

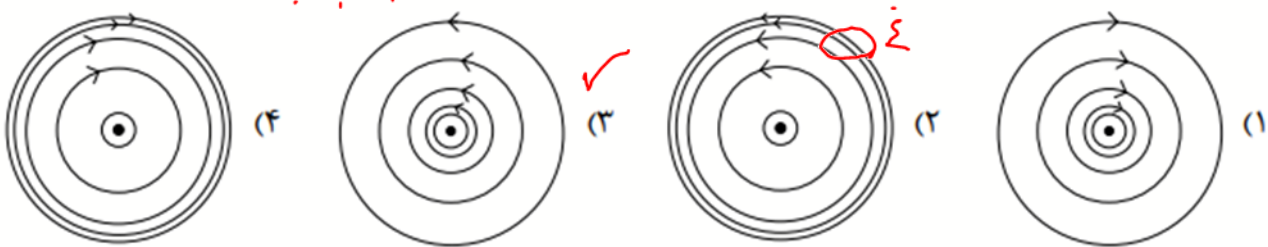
حل تشریحی سوالات کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴ رشته تجربی

محمد علی نجفی مدرس کنکور شهر زنجان

۴۶- $^{242}_{94}\text{Pu}$ واپاشی α انجام می‌دهد. عدد جرمی هسته دختر چقدر است؟
 (۱) ۲۳۸ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲۴۶ (۴) ۲۴۸

$$^{242}_{94}\text{Pu} \Rightarrow 242 - 4 = 238$$

۴۷- از یک سیم راست بلند، جریان ثابت I می‌گذرد. سیم، عمود بر صفحه کاغذ و جریان آن به طرف بیرون صفحه است. خطوط میدان مغناطیسی در کدام شکل، درست نمایش داده شده است؟
 مابقی به فایده زن رست راست



۴۸- یکای SI میدان مغناطیسی با کدام گزینه معادل است؟

$$F = qvB$$

$$\frac{\text{kg}}{\text{C.s}} = \frac{\text{C.m}}{\text{s}} \cdot ?$$

$$\frac{\text{N}}{\text{C.s}} \quad (3)$$

$$\frac{\text{kg}}{\text{A.s}} \quad (2)$$

$$\frac{\text{N}}{\text{A.s}} \quad (1)$$

۴۹- کدام مورد نادرست است؟

(۱) بارومتر، وسیله‌ای ساده برای اندازه‌گیری فشار جو است.

(۲) فشار در یک عمق معین از مایع به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود، بستگی دارد.

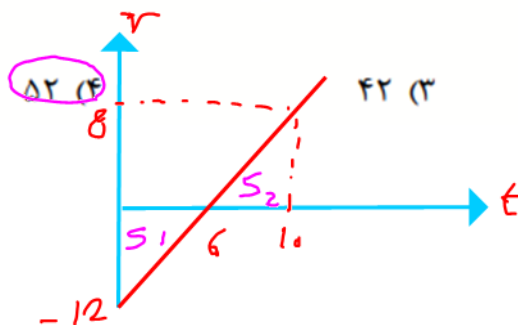
(۳) یکی از وسیله‌های ساده برای اندازه‌گیری فشار یک شاره محصور، فشارسنج U شکل است که مانومتر نامیده می‌شود.

(۴) در آزمایش تورپچی، برای لوله‌های غیرمویین، اگر سطح مقطع و طول لوله‌ها متفاوت باشد، ارتفاع ستون جیوه تغییر نمی‌کند.

۵۰- معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^2 - 12t + 20$ است. مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟

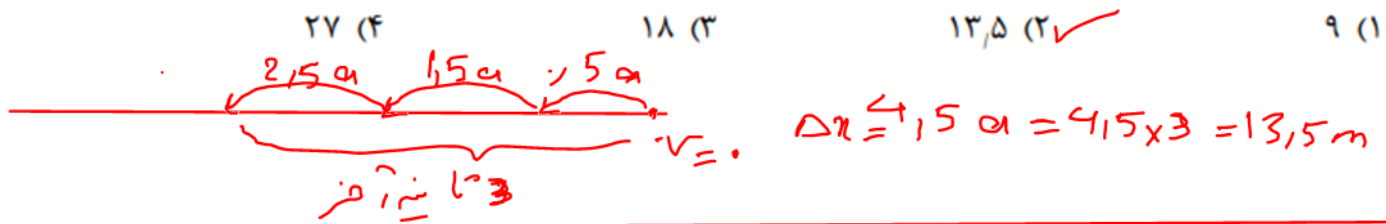
$$v = 2t - 12$$

$$v = 0 \rightarrow t = 6$$

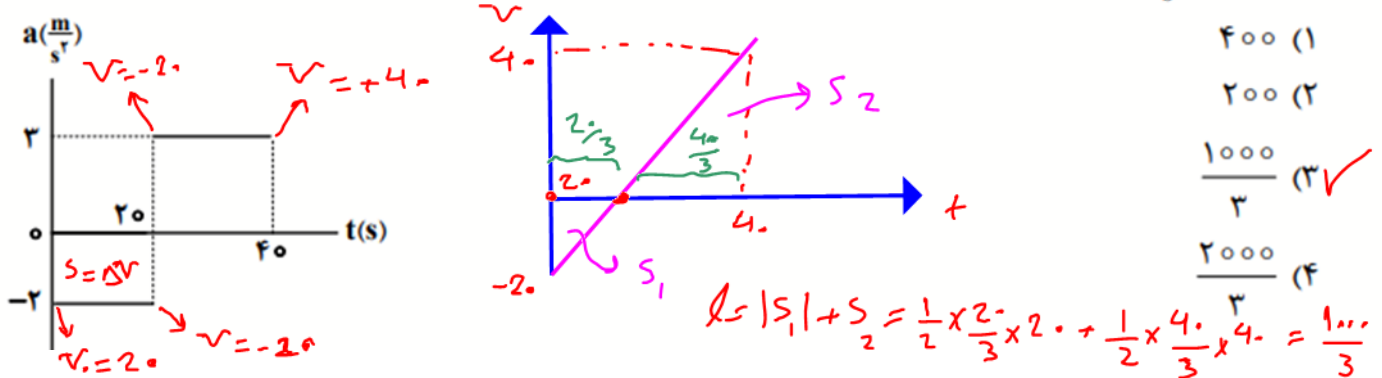


$$l = s_1 + s_2 = 36 + 16 = 52 \text{ m}$$

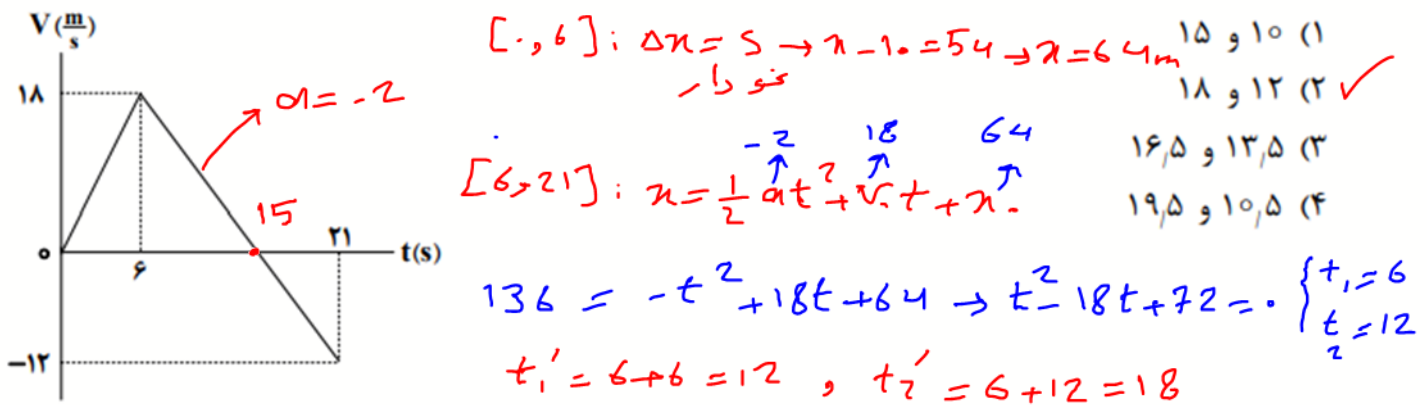
۵۱- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ ترمز می کند و پس از طی مسافت ۲۰۰ متر می ایستد. در ۳ ثانیه آخر حرکتش، چند متر جابه جا می شود؟



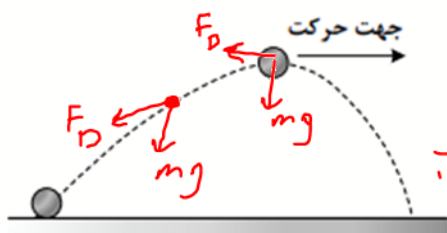
۵۲- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t=0$ سرعت متحرک $\vec{V} = (20 \frac{m}{s}) \hat{i}$ باشد، مسافتی که متحرک در ۲۰ ثانیه دوم طی می کند، چند متر است؟



۵۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه $t=0$ از مکان $\vec{x}_0 = (10 \text{ m}) \hat{i}$ عبور کند، در چه لحظه هایی بر حسب ثانیه مکان متحرک $\vec{x} = (136 \text{ m}) \hat{i}$ است؟



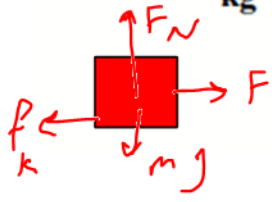
۵۴- شکل زیر، توپی را نشان می دهد که از سطح افقی زمین به صورت مایل و رو به بالا پرتاب شده است. اگر اندازه شتاب توپ را در نقطه اوج با $a_{\text{اوج}}$ و اندازه شتاب توپ کمی قبل از رسیدن به نقطه اوج را با a نشان دهیم و «g» اندازه شتاب گرانشی باشد، کدام مورد درست است؟



هر چه زاویه بین F_D و w حاده تر باشد نیروی حاصل را بزرگتر و برعکس نا متساوی آن نیز بزرگتر است

- (۱✓) $a > a_{\text{اوج}} > g$
- (۲) $a_{\text{اوج}} > g > a$
- (۳) $a_{\text{اوج}} > a > g$
- (۴) $a > g > a_{\text{اوج}}$

۵۵- جعبه‌ای به جرم 50 kg بر روی یک سطح افقی ساکن است. به این جعبه، نیروی افقی متغیر با زمان $F = 100t$ وارد می‌کنیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح، به ترتیب، 0.6 و 0.4 باشد، کدام مورد درباره جابه‌جایی جعبه، d ، در بازه زمانی $t = 0$ s تا $t = 4$ s صحیح است؟ (همه مقادیر در SI هستند و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



$$20 < d < 40 \quad (2)$$

$$40 < d < 80 \quad (1)$$

$$d < 10 \quad (4)$$

$$10 < d < 20 \quad (3) \checkmark$$

لحظه حرکت $f_{s \max} = \mu_s mg = 0.6 \times 50 = 30 \rightarrow 100t = 30 \rightarrow t = 3$

$f_k = \mu_k mg = 0.4 \times 50 = 20$ $\left\{ \begin{array}{l} t = 3 \rightarrow F_{net} = ma \rightarrow 30 - 20 = 5 \cdot a \rightarrow a = 2 \\ d = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 9 \text{ m} \end{array} \right.$ $t = 4 : 40 - 20 = 5 \cdot a \rightarrow a = 4 ; d = \frac{1}{2} \times 4 \times 4^2 = 32 \text{ m}$

۵۶- جرم ماهواره‌ای 200 kg و فاصله آن از سطح زمین 2600 km است. نیروی گرانشی بین ماهواره و زمین چند نیوتون است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$ ، $M_e = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$ ، $G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$)

$$1045 \quad (4)$$

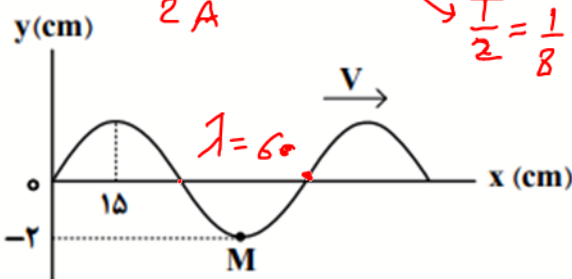
$$1025 \quad (3)$$

$$985 \quad (2)$$

$$945 \quad (1)$$

$$F = \frac{G M_e m}{(R_e + h)^2} = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.98 \times 10^{24} \times 200}{[(6400 + 2600) \times 10^3]^2} \approx 985 \text{ N}$$

۵۷- شکل زیر، نقش یک موج عرضی در طنابی را نشان می‌دهد. اگر ذره M در هر $\frac{1}{8}$ ثانیه مسافت 4 cm را طی کند،



$$\frac{T}{2} = \frac{1}{8} \rightarrow T = \frac{1}{4}$$

تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟

$$2.4 \quad (1) \checkmark$$

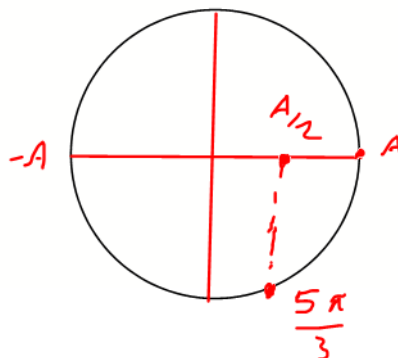
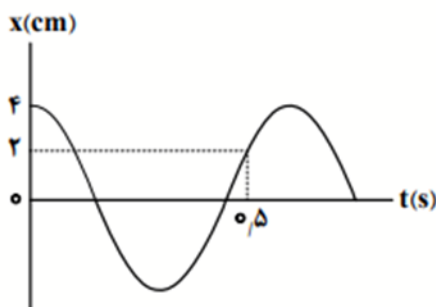
$$4 \quad (2)$$

$$4.8 \quad (3)$$

$$8 \quad (4)$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{60}{\frac{1}{4}} = 24 \text{ m/s}$$

۵۸- نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. حداکثر تندی



نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

$$\omega = \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$0.2 \quad (1)$$

$$0.3 \quad (2)$$

$$0.4 \quad (3) \checkmark$$

$$0.6 \quad (4)$$

$$= \frac{5\pi/3}{\frac{1}{2}} = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

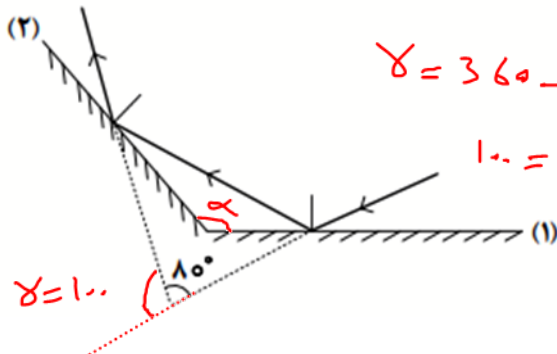
$$v_{\max} = A\omega = 0.4 \times 10 = 4 \text{ m/s}$$

۵۹- در سیمی با چگالی $7.8 \frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع $0.5 mm^2$ یک موج عرضی ایجاد کرده‌ایم. اگر نیروی کشش سیم

$156 N$ باشد. مسافتی که این موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟
 $\frac{v}{\Delta t} = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ $\rightarrow 156 = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ $\rightarrow \mu = \frac{F}{156^2}$ $\rightarrow \mu = \frac{7.8 \times 10^{-3} \times 0.5 \times 10^{-6}}{156^2}$ $\rightarrow \mu = 1.6 \times 10^{-10}$ $\rightarrow v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{156}{1.6 \times 10^{-10}}} = 9.8 \times 10^4$ $\rightarrow l = 2 \times 10^4$ (۴) ✓

۶۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه تخت (۱) می‌تابد و در نهایت از آینه تخت (۲) بازتاب می‌شود. زاویه بین دو آینه

چند درجه است؟



$\alpha = 360 - 2 \times 100$

$100 = 360 - 2 \times \alpha \rightarrow \alpha = 130$

(۱) ۱۴۰

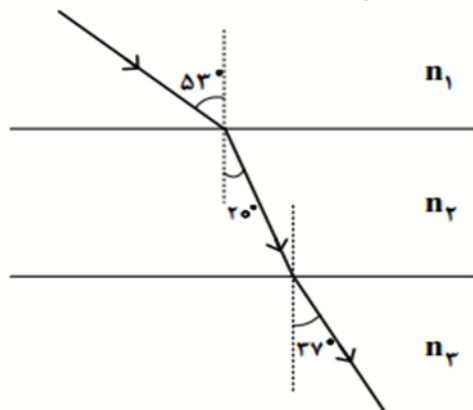
(۲) ۱۳۰ ✓

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۰۰

۶۱- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) و سپس وارد محیط شفاف (۳) می‌شود. طول

موج نور در محیط (۳)، چند برابر طول موج نور در محیط (۱) است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



$\frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{\sin 37}{\sin 53} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$

(۱) $\frac{3}{4}$ ✓

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۶۲- طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در کدام رشته، ۱۲۰۰ نانومتر است؟ ($R = 0.01 (nm)^{-1}$)

(۱) پاشن ($n' = 3$) ✓ $\lambda_{mH} = 161$
 (۲) براکت ($n' = 4$)
 (۳) بالمر ($n' = 2$)
 (۴) لیمان ($n' = 1$)

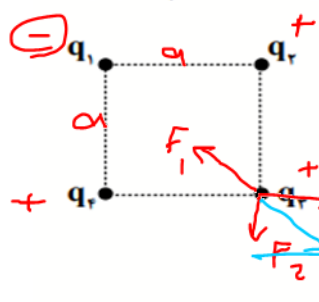
۶۳- نیمه عمر یک ایزوتوپ پرتوزا ۸ روز است، پس از گذشت ۱۶ روز چند درصد از هسته‌های مادر اولیه در محیط زیست

باقی می‌ماند؟

(۱) ۷۵
 (۲) ۵۰
 (۳) ۲۵ ✓
 (۴) ۱۲.۵
 $100 \xrightarrow{T} 50 \xrightarrow{T} 25$

۶۴- در شکل زیر، ۴ ذره باردار نقطه‌ای در رأس‌های مربعی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر با

صفر باشد، نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ چقدر است؟



$F_1 = \sqrt{2} F_2$

$\frac{q_1}{(\sqrt{2}a)^2} = \sqrt{2} \frac{q_2}{a^2} \rightarrow \frac{q_1}{2} = \frac{q_2}{\sqrt{2}} \rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$F_{24} = \sqrt{2} F_2$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) $-2\sqrt{2}$

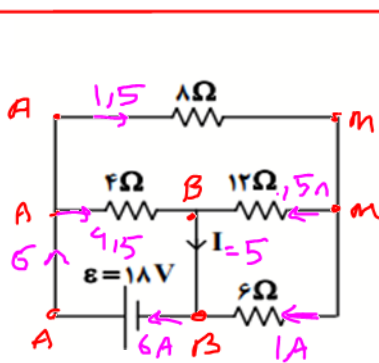
(۴) $-\frac{\sqrt{2}}{4}$ ✓

۶۵- بارهای الکتریکی $q_1 = 3 \times 10^{-8} \text{ C}$ و $q_2 = 1.6 \times 10^{-7} \text{ C}$ در فاصله ۵ سانتی متری از یکدیگر قرار دارند. اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای به فاصله ۳ cm از q_1 و ۴ cm از q_2 ، چند نیوتون بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

$E_1 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-8}}{3^2} = 3 \times 10^5 \text{ N/C}$
 $E_2 = \frac{kq_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-7}}{4^2} = 9 \times 10^5 \text{ N/C}$
 $E_{\text{net}} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 3 \times 10^5 \sqrt{1^2 + 3^2} = 3\sqrt{10} \times 10^5 \text{ N/C}$

۶۶- اختلاف پتانسیل صفحات خازن تختی 60 V است. اگر فاصله بین صفحات 2.0 mm باشد، میدان الکتریکی بین صفحات این خازن چند ولت بر متر است؟

$E = \frac{V}{d} = \frac{60}{2 \times 10^{-3}} = 3 \times 10^4 \text{ V/m}$



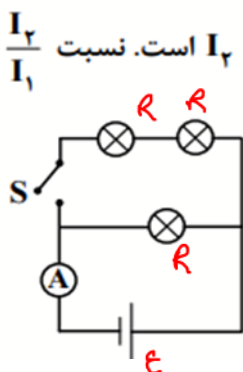
۶۷- در مدار شکل زیر، I چند آمپر است؟

$R_T = 3 \Omega$
 $I = \frac{E}{R_T} = 6 \text{ A}$

۶۸- سیم باریکی به جرم $m = 314 \text{ g}$ و قطر 1 mm از ماده‌ای با چگالی $10^4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و مقاومت ویژه $3.14 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ در اختیار داریم. مقاومت الکتریکی این قطعه سیم چند اهم است؟

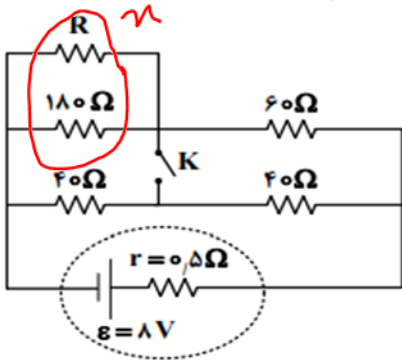
$R = \rho \frac{l}{A} = \rho \frac{m}{\rho A^2} = \frac{3.14 \times 10^{-8} \times 314 \times 10^{-3}}{10^4 \times (\frac{1}{2} \times 10^{-3})^2} = 1.6 \Omega$

۶۹- شکل زیر، مداری شامل ۳ لامپ کاملاً یکسان، آمپرسنج و یک باتری آرمانی را نشان می‌دهد. هنگامی که کلید S باز است، آمپرسنج جریان I_1 را نشان می‌دهد. وقتی کلید بسته می‌شود جریان در آمپرسنج I_2 است. نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟



$I_1 = \frac{E}{R}$
 $I_2 = \frac{E}{\frac{2R}{3}} = \frac{3E}{2R}$
 $\frac{I_2}{I_1} = \frac{3}{2}$

۷۰- در مدار زیر، با بستن کلید، توان خروجی باتری تغییری نمی‌کند. مقاومت R چند اهم است؟



$$P = EI - rI^2 \rightarrow I = \frac{E}{R + r}, P = RI^2$$

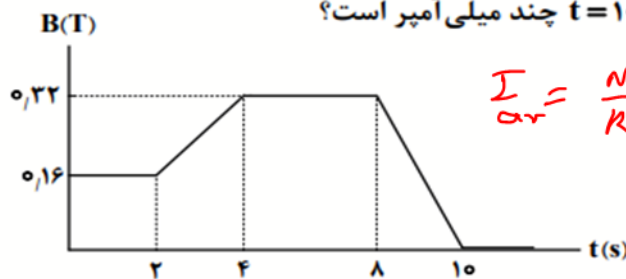
۴۵ (۱)
۶۰ (۲)
۹۰ (۳)
۱۸۰ (۴)

$$R_T = R + \Rightarrow \frac{(x+6) \times 8}{x+6+0.5} = \frac{x \times 4}{x+4} + 24 \rightarrow x = 6$$

$$\frac{R \times 18}{R+18} = 6 \rightarrow R = 9$$

* اون که سریعتر جواب بده این گزینه‌ها می‌باشد

۷۱- یک حلقه رسانای مربع شکل به ضلع ۲ cm و مقاومت الکتریکی ۰.۱ ohm در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. خطوط میدان مغناطیسی عمود بر صفحه حلقه است. میدان مغناطیسی مطابق نمودار زیر با زمان تغییر می‌کند. جریان القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی t = ۲s تا t = ۱۰s چند میلی‌آمپر است؟



$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{N \Delta B \cos \theta}{\Delta t} = 1 \times 4 \times 10^{-4} \times \frac{0.06}{2} = 1.2 \times 10^{-5}$$

صفر (۱)
۰.۰۴ (۲)
۰.۰۶ (۳)
۰.۰۸ (۴) ✓

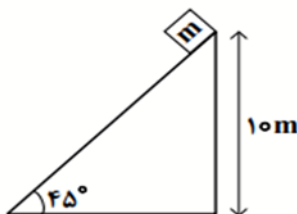
۷۲- شعاع قاعده یک مخروط توپُر برابر ۱۰ cm و ارتفاع آن ۲۰ cm است. اگر جرم این مخروط ۵.۴ kg باشد، چگالی مخروط در SI چقدر است؟ (pi = 3)

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times 3 \times 10^2 \times 20 = 2 \times 10^3 \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{5.4}{2 \times 10^3} = 2.7 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$$

۲۷۰۰ (۱) ✓
۸۱۰۰ (۲)
۲.۷ (۳)
۰.۲۷ (۴)

۷۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m = ۲ kg از بالای سطح شیبدار به پایین سطح می‌لغزد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک در این مسیر ۱/۴ بزرگی وزن جسم باشد، کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (g = ۱۰ N/kg)



$$W = mgh = 2 \times 10 \times 10 = 200 \text{ J}$$

۱۵۰ (۱)
۲۰۰ (۲) ✓
۱۵۰√۲ (۳)
۲۰۰√۲ (۴)

۷۴- اتومبیلی روی خط راست، از حال سکون با شتاب ثابت ۳ m/s² به حرکت درمی‌آید. تغییر انرژی جنبشی آن در ثانیه دوم، چند برابر تغییر انرژی جنبشی آن در ثانیه اول است؟

$$v = at + v_0 = 3t$$

$$t=1 \rightarrow v_1=3$$

$$t=2 \rightarrow v_2=6$$

$$\frac{\Delta K}{\Delta t} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{v_1^2 - v_0^2} = \frac{36 - 9}{9 - 0} = \frac{27}{9} = 3$$

م ثابت

۷۵- به دو کره توپر آلومینیمی A و B، به ترتیب ۵ kJ و ۲۰ kJ گرما می‌دهیم. اگر افزایش دمای کره A، دو برابر

افزایش دمای کره B باشد، شعاع کره B چند برابر شعاع کره A است؟

$$\begin{array}{ccccccc} 2 & 4 & 2 & 2 & 4 & 2 & 2 \\ \sqrt{2} & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \end{array}$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A c_A \Delta \theta_A}{m_B c_B \Delta \theta_B} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{m_A}{m_B} \times 2 \rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{8}$$

$$\rho_A = \rho_B \rightarrow \frac{m_A}{V_A} = \frac{m_B}{V_B} \rightarrow V_B = 8 V_A \rightarrow \frac{4}{3} \pi R_B^3 = 8 \times \frac{4}{3} \pi R_A^3$$

$$R_B = 2 R_A$$

حل تشریحی سوالات کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴ رشته تجربی

محمد علی نجفی مدرس کنکور شهر زنجان