آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور ــ نوبت اول ــ سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

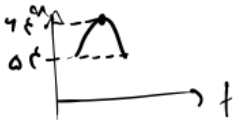
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	۷۵ دقیقه

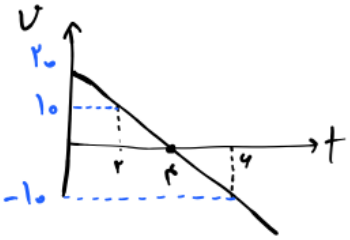
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

نوبت اول ــ دی‌ماه ۱۴۰۱

۴۶- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر در لحظه‌های $t_1 = 2\,s$، $t_2 = 4\,s$ و $t_3 = 6\,s$ مکان‌های متحرک به‌ترتیب $x_1 = 54\,m$، $x_2 = 64\,m$ و $x_3 = 54\,m$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵ ✓ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۵





$a = \frac{-10-10}{6-2} = \frac{-20}{4} = -5\,m/s^2$

$v = at + v_0$

$v = -5t + v_0$

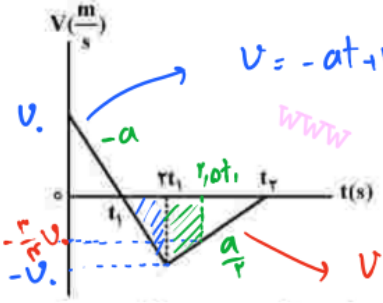
$0 = -5(4) + v_0 \rightarrow v_0 = 20\,m/s$

$v = -5t + 20$

$t = 10 \rightarrow v = -5(10) + 20 = -30\,m/s$

$v_{av} = \frac{v + v_0}{2} = \frac{-30 + 20}{2} = -5\,m/s$

۴۷- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب در بازهٔ زمانی صفر تا t_1، ۲ برابر بزرگی شتاب در بازهٔ زمانی $2t_1$ تا t_2 باشد، تندی متوسط در بازهٔ صفر تا t_1 چند برابر تندی متوسط در بازهٔ t_1 تا $2/5t_1$ است؟



۱) $\frac{7}{12}$

۲) $\frac{5}{8}$

۳) $\frac{4}{5}$ ✓

۴) $\frac{3}{4}$

$v = -at + v_0 \rightarrow 0 = -at_1 + v_0 \rightarrow a = \frac{v_0}{t_1}$

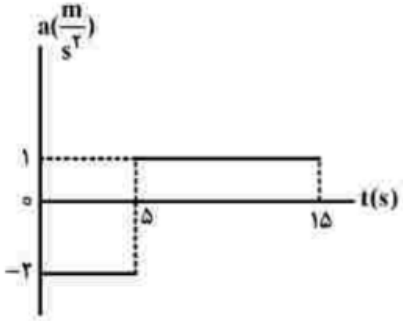
$v = \frac{a}{2}t - v_0 \rightarrow v = \frac{a}{2}(\frac{1}{2}t_1) - v_0$

$v = \frac{v_0}{t_1}\frac{t_1}{4} - v_0 = \frac{v_0}{4} - v_0 = -\frac{3}{4}v_0$

مساحت ذوزنقه $= \frac{(v_0 + \frac{3}{4}v_0)\frac{t_1}{2}}{2} = \frac{7}{16}v_0 t_1$

$$\frac{s_{av_1}}{s_{av_2}} = \frac{\frac{v_0 t_1}{2}/t_1}{\frac{v_0 t_1}{4} + \frac{7}{16}v_0 t_1} = \frac{\frac{v_0}{2}}{\frac{15}{16}v_0} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{5}{8}} = \boxed{\frac{4}{5}}$$

۴۸- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت و مکان متحرک در لحظهٔ $t = 0$، برابر $\vec{V}_0 = (10\frac{m}{s})\vec{i}$ و $\vec{x}_0 = (-10)\vec{i}$ باشد، در بازهٔ زمانی $t_1 = 0\,s$ تا $t_2 = 15\,s$، کدام موارد درست است؟



الف: جهت بردار مکان و بردار سرعت یک بار عوض می‌شود.

✓ ب: جابه‌جایی و مسافت هم‌اندازه‌اند.

✓ پ: شتاب متوسط برابر صفر است.

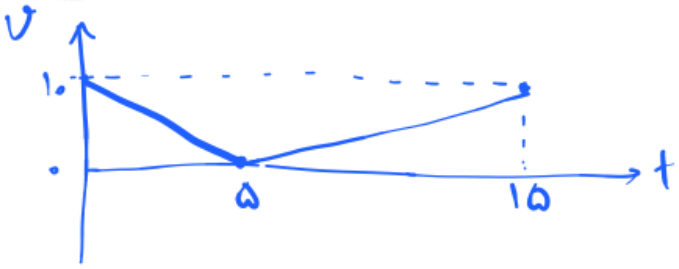
ت: سرعت متوسط برابر صفر است.

۱) «ب» و «ت»

۲) «ب» و «پ» ✓

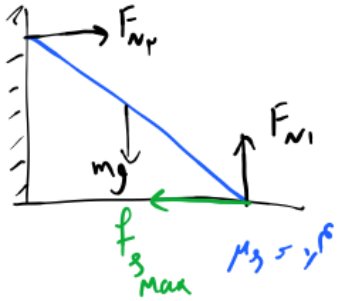
۳) «الف» و «ت»

۴) «الف» و «پ»



۴۹- نردبانی به جرم $۲۵\,kg$ به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پایهٔ نردبان $۰/۴$ است. بیشترین نیرویی که این نردبان می‌تواند به سطح افقی وارد کند، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$

۱) ۲۵۰ ۲) ۳۵۰ ۳) $۵۰\sqrt{۵}$ ۴) $۵۰\sqrt{۲۹}$ ✓



$$R = \sqrt{F_{N۱}^۲ + f_{s\,max}^۲}$$

$$\text{مقابل} \begin{cases} F_{N۱} = mg = ۲۵۰\,N \\ F_{N۲} = f_{s\,max} = \mu_s F_{N۱} = ۰/۴ \times ۲۵۰ = ۱۰۰\,N \end{cases}$$

$$R = \sqrt{۲۵۰^۲ + ۱۰۰^۲} = ۵۰\sqrt{۵^۲ + ۲^۲} = ۵۰\sqrt{۲۹}\,N$$

۵۰- یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی در این فاصله چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = ۹/۸ \frac{m}{s^۲}$ و $R_e = ۶۴۰۰ km$)

۱) ۷/۸۴ ۲) ۷/۸۲۵ ۳) ۶/۵۲ ۴) ۶/۲۷۲ ✓

$$\frac{g}{g_۰} = \frac{R_e^۲}{(R_e+h)^۲} = \frac{R_e^۲}{(R_e+\frac{۱}{۴}R_e)^۲} = \frac{R_e^۲}{\frac{۲۵}{۱۶}R_e^۲} = \frac{۱۶}{۲۵}$$

$$g = \frac{۱۶}{۲۵} g_۰ = \frac{۱۶}{۲۵} \times ۱۰ = \frac{۱۶۰}{۲۵} = ۶/۴$$

۱۶۰ | ۲۵
۱۵۰ | ۶/۴
۱۰۰

۵۱- جسمی به جرم ۱۰۰ g روی پاره‌خطی به طول ۴ cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینهٔ تکانهٔ نوسانگر در SI، $۲\times۱۰^{-۳}\pi$ باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میکروژول است؟

۱) $۲۰\pi^۲$ ✓ ۲) $۱۰\pi^۲$ ۳) $۲\pi^۲$ ۴) $\pi^۲$

طول پاره‌خط $= ۲A = ۴ cm \rightarrow A = ۲ cm = ۲\times۱۰^{-۲} m$ $\quad m = ۱۰۰ g = ۰/۱ kg$

$$P_{max} = m v_{max} \rightarrow ۲\times۱۰^{-۳}\pi = ۰/۱ \, v_{max} \rightarrow v_{max} = ۲\times۱۰^{-۲}\pi$$

$$v_{max} = A\omega \rightarrow \omega = \frac{۲\times۱۰^{-۲}\pi}{۲\times۱۰^{-۲}} = \pi$$

$$E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times \pi^2 \times 4 \times 10^{-4} = 2\pi^2 \times 10^{-5}\ J$$
$$= 20\pi^2 \times 10^{-6}\ J = 20\pi^2\ \mu J$$

۵۲- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول $8\ cm$ روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر در لحظه‌ای که فاصله نوسانگر از نقطه تعادل برابر $2\ cm$ است، بزرگی شتاب برابر $\frac{\pi^2\ m}{2\ s^2}$ باشد، تندی نوسانگر در لحظه عبور از نقطهٔ تعادل چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{\pi}{10}$ ۲) $\frac{\pi}{5}$ ✓ ۳) 10π ۴) 20π

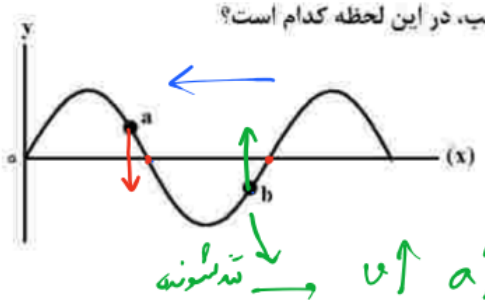
$2A = 8 \rightarrow A = 4\ cm$ $\qquad x = 2\ cm$

$a = -\omega^2 x \rightarrow |a| = \omega^2 x \rightarrow \frac{\pi^2}{2} = \omega^2 \times \left(\frac{2}{100}\right) \rightarrow \omega^2 = \frac{100\pi^2}{4}$

$\omega^2 = 25\pi^2 \rightarrow \omega = 5\pi$

$$v_{max} = A\omega = \frac{4}{100} \times 5\pi = \frac{20\pi}{100} = \frac{\pi}{5}\ m/s$$

۵۳- نقش یک موج عرضی در یک لحظه مطابق شکل است. اگر در این لحظه انرژی جنبشی ذره a در حال افزایش باشد، جهت انتشار موج کدام است و جهت شتاب ذرهٔ b به‌ترتیب، در این لحظه کدام است؟



۱) خلاف جهت محور x و در جهت محور y ✓
۲) در جهت محور x و خلاف جهت محور y
۳) در جهت محور x و در جهت محور y
۴) خلاف جهت محور x و خلاف جهت محور y

تندشونده $\rightarrow$ $v \uparrow$ $a \uparrow$

هنگامی که ذره به سمت تعادل نزدیک می‌شود حرکت تندشونده است

در $y = \pm A$ $\rightarrow$ $k = 0, U = 0$

در $y = 0$ $\rightarrow$ k_{max}, U_{max}

۵۴- شدت صوتی $۲\sqrt{۱۰}\times۱۰^{۵}$ برابر شدت صوت مرجع است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است ؟ ($\log۲=۰/۳$)

۱) ۵/۸ ۲) ۱۰/۳ ۳) ۵۸ ۴) ۱۰۳

$\frac{I}{I_0} = ۲\sqrt{۱۰}\times۱۰^{۵} = ۲\times۱۰^{\frac{۱}{۲}}\times۱۰^{۵} = ۲\times۱۰^{\frac{۱۱}{۲}}$

$\beta = ۱۰\log\frac{I}{I_0} = ۱۰\log ۲\times۱۰^{\frac{۱۱}{۲}} = ۱۰\left(\log۲ + \frac{۱۱}{۲}\log۱۰\right)$

$= ۱۰\left(۰/۳ + ۵/۵\right) = ۱۰\times۵/۸ = ۵۸\ dB$

۵۵- اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشتهٔ معین $\frac{۳۵}{۲۴}\times۱۰^{۱۴}\ Hz$ است. این رشته کدام است؟ ($R=\frac{۱}{۱۰۰}(nm)^{-۱}$ و $c=۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$)

۱) براکت ($n'=۴$) ۲) لیمان ($n'=۱$) ۳) پاشن ($n'=۳$) ۴) بالمر ($n'=۲$)

$\lambda = \frac{c}{f} \rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{f}{c} = \frac{\frac{۳۵}{۲۴}\times۱۰^{۱۴}}{۳\times۱۰^{۸}} = \frac{۳۵}{۳\times۲۴}\times۱۰^{۶} = \frac{۳۵}{۳\times۲۴\times۱۰^{-۶}}$

$\frac{۱}{\lambda} = \frac{۳۵}{۳\times۲۴۰۰۰}\times۱۰^{-۹} = \frac{۷}{۶۰۰\times۲۴} = \frac{۷}{۹\times۱۶۰۰} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۹}-\frac{۱}{۱۶}\right)$

$n=۳$ اولین $n'=۲$ $\quad$ $n=۴$ دومین $n'=۲$

۵۶- در اتم هیدروژن وقتی الکترون از چهارمین حالت برانگیخته به حالت پایه جهش می‌کند، بسامد فوتون گسیل‌شده چند هرتز است؟ ($E_R = 13/6\ eV$ و $h = 4\times10^{-15}\ eV.s$)

۱) $3/1875\times10^{15}$ ۲) $3/264\times10^{15}$ ۳) $2/55\times10^{15}$ ۴) $2/72\times10^{15}$

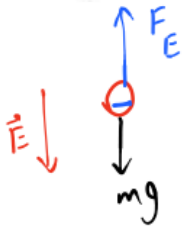
چهارمین حالت برانگیخته $n=5$ $n'=1$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{E_R}{hc}\left(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{n^2}\right) = \frac{13/6\ eV}{4\times10^{-15}\ eV.s}\left(\frac{1}{1}-\frac{1}{25}\right)$$

$$= \frac{13/6}{4\times10^{-15}}\times\frac{24}{25} = 3/264\times10^{15}\ Hz$$

۵۷- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^4\ \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذرهٔ بارداری به جرم ۵ g معلق و به حال سکون قرار دارد. بار ذره چند میکروکولن است؟ ($g = 10\ \frac{N}{kg}$)

۱) +۵ ۲) +۲ ۳) −۵ ۴) −۲

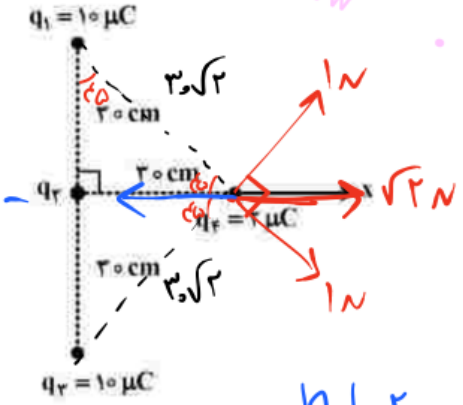


$$F_E = mg \rightarrow |q|E = mg$$

$$|q| = \frac{mg}{E} = \frac{5\times10^{-3}\times10}{10^4} = 5\times10^{-6} = 5\mu C$$

$$q = -5\mu C$$

۵۸- چهار ذرهٔ باردار، مطابق شکل قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۴$ برابر $\vec{F}_T = \left[(\sqrt{۲}-۲)N\right]\vec{i}$ باشد، $q_۲$ چند میکروکولن است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$

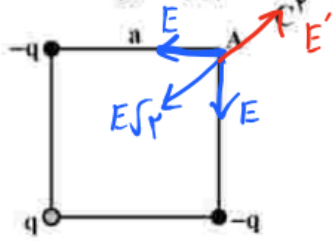


۱) -۱۰ ✓
۲) -۵
۳) ۵
۴) ۱۰

$\frac{۹۰\times۱۰\times۲}{۹۰۰\times۲} = ۱$N

$۹۰\times\frac{|q_۲|\times۲}{۹۰۰} = ۲ \rightarrow |q_۲| = ۱۰\mu C \rightarrow q_۲ = -۱۰\mu C$

۵۹- بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مربعی قرار دارند. اگر بار q را از آزمایش حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی در نقطهٔ A چگونه تغییر می‌کند؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲}$ و $q = ۲۰\,nC$ ، $a = ۳۰\,cm)$



۱) $۱۰۰۰\frac{N}{C}$ کاهش می‌یابد.
۲) $۱۰۰۰\frac{N}{C}$ افزایش می‌یابد. ✓
۳) $۵۰۰\sqrt{۲}\frac{N}{C}$ افزایش می‌یابد.
۴) $۵۰۰\sqrt{۲}\frac{N}{C}$ کاهش می‌یابد.

میدان با اندازه E' افزایش می‌یابد

قطر مربع $= a\sqrt{۲} = ۳۰\sqrt{۲}\,cm$

$E' = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۲۰\times۱۰^{-۹}}{۹\times۲\times۱۰^{-۲}} = ۱۰۰۰\,N/C$

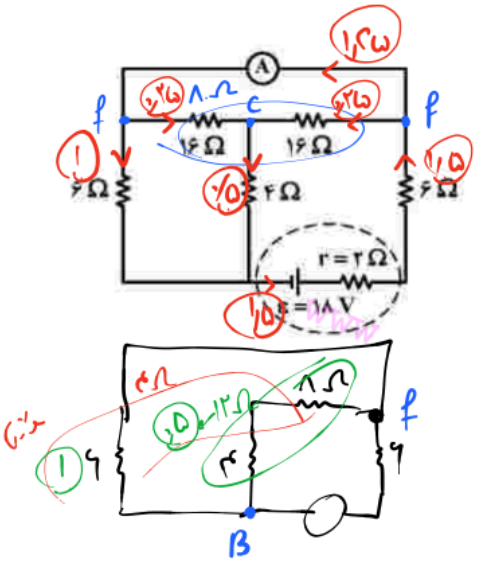
۶۰- در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی، جریان چند آمپر را نشان می‌دهد؟

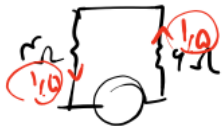
۱) $\frac{۹}{۷}$

۲) $\frac{۵}{۴}$

۳) $\frac{۳}{۴}$

۴) صفر





$R_{eq} = ۹\Omega$

$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{۱۸}{۱۰+۲} = \frac{۱۸}{۱۲} = \frac{۳}{۲} A$

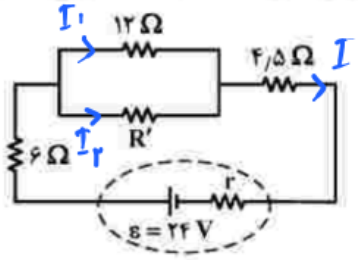
۶۱- در مدار زیر، برای اینکه توان مصرفی مقاومت ۴/۵ اهمی دو برابر توان مصرفی مقاومت R' باشد، کمترین مقدار ممکن برای R' چند اهم است؟

۱) ۳۶

۲) ۲۴

۳) ۴

۴) ۳



$P = RI^2$

$\frac{۹}{۲} I^2 = ۲ R' I_2^2$

$I = I_1 + I_2 \rightarrow I = \frac{R'}{۱۲} I_2 + I_2 = \frac{(R'+۱۲)}{۱۲} I_2$

$۱۲ I_1 = R' I_2$

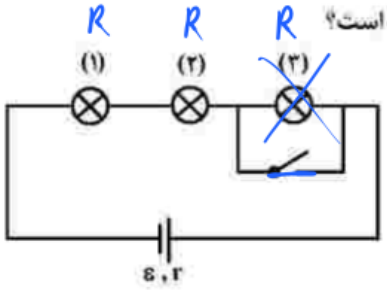
$I_1 = \frac{R'}{۱۲} I_2$

$\frac{۹}{۲} \frac{(R'+۱۲)^2}{۱۲ \times ۱۲} I_2^2 = ۲ R' I_2^2$

$R'^2 + ۲۴R' + ۱۴۴ = ۹۶R' \rightarrow R'^2 - ۷۲R' + ۱۴۴ = ۰$

$(R' - ۳۶)(R' - ۴) = ۰ \begin{cases} R' = ۳۶\Omega \\ R' = ۴\Omega \end{cases}$

۶۲- در مدار زیر، همهٔ لامپ‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید، کدام موارد زیر، درست است؟



الف: اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش می‌یابد.

ب: اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های (۱) و (۲) کاهش می‌یابد.

پ: اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های (۱) و (۲) افزایش می‌یابد.

ت: اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می‌یابد.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ب» ۳) «پ» و «ت» ۴) «ب» و «ت»

مقاومت معادل کاهش ← جریان کل افزایش

$V = RI$ ↑

$V = \varepsilon - Ir$ ↓

۶۳- سیملوله‌ای آرمانی به طول ۲۰ cm دارای ۵۰۰ حلقهٔ سیم نزدیک به هم است. اگر جریان ۸۰۰ mA از سیملوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیملوله و دور از لبه‌های آن، چند گاوس است؟

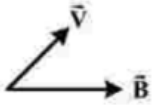
$(\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

۱) ۰/۲۴ ۲) ۲/۴ ۳) ۲۴ ۴) ۲۴۰

$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I = 12\times10^{-7} \times \frac{500}{\frac{1}{5}} \times 800\times10^{-3} = 24\times10^{-4}\ T$

$= 6$

۶۴- الکترونی با سرعت $\vec{V}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است و $\vec{V}$ و $\vec{B}$ در همین صفحه قرار دارند. در لحظهٔ نشان‌داده‌شده، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام است؟



۱) $\otimes$ ۲) $\odot$ ۳) $\nwarrow$ ۴) $\downarrow$

۶۵- جریان متناوبی که بیشینهٔ آن $5\,A$ و دورهٔ آن $\frac{1}{50}s$ است، از یک رسانای ۱۰ اهمی می‌گذرد. در لحظهٔ $t=\frac{3}{400}s$، جریان چند آمپر است؟

۱) صفر ۲) $\frac{5}{2}$ ۳) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ ۴) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$

$I = I_{max} \sin\frac{2\pi}{T}t = 5\sin\frac{2\pi}{\frac{1}{50}}t = 5\sin 100\pi t$

$\frac{۳}{۴۰۰} \rightarrow I = ۵\lambda = ۱۰۰\pi\left(\frac{۳}{۴۰۰}\right) = ۵\lambda\frac{۳\sqrt{۲}}{۴} = ۵\sqrt{\frac{۲}{۲}}$

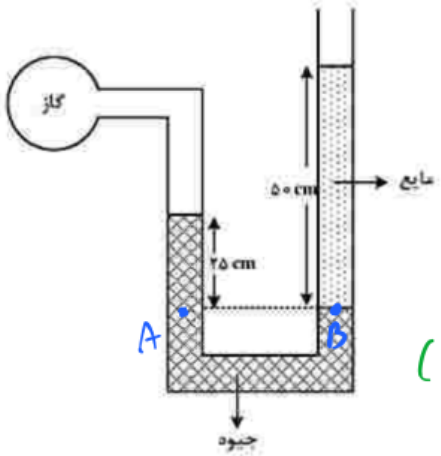
۶۶- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز $-۲۵\,kPa$ است. چگالی مایع، چند $\frac{kg}{m^۳}$ است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و $\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$)

۱) ۳۶۰۰

۲) ۲۵۰۰

۳) ۱۸۰۰ ✓

۴) ۹۰۰



$P_A = P_B$

$P_g + \rho_{جیوه} g h = P_۰ + \rho_{مایع} g h$

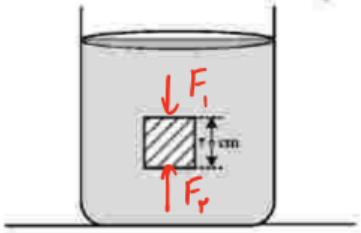
$(P_g - P_۰)$

$-۲۵۰۰۰ + ۱۳۶۰۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۱}{۴} = \rho \times ۱۰ \times \frac{۱}{۲}$

۳۴۰۰۰

$۹۰۰۰ = \frac{۱۰}{۲}\rho \rightarrow \rho = ۱۸۰۰\,\frac{kg}{m^۳}$

۶۷- مطابق شکل، جسمی مکعبی به طول ضلع $20\,cm$ درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم، $101\,kPa$ و $105\,kPa$ است. چگالی مایع، چند گرم بر لیتر است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۳۰۰۰ ✓
۴) ۳۰۰۰

$F = PA$

$mg = F_2 - F_1$

$\rho V g = A(P_2 - P_1)$

$\rho A h g = A(P_2 - P_1)$

$\rho = \frac{\Delta P}{hg} = \frac{4000}{0.2 \times 10} = 2000\,\frac{kg}{m^3} = 2000\,\frac{g}{lit}$

۶۸- گلوله‌ای با تندی اولیهٔ $80\frac{m}{s}$ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۳۶ متری از سطح زمین با تندی $20\frac{m}{s}$ به صخره‌ای برخورد می‌کند. چند درصد انرژی جنبشی اولیهٔ گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۲۵
۲) ۲۰ ✓
۳) ۱۰
۴) ۵

$E_1 + W_f = E_2$

$\frac{E_2}{E_1} = \frac{mgh + \frac{1}{2}mv_2^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} = \frac{10 \times 236 + \frac{1}{2} \times 400}{\frac{1}{2} \times 6400} = \frac{2560}{3200} = \frac{16}{20}$

$\frac{E_2}{E_1} = \frac{4}{5} \rightarrow E_2 = 0.8\,E$ → ۲۰ درصد انرژی کاهش

۶۹- جسم ساکنی به جرم $2kg$ را از ارتفاع یک متری زمین به ارتفاع ۱/۵ متری زمین می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱) ۲۰ ۲) −۲۰ ۳) ۱۰ ۴) −۱۰

$W_{mg} = -\Delta U_g = -mg\Delta h_g = -2 \times 10 \times (+1/5) = -10$ ژول

۷۰- طول یک پل معلق در دمای $-58°F$ برابر $1158\ m$ است. این پل از نوعی فولاد با $\alpha = 1/3 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ ساخته شده است. اگر دمای پل به $122°F$ برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۱/۲ ۳) ۰/۹۶ ۴) ۰/۹۸

$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{5}{9}\Delta F = \frac{5}{9}(180) = 100$ درجه سانتی‌گراد

$\Delta\theta = ?$

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta = 1158 \times 1{,}3 \times 10^{-5} \times 100 = 1{,}5054$$

$$\simeq 1{,}5\ m$$

۱۱۵۸
× ۱۳
۳۴۷۴
۱۱۵۸۰
۱۵۰۵۴

۷۱- چند کیلوژول گرما لازم است تا در فشار یک اتمسفر، ۰٫۵kg یخ ۱۰°C− را به آب ۱۰°C تبدیل کرد؟

$$(L_f = 336\frac{kJ}{kg}\ ,\ c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2}c_{\text{آب}} = 2100\frac{J}{kg.K})$$

۱) ۴۸٫۳ ۲) ۵۴٫۶ ۳) ۱۹۹٫۵ ۴) ۱۸۹

۸۰C ←

آب ۰°C ← آب ۱۰°C ← یخ ۰°C ← یخ ۱۰°C−

$$Q = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta + ml_f + mc_{\text{آب}}\Delta\theta$$

$$Q = \frac{1}{2} \times \frac{c}{2} \times 10 + \frac{1}{2} \times 80c + \frac{1}{2} \times c \times (10)$$

$$Q = \frac{5}{2}c + 40c + 5c = \frac{95}{2}c = \frac{95}{2}(4200) = 95 \times 2100\ J$$

$$= 199{,}5\ kJ$$

۹۵
× ۲۱
۹۵
۱۹۰۰
۱۹۹۵

۷۲- در کدام مورد، فرایند واپاشی درست است؟

الف: $^{A}_{Z}X_{N} \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y_{N+1} + e^{-}$

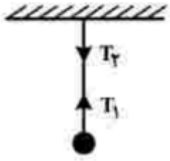
ب: $^{A}_{Z}X_{N} \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y_{N+1} + e^{+}$

پ: $^{A}_{Z}X_{N} \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y_{N} + e^{-}$

ت: $^{A}_{Z}X_{N} \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y_{N} + e^{+}$

۱) «الف» ۲) «ب» ۳) «پ» ۴) «ت»

۷۳- گلوله‌ای توسط یک نخ آویزان است. کدام مورد زیر، نادرست است؟ (از وزن نخ صرف‌نظر شود.)



۱) نیروهای T_1 و T_2 هم‌اندازه‌اند.

۲) واکنش نیروی T_2 به نخ وارد می‌شود.

۳) واکنش نیروی T_1 به نخ وارد می‌شود.

۴) نیروهای T_1 و T_2، کنش و واکنش‌اند.

۷۴- در کدام موارد زیر، از امواج مکانیکی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود؟

الف: اندازه‌گیری تندی شارش خون

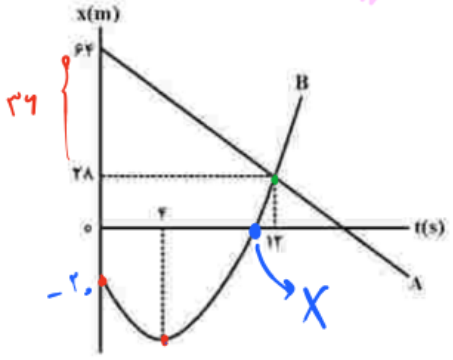
ب: دستگاه سونار

پ: اجاق خورشیدی

ت: رادار دوپلری

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «پ» ۳) «پ» و «ب» ۴) «ب» و «ت»

۷۵- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به‌صورت خط راست و سهمی است. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند تندی متحرک B، $\frac{۱۶}{۳}$ برابر تندی متحرک A است. لحظه‌ای که جهت بردار مکان B عوض می‌شود، دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟



۱) ۸۸
۲) ۵۶
۳) ۴۲
۴) ۳۴ ✓

$|v_B| = \frac{۱۶}{۳}|v_A| \rightarrow v_B = ۱۶ m/s$

$v_A = \frac{-۳۶}{۱۲} = -۳$

$x_A = -۳t + ۴۴$

$v = at + v_0$

$0 = ۴a + v_0 \rightarrow v_0 = -۴a$

$۱۴ = ۱۲a + v_0 = ۱۲a - ۴a = ۸a \rightarrow a = ۲ m/s^2$

$v_0 = -۸ m/s$

$x_B = t^۲ - ۸t + x_0$

$۲۸ = ۱۲\times۱۲ - ۸(۱۲) + x_0 \rightarrow x_0 = -۲۰ m$

$x_B = t^۲ - ۸t - ۲۰$

$0 = t^۲ - ۸t - ۲۰ \rightarrow (t-۱۰)(t+۲) = 0 \rightarrow t = ۱۰ s$

$x_A = -۳(۱۰) + ۴۴ = ۱۴ m$