

۱۵۱- تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید).

۲/۵ (۴)

۲ (✓)

۳/۶ (۲)

۳ (۱)

$$216 \frac{\text{km}}{\text{h}} \begin{matrix} \xrightarrow{1000 \text{ m}} \\ \xrightarrow{60 \text{ min}} \end{matrix} = \frac{216000 \text{ m}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ مایل}}{1800 \text{ m}} = 2 \frac{\text{مایل}}{\text{دقیقه}}$$



۰۹۱۲ ۲۵۶ ۵۹۷۱

دکتر علی پیراسته

۱۵۲- یک قطعه سرب در دمای 20°C قرار دارد. اگر دمای این قطعه را 200°C افزایش دهیم، حجم آن چند درصد

افزایش می‌یابد؟ $\left(\frac{1}{^{\circ}\text{C}} = 3 \times 10^{-5}\right)$ ضریب انبساط طولی سرب

۱/۸ (۱) ✓

۰/۶ (۳)

۱۸ (۲)

۶ (۱)

$$\text{درصد افزایش حجم} = 300 \times 150$$

$$\text{درصد افزایش حجم} = 300 \times 3 \times 10^{-5} \times 200 = 1.8\%$$

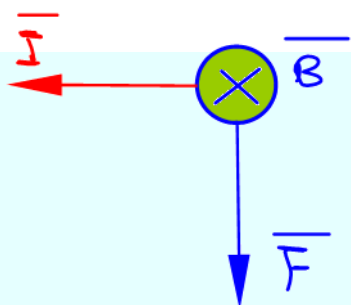


۱۵۳- مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول $۲٫۴\text{m}$ حامل جریان $۲٫۵\text{A}$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $۰٫۵\text{G}$ و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم کدام است؟



(۱) $۳ \times 10^{-5}\text{ N}$ ، پایین $۳ \times 10^{-4}\text{ N}$ ، پایین

(۲) $۳ \times 10^{-5}\text{ N}$ ، بالا $۳ \times 10^{-4}\text{ N}$ ، بالا



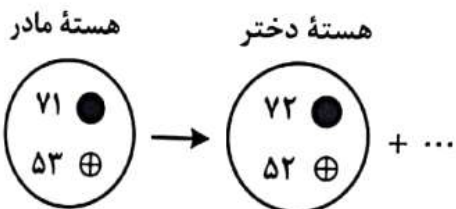
$$F = BIL \sin \alpha$$

$$F = 0.5 \times 10^{-4} \times 2.5 \times 2.4 \times 1$$

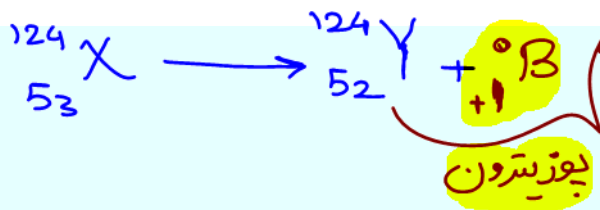
$$F = 3 \times 10^{-4}\text{ N}$$



۱۵۴- شکل زیر، واپاشی β را نشان می‌دهد. نام ذره گسیل شده، کدام است؟



- (۱) پوزیترون ✓
- (۲) الکترون
- (۳) آلفا
- (۴) گاما



۱۵۵- سطح مقطع یک تار مرتعش 2mm^2 و چگالی آن $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. اگر تندی انتشار موج در تار $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، نیروی

کشش تار چند نیوتون است؟

۲۰ (۴)

۱۰ (۳) ✓

۲۰۰ (۲)

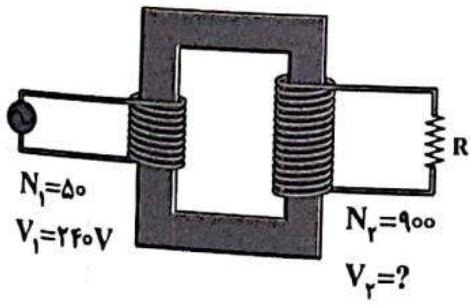
۱۰۰ (۱)

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow F = v^2 \rho A$$

$$F = 25^2 \times 8 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6} = 10 \text{ N}$$



۱۵۶- در شکل زیر، V_2 چند ولت است؟



۲۱۶۰ (۱)

۴۳۲۰ (۲) ✓

۲۱۶ (۳)

۴۳۲ (۴)

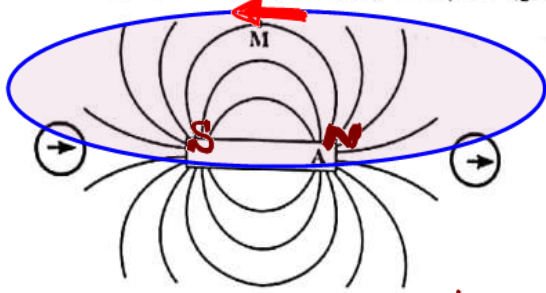
$$N_1 V_2 = N_2 V_1$$

$$50 V_2 = 900 \times 240$$

$$V_2 = 4320 \text{ V}$$



۱۵۷- با توجه به وضعیت عقربه‌های مغناطیسی در شکل زیر، قطب A آهنربا کدام است و جهت میدان مغناطیسی در نقطه M چگونه است؟



M چگونه است؟

- ، N (۱)
- ← ، N (۲) ✓
- ، S (۳)
- ← ، S (۴)

همیشه میدان از قطب N خارج می‌شود.



۱۵۸- رشته‌ای از بسامدهای تشدید یک تار با دو انتهای بسته به صورت f_1 ، 160 Hz و f_3 ، 320 Hz است. $f_3 - f_1$ چند هرتز است؟

۱۸۰ (۴)

۲۴۰ (۳)

۸۰ (۲)

۱۶۰ (✓)

$$f_3 - f_1 = 320 - 160 = 160 \text{ Hz}$$



۱۵۹- جریان متناوبی که بیشینه آن ۲A و دوره آن ۰/۰۲s است، از یک رسانای ۵ اهمی می‌گذرد. معادله جریان متناوب در SI کدام است؟

$I = 2 \sin 100 \pi t$ ✓ $I = 2 \sin 400 \pi t$ (۳) $I = 10 \sin 100 \pi t$ (۲) $I = 10 \sin 400 \pi t$ (۱)

$I = I_{\text{max}} \sin \omega t$

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.02} = 100\pi \text{ (Rad/s)}$

$I = 2 \sin 100\pi t$



۱۶۰- جسمی روی یک سطح شیبدار، آزادانه می لغزد و با تندی ثابت پایین می آید. برای این جسم، کدام موارد درست است؟

الف- کار نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، صفر است.

ب- انرژی مکانیکی جسم کاهش می یابد.

پ- کار نیروی خالص، برابر با کار وزن است.

ت- انرژی مکانیکی جسم ثابت می ماند.

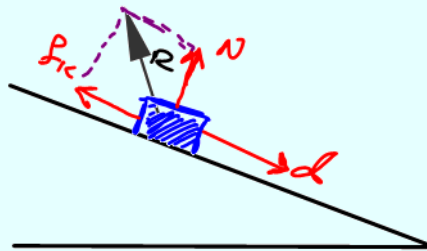
(۴) ت

(۳) ب

(۲) پ و ت

(۱) الف و ب

چون از سرعتزدن از اصطکاک صحبت شده پس حتماً اتلاف انرژی داریم
در نتیجه انرژی مکانیکی کاهش می یابد. پس مورد ب صحیح است و مورد ت نادرست است.



$$W_R \neq 0$$

واضع است

پس مورد الف نادرست است.

پس مورد پ نادرست است. $\Rightarrow W_{\text{net}} = 0 \Rightarrow \Delta K = 0 \Rightarrow k_1 = k_2 \Rightarrow$ ثابت v



۱۶۱- گازی آرمانی به حجم ۲ لیتر در فشار ثابت 10^5 Pa ، مقداری گرما به محیط می‌دهد و حجم آن به $1/5$ لیتر می‌رسد.

کار انجام‌شده روی گاز چند ژول است؟

(۴) -۳۰

(۳) -۵۰

(۲) ۵۰ ✓

(۱) ۳۰

$$W = -P \Delta V = -10^5 \left((1.5 - 2) \times 10^{-3} \right)$$

$$W = +50 \text{ J}$$



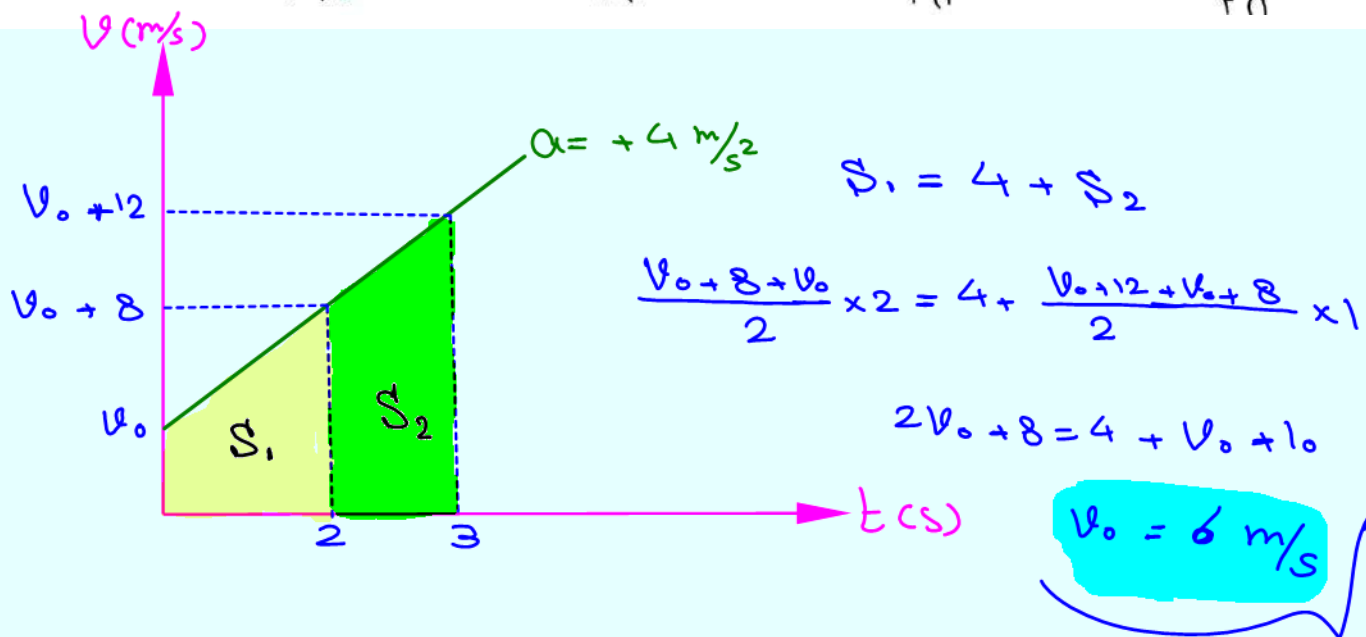
۱۶۲- متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = (4 \frac{m}{s^2}) \vec{i}$ در جهت محور x، در حرکت است. اگر مسافتی که این متحرک در فاصله زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 2s$ طی می کند، ۴ متر بیشتر از مسافتی باشد که در ثانیه سوم طی می کند، سرعت اولیه آن چند متر بر ثانیه است؟

۶ (✓)

۸ (۳)

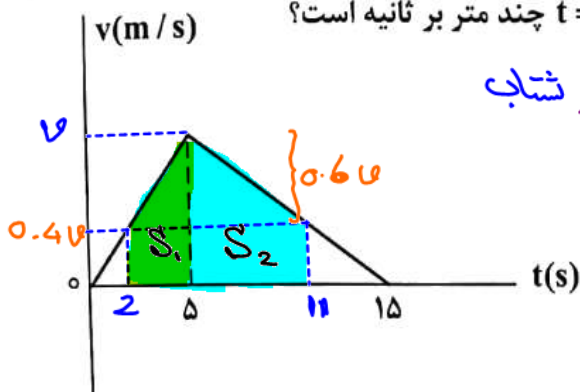
۲ (۲)

۴ (۱)



۱۶۳- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور X حرکت می کند. اگر جابه جایی در بازه زمانی $t_1 = 2s$

تا $t_2 = 11s$ برابر ۱۲۶ متر باشد، سرعت متحرک در لحظه $t = 12s$ چند متر بر ثانیه است؟



واضع است که شتاب در بازه ۵ تا ۱۱ دو برابر شتاب در بازه ۱۱ تا ۱۵ است.

- ۸ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۶ (۴) ✓

$$S_1 + S_2 = 126m \Rightarrow \frac{v + 0.4v}{2} \times 3 + \frac{v + 0.4v}{2} \times 6 = 126$$

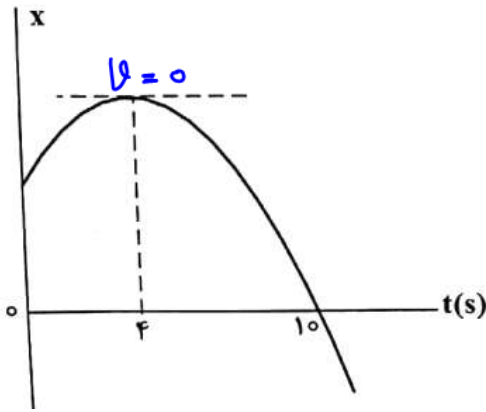
$$\Rightarrow v = 20 \text{ m/s}$$

$$v_{12} = v - 0.7v = 20 - (0.7 \times 20) = 6 \text{ m/s}$$



۱۶۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تندی در لحظه $t = ۸s$ چند

برابر تندی در لحظه $t = ۲s$ است؟

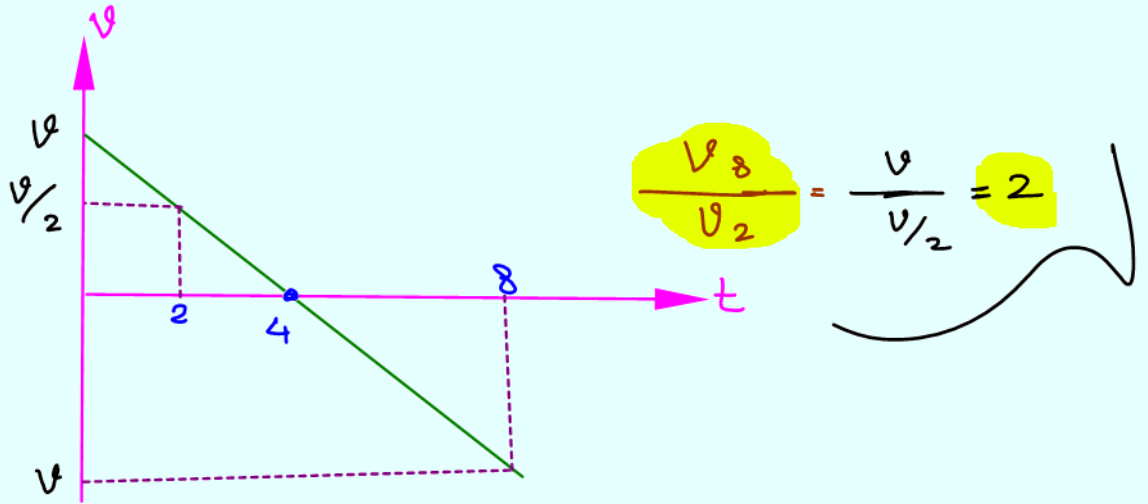


۴ (۱)

۵ (۲)

۲ (۳) ✓

۳ (۴)



$$v_2 = v_4 + 2a$$

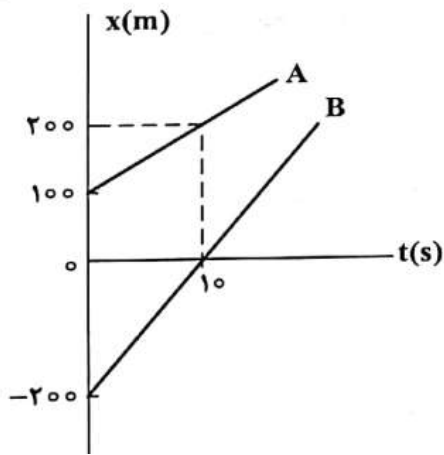
$$v_8 = v_4 + 4a$$

$$\Rightarrow \frac{v_8}{v_2} = \frac{4a}{2a} = 2$$

روش دوم :



۱۶۵- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد. در این مسیر، به مدت چند ثانیه فاصله دو متحرک از هم، کمتر یا مساوی ۲۰ متر است؟

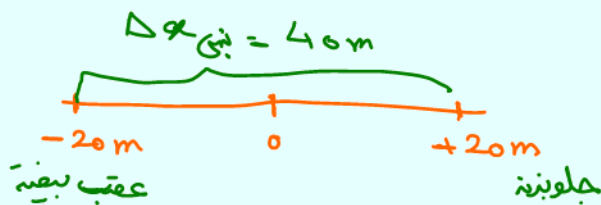


- ۴ (۱) ✓
- ۲ (۲)
- ۸ (۳)
- ۶ (۴)

$$v_A = \frac{100}{10} = 10 \text{ m/s}$$

$$v_B = \frac{200}{10} = 20 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{نسبی}} = |v_B - v_A| = 10 \text{ m/s}$$



$$\Delta x_{\text{نسبی}} = v_{\text{نسبی}} \times t$$

$$40 = 10t \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$



۱۶۶- گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود و با شتاب ثابت $g = 10 \frac{m}{s^2}$ سقوط می‌کند. اگر تندی متوسط آن در $\frac{3}{4}$ پایانی مسیر

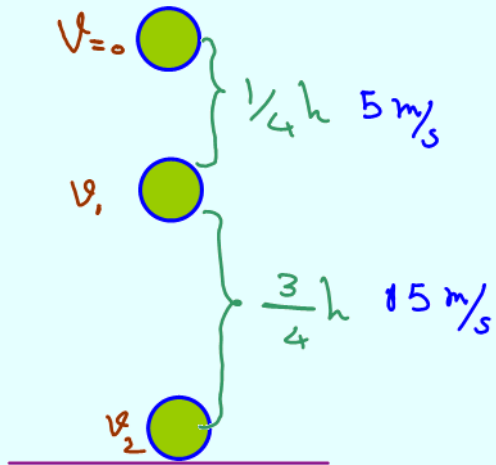
$15 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۷٫۵ (۴)

۵ (۳)

۱۲٫۵ (۲)

۱۰ (✓)



$$S_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{5 + 15}{2} = 10 \text{ m/s}$$



۱۶۷- جسمی به جرم 20 kg با سرعت ثابت $\vec{v} = \left(5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \vec{i}$ در مسیر مستقیم در حرکت است. نیروی خالص $\vec{F}_{\text{net}} = (4\text{N})\vec{i}$

به مدت چند ثانیه بر جسم اثر کند تا تکانه آن دو برابر شود؟

۲۵ (۱) ✓

۲۰ (۳)

$P_2 = 2P_1$

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

$$P_1 = m v_1 = 20 \times 5 = 100 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$$

$$P_2 = 2P_1 = 2 \times 100 = 200 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$$

$$\Delta P = P_2 - P_1 = 100 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{100}{4} = 25 \text{ s}$$



۱۶۸- نمودار نیرو - زمان متحرکی به صورت زیر است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۵۰ ثانیه داده شده. چند

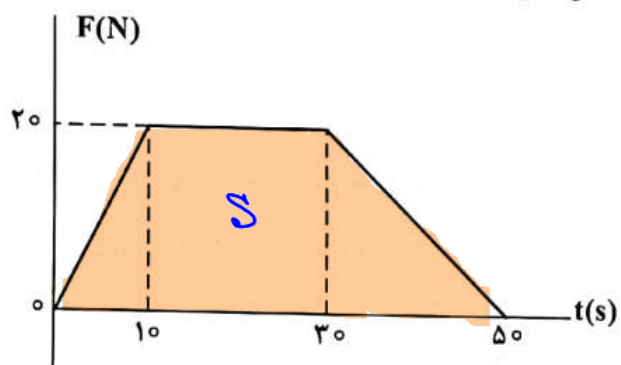
نیوتون است؟

۱۴ (✓)

۱۷,۵ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲,۵ (۴)



$$S = F \Delta t = \Delta p = \frac{50 + 20}{2} \times 20$$

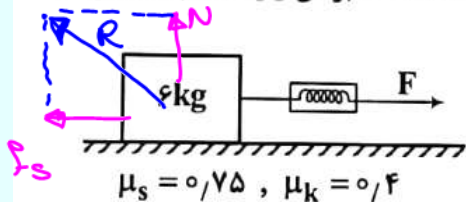
$$\Rightarrow \Delta p = 700 \frac{\text{kg m}}{\text{s}}$$

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{700}{50} = 14 \text{ N}$$



۱۶۹- در شکل زیر، جسم روی سطح افقی ساکن است. اگر با نیروسنج، نیروی افقی $F = 25\text{N}$ بر آن وارد کنیم، نیرویی که

جسم به سطح افقی وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۱) $15\sqrt{13}$

۲) $12\sqrt{29}$

۳) ۶۵ ✓

۴) ۷۵

$f_{s\max} = \mu_s N = \mu_s mg = 0.75 \times 6 \times 10 = 45\text{N}$

مقاوم \Rightarrow جسم ساکن $\Rightarrow f_s = F = 25\text{N}$

$R = \sqrt{f_s^2 + N^2} = \sqrt{\underbrace{25^2}_{5 \times 5} + \underbrace{60^2}_{5 \times 12}} = \sqrt{5^2 (5^2 + 12^2)} = 5 \times 13 = 65\text{N}$

نسبت : 5, 12 \rightarrow 13

$\sqrt{5^2 + 12^2} = 13$



۱۷۰- جسمی به جرم 5kg در حرکت دایره‌ای یکنواخت در هر دقیقه 30 دور می‌چرخد. اگر شعاع مسیر 2 متر باشد،

انرژی جنبشی جسم، چند ژول است؟

$$20\pi^2 \text{ (۴)}$$

$$10\pi^2 \text{ (۱) ✓}$$

$$40 \text{ (۲)}$$

$$80 \text{ (۱)}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \quad \left. \begin{array}{l} \\ v = r\omega \end{array} \right\} K = \frac{1}{2} m r^2 \omega^2 \quad (1)$$

$$\left. \begin{array}{l} \omega = \frac{2\pi}{T} \\ T = \frac{t}{n} = \frac{60}{30} = 2 \end{array} \right\} \omega = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ (Rad/s)} \quad (2)$$

$$(2) \text{ in } (1) : K = \frac{1}{2} \times 5 \times 2^2 \times \pi^2 = 10\pi^2 \text{ (ج)}$$



۱۷۱- در یک فضای باز، تراز شدت صوت در فاصله ۵۰ متری چشمه صوت برابر ۶۰ دسی بل است. توان چشمه صوت

چند میلی وات است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ ، $\pi = 3$ و از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود).

۶ (۴)

۰٫۳ (۳)

۳۰ (۲) ✓

۷٫۵ (۱)

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow P = IA = I \times 4\pi r^2$$

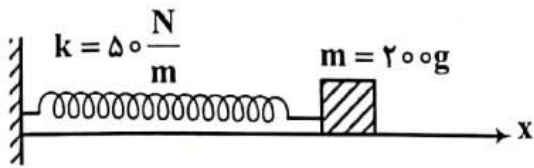
$$B = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 60 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow I = 10^6 \times I_0 = 10^6 \times 10^{-12} = 10^{-6} \text{ W/m}^2$$

$$I = 10^{-6} \times 4 \times 3 \times 50^2 = 30 \times 10^{-3} \text{ W} = 30 \text{ mW}$$



۱۷۲- در شکل زیر، اصطکاک سطح افقی ناچیز است. وزنه را ۳cm از حالت تعادل در جهت محور x کشیده و رها می‌کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. در نیم ثانیه اول، مسافتی که نوسانگر می‌پیماید، چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن

است؟ $(\pi = \sqrt{10})$



۲٫۵ (۱)

۱٫۵ (۲)

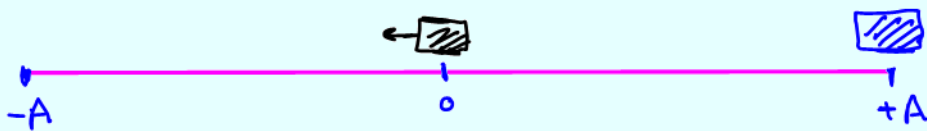
۵ (۳) ✓

۳ (۴)

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0.2}} = 5\sqrt{10} = 5\pi \text{ (Rad/s)} = 2\pi T$$

$$T = \frac{2\pi}{5\pi} = 0.4 \text{ s}$$

$$n = \frac{t}{T} = \frac{0.5}{.4} = 5 \frac{T}{4} = 15 \frac{T}{12}$$



$$\Delta x = A$$

$$l = 5A$$

$$\Rightarrow \frac{l}{\Delta x} = 5$$



۱۷۳- در مکانی که شتاب گرانش برابر $g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$ است، طول آونگ ساده‌ای را چند سانتی‌متر انتخاب کنیم تا در هر ثانیه

یک نوسان کامل انجام دهد؟

۷۵ (۴)

۱۰۰ (۳)

۲۵ (✓)

۵۰ (۱)

$$\left. \begin{aligned} T &= 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \\ T &= \frac{t}{n} = \frac{1}{1} = 1s \end{aligned} \right\} 1 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{\pi^2}} = \frac{2\pi}{\pi} \sqrt{L}$$

$$\sqrt{L} = \frac{1}{2} \Rightarrow L = \frac{1}{4} m = 25 \text{ cm}$$



$A = 4 \text{ cm}$

۱۷۴- جسمی به جرم m به فنری با ثابت $5 \frac{N}{cm}$ متصل است. فنر را به اندازه 4 cm می کشیم و سپس رها می کنیم و جسم

روی سطح افقی بدون اصطکاک شروع به نوسان می کند. لحظه ای که تندی نوسانگر به $\frac{\sqrt{2}}{2}$ تندی بیشینه می رسد،

انرژی مکانیکی آن چند ژول از انرژی جنبشی آن بیشتر است؟

۰٫۲ (۱) ✓

۰٫۱ (۳)

۰٫۴ (۲)

۰٫۳ (۱)

$$\text{if } v = \frac{\sqrt{2}}{2} v_{\max} \Rightarrow k = 0$$

$$E = K + U = k + k = 2k$$

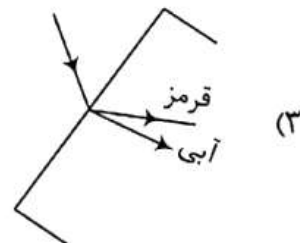
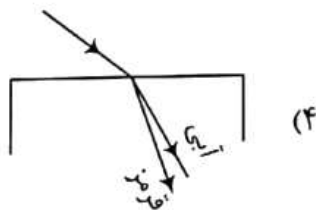
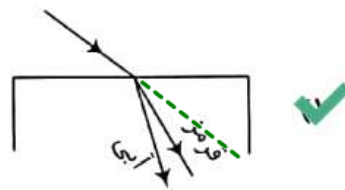
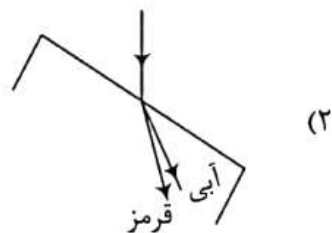
$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 500 \times 16 \times 10^{-4} = 0.4 \text{ J}$$

$$E = 2k \Rightarrow k = 0.2 \text{ J}$$

$$\Rightarrow E - k = 0.4 - 0.2 = 0.2 \text{ J}$$



۱۷۵- در شکل‌های زیر، پرتو فرودی که شامل نورهای آبی و قرمز است، از هوا وارد شیشه می‌شود. کدام شکل، شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



آبی $n <$ قرمز $n \Rightarrow$ آبی $n >$ قرمز n

باتوجه به اینکه ضریب شکست قویتر از آبی است \leftarrow قرمز n امتداد پرتو نزدیک تر است.



۱۷۶- انرژی فوتون B، ۲۵ درصد از انرژی فوتون A کمتر است. اگر اختلاف طول موج این دو فوتون ۵۰ نانومتر باشد،

اختلاف بسامد این دو فوتون چند هرتز است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

2×10^{14} (۴)

5×10^{15} (۳)

5×10^{14} (✓)

2×10^{14} (۱)

$$E_B = \frac{3}{4} E_A \Rightarrow hf_B = \frac{3}{4} hf_A \Rightarrow f_B = \frac{3}{4} f_A \xrightarrow{f \propto \frac{1}{\lambda}} \lambda_B = \frac{4}{3} \lambda_A$$

$$\Delta \lambda = 50 \text{ nm} \Rightarrow \lambda_B - \lambda_A = 50 \Rightarrow \frac{4}{3} \lambda_A - \lambda_A = 50 \Rightarrow \lambda_A = 150 \text{ nm}$$

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$\lambda_B = 200 \text{ nm}$

$$f_A = \frac{3 \times 10^8}{150 \times 10^{-9}} = 2 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$f_B = \frac{3}{4} f_A = 1.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$\Delta f = 0.5 \times 10^{15} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$



۱۷۷- در آزمایش فوتوالکتریک، بیشینه تندی فوتوالکتردهای گسیل شده از سطح فلز $\frac{m}{s} 5 \times 10^5$ است. اگر تابع کار فلز

4.46 eV باشد، طول موج نور تابیده شده به فلز تقریباً چند نانومتر است؟

($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \mu\text{m}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ، $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

$$\frac{1}{2} m v_{\max}^2$$

۲۶۰ (۴)

۴۸۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۲۴۰ (✓)

$$\frac{K_{\max}}{e} = \frac{hc}{\lambda} - \omega_0$$

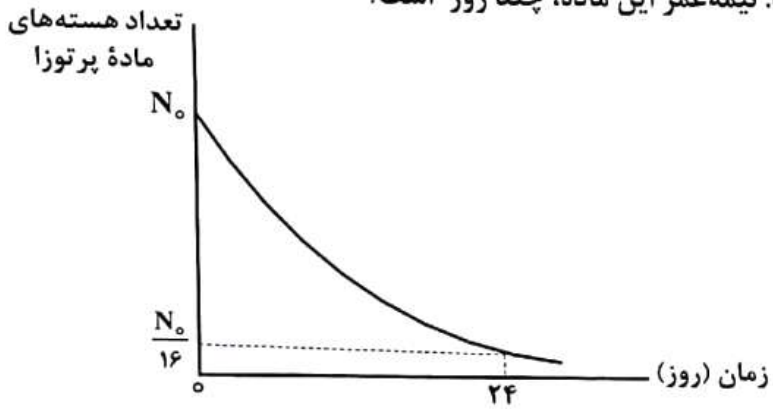
$$\frac{\frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times 25 \times 10^{10}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{1240}{\lambda} - 4.46 \Rightarrow \frac{1240}{\lambda} = 5.16$$

۰.۷

$$\lambda \approx 240 \text{ nm}$$



۱۷۸- نمودار واپاشی یک ماده پرتوزا به شکل زیر است. نیمه عمر این ماده، چند روز است؟



- ۶ (۱) ✓
- ۴ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۸ (۴)

$$N_0 \xrightarrow{\textcircled{1}} \frac{N_0}{2} \xrightarrow{\textcircled{2}} \frac{N_0}{4} \xrightarrow{\textcircled{3}} \frac{N_0}{8} \xrightarrow{\textcircled{4}} \frac{N_0}{16}$$

$$4 T_{1/2} = 24 \Rightarrow T_{1/2} = 6 \text{ روز}$$



$$r_2 = 1.2r_1 = \frac{6}{5}r_1$$

۱۷۹- اگر فاصله بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۲۰ درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آنها، تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

۳۰ (۱) ✓

۴۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۵ (۱)

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} \Rightarrow F \propto \frac{1}{r^2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{25}{36} \approx 0.70$$

پس نیرو تقریباً "۳۰ درصد کاهش می‌یابد".



۱۸۰- در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \frac{N}{C}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ مسیر ABC را از A تا C طی کرده

است. انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این مسیر، چگونه تغییر کرده است؟

($\sin \alpha = 0.8$, $AB = BC = 50 \text{ cm}$)

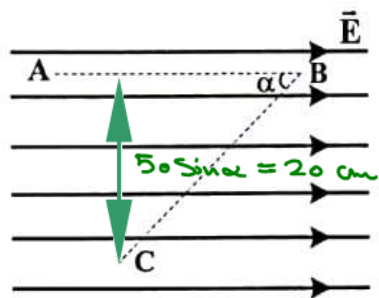
$\cos \alpha = 0.6$

(۱) ۰/۴ ژول، افزایش

(۲) ۰/۴ ژول، کاهش ✗

(۳) ۰/۱ ژول، افزایش ✓

(۴) ۰/۱ ژول، کاهش ✗

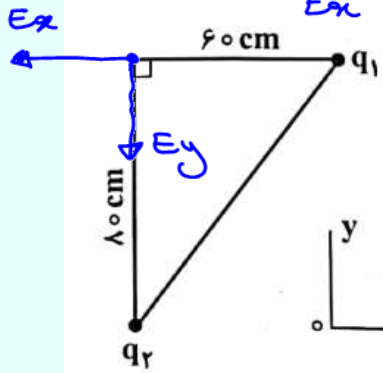


بار منفی در جهت میدان $\left\langle \Delta V \right\rangle < 0$ ← انرژی‌های ۲ و ۴ منفی نشود.

$$|\Delta V| = |Eqd| = 10^5 \times 5 \times 10^{-6} \times 0.2 = 0.1 \text{ J}$$



۱۸۱- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی در رأس قائمه مثلث در SI به صورت $\vec{E} = -2 \times 10^5 \vec{i} - 1,8 \times 10^5 \vec{j}$ است.



بارهای الکتریکی q_1 و q_2 به ترتیب چند میکروکولن هستند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$

- ~~۱) -8 و $-12,8$~~
- ۲) $+8$ و $-12,8$ ✓
- ~~۳) $-4,8$ و -6~~
- ۴) $4,8$ و -6

واضع است $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ است.

تجزیه‌های اعداد حذف می‌شوند.

مغز فقط q_1 را بدست آوریم. ^{انازه}

$$E_1 = \frac{kq_1}{r^2} \xrightarrow{\text{order}} 2 = \frac{9 \times q_1}{36} \rightarrow q_1 = 8 \times 10^{-9}$$



۱۸۲- ظرفیت خازنی $5\mu F$ و بین صفحات آن هوا است. می‌خواهیم بدون تغییر فاصله صفحات از هم، بین دو صفحه را با عایقی پر کنیم که وقتی خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۰ ولت شارژ می‌شود، انرژی ذخیره‌شده در آن ۲ میلی‌ژول باشد. ضریب دی‌الکتریک عایق، چقدر است؟

۲ (✓)

۱/۵ (۳)

۵ (۲)

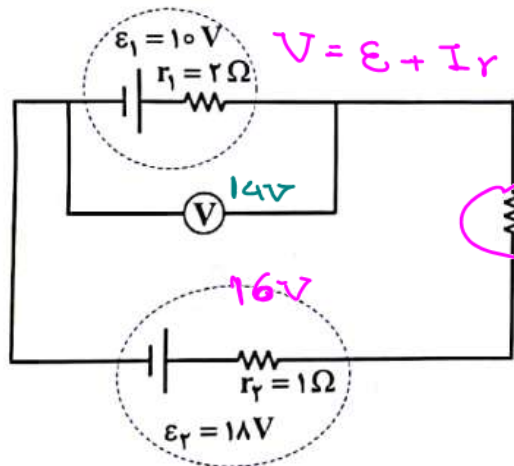
۲/۵ (۱)

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times C_2 \times 400 \Rightarrow C_2 = 10 \mu F$$

$$C_2 = 2C_1 \Rightarrow k_2 = 2k_1 = 2$$



۱۸۳- در مدار زیر، ولتسنج آرمانی ۱۴V را نشان می‌دهد. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R، چند ولت است؟



$$V = \mathcal{E} + Ir \Rightarrow 14 = 10 + 2I \Rightarrow I = 2A$$

$$V_R = 16 - 14 = 2V$$

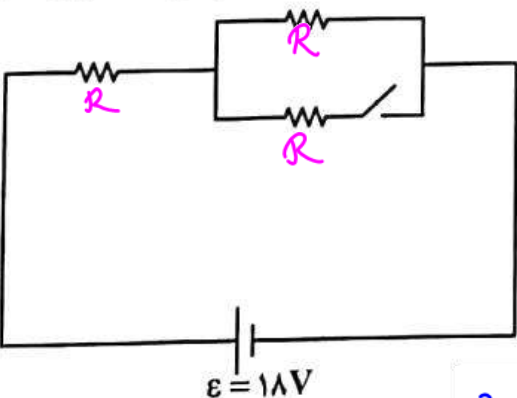
$$V = \mathcal{E} - Ir = 18 - (2 \times 1) = 16V$$

- ۲ (۱) ✓
- ۱ (۲)
- ۴ (۳)
- ۳ (۴)



۱۸۴- در شکل زیر، هر سه مقاومت مشابه‌اند. اگر کلید را وصل کنیم، توان مصرفی مدار ۹ وات تغییر می‌کند. هر یک از

مقاومت‌ها چند اهم است؟



- ۹ (۱)
- ۶ (۲) ✓
- ۱۸ (۳)
- ۱۲ (۴)

$$P = \frac{\epsilon^2}{R_T}$$

حالت اول: کلید باز : $P_1 = \frac{\epsilon^2}{2R}$

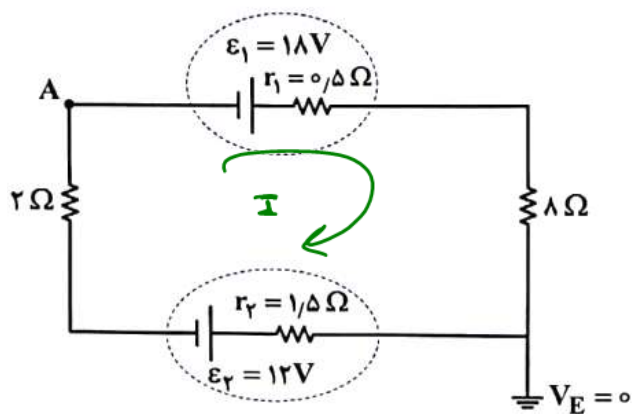
حالت دوم: کلید بسته : $P_2 = \frac{\epsilon^2}{R + R/2} = \frac{\epsilon^2}{\frac{3}{2}R}$

$$P_2 - P_1 = 9$$

$$\frac{18 \times 18}{\frac{3}{2}R} - \frac{18 \times 18}{2R} = 9 \implies R = 6 \Omega$$



۱۸۵- در مدار زیر، پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



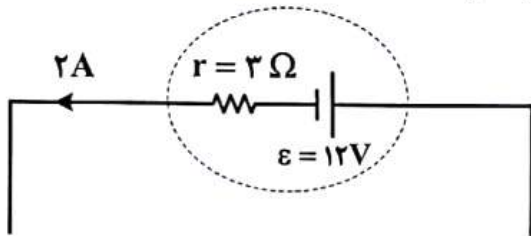
- (۱) ۱۳٫۷۵
- (۲) ۲۲٫۲۵
- (۳) -۲۲٫۲۵
- (۴) -۱۳٫۷۵ ✓

$$I = \frac{18 - 12}{2 + 0.5 + 8 + 1.5} = \frac{6}{12} = 0.5 \text{ A}$$

KVL) $V_A + 18 - 0.25 - 4 = 0 \Rightarrow V_A = -13.75 \text{ V}$



۱۸۶- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. توان ورودی باتری، چند وات است؟



۲۴ (۱)

۳۶ (۲) ✓

۱۲ (۳)

۱۸ (۴)

$$P_{\text{ورودی}} = P_{\text{تولیدی}} + P_{\text{مصرفی}} = \epsilon I + rI^2$$

$$P_{\text{in}} = (12 \times 2) + (3 \times 4) = 36 \text{ W}$$



۱۸۷- در ارتفاع حدود ۳۰۰۰ متری از سطح دریا، فشار هوا ۶۸ kPa است. این فشار، چند سانتی‌متر جیوه است؟

(چگالی جیوه = $13.6 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۵۵ (۴)

۶۰ (۳)

۴۵ (۲)

۵۰ (✓)

روش اول: $P_{cmHg} = \frac{P_{Pa}}{1360} = \frac{68000}{1360} = 50 \text{ cmHg}$

روش دوم: $P = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}}$

$68000 = 13600 \times 10 \times h_{\text{جیوه}}$

$h_{\text{جیوه}} = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$



۱۸۸- دو متحرک A و B در یک مسیر مستقیم و در یک جهت حرکت می کنند. تکانه آنها با هم برابر و انرژی جنبشی A، ۴ برابر انرژی جنبشی B است. اگر جرم A، ۲kg باشد، جرم B چند کیلوگرم است؟

۴ (۴)

۸ (۳) ✓

۰٫۵ (۲)

۱ (۱)

$$k = \frac{p^2}{2m} \xrightarrow{P \text{ برابر}} k \propto \frac{1}{m}$$

$$\frac{k_A}{k_B} = \frac{m_B}{m_A} \Rightarrow 4 = \frac{m_B}{2} \Rightarrow m_B = 8 \text{ kg}$$



۱۸۹- درون کپسول با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز $\frac{5}{4}$ فشار هوا است. اگر هم جرم با نیتروژن، گاز هلیوم به گاز موجود در مخزن اضافه کنیم، در دمای ثابت، فشار پیمانه‌ای درون مخزن چند برابر فشار هوا می‌شود؟ (جرم مولی گاز نیتروژن و هلیوم به ترتیب ۲۸ گرم بر مول و ۴ گرم بر مول است.)

۹ (۴)

۱۰ (۳)

۲ (۲)

۴ (✓)

$$n = \frac{m}{M} \xrightarrow{\text{نیتروژن}} 1 = \frac{m}{28} \Rightarrow m_{\text{نیتروژن}} = 28 \text{ g} \Rightarrow m'_{\text{هلیوم}} = 28 \text{ g}$$

$$n' = \frac{m'}{M'} = \frac{28}{4} = 7 \text{ مول هلیوم}$$

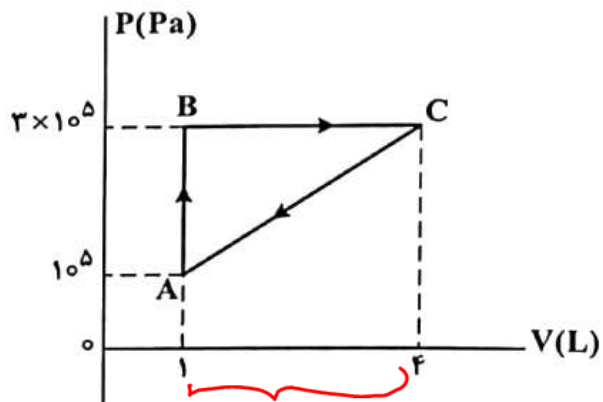
$$\Rightarrow n_{\text{کل}} = n + n' = 1 + 7 = 8$$

$$P'V = nRT \Rightarrow P' = 8P = 8 \times \frac{5}{4} P_0 = 10P_0$$

$$\frac{P - P_0}{P_0} = \frac{10P_0 - P_0}{P_0} = \frac{9P_0}{P_0} = 9$$



۱۹۰- گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید. گرمایی که گاز در این چرخه می‌گیرد، چند ژول است؟



- ۳۰۰ (✓)
- ۱۵۰ (۲)
- ۶۰۰ (۳)
- ۴۵۰ (۴)

$3 \text{ lit} = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

$Q = S$ داخل چرخه

$Q = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-3} = 300 \text{ J}$

۰۹۱۲ ۲۵۶ ۵۹۷۱

