

دفترچه

شماره

۲

حل سوالات فیزیک کنکور تجربی - تیرماه ۱۴۰۴

توسط: استاد حسین شاسواری

۱۴۰۴/۰۴/۲۷

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه

۱۴۰۴/۰۴/۲۷



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قلعه بود.
مقام معلّم و رفیق

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی - نوبت دوم سال ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سوالات : ۶۵ - مدت زمان پاسخ‌گویی : ۷۵ دقیقه					
ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

این آزمون نمره منفی دارد

حل جابجاستک و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیک و ...) پس از برگزاری آزمون به نفعی انحصاری حقوق و حقوقی نخواهد بود مجوز این سازمان معاز می‌باشد و با متخلفین بر اثر عثرات رفتار می‌شود

شماره تماس: ۰۹۱۲۷۶۱۶۶۲۴

* داوطلب 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- از کدام دماسنج، بدون تماس دماسنج با جسمی که می‌خواهیم دمای آن را اندازه بگیریم، استفاده می‌شود؟

- (۱) ترموکوپل
(۲) تفسنج
(۳) دماسنج جیوه‌ای
(۴) دماسنج مقاومت پلاتینی

۴۷- نسبت انرژی فوتونی با طول موج ۴۰۰ nm به انرژی فوتونی با طول موج ۶۰۰ nm کدام است؟

- (۱) ۰٫۴۴
(۲) ۰٫۶۷
(۳) ۱٫۵۰
(۴) ۲٫۲۵

$$E = hf = h \frac{c}{\lambda} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{h \frac{c}{\lambda_1}}{h \frac{c}{\lambda_2}} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{600}{400} = \frac{3}{2} = 1.5$$

۴۸- یک چشمه صوت ساکن است و شنونده‌ای در حال دور شدن از آن است. کدام مورد در مقایسه با حالتی که این دو نسبت به هم ساکن‌اند، درست است؟

- (۱) بسامدی که شنونده می‌شنود کاهش می‌یابد و طول موج دریافتی توسط شنونده ثابت می‌ماند.
(۲) بسامدی که شنونده می‌شنود افزایش می‌یابد و طول موج دریافتی توسط شنونده ثابت می‌ماند.
(۳) بسامدی که شنونده می‌شنود کاهش می‌یابد و طول موج دریافتی توسط شنونده کوتاه‌تر می‌شود.
(۴) بسامدی که شنونده می‌شنود افزایش می‌یابد و طول موج دریافتی توسط شنونده بلندتر می‌شود.

نسبت به هم ساکن‌اند، درست است؟
 $\lambda = \frac{v}{f}$
 از طرفی: $\lambda = \frac{v}{f}$
 نسبت به هم ساکن‌اند، درست است؟
 نسبت به هم ساکن‌اند، درست است؟

۴۹- در شکل زیر، صفحه‌های باردار یک خازن تخت را که بین آنها هوا است، به ولت‌سنج وصل می‌کنیم. اگر دی‌الکتریک

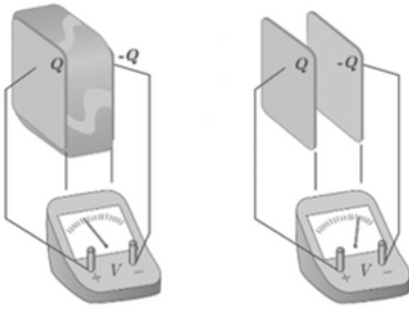
در بین صفحات قرار دهیم، کدام مورد درست است؟

(۱) انرژی ذخیره‌شده بین صفحه‌های خازن افزایش می‌یابد.

(۲) انرژی ذخیره‌شده بین صفحه‌های خازن ثابت می‌ماند.

(۳) بار روی صفحه‌های خازن افزایش می‌یابد.

(۴) بار روی صفحه‌های خازن ثابت می‌ماند. ✓



$$* q = te$$

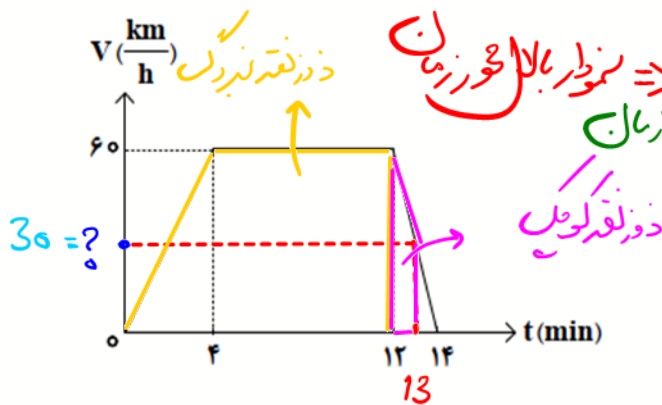
$$k \nearrow \Rightarrow C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow C \nearrow$$

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

$$q = CV$$

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

۵۰- متحرکی بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند. نمودار سرعت = زمان این متحرک مطابق شکل زیر است. این متحرک



$$\frac{\text{دقیقه}}{60} = \text{ساعت}$$

در مدت ۱۳ دقیقه چند کیلومتر طی می‌کند؟

- (۱) ۹٫۵ ✓
- (۲) ۱۰٫۷۵ ✓
- (۳) ۱۱٫۵
- (۴) ۱۲٫۲۵

$$\frac{60}{2} = \frac{?}{1} \Rightarrow ? = 30 \text{ km/h}$$

محل انجام محاسبات

$$10 \text{ km} = \left(\frac{8+12}{2} \div 60 \right) \times 60$$

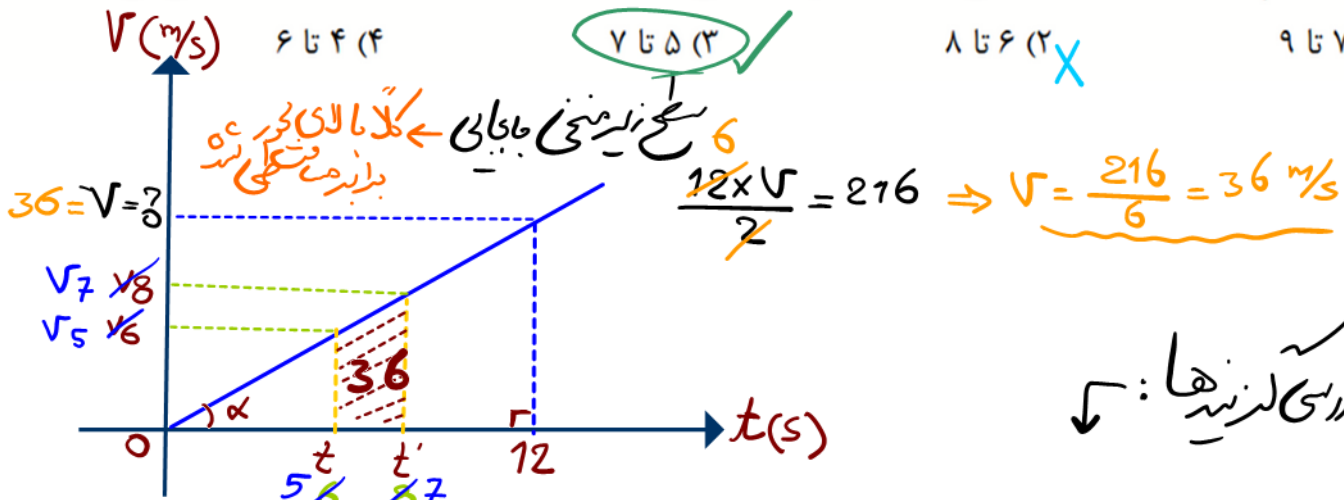
تبدیل زمان به ساعت

$$10.75 \text{ km} = \text{مسافت طی شده}$$

$$0.75 \text{ km} = \left(\frac{30+60}{2} \right) \times 1 \div 60 = \frac{90}{2} \times \frac{1}{60} = \frac{3}{4} \text{ km}$$

۵۱- متحرکی در لحظه $t_1 = 0s$ روی محور X از حال سکون، با شتاب ثابت، شروع به حرکت می کند. اگر در بازه زمانی $t_1 = 0s$

تا $t_2 = 12s$ مسافت $216m$ را طی کند، در کدام بازه زمانی داده شده بر حسب ثانیه، مسافت 36 متر را طی می کند؟

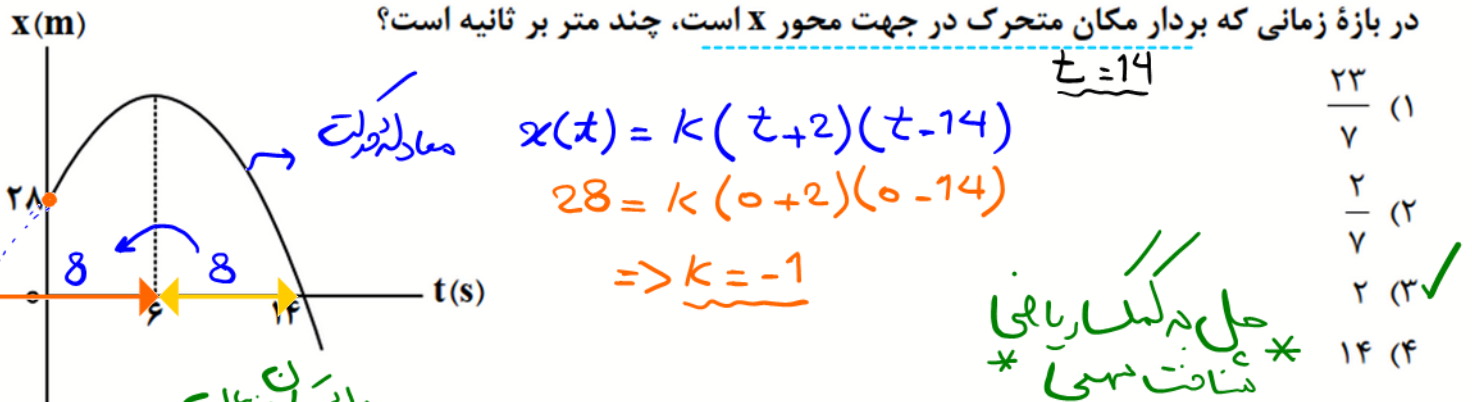


غلط $\Delta x = \frac{36}{12} = 3 = \frac{18}{6} = \frac{24}{8} \Rightarrow$ دورتته $\left(\frac{18+24}{2} \right) (2) = 42m$

$\Delta x = 3 = \frac{21}{7} = \frac{15}{5} \Rightarrow$ دورتته $\left(\frac{15+21}{2} \right) (2) = 36$ ✓

۵۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط متحرک

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



$$x(t) = k(t+2)(t-14)$$

$$28 = k(0+2)(0-14)$$

$$\Rightarrow k = -1$$

$$x(t) = -(t+2)(t-14)$$

$$v(t) = -[(1)(t-14) + (1)(t+2)]$$

$$v(t) = -(t-14+t+2) = -2t+12$$

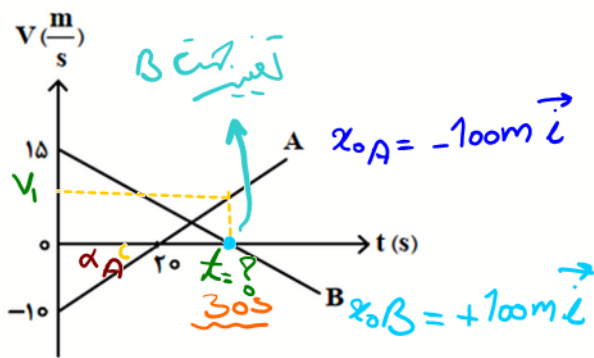
$$v(0) = 12 \text{ m/s}$$

$$v(14) = -2(14)+12$$

$$v(14) = -28+12 = -16 \text{ m/s}$$

$$v_{av} = \frac{v_1+v_2}{2} = \frac{12+(-16)}{2} = -2 \text{ m/s} \rightarrow \text{جوابی} = 2 \text{ m/s}$$

۵۳- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور X حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. مکان دو متحرک در لحظه $t=0s$ به صورت $\vec{x}_{0A} = (-100m)\vec{i}$ و $\vec{x}_{0B} = (100m)\vec{i}$ است. اگر در لحظه ای که متحرک B تغییر جهت می دهد، متحرک A در مکان $x = (-175m)\vec{i}$ باشد، فاصله دو متحرک در این لحظه چند متر است؟



(۱) ۵۲۵

(۲) ۵۰۰ ✓

(۳) ۴۰۰

(۴) ۲۰۰

$$\alpha_A = a_A = \frac{10}{20} = +\frac{1}{2} \text{ m/s}^2$$

$$x_A(t) = -175m ; x_A(t) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right) t^2 + (-10)t - 100$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} t^2 - 10t + 75 = 0 \Rightarrow t^2 - 40t + 300 = 0 \Rightarrow t = 10s$$

$$(t-10)(t-30) = 0 \Rightarrow t = 30s \checkmark$$

$$\Rightarrow t = 30s \begin{cases} \rightarrow x_A = -175 \\ \rightarrow x_B = ? \end{cases}$$

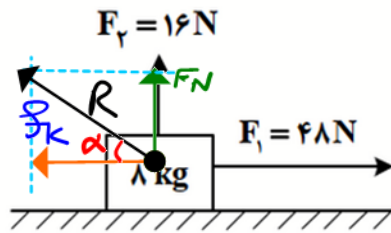
$$x_B(30s) = \frac{1}{2} a_B (30)^2 + 15(30) + 100$$

$$\alpha_B = -\frac{15}{30} = -\frac{1}{2} \text{ m/s}^2$$

$$x_B(30s) = -\frac{1}{4} \times 900 + 450 + 100 \Rightarrow x_B = 325m$$

$$x_B - x_A = 325 - (-175) = +500m$$

۵۴- مطابق شکل زیر، جسمی با سرعت ثابت روی سطح افقی در حال حرکت است. نیروی $\vec{F}_1$ موازی سطح و نیروی $\vec{F}_2$ عمود بر سطح به جسم وارد می‌شود. اگر نیروی $\vec{F}_2$ را 16 N افزایش دهیم، کدام مورد راجع به نیرویی که سطح به



جسم وارد می‌کند، درست است؟

(۱) بزرگی آن ثابت می‌ماند.

(۲) بزرگی آن افزایش می‌یابد.

(۳) زاویه‌ای که با نیروی F_1 می‌سازد، کاهش می‌یابد.

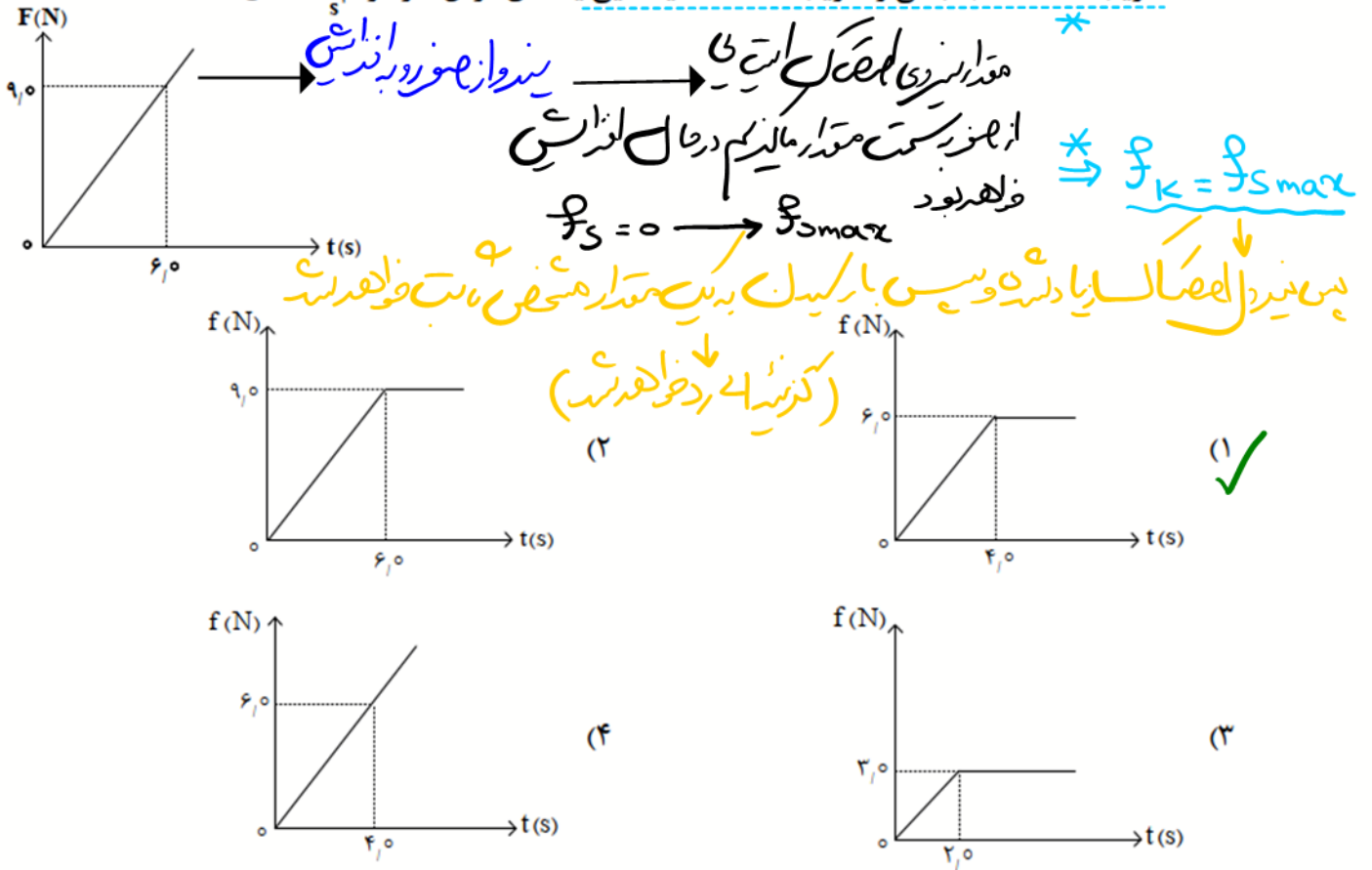
(۴) زاویه‌ای که با نیروی F_1 می‌سازد، تغییر نمی‌کند. ✓

محل انجام محاسبات

$$\tan \alpha = \frac{F_N}{F_{1K}} = \frac{F_N}{\cancel{m F_N}} = \frac{1}{m_K} \rightarrow \text{فیب ایهضال (صبرم حالت حرکت)}$$

$$m_K = te \Rightarrow \tan \alpha = te \Rightarrow \alpha = \text{مقدار ثابت}$$

۵۵- جسمی به جرم 3 kg بر روی یک سطح افقی قرار دارد. ضریب اصطکاک بین جسم و سطح برابر با 0.2 است. یک نیروی افقی متغیر با زمان، مطابق نمودار زیر، به جسم وارد می‌شود. نمودار نیروی اصطکاک بر حسب زمان کدام است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی و ضریب اصطکاک ایستایی یکسان فرض شود و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



$$f_{s \max} = \mu_s \times F_N$$

$$\mu_s = 0.2$$

$$F_N = W = mg = 3 \times 10 = 30 \text{ N}$$

$$\Rightarrow f_{s \max} = 0.2 \times 30 = 6 \text{ N}$$

گزینه ۱ ✓

۵۶- شعاع سیاره‌ای دو برابر شعاع زمین و جرم آن نیز دو برابر جرم زمین است. وزن یک جسم یک کیلوگرمی بر روی این سیاره چند برابر وزن جسم یک کیلوگرمی روی زمین است؟

$$F = G \frac{M \cdot m}{r^2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{G \cdot \frac{2M \cdot m}{(2r)^2}}{G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2}} = \frac{\frac{2}{4r^2}}{\frac{1}{r^2}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$ ✓

(۳) ۱

(۴) ۲

۵۷- در شکل زیر، پرتو نوری با زاویه 30° به آینه (A) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (B) می‌تابد. زاویه تابش در دومین

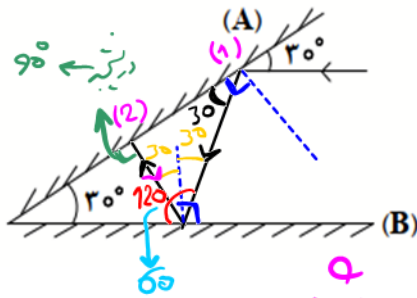
برخورد به آینه (A) چند درجه است؟

(۱) ۹۰

(۲) ۶۰

(۳) ۳۰

(۴) صفر ✓



در دومین برخورد پرتو با زاویه 90° به آینه (A) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (B) می‌تابد. زاویه تابش در دومین برخورد پرتو به آینه (A) چند درجه است؟

۵۸- جسمی به جرم 2 kg به فنری با ثابت $20 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ متصل است و در راستای افقی با دامنه 8 cm نوسان می‌کند.

وقتی تندی جسم $40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است، انرژی پتانسیل کشسانی آن چند ژول است؟ (از نیروهای اتلافی چشم‌پوشی شود.)

(۴) ۰.۶۴

(۳) ۰.۱۶

(۲) ۰.۳۲

(۱) ۰.۴۸ ✓

محل انجام محاسبات

دانش‌آموز

$$A = 8 \times 10^{-2} \text{ m} ; E = \frac{1}{2} k A^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} (2) \times \frac{1}{10^{-2}} \times (8 \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow E = 64 \times 10^{-2} \text{ J} = 0.64 \text{ J}$$

$$E = K + U$$

تغییر انرژی

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} (2) \times (40 \times 10^{-2})^2 = 1600 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow K = 16 \times 10^{-2} \text{ J} = 0.16 \text{ J}$$

$$U = E - K = 0.64 - 0.16 = 0.48 \text{ J}$$

۵۹- ذره‌ای حرکت نوسانی ساده با دامنه ۷ mm انجام می‌دهد. اگر بیشترین تندی این ذره $4.4 \frac{m}{s}$ باشد، دوره تناوب

حرکت کدام است؟ $(\pi = \frac{22}{7})$

۰.۰۱ (۴) ✓

۰.۰۲ (۳)

۰.۱۱ (۲)

۰.۱۲ (۱)

$$V_{max} = A\omega$$

$$4.4 = 7 \times 10^{-3} \times \omega \Rightarrow \omega = \frac{44 \times 10^{-1}}{7 \times 10^{-3}} = \frac{44}{7} \times 10^2 \text{ rad/s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2(\frac{22}{7})}{\frac{44}{7} \times 10^2} = \frac{\cancel{44}}{\cancel{44}} \times 10^{-2} = 10^{-2} \text{ s}$$

$\nearrow F$

۶۰- یک نوسان ساز، موج‌هایی دوره‌ای در یک ریسمان کشیده شده ایجاد می‌کند، اگر کشش ریسمان را افزایش دهیم،

«تندی موج»، «دوره تناوب موج» و «طول موج»، به ترتیب، چه تغییری می‌کنند؟

(۱) افزایش می‌یابد، ثابت می‌ماند و کاهش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد و ثابت می‌ماند.

(۳) ✓ افزایش می‌یابد، ثابت می‌ماند و افزایش می‌یابد. (۴) ثابت می‌ماند، کاهش می‌یابد و افزایش می‌یابد.

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow \text{از زمان می‌گذرد} \rightarrow \text{دوره تناوب}$$

$$v = \sqrt{\frac{F\ell}{m}} \Rightarrow \text{افزایش } v \Rightarrow \text{زیاد شدن } F$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{v}{\frac{1}{T}} = vT \Rightarrow \text{از زمان می‌گذرد} \rightarrow \text{افزایش طول موج}$$

۶۱- توان باریکه نور خروجی یک لیزر گازی ۶۶۳ mW است. اگر طول موج این باریکه ۶۰۰ nm باشد، تعداد فوتون‌هایی

که در هر دقیقه از این لیزر گسیل می‌شود، چقدر است؟ ($h = ۶.۶۳ \times 10^{-34}$ J.s و $c = ۳ \times 10^8$ m/s)

- (۱) ۲×10^{20} (۲) ۱.۲×10^{20} ✓ (۳) ۲×10^{18} (۴) ۱.۲×10^{18}

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow 663 \times 10^{-3} = \frac{W}{1 \times 60}$$

$$\Rightarrow W = E = 663 \times 6 \times 10^2 \text{ J}$$

$$E = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 663 \times 6 \times 10^2 = n \times \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow 6 \times 600 \times 10^2 = n \times 3 \times 10^{-26}$$

$$\Rightarrow n = \frac{12 \times 10^{-7}}{10^{-26}} = 12 \times 10^{19} = 1.2 \times 10^{20}$$

۶۲- اگر λ_1 بلندترین و λ_2 کوتاه‌ترین طول موج در رشته پفوند ($n' = 5$) در اتم هیدروژن باشند، نسبت $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ کدام است؟

(۴) $\frac{900}{215}$

(۳) $\frac{900}{115}$

(۲) $\frac{36}{13}$

(۱) $\frac{36}{11}$ ✓

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

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{36} \right) = R \left(\frac{36-25}{25 \times 36} \right)$$

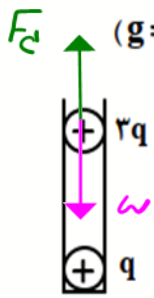
$$\lambda_1 = \frac{25 \times 36}{R \times 11}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{25 \times 36}{R \times 11}}{\frac{25}{R}} = \frac{36}{11}$$

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{25}{R}$$

۶۳- در شکل زیر، دو گوی باردار که جرم هر یک $۷.۵ \mu\text{g}$ است در فاصله ۳ cm از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی

معلق مانده است. تعداد الکترون‌های کنده شده از گوی بالایی چقدر است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $k = ۹ \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



$$F_c = w$$

$$k \frac{q \times 3q}{r^2} = mg$$

$$3.125 \times 10^{10} \quad (1)$$

$$9.375 \times 10^8 \quad (2)$$

$$3.125 \times 10^8 \quad (3) \checkmark$$

$$9.375 \times 10^{10} \quad (4)$$

$$\Rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{3q^2}{(3 \times 10^{-2})^2} = 7.5 \times 10^{-6} \times 10^{-3} \times 10$$

$$3 \times 10^{13} q^2 = \frac{15}{2} \times 10^{-8} \Rightarrow q^2 = \frac{5}{2} \times 10^{-21}$$

$$q^2 = \frac{5}{2} \times 10^{-22} \Rightarrow q = 5 \times 10^{-11} \text{ C}$$

$$q = ne \Rightarrow 5 \times 10^{-11} = n (1.6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow n = \frac{5}{1.6} \times \frac{10^{-11}}{10^{-19}} = \frac{5}{1.6} \times 10^8$$

لے چارژز کے برابر ہے

$$\Rightarrow \text{تقریباً } 3 \times 10^8$$

۶۴- سه ذره باردار مطابق شکل زیر، در سه رأس مثلث قائم الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر

بار q_r در SI، $\vec{F}_T = 8 \times 10^{-3} \vec{i} + 6 \times 10^{-3} \vec{j}$ باشد، کدام است؟ $\frac{q_r}{q_1}$ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

نشان بدهیم

نشان بدهیم ۱

نشان بدهیم ۲

نشان بدهیم ۳

نشان بدهیم ۴

نشان بدهیم ۵

نشان بدهیم ۶

نشان بدهیم ۷

نشان بدهیم ۸

نشان بدهیم ۹

نشان بدهیم ۱۰

نشان بدهیم ۱۱

نشان بدهیم ۱۲

نشان بدهیم ۱۳

نشان بدهیم ۱۴

نشان بدهیم ۱۵

نشان بدهیم ۱۶

نشان بدهیم ۱۷

نشان بدهیم ۱۸

نشان بدهیم ۱۹

نشان بدهیم ۲۰

نشان بدهیم ۲۱

نشان بدهیم ۲۲

نشان بدهیم ۲۳

نشان بدهیم ۲۴

نشان بدهیم ۲۵

نشان بدهیم ۲۶

نشان بدهیم ۲۷

نشان بدهیم ۲۸

نشان بدهیم ۲۹

نشان بدهیم ۳۰

نشان بدهیم ۳۱

نشان بدهیم ۳۲

نشان بدهیم ۳۳

نشان بدهیم ۳۴

نشان بدهیم ۳۵

نشان بدهیم ۳۶

نشان بدهیم ۳۷

نشان بدهیم ۳۸

نشان بدهیم ۳۹

نشان بدهیم ۴۰

نشان بدهیم ۴۱

نشان بدهیم ۴۲

نشان بدهیم ۴۳

نشان بدهیم ۴۴

نشان بدهیم ۴۵

نشان بدهیم ۴۶

نشان بدهیم ۴۷

نشان بدهیم ۴۸

نشان بدهیم ۴۹

نشان بدهیم ۵۰

نشان بدهیم ۵۱

نشان بدهیم ۵۲

نشان بدهیم ۵۳

نشان بدهیم ۵۴

نشان بدهیم ۵۵

نشان بدهیم ۵۶

نشان بدهیم ۵۷

نشان بدهیم ۵۸

نشان بدهیم ۵۹

نشان بدهیم ۶۰

نشان بدهیم ۶۱

نشان بدهیم ۶۲

نشان بدهیم ۶۳

نشان بدهیم ۶۴

نشان بدهیم ۶۵

نشان بدهیم ۶۶

نشان بدهیم ۶۷

نشان بدهیم ۶۸

نشان بدهیم ۶۹

نشان بدهیم ۷۰

نشان بدهیم ۷۱

نشان بدهیم ۷۲

نشان بدهیم ۷۳

نشان بدهیم ۷۴

نشان بدهیم ۷۵

نشان بدهیم ۷۶

نشان بدهیم ۷۷

نشان بدهیم ۷۸

نشان بدهیم ۷۹

نشان بدهیم ۸۰

نشان بدهیم ۸۱

نشان بدهیم ۸۲

نشان بدهیم ۸۳

نشان بدهیم ۸۴

نشان بدهیم ۸۵

نشان بدهیم ۸۶

نشان بدهیم ۸۷

نشان بدهیم ۸۸

نشان بدهیم ۸۹

نشان بدهیم ۹۰

نشان بدهیم ۹۱

نشان بدهیم ۹۲

نشان بدهیم ۹۳

نشان بدهیم ۹۴

نشان بدهیم ۹۵

نشان بدهیم ۹۶

نشان بدهیم ۹۷

نشان بدهیم ۹۸

نشان بدهیم ۹۹

نشان بدهیم ۱۰۰

محل انجام محاسبات

(A)

$$k \frac{q_1 q_2}{3^2} = 8 \times 10^{-3} N$$

(B)

$$k \frac{q_3 q_2}{3^2} = 6 \times 10^{-3} N$$

$$\frac{q_3}{q_1} = \frac{B}{A} = \frac{\frac{k q_3 q_2}{9}}{\frac{k q_1 q_2}{9}} = \frac{6 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-3}} = \frac{3}{4}$$

۶۵- دو میله فلزی A و B، طول و مقاومت الکتریکی یکسانی دارند. اگر مقاومت ویژه میله A، دو برابر مقاومت ویژه میله B باشد و چگالی آن، ۳ برابر چگالی میله B باشد، جرم میله A چند برابر جرم میله B است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{4}{6}$ ✓

$$I_A = I_B ; R_A = R_B$$

$$P_A = 2P_B \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = ?$$

$$P_A = 3P_B \text{ (مطلوبه)}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \frac{R_B}{R_A} = 1 = \frac{\rho_B \frac{L_B}{A_B}}{\rho_A \frac{L_A}{A_A}} \Rightarrow 1 = \frac{\frac{1}{A_B}}{\frac{3}{A_A}} = \frac{A_A}{2A_B}$$

$$A_A = 2A_B$$

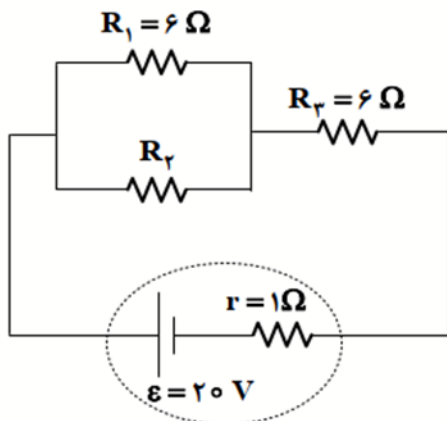
$$V_A = I_A \cdot A_A = I_B \cdot 2A_B = 2I_B A_B$$

$$V_B = I_B \cdot A_B = I_B A_B$$

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{P_A \cdot V_A}{P_B \cdot V_B} = \frac{3P_B \cdot 2I_B A_B}{P_B \cdot I_B A_B} = 6$$

۶۶- در مدار زیر، مقاومت معادل $R_{eq} = 9 \Omega$ است. اگر جای مقاومت R_T و باتری عوض شود، توان مصرفی در مقاومت

R_T چند وات تغییر می کند؟



$$R_{eq} = R_1 \parallel R_2 + R_3$$

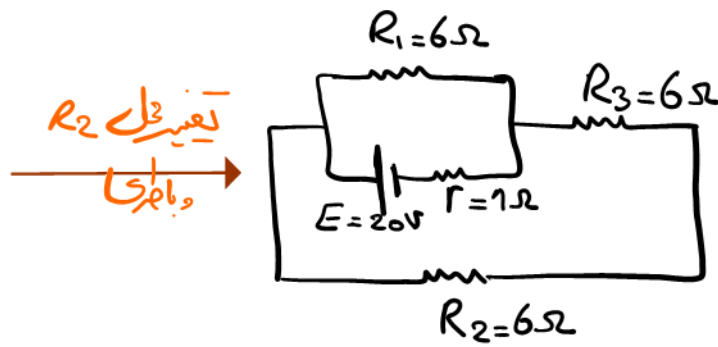
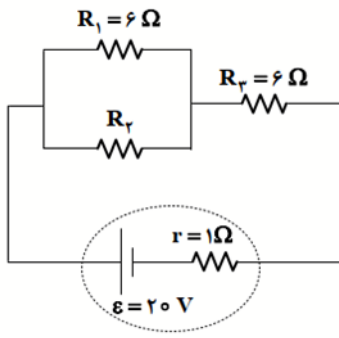
$$9 = 6 \parallel R_2 + 6$$

$$\Rightarrow 6 \parallel R_2 = 3 \Rightarrow R_2 = 6 \Omega$$

- (۱) ۱۸
(۲) ۶
(۳) $\frac{14}{3}$ ✓
(۴) صفر

$$P_{R_2} = ? \quad I_{eq} = \frac{E}{R_{eq} + r} = \frac{20}{9 + 1} = 2 A$$

$$I_{R_2} = I_{eq} / 2 = 2 / 2 = 1 A \Rightarrow P_{R_2} = R I^2 = 6 (1)^2 = 6 W$$



$$R_{eq} = (\cancel{6} + \cancel{6}) \parallel \cancel{6} = 12 \parallel 6$$

$$R_{eq} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = \frac{12 \times \cancel{6}}{\cancel{6}(2+1)} = 4\Omega$$

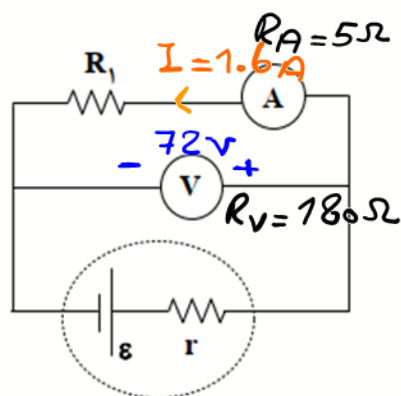
$$I_{eq} = \frac{E}{R_{eq} + 1} = \frac{20}{4 + 1} = 4A \rightarrow I_{R_2} = 4 \times \frac{\cancel{6}^1}{\cancel{18}_3} = \frac{4}{3}A$$

$$P_{R_2} = RI^2 = \cancel{6} \times \frac{16}{\cancel{9}_3} = \frac{32}{3} W$$

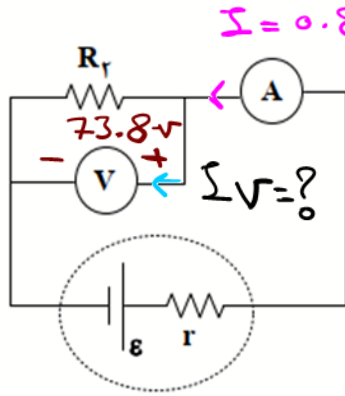
$$\Delta P = \frac{32}{3} - 6 = \frac{32}{3} - \frac{18}{3} = \frac{14}{3} W$$

۶۷- در مدارهای شکل زیر، مقاومت آمپرسنج و ولتسنج، به ترتیب، $5\ \Omega$ و $180\ \Omega$ است. اگر در مدار «الف» آمپرسنج

$1.6\ A$ و ولتسنج $72\ V$ را نشان دهد و در مدار «ب» آمپرسنج $0.82\ A$ و ولتسنج $73.8\ V$ را نشان دهد، R_1



«الف»



«ب»

و R_2 چند اهم هستند؟

(۱) ۹۰ و ۴۰

(۲) ۹۰ و ۵۰

(۳) ۱۸۰ و ۴۰ ✓

(۴) ۱۸۰ و ۵۰

$$72 = (R_A + R_1) I_A$$

$$18 \cdot 72 = (5 + R_1) \times \frac{16}{10} \Rightarrow \frac{180}{4} = 5 + R_1 \Rightarrow R_1 = 40\ \Omega$$

کرنش ۴ و ۵
ردی نشوند

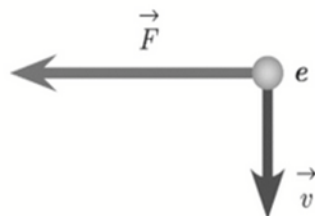
$$I_V = \frac{73.8}{180} = \frac{738}{18 \times 100} = \frac{41}{100} = 0.41\ A$$

$$\begin{array}{r} 738 \overline{) 18} \\ - 72 \\ \hline 18 \\ - 18 \\ \hline 0 \end{array}$$

$\Rightarrow I_{R_2} = 0.82 - 0.41 = 0.41\ A$
بدل برابر جریان در صفحه اولی، سیمه لای
ی شود که مقاومت در صفحه اولی موازی هم برابر می‌آیند

$$\Rightarrow R_2 = R_V = 180\ \Omega$$

۶۸- الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. با توجه به شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی کدام است؟



جهت قوت دست راست باردار است
۱- چهار انگشت جهت حرکت
۲- یک دست جهت میدان
۳- یک انگشت جهت نیرو

(۱) درون سو ✓

(۲) برون سو

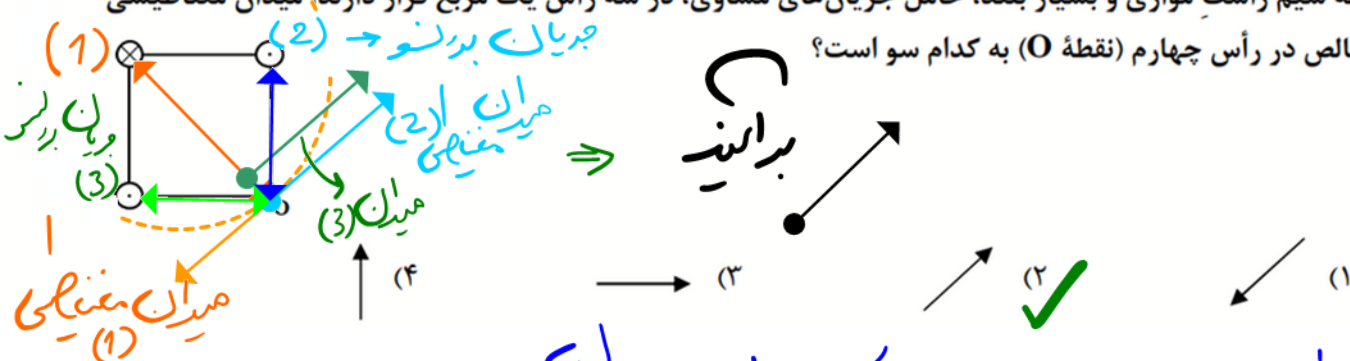
(۳) راست

(۴) بالا

محل انجام محاسبات

بنابراین عمل بر سو $\Rightarrow$ بدل آنده ذره الکترون $\Rightarrow$ میدان باردارست جردنو
یعنی در سو باردارست

۶۹- سه سیم راست موازی و بسیار بلند، حامل جریان های مساوی، در سه رأس یک مربع قرار دارند. میدان مغناطیسی خالص در رأس چهارم (نقطه O) به کدام سو است؟



چون قانون دست راست همون رسم حل می یابیم
 جهت انگشت دست جهت جریان قرار دای (پروانه ای)، انگشت
 زن به میدان نشان بدهیم کشته جهت میدان
 جهت میدان در هر نقطه مس به خط عمود میدان می باشد و این هم جهت
 فاصله از سیم حاصل جهت میدان بسته شد میدان کفیل فرقه
 به برین میدان سیم (۱) از میدان کفیل کفیل به دلیل آنکه
 فاصله قطری مربع بوده و سیم در دایره فاصله آن فاصله مربع می باشد

$$\theta = 0$$

۷۰- پیچه ای شامل ۲۰۰ دور سیم که مساحت هر حلقه آن 50 cm^2 است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. در مدت 2 ms اندازه میدان از 0.5 T به 0.45 T کاهش می یابد. اگر مقاومت پیچه 20Ω باشد، جریان القایی متوسط که از پیچه می گذرد، چند آمپر است؟

$B_1 = 0.5 \text{ T}$ (۴) $B_2 = 0.45 \text{ T}$ (۱)
 $\Phi = AB \cos \theta$ (۳) $\Rightarrow \Phi_1 = 50 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{-1} \times 1 = 25 \times 10^{-5} \text{ wb}$
 $\Phi_2 = 50 \times 10^{-4} \times 45 \times 10^{-2} \times 1 = 225 \times 10^{-5} \text{ wb}$
 $\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -200 \times \frac{(225 - 25) \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-3}} = \frac{-2(-25)}{2} = 25 \text{ V}$
 $I = \frac{E}{R} = \frac{25}{20} = 1.25 \text{ A}$

۷۱- یک پوسته کروی به شعاع داخلی a و شعاع خارجی $b = 2a$ از ماده‌ای با چگالی $\rho = \frac{30}{7\pi} \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است.

اگر جرم این پوسته $m = 4 \times 10^{-2} kg$ باشد، a چند سانتی‌متر است؟

۱،۰ (۴) ✓

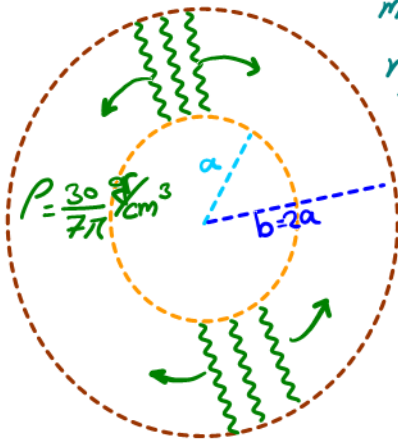
۱،۲ (۳)

۱،۸ (۲)

۲،۰ (۱)

$$m = 4 \times 10^{-2} kg$$

$$m = 40 g$$



$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{30}{7\pi} = \frac{40}{\frac{4}{3}\pi(2a)^3 - \frac{4}{3}\pi a^3}$$

$$\Rightarrow \frac{30}{7\pi} = \frac{1040}{\frac{4}{3}\pi(8a^3 - a^3)} \Rightarrow 10 = \frac{30a^3}{3} = 10a^3$$

$$a^3 = \frac{10}{10} = 1 \Rightarrow a = 1 cm$$

۷۲- مطابق شکل، درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز وصل شده است، دو مایع با چگالی‌های $\rho_1 = 1,2 \frac{g}{cm^3}$ و

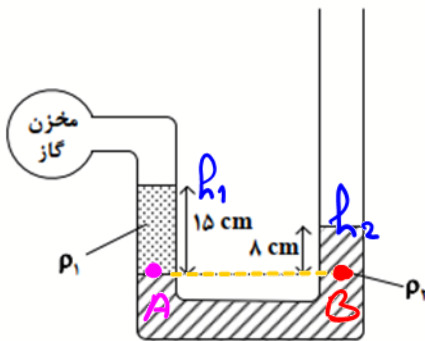
$\rho_2 = 1,57 \frac{g}{cm^3}$ وجود دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{g}{cm^3}$)

-۴ (۱) ✓

-۲,۵ (۲)

-۲۵ (۳)

-۴۰ (۴)



$$P_A = P_B$$

$$P_A = P_1 + \rho_1 g h_1$$

$$P_B = P_0 + \rho_2 g h_2$$

محل انجام محاسبات

$$P_1 + 1200 \times 10 \times 15 \times 10^{-2} = P_0 + 1570 \times 10 \times 8 \times 10^{-2}$$

$$P_1 - P_0 = 1570 \times 8 - 1200 \times 15$$

$$P_1 - P_0 = 12560 - 18000 = -5440 Pa$$

$$\rho g h = -5440 \Rightarrow 13600 \times 10 \times h = 5440$$

$$h = \frac{4}{1000} m \Rightarrow h = 4 mm Hg$$

۷۳- از بالونی که در ارتفاع ۱۰۰ متری زمین و با تندی $5 \frac{m}{s}$ در پرواز است، بسته‌ای به جرم 20 kg رها می‌شود و با تندی $25 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. کار کل انجام‌شده بر روی بسته، از لحظه رها شدن تا رسیدن به زمین، چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) -۱۲

(۳) -۶

(۲) ۶ ✓

(۱) ۱۲

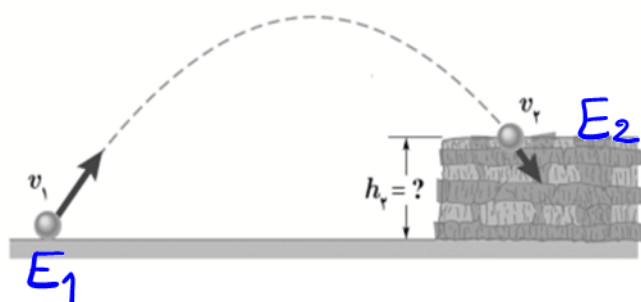
کار کل انجام شده روی جسم

$$\Delta K = K_2 - K_1$$

$$= \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} (20) (25^2 - 5^2) = 10 \times (625 - 25) = 6000 \text{ J} = 6 \text{ kJ}$$

۷۴- تویی مطابق شکل از سطح زمین با تندی $20 \frac{m}{s}$ به طرف صخره‌ای پرتاب می‌شود. اگر توپ با تندی $12 \frac{m}{s}$ به بالای صخره برخورد کند، ارتفاع h_2 چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۴۰

(۲) ۲۵٫۶

(۳) ۲۰

(۴) ۱۲٫۸ ✓

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{1}{2} m v_1^2 = m g h_2 + \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$\frac{1}{2} (20)^2 = 10 h_2 + \frac{1}{2} (12)^2$$

$$200 = 10 h_2 + 72$$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{128}{10} = 12.8 \text{ m}$$

آب ۱۰۰

۷۵- آب ۴ kg را درون یک کتری برقی با توان الکتریکی ۲ kW می ریزیم و آن را روشن می کنیم. از شروع جوشیدن تا تبخیر همه آب درون کتری، این فرایند چند دقیقه طول می کشد؟ (فرض کنید تمام انرژی الکتریکی تبدیل شده به انرژی گرمایی، به آب می رسد. $L_v = 2256 \frac{kJ}{kg}$)

۳,۷۶ (۴)

۷,۵۲ (۳)

۳۷,۶ (۲)

۷۵,۲ (۱) ✓

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{mL_v}{t} \rightarrow 2000 = \frac{4 \times 2256 \times 1000}{t} \Rightarrow t = \frac{2 \times 2256 \times 1000}{2000} = 2256 \text{ s} = 37.6 \text{ min}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

انرژی برای تبخیر آب جوش به کار می رفته
ولعده در زمان: $(J/kg) \rightarrow$

$$Q = 4 \times 2256 \times 1000 \text{ J}$$

$$2000 = \frac{4 \times 2256 \times 1000}{t}$$

$$2000 t = 4 \times 2256 \times 1000$$

$$\Rightarrow t = 2 \times 2256 \text{ s}$$

$$t = \frac{2 \times 2256}{60} \text{ min} = 75.2 \text{ min}$$

با منظره ۱ - با تقسیم ۲۲۵۶ بر ۳ - ۲۱ - ۲۲۵۶

پیروز و موفق باشید

حسین شاسواری

۰۹۱۲۷۶۱۶۶۲۴