

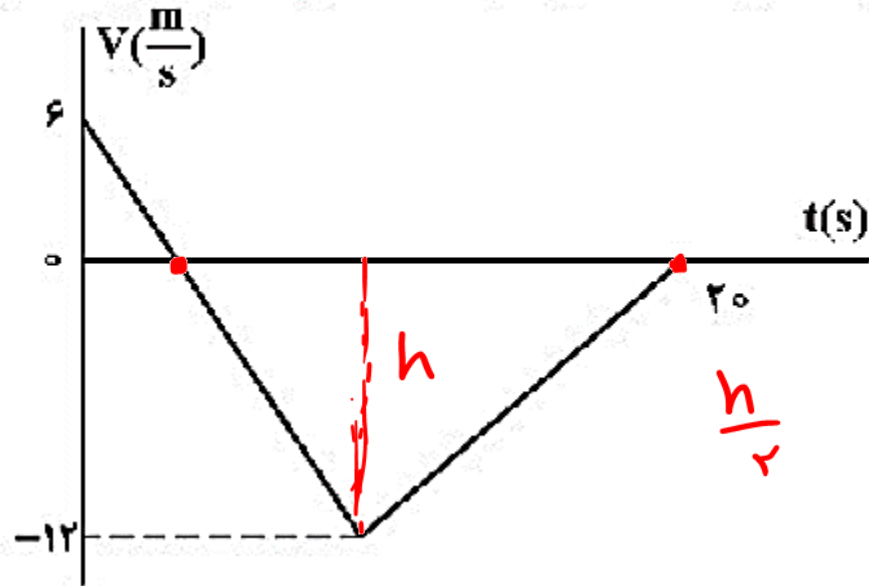
۱۵۶- کدام موارد درست است؟

- ۱ الف- در واپاشی β^- ، الکترون گسیل شده در هسته مادر وجود ندارد و همچنین یکی از الکترون های مداری اتم نیست. ✓
- ب- در واپاشی β^+ ، ذره گسیل شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد. ✓
- پ- اغلب هسته ها پس از واپاشی بتا، در حالت پایدار قرار می گیرند. ✗
- ت- در واپاشی β^+ ، یکی از نوترون های درون هسته به یک پروتون و یک پوزیترون تبدیل می شود. ✗
- (۱) الف و ب (۲) الف و پ (۳) ب و ت (۴) ب و پ



۱۵۷- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور X حرکت می‌کند. تندی متوسط متحرک در مدتی که در

۲ خلاف جهت محور حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟



(۱) صفر

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۹



۱۵۸- متحرکی روی محور X با شتاب ثابت حرکت می کند. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 0$ در جهت محور X باشد و

۴ بردار سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه اول حرکت برابر $\vec{v}_{av} = (7/5 \frac{m}{s}) \vec{i}$ و تندی متوسط در این بازه $8/5 \frac{m}{s}$ باشد،

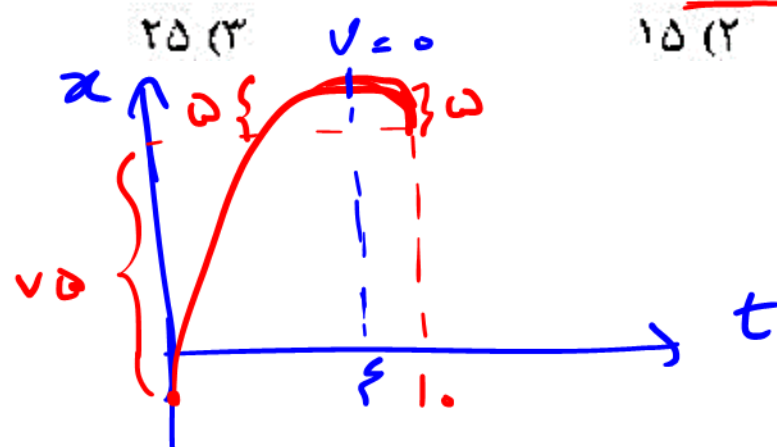
مسافت طی شده در ۲ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

$$\frac{v_0 + v}{2} = 7/5 = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

۳۵ (۴)

$$\Delta x = 75 m$$

$$l = \bar{v} \times t = 8/5 \times 10 = 80 m$$



۵ (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۵ (۴)

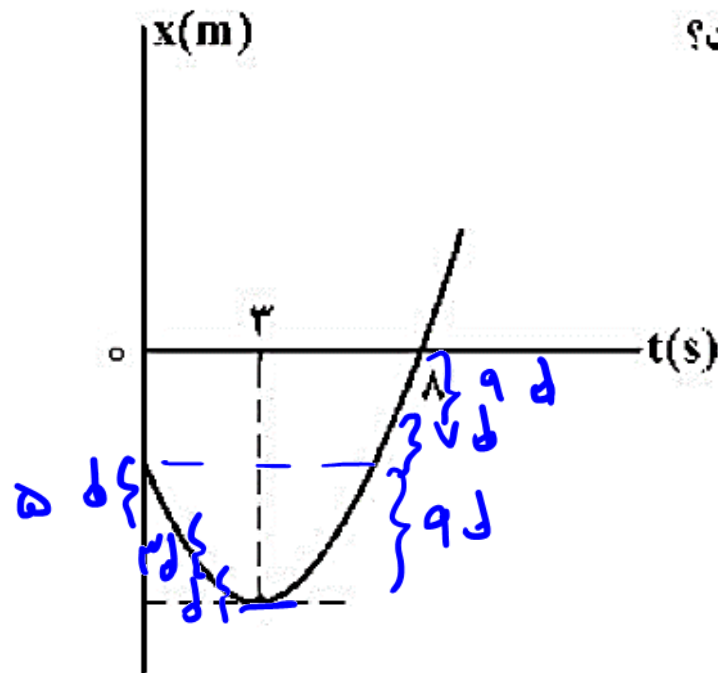
$$35 = 75 \rightarrow d = 5 \rightarrow \sqrt{d} = 35 m$$

جابجایی



۱۵۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. جابه جایی متحرک در بازه

زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 8$ s چند برابر مسافت طی شده در این بازه زمانی است؟



$$\frac{12}{12+18} = \frac{12}{30} = \frac{2}{5}$$

(۱) $\frac{5}{17}$

(۲) $\frac{5}{14}$

(۳) $\frac{8}{17}$

(۴) $\frac{9}{14}$



۱۶۰- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 3\text{ s}$ و $t_2 = 5\text{ s}$ از مبدأ محور عبور می‌کند و در لحظه‌ای که به مکان $x = -1\text{ m}$ می‌رسد، جهت حرکتش عوض می‌شود. تندی متوسط متحرک از لحظه $t_1 = 0\text{ s}$ تا $t_2 = 5\text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

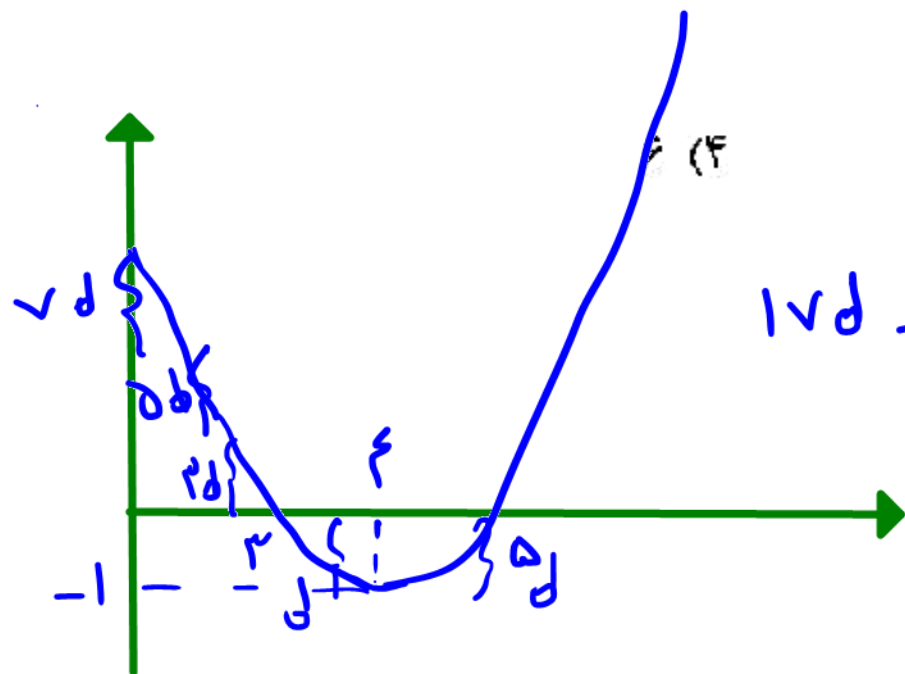
(۱) $\frac{13}{5}$

(۲) ۳

(۳) $\frac{17}{5}$

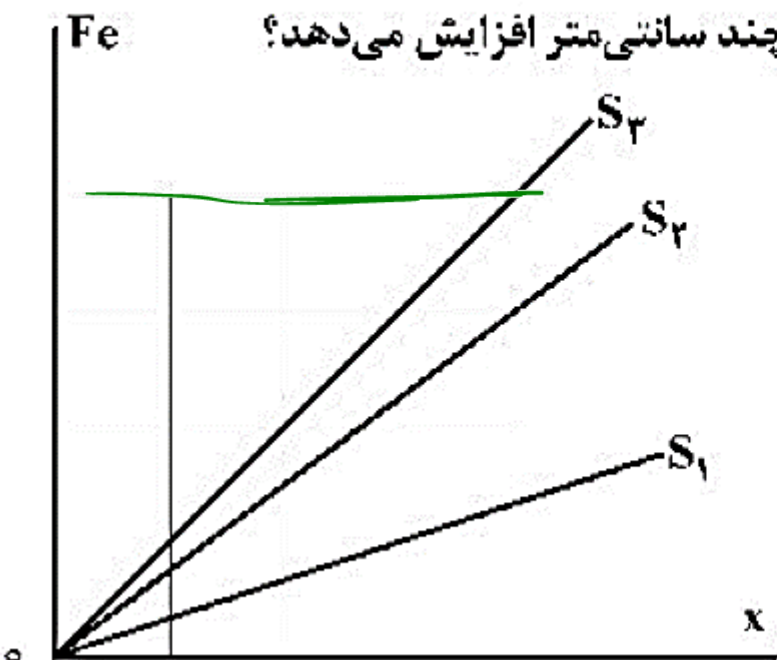
$17d = 17\text{ m}$

$\bar{S} = \frac{17}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$



۱۶۱- شکل زیر، تغییرات نیروی کشسانی سه فنر را بر حسب تغییر طول آن‌ها نشان می‌دهد. اگر نیروی کشسانی $F_e = 30 \text{ N}$

طول فنر S_2 را ۴ سانتی‌متر افزایش دهد، طول فنرهای S_1 و S_3 را به ترتیب چند سانتی‌متر افزایش می‌دهد؟



$$K_3 > K_2 > K_1$$

$$F = Kx$$

$$x_1 > x_2 > x_3$$

(۱) ۶ و ۲

(۲) ۶ و ۲

(۳) ۸ و ۲

(۴) ۹ و ۳

شکل واضح نیست



۱۶۲- چوب مکعب شکلی به جرم 5kg را به نخ بسته و با نیروی ثابت و افقی 15N روی سطح افقی می کشیم و از حال سکون به حرکت درمی آوریم و بعد از 2 ثانیه نخ پاره می شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی 0.2 باشد، کل مسافتی که

$$f_k = 0.2 \times 50 = 10\text{N}$$

چوب از ابتدای حرکت تا لحظه ایستادن طی می کند، چند متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۳ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)



$$1) 5 = 5a_1 \rightarrow a_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$2) -10 = 5a_2 \rightarrow a_2 = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



$$\frac{3 \times 2}{2} = 3\text{m}$$



۱۶۳- فنر سبکی با ثابت $\frac{N}{m}$ ۲۰۰ به سقف آسانسور بسته شده و از آن وزنه $m = 5\text{kg}$ آویزان است و آسانسور با شتاب

رو به پایین $\frac{2}{5}g$ پایین می آید و طول فنر L_1 است. وقتی این آسانسور با شتاب $\frac{1}{5}g$ کندشونده پایین می آید، طول

فنر L_2 می شود. اختلاف L_1 و L_2 چند سانتی متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۲/۵ (۴)

۵ (۳)

۷/۵ (۲)

۱۵ (۱)

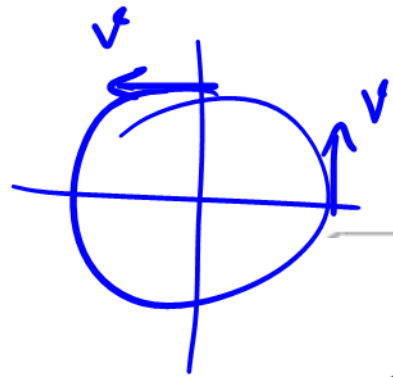
$$m(3) = kx$$

$$5 \times 3 = 2x \rightarrow x = 7,5 \text{ cm}$$



۱۶۴ متحرکی با تندی ثابت $v = 10\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی دایره‌ای به شعاع 20 متر حرکت می‌کند. شتاب متوسط این متحرک در هر

۱ ثانیه چند برابر شتاب مرکزگرای آن است؟ $v = r\omega \rightarrow 10\pi = 20\omega \rightarrow \omega = \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T}$



$\sqrt{2}$ (۴)

$5\sqrt{2}$ (۳)

$T = 4\text{s}$

$\frac{5}{\pi}$ (۲)

$\frac{2\sqrt{2}}{\pi}$ (۱)

$$\frac{\frac{\sqrt{2}}{1}}{\frac{v}{r}} = \frac{\sqrt{2} r}{v} = \frac{\sqrt{2}}{\omega} = \frac{\sqrt{2}}{\frac{\pi}{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}$$



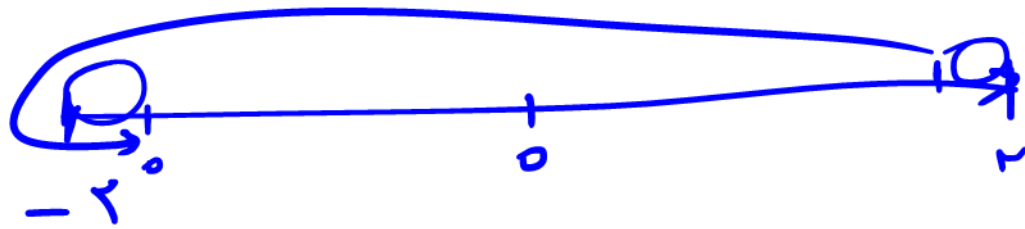
۱۶۵- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.02 \cos \frac{\pi}{2} t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی تا $t_1 = \frac{1}{12} s$

$$A \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 4s$$

$t_2 = \frac{25}{12} s$ چند سانتی متر بر ثانیه است؟
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

$$x_1 = 2 \cos \frac{\pi}{24}$$

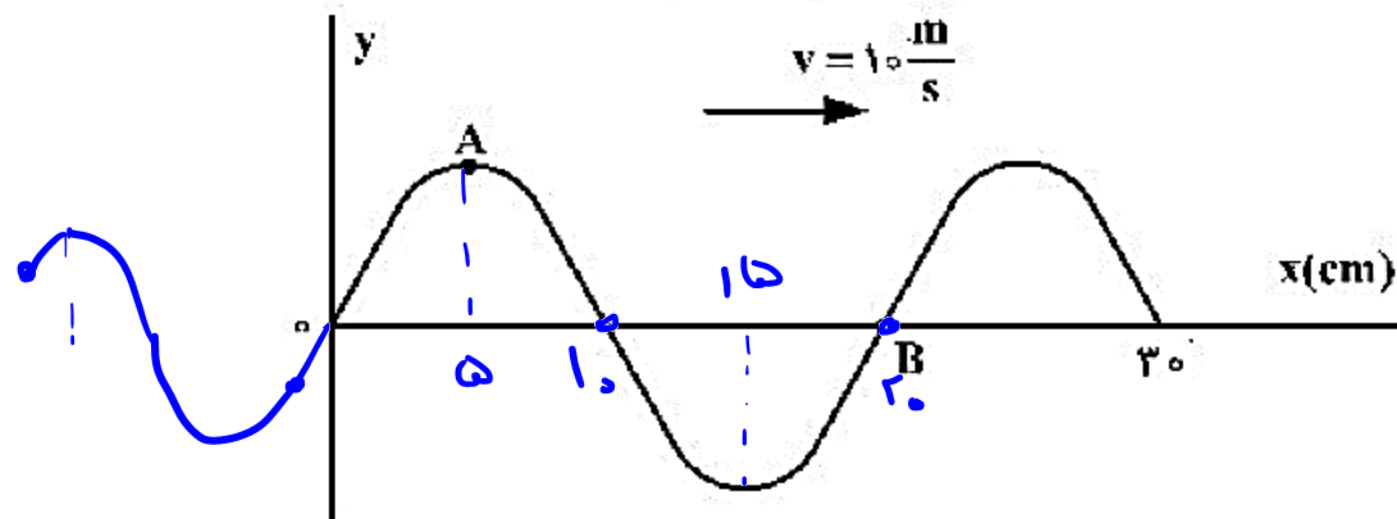
$$x_2 = 2 \cos \left[\left(\frac{24}{12} + \frac{1}{12} \right) \frac{\pi}{2} \right] \Rightarrow 2 \cos \left(\pi + \frac{\pi}{24} \right)$$



$$\frac{4 \text{ cm}}{2} = 2 \frac{\text{m}}{s}$$



۱۶۶- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه t_1 نشان می‌دهد. در لحظه



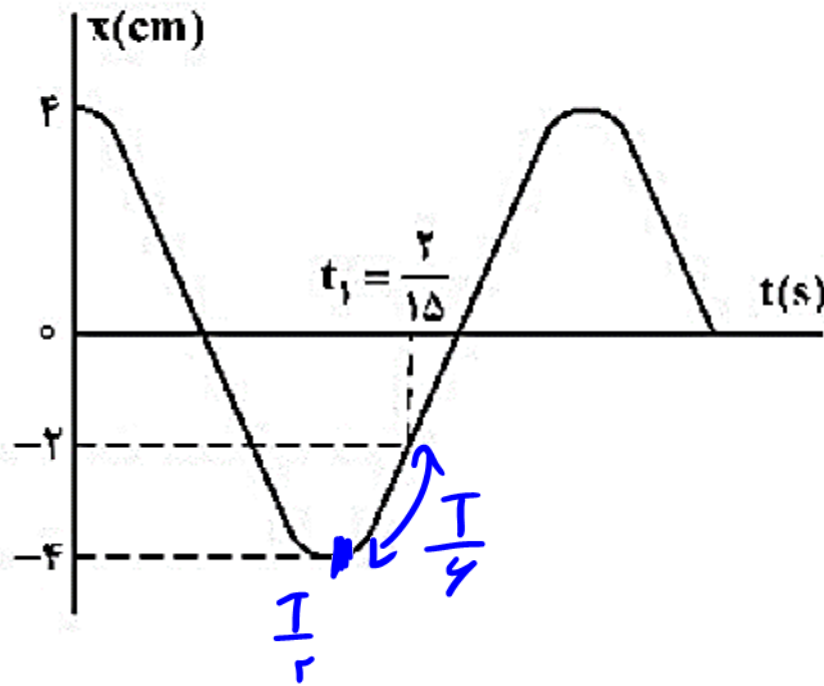
۳- $t_2 = t_1 + \frac{9}{400} \text{ s}$ کدام مورد، درست است؟

- (۱) تندی ذره B، صفر است.
- (۲) تندی ذره A، بیشینه است.
- (۳) حرکت ذره A، تندشونده است.
- (۴) حرکت ذره B، تندشونده است.

$$\Delta x = v t = 10 \times \frac{9}{400} = \frac{9}{40} \text{ m} = \frac{22.5}{100} \text{ m} = 22.5 \text{ cm}$$



۱۶۷- نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم 50 گرم مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟



$$\frac{T}{2} + \frac{T}{4} = \frac{4T}{5}$$

$$\frac{4T}{5} = \frac{4}{5}$$

$$T = \frac{1}{5} \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 10\pi$$

$$\frac{1}{2} \text{ kg}$$

$$\frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{5} \times 100 \times 4 = 10 \text{ J}$$

$$\frac{4}{10} = \frac{1}{25} \text{ J}$$

$$\frac{1}{2} (\pi^2 = 10)$$

$$\frac{1}{250} (1)$$

$$\frac{1}{25} (2)$$

$$\frac{2}{5} (3)$$

$$\frac{1}{50} (4)$$



۱۶۸ یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت $\beta_1 = 28 \text{ dB}$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز $\beta_2 = 92 \text{ dB}$ ایجاد

۱ می کند. شدت های مربوط به این دو تراز (بر حسب $\frac{W}{m^2}$) به ترتیب I_1 و I_2 است. $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟ $(\log 2 = 0.3)$

$$92 - 28 = 64$$

$$\frac{2,5 \times 10^6}{2,5 \times 10^4} \quad (1) \quad 2,5 \times 10^4 \quad (2) \quad 4 \times 10^6 \quad (3) \quad 4 \times 10^4 \quad (4)$$

$$\frac{64}{20} = \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow 3.2 = \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\log 10^3 = \log 4 \rightarrow \frac{3}{1} = \frac{I_2}{I_1} = 2,5 \times 10^4$$



۱۶۹- مجموع بسامدهای دو هماهنگ نخست یک تار دو انتها بسته ۳۷۵ هرتز است. اگر طول تار ۴۰ cm و جرم آن ۱۰

۴ گرم باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟
 ۱۸۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۶۰ (۳) ۲۵۰ (۴)

$$f = \frac{nv}{2l} = \frac{1 \times v}{2 \times 0.4} = 125 \rightarrow v = 100 \frac{m}{s}$$

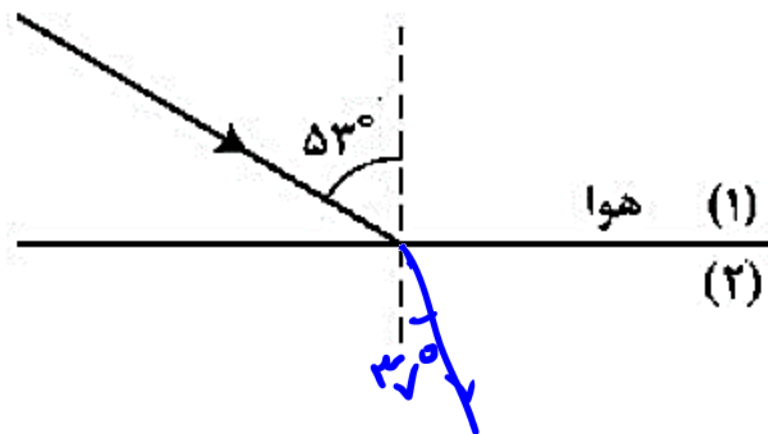
$$v = \sqrt{\frac{Fl}{m}} \rightarrow \frac{100^2}{1} = \frac{F \times 0.4}{\cancel{2} = 4} \rightarrow F = \frac{10^4}{4} = 2500 N$$



۱۷۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا به یک محیط شفاف می‌تابد و در ورود به محیط (۲)، ۱۶° از راستای اولیه منحرف

می‌شود. اگر طول موج نور در محیط دوم، $\frac{1}{8} \mu m$ از طول موج نور در هوا کمتر باشد، بسامد نور چند هرتز است؟

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$



$$\left(\sin 53^\circ = 0.8, \text{ سرعت نور در هوا, } 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)$$

$$6 \times 10^{15} \quad (2)$$

$$6 \times 10^{14} \quad (1)$$

$$8.4 \times 10^{15} \quad (4)$$

$$8.4 \times 10^{14} \quad (3)$$

$$\frac{3}{4} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \rightarrow \lambda_2 = \frac{3}{4} \lambda_1$$

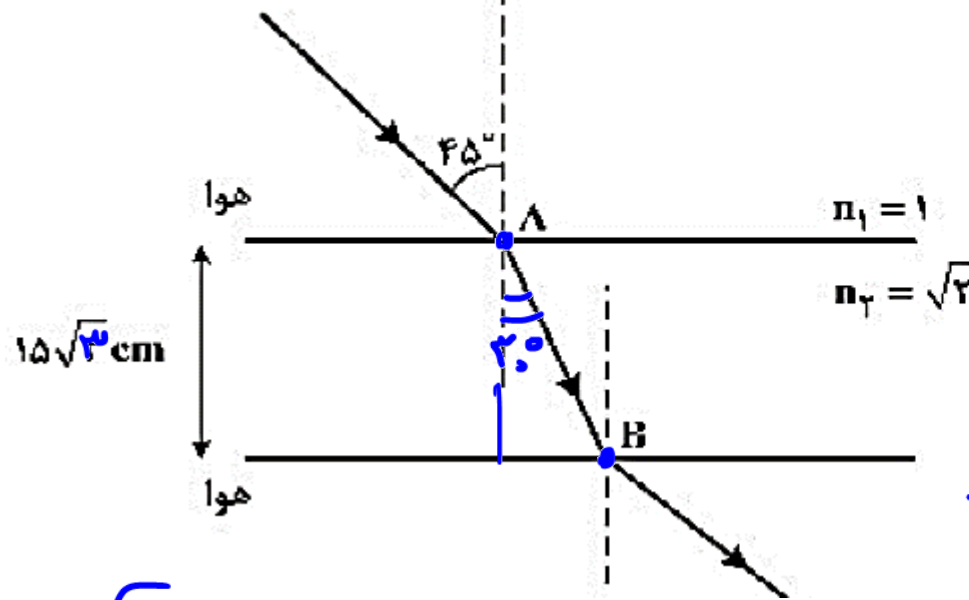
$$\lambda_1 = \frac{1}{\lambda} + \lambda_2 \rightarrow \lambda_1 = \frac{1}{\lambda} + \frac{3}{4} \lambda_1$$

$$\frac{1}{4} \lambda_1 = \frac{1}{\lambda} \rightarrow \lambda_1 = \frac{1}{4} \mu m$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{1}{4} \times 10^{-6}}$$



۱۷۱- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا وارد محیط شفاف می شود و شکست می یابد. این پرتو فاصله A تا B را در چند



۳ نانو ثانیه طی می کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

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

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{1} = \frac{3}{v_2} \rightarrow v_2 = \frac{3}{\sqrt{2}} \times 10^8$$

$$\frac{15\sqrt{3}}{2} = \frac{AB}{\sqrt{2}} \rightarrow AB = 3 \text{ cm}$$

$$t = \frac{AB}{v_2} = \frac{3 \times 10^{-2}}{\frac{3}{\sqrt{2}} \times 10^8} = \sqrt{2} \text{ ns}$$



۱۷۲- در آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانه فلز $\frac{5}{8} \times 10^{15} \text{ Hz}$ است. اگر انرژی هر یک از فوتون‌های فرودی به فلز

۲ $4.125 \times 10^{-19} \text{ J}$ باشد، بیشینه تندی فوتوالکترن‌های تولید شده چند متر بر ثانیه است؟

$$K = hf - hf_0$$

$$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s و } m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg, } c = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$4.125 \times 10^{-19} \text{ J.s}$$

$$\frac{5}{8} \times 10^{15} \text{ (3)}$$

$$\frac{1}{6} \times 10^{16} \text{ (2)}$$

$$\frac{1}{6} \times 10^{15} \text{ (1)}$$

$$4.125 \times 10^{-19} - \left(4.4 \times 10^{-34} \times \frac{5}{8} \times 10^{15} \right) = 4.125 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$4.125 \times 10^{-19} = \frac{1}{8} \times 9 \times 10^{-31} \times v^2$$

$$v^2 = \frac{4.125 \times 10^{-19}}{9 \times 10^{-32}} \rightarrow \frac{1.6}{3 \times 2}$$



۱۷۳- کدام یک از موارد زیر را نمی توان برای اتم های هیدروژن گونه، با استفاده از مدل اتمی بور توجیه کرد؟

- ۴
- (۱) تبیین پایداری اتم
(۲) طول موج های گسیلی طیف اتم
(۳) گسسته بودن ترازهای انرژی الکترون در اتم
(۴) متفاوت بودن شدت خط های طیف گسیلی اتم



۱۷۴- در اتم هیدروژن در رشته بالمر ($n' = 2$)، بلندترین طول موج گسیل شده، چند نانومتر بیش تر از کوتاه ترین موج این

۲۰۰ nm

(۴) ۵۰۰

۷۲۰ nm

(۳) ۴۰۰

۲ رشته است؟ $[R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}]$

(۲) ۳۲۰

(۱) ۲۴۰



۱۷۵- الکترون در اتم هیدروژن در حالت پایه قرار دارد. انرژی لازم برای اینکه الکترون از حالت پایه به اولین حالت

$$n = 2$$

۱ برانگیخته جهش کند، چند ژول است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$5.44 \times 10^{-19} \text{ (4)}$$

$$4.72 \times 10^{-19} \text{ (3)}$$

$$3.176 \times 10^{-18} \text{ (2)}$$

$$1.632 \times 10^{-18} \text{ (1)}$$

$$13.6 - 3.4 = 10.2 \text{ eV} \times 1.6 \times 10^{-19}$$



۱۷۶- دانشمندی به یک نمونه از زغال قدیمی اشاره می‌کند و ادعا می‌کند که عمر این زغال حدود ۲۲۹۲۰ سال است. برای اثبات این ادعا، کربن ۱۴ این زغال، چند درصد مقدار عادی کربن ۱۴ موجود در زغالی باید باشد که تازه تولید شده است؟ (نیمه عمر کربن ۵۷۳۰ سال است).

$$\frac{22920}{5730} = 4 \text{ واپاشی}$$

(۴) ۱۲,۵۰

(۳) ۶,۲۵

(۲) ۳,۱۲

(۱) ۱,۵۶

۱۰۰ $\xrightarrow{①}$ ۵۰ $\xrightarrow{③}$ ۲۵ $\xrightarrow{③}$ ۱۲,۵ $\xrightarrow{④}$ ۶,۲۵



۱۷۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 20 \mu C$ و $q_2 = -5 \mu C$ در فاصله ۳۰ سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 15 \mu C$ را در این محیط در نقطه‌ای قرار می‌دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد.

در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۵ (۴)

۳ (۳)

۲/۵ (۲)

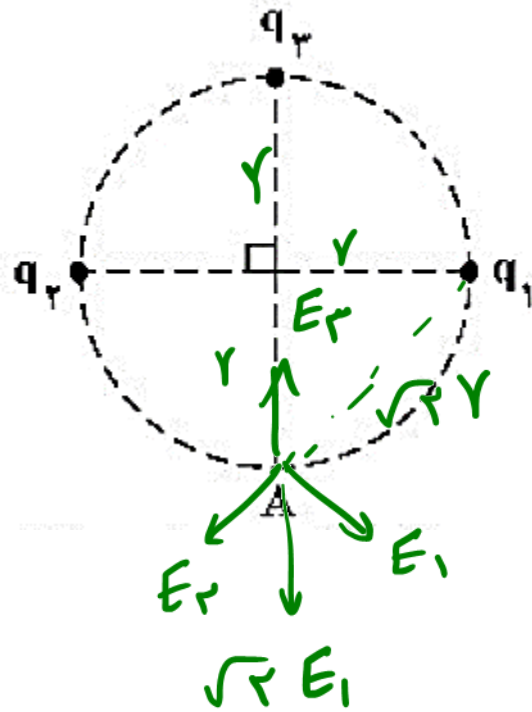
۱/۵ (۱)

$q_3 = 15$ $q_2 = -5$ $q_1 = 20$


$$\left| \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 20}{900} - \left(\frac{9 \times 10^9 \times 15 \times 5}{x^2} \right) \right| = 0$$

$$\frac{9 \times 10^9 \times 100}{900} = \frac{9 \times 10^9 \times 75}{x^2} \rightarrow \frac{100}{900} = \frac{75}{x^2} \rightarrow x^2 = \frac{75 \times 900}{100} \rightarrow x = 27 \text{ cm}$$





۱۷۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر صفر است. $\left| \frac{q_2}{q_1} \right|$ چقدر است؟

$$\sqrt{2} \frac{Kq_1}{r^2} = \frac{Kq_3}{r^2}$$

- ۲ (۱) ۲
۲√۲ (۲)
۴ (۳)
۴√۲ (۴)



۱۷۹- دو گوی رسانای کوچک و یکسان دارای بار الکتریکی $q_1 > 0$ و $|q_2| > q_1$ هستند و در فاصله معینی از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی F را به هم وارد می کنند. اگر دو گوی را با هم تماس دهیم و در همان فاصله قرار دهیم،

۳

نیروی الکتریکی که به هم وارد می کنند، ۲۰ درصد کاهش می یابد. $\frac{|q_2|}{q_1}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۱۰ ۵) ۱۵

$$q' = \left| \frac{q_2 - q_1}{2} \right|$$

$$q_2 = 10q_1$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'^2}{q_1 q_2} \rightarrow \frac{4}{5} = \frac{\left| \frac{q_2 - q_1}{2} \right|^2}{q_1 q_2} \rightarrow 4 q_1 q_2 = 5 (q_2 - q_1)^2$$

$$16 q_1 q_2 = 5 (q_2 - q_1)^2 \rightarrow q_2 = 5 q_1$$



۱۸۰ دو کره فلزی یکسان A و B به شعاعهای 5cm دارای بارهای الکتریکی $q_A = 20\mu\text{C}$ و $q_B = -4\mu\text{C}$ را به هم
 تماس داده و از هم جدا می‌کنیم. چگالی سطحی بار کره A چند میکروکولن بر مترمربع کاهش می‌یابد؟ ($\pi = 3$)
 ۱) ۱۵۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۸۰۰

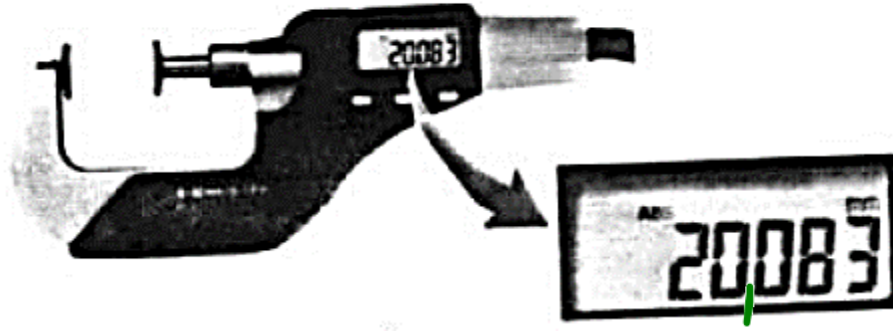
$$\sigma_1 = \frac{20}{4\pi (20 \times 10^{-4})} = \frac{2}{3} \times 10^3 = \frac{2000}{3}$$

$$\frac{16}{3} = 8$$

$$\frac{4}{4\pi (20 \times 10^{-4})} = \frac{4}{3} \times 10^3 = \frac{4000}{3}$$



۱۸۱- ابزار زیر یک وسیله اندازه گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و خطای اندازه گیری آن کدام است؟



- ۱) ریزسنج و 0.001 mm
۲) کولیس و 0.001 mm
۳) ریزسنج و 0.003 mm
۴) کولیس و 0.003 mm



۱۸۲- ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر 3mC بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $4/5\text{J}$ افزایش می یابد. q چند میلی کولن است؟

۱۲ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

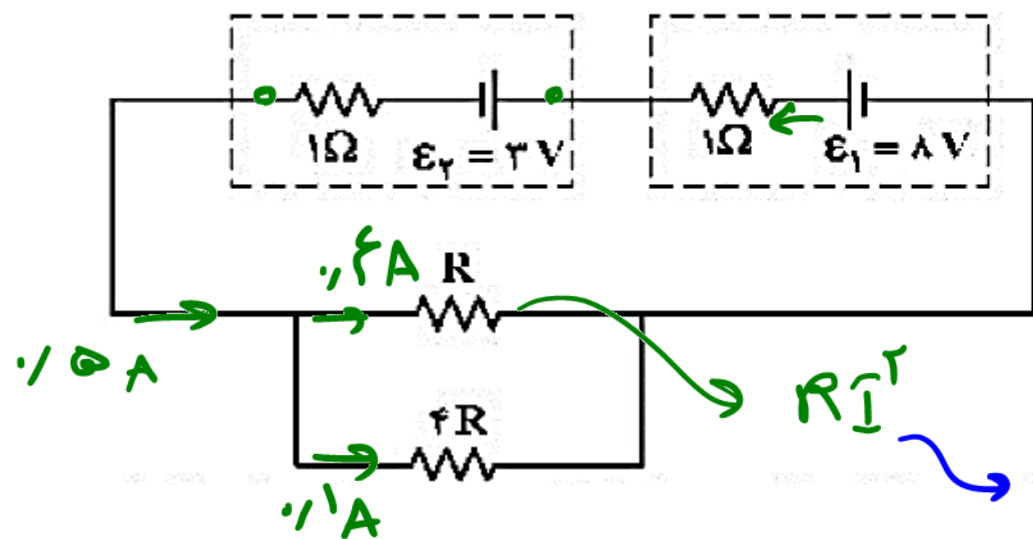
$$Q_2 = \tilde{Q}_1 + q$$

$$\underbrace{U_2 - U_1}_{4,5} = \frac{1}{2\epsilon} (Q_2^2 - Q_1^2) \rightarrow 4,5 = \frac{1}{2 \times 5} (\cancel{Q_1^2} + 2Q_1 + 9 - \cancel{Q_1^2})$$

$$2Q_1 = 24 \rightarrow Q_1 = 12\text{mC}$$



۱۸۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری $\mathcal{E}_2$ برابر $\frac{3}{5}$ ولت است. توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



$$\mathcal{E}_1 + I r_2 = \frac{3}{5}$$

$$8 + I(1) = \frac{3}{5}$$

$$I = -0.5A$$

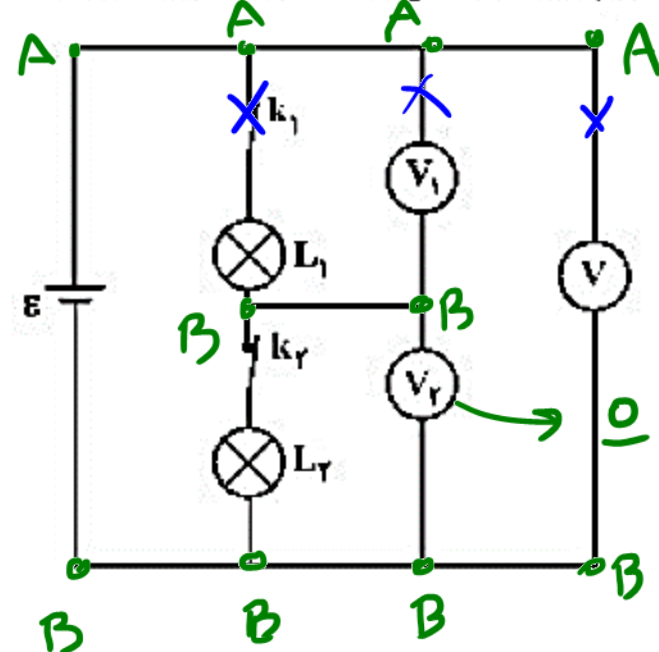
$$1.0 \times \frac{16}{1.0} = 1.6W$$

- ۱ (۱) $\frac{1}{6}$
۲ (۲) $\frac{2}{5}$
۳ (۳) $\frac{3}{2}$
۴ (۴) $\frac{1}{5}$

$$\frac{0.4}{1.0} = I = \frac{8}{2 + \left(\frac{4R}{5}\right)} \quad \frac{4R}{5} = 2 \rightarrow R = 1.0\Omega$$



۱۸۴- در شکل زیر، ولت‌سنج‌ها آرمانی هستند و هر دو لامپ روشن است. اگر کلید k_1 را قطع کنیم، کدام یک از

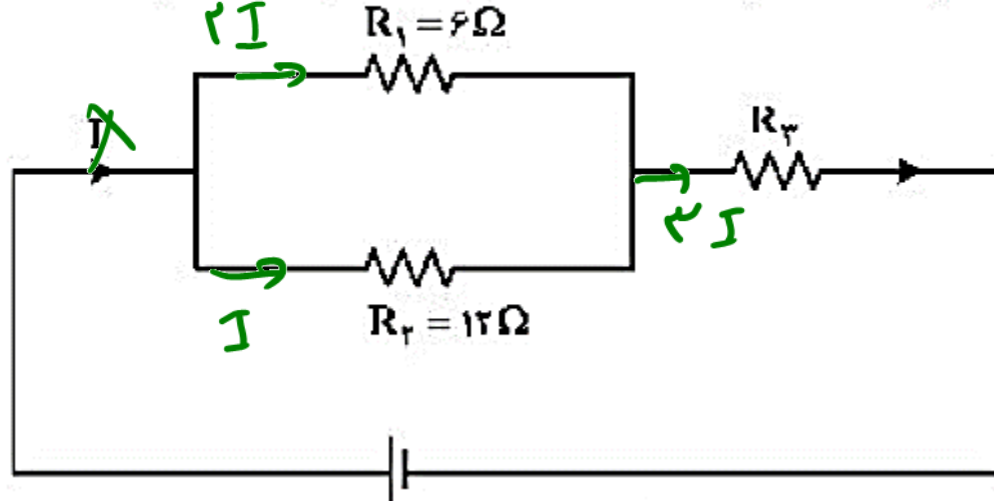


ولت‌سنج‌ها صفر را نشان می‌دهد؟

- ۲
- (۱) V_1
 - (۲) V_2
 - (۳) V_1 و V_2
 - (۴) V_1 و V_2



۱۸۵- شکل زیر یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت R_3 ، ۶ برابر توان مصرفی مقاومت R_1 باشد،



چند اهم است؟ R_3

(۱) ۱۸
(۲) ۱۲
(۳) ۸
(۴) ۶

$R_3 = 8 \Omega$

$R_3 (9I^2) = 6 (12 \times I^2)$



۱۸۶- در شکل زیر، اگر مقاومت متغیر از صفر به 18Ω افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری از چند ولت به

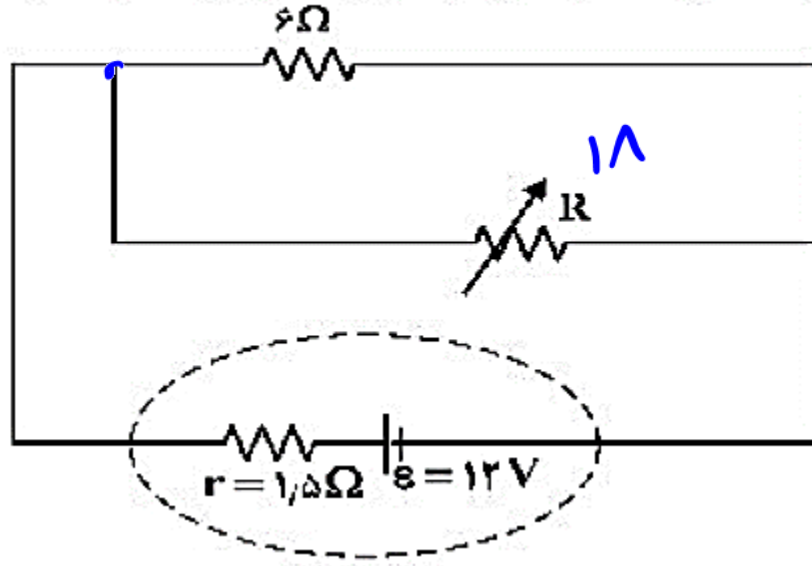
چند ولت تغییر می کند؟

(۱) ~~۱۲ به ۶~~

(۲) ~~۱۱ به ۹~~

(۳) صفر به ۶

(۴) صفر به ۹



$$I = \frac{12}{6} = 2A$$

$$V = 12 - (1.5 \times 2) = 9$$



۱۸۷- در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، یک ذره α با سرعت $50 \frac{m}{s}$ عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است و

شتاب حاصل از نیروی مغناطیسی، $\frac{m}{s^2} \times 10^5 \times 4$ است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس است؟

($m = 6.68 \times 10^{-27} kg$ جرم ذره α و $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

۳/۳۴ (۳)

۲/۲۸ (۲)

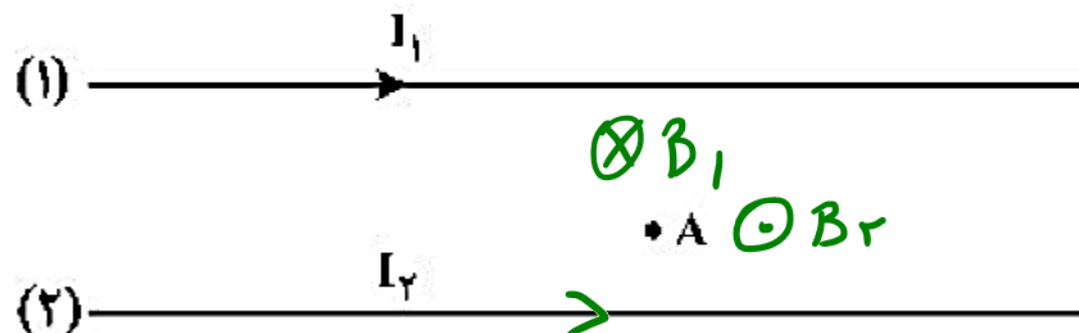
۱/۶۷ (۱)

$$B = \frac{4.48 \times 4}{3.2 \times 5} = 1.12 \text{ G}$$



۱۸۸- در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه A برابر

صفر باشد، کدام مورد درست است؟ ۴



(۱) I_2 در خلاف جهت I_1 و کوچکتر از آن است.

(۲) I_2 در خلاف جهت I_1 و بزرگتر از آن است.

(۳) I_2 هم‌جهت با I_1 و بزرگتر از آن است.

(۴) I_2 هم‌جهت با I_1 و کوچکتر از آن است.

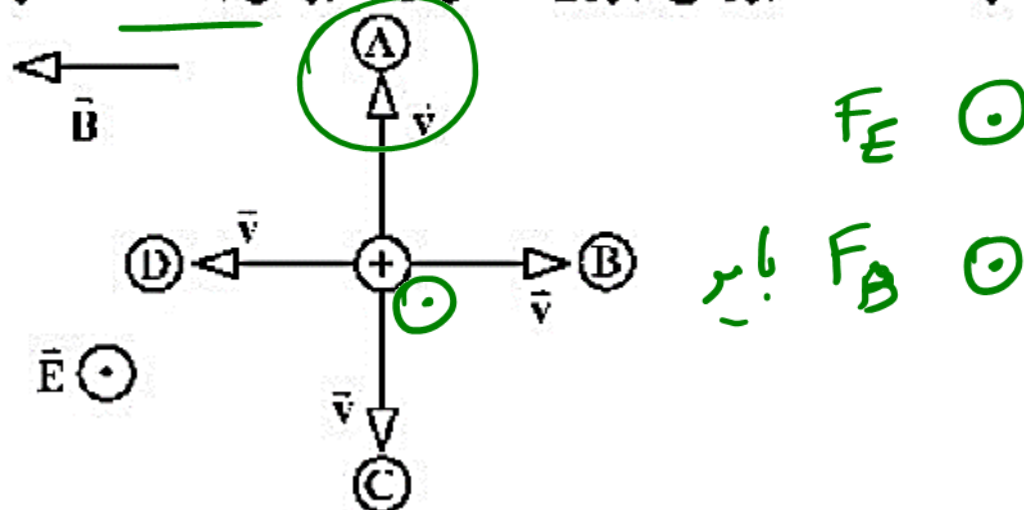
$$I_2 < I_1$$



۱۸۹ مطابق شکل زیر، دو میدان یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی عمود برهم در یک محیط قرار دارند. ذره‌ای با بار

الکتریکی مثبت در آن فضا با سرعت $\vec{V}$ به کدام جهت حرکت کند، تا بزرگی نیروی خالص وارد بر آن بیشینه شود؟

(اثر وزن ذره ناچیز است.)



A (۱)

B (۲)

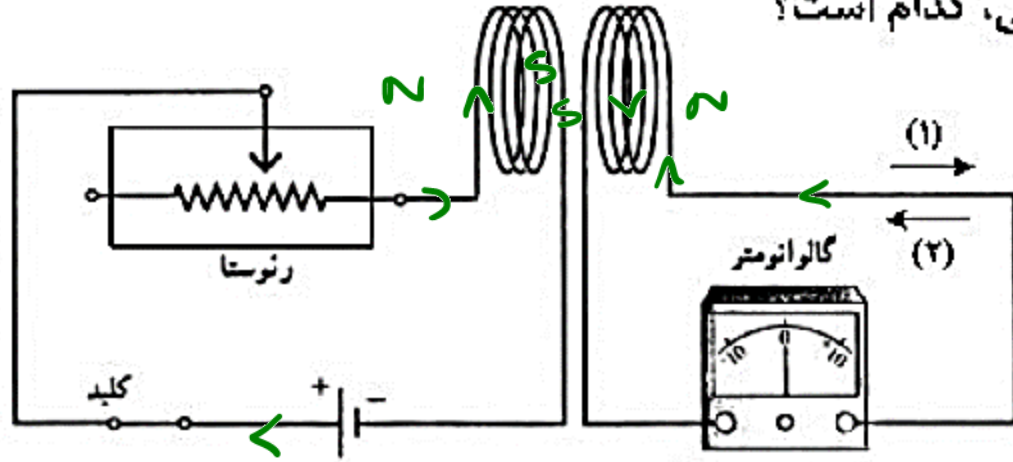
C (۳)

D (۴)



۱۹۰- در شکل زیر، در لحظه وصل کلید، جهت جریان القایی کدام است و در حالتی که کلید وصل است، اگر مقاومت رئوستا

۴ را به تدریج کاهش دهیم، در این حالت جهت جریان القایی، کدام است؟



- $\vec{I} \uparrow$
 (۱) و (۱) (۱)
 (۲) و (۱) (۲)
 (۱) و (۲) (۳)
 (۲) و (۲) (۴)



۱۹۱- طول سیملوله A، دو برابر طول سیملوله B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیملوله B است. اگر شدت جریان الکتریکی عبوری از این‌ها با هم برابر باشد، به ترتیب انرژی ذخیره شده در سیملوله A، چند برابر انرژی سیملوله B است و میدان مغناطیسی درون سیملوله A چند برابر میدان درون سیملوله B است؟ (سیملوله‌ها بدون هسته آهنی و قطر حلقه‌های آن‌ها با هم برابر است).

۲

$$l_A = 2l_B$$

$$N_A = 2N_B$$

- (۱) و ۱ (۲) و ۲ (۳) و ۲ (۴) و ۴

$$B = \frac{\mu_0 N I}{l}$$

$$U = \frac{1}{2} L I^2$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} \rightarrow 2$$



۱۹۲- هواپیمایی به جرم ۶۰ تن با تندی $۸۰ \frac{m}{s}$ از باند فرودگاه بلند می‌شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می‌شود و به ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن روی هواپیما چند ژول ۴

است و انرژی مکانیکی هواپیما چند ژول افزایش می‌یابد؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)
 $-mgh = -4000 \times 10 \times 600$

(۲) $2/16 \times 10^8$ و $-3/6 \times 10^8$

(۱) $9/36 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$

(۴) $9/36 \times 10^8$ و $-3/6 \times 10^8$

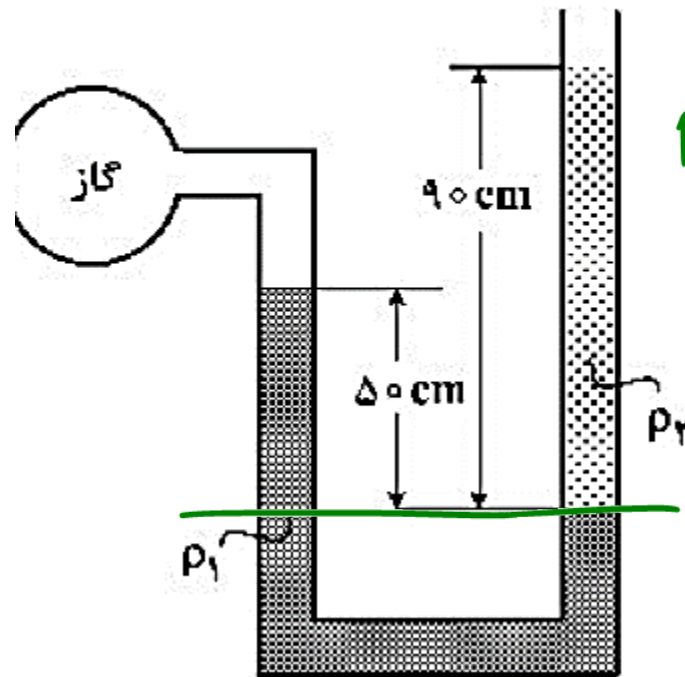
(۳) $2/16 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$

$E_1 = \frac{1}{2} \times 40 \times 44 = 192$

$E_2 = (\frac{1}{2} \times 40 \times 14 \times 14) + (40 \times 10 \times 600)$
۷۶۸



۱۹۳- در شکل زیر، دو مایع به حالت تعادل قرار دارند. اگر چگالی آن‌ها $\rho_1 = 1/2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$ باشد. فشار



۱ پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

$$P_g + \left(1200 \times 10 \times \frac{1}{2} \right) = P_0 + \left(1000 \times 10 \times \frac{9}{100} \right)$$

۳۰۰۰ (۱)
۳۶۰۰ (۲)
۵۰۰۰ (۳)
۵۸۰۰ (۴)

$$P_g - P_0 = 3000 \text{ Pa}$$



۱۹۴- اگر در عمق ۵ سانتی متری مایعی فشار ۱۰۰ کیلوپاسکال و در عمق ۲۰ سانتی متری آن فشار ۱۰۶ کیلوپاسکال

باشد، فشار هوا در محیط چند کیلوپاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۹۶ (۱)

۹۷ (۲)

۹۸ (۳)

۹۹ (۴)

KPa
۶
۲ KPa

cm

۱۵

۵



۱۹۵ - ۲۰ گرم یخ در دمای صفر درجه سلسیوس (نقطه ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و

۴ دمای آب حاصل را به ۵۰ درجه فارنهایت برساند؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ و $L_f = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$)

۱) ۱۰۹۲۰ (۲) ۹۰۵۰ (۳) ۸۱۹۰ (۴) ۷۵۶۰

$$\left(\frac{2}{1} \times 336\right) + \left(\frac{2}{1} \times 42 \times 10\right)$$

$$4720 + 840 = 5560$$



۱۹۶- طول یک میله مسی 50 cm و سطح مقطع آن 5 cm^2 است. یک انتهای این میله در دمای ثابت 80°C و انتهای دیگر آن در دمای 30°C قرار دارد و بدنه آن عایق بندی شده است. در شرایط پایدار، آهنگ شارش گرما در میله چند ژول بر ثانیه است و دمای میله در فاصله 10 سانتی متری انتهای گرم تر چند درجه سلسیوس است؟

$$(k = 400 \frac{\text{W}}{\text{m.K}})$$

(۱) ~~۴۰~~ و ۲۰

(۲) ۷۰ و ۲۰

(۳) ~~۴۰~~ و ۵۰

(۴) ۷۰ و ۵۰

$$H = \frac{400 \times 50 \times 10 \times 50}{50 \times 10} = 20$$



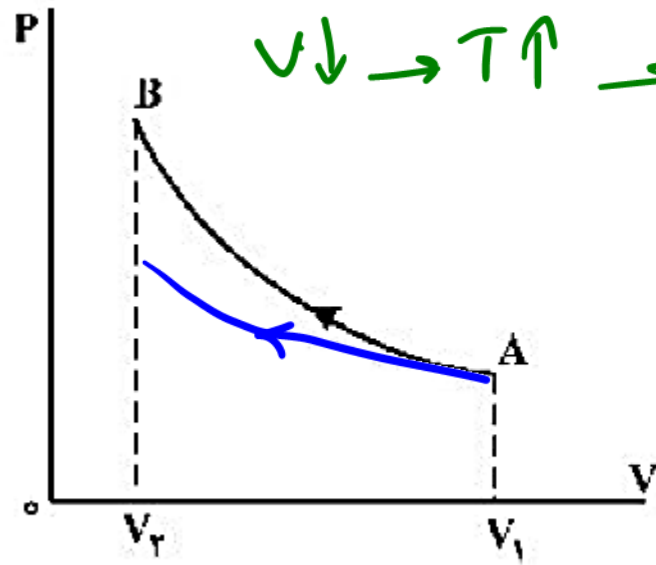
۱۹۷- یک یخچال کارنو بین دماهای 27°C و 127°C کار می کند. ضریب عملکرد آن چقدر است؟

$\frac{5}{3}$ (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴)

$$K = \frac{Q_L}{W} = \frac{Q_L}{Q_H - Q_L} = \frac{T_L}{T_H - T_L} = \frac{300}{400 - 300} = 3$$



۱۹۸- مطابق شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرمانی، در یک فرایند بی دررو از V_1 به V_2 می‌رسد. کدام موارد زیر درست است؟



$V \downarrow \rightarrow T \uparrow \rightarrow P \uparrow$

۱ الف- انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد. ✓

ب- دمای گاز کاهش می‌یابد. ✗

پ- دمای گاز ثابت می‌ماند. ✗

ت- کار انجام شده روی گاز برابر گرمایی است که گاز می‌گیرد. ✗

ث- کار انجام شده روی گاز برابر تغییر انرژی درونی گاز است.

$$\Delta U = W$$

(۴) پ و ت

(۳) ب و ت

(۲) الف و ت

(۱) الف و ت



$$1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

۱۹۹- فشار پیمانه‌ای مقداری گاز آرمانی $5 \times 10^4 \text{ Pa}$ و انرژی درونی آن 600 J است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز را دو برابر

$$2 \times 10^5$$

کنیم و هم‌زمان حجم گاز را نیز دو برابر کنیم، انرژی درونی گاز چند ژول می‌شود؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

$$2400 \text{ (4)}$$

$$1600 \text{ (3)}$$

$$1200 \text{ (2)}$$

$$800 \text{ (1)}$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} n R \Delta T = \frac{3}{2} \Delta(PV) = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)$$

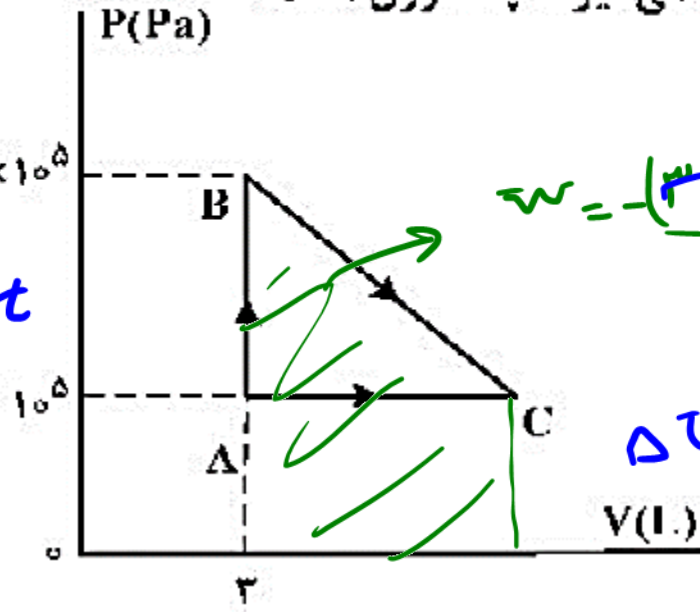
$$U_2 \quad \frac{4}{3} \times 2 = \frac{4}{3} P_1 V_1 = \frac{4}{3} \times P_1 V_1 \times \frac{2}{1} = 1200$$

$$U_1 \quad \frac{4}{3} P_1 V_1 = 400 \Rightarrow P_1 V_1 = 300$$



۲۰۰- مطابق شکل زیر، مقداری گاز آرمانی دو اتمی، از دو مسیر، از حالت A به حالت C می‌رسد. اگر افزایش انرژی درونی

گاز در رسیدن از A به C، ۱۰۰۰ J باشد، گرمایی که گاز در مسیر ABC می‌گیرد، چند ژول است؟



$$W = -\left(\frac{1}{2} \times 10^5\right) \times (4 - 2) = -200 \text{ J}$$

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow 1000 = Q - 200$$

$$Q = 1400 \text{ J}$$

۸۰۰ (۱)

۱۲۵۰ (۲)

۱۶۰۰ (۳)

۱۷۵۰ (۴)

