Konkur-tajrobi-00-d

Thursday, July 8, 2021 15:28

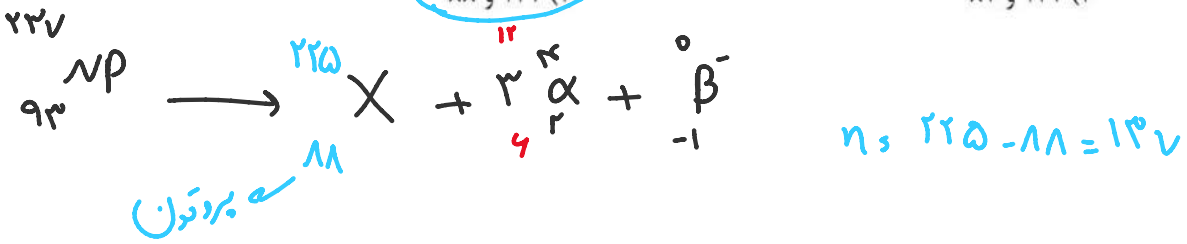
ویدیو حل سوالات فیزیک کنکور سراسری ۱۴۰۰ (داخل کشور)

رشته علوم تجربی

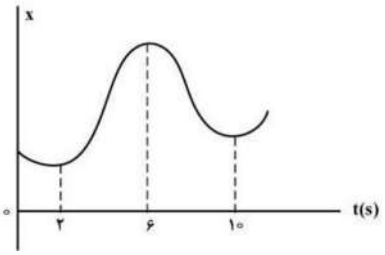
مصطفی کبیری

۲۰۶- نپتونیم $^{237}_{93}Np$ ایزوتوپ ناپایداری است که واپاشی آن از طریق گسیل ۳ ذرهٔ α و یک ذرهٔ β^- صورت می‌گیرد. در این واپاشی، هستهٔ نهایی به‌ترتیب چند نوترون و چند پروتون دارد؟

۱) ۱۳۶ و ۸۷
۲) ۱۳۶ و ۸۸
۳) ۱۳۷ و ۸۷
۴) ۱۳۷ و ۸۸



۲۰۷- نمودار مکان ـ زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. تندی متوسط در کدام‌یک از بازه‌های زمانی مشخص شده در گزینه‌ها بیشتر است؟



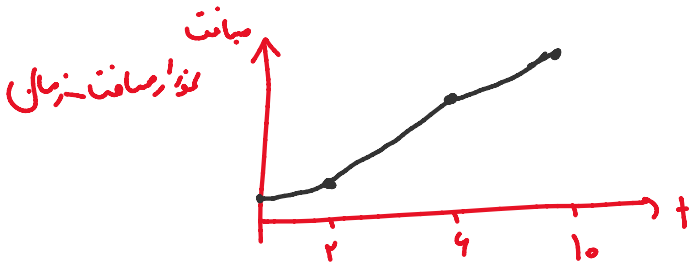
۱) صفر تا ۲s

۲) صفر تا ۶s

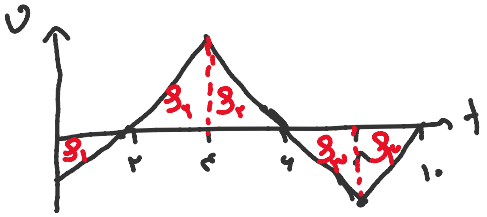
۳) ۲s تا ۱۰s ✓

۴) ۶s تا ۱۰s

$v_{av} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}}$



$(۲-۶) > (۲-۱۰) > (۶-۱۰)$



$v_2 > v_3 > v_1$

$v_{\frac{1}{4}} + v_{\frac{1}{2}} = v_{\frac{1}{2}}$

① $\frac{v_1}{2}$

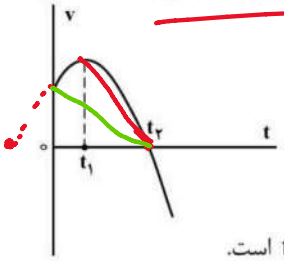
② $\frac{v_1 + 2v_2}{6} = \frac{v_1}{6} + \frac{v_2}{3}$ ② > ①

③ $\frac{2v_2 + 2v_3}{8} = \frac{v_2}{4} + \frac{v_3}{4}$ ③ > ②

④ $\frac{2v_3}{4} = \frac{v_3}{2}$ ③ > ④

$\frac{v_2}{4} + \frac{v_3}{4} = \frac{v_3}{2}$

۲۰۸- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر قسمتی از یک سهمی است. کدام مورد درست است؟



۱) در بازهٔ صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است. ✗

۲) بزرگی شتاب در لحظهٔ صفر و t_2 برابر است. ✗

۳) در بازهٔ صفر تا t_2 شتاب خلاف جهت محور x است. ✗

۴) بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ t_1 تا t_2 بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ صفر تا t_2 است. ✓

۲۰۹- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ در SI برابر $-4\vec{i}$ و در بازهٔ زمانی $t_2 = 10s$ تا $t_3 = 12s$ برابر $2\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_3 = 12s$ در SI، کدام است؟

۱) $-\frac{2}{7}\vec{i}$ ۲) $-\frac{16}{7}\vec{i}$ ۳) $4\vec{i}$ ۴) $8\vec{i}$

$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow -4 = \frac{v_2 - v_1}{5} \rightarrow v_2 - v_1 = -20$

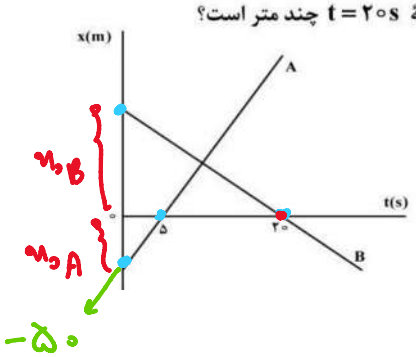
$v_2 = -20 + v_1$

$2 = \frac{v_3 - v_2}{2} \rightarrow v_3 = 4 + v_2 = 4 - 20 + v_1$

$v_3 - v_1 = -16$

$a = \frac{v_3 - v_1}{7} = \frac{-16}{7} \rightarrow \vec{a} = -\frac{16}{7}\vec{i}$

۲۱۰- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر در لحظهٔ $t=0$ فاصلهٔ دو متحرک ۱۵۰ متر باشد. و تندی متحرک A، ۲ برابر تندی متحرک B باشد، فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ $t=20s$ چند متر است؟



۱) ۵۰
۲) ۱۰۰
۳) ۱۵۰
۴) ۲۰۰

$x_{0A} + x_{0B} = 150$

$|v_A| = 2|v_B|$

$\frac{x_{0A}}{5} = 2\frac{x_{0B}}{20} \rightarrow x_{0B} = 2x_{0A}$

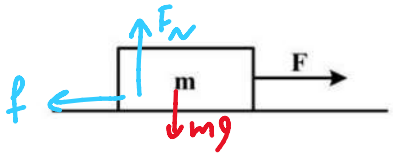
$3x_{0A} = 150 \rightarrow x_A = 50m \rightarrow x_{0A} = -50m$

$v_A = \frac{50}{5} = 10 m/s$

$t = 29 \rightarrow x_A = vt + x_0 = 10t - 50 = 190m$

$x_B = 0$

۲۱۱- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم ۳۶kg که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی $F = 177N$ وارد می‌شود و تندی جسم ۴ ثانیه پس از شروع حرکت به $3\frac{m}{s}$ می‌رسد. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



$R = \sqrt{f^2 + F_N^2}$

۱) ۳۶۰
۲) ۳۹۰
۳) ۴۰۰
۴) ۵۰۰

$v = at + v_0 \rightarrow 3 = 4a + 0 \rightarrow a = \frac{3}{4} m/s^2$

$F_N = mg = 360 N$

$F - f_k = ma \rightarrow 177 - f_k = \frac{3}{4} \times 36 = 27$

$f_k = 150N$

$R = \sqrt{150^2 + 360^2} = 30\sqrt{5^2 + 12^2} = 30\sqrt{169} = 30(13) = 390N$

۲۱۲- وزنه‌ای به جرم m را به یک فنر که ثابت آن $k = ۲۰۰ \frac{N}{m}$ و طول آن $۵۰cm$ است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به $۶۵cm$ می‌رسد. آسانسور با چه شتابی برحسب متر بر مربع ثانیه حرکت کند که طول فنر به $۶۰cm$ برسد؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$

۱) $\vec{a} = -\frac{۱۰}{۳}\vec{j}$ ۲) $\vec{a} = \frac{۱۰}{۳}\vec{j}$ ۳) $\vec{a} = -\frac{۲۰}{۳}\vec{j}$ ۴) $\vec{a} = \frac{۲۰}{۳}\vec{j}$

$F_e = mg \rightarrow k\Delta x = mg \rightarrow ۲۰۰ \times \frac{۱۵}{۱۰۰} = ۱۰m \rightarrow m = ۳kg$

$L_۲ = ۹۰cm \rightarrow \Delta x = ۱۰cm \quad F_e = k\Delta x = ۲۰۰ \times \frac{۱۰}{۱۰۰} = ۲۰N$

$F_e = mg' \rightarrow ۲۰ = ۳g' \rightarrow g' = \frac{۲۰}{۳}$

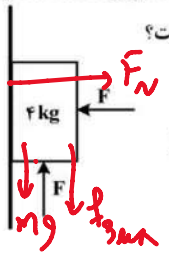
$\uparrow \quad g' = g + a \rightarrow \frac{۲۰}{۳} = ۱۰ + a \rightarrow a = \frac{۲۰}{۳} - ۱۰ = -\frac{۱۰}{۳} m/s^۲$

$\downarrow \quad g' = g - a \rightarrow \frac{۲۰}{۳} = ۱۰ - a \rightarrow a = ۱۰ - \frac{۲۰}{۳} = \frac{۱۰}{۳} m/s^۲$

$\vec{a} = -\frac{۱۰}{۳}\vec{j}$

۲۱۳- در شکل زیر، جسم در آستانهٔ حرکت روبه بالا قرار دارد و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، برابر R است. اگر F را $۲۰N$ کاهش دهیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر R' می‌شود، $\frac{R'}{R}$ کدام است؟

$(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ و $\mu_s = ۰/۵$ ، $\mu_k = ۰/۲)$



۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۵}}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۴}$

$R = \sqrt{F^۲ + F_N^۲}$

$F_N = F \rightarrow f_{s_{max}} = ۰/۵ \times F$

$F = mg + f_{s_{max}} \rightarrow F = ۴۰ + ۰/۵F \rightarrow F = ۸۰N$

↘ $F = mg + f_{s,max} \longrightarrow F = 40 + 0.5F \longrightarrow F = 80\,N$

$f_{s,max} = 40\,N$

$F_N = 80\,N$

$R = \sqrt{40^2 + 80^2} = 40\sqrt{1+4} = 40\sqrt{5}\,N$

$F = 60\,N$ $\quad F_N = 60\,N$ $\quad f_{s,max} = 0.5 \times 60 = 30\,N$

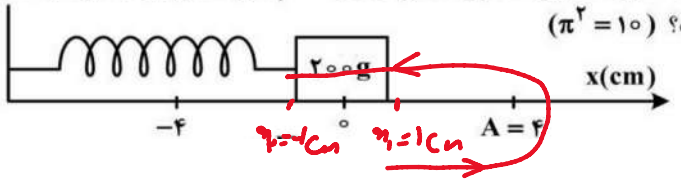
$F = 60 \uparrow$ $\quad mg = 40 \downarrow$ $\quad$ جسم ساکن $\longrightarrow$ $f = f_g = 20\,N$

$R' = \sqrt{20^2 + 60^2} = 20\sqrt{1+9} = 20\sqrt{10}$

$\frac{R'}{R} = \frac{20\sqrt{10}}{40\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

۲۱۴- مطابق شکل زیر، نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر حداقل زمانی‌که طول می‌کشد تا نوسانگر از مکان $x_1 = 1\,cm$ در جهت مثبت محور x عبور کند و به مکان $x_2 = -1\,cm$ برسد، برابر ۲ ثانیه باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ $(\pi^2 = 10)$

۱) ۰/۱ $\quad$ ۲) ۰/۲ $\quad$ ۳) ۰/۴ $\quad$ ۴) ۰/۸

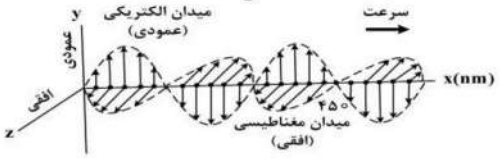


$\Delta x = 8\,cm = 2A \longrightarrow \Delta t = \frac{T}{2} = 2 \longrightarrow T = 4\,s$

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$

$E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times \frac{10}{4} \times 16 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-4}\,J = 0.4\,mJ$

۲۱۵- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که با سرعت $۳\times۱۰^{۸}\ \frac{m}{s}$ در حال انتشار است. کدام مورد درست است؟



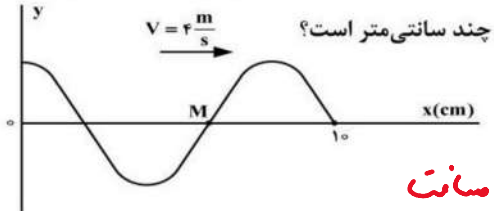
۱) مدت زمانی که طول می‌کشد که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک نوسان کامل انجام دهند، $۱۰^{-۱۵}$ ثانیه است.
۲) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر ثانیه $۱/۵\times۱۰^{۱۵}$ نوسان انجام می‌دهند.
۳) مسافتی که موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، ۳۰۰ نانومتر است.
۴) این موج در ناحیه مرئی طیف قرار دارد.

$$۳\frac{\lambda}{۲}=۶۵۰ \rightarrow \lambda=۳۰۰\ nm$$

$$T=\frac{\lambda}{v}=\frac{۳۰۰\times۱۰^{-۹}}{۳\times۱۰^{۸}}=۱\times۱۰^{-۱۵}\ s$$

$$f=۱\times۱۰^{۱۵}\ Hz$$

۲۱۶- شکل زیر، تصویری از موجی عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظهٔ $t=۰$ نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط حرکت ذرهٔ M در مدت ۰/۲۵s برابر $۶\ \frac{m}{s}$ باشد، دامنهٔ موج چند سانتی‌متر است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

$$\text{سانت } L=۶\times۰/۲۵=۱/۵m=۱۵۰cm$$

$$\lambda+\frac{\lambda}{۴}=۵\frac{\lambda}{۴}=۱۰ \rightarrow \lambda=۸cm$$

$$T=\frac{\lambda}{v}=\frac{۸\times۱۰^{-۲}}{۴}=۰/۰۲\ s$$

تعداد نوسان $n = \frac{t}{T} = \frac{\%25}{\%02} = 12/5$

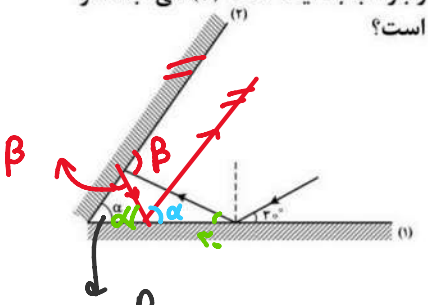
هر یک دور کامل $4A$

$12/5 \times 4A = 150cm$

$50A = 150 \rightarrow A = 3cm$

۲۱۷- مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویهٔ ۳۰° به آینه تخت (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه تخت (۲) می‌تابد. اگر در دومین بازتاب از آینه (۱) پرتو نور موازی آینه (۲) شود، زاویهٔ α چند درجه است؟

۱) ۳۰°
۲) ۴۰°
۳) ۵۰°
۴) ۶۰°



$\beta = \alpha + 30$

$\beta = 180 - 2\alpha$

$180 - 2\alpha = \alpha + 30$

$3\alpha = 150$

$\alpha = 50$

۲۱۸- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، کم انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند گسیل کند، بسامدش چند تراهرتز است؟ ($E_R = 13/6eV$ و $h = 4 \times 10^{-15}\ eV.s$)

۱) ۲۵/۵
۲) ۷۶/۵
۳) ۱۷۰
۴) ۳۲۶۴

$hf = E \rightarrow f = \frac{E}{h}$

$f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{E_R}{h}\left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2}\right)$

$hf = E \rightarrow f = \frac{E}{h}$ $\qquad f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{cR}{h}\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2}\right)$

$f = \frac{12,4 eV}{4 \times 10^{-15} eV.s}\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25}\right) = \frac{12,4}{4 \times 10^{-15}} \times \frac{9}{100} = \frac{3,4 \times 9}{4 \times 10^{-15}} = \frac{34,9}{4} \times 10^{15} = 7,10 \times 10^{14}\ Hz = 710\ THz$

$n = 1$

۲۱۹- در اتم هیدروژن بسامد چندمین خط طیفی در رشته لیمان برابر $\frac{8}{3} \times 10^{15}\ Hz$ است؟

$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}\ و\ R = \frac{1}{100}(nm)^{-1}\right)$

۱) اولین ۲) دومین ۳) سومین ۴) چهارمین

$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right) \Rightarrow \frac{\frac{8}{3} \times 10^{15}}{3 \times 10^8} = \frac{1}{100nm}\left(\frac{1}{1} - \frac{1}{n^2}\right)$

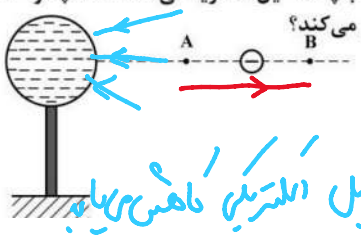
$f = \frac{c}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{c}{f} \rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{f}{c}$

$300 \times 10^{-9}\ m$

$\frac{8}{9} = \frac{1}{100nm}\left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$

$\frac{8}{9} = 1 - \frac{1}{n^2} \rightarrow \frac{1}{n^2} = 1 - \frac{8}{9} = \frac{1}{9} \rightarrow n = 3$

۲۲۰- در شکل زیر، کرهٔ فلزی با بار الکتریکی منفی روی پایهٔ نارسانایی قرار دارد و ذره‌ای با بار منفی را از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌کنیم. در این آزمایش، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B در مقایسه با پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A چگونه است و در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذرهٔ باردار چگونه تغییر می‌کند؟



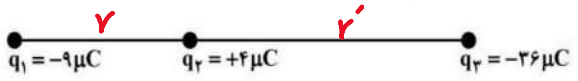
۱) بیشتر ـ کاهش
۲) بیشتر ـ افزایش
۳) کمتر ـ کاهش
۴) کمتر ـ افزایش

* در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد

$V_B > V_A \Rightarrow \Delta V > 0$

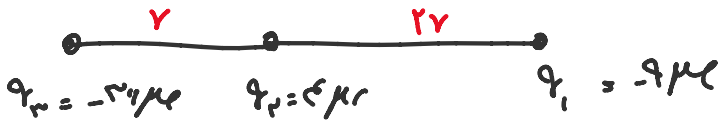
$\Delta U = \overset{-}{q}\,\overset{+}{\Delta V} < 0$

۲۲۱- مطابق شکل زیر، نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از ذره‌های باردار صفر است. اگر جای بار q_3 و q_1 عوض شود، بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_2 چند برابر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_1 می‌شود؟



۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) ۳
۴) ۵

$\frac{۹}{r^۲} = \frac{۳۶}{r'^۲} \rightarrow \frac{۱}{r} = \frac{۲}{r'} \rightarrow r' = ۲r$



$\frac{F_{۲۳}}{F_{۲۱}} = \frac{\frac{۴\times۳۶}{r^۲} - \frac{۴\times۹}{(۲r)^۲}}{\frac{۳۶\times۹}{۹r^۲} - \frac{۴\times۹}{(۲r)^۲}} = \frac{\frac{۳۶}{r^۲}\left(۴ - \frac{۱}{۴}\right)}{\frac{۳۶}{r^۲}\left(۱ - \frac{۱}{۴}\right)} = \frac{\frac{۱۵}{۴}}{\frac{۳}{۴}} = ۵$

۲۲۲- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحهٔ xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O (مبدأ مختصات) در SI برابر $۷/۵\times۱۰^{۳}$ است. بزرگی نیروی الکتریکی که بار $q_۱$ به $q_۲$ وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

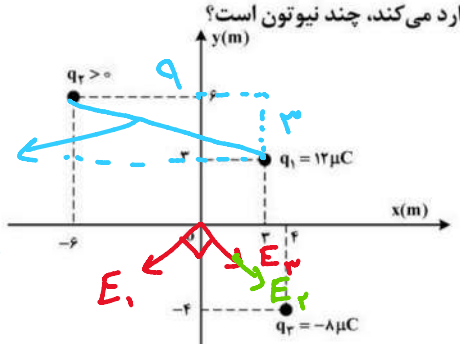
$(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{Nm^{۲}}{C^{۲}})$

۱) $۲/۱۶\times۱۰^{-۲}$ ✓

۲) $۲/۶۴\times۱۰^{-۲}$

۳) $۹/۲\times۱۰^{-۲}$

۴) $۹/۶\times۱۰^{-۲}$



$r_{۲} = \sqrt{۹^{۲}+۳^{۲}} = ۳\sqrt{۹+۱} = ۳\sqrt{۱۰}\ m$

$E_۱ = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۱۲\times۱۰^{-۶}}{۹\times۲} = ۶\times۱۰^{۳}$

$E_۳ = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۸\times۱۰^{-۶}}{۱۶\times۲} = \frac{۹}{۴}\times۱۰^{۳}$

$E_{۲}^{۲} = E_{۱}^{۲} + E_{۲,۳}^{۲} \longrightarrow E_{۲,۳} = \sqrt{(\frac{۱۵}{۲})^{۲} - (۶)^{۲}}\times۱۰^{۳}$

$E_{۲,۳} = ۳\sqrt{\frac{۲۵}{۴} - ۴} = ۳\sqrt{\frac{۹}{۴}} = \frac{۹}{۲}\times۱۰^{۳}\ \frac{N}{C}$

$E_{۲} = \frac{۹}{۴}\times۱۰^{۳}\ N/C$

$\frac{۹}{۲}\times۱۰^{۳} = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{q_{۲}\times۱۰^{-۶}}{۳۶\times۲} \longrightarrow \boxed{q_{۲} = ۱۸\mu C}$

$F = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۱۲\times۱۸\times۱۰^{-۱۲}}{۹۰} = \boxed{۲/۱۶\times۱۰^{-۲}\ N}$

۲۲۳- فاصلهٔ بین صفحه‌های یک خازن تخت ۵mm و مساحت هر یک از صفحه‌ها $۲cm^{۲}$ است و خازن از مادهٔ دی‌الکتریک انعطاف‌پذیری به ثابت $k = ۴$ پر شده است. اگر فاصلهٔ بین صفحه‌ها ۳mm کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ $(\varepsilon_{۰} = ۸/۸۵\times۱۰^{-۱۲}\ \frac{F}{m})$

۱) ۲/۱۲۴ ۲) ۲/۳۶ ۳) ۲۱/۲۴ ۴) ۲۳/۶

$d_{۲} = ۲mm$

$C = k\varepsilon_{۰}\frac{A}{d} \qquad \Delta C = k\varepsilon_{۰}A\left(\frac{۱}{d_{۲}} - \frac{۱}{d_{۱}}\right)$

$$\Delta C = 4 \times 8{,}85 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^{-4} \left(\frac{1}{2 \times 10^{-3}} - \frac{1}{5 \times 10^{-3}} \right)$$

$$\Delta C = 4 \times 8{,}85 \times 10^{-12} \times 6 \times 10^{-2} = 2{,}124 \text{ pF}$$

$$\frac{3}{10 \times 10^{-3}} = 3 \times 10^{2}$$

۲۲۴- در پدیدهٔ اَبَر رسانایی، مقاومت ویژهٔ جسم با کاهش دما:

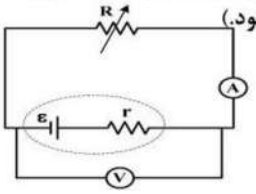
۱) با شیب ثابتی به صفر می‌رسد و در دماهای پایین‌تر نیز صفر می‌ماند.

۲) کاهش می‌یابد و در دمای خاصی، ناگهان به مقدار زیادی افزایش می‌یابد.

۳) در دمای خاصی به‌صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و با ادامهٔ کاهش دما، دوباره افزایش می‌یابد.

۴) در دمای خاصی به‌صورت ناگهانی به صفر اُفت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند. ✓

۲۲۵- در مدار زیر، توان خروجی باتری به ازای جریان‌های ۳A و ۵A یکسان است. درحالتی‌که ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی فرض شود.)



۱) صفر

۲) ۲

۳) ۴

۴) ۸

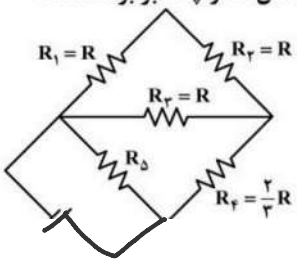
$$P = \varepsilon I - 2I^2$$

$$3\varepsilon - 9 = 5\varepsilon - 25$$

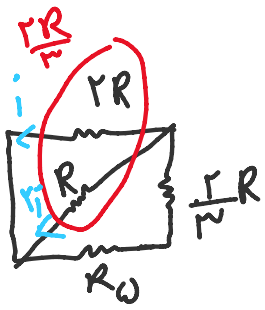
$$2\varepsilon = 16 \longrightarrow \varepsilon = 8 \longrightarrow I = 8\,A$$

$V = \mathcal{E} - Ir \longrightarrow \mathcal{E} - Ir = 0 \longrightarrow \mathcal{E} = Ir$ ← $I = 8A$

۲۲۶- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت R_3، $\frac{1}{3}$ توان مصرفی مقاومت R_5 است. مقاومت معادل مدار چند برابر R است؟



۱) $\frac{8}{3}$
۲) $\frac{4}{3}$
۳) $\frac{1}{3}$
۴) $\frac{1}{3}$



$R(2i^2) = \frac{1}{3}R_5 i'^2 \longrightarrow R_5 i'^2 = 12Ri^2$ (۱)

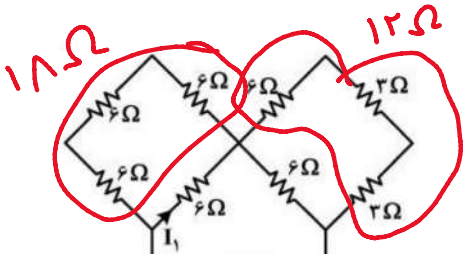
$\frac{2R}{3}(3i) = R_5 i' \longrightarrow R_5 i' = 4Ri$ (۲)

(۱) $R_5 i' i' = 4Ri\, i' = 12Ri^2 \longrightarrow i' = 3i$

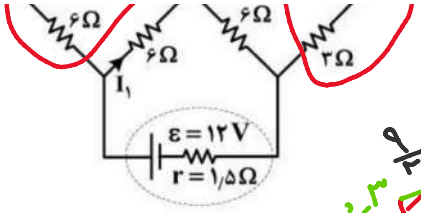
$R_5(3i) = 4Ri \longrightarrow R_5 = \frac{4}{3}R$

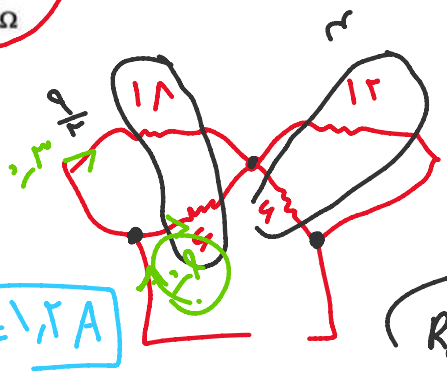
$R_{eq} = \frac{\frac{2R}{3}}{2} = \frac{2R}{6} = \frac{2}{3}R$

۲۲۷- در مدار مطابق شکل زیر، I_1 چند آمپر است؟



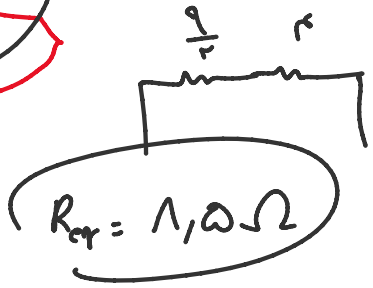
۱) ۰/۳
۲) ۰/۶
۳) ۰/۹
۴) ۱/۲





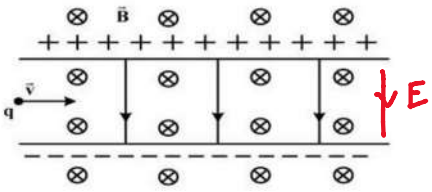
۰/۹ (۳
۱/۲ (۴

$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq}} = \frac{۱۲}{۸/۵+۱/۵} = ۱/۲A$



۲۲۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به بار $q = ۲\mu C$ با جرم ناچیز با تندی $V = ۲\times۱۰^{۴}\frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده که عمود بر میدان‌های یکنواخت $B = ۰/۰۲T$ و $E = ۵۰۰\frac{N}{C}$ است، وارد فضای این میدان‌ها می‌شود. نیروی خالص وارد بـر ذره در لحظهٔ ورود به میدان‌ها چند نیوتون است؟

۱) صفر
۲) ۳×۱۰^{-۴}
۳) ۲×۱۰^{-۴}
۴) $۱/۸\times۱۰^{-۳}$

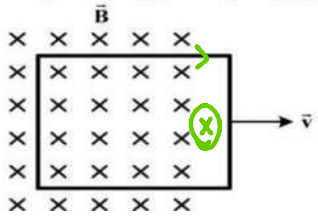


$F_B = |q|vB = ۲\times۱۰^{-۶} \times ۲\times۱۰^{۴} \times ۲\times۱۰^{-۲} = ۸\times۱۰^{-۴}N$

$F_E = |q|E = ۲\times۱۰^{-۶} \times ۵\times۱۰^{۲} = ۱۰\times۱۰^{-۴}N$

$F_T = ۲\times۱۰^{-۴}N$ ↓

۲۲۹- در شکل زیر، یک حلقهٔ رسانا با تندی ثابت از یک میدان مغناطیسی خارج می‌شود و شار مغناطیسی در هر میلی‌ثانیه ۰/۰۲ وبر کاهش می‌یابد. جریان الکتریکی القایی در کدام جهت است و نیروی محرکهٔ القایی متوسط چند ولت است؟



۱) ساعتگرد، ۰/۲
۲) ساعتگرد، ۲۰
۳) پادساعتگرد، ۰/۲
۴) پادساعتگرد، ۲۰

$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-0.02\ Wb}{2\times10^{-3}\ s} = -20\ \frac{Wb}{s}$

$\bar{\mathcal{E}} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -1(-20) = 20\ V$

۲۳۰- یک ماشین بالابر، برای بالا بردن وزنه‌ای به جرم ۵۰kg تا ارتفاع معینی از سطح زمین ۲۰۰۰J انرژی مصرف می‌کند. اگر این وزنه از ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها شود، با تندی $8\frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. بازده این ماشین چند درصد است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

۱) ۵۵ ۲) ۶۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

$v = \sqrt{2gh}$

$E_1 = E_2 \rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$

$v_2^2 = 2gh_1$

$64 = 2\times10h \rightarrow h = 3.2\ m$

$W = mg\Delta h = 50\times10\times3.2 = 1600\ J$

$\eta = \frac{16}{20} = \frac{16\times5}{20\times5} = \frac{80}{100} \rightarrow 80\%$

۲۳۱- در مکانی که فشار هوا $1/026\times10^5\ Pa$ است، اگر از عمق ۱۰ سانتی‌متری مایعی، به عمق ۵۳ سانتی‌متری برویم، فشار ۱/۵ برابر می‌شود. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) ۲/۵ ۲) ۲/۶ ۳) ۱۳/۵ ۴) ۱۳/۸

$P_0+\rho gh$

$P_2=1/5P_1 \longrightarrow \rho\times10\times\frac{53}{100}+P_0=1/5\left(\rho\times10\times\frac{1}{10}+P_0\right)$

$5/3\rho-1/5\rho=\%5P_0$

$3/8\rho=\%5\times1/026\times10^5$

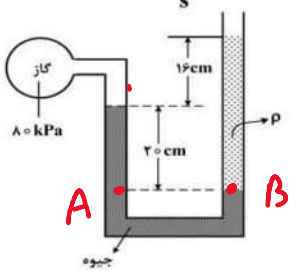
$\rho=\frac{\%5\times1/026\times10^5}{3/8}=5\times27\times10^2$

$\rho=13500\ \frac{kg}{m^3}=13/5\ \frac{g}{cm^3}$

۱۰۲۶ | ۳۸
۷۶ | ۲۷
۲۶۶
۲۶۶
~

۲۳۲- درون لولهٔ u شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، جیوه به چگالی $13600\frac{kg}{m^3}$ و مایعی به چگالی ρ وجود دارد. اگر فشار هوای بیرون لوله $10^5\ Pa$ باشد، ρ چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۱۵۰۰ ۳) ۲۰۰۰ ۴) ۲۵۰۰



$P_A=P_B$

$P_{گاز}+\rho_{جیوه}gh=P_0+\rho gh$

$80\times10^3+13600\times10\times\frac{2}{10}=10^5+\rho\times10\times\frac{36}{100}$

$80\times10^3+27/2\times10^3=100\times10^3+3/6\rho$

$7/2\times10^3=3/6\rho \longrightarrow \rho=2000\ \frac{kg}{m^3}$

۲۳۳- طول میله‌ای با یک خط‌کش مدرج اندازه‌گیری شده و به‌صورت $68/6mm \pm 0/5mm$ گزارش شده است. کمینهٔ درجه‌بندی این خط‌کش چند میلی‌متر است و این اندازه با چند رقم با معنا گزارش شده است و رقم غیرقطعی (به‌ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

۱) ۱ ، ۳ و ۶ ۲) ۱ ، ۲ و ۰/۵ ۳) ۰/۵ ، ۲ و ۱ ۴) ۰/۵ ، ۳ و ۶

۱mm : دقت ⟵ ۰/۵mm : خطا

۳ رقم با معنا

۶ : رقم غیرقطعی

۲۳۴- به مقداری یخ صفر درجهٔ سلسیوس در فشار $1atm$، گرما می‌دهیم و آن را به آب با دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم. چند درصد گرمای داده شده، صرف ذوب کردن یخ شده است؟ ($c = 4200 \frac{J}{kg.K}$ و $L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$)

۱) ۹۰ ۲) ۸۰ ۳) ۸۵ ۴) ۷۵

$\frac{mL_f}{mL_f + mc\Delta\theta} = \frac{80c}{80c + 20c} = \frac{80c}{100c} = \frac{80}{100}$

۲۳۵- جرم دو میلهٔ مسی استوانه‌ای شکل A و B با هم برابر است و طول میلهٔ A، $\frac{۳}{۴}$ طول میلهٔ B است. اگر دو سر این میله‌ها را بین دو منبع گرما قرار دهیم به‌طوری‌که اختلاف دما در دو سر میله‌ها با هم برابر باشد، آهنگ شارش گرما در میلهٔ A چند برابر آهنگ شارش گرما در میلهٔ B است؟

۱) $\frac{۹}{۱۶}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{۱۶}{۹}$

$L_A = \frac{۳}{۴} L_B$

$\Delta\theta_A = \Delta\theta_B$

$\frac{Q}{t} = \frac{K A \Delta\theta}{L}$ (ثابت، ثابت)

$m_A = m_B \rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B$

$V_A = V_B \rightarrow A_A L_A = A_B L_B$

$A_A = \frac{۴}{۳} A_B$

$\frac{A}{B} = \frac{A_A}{A_B} \times \frac{L_B}{L_A} = \frac{۴}{۳} \times \frac{۴}{۳} = \frac{۱۶}{۹}$