www.konkur.in

۴۱- اگر لوتسیم ($^{176}_{71}Lu$) با گسیل بتای منفی پرتوزایی کند، هستهٔ دختر کدام است؟

۱) $^{176}_{72}Hf$ ۲) $^{175}_{72}Hf$ ۳) $^{176}_{69}Tm$ ۴) $^{177}_{69}Tm$

$$^{176}_{71}Lu \longrightarrow {}^{176}_{72}Hf + {}^{0}_{-1}\beta^-$$

۴۲- در مرحلهٔ «ضربهٔ تراکم» سوپاپ ورودی و سوپاپ خروجی به‌ترتیب در چه وضعیتی هستند؟

۱) هر دو باز ۲) هر دو بسته

۳) ورودی بسته، خروجی باز ۴) ورودی باز، خروجی بسته

در این مرحله هردو سوپاپ بسته می باشند (شکل صفحه 143 کتاب درسی سال دهم)

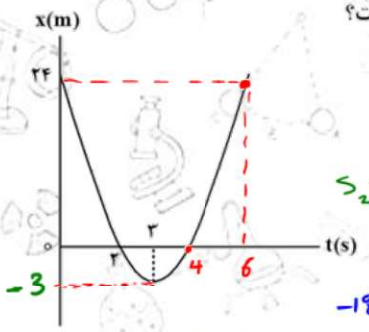
۴۳- توپ فوتبالی به جرم ۴۵۰ g از نقطه پنالتی با تندی $20\frac{m}{s}$ به طرف دروازه‌بان شوت می‌شود. توپ با تندی $16\frac{m}{s}$ به دستان دروازه‌بان برخورد می‌کند. کل کار انجام‌شده روی توپ چند ژول است؟

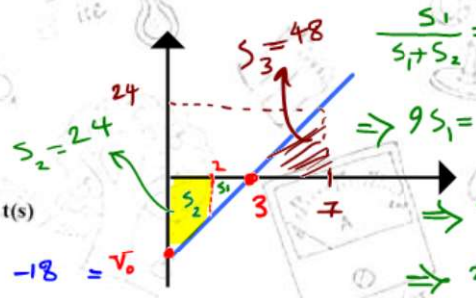
۱) −۱۰ ۲) −۱۶/۲ ۳) −۳۲/۴ ۴) −۶۴/۸

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2}\left(\frac{450}{1000}\right)\left(16^2 - 20^2\right) = -32.4\ J$$

-144

۴۴- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در ۷ ثانیهٔ اول چند برابر اندازهٔ سرعت متوسط آن در این مدت است؟





$$\frac{S_1}{S_1+S_2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 \Rightarrow 9S_1 = S_1 + S_2 \Rightarrow S_2 = 8S_1 \Rightarrow 24 = 8S_1 \Rightarrow S_1 = 3$$

۱) $\frac{25}{8}$ ۲) $\frac{25}{7}$ ۳) $\frac{23}{8}$ ۴) $\frac{23}{7}$

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = 3(a) + V_0 \Rightarrow V_0 = -3a \quad (*)$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \Rightarrow -27 = \frac{1}{2}a(9) + V_0(3) \xrightarrow{(*)\text{ از}} -27 = 4.5a - 9a = -4.5a$$

$$\Rightarrow a = 27 \times \frac{2}{9} = 6\ m/s^2$$

$$\Rightarrow V = at + V_0 \Rightarrow V = 6t - 18 \xrightarrow{t=7} V = 24\ m/s \Rightarrow V_0 = -18\ m/s$$

$$\frac{\overline{S}_{t=0}}{\overline{V}_{t=0}} = \frac{\frac{S_1+S_2+S_3}{7}}{\frac{|S_1+S_2-S_3|}{7}} = \frac{3+24+48}{|3+24-48|} = \frac{75}{21} = \frac{25}{7}$$

Telegram: @konkur_in

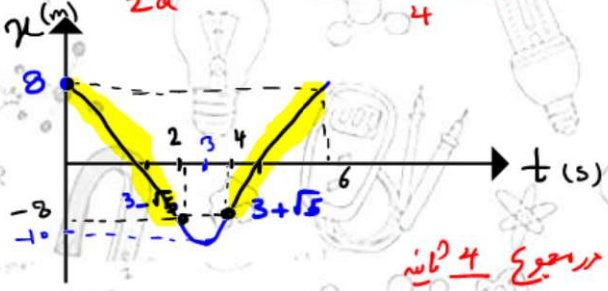
www.konkur.in

۴۵- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی در SI به‌صورت $x = 2t^2 - 12t + 8$ است. بعد از لحظهٔ $t = 0$، چند ثانیه فاصلهٔ متحرک تا مبدأ محور، کوچک‌تر یا برابر ۸ متر است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

$x = 2t^2 - 12t + 8$

$t_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a} = \frac{12 \pm \sqrt{144-64}}{4} = \frac{12 \pm \sqrt{80}}{4} = \frac{12 \pm 4\sqrt{5}}{4} = 3 \pm \sqrt{5}$

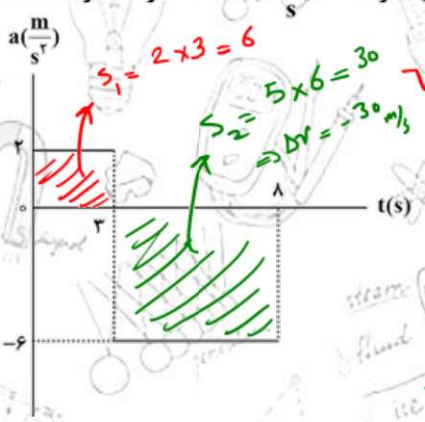


$x = +8 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 6 \end{cases}$ $x = -8 \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \\ t = 4 \end{cases}$

از ثانیه (۰ تا ۲) و (۴ تا ۶) فاصله متحرک تا مبدا محور کوچک یا برابر ۸ متر است. یعنی در مجموع ۴ ثانیه

۴۶- شکل زیر نمودار شتاب ـ زمان متحرکی است که در لحظهٔ $t = 0s$ با سرعت $\vec{V} = +(4\frac{m}{s})\vec{i}$ حرکت کرده است. تندی متوسط متحرک در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

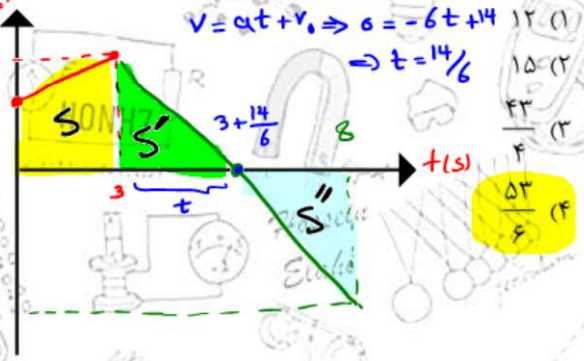
۱) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) $\frac{43}{4}$ ۴) $\frac{53}{6}$



$S_1 = 2 \times 3 = 6$

$S_2 = 5 \times 6 = 30$

$\Rightarrow \Delta V = -30 m/s$



$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = -6t + 14 \Rightarrow t = 14/6$

$S = \frac{(8+14) \times 3}{2} = 11 \times 3 = 33$

$S' = \frac{14 \times \frac{14}{6}}{2} = \frac{98}{6} = \frac{49}{3}$

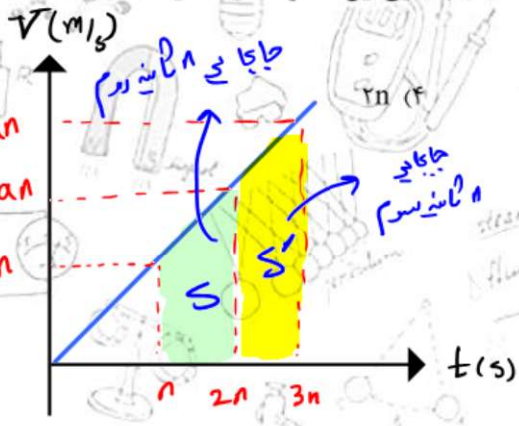
$S'' = \frac{16 \times (5 - \frac{14}{6})}{2} = \frac{128}{6} = \frac{64}{3}$

$S + S' + S'' = \frac{99}{3} + \frac{49}{3} + \frac{64}{3} = \frac{212}{3}$

$\bar{S} = \frac{S+S'+S''}{8} = \frac{\frac{212}{3}}{8} = \frac{212}{24} = \frac{53}{6}$

۴۷- متحرکی درلحظهٔ $t = 0s$ با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در n ثانیهٔ سوم، چند برابر جابه‌جایی در n ثانیهٔ دوم است؟

۱) $\frac{5}{3}$ ۲) $\frac{9}{4}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۲n



$\frac{S'}{S} = \frac{\frac{(2an+3an) \times n}{2}}{\frac{(an+2an) \times n}{2}} = \frac{5an}{3an} = \frac{5}{3}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۸- جسمی از نخی آویزان است و با شتاب رو به پایین $0/8g$ در راستای قائم حرکت می‌کند. بزرگی نیروی کشش نخ چند برابر وزن جسم است؟

۱) $\frac{9}{5}$ ۲) $\frac{6}{5}$ ۳) $\frac{4}{5}$ ۴) $\frac{1}{5}$

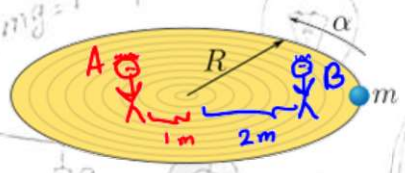
$F_{net}=ma \Rightarrow mg-T=m(0.8g) \Rightarrow T=0.2mg$

$\Rightarrow \frac{T}{mg}=0.2=\frac{1}{5}$

۴۹- یک دیسک افقی گردان را درنظر بگیرید که حول محور قائم خود می‌چرخد و دو شخص هم‌وزن A و B به‌ترتیب در فاصلهٔ یک متری و دو متری از مرکز دوران، روی دیسک نشسته‌اند. نیروی مرکزگرای کدام بزرگ‌تر است و اگر تندی دیسک به تدریج افزایش یابد، کدام زودتر می‌لغزد؟ (جنس سطوح تماس یکسان است.)

۱) A و A ۲) B و B ۳) A و B ۴) B و A

$m_A=m_B$



$F=mR\omega^2 \xrightarrow[\omega_A=\omega_B \text{ (روی یک دیسک)}]{m_A=m_B} R_B>R_A \Rightarrow F_B>F_A$

با افزایش تندی حرکت دیسک نیروی لازم برای نگهداشتن شخص B بیشتر از شخص A می‌باشد لذا زودتر بر دیسک می‌لغزد

۵۰- جسم ساکنی به جرم $10kg$ روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح $0/5$ و $0/25$ است. اگر به جسم نیروی افقی $55N$ وارد شود، نیروی خالص وارد بر جسم چند نیوتون است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۵

$\mu_s=0.5$ و $\mu_k=0.25$

$f_{s\,max}=\mu_s(N)=\mu_s(mg)=0.5(10\times10)=50(N)$

$F>f_{s\,max} \Rightarrow$ جسم حرکت می‌کند و اصطکاک جنبشی دارد

$f_k=\mu_k(N)=\mu_k(mg)=0.25(10\times10)=25(N)$

$F_{net}=F-f_k=55-25=30(N)$

۵۱- رانندهٔ خودرویی که در یک روز بارانی با سرعت $36\frac{km}{h}$ ($10m/s$) در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند و بعد از طی مسافت ۱۰ متر می‌ایستد. اگر جرم خودرو $1600kg$ باشد، نیروی اصطکاک بین لاستیک‌ها و سطح جاده چند نیوتون است؟

۱) ۳۲۰۰ ۲) ۴۰۰۰ ۳) ۶۴۰۰ ۴) ۸۰۰۰

$v^2-v_0^2=2a\Delta x \Rightarrow 0-10^2=2a(10) \Rightarrow a=-5m/s^2$

$F_{net}=ma \Rightarrow -f_k=ma=1600\times(-5) \Rightarrow f_k=8000(N)$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۲- معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = A\cos\frac{16\pi}{3}t$ است. در ۰/۵ ثانیهٔ اول حرکت، تندی متوسط نوسانگر چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن است؟

۱) $\frac{11}{3}$ ۲) $\frac{11}{6}$ ۳) $\frac{22}{3}$ ۴) ۶

$\begin{cases} x = A\cos(\omega t) \\ x = A\cos(\frac{16\pi}{3}t) \end{cases} \Rightarrow \omega = \frac{16\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{16\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{6\pi}{16\pi} = \frac{3}{8}$

$\frac{t}{T} = \frac{0.5}{\frac{3}{8}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{8}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \Rightarrow t = \frac{4}{3}T = T + \frac{T}{3} = T + \frac{T}{4} + \frac{T}{12}$

$\frac{S}{V} = \frac{\text{مسافت}}{\text{جابجایی}} = \frac{5A + \frac{A}{2}}{A + \frac{A}{2}} = \frac{\frac{11A}{2}}{\frac{3A}{2}} = \frac{11}{3}$

۵۳- وزنه m به فنری بسته شده است و این سیستم با دامنهٔ A حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و انرژی مکانیکی آن ۸ J است. اگر وزنه $\frac{m}{2}$ را به همان فنر ببندیم و با همان دامنهٔ A به نوسان درآوریم، انرژی مکانیکی این سیستم چند ژول می‌شود؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) $2\sqrt{2}$ ۴) $4\sqrt{2}$

$E = \frac{1}{2}kA^2$ ثابت $\Rightarrow E_1 = E_2 = 8\,J$

۵۴- چشمهٔ صوتی در یک فضای باز امواج صوتی پخش می‌کند و تراز شدت صوت در مکانی به فاصلهٔ ۵۰ متری از این چشمه ۹۰ دسی‌بل است. در این مکان، آهنگ متوسط انتقال انرژی صوتی از هر سانتی‌متر مربع از سطحی که عمود بر مسیر انتشار صوت باشد، چند میکروواط است؟ ($I_0 = 10^{-12}\frac{W}{m^2}$)

۱) 10^{-1} ۲) 10^{-2} ۳) 10^{-3} ۴) 10^{-4}

$\beta = 10\log\frac{I}{I_0} \Rightarrow 90 = 10\log\frac{I}{I_0} \Rightarrow 9 = \log\frac{I}{I_0} \Rightarrow \log 10^9 = \log\frac{I}{I_0}$

$\Rightarrow 10^9 = \frac{I}{I_0} \Rightarrow I = 10^9 \times 10^{-12} = 10^{-3}\,(W/m^2) \times \frac{1\,m^2}{10^4\,cm^2} = 10^{-7}\,\frac{W}{cm^2} = 10^{-1}\,\frac{\mu W}{cm^2}$

۵۵- تاری به طول ۶۰ cm و جرم ۶ گرم بین دو نقطه با نیروی کشش ۳۲۴ N بسته شده است. بسامد هماهنگ چهارم تار چند هرتز است؟

۱) ۴۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۱۲۰۰

$V = \sqrt{\frac{F.L}{m}} = \sqrt{\frac{324 \times 0.6}{6 \times 10^{-3}}} = \sqrt{324 \times 10^2} = 180$

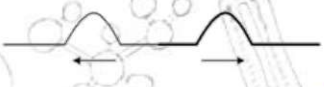
$f_n = \frac{nV}{2L} = \frac{4 \times 180}{2 \times 0.6} = 2 \times 300 = 600$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۶- در یک طناب کشیده شده که قسمتی از آن نازک و قسمت دیگر ضخیم است، مطابق شکل یک تپ در طناب نازک به سمت مقابل در حرکت است. کدام شکل، وضعیت بعدی طناب را درست نشان می‌دهد؟

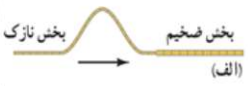
۱)

۲) 

۳)

۴)

کینا شکل صفحه ۹۴ کتاب درسی



شکل ۱۴-۱۲ الف) تپ فرودی از سمت چپ طناب وارد بخش ضخیم‌تر آن می‌شود. ب) بخشی از آن از مرز عبور می‌کند و بخشی بازمی‌تابد.

بخشی از تپ باید به صورت وارونه بازتاب شود و بخش عبوری با شتی دطول موج کمتر وارد قسمت ضخیم شود زیرا طبق رابطه $v=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}$ با افزایش سطح مقطع (A) تندی انتشار کاهش می‌یابد وطبق رابطه $\lambda=\frac{v}{f}$ با ثابت ماندن بسامد (f) و کاهش تندی، طول موج نیز کم می‌شود

۵۷- در طیف اتمی هیدروژن در رشتهٔ پاشن ($n'=3$) طول موج اولین خط طیفی چند برابر طول موج دومین خط طیفی این رشته است؟

۱) $\frac{۲۵}{۶۴}$ ۲) $\frac{۶۴}{۲۵}$ ۳) $\frac{۱۷۵}{۲۷۶}$ ۴) $\frac{۲۵۶}{۱۷۵}$

طول موج اولین خط $\Rightarrow \frac{1}{\lambda}=R\left(\frac{1}{3^2}-\frac{1}{4^2}\right)\Rightarrow \frac{1}{\lambda}=R\left(\frac{16-9}{9\times16}\right)\Rightarrow \lambda=\frac{9\times16}{7R}$

طول موج دومین خط $\Rightarrow \frac{1}{\lambda'}=R\left(\frac{1}{3^2}-\frac{1}{5^2}\right)\Rightarrow \frac{1}{\lambda'}=R\left(\frac{25-9}{9\times25}\right)\Rightarrow \lambda'=\frac{9\times25}{16R}$

$$\frac{\lambda}{\lambda'}=\frac{\frac{9\times16}{7R}}{\frac{9\times25}{16R}}=\frac{16\times16}{7\times25}=\frac{256}{175}$$

۵۸- الکترون در اتم هیدروژن در تراز $n=4$ قرار دارد. این الکترون مستقیماً به تراز $n'=1$ می‌رود و فوتون گسیلی به فلزی برخورد می‌کند که تابع کار آن $5/2\,eV$ است. بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیلی از فلز چند الکترون ولت است؟ ($E_R=13/6\,eV$)

۱) ۷/۵۵ ۲) ۶/۲۵ ۳) ۵ ۴) ۴

$$E=hf=\left[\left(-\frac{E_R}{1^2}\right)-\left(-\frac{E_R}{4^2}\right)\right]=\left[\frac{-16E_R+1E_R}{16}\right]=-\frac{15E_R}{16}=-15\left(\frac{13.6}{16}\right)=-12.75\ ev$$

$$\Rightarrow |hf|=12.75\ ev$$

$$hf=W_0+K_{max}\Rightarrow 12.75=5.2+K_{max}\Rightarrow K_{max}=7.55\ ev$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۹- در شکل زیر، اگر بزرگی میدان الکتریکی در نقطهٔ A، $5\times10^5\ \frac{N}{C}$ باشد، $|q_1|$ چند میکروکولن است؟ $(k=9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۶
۴) ۲۰

$E_2=\frac{kq_2}{r^2}=\frac{k(4\times10^{-6})}{(0.3)^2}=\frac{k(4\times10^{-4})}{9}$

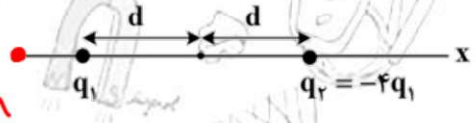
$E_3=\frac{kq_3}{r^2}=\frac{k(4\times10^{-6})}{(0.6)^2}=\frac{k(4\times10^{-4})}{36}$

$E_2-E_3=\frac{3\times9\times4\times10^{-4}\times10^9}{36}=3\times10^5=E_{2,3}$

برایند $E_T^2=E_1^2+E_{2,3}^2\Rightarrow E_1=4\times10^5\Rightarrow\frac{kq_1}{r^2}=4\times10^5$

$\Rightarrow\frac{9\times10^9\times|q_1|}{(0.6)^2}=4\times10^5\Rightarrow\frac{9\times10^9\times100}{36}|q_1|=4\times10^5\Rightarrow|q_1|=16\times10^{-6}=16\ \mu C$

۶۰- در شکل زیر، دو ذرهٔ باردار روی محور x ثابت شده‌اند. در نقطه‌ای روی محور x، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذرهٔ باردار صفر است. فاصلهٔ آن نقطه از بار q_2 چند برابر d است؟



۱) d
۲) ۲d
۳) ۳d
۴) ۴d

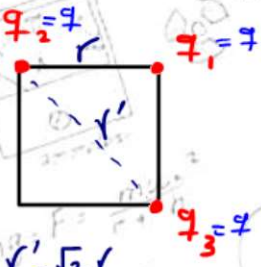
$2x=2(2d)=4d$

M

$2x-x=2d\Rightarrow x=2d$

$\sqrt{4}\ x=2x$

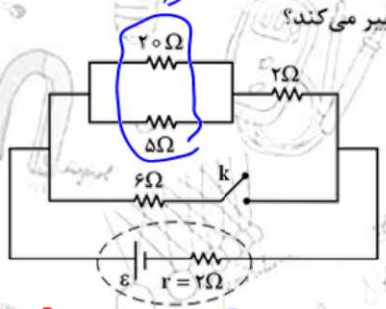
۶۱- سه ذرهٔ باردار یکسان در رأس‌های یک مربع قرار دارند. q_1 و q_2 در دو سر یک ضلع قرار دارند و q_2 و q_3 در دو سر یک قطر قرار دارند. بزرگی نیرویی که q_1 به q_2 وارد می‌کند، چند برابر بزرگی نیرویی است که q_2 به q_3 وارد می‌کند؟



۱) $\sqrt{2}$
۲) ۲
۳) $\frac{1}{2}$
۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\frac{F_{12}}{F_{23}}=\frac{\frac{kq_1q_2}{r^2}}{\frac{kq_2q_3}{r'^2}}=\frac{q_1}{q_3}\times\left(\frac{r'}{r}\right)^2=(\sqrt{2})^2=2$

۶۲- در مدار شکل زیر، اگر کلید را وصل کنیم، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۲۲ درصد افزایش
۲) ۲۲ درصد کاهش
۳) ۲۸ درصد افزایش
۴) ۲۸ درصد کاهش

۴Ω

$R_{eq}I^2$

$\frac{P'}{P}=\frac{R'_{eq}I'^2}{R_{eq}I^2}=\frac{3\times\left(\frac{\varepsilon}{3+2}\right)^2}{2\times\left(\frac{\varepsilon}{6+2}\right)^2}=\frac{1}{2}\times\left(\frac{8}{5}\right)^2=\frac{32}{25}\Rightarrow P'=\frac{32}{25}P=\frac{128}{100}P\Rightarrow$ ۲۸٪ افزایش

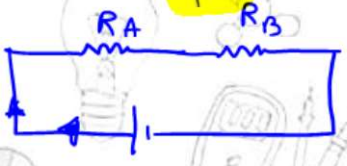
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۳- دو مقاومت الکتریکی A و B را وقتی به تنهایی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی می‌بندیم، توان مصرفی مقاومت A دو برابر توان مصرفی مقاومت B است. حال اگر آنها را با هم متوالی بسته و دو سر آن‌ها را به همان اختلاف پتانسیل ثابت ببندیم، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت B است؟

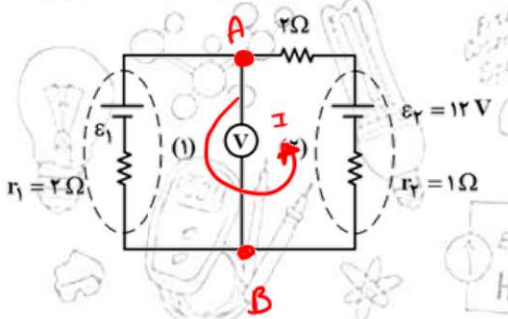
۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) ۲ ۴) ۴

$P_A = 2P_B \Rightarrow \frac{V^2}{R_A} = 2\left(\frac{V^2}{R_B}\right) \rightarrow R_B = 2R_A$



و چون متوالی $\frac{P_A}{P_B} = \frac{R_A I^2}{R_B I^2} = \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2}$

۶۴- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی ۸٫۴ ولت را نشان می‌دهد. نسبت توان خروجی باتری (۲) به توان ورودی به باتری (۱) چقدر است؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۶}{۵}$ ۴) $\frac{۹}{۷}$

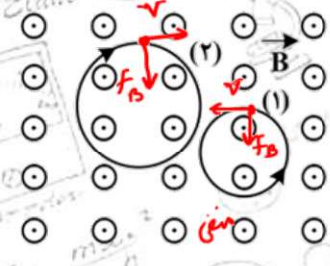
$V_B - I + 12 - 2I = V_A$

$\Rightarrow -I + 12 - 2I = V_A - V_B$

$\Rightarrow -3I + 12 = 8.4 \Rightarrow I = 1.2\ (A)$

$\frac{P_{\text{باتری ۲}}}{P_{\text{باتری ۱}}} = \frac{\varepsilon_2 I - r_2 I^2}{\varepsilon_1 I + r_1 I^2} = \frac{\varepsilon_2 - r_2 I}{\varepsilon_1 + r_1 I} = \frac{12 - 1.2}{8.4} = \frac{10.8}{8.4} = \frac{108}{84} = \frac{36}{28} = \frac{9}{7}$

۶۵- در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه است و حرکت دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2، تحت اثر آن میدان نشان داده شده است. اگر جرم و تندی دو ذره با هم برابر باشند، کدام مورد درست است؟



۱) $q_2 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$

۲) $q_1 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$

۳) $q_1 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$

۴) $q_2 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$

$|q|vB = \frac{mv^2}{r}$

$\Rightarrow r = \frac{mv}{|q|B}$ $\xrightarrow[m_2 = m_1,\ v_1 = v_2,\ B_1 = B_2]{r_2 > r_1}$ $|q_2| < |q_1|$

۶۶- سیم مستقیمی به طول ۲ متر حامل جریان ۲A از شرق به غرب است. اندازهٔ میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $0.45\ G$ و جهت آن از جنوب به شمال است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سو است و بزرگی این نیرو چند نیوتون است؟

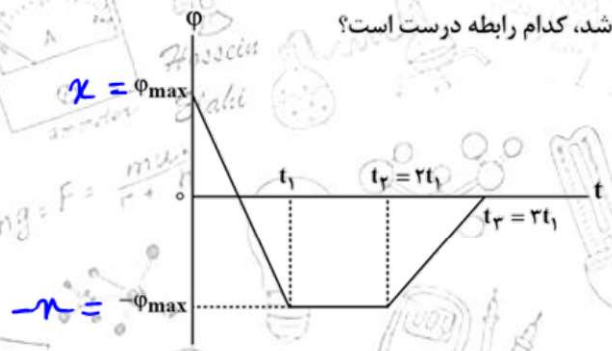
۱) 9×10^{-5} ، ↓ ۲) 9×10^{-5} ، ↑ ۳) 1.8×10^{-4} ، ↓ ۴) 1.8×10^{-4} ، ↑

$F = BIL\sin\theta = (45\times10^{-6})(2)(2) = 180\times10^{-6} = 1.8\times10^{-4}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۷- شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای مطابق نمودار زیر است. اگر بزرگی نیروی محرکهٔ القایی در پیچه، در بازه‌های زمانی (صفر تا t_1)، (t_1 تا t_2) و (t_2 تا t_3) به‌ترتیب ε_1، ε_2 و ε_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



$\varepsilon_1 = \frac{2\varphi}{t_1}$ ، $\varepsilon_2 = 0$ ، $\varepsilon_3 = \frac{\varphi}{t_1}$

۱) $\varepsilon_1 = 2\varepsilon_3$ و $\varepsilon_2 = 0$

۲) $\varepsilon_1 = 2\varepsilon_2 = 2\varepsilon_3$

۳) $\varepsilon_3 = 2\varepsilon_1$ و $\varepsilon_2 = 0$

۴) $\varepsilon_2 = 2\varepsilon_3 = \varepsilon_1$

۶۸- از سیملوله‌ای بدون هسته، به طول $6/28\,cm$ جریان الکتریکی برحسب یکاهای SI به معادلهٔ $I = 5\sin 100\pi t$ می‌گذرد و بیشینهٔ انرژی ذخیره‌شده در آن به ۵ میلی‌ژول می‌رسد. اگر سطح هر حلقهٔ سیملوله $20\,cm^2$ باشد، تعداد حلقه‌ها چقدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$)

۱) ۵۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۰۰

$U = \frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow 5\times10^{-3} = \frac{1}{2}L(5)^2 \Rightarrow L = \frac{10^{-2}}{25}$

$L = \frac{k\mu_0 N^2 A}{\ell} \Rightarrow \frac{10^{-2}}{25} = \frac{1\times 4\pi \times 10^{-7}\times N^2 \times 20\times10^{-4}}{6.28\times10^{-2}}$

$\Rightarrow \frac{10^{-2}}{25} = \frac{4\times10^{-10}\times N^2}{10^{-2}} \Rightarrow N^2 = \frac{10^6}{100} = 10^4 \Rightarrow N = 100$

۶۹- دو ذرهٔ α و β با یک تندی و در یک جهت وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شوند، تحت اثر میدان، مسیر انحراف کدام ذره، شعاع انحنای کوچک‌تری دارد و علت آن کدام است؟

۱) β، جرمش کمتر است.

۲) β، بار الکتریکی آن بیشتر است.

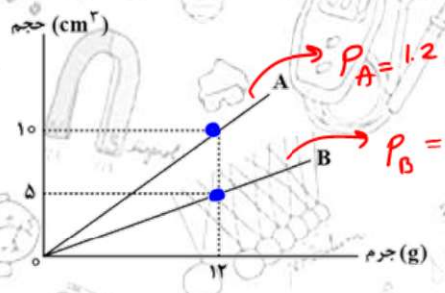
۳) α، شتابی که می‌گیرد بیشتر است.

۴) α، نیروی بیشتری بر آن وارد می‌شود.

$|q|vB = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow r = \frac{mv}{|q|B} \Rightarrow \frac{r_\alpha}{r_\beta} = \frac{m_\alpha}{m_\beta}\times\frac{|q_\beta|}{|q_\alpha|} \simeq 4000$

$m_\alpha = 4\ amu$ ، $m_\beta = 0.0005\ amu$ $\Rightarrow \frac{m_\alpha}{m_\beta} \simeq 8000$

۷۰- نمودار زیر مربوط به دو مایع A و B است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟



$\rho_A = 1.2\ g/cm^3$ ، $\rho_B = 2.4\ g/cm^3$

$\rho_{مخلوط} = \frac{2m}{\frac{m}{\rho_A}+\frac{m}{\rho_B}} = \frac{2\rho_A\rho_B}{\rho_A+\rho_B} = 1.6$

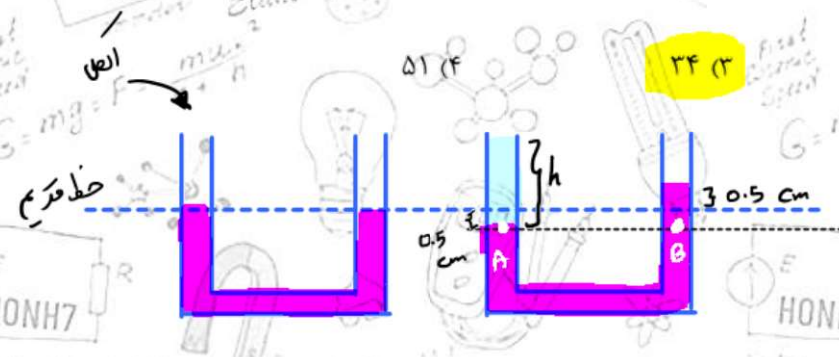
۱) ۱/۵ ۲) ۱/۶ ۳) ۱/۸ ۴) ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۱- در یک لولهٔ U‌شکل قائم به سطح مقطع $2cm^2$ جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن، روی جیوه، آنقدر الکل می‌ریزیم تا جیوه در شاخهٔ مقابل، نسبت به محل اولیه، ۰/۵ سانتی‌متر بالاتر بیاید. حجم الکل چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{جیوه}=13/6\frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{الکل}=0/8\frac{g}{cm^3}$)

۱) ۸/۵ ۲) ۱۷ ۳) ۳۴ ۴) ۵۱



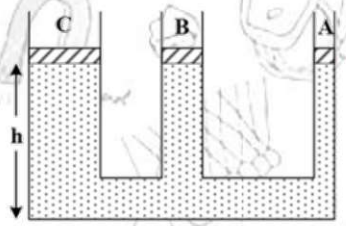
$P_A=P_B \Rightarrow \rho_{الکل} h_{الکل} = \rho_{جیوه} h_{جیوه}$

$\Rightarrow 0.8 \times h = 1 \times 13.6$

$\Rightarrow h = \frac{13.6}{0.8} = 17cm$

$V_{الکل} = Ah = 2 \times 17 = 34cm^3$

۷۲- در شکل زیر، سه پیستون A، B و C، بدون اصطکاک هستند و روی آب در حالت تعادل و در ارتفاع یکسان h قرار دارند. روی پیستون‌ها وزنه‌هایی با جرم یکسان قرار می‌دهیم، اگر دوباره پیستون‌ها به حالت تعادل برسند و ارتفاع ستون‌های مایع به‌ترتیب h_A، h_B و h_C باشد، کدام رابطه درست است؟



$\frac{mg}{A_A}+\rho g h_A = \frac{mg}{A_B}+\rho g h_B = \frac{mg}{A_C}+\rho g h_C$

$A_C > A_B > A_A \Rightarrow h_C > h_B > h_A$

۱) $h_C > h_B > h_A$
۲) $h_C < h_B < h_A$
۳) $h_C = h_B = h_A$
۴) $h_C + h_B + h_A = 3h$

۷۳- مطابق شکل جسمی به جرم ۱۰۰g از بالای سطح شیب‌داری با تندی $4\frac{m}{s}$ از ارتفاع ۱۰ متری مماس بر سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود و با تندی $10\frac{m}{s}$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. کار نیروهای مقاوم روی جسم چند ژول است؟ ($g=10\frac{m}{s^2}$)

$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow (K_2+U_2) - (K_1+U_1) = W_f$

$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1\right) = W_f$

$\Rightarrow \frac{1}{2}(0.1)(10)^2 - \left[\frac{1}{2}(0.1)(4)^2 + (0.1)(10)10\right] = W_f$

$\Rightarrow 5 - [0.8+10] = W_f \Rightarrow -5.8 = W_f$

۱) -۲/۱
۲) -۲/۴
۳) -۴/۲
۴) -۵/۸

۷۴- در یک محفظه ۱۰۰ گرم یخ با دمای صفر درجهٔ سلسیوس قرار دارد. در فشار یک اتمسفر حداقل چند گرم بخار آب $100^\circ C$ وارد محفظه کنیم تا تمام یخ ذوب شود؟ (در این آزمایش ۶۵۴۰J گرما جذب محفظه شده است و $L_F=336\frac{J}{g}$، $L_V=2256\frac{J}{g}$ و $c_{آب}=4200\frac{J}{kg.K}$ است.)

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

$Q_1+Q_2+Q_3+Q_{اتلافی}=0 \Rightarrow mL_f - m'L_V + m'c\Delta\theta + 6540 = 0$

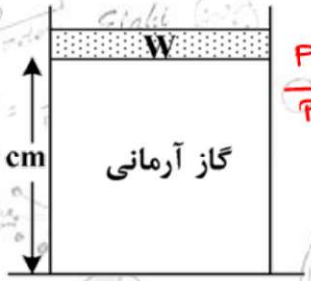
$\Rightarrow 100(336) - 2256m' - 420m' + 6540 = 0$

$\Rightarrow 40140 = 2676m' \Rightarrow m' = 15g$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۵- مطابق شکل، زیر پیستون آزاد به وزن $W = 40\,N$ گاز آرمانی قرار دارد و فشار هوا 10^5 پاسکال است. روی پیستون وزنهٔ ۸۰ نیوتونی قرار می‌دهیم، در دمای ثابت، وزنه ۴ cm پایین می‌آید و دوباره به حال تعادل قرار می‌گیرد. سطح قاعدهٔ پیستون چند سانتی‌مترمربع است؟



۱) ۶۰
۲) ۴۰
۳) ۳۰
۴) ۲۰

$\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{26}{22} = \frac{13}{11} \Rightarrow \frac{10^5 + \frac{120}{A}}{10^5 + \frac{40}{A}} = \frac{13}{11}$

$\Rightarrow A = 40\,cm^2$

موفق باشید ۲ الهی

Telegram: @konkur_in