r+20 \Rightarrow r = 5m$$

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؟



ضریب شکست به طول موج بستگی دارد
نسبت به نور قرمز کمتر است



۵۹- کسری از یک ماده رادیواکتیو که بعد از گذشت زمان t باقی می‌ماند، برابر با $\frac{1}{3}$ است. کسری از این ماده که بعد از گذشت زمان $\frac{t}{4}$ باقی می‌ماند، کدام است؟

$$\frac{1}{\mu} = \frac{1}{\mu n} \Rightarrow \mu = \mu n$$

$$n = \frac{t}{\tau}$$

$$t \rightarrow \frac{t}{4} \Rightarrow n \rightarrow \frac{n}{4}$$

$$\frac{1}{\mu n} = \left(\frac{1}{4n}\right) \frac{1}{\tau} = \sqrt{\frac{1}{\mu}} = \sqrt{\frac{\mu}{\mu}}$$

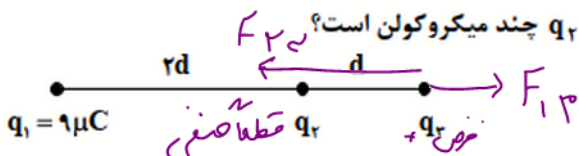
$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (4) \quad \checkmark$$

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

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

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

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



$$-18 \quad (4)$$

$$-2 \quad (3) \quad \checkmark$$

$$2 \quad (2)$$

$$18 \quad (1)$$

$$F_{23} = 2F_{13}$$

$$\frac{k q_2 q_3}{d^2} = \frac{2 k q_1 q_3}{(2d)^2} \Rightarrow q_2 = -2 \mu C$$

۶۱- دو ذره باردار $q_1 = 8 \text{ nC}$ و $q_2 = 18 \text{ nC}$ در فاصلهٔ 20 cm از هم قرار گرفته‌اند. روی خط واصل آنها در دو نقطه بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}_1$ ، ۴ برابر بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}_2$ است. فاصلهٔ این دو نقطه چند سانتی‌متر است؟

$$25 \quad (4)$$

$$20 \quad (3)$$

$$15 \quad (2) \quad \checkmark$$

$$10 \quad (1)$$



$$x + y = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{x^2} = \frac{\mu}{(20-x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{\mu}{20-x}$$

$$x = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{y^2} = \frac{4 \times 18}{(20+y)^2} \Rightarrow \frac{1}{y} = \frac{\mu}{20+y}$$

$$y = 10 \text{ cm}$$

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 نانوزول تغییر می کند؟

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow V = \frac{50}{10} = 5 \text{ V}$$

۶۲۵ (۴)

۵۰۰ (۳) ✓

۲۵۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

$$U_1 = \frac{1}{2} \times C_1 \times V^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 25 = 125 \text{ J}$$

$$U_2 = \frac{1}{2} \times C_2 \times V^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times 25 = 625 \text{ J}$$

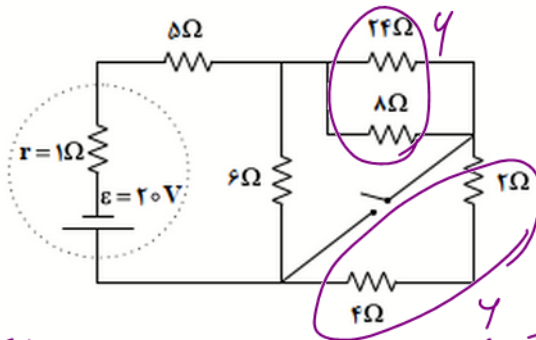
بازی و ولتاژ ثابت است.

$$C_2 = 5C_1$$

$$\Delta U = 500 \text{ J}$$

$$\Delta U = \frac{1}{2} \Delta C \times V^2 = \frac{1}{2} \times 40 \times 25 = 500 \text{ J}$$

۶۳- در مدار زیر، با بستن کلید جریانی که از مقاومت 8 A اهمی می گذرد، چند برابر می شود؟



قبل بستن

$$R_{eq} = 9 \Omega$$

$$I = \frac{20}{9+1} = 2 \text{ A}$$

$$I_8 = \frac{2}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \text{ A}$$

$$I' = \frac{20}{1+1} = \frac{20}{2} = 10 \text{ A}$$

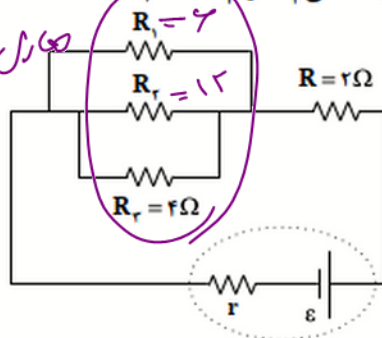
$$I'_8 = \frac{10}{9} \times \frac{2}{3} = \frac{20}{27} \text{ A}$$

$$\frac{I'}{I} = \frac{10}{2} = 5$$

بعد از بستن کلید مقاومت ۸ اهمی اتصال کوتاه می شود.

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

اگر توان مصرفی مقاومت R_1 دو برابر توان مصرفی مقاومت R_2 باشد، مقاومت های R_1 و R_2 کدام اند؟



$$P_1 = 2P_2 \Rightarrow R_2 = 2R_1$$

۶Ω و ۳Ω (۱)

۴Ω و ۶Ω (۲) ✗

۱۲Ω و ۳Ω (۳) ✗

۱۲Ω و ۶Ω (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؟

$$\frac{R_r}{R_i} = \frac{L_r}{L_i} \times \left(\frac{d_i}{d_r}\right)^2$$

۴/۵ (۴)

۱/۴ (۳)

۵/۴ (۲) ✓

۴ (۱)

$$\frac{R_r}{R_i} = \frac{10}{100} \times \left(\frac{100}{10}\right)^2 = \frac{5}{4}$$

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

$1,4 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم مایع A چند برابر جرم مایع B است؟

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} \rightarrow 1,4 = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{1,2} + \frac{m_2}{1,8}} \Rightarrow 1,4 = \frac{m_1 + m_2}{\frac{3m_1 + 2m_2}{3,6}} \Rightarrow$$

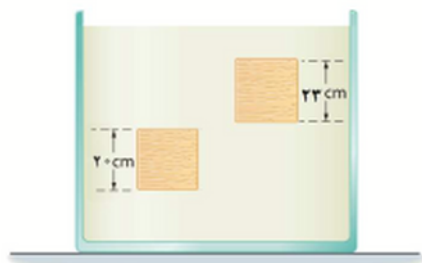
$$\Rightarrow 21m_1 + 12m_2 = 18m_1 + 12m_2 \Rightarrow 3m_1 = 2m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3}$$

۶۷- یک جسم مکعبی به طول ضلع 20 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 cm در این شاره غوطه‌ور

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

$$\Delta P = \rho g h_1$$

$$\Delta P = \rho g h_2$$



$$\frac{\Delta P_1}{4} = \frac{20}{20}$$

$$\Delta P_2 = 9,9 \text{ kPa}$$

۶,۲ (۱)

۶,۵ (۲)

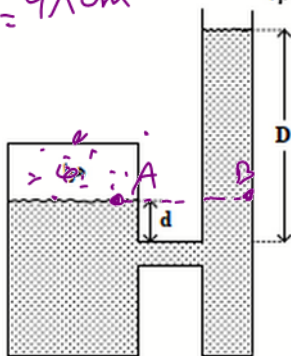
۶,۶ (۳)

۶,۹ (۴) ✓

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)

$$h = D - d = 41 \text{ cm}$$



$$P_A = P_B$$

$$P_1 = P_0 + \rho g h$$

$$P_g = 1000 \times 10 \times 41 \text{ Pa} \rightarrow 41 \text{ cm Hg}$$

۵ (۱) ✓

۵,۵ (۲)

۷ (۳)

۷,۵ (۴)

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؟

$$R_a = \frac{1}{4} \times \frac{6}{10} = \frac{3}{20}$$

۱۵ (۴) ✓

۲۲,۵ (۳)

۳۵ (۲)

۴۲,۵ (۱)

$$R_a = 15\%$$

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

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

$Q = m L_f$
 $50 = 0.4 L_{1f}$
 $150 = 3 L_{2f}$

$\Rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{3}{.4} = \frac{L_{1f}}{L_{2f}} = 1.5$

۱.۵ (۴) ۰.۴ (۳) ۲.۵ (۲) ✓ ۰.۶ (۱)

۷۱- ۳۰۰ g 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.)

$Q = \frac{300 \times 4187 \times 70 + 120 \times 900 \times 20}{300 \times 4187 + 120 \times 900}$

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

۶۵ (۴) ۶۶ (۳) ✓ ۶۷ (۲) ۶۸ (۱)

$\theta \approx 44^\circ\text{C}$

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

نیروی محرکه القایی چند ولت است؟

$I = 4 \sin \frac{2\pi}{0.02} \times \frac{\pi}{600}$

$I = 2A$ $\mathcal{E} = R I = 2 \times 4 = 8V$

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

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؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

$1.8 \times 10 = \frac{12 \times 10^{-7} \times N \times 1.5}{.05}$

$\Rightarrow N = 50$

۱۰۰۰ (۴) ۵۰۰ (۳) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۱) ✓

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

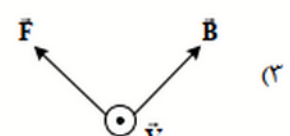
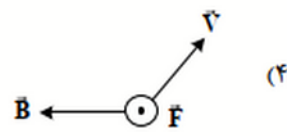
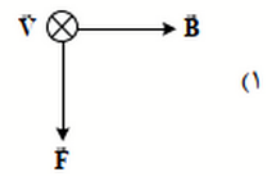
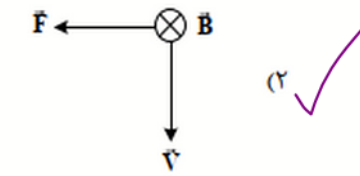
انرژی آن افزایش می‌یابد ✗

بسامد حرکت مداری آن کاهش می‌یابد ✗

طول موج امواج الکترومغناطیسی تابش شده از آن کوتاه‌تر می‌شود ✓

با گسیل پی در پی امواج الکترومغناطیسی، طیف گسیلی گسسته ایجاد می‌کند ✗

۷۵- جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی در کدام شکل درست بیان شده است؟ www.konkur.in



لطفی ۲۹، ۵، ۱۴۵