

به نام خداوند جان و خرد



@notesics

عباس نوری فیروزی - دبیر فیزیک - بوشهر

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

گزینه ۲ آسان

تفسنج^۱ می‌گویند. تفسنج بر خلاف سایر دماسنج‌ها بدون تماس با جسمی که می‌خواهیم دمای آن را اندازه بگیریم، دمای جسم را اندازه می‌گیرد. تفسنجی، به‌خصوص در اندازه‌گیری دماهای بالای

ص ۱۱۷ کتاب

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

گزینه ۳ آسان

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{600}{400} = \frac{3}{2} = 1,5$$

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.

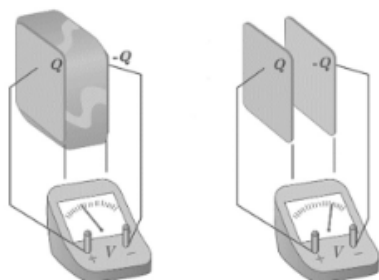
(۴) بسامدی که شنونده می‌شنود افزایش می‌یابد و طول موج دریافتی توسط شنونده بلندتر می‌شود.

گزینه ۱ آسان

ب) چشمه ساکن و ناظر (شنونده) متحرک: در این حالت تجمع جبهه‌های موج در دو سوی چشمه یکسان است. اگر ناظر به طرف چشمه حرکت کند، در مقایسه با ناظر ساکن، در مدت زمان یکسان، با جبهه‌های موج بیشتری مواجه می‌شود که این منجر به افزایش بسامد صوتی می‌شود که ناظر می‌شنود. در حالی که اگر ناظر از چشمه دور شود، در مقایسه با ناظر ساکن، در مدت زمان یکسان، با جبهه‌های موج کمتری مواجه می‌شود که این منجر به کاهش بسامد صوتی می‌شود که ناظر می‌شنود (شکل ۳-۲۸).

ص ۷۶ کتاب

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



در بین صفحات قرار دهیم، کدام مورد درست است؟

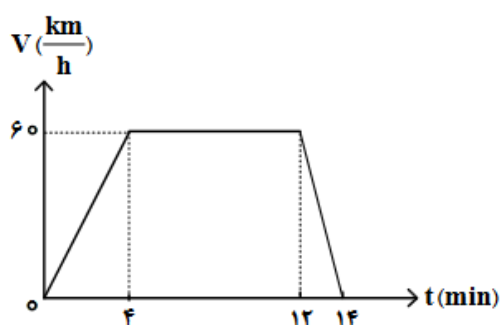
- (۱) انرژی ذخیره‌شده بین صفحه‌های خازن افزایش می‌یابد.
- (۲) انرژی ذخیره‌شده بین صفحه‌های خازن ثابت می‌ماند.
- (۳) بار روی صفحه‌های خازن افزایش می‌یابد.
- (۴) بار روی صفحه‌های خازن ثابت می‌ماند.

گزینه ۴ آسان

خازن جدا از مولد است پس بار ثابت می‌ماند.

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

در مدت ۱۳ دقیقه چند کیلومتر طی می‌کند؟



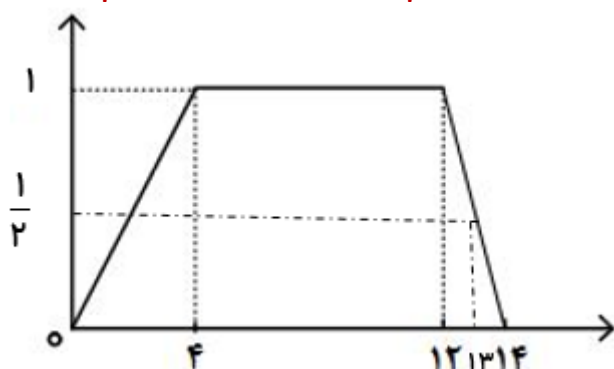
- (۱) ۹,۵
- (۲) ۱۰,۷۵
- (۳) ۱۱,۵
- (۴) ۱۲,۲۵

گزینه ۲ متوسط

در لحظه $t = 13 \text{ min}$ سرعت برابر است با ۳۰ کیلومتر بر ساعت

محور عمودی را به کیلومتر بر دقیقه تبدیل می‌کنیم و مساحت زیر نمودار را محاسبه می‌کنیم.

$$S = \frac{1 \times 4}{2} + 1 \times 8 + \frac{(\frac{1}{2} + 1) \times 1}{2} = 10,75 \text{ km}$$



۵۱- متحرکی در لحظه $t_1 = 0$ s روی محور x از حال سکون، با شتاب ثابت، شروع به حرکت می‌کند. اگر در بازه زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 12$ s، مسافت 216 m را طی کند، در کدام بازه زمانی داده شده برحسب ثانیه، مسافت 36 متر را طی می‌کند؟

(۴) تا ۶

(۳) تا ۷

(۲) تا ۸

(۱) تا ۹

گزینه ۳ متوسط

چون از حال سکون شروع کرده است چه شتاب منفی باشد چه مثبت جسم تغییر جهت نمی‌دهد. یعنی مسافت با جابه‌جایی یکی است.

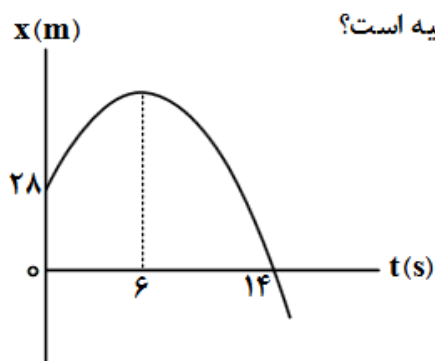
$$x = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow 216 = \frac{1}{2}a(12)^2 \Rightarrow a = 3$$

با توجه به گزینه ها بازه های زمانی ۲ ثانیه ای است. یعنی $[n$ و $n + 2]$:

$$x_{n+2} - x_n = 36 \Rightarrow \frac{3}{2}(n+2)^2 - \frac{3}{2}n^2 = 36 \Rightarrow n = 5$$

$$[n \text{ و } n + 2] \Rightarrow [5 \text{ و } 7]$$

۵۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، 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؟

(۱) $\frac{23}{7}$ (۲) $\frac{2}{7}$

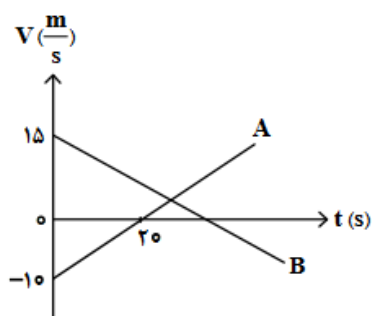
(۳) ۲

(۴) ۱۴

گزینه ۳ آسان

$$v = \left| \frac{\Delta x}{\Delta t} \right| = \frac{28}{14} = 2$$

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 $\vec{x} = (-175m)\vec{i}$ باشد، فاصله دو متحرک در این لحظه چند متر است؟



(۱) ۵۲۵

(۲) ۵۰۰

(۳) ۴۰۰

(۴) ۲۰۰

گزینه ۲ سخت

با توجه به نمودار معادله مکان زمان دو متحرک را به دست می آوریم

$$x_A = \frac{1}{4}t^2 - 10t - 100$$

$$x_B = \frac{1}{2}t^2 + 15t + 100$$

در لحظه ای که متحرک A در مکان -۱۷۵ باشد، متحرک B تغییر جهت داده است. بنابراین:

$$\frac{1}{4}t^2 - 10t + 100 = -175 \Rightarrow \frac{1}{4}t^2 - 10t + 75 \Rightarrow t = 10 \text{ و } t = 30$$

$t = 30$ قابل قبول است زیرا متحرک B در لحظه ای پس از ۲۰ ثانیه تغییر جهت داده است.

در این زمان شتاب متحرک B را با استفاده از معادله سرعت - زمان حساب می کنیم.

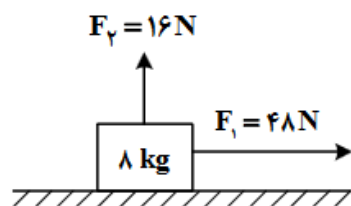
$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a(30) + 15 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

مکان متحرک B را در این زمان محاسبه می کنیم.

$$x_B = -\frac{1}{4}(30)^2 + 15(30) + 100 = 325$$

فاصله این متحرک در $t = 30$ برابر است با $325 - 175 = 150 \text{ m}$

۵۴- مطابق شکل زیر، جسمی با سرعت ثابت روی سطح افقی در حال حرکت است. نیروی F_1 موازی سطح و نیروی F_2 عمود بر سطح به جسم وارد می‌شود. اگر نیروی 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.

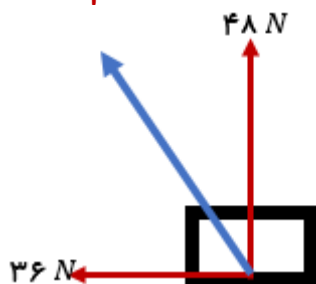
گزینه ۴ سخت

در حالت اولیه چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند نیروی اصطکاک با نیروی $F_1 = 48\text{ N}$ برابر و مخالف است. نیروی عمودی سطح نیز برابر با $F_N = 80 - 16 = 64\text{ N}$ است. ضریب اصطکاک جنبشی برابر است با:

$$f_K = \mu_K F_N \Rightarrow 48 = 64 \mu_K \Rightarrow \mu_K = \frac{3}{4}$$

با افزودن 16 نیوتون به F_2 ، نیروی عمودی سطح $F_N = 80 - 32 = 48$ می‌شود و اصطکاک برابر است با:

$$f_K = \frac{3}{4} \times 48 = 36\text{ N}$$

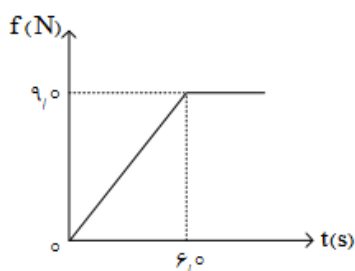
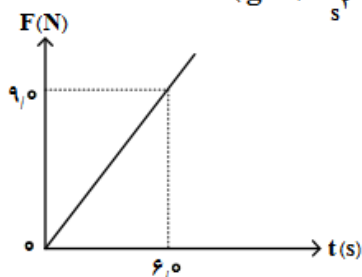


نیرویی که از طرف سطح وارد می‌شود $\sqrt{F_N^2 + f_K^2}$ ، کاهش یافته است. اگر نسبت این دو نیروی عمود بر هم را حساب کنیم (که برابر تانژانت زاویه نیروی سطح با افق است) نتیجه می‌گیریم که تانژانت زاویه نیروی سطح نسبت به افق در دو حالت یکسان است. بنابراین زاویه‌ای که این نیرو با نیروی F_1 می‌سازد ثابت مانده است.

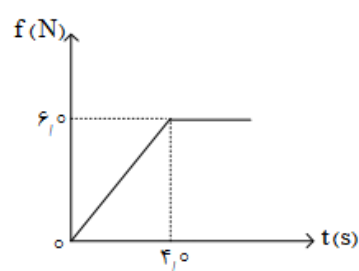
$$\tan \theta_1 = \frac{64}{48} = \frac{4}{3}$$

$$\tan \theta_2 = \frac{48}{36} = \frac{4}{3}$$

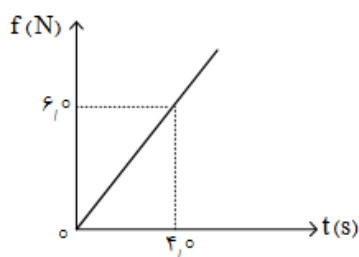
۵۵- جسمی به جرم 3 kg بر روی یک سطح افقی قرار دارد. ضریب اصطکاک بین جسم و سطح برابر با 0.2 است. یک نیروی افقی متغیر با زمان، مطابق نمودار زیر، به جسم وارد می‌شود. نمودار نیروی اصطکاک بر حسب زمان کدام است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی و ضریب اصطکاک ایستایی یکسان فرض شود و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



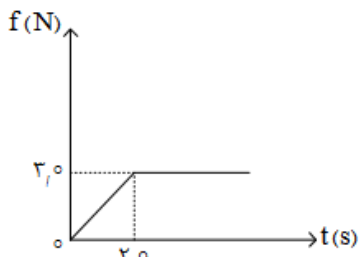
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

گزینه ۱ آسان

$$f_s = \mu_s F_N \Rightarrow f_s = 0.2 \times 30 = 6$$

تا زمانی که نیروی وارد شده به ۶ نیوتون نرسیده اصطکاک برابر با نیروی اعمال شده است. با توجه به نمودار در لحظه ۴ ثانیه نیرو به ۶ نیوتون رسیده. بنابراین با توجه به خطی بودن نمودار نیرو - زمان، نمودار نیرو - اصطکاک نیز در بازه ۰ تا ۴ ثانیه خطی است و پس از آن لحظه (چون ضریب اصطکاک جنبشی و ایستایی یکسان است) نیروی اصطکاک به طور ثابت و برابر ۶ نیوتون است.

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؟

۲ (۴)

۱ (۳)

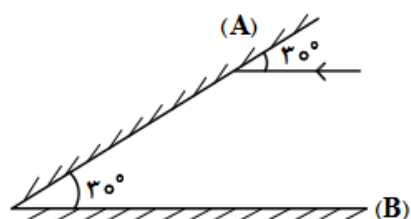
 $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۱)

گزینه ۲ آسان

جرم جسم یکسان است پس برای نسبت وزن کافی است شتاب گرانشی را مقایسه کنیم.

$$\frac{g_s}{g_e} = \frac{M_s}{M_e} \times \left(\frac{R_e}{R_s}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_s}{g_e} = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

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؟



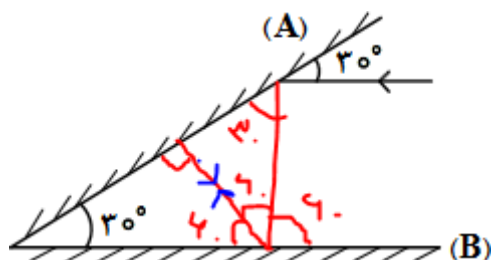
(۱) ۹۰

(۲) ۶۰

(۳) ۳۰

(۴) صفر

گزینه ۴ آسان



۵۸- جسمی به جرم 2 kg به فنری با ثابت $200 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ 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

گزینه ۱ متوسط

$$E = \frac{1}{2}KA^2 = \frac{1}{2}(200)(0,08)^2 = 0,64$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(2)(0,4)^2 = 0,16$$

$$U = E - K = 0,64 - 0,16 = 0,48$$

۵۹- ذره‌ای حرکت نوسانی ساده با دامنه 7 mm انجام می‌دهد. اگر بیشترین تندی این ذره $4,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، دوره تناوب

حرکت کدام است؟ $(\pi = \frac{22}{7})$

(۴) ۰٫۰۱

(۳) ۰٫۰۲

(۲) ۰٫۱۱

(۱) ۰٫۱۲

گزینه ۴ آسان

$$v_{MAX} = \omega A \Rightarrow 4,4 = 7 \times 10^{-3} \times \omega \Rightarrow \omega = \frac{4400}{7}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{4400}{7}} = \frac{2(\frac{22}{7})}{\frac{4400}{7}} = \frac{1}{100}$$

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.

گزینه ۳ آسان

با افزایش نیرو، تندی موج افزایش می‌یابد. $v \propto \sqrt{F}$

بسامه ثابت می‌ماند در نتیجه دوره نیز ثابت است.

و با افزایش تندی، طول موج نیز افزایش می‌یابد. $\lambda \propto v$

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؟ ($h = ۶.۶۳ \times 10^{-34} \text{ J.s}$ و $c = ۳ \times 10^8 \text{ m/s}$)

- (۱) ۲×10^{۲۰} (۲) ۱.۲×10^{۲۰} (۳) ۲×10^{۱۸} (۴) ۱.۲×10^{۱۸}

گزینه ۲ آسان

$$P = \frac{nhc}{\lambda t} \Rightarrow n = \frac{Pt\lambda}{hc} = \frac{۰.۶۶۳ \times ۶۰ \times ۶۰۰ \times 10^{-9}}{۶.۶۳ \times 10^{-34} \times ۳ \times 10^8} = ۱.۲ \times 10^{۲۰}$$

۶۲- اگر λ_1 بلندترین و λ_2 کوتاه‌ترین طول موج در رشته پفوند ($n' = ۵$) در اتم هیدروژن باشند، نسبت $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{۳۶}{۱۱}$ (۲) $\frac{۳۶}{۱۳}$ (۳) $\frac{۹۰۰}{۱۱۵}$ (۴) $\frac{۹۰۰}{۲۱۵}$

گزینه ۱ آسان

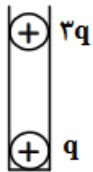
$$\frac{1}{\lambda_1} = (0, 1) \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_1 = \frac{9000}{11}$$

$$\frac{1}{\lambda_2} = (0, 1) \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{2500}{1}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{36}{11}$$

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؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



$$3,125 \times 10^{10} \quad (1)$$

$$9,375 \times 10^8 \quad (2)$$

$$3,125 \times 10^8 \quad (3)$$

$$9,375 \times 10^{10} \quad (4)$$

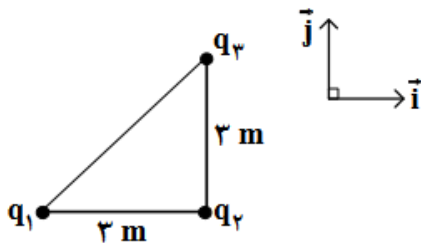
گزینه ۲ متوسط

$$F_{\text{الکتریکی}} = mg \Rightarrow 9 \times 10^9 \frac{3q^2}{(3 \times 10^{-2})^2} = 7,5 \times 10^{-8} \Rightarrow q^2 = 25 \times 10^{-20} \Rightarrow q = 5 \times 10^{-10}$$

$$3q = ne \Rightarrow 15 \times 10^{-10} = n \times 1,6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 9,375 \times 10^8$$

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

بار q_2 در SI، $\vec{F}_T = 8 \times 10^{-3} \vec{i} + 6 \times 10^{-3} \vec{j}$ باشد، $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



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

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

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

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

گزینه ۲ آسان

با توجه به نیروی برآیند بار q_1 و q_2 مختلف‌العلامت هستند

$$F_{12} = 9 \times 10^9 \frac{q_1 q_2}{9} = 8 \times 10^{-3} \Rightarrow q_1 q_2 = 8 \times 10^{-12} \quad (1)$$

$$F_{32} = 9 \times 10^9 \frac{q_3 q_2}{9} = 6 \times 10^{-3} \Rightarrow q_3 q_2 = 6 \times 10^{-12} \quad (2)$$

$$\frac{(2)}{(1)} = \frac{q_3}{q_1} = -\frac{3}{4}$$

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؟

$$6 \quad (4)$$

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

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

$$\frac{1}{6} \quad (1)$$

گزینه ۴ متوسط

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{A = \frac{V}{L} = \frac{m}{dL}} R = \rho \frac{L^2}{m} \frac{\vec{d}}{m}$$

$$1 = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{d_B}{d_A} \times \frac{m_A}{m_B} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = 6$$

چگالی

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

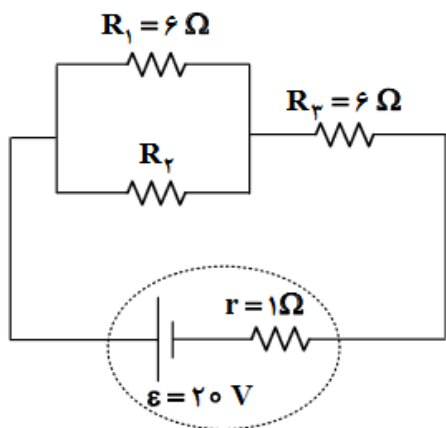
R_p چند وات تغییر می‌کند؟

(۱) ۱۸

(۲) ۶

(۳) $\frac{14}{3}$

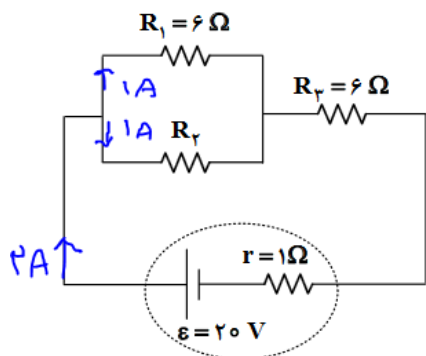
(۴) صفر



گزینه ۳ سخت

برای اینکه مقاومت معادل ۹ اهم شود: $R_p = 6$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{9 + 1} = 2$$



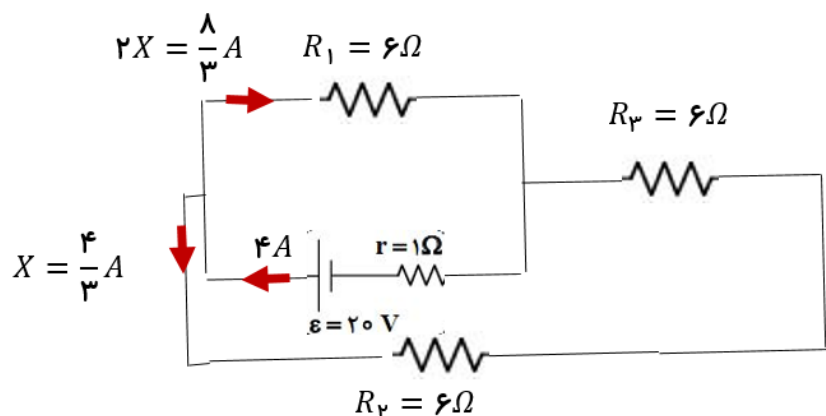
توان در حالت اول برابر است با: $P_1 = I_1^2 R_p = 1 \times 6 = 6$

در حالت دوم مطابق مدار زیر جریان کل برابر است با

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{4 + 1} = 4$$

توان در حالت اول برابر است با: $P_p = I_p^2 R_p = \left(\frac{4}{3}\right)^2 \times 6 = \frac{32}{3}$

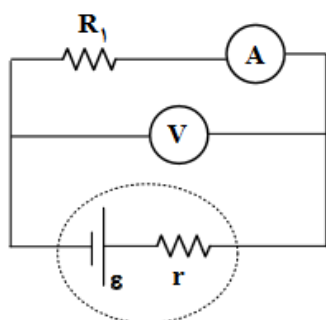
به اندازه $\frac{14}{3}$ تغییر کرده است.



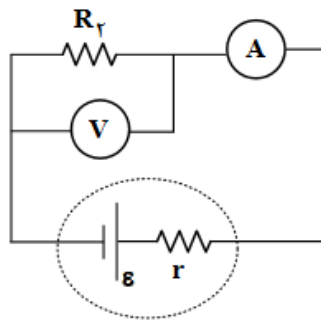
۶۷- در مدارهای شکل زیر، مقاومت آمپرسنج و ولتسنج، به ترتیب، 5Ω و 180Ω است. اگر در مدار «الف» آمپرسنج 1.6 A و ولتسنج 72 V را نشان دهد و در مدار «ب» آمپرسنج 0.82 A و ولتسنج 73.8 V را نشان دهد، R_1

و R_2 چند اهم هستند؟

- (۱) ۴۰ و ۹۰
(۲) ۵۰ و ۹۰
(۳) ۴۰ و ۱۸۰
(۴) ۵۰ و ۱۸۰



«الف»



«ب»

گزینه ۳ متوسط

الف:

$$V_{\text{ولتسنج}} = I_{\text{آمپرسنج}} (R_1 + R_{\text{آمپرسنج}}) \Rightarrow 72 = 1.6(R_1 + 5) \Rightarrow R_1 = 40.$$

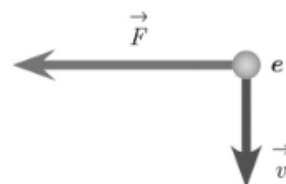
ب:

$$V_{\text{ولتسنج}} = I_{\text{ولتسنج}} R_{\text{ولتسنج}} \Rightarrow 73.8 = 180 \cdot I_{\text{ولتسنج}} \Rightarrow I_{\text{ولتسنج}} = 0.41$$

$$I_2 = 0.82 - 0.41 = 0.41$$

جریان به یک اندازه در دو شاخه پخش شده پس مقاومت R_2 برابر با مقاومت ولت سنج یعنی 180 اهم است.

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

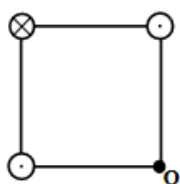


- (۱) درون سو
(۲) برون سو
(۳) راست
(۴) بالا

گزینه ۱ آسان

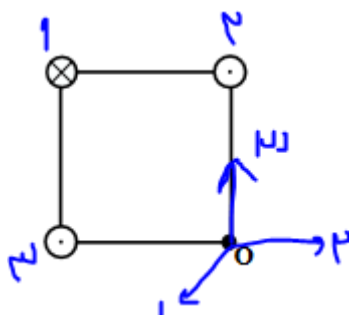
طبق قانون دست چپ (برای بار منفی) چهار انگشت در جهت سرعت، میدان باید به گونه ای باشد که انگشت شست نیرو را نشان دهد.

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



گزینه ۲ متوسط

طبق قانون دست راست انگشت شست به در جهت جریان، چرخش چهار انگشت بیانگر جهت میدان مغناطیسی است. دقت کنید که با افزایش فاصله میدان ضعیفتر می‌شود لذا میدان غالب مطابق گزینه ۲ خواهد بود.



۷۰- پیچه‌ای 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 می‌یابد. اگر مقاومت پیچه 20Ω باشد، جریان القایی متوسط که از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟

(۱) ۲٫۵ (۲) ۱٫۵ (۳) ۱٫۲۵ (۴) ۰٫۵

گزینه ۳ آسان

$$I = \frac{-N (\Delta B) A \cos \theta}{R \Delta t} = \frac{200 \times 0.05 \times 50 \times 10^{-4}}{20 \times 2 \times 10^{-3}} = 1.25$$

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

اگر جرم این پوسته $m = 40 \times 10^{-2} \text{ kg}$ باشد، a چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۱٫۸ (۳) ۱٫۲ (۴) ۱٫۰

گزینه ۴ آسان

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{30}{7\pi} = \frac{40}{\frac{4}{3}\pi(8a^3 - a^3)} \quad a = 1$$

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

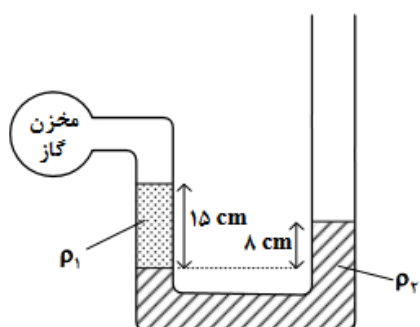
$\rho_2 = 1,57 \frac{g}{cm^3}$ وجود دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{g}{cm^3}$)

(۱) -۴

(۲) -۲,۵

(۳) -۲۵

(۴) -۴۰



گزینه ۱ متوسط

$$1,2 \times 10 \times 15 + P_{\text{مخزن}} = 1,57 \times 10 \times 8 + P. \Rightarrow P. - P_{\text{مخزن}} = -54,4 Pa$$

$$-54,4 = 13,6 \times 10 \times h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = -4$$

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

گزینه ۲ آسان

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_T = \frac{1}{2} (20)(25^2 - 5^2) = 6000 J = 6 KJ$$

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

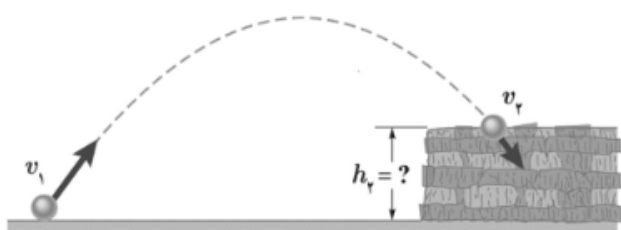
صخره برخورد کند، ارتفاع h چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۴۰

(۲) ۲۵,۶

(۳) ۲۰

(۴) ۱۲,۸



گزینه ۴ آسان

$$K_i + U_i = K_f + U_f \Rightarrow \frac{1}{2} m (20^2) + 0 = \frac{1}{2} m (12^2) + m(10)(h) \Rightarrow h = 12,8$$

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

۳,۷۶ (۴)

۷,۵۲ (۳)

۳۷,۶ (۲)

۷۵,۲ (۱)

گزینه ۱ آسان

$$Q = Pt \Rightarrow t = \frac{Q}{P} = \frac{mL_V}{P} = \frac{4 \times 2256000}{2000} = 4512 \text{ s} = 75,2 \text{ min}$$