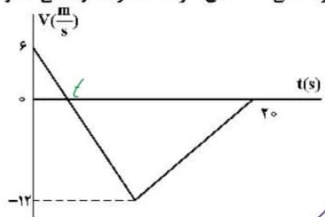


۱۵۶- کدام موارد درست است؟

- الف- در واپاشی β^- الکترون گسیل شده در هسته مادر وجود ندارد و همچنین یکی از الکترون های مدار اتم نیست. ✓
 - ب- در واپاشی β^+ ذره گسیل شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد. ✓
 - پ- اغلب هسته ها پس از واپاشی پتا، 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 می کند. تندی متوسط متحرک در مدتی که در

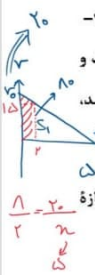


خلاف جهت محور حرکت می کند، چند متر بر ثانیه است؟

$$v_{avr} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{12(20-15)}{20-15} = 6 \text{ m/s}$$

(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



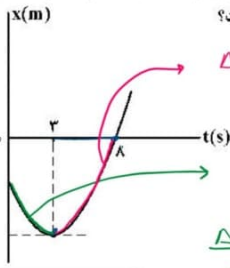
بردار سرعت متوسط در 10 ثانیه اول حرکت برابر $\vec{v}_{avr} = (7/5 \frac{m}{s}) \hat{i}$ و تندی متوسط در این بازه $8/5 \frac{m}{s}$ باشد، مسافت طی شده در 2 ثانیه اول حرکت چند متر است؟

$$s_1 + s_2 = 8 \omega \Rightarrow s_1 = 8 \omega \Rightarrow s_2 = 8 \omega \Rightarrow s = 16 \omega$$

$$s_1 - s_2 = v \omega \Rightarrow 25(3) - 15(2) = \frac{1}{2} 15(2) \Rightarrow \omega = 1$$

(۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۳۵

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



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

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

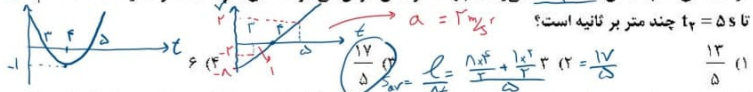
$$\Delta x_1 = -\frac{1}{2} a t^2$$

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{\frac{1}{2} a (8)^2}{-\frac{1}{2} a (3)^2} = \frac{14}{3} = \frac{14}{3}$$

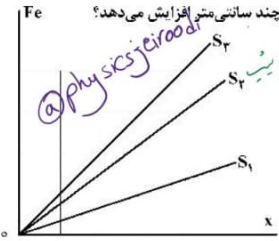
(۱) ۵/۱۷ (۲) ۵/۱۴ (۳) ۸/۱۷ (۴) ۹/۱۴

محل انجام محاسبات

۱۶۰ متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند و در لحظه های $t_1 = 3s$ و $t_2 = 5s$ از مبدأ محور عبور می کند و در لحظه ای که به مکان $x = -1m$ می رسد، جهت حرکتش عوض می شود. تندی متوسط متحرک از لحظه $t_1 = 0.8$ تا $t_2 = 5s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱۶۱ شکل زیر، تغییرات نیروی کشسانی سه فنر را بر حسب تغییر طول آن ها نشان می دهد. اگر نیروی کشسانی $F_e = 30N$ طول فنر S_1 را ۴ سانتی متر افزایش دهد، طول فنرهای S_2 و S_3 را به ترتیب چند سانتی متر افزایش می دهد؟

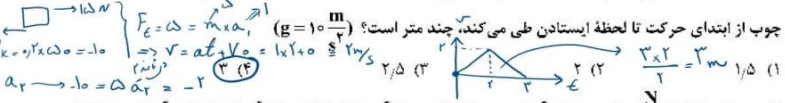


$k = F_e - n$
 $F_e = kx$
 $k_1 > k_2 > k_3$
 $\Rightarrow n_1 < n_2 < n_3$

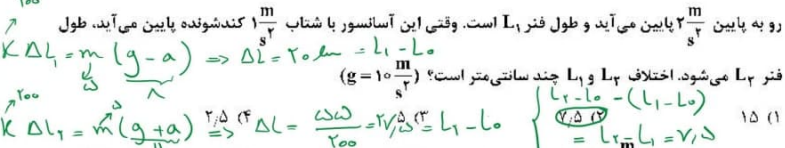
۳ و ۳ (۱)
 ۲ و ۶ (۲)
 ۲ و ۸ (۳) ✓
 ۳ و ۹ (۴)

اصول الیم ...
 نظر سس در فنر بوده

۱۶۲ چوب مکعب شکلی به جرم $4kg$ 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 چوب از ابتدای حرکت تا لحظه ایستادن طی می کند، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۱۶۳ فنر سبکی با ثابت $200 \frac{N}{m}$ به سقف آسانسور بسته شده و از آن وزنه $m = 4kg$ آویزان است و آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین می آید و طول فنر L_1 است. وقتی این آسانسور با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ کندشونده پایین می آید، طول L_2 می شود. اختلاف L_1 و L_2 چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

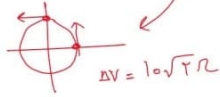


۱۶۴ متحرکی با تندی ثابت $v = 10 \frac{m}{s}$ روی دایره ای به شعاع 20 متر حرکت می کند. شتاب متوسط این متحرک در هر ثانیه چند برابر شتاب مرکزگرای آن است؟

$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(10 \cdot 2)^2}{20} = 20 \frac{m}{s^2}$
 $\Delta v = 10\sqrt{2}R$

محل انجام محاسبات

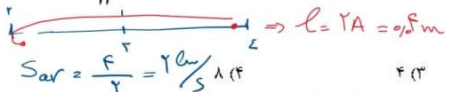
$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10\sqrt{2}R}{1} = 10\sqrt{2}R$
 $\Rightarrow \frac{10\sqrt{2}R}{\omega R t} = \frac{2\sqrt{2}}{t}$



$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{2\lambda}{12} - \frac{1\lambda}{12} = \frac{\lambda}{12}$$

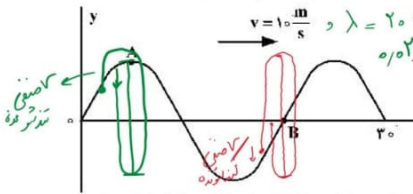
$$\frac{2R}{T} \Rightarrow T = \frac{2R}{\Delta s}$$

۱۶۵- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.02 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12} s$ تا $t_2 = \frac{2}{12} s$ چند سانتی متر بر ثانیه است؟



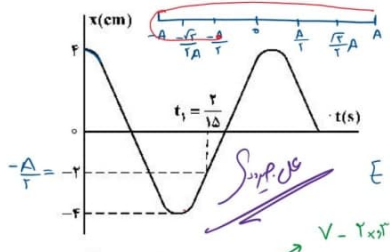
$$v_{avg} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{2A \lambda}{\Delta t} \quad (1)$$

۱۶۶- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه t_1 نشان می‌دهد. در لحظه $t_2 = t_1 + \frac{9}{400} s$ 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.

۱۶۷- نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم ۵۰ گرم مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟



$$\Delta t = \frac{\Delta T}{\omega} = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10} \quad (1)$$

$$\Rightarrow T = \frac{1}{\omega} \Rightarrow f = \omega H = \frac{1}{2\pi} \quad (2)$$

$$E = 2m\pi^2 A^2 f^2 \quad (3)$$

$$E = 2 \times 50 \times 10^{-3} \times (10)^2 \times (1/2\pi)^2 \times 2\pi \quad (4)$$

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 می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز (برحسب $\frac{W}{m^2}$) به ترتیب I_1 و I_2 است. کدام است؟

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 92 - 28 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 64 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^6 \quad (1)$$

۱۶۹- مجموع بسامدهای دو هماهنگ نخست یک تار دو انتها بسته ۳۷۵ هرتز است. اگر طول تار ۴۰ cm و جرم آن ۱۰ گرم باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

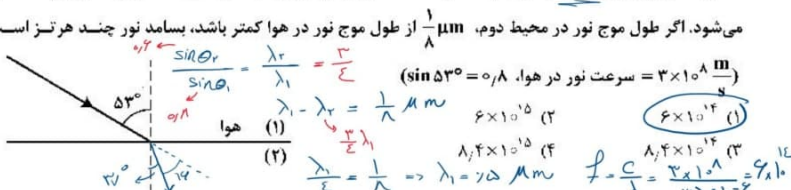
$$f_1 + f_2 = f_1 + 2f_1 = 3f_1 = 375 \text{ Hz} \Rightarrow f_1 = 125 \text{ Hz} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

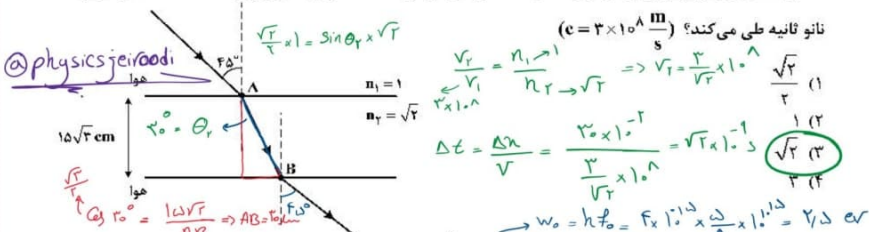
$$f_1 = \frac{1 \times v}{2L} \Rightarrow 125 = \frac{v}{0.8} \Rightarrow v = 100 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{m}{L} = \frac{10 \times 10^{-2}}{0.8 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow 10^2 = \frac{F}{\frac{1}{80}} = 80F \Rightarrow F = 1250 \text{ N}$$

۱۷۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا به یک محیط شفاف می‌تابد و در ورود به محیط (۲)، 16° از راستای اولیه منحرف می‌شود. اگر طول موج نور در محیط دوم، $\frac{1}{\lambda} از طول موج نور در هوا کمتر باشد، بسامد نور چند هرتز است؟$



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



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

$$E = K + W_0$$

$$h\nu = K + W_0$$

$$h \times \frac{5}{\lambda} \times 10^{15} = \frac{1}{2} m_e v^2 + W_0$$

$$W_0 = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}, m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\frac{1}{2} m_e v^2 = h\nu - W_0 = \frac{1}{2} m_e v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2(h\nu - W_0)}{m_e}} = \sqrt{\frac{2(6.6 \times 10^{-34} \times \frac{5}{\lambda} \times 10^{15} - 1.6 \times 10^{-19})}{9.1 \times 10^{-31}}}$$

۱۷۳- کدام یک از موارد زیر را نمی‌توان برای اتم‌های هیدروژن گونه، با استفاده از مدل اتمی بور توجیه کرد؟

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

۱۷۴- در اتم هیدروژن در رشته بالمر ($n_f = 2$)، بلندترین طول موج گسیل شده، چند نانومتر بیش‌تر از کوتاه‌ترین موج این رشته است؟

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{\epsilon} - \frac{1}{\delta} \right) \Rightarrow \lambda = \epsilon \delta \delta \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{\epsilon} - \frac{1}{\delta} \right) [R = 0.01 (\text{nm})^{-1}]$$

$$\lambda = 720 \text{ nm}$$

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

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

$$\Delta E = E_2 - E_1 = 13.6 \text{ eV} = 13.6 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} = 2.176 \times 10^{-18} \text{ J}$$

محل انجام محاسبات

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.)

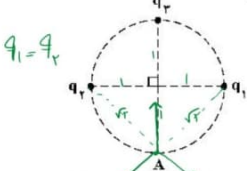
$$e^{-\lambda t} = \frac{N}{N_0} = \frac{1}{12,500} = \frac{1}{12,500} \times 100 = 0,25 = 25\%$$

۱۷۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2.0 \mu\text{C}$ و $q_2 = -5.0 \mu\text{C}$ در فاصله ۳۰ سانتی متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 15 \mu\text{C}$ 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؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} = \frac{2 \times 10^{-6} \times 15 \times 10^{-6}}{4\pi \times 10^{-9} \times 0.3^2} = 2.5 \text{ N}$$

۱۷۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر صفر است. مقدار q_1 چقدر است؟



$$E_{1,2} = \sqrt{2} \left(\frac{k q_1}{r} \right) = \frac{\sqrt{2} k q_1}{r} = \frac{k q_2}{r} \Rightarrow q_1 = \frac{q_2}{\sqrt{2}}$$

۱۷۹- دو گوی رسانای کوچک و یکسان دارای بار الکتریکی $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ هستند و در فاصله معینی از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی F را به هم وارد می‌کنند. اگر دو گوی را با هم تماس دهیم و در همان فاصله قرار دهیم، نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، ۳۰ درصد کاهش می‌یابد. کدام است؟

$$\frac{q_1 q_2}{r^2} = 0.7 \frac{(q_1 + q_2)^2}{r^2} \Rightarrow q_1 q_2 = 0.7 (q_1 + q_2)^2$$

۱۸۰- دو کره فلزی یکسان A و B به شعاع‌های ۵cm دارای بارهای الکتریکی $q_A = 2.0 \mu\text{C}$ و $q_B = -4.0 \mu\text{C}$ را به هم تماس داده و از هم جدا می‌کنیم. چگالی سطحی بار کره A چند میکروکولن بر مترمربع کاهش می‌یابد؟ ($\pi = 3$)

$$\sigma_A = \frac{q}{4\pi R^2} = \frac{1.0 \times 10^{-6}}{4 \times 3 \times 0.05^2} = 1.0 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$$

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



- (۱) ریزسنج و کولیس ۰/۰۰۱ mm
- (۲) کولیس ۰/۰۰۱ mm
- (۳) ریزسنج و کولیس ۰/۰۰۳ mm
- (۴) کولیس و ریزسنج ۰/۰۰۳ mm

۱۸۲- ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر ۳mC بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه ۴/۵J افزایش می‌یابد. q چند میلی کولن است؟

$$U_2 - U_1 = \frac{q^2}{2C} = 4.5 \text{ J} \Rightarrow q = 3 \text{ mC}$$

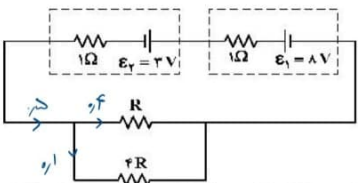
محل انجام محاسبات

$$U_2 - U_1 = \frac{q_2^2}{2C} - \frac{q_1^2}{2C} = \frac{(q_1 + 3)(q_1 - 3)}{2 \times 5 \times 10^{-6}} = \frac{(q_1^2 - 9)}{10^{-5}} = 4.5$$

$$q_1^2 + q_1 = 45 \Rightarrow q_1 = 3 \text{ mC}$$

$$\vec{v} = \vec{E} + \sum \vec{r}$$

۱۸۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری \mathcal{E}_2 برابر $\frac{2}{5}$ ولت است. توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟

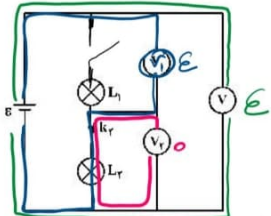


$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{E}_2}{\frac{R}{R + r}} \Rightarrow R = 10 \Omega$$

$$P = R I^2 = 10 \times \frac{14}{100} = 1.4 W$$

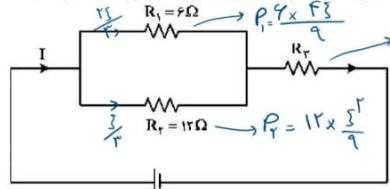
- (۱) ۱,۶
- (۲) ۲,۵
- (۳) ۳,۲
- (۴) ۱,۵

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؟



- (۱) V_1
- (۲) V_2
- (۳) V_3
- (۴) V_4

۱۸۵- شکل زیر یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت R_1 برابر $6 R_2$ باشد، R_2 چند اهم است؟



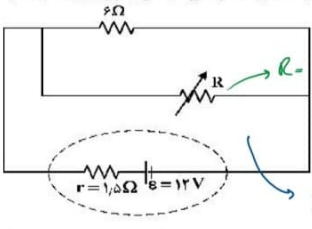
$$P_1 = R_1 I_1^2 = 6 \times \left(\frac{I}{2}\right)^2$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 12 \times \left(\frac{I}{2}\right)^2$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1 I_1^2}{R_2 I_2^2} = 6 \Rightarrow R_2 = 1 \Omega$$

- (۱) ۱۸
- (۲) ۱۲
- (۳) ۸
- (۴) ۶

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 می‌کند؟



$$R = 0 \Rightarrow R_e = 0 \Rightarrow I = \frac{12}{1.5} = 8 A$$

$$V = \mathcal{E} - I r = 12 - 8 \times 1.5 = 0$$

$$R = 18 \Rightarrow R_e = \frac{18}{8} = 2.25 \Omega \Rightarrow I = \frac{12}{1.5 + 2.25} = 2.8 A$$

- (۱) ۱۲ به ۶
- (۲) ۱۲ به ۹
- (۳) صفر به ۶
- (۴) صفر به ۹

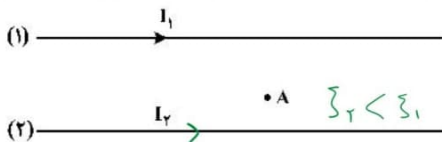
۱۸۷- در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، یک ذره α با سرعت $5 \times 10^6 \frac{m}{s}$ عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است و

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

$$B = \frac{4 \times 10^{10} \times 5 \times 10^6}{1.6 \times 10^{-19} \times 3 \times 10^8} = 1.97 \times 10^{-2} T$$

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

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؟

(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.

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؟

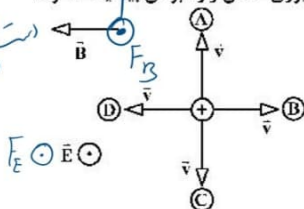
(الف) وزن ذره ناچیز است.

(۱) A

(۲) B

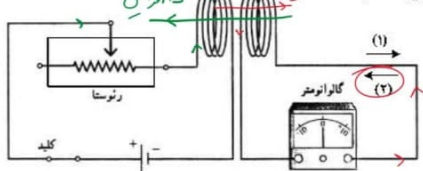
(۳) C

(۴) D



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

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



(۱) (۱) و (۱)

(۲) (۱) و (۲)

(۳) (۲) و (۱)

(۴) (۲) و (۲)

$$V_A = \frac{\frac{1}{2} L \rho v^2}{\frac{1}{2} L \rho v^2} = \frac{\cancel{K} \cancel{M} \cdot \cancel{A} \cancel{N}^2 \cdot \cancel{L} \cdot \cancel{v}^2}{\cancel{K} \cancel{M} \cdot \cancel{A} \cancel{N}^2 \cdot \cancel{L} \cdot \cancel{v}^2} = 1$$

صفحه ۱۶

فیزیک

121-A

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

$$\frac{B_A}{B_B} = \frac{\mu_0 \cdot \frac{I}{L} \cdot 2\pi r \cdot 2}{\mu_0 \cdot \frac{I}{L} \cdot 2\pi r \cdot 1} = 2 \quad \text{و} \quad \frac{U_A}{U_B} = \frac{\frac{1}{2} L \rho v^2}{\frac{1}{2} L \rho v^2} = 1$$

۱ و ۱ (۱) ۱ و ۲ (۲) ۲ و ۲ (۳) ۲ و ۴ (۴)

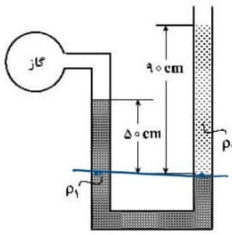
۱۹۲- هواپیمایی به جرم ۶۰ تن با تندی ۸۰ m/s از باند فرودگاه بلند می‌شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می‌شود و به ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن روی هواپیما چند ژول است و انرژی مکانیکی هواپیما چند ژول افزایش می‌یابد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

$$mg\Delta h = 60 \times 10^3 \times 10 \times 600 = 3.6 \times 10^8 \text{ J}$$

$$E_f - E_i = \Delta K + \Delta U = \frac{1}{2} \times 60 \times 10^3 \cdot (2 \times 80)^2 + 3.6 \times 10^8$$

۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۷۵، ۱۷۶، ۱۷۷، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۸۱، ۱۸۲، ۱۸۳، ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳، ۱۹۴، ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۷، ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۰

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



$$P_0'' + 1200 \times 10 \times \frac{1}{2} = 1000 \times 10 \times \frac{9}{10}$$

$$P_0'' + 6000 = 9000$$

$$P_0'' = 3 \times 10^3 \text{ Pa}$$

۳۰۰۰ (۱)
۳۶۰۰ (۲)
۵۰۰۰ (۳)
۵۸۰۰ (۴)

physicsjiroudi

۱۹۴- اگر در عمق ۵ سانتی‌متری مایعی فشار ۱۰۰ کیلوپاسکال و در عمق ۲۰ سانتی‌متری آن فشار ۱۰۶ کیلوپاسکال باشد، فشار هوا در محیط چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

$$6 \times 10^3 = \rho \times 10 \times \frac{\Delta h}{100}$$

۹۹ (۴)

۹۸ (۳) ۹۷ (۲) ۹۶ (۱)

۱۹۵- ۲۰ گرم یخ در دمای صفر درجه سلسیوس (نقطه ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و ۲۰۰ گرم آب حاصل را به ۵۰ درجه فارنهایت برساند؟ ($L_f = 336 \frac{J}{g}$ و $c_p = 4/2 \frac{J}{g \cdot C}$)

$$m L_f + m c \Delta \theta = 20 \times 336 + 20 \times 4.2 \times 10 = 42(1400 + 200)$$

۷۵۶۰ (۴)

۸۱۹۰ (۳) ۹۰۵۰ (۲) ۱۰۹۲۰ (۱)

محل انجام محاسبات

$$m L_f + m c \Delta \theta = 20 \times 336 + 20 \times 4.2 \times 10 = 42(1400 + 200) = 7560 \text{ J}$$

۱۹۶- طول یک میله مسی ۵۰ cm و سطح مقطع آن ۵ cm² است. یک انتهای این میله در دمای ثابت ۸۰°C و انتهای دیگر آن در دمای ۳۰°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 ۱۰ سانتی متری انتهای گرم تر چند درجه سلسیوس است؟

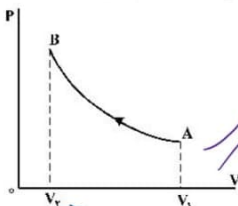
$$H = \frac{\kappa A \Delta \theta}{L} = \frac{400 \times (\Delta \kappa) \times (10 - 30)}{5} = 200W = \frac{400 \times \Delta \kappa \times (10 - 30)}{5} \quad (k = 400 \frac{W}{m \cdot K})$$

۷۰ و ۲۰ (۲) ۴۰ و ۵۰ (۳) ۴۰ و ۲۰ (۱)

۱۹۷- یک یخچال کارنو بین دماهای ۲۷°C و ۱۲۷°C کار می کند. ضریب عملکرد آن چقدر است؟

$$K = \frac{T_c}{T_h - T_c} = \frac{270}{127 - 27} = 2 \quad (۴) \quad \frac{5}{3} \quad (۲) \quad \frac{4}{3} \quad (۱)$$

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



الف- انرژی درونی گاز افزایش می یابد. ✓

ب- دمای گاز کاهش می یابد. ✗

پ- دمای گاز ثابت می ماند. ✗

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

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

پ و ت (۴)

ب و ت (۳)

الف و ت (۲)

الف و ت (۱)

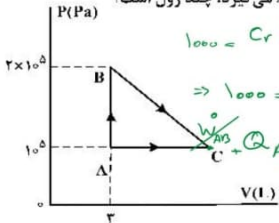
۱۹۹- فشار پیمانه‌ای مقداری گاز آرمانی 5×10^5 Pa و انرژی درونی آن ۶۰۰ J است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز را دو برابر

کنیم و هم زمان حجم گاز را نیز دو برابر کنیم، انرژی درونی گاز چند ژول می شود؟ ($P_0 = 10^5$ Pa)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (P_0 = 10^5 \text{ Pa}) \quad \frac{2P_0 \cdot 2V_0}{T_1} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T_2} \quad \frac{4}{T_1} = \frac{1}{T_2} \quad T_2 = \frac{T_1}{4} \quad 1600 \quad (۳) \quad \frac{U}{4} \quad 1200 \quad (۲) \quad 800 \quad (۱)$$

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

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



$$1000 = C_v P \Delta V$$

$$\Rightarrow 1000 = \frac{\Delta}{\gamma} \times 10^5 \times \Delta V \times \gamma \Rightarrow \gamma C = \gamma V \Delta t$$

$$-Q_{AB} + Q_{BC} + W_{BC} = \Delta U_{AC}$$

$$-400 \quad 1000$$

۸۰۰ (۱)

۱۲۵۰ (۲)

۱۶۰۰ (۳)

۱۷۵۰ (۴)

محل انجام محاسبات

$$\Rightarrow Q_{AB} + Q_{BC} = 1400 \text{ J}$$