

به نام حق

پاسخ تشریحی سؤالات فیزیک کنکور

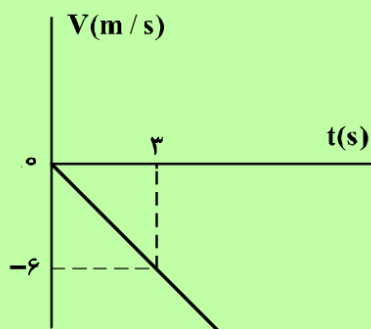
سراسری خارج کشور سال ۱۳۹۸

رشته ریاضی

نظام قدیم به شماره دفترچه : 162-D

تهیه و تنظیم : حسین قاسمی برم سبز

۱۵۶- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. مسافتی که متحرک در ۵ ثانیه اول پیموده است، چند متر است؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۲۱
(۳) ۲۵
(۴) ۲۹

۱۵۷- (۳)

$$\frac{4}{3} = \frac{v}{5} \rightarrow v = -1.0 \text{ m/s}$$

$$1.5 \times 1 = 5 = \frac{5 \times 1}{2} = 2.5$$

۱۵۷- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = 2t^2 + 4t - 8$ است. در فاصله زمانی $t_1 = 0 \text{ s}$ تا $t_2 = 2 \text{ s}$ ، مسافتی که متحرک طی می‌کند، چند برابر اندازه جابه‌جایی آن است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۶ (۴) ۲

۱۵۷- (۱) در حرکت با شتاب ثابت در مسیر مستقیم، اگر در بازه مورد نظر تغییر جهت نداشته باشیم (سرعت همواره مثبت یا همواره منفی) در این صورت جابه‌جایی با مسافت طی شده برابر است.

$$x = 2t^2 + 4t - 8$$

جابجایی = مسافت \rightarrow تغییر جهت ندارد $v \neq 0$

$$a = 4 \rightarrow v = 2t + 4$$

$$v_0 = 4$$

۱۵۸- گلوله A از ارتفاع ۷۰ متری زمین رها می‌شود. یک و نیم ثانیه بعد گلوله B از همان نقطه رها می‌شود. دو ثانیه پس از رها شدن گلوله B، فاصله دو گلوله از هم چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۱۱،۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۱،۲۵

۱۵۸- (۴)

$$t = 1.5 \text{ s} \rightarrow y_A = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 2.25 = 11.25 \text{ m}$$

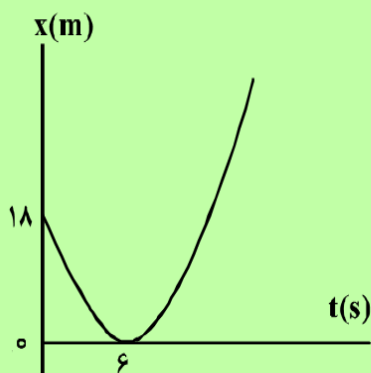
$$v_A = g t + v_0 = 15 \text{ m/s}$$

$$t = 2 \text{ s} \quad y_A = \frac{1}{2} \times 10 \times 4 + 15 \times 2 + 11.25 = 41.25$$

$$y_B = \frac{1}{2} \times 10 \times 4 = 20$$

$$y_A - y_B = 41.25 - 20 = 21.25 \text{ m}$$

۱۵۹- مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت یک سهمی است. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۳ (۱)

۱ (۲)

-۱ (۳)

-۳ (۴)

۱۵۹- گزینه ۲ با توجه به اینکه تقعر نمودار به سمت بالاست لذا شتاب باید مثبت باشد یعنی رد گزینه های ۳ و ۴

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow \frac{0 - 18}{6} = \frac{0 + v_0}{2} \Rightarrow v_0 = -6 \text{ m/s}$$

با استفاده از رابطه مستقل از شتاب داریم که:

در ادامه با توجه به رابطه سرعت-زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم که:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 6 + (-6) \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2$$

۱۶۰- گلوله‌ای در شرایط خلأ در جهتی که با سطح افق زاویه ۵۳ درجه می‌سازد از سطح زمین روبه‌بالا پرتاب می‌شود.

نسبت برد گلوله به ارتفاع اوج آن $\left(\frac{R}{H}\right)$ کدام است؟ $(\sin 53^\circ = 0.8)$

۳ (۴)

 $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۱)

۱۶۰- گزینه ۴. با استفاده از رابطه های برد و ارتفاع پرتابه در حرکت پرتابه داریم که:

$$R = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g}$$

$$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$\Rightarrow \frac{H}{R} = \frac{1}{2} \tan \alpha \Rightarrow \frac{H}{R} = \frac{1}{2} \frac{\sin 53^\circ}{\cos 53^\circ} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}$$

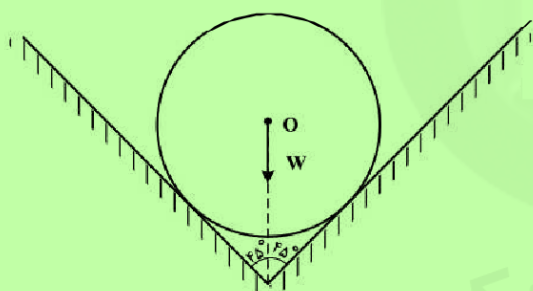
$$\rightarrow \frac{R}{H} = 3$$

۱۶۱. اگر نیروهای وارد بر یک جسم در حال حرکت، متوازن باشند (برایندشان صفر باشد)؛
- (۱) سرعت جسم ثابت می ماند.
 - (۲) حرکت جسم با شتاب ثابت تندشونده خواهد بود.
 - (۳) مسیر حرکت جسم ممکن است دایره ای یا سهمی باشد.
 - (۴) سرعت جسم در مسیر مستقیم کاهش می یابد تا متوقف شود.

سوال ۱۶۱- گزینه ۱.

طبق قانون اول نیوتون (اصل ماند یا لختی)، اگر نیروهای وارد بر جسم متوازن یا برآیندشان صفر باشند در این صورت اگر جسم ساکن باشد جسم حالت سکون خود را حفظ می کند و اگر در حال حرکت باشد سرعت جسم ثابت می ماند و جسم به حرکت یکنواخت خود ادامه می دهد

۱۶۲ در شکل زیر، کره ای همگن به جرم 5kg درون یک ناوه بدون اصطکاک قرار دارد. این جسم به هر یک از دیواره ها،



نیروی چند نیوتون را وارد می کند؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) $25\sqrt{2}$
- (۴) $50\sqrt{2}$

گزینه ۳ ۱۶۲

نیروهای وارد بر جسم به صورت مقابل است:

$$F_T = \sqrt{F^2 + F^2} = F\sqrt{2}$$

$$F_T = W \Rightarrow F\sqrt{2} = W \Rightarrow F = \frac{W\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow F = \frac{50\text{N}(\sqrt{2})}{2} = \boxed{25\sqrt{2}\text{N}}$$

۱۶۳ اتومبیلی به جرم ۱۲۰۰ کیلوگرم در یک سطح افقی در مسیر دایره‌ای به‌طور یکنواخت حرکت می‌کند و ضریب اصطکاک ایستایی $\mu_s = 0.5$ است. اگر اتومبیل با حداکثر سرعت مجاز (سرعتی که نلغزد) حرکت کند، نیروی

مرکزگرای وارد بر آن چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۴۵۰۰ (۴)

۵۰۰۰ (۳)

۶۰۰۰ (۲)

۱۲۰۰۰ (۱)



گزینه ۲: ۱۶۳

نیروی مرکز گرا برای حرکت دایره‌ای یکنواخت اتومبیل در سطح افقی توسط نیروی اصطکاک ایستایی تامین می‌شود که و چون اتومبیل با حداکثر سرعت مجاز بدون لغزش مسیر را طی می‌کند باید نیروی اصطکاک ایستایی هم بیشینه باشد و لذا داریم که:

$$F_{net} = f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.5 \times 1200 \times 10 = 6000 N$$

۱۶۴ جسمی به جرم ۵kg کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب روبه‌بالای $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا می‌رود،

نیروی که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می‌شود N است و وقتی با شتاب روبه‌پایین $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین

می‌رود، نیروی وارد بر کف آسانسور N' است، اختلاف N و N' چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۴۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۰ (۲)

صفر (۱)

$$N = m(g + a) = 5 \times 12 = 60$$

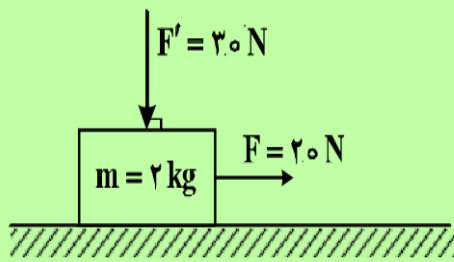
$$\Delta N = 20$$

$$N' = m(g - a) = 5 \times 8 = 40$$

۳

۱۶۴

۱۶۵ در شکل زیر، به جسمی که روی سطح افقی در حال سکون بوده، نیروهایی مطابق شکل وارد می‌شوند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح افقی $5/3$ و $5/5$ باشد، تغییر تکانه جسم در مدت ۲ ثانیه چند



کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) صفر

(۲) ۹

(۳) ۱۰

(۴) ۲۸

۱۶۵ - گزینه ۱.

لذا جسم ثابت است و شروع به حرکت در این مدت زمان نمی‌کند بنابراین تغییرات تکانه آن صفر است.

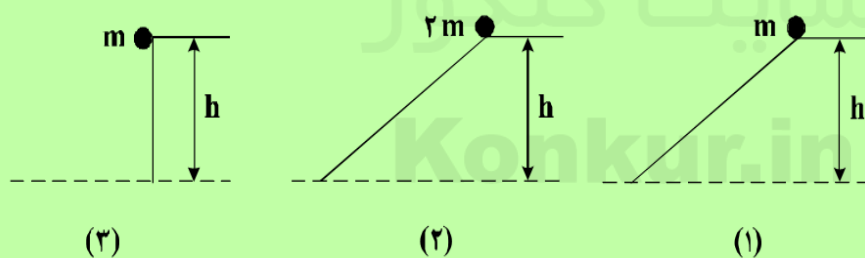
۱۶۶ سه گلوله مطابق شکل زیر از حال سکون و از ارتفاع h نسبت به سطح افق رها می‌شوند و نیروی اصطکاک و مقاومت هوا بر آن‌ها وارد نمی‌شود. کدام مورد درست است؟

(۱) انرژی جنبشی هر سه گلوله در لحظه رسیدن به زمین یکسان است.

(۲) بزرگی سرعت هر سه گلوله در لحظه رسیدن به زمین یکسان است.

(۳) تکانه هر سه گلوله در لحظه رسیدن به زمین یکسان است.

(۴) هر سه مورد درست است.



سوال ۱۶۶ - گزینه ۲: چون هر سه گلوله از یک ارتفاع معین به پایین رها شده اند لذا در رسیدن به زمین دارای سرعت برابر با هم اند اما چون جرم آنها با همدیگر برابر نیست لذا در لحظه رسیدن به زمین دارای انرژی جنبشی و تکانه متفاوت با هم هستند.

$$E_1 = E_2 \quad mgh = \frac{1}{2}mv^2 \quad \rightarrow \quad v = \sqrt{2gh}$$

۱۶۷ گلوله‌ای به جرم 200g از ارتفاع h رها می‌شود. اگر کل کار انجام شده روی گلوله در ثانیه آخر حرکت برابر

$$70\text{J} \text{ باشد، } h \text{ چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{)}$$

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۵ (۲)

۳۵ (۱)

$$W_t = K_f - K_i \quad \left. \begin{array}{l} 0\text{m} \\ 15\text{m} \\ 25\text{m} \\ 35\text{m} \end{array} \right\} \text{ (۴) } 167$$

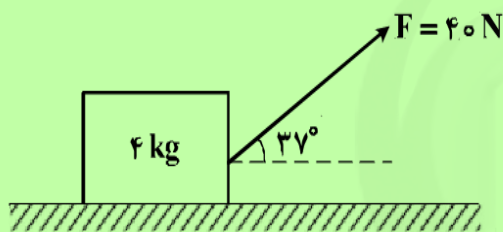
$$v_0 = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \sqrt{v_f^2 - v_i^2} \rightarrow v_f^2 - v_i^2 = 2g\Delta x$$

$$v_0 = 10 \times \Delta x$$

$$\Delta x = 35\text{m} \rightarrow y_{\text{پ}} = 80\text{m}$$

۱۶۸ مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم 4kg روی سطح افقی نیروی $F = 40\text{N}$ وارد می‌شود و پس از طی

مسافت $1/6$ متر سرعتش از صفر به $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



۴ (۱)

۱۲ (۲)

۲۰ (۳)

۳۲ (۴)

سوال ۱۶۸ گزینه: ۲.

این سوال از ۲ روش قابل حل است. هم روش دینامیک و استفاده از برآیند نیروها و شتاب. و هم کار و انرژی.

با استفاده از قضیه کار و انرژی خواهیم داشت که:

$$W_t = \Delta K$$

$$(FG \sin 37^\circ - f_k) d = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 \Rightarrow f_k = FG \sin 37^\circ - \frac{m(v_f^2 - v_i^2)}{2d}$$

$$\Rightarrow f_k = 40(0.8) - \frac{4(16 - 0)}{2(1/6)} = 32 - 20 = 12\text{N}$$

۱۶۹ در یک تار مرتعش، موج ایستاده ایجاد شده است. اگر بسامد این موج 400 هرتز و سرعت انتشار موج در تار

$160 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، فاصله بین دو گره متوالی در این تار چند سانتی‌متر است؟

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

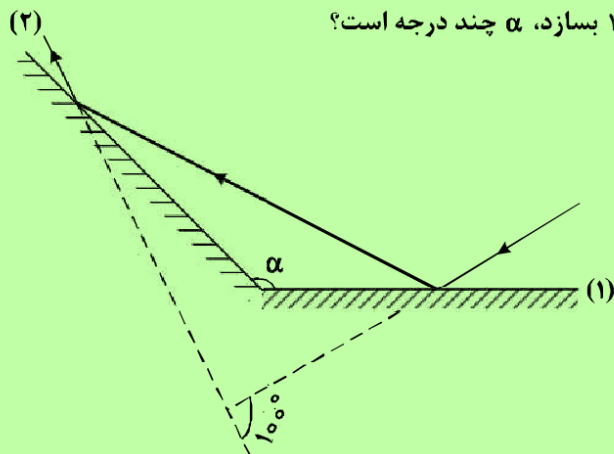
سوال ۱۶۹ گزینه: ۲.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{160}{400} = 0.4\text{m} = 40\text{cm}$$

$$\text{فاصله دو گره متوالی} = \frac{\lambda}{2} = 20\text{cm}$$

۱۷۰ مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب، به آینه (۲) برخورد می‌کند. اگر امتداد پرتو تابش

آینه (۱) با امتداد پرتو بازتاب آینه (۲) زاویه 100° بسازد، α چند درجه است؟



۱۰۰ (۱)

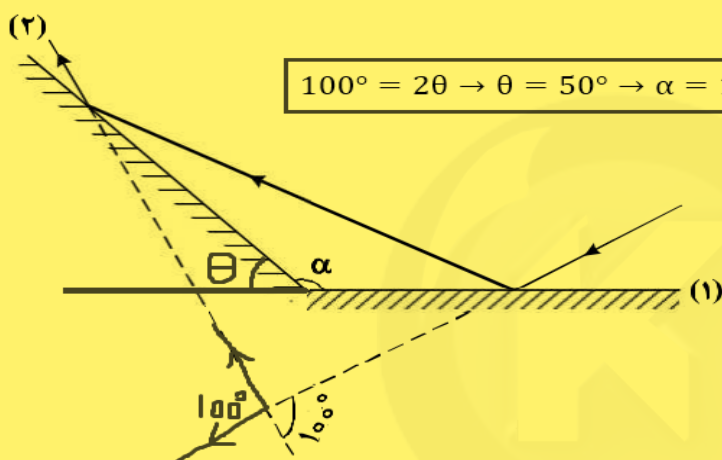
۱۲۰ (۲)

۱۳۰ (۳)

۱۴۰ (۴)

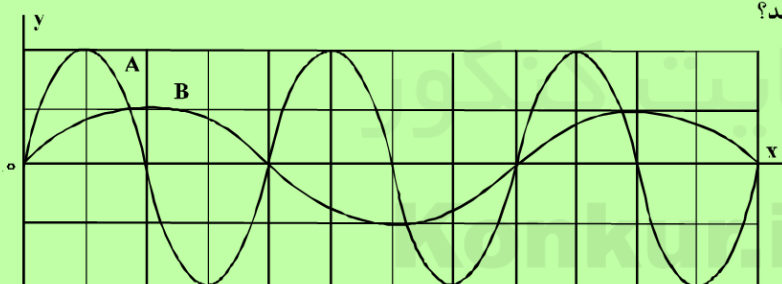
سوال ۱۷۰ - گزینه : ۳

$$100^\circ = 2\theta \rightarrow \theta = 50^\circ \rightarrow \alpha = 180^\circ - \theta = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$$



۱۷۱ در شکل زیر، دو موج مکانیکی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند. اگر T دوره موج و V سرعت انتشار موج

باشد، $\frac{V_A}{V_B}$ و $\frac{T_A}{T_B}$ به ترتیب کدام‌اند؟



۱ و ۲ (۱)

$\frac{1}{2}$ و ۲ (۲)

$\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ (۳)

۱ و $\frac{1}{2}$ (۴)

سوال ۱۷۱ - گزینه : ۴

با توجه به این که هر دو موج در یک محیط منتشر می‌شوند و سرعت موج فقط به ویژگی‌های محیط انتشار آن بستگی دارند لذا سرعت هر دو موج با هم برابر است و

$$V_A = V_B, \quad \frac{V_A}{V_B} = 1$$

طبق رابطه طول موج با سرعت و بسامد داریم که :

$$\lambda = \frac{V}{f} = VT$$

$$\lambda \propto T \rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{T_A}{T_B} \Rightarrow \lambda_A = \frac{1}{2} \lambda_B \rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{2}$$

۱۷۲ تار به طول یک متر و به جرم ۸ گرم با نیروی کشش ۳۲۰ N بین دو نقطه بسته شده است. موج عرضی در تار ایجاد می‌کنیم. این موج طول تار را در چند ثانیه طی می‌کند؟

- ۰٫۰۰۰۵ (۴) ۰٫۰۰۰۲ (۳) ۰٫۰۵۰ (۲) ۰٫۰۲۰ (۱)

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{۳۲۰}{۸ \times ۱۰^{-۳}}} = ۲۰۰ \text{ m/s} \quad \text{④} - 172$$

$$t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{۱}{۲۰۰} = ۰٫۰۰۵ \text{ s}$$

۱۷۳ جسمی به جرم ۴۰۰ g به فنری با ثابت $k = ۳۶۰ \frac{\text{N}}{\text{m}}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت

همانگ ساده انجام می‌دهد، این جسم در مدت یک ثانیه چند نوسان انجام می‌دهد؟ ($\pi = ۳$)

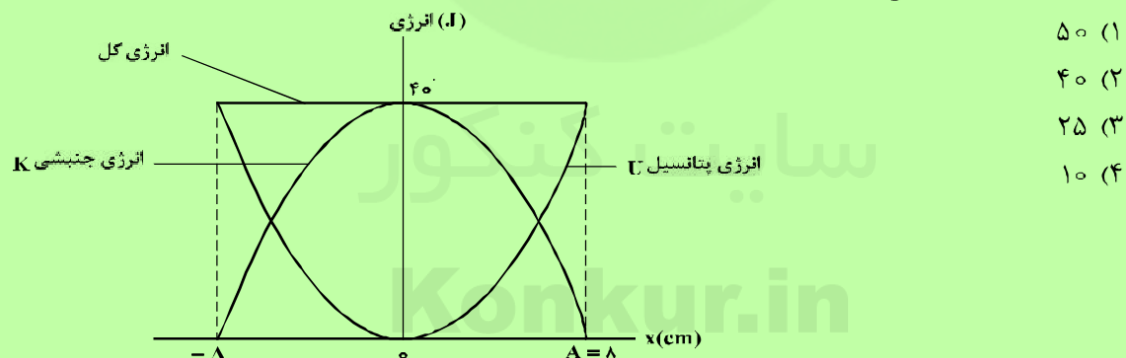
- ۶۰ (۴) ۳۰ (۳) ۱۵ (۲) ۵ (۱)

گزینه : ۱. تعداد دور یا نوسان در یک ثانیه همان بسامد یا فرکانس است و داریم که : ۱۷۳

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{۳۶۰}{۰٫۴}} = ۳۰ \quad f = \frac{\omega}{2\pi} = ۵$$

۱۷۴ نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسان کننده به جرم ۵۰۰ g که در راستای محور x حرکت

همانگ ساده انجام می‌دهد، به صورت شکل زیر است. بسامد نوسان چند هرتز است؟ ($\pi = \sqrt{۱۰}$)



- ۵۰ (۱)
۴۰ (۲)
۲۵ (۳)
۱۰ (۴)

③ - 174

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \times \omega \times 4 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^2 \text{ Hz}$$

$$f = ۲۵ \text{ Hz}$$

۱۷۵ در گسیل‌های مربوط به اتم هیدروژن، بلندترین طول موج مربوط به رشته بالمر، تقریباً چند نانومتر است؟
($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ و $E_R = 13.6 \text{ eV}$)

۷۶۰ (۴)

۶۵۶ (۳)

۴۶۰ (۲)

۴۵۴ (۱)

سوال ۱۷۵ - گزینه: ۳

بلندترین طول موج گسیلی در رشته بالمر زمانی است که الکترون از تراز ۳ به ۲ انتقال یابد.

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

$$R \text{ ثابت ریذبرگ} = \frac{E_R}{hc} = \frac{13.6 \text{ eV}}{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}} = 0.0109 (\text{nm})^{-1}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) = 0.0109 (\text{nm})^{-1} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \lambda = 660 \text{ nm}$$

۱۷۶ در یک آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز ۳ eV است. اگر نوری با طول موج 200 nm بر سطح فلز بتابد، بیشینه سرعت فوتوالکترئون‌ها برابر V است و اگر نوری با طول موج 300 nm بر فلز بتابد، بیشینه سرعت فوتوالکترئون‌ها

برابر V' است. کدام است $\frac{V'}{V}$ ؟ ($hc = 1200 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

۳ (۴)

 $\frac{1}{3}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۱)

$$\frac{K'_m}{K_m} = \left(\frac{v'}{v} \right)^2 = \frac{\frac{hc}{\lambda'} - \omega_0}{\frac{hc}{\lambda} - \omega_0} = \frac{\frac{1200}{300} - 3}{\frac{1200}{200} - 3} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{v'}{v} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \text{D} \quad \text{176}$$

۱۷۷ در واکنش هسته‌ای (نوترون) $2 + N(\alpha) + M(\beta^-) + Y$ (${}_{82}^{207}\text{X} \rightarrow {}_{79}^{197}\text{Y} + N(\alpha) + M(\beta^-) + 2$ ، M و N به ترتیب کدام‌اند؟

۳ و ۲ (۴)

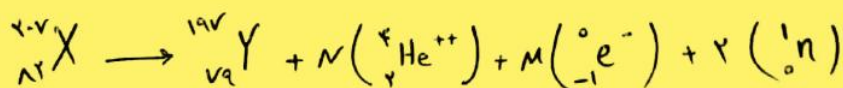
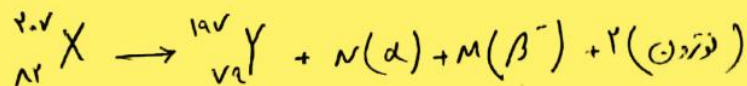
۲ و ۲ (۳)

۲ و ۱ (۲)

۱ و ۱ (۱)

سوال ۱۷۷ - گزینه: ۲

در هر واکنش هسته‌ای، پایستگی عدد اتمی و نیز عدد جرمی برقرار است و داریم:



$$\text{پایستگی عدد اتمی: } 82 = 79 + 2N - M \Rightarrow 2N - M = 3 \quad *$$

$$\text{پایستگی عدد جرمی: } 207 = 197 + 4N + 2 \Rightarrow N = 2 \quad (**)$$

$$\text{از (**) و (*)} \Rightarrow 2(2) - M = 3 \Rightarrow M = 1$$

۱۷۸ از یک مادهٔ رادیواکتیو که نیمه عمر آن ۸ روز است، پس از گذشت چند روز، ۷۵ درصد هسته‌های این ماده واپاشیده می‌شود؟

۲۲ (۴)

۲۴ (۳)

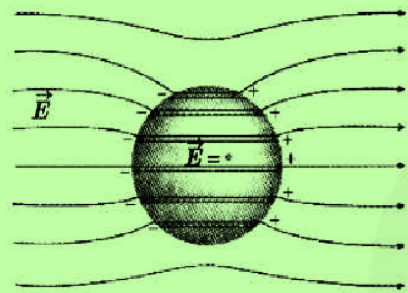
۱۶ (۲)

۸ (۱)

سوال ۱۷۸: گزینه ۲: $T_{\frac{1}{2}} = 8$ روز ، $N = N_0 - \frac{3}{4}N_0 = \frac{1}{4}N_0$

$$\Rightarrow \frac{1}{4}N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow n = 2 = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow \boxed{t = 16 \text{ روز}}$$

۱۷۹ شکل زیر، کره‌ای را نشان می‌دهد که درون میدان الکتریکی قرار دارد. این کره است و درون آن از



چپ به راست، پتانسیل الکتریکی

(۱) رسانا - ثابت می‌ماند.

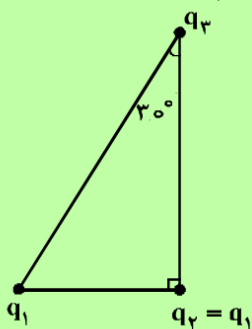
(۲) رسانا - کاهش می‌یابد.

(۳) نارسانا - کاهش می‌یابد.

(۴) نارسانا - افزایش می‌یابد.

سوال ۱۷۹-گزینه: ۱. شکل نشان دهنده یک کره رسانای خنثی در میدان الکتریکی خارجی است که به دلیل القای بار الکتریکی مثبت و منفی روی آن از درون، میدان الکتریکی بوجود می‌آید که میدان الکتریکی خارجی را خنثی می‌کند. پس میدان الکتریکی خالص درون کره صفر است و در نتیجه درون آن پتانسیل الکتریکی ثابت است.

۱۸۰ سه ذرهٔ باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 بر q_2 وارد می‌کند، F_1 و بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 به q_3 وارد می‌کند، F_2 است. در صورتی که $F_1 = F_2$ باشد، بزرگی نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، چند برابر F_1 است؟



(۱) $\frac{3}{4}$

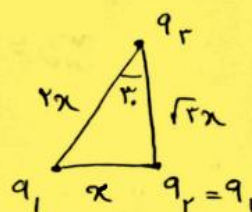
(۲) ۱

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{3}{2}$

$$F_1 = F_{12} \Rightarrow K \frac{q_1^2}{x^2} = K \frac{q_1 q_3}{r^2}$$

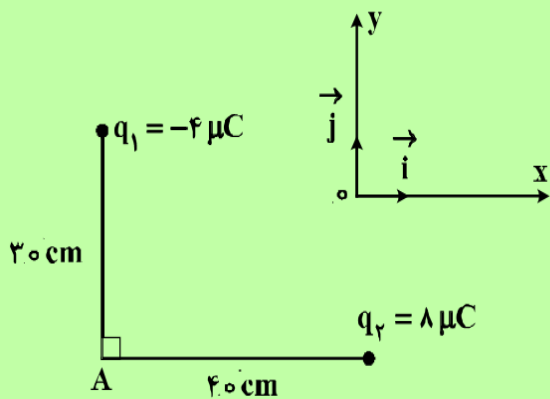
$$q_3 = 3q_1$$



۱۸۰ - (۱)

$$F_{13} = K \frac{q_1 q_3}{\epsilon x^2} = \frac{3}{4} K \frac{q_1^2}{x^2} = \frac{3}{4} F_1$$

۱۸۱ در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A در SI، کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



$$\vec{E} = 9 \times 10^3 \vec{i} - 8 \times 10^3 \vec{j} \quad (1)$$

$$\vec{E} = -9 \times 10^3 \vec{i} + 8 \times 10^3 \vec{j} \quad (2)$$

$$\vec{E} = 4.5 \times 10^5 \vec{i} - 4 \times 10^5 \vec{j} \quad (3)$$

$$\vec{E} = -4.5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j} \quad (4)$$

سوال ۱۸۱ گزینه : ۴. با توجه به جهت محورهای x و y مشخص است که گزینه های ۱ و ۳ نادرست اند و با توجه به گزینه های ۲ و ۴ فقط میدان در راستای محور x را حساب می کنیم.

$$\vec{E}_1 = E_1 \vec{j} \quad \vec{E}_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-4}}{16 \times 10^{-2}} = 4.5 \times 10^5$$

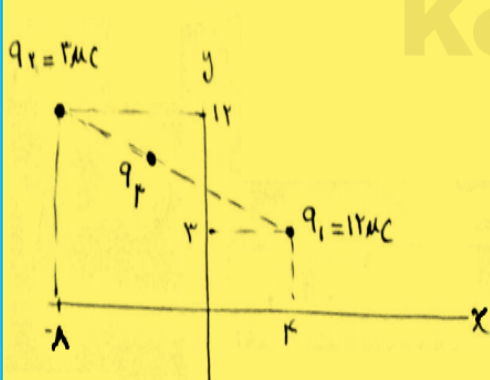
$$\vec{E}_t = -E_2 \vec{i} + E_1 \vec{j}$$

$$\vec{E}_r = E_r (-\vec{i})$$

۱۸۲ سه ذره باردار $q_1 = 12 \mu C$ ، $q_2 = 3 \mu C$ و q_3 در صفحه x-y به ترتیب در مختصات $(x_1 = 4 \text{ cm}, y_1 = 3 \text{ cm})$ ، $(x_2 = -8 \text{ cm}, y_2 = 12 \text{ cm})$ و (x_3, y_3) قرار دارند، اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

$$\frac{16}{3} \quad (1) \quad \frac{4}{3} \quad (2) \quad -\frac{4}{3} \quad (3) \quad -\frac{16}{3} \quad (4)$$

سوال ۱۸۲ گزینه ۳.



با توجه به اینکه برآیند نیروهای وارد بر همه بارها صفر است پس باید بار q_3 بین دو بار دیگر باشد طبق شکل رو به رو. از طرفی چون بار q_1 باید هم از نظر نیروها خنثی باشد پس بار q_3 باید منفی باشد پس گزینه ۳ یا ۴ درست است و بار q_1 باید نزدیک به بار با اندازه کمتر باشد یعنی اندازه بار q_3 از ۳ میکرو باید کمتر باشد. پس گزینه ۴ هم نادرست است.

$$19.1 < 19.3$$

۱۸۳ فاصله بین صفحات خازنی ۵mm، مساحت هر یک از صفحه‌های آن ۴۰cm^2 و بین صفحات آن هوا است. اگر فاصله بین صفحات خازن ۴mm کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟

$$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2})$$

۳۶ (۴)

۲۸٫۸ (۳)

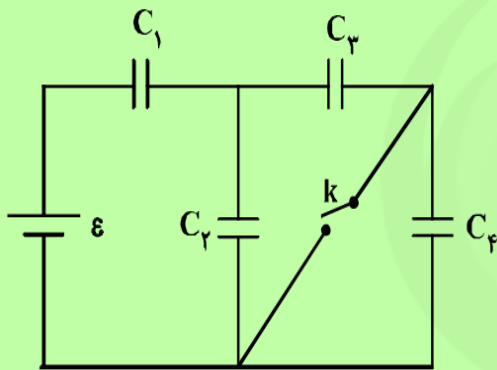
۲۴ (۲)

۷٫۲ (۱)

$$\Delta C = \epsilon_0 A \left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1} \right) = 9 \times 10^{-12} \times 4 \times 10^{-2} \times \epsilon_0 \times 10^{-6} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{5} \right) \times 10^3$$

$$= 28.8 \text{ pF}$$

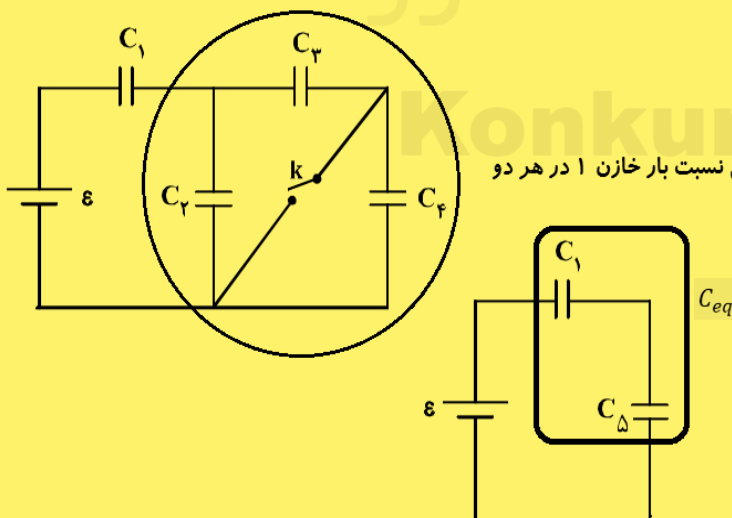
۱۸۴- در مدار روبه‌رو، همهٔ خازن‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید، بار خازن C_1 چند برابر می‌شود؟

 $\frac{10}{9}$ (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴)

سوال ۱۸۴- گزینه: ۱

قسمت محاط در دایره را به عنوان خازن C_5 در نظر می‌گیریم و در دو حالت بررسی می‌کنیماگر کلید باز باشد $C_5 = \frac{3}{2}C$ اگر کلید بسته باشد $C_5 = 2C$

بار خازن ۱ با بار خازن ۵ و بار کلی برابر است و بنابراین نسبت بار خازن ۱ در هر دو حالت برابر با نسبت خازن معادل در هر دو حالت است.

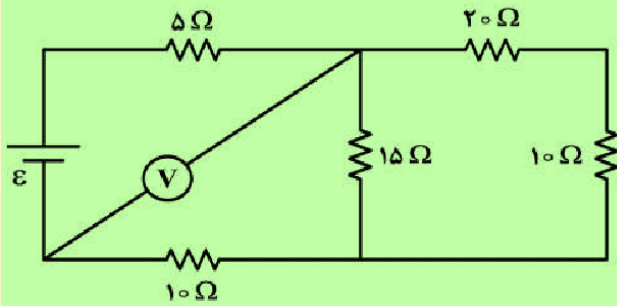


$$C_{eq} = \frac{3}{5}C$$

$$C_{eq}^* = \frac{2}{3}C$$

$$\frac{q^*}{q} = \frac{C_{eq}^*}{C_{eq}} = \frac{\frac{2}{3}C}{\frac{3}{5}C} = \frac{10}{9}$$

۱۸۵ در مدار زیر، ولتسنج آرمانی ۶ ولت را نشان می‌دهد. ولتاژ دو سر مولد چند ولت است؟



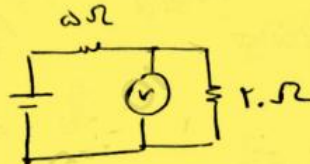
- (۱) ۳٫۰
(۲) ۴٫۵
(۳) ۵٫۰
(۴) ۷٫۵

۱۸۵ - (۴)

$$20 + 10 = 30 \Omega$$

$$\frac{30 \times 15}{45} = 10 \Omega$$

$$10 + 10 = 20 \Omega$$

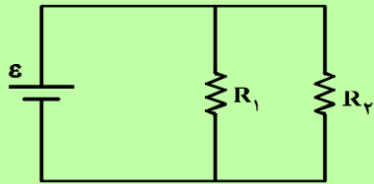


$$V = IR$$

$$4 = I \cdot 20 \quad I = 0.2 \text{ A}$$

$$V_{\text{مولد}} = I(5 + 20) = 0.2 \times 25 = 5 \text{ V}$$

۱۸۶ در مدار زیر، یک باتری آرمانی با $\varepsilon = 20 \text{ V}$ و $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ و $R_2 = 2 \text{ M}\Omega$ قرار دارند. جریانی که از باتری می‌گذرد، چند میلی‌آمپر است؟



- (۱) ۰٫۲۱
(۲) ۲۱
(۳) ۲۱
(۴) ۲۱۰

۱۸۶ - (۱)

$$R_{eq} = \frac{20 \times 1}{20 + 1} \times 10^5 = \frac{20}{21} \times 10^5 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{20}{\frac{20}{21} \times 10^5} = 21 \times 10^{-5} \text{ A} = 21 \times 10^{-2} \text{ mA}$$

۱۸۷ روی یک لامپ عدد‌های ۲۲۰V و ۱۰۰W ثبت شده است. اگر این لامپ به اختلاف پتانسیل ۲۰۰V وصل شود، با فرض ثابت ماندن مقاومت لامپ، در مدت ۱۱ ساعت چند کیلووات ساعت انرژی مصرف می‌کند؟

- (۱) $\frac{10}{121}$ (۲) $\frac{10}{11}$ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

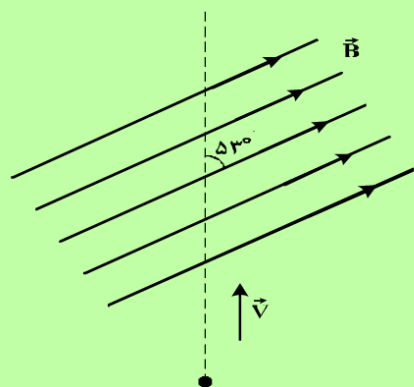
۱۸۷ - (۲)

$$\frac{P'}{P} = \left(\frac{V'}{V}\right)^2 \quad \frac{P'}{100} = \left(\frac{200}{220}\right)^2 \quad P' = \frac{100}{121} \text{ kW}$$

$$W = P't = \frac{100}{121} \times 11 = \frac{10}{11} \text{ kWh}$$

۱۸۸ بار الکتریکی $q = 25 \mu\text{C}$ با سرعت $2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مطابق شکل زیر وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت به

بزرگی $B = 10^4 \text{ G}$ می‌شود. در لحظه ورود به میدان، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون و در کدام جهت است؟



$$(\sin 53^\circ = 0.8)$$

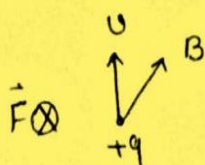
(۱) ۲۵۰ و \otimes

(۲) ۲۵۰ و \odot

(۳) ۴ و \odot

(۴) ۴ و \otimes

۱۸۸ - (۴)



$$F = qvB \sin \theta$$

$$F = 25 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 10^4 \times 0.8 = 4 \text{ N}$$

۱۸۹- تسلا (یکای میدان مغناطیسی) معادل با کدام است؟

$$\frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{کولن}} \quad (2)$$

$$\frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{آمپر}} \quad (1)$$

$$\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \times \text{آمپر}} \quad (4)$$

$$\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \times \text{کولن}} \quad (3)$$

$$F = IlB \sin \theta \rightarrow T = \frac{\text{N}}{\text{A.m}}$$

۱۸۹ - (۴)

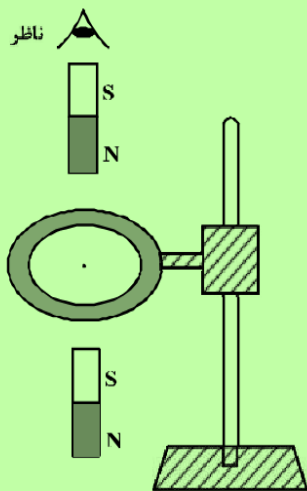
۱۹۰- کدام مورد درباره القاگر درست نیست؟

- (۱) هنگام عبور جریان پایا از القاگر آرمانی انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.
- (۲) وقتی جریان عبوری از القاگر آرمانی در حال کاهش باشد، انرژی وارد القاگر می‌شود.
- (۳) ضریب القاوری (خودالقایی) یک القاگر به تعداد دور، طول، سطح مقطع القاگر و جنس هسته داخل آن بستگی دارد.
- (۴) بخشی از انرژی که مولد به القاگر می‌دهد در مقاومت سیم‌های القاگر به صورت گرما تلف می‌شود و بقیه در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.

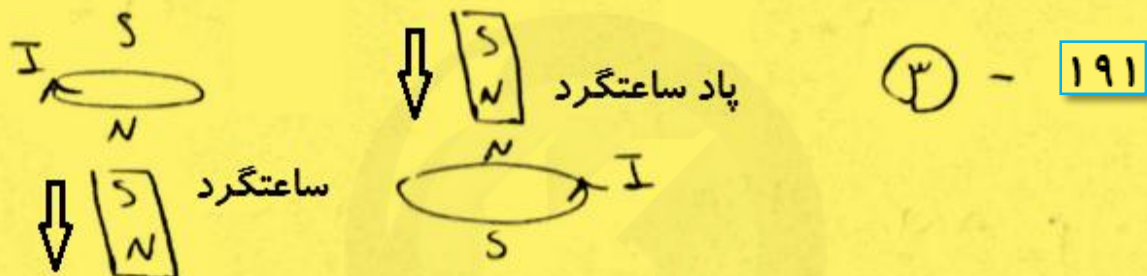
سوال ۱۹۰- گزینه : ۲. با کاهش جریان عبوری از القاگر، انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی

القاگر آزاد می‌شود نه وارد آن. پس گزینه ۲ عبارت نادرستی است و پاسخ تست.

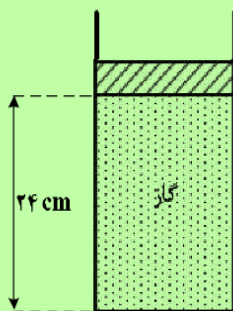
۱۹۱. یک حلقه مسی به صورت افقی، توسط گیره‌ای عایق به یک میله قائم بسته شده است. اگر یک آهن‌ریا را مطابق شکل زیر از بالای حلقه رها کنیم، جهت جریان القاء شده در حلقه مسی قبل از ورود به حلقه و پس از عبور از آن از دید ناظری که از بالا نگاه می‌کند، کدام است؟



- (۱) ساعتگرد - ساعتگرد
- (۲) ساعتگرد - پادساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد - ساعتگرد
- (۴) پادساعتگرد - پادساعتگرد



۱۹۲. در مکانی که فشار هوا $0.84 \times 10^5 \text{ Pa}$ است، مطابق شکل زیر مقداری گاز با دمای 7°C در استوانه‌ای به سطح قاعده 10 cm^2 زیر پیستونی به جرم $3/6$ کیلوگرم که می‌تواند آزادانه و بدون اصطکاک حرکت کند، محبوس است. اگر وزنه‌ای به جرم $2/4$ کیلوگرم روی پیستون اضافه کنیم، برای آن که پیستون جابه‌جا نشود، دمای گاز را چند کلوین باید بالا ببریم؟



- (۱) ۴۸
- (۲) ۵۶
- (۳) ۶۵
- (۴) ۷۰

۱۹۲ - (۵)

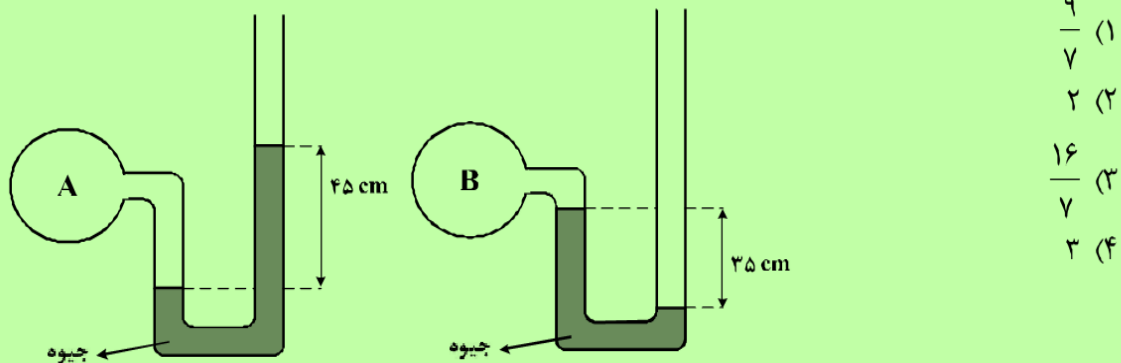
$$P_1 = P_0 + \frac{mg}{A} = 0.84 \times 10^5 + \frac{3.6}{1 \cdot 10^{-2}} = 12 \times 10^4$$

$$P_2 = P_1 + \frac{m'g}{A} = 12 \times 10^4 + \frac{2.4}{1 \cdot 10^{-2}} = 14.4 \times 10^4$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad \frac{12 \times 10^4}{280} = \frac{14.4 \times 10^4}{T_2} \quad T_2 = 336$$

$$\Delta T = 54 \text{ K}$$

۱۹۳ اگر فشار هوا در محل آزمایش ۷۵ سانتی متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون مخزن B است؟



- ۹ (۱)
۷ (۲)
۲ (۳)
۱۶ (۴)
۷ (۵)
۳ (۶)

$$P_A = 45 \text{ cmHg} + P_0 \Rightarrow P_A = 120 \text{ cmHg}$$

$$P_B + 35 \text{ cmHg} = P_0 \Rightarrow P_B = 40 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = 3$$

گزیده "۴" ۱۹۳

۱۹۴ یک گلوله سربی به شعاع ۱cm و جرم ۴۴g در دمای ۰°C قرار دارد. اگر دمای گلوله به ۱۰۰°C برسد، چگالی

آن چند کیلوگرم بر متر مکعب و چگونه تغییر می کند؟ ($\pi = 3$ و $\alpha = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ سرب)

(۱) ۳۳، کاهش می یابد. (۲) ۳۳، افزایش می یابد. (۳) ۹۹، کاهش می یابد. (۴) ۹۹، افزایش می یابد.

$$\rho_f = \rho_i (1 - \beta \Delta T)$$

$$\Rightarrow \Delta \rho = -\rho_i \beta \Delta T = -\rho_i (3\alpha) \Delta T$$

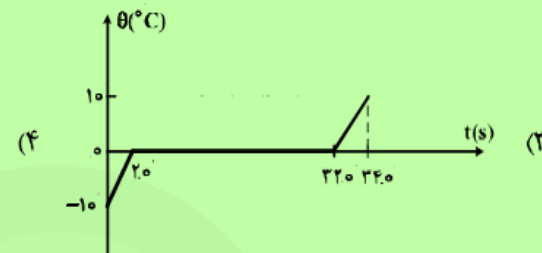
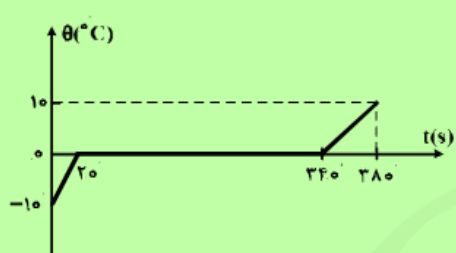
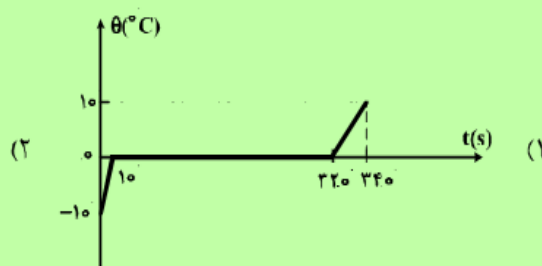
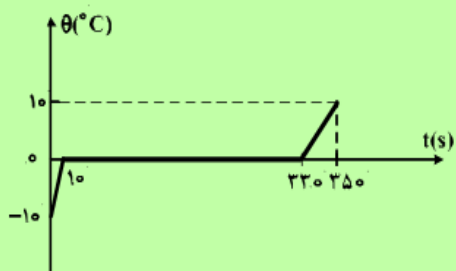
$$\Rightarrow \Delta \rho = -\frac{44 \times 10^{-3} \text{ kg}}{\frac{4}{3} (3) (10^{-2} \text{ m})^3} (9 \times 10^{-5}) (100) = \boxed{-99 \text{ m}^3}$$

علامت منفی به معنای کاهش چگالی است.

گزیده "۲" ۱۹۴

۱۹۵ به ۲۰۰g یخ -10°C با آهنگ ثابت $210 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ گرما می‌دهیم تا به آب 10°C تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات

دما را بر حسب زمان درست نشان می‌دهد؟ ($L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و $C_{\text{یخ}} = 2 C_{\text{آب}}$)



$$t_1 = \frac{Q}{P} = \frac{21 \times 210 \times 10}{210} = 20 \text{ s}$$

(۴) - ۱۹۵

$$t = \frac{mL_f}{P} = \frac{21 \times 336000}{210} = 320 \text{ s} \rightarrow \frac{t}{\text{دقیقه}} = 320 + 20 = 340$$

۱۹۶ مقداری گاز کامل، در فرایندی از محیط گرما می‌گیرد. در این صورت:

- (۱) دمای گاز افزایش می‌یابد.
 (۲) ممکن است دمای گاز ثابت بماند.
 (۳) انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.
 (۴) الزاماً گاز روی محیط، کار انجام می‌دهد.

$$\Delta u = Q + w$$

(۲) - ۱۹۶

اگر $Q > 0$ باشد $w = -Q$ ← $\Delta u = 0$ ← روی گاز آبمان

۱۹۷ توان یک یخساز ۲۵۰ W و ضریب عملکرد آن ۴ است. چند ثانیه طول می‌کشد تا این یخساز، ۲ کیلوگرم آب

$$(L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{ و } C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}) \text{ } 20^\circ\text{C} \text{ را به یخ } -10^\circ\text{C} \text{ تبدیل کند؟}$$

۳۵۲۸ (۴)

۸۸۲ (۳)

۳۶۰ (۲)

۹۰ (۱)

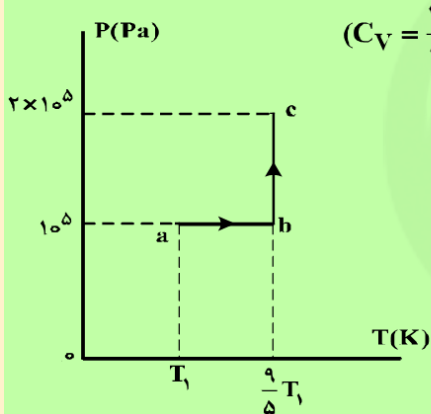
$$k = \frac{Q_L}{w} \quad w = P t$$

③ - 197

$$Q_L = |m c_{\text{یخ}} \Delta \theta| + |m L_f| + |m c_{\text{آب}} \Delta \theta| = 882 \text{ kJ}$$

$$F = \frac{882000}{P t} \quad P = 250 \quad t = 882 \text{ S}$$

۱۹۸ نمودار (P-T) ی مقدار معینی گاز کامل تک اتمی، مطابق شکل زیر است. اگر حجم گاز در حالت c برابر ۴/۵



لیتر باشد، تغییر انرژی درونی گاز در فرایند abc چند ژول است؟ ($C_V = \frac{5}{2} R$)

۱۰۰۰ (۱)

۶۰۰ (۲)

۲۵۰ (۳)

۱۵۰ (۴)

② - 198

$$P_c V_c = n R T_c \rightarrow 2 \times 10^5 \times \frac{4}{5} \times 10^{-3} = n R \times \frac{4}{5} T_1$$

$$n R T_1 = 500$$

$$\Delta U_{abc} = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc}$$

$$\Delta U_{ab} = \frac{3}{2} P \Delta V = \frac{3}{2} n R \Delta T = \frac{3}{2} n R \left(\frac{1}{5} T_1 \right)$$

$$\Delta U_{ab} = \frac{3}{2} \times \frac{1}{5} \times 500 = 75$$

۱۹۹ مخزنی به حجم ۴۰ Lit حاوی مخلوطی از گازهای هیدروژن و هلیوم در دمای ۱۲۷°C و فشار 2×10^5 Pa است. اگر جرم مخلوط ۸ گرم باشد، نسبت جرم هیدروژن به جرم هلیوم کدام است؟

$$(R = 8 \frac{J}{\text{mol.K}})$$

۳ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۱)

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{2 \times 10^5 \times 40 \times 10^{-3}}{8 \times 400} = 2,5 \text{ mol}$$

D - 199

$$n_{H_2} + n_{He} = 2,5$$

$$\frac{m_{H_2}}{2} + \frac{m_{He}}{4} = 2,5 \rightarrow \begin{cases} 2m_{H_2} + m_{He} = 10 \\ m_{H_2} + m_{He} = 8 \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} m_{H_2} = 2 \\ m_{He} = 4 \end{matrix}$$

۲۰۰- جسمی را مقابل یک آینه مقعر عمود بر محور اصلی آن جابه‌جا می‌کنیم. کدام مورد ویژگی تصویر نمی‌تواند باشد؟

(۱) مستقیم و بزرگتر از جسم

(۲) وارونه و بزرگتر از جسم

(۳) مستقیم و کوچکتر از جسم

(۴) وارونه و کوچکتر از جسم

سوال ۲۰۰- گزینه: ۳.

در آینه مقعر یا کاو تصویر مستقیم همواره از جسم بزرگتر است و تصویر مستقیم و کوچکتر از جسم تشکیل نمی‌شود. (در آینه‌ها تصویر مستقیم و کوچکتر از جسم مربوط به آینه محدب یا کوژ است) اما تصویر وارونه بسته به فاصله جسم از آینه، می‌تواند از جسم بزرگتر و یا کوچکتر باشد.

Konkur.in

پایان.

موفق باشید.