www.konkur.in

۴۶- یکای فرعی توان، کدام است؟

۱) $\frac{kgm^2}{s^3}$ ۲) $\frac{kgm^2}{s}$ ۳) $\frac{kgm}{s^3}$ ۴) $\frac{kgm}{s}$

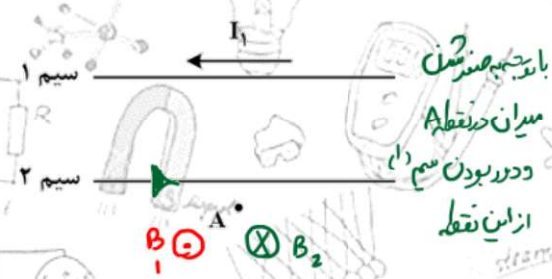
$P = \frac{W}{t} \Rightarrow$ توان = $\frac{J}{s} = \frac{kg \cdot \frac{m^2}{s^2}}{s} = \frac{kg \cdot m^2}{s^3}$

۴۷- معادله جریان ـ زمان یک مولد جریان متناوب در SI به‌صورت $I = 2\sin 250\pi t$ است. در لحظه $t = 2\,ms$ جریان چند آمپر است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) $\sqrt{2}$

$I = 2\sin 250\pi t \xrightarrow{t = 2\times10^{-3}} I = 2\sin(250\pi \times 2\times10^{-3}) = 2\sin(\frac{\pi}{2}) = 2$ (۳)

۴۸- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این سیم‌ها در نقطه A صفر باشد، جهت جریان سیم ۲ به کدام سو است و رابطهٔ بین جریان‌ها کدام درست است؟



باید جهت میدان‌ها در نقطه A در خلاف جهت هم باشند $\Rightarrow I_1 > I_2$

۱) $I_2 > I_1$ و ← ۲) $I_1 > I_2$ و ← ۳) $I_2 > I_1$ و → ۴) $I_1 > I_2$ و →

۴۹- نوری از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. کدام مشخصه موج بازتابیده و موج شکست‌یافته و موج فرودی یکسان‌اند؟

۱) طول موج ۲) بسامد ۳) تندی انتشار ۴) شدت نور

۵۰- جرم ماهواره‌ای $250\,kg$ است و فاصلهٔ آن از سطح زمین $3600\,km$ است. وزن ماهواره در این ارتفاع چند نیوتون است؟ ($R_e = 6400\,km$ و $g = 10\,\frac{m}{s^2}$) ← مطابق شکل صفحه ۱۵۲ کتاب درسی دوازدهم

۱) صفر ۲) ۲۵۰۰ ۳) ۴۰۹۶ ۴) ۱۰۲۴

$r = R_e + h = 3600 + 6400 = 10000\,km = 10^4\times10^3\,m = 10^7\,m$

$W = mg' = 250 \times \left(\frac{64}{100}\right)^2 \times 10 = \frac{250\times64\times64\times10}{10000} = 1024\,(N)$

$\frac{g'}{g_0} = \left(\frac{r_0}{r'}\right)^2 = \left(\frac{6400}{10000}\right)^2 = \left(\frac{64}{100}\right)^2 \Rightarrow g' = \left(\frac{64}{100}\right)^2 \times 10$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

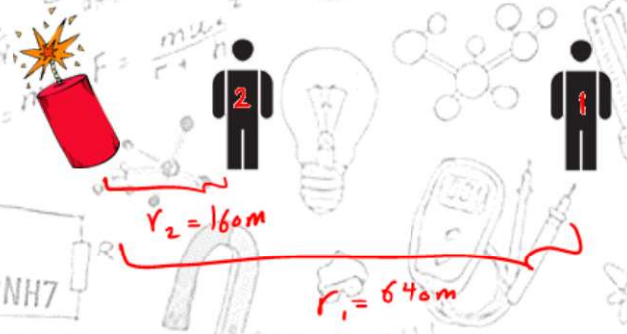
۵۱- اتومبیلی روی خط راست با سرعت $۷۲\frac{km}{h}$ ($20 m/s$) در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی با شتاب ثابت ترمز می‌کند و پس از ۵ ثانیه می‌ایستد. اگر جرم راننده $۸۰ kg$ باشد، نیروی خالص وارد بر راننده چند نیوتون است؟

۱) ۳۲۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۱۶۰

$a = \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-20}{5} = -4 m/s^2$ ، $F_{net} = m \times a = 80 \times (-4) = -320 (N)$

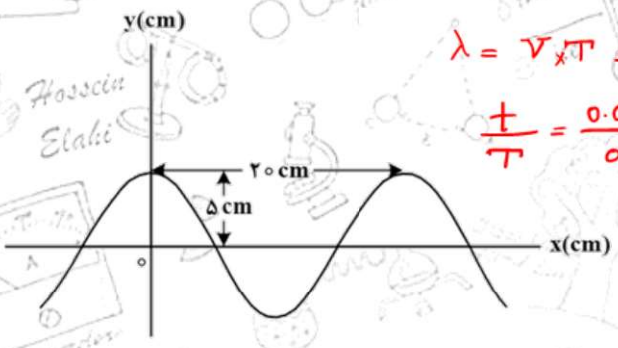
۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $۰/۱\frac{W}{m^2}$ به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_1 = ۶۴۰ m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_2 = ۱۶۰ m$ قرار دارد، با شدت چند وات بر مترمربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۰/۴ ۲) ۱/۶ ۳) ۴ ۴) ۱۶



$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_2}{0.1} = \left(\frac{640}{160}\right)^2 \Rightarrow I_2 = 1.6 W/m^2$

۵۳- نمودار جابه‌جایی ـ مکان یک موج عرضی که در یک ریسمان در حال انتشار است، مطابق شکل است. اگر تندی انتشار موج $۱۰\frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که هریک از ذرات ریسمان در مدت $۰/۰۱ s$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



۱) ۲۰ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) ۵

$\lambda = v \times T \Rightarrow 0.2 = 10 \times T \Rightarrow T = 0.02$

$\frac{t}{T} = \frac{0.01}{0.02} = \frac{1}{2} \Rightarrow t = \frac{1}{2} T$

$\Rightarrow$ مسافت $= \frac{1}{2}(4A) = 2A$

$= 2(5) = 10 cm$

۵۴- معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ نوسانگری در SI به‌صورت $x = ۰/۰۲ \cos ۶\pi t$ است. بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در مدت $۰/۵ s$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

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

$x = 0.02 \cos 6\pi t + 0$ ، $x = A \cos(\omega t)$ $\Rightarrow$ $A = 0.02 = 2 cm$ ، $\omega = 6\pi \Rightarrow T = \frac{1}{3}$

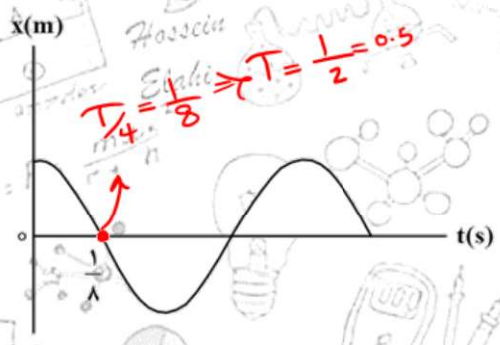
$\Rightarrow \Delta x_{max} = 4 cm$

$\Rightarrow v_{max} = \frac{4}{0.5} = 8 cm/s$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۵- نمودار مکان ـ زمان نوسانگری مطابق شکل است. اگر تندی متوسط در مدت یک دوره برابر $۲۴ \frac{cm}{s}$ باشد، بزرگی جابه‌جایی در بازه $t_1 = ۰s$ تا $t_2 = \frac{۳}{۴}s$، چند سانتی‌متر است؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

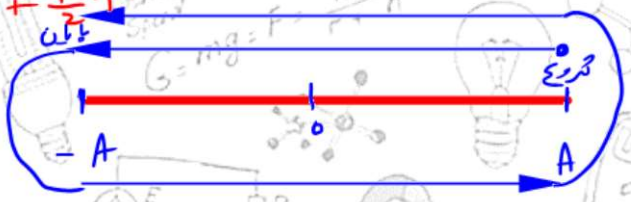
$T/4 = 1/8 \Rightarrow T = 1/2 = 0.5$

$\bar{S} = \frac{l}{t} \Rightarrow 24 = \frac{l}{0.5} \Rightarrow l = 12\,cm$

$\Rightarrow 4A = 12\,cm \Rightarrow A = 3\,cm$

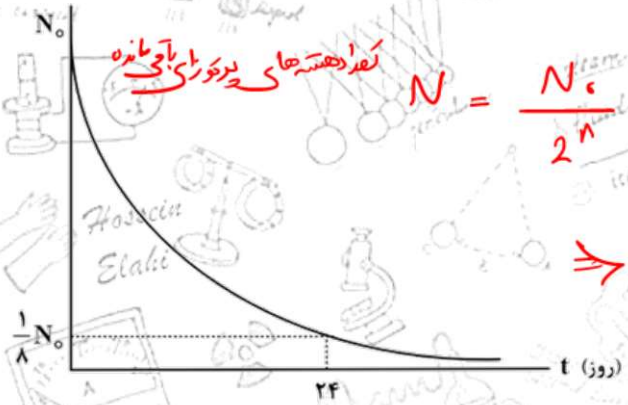
$\Delta t = 3/4 - 0 = 3/4 \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{3/4}{1/2} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow t = \frac{3}{2}T$

$\Rightarrow t = T + \frac{1}{2}T$



جابجایی $= 2A = 2 \times 3 = 6\,cm$

۵۶- نمودار تعداد هسته‌های ماده پرتوزا در یک نمونه برحسب زمان، مطابق شکل است. نیمه‌عمر این ماده پرتوزا چند روز است؟



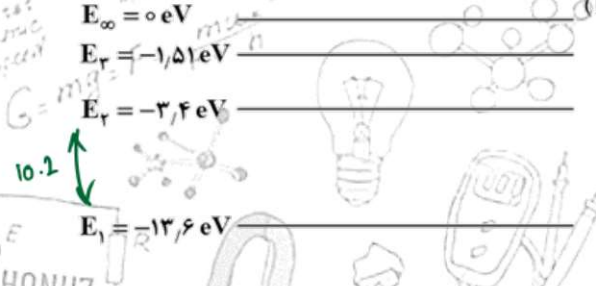
۱) ۱۲
۲) ۳
۳) ۶
۴) ۸

تعداد هسته‌های پرتوزای باقی‌مانده $N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{8}N_0 = \frac{N_0}{2^n}$

$\Rightarrow n = 3 \Rightarrow \frac{t}{T} = 3 \Rightarrow \frac{24}{T} = 3$

$\Rightarrow T = 8$ روز

۵۷- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند منجر به گسیل فوتونی به بسامد $۲/۵۵ \times ۱۰^{۱۵}\,Hz$ شود؟ $(h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵}\,eV.s)$



۱) n_1 به n_2
۲) n_2 به n_3
۳) n_1 به n_3
۴) n_1 به n_∞

$\Delta E = hf = 4 \times 10^{-15} \times 2.55 \times 10^{15}$

$\Delta E = 10.2\,(eV)$

$\Rightarrow n_1$ و n_2

۵۸- طول موج سومین خط طیف اتم هیدروژن در رشته براکت $(n' = ۴)$ تقریباً چند نانومتر است؟ $[R = ۰/۰۱(nm)^{-1}]$

۱) ۲۰۵۷
۲) ۲۳۷۶
۳) ۲۶۴۲
۴) ۲۹۳۳

سومین خط $\Rightarrow (7 \rightarrow 4)$

$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right) = 0.01\left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{7^2}\right) = 0.01\left(\frac{49-16}{16 \times 49}\right)$ (33)

$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{33}{784 \times 100} \Rightarrow \lambda \simeq 2375.7 \simeq 2376\,nm$

صفحه

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۹- در شکل زیر، سه ذرهٔ باردار روی یک خط راست ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر هریک از بارها صفر است. کدام مورد درست است؟

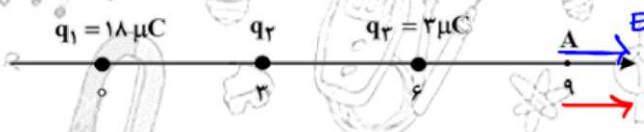
۱) $\frac{q_1}{q_3} = -\frac{۳}{۲}$

۲) $\frac{q_2}{q_3} = \frac{۳}{۴}$

۳) $\frac{q_2}{q_3} = -\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{q_2}{q_1} = -\frac{۴}{۹}$

۶۰- مطابق شکل، سه ذره باردار روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $۳\times۱۰^{۷}\ \frac{N}{C}$ است. بار q_2 چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{Nm^۲}{C^۲})$



۱) ۴

۲) ۸

۳) ۱۶-

۴) ۳۲-

www.konkur.in

۶۱- دو صفحهٔ رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار $q=-5mC$ را در نقطه A رها کنیم، وقتی به صفحهٔ بالایی می‌رسد، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ (از اثر وزن ذره صرف‌نظر کنید.)

خودبه‌خودی به کاهش می‌یابد

۱) ۱۰۰ و کاهش
~~۲) ۱۰۰ و افزایش~~
۳) ۷۵ و کاهش
~~۴) ۷۵ و افزایش~~

$$\frac{\Delta V_2}{\Delta V_1}=\frac{d_2}{d_1}\Rightarrow\frac{20}{\Delta V_1}=\frac{20}{15}$$

$$\Rightarrow \Delta V_1 = 15\,(V)$$

$$\Delta V=\frac{\Delta U}{q}\Rightarrow \Delta U=(-5\,mc)(15)=-75\,mJ$$

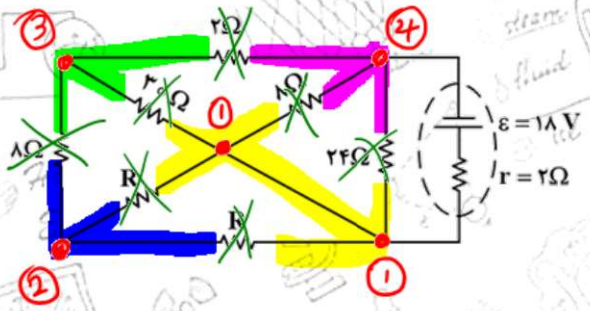
۶۲- مساحت مقطع یک ریل فلزی $51cm^2$ است. مقاومت $17\,km$ از این ریل چند اُهم است؟ (مقاومت ویژه فلز $3\times10^{-5}\,\Omega.cm$ است.)

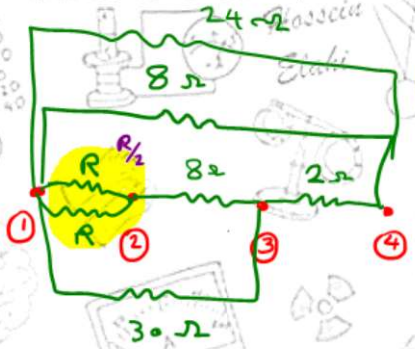
$3\times10^{-5}\,\Omega.cm \times \frac{1m}{100cm}$

۱) ۱
۲) ۰٫۰۱
۳) ۱۰۰
۴) ۱۰

$$R=\rho\frac{L}{A}=3\times10^{-5}\times10^{-2}\times\frac{17\times10^{3}}{3\times1\times10^{-4}}=100\times10^{-2}=1\,\Omega$$

۶۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر ۱۲ ولت است. مقاومت R چند اُهم است؟

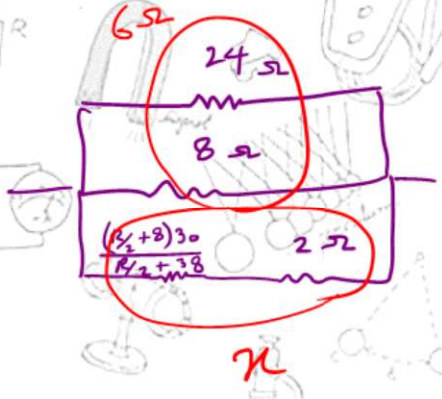




۱) ۷
۲) ۱۴
۳) ۱۸
۴) ۲۸

$$R_{eq}\times I=12\Rightarrow R_{eq}\left(\frac{\mathcal{E}}{R_{eq}+r}\right)=12\Rightarrow R_{eq}\left(\frac{18}{R_{eq}+2}\right)=12\Rightarrow\frac{R_{eq}}{R_{eq}+2}=\frac{12}{18}=\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 3R_{eq}=2R_{eq}+4\Rightarrow R_{eq}=4\,\Omega$$



$$\frac{6R}{6+R}=4\Rightarrow 6R=24+4R\Rightarrow R=12$$

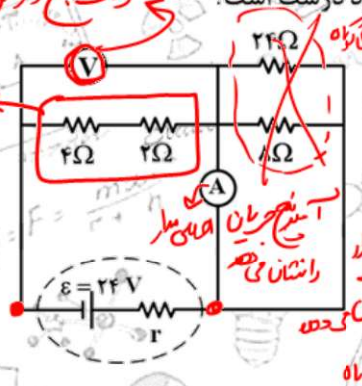
$$\Rightarrow\frac{(R/2+8)30}{R/2+38}=10\Rightarrow 3R/2+24=R/2+38$$

$$\Rightarrow R=14\,\Omega$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۴- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی عوض شود، کدام مورد درست است؟

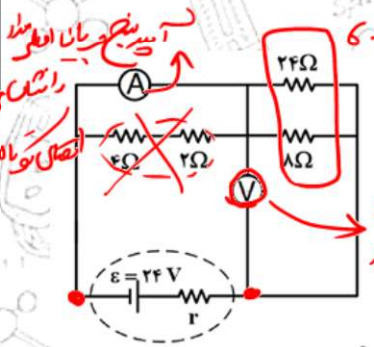


۱) ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

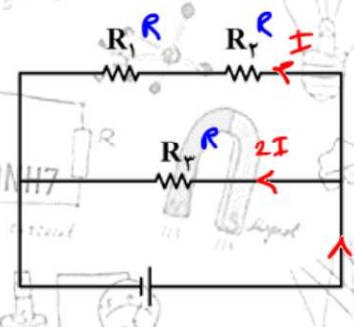
۲) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

۳) عددهایی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.

۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولت‌سنج صفر را نشان می‌دهد.



۶۵- سه مقاومت یکسان مطابق شکل به یک باتری متصل‌اند. کدام مورد درست است؟



۱) توان مصرفی در R_3 از توان مصرفی در هریک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.

۲) توان مصرفی در R_3 از مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 کمتر است.

۳) توان مصرفی در R_3 برابر مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 است.

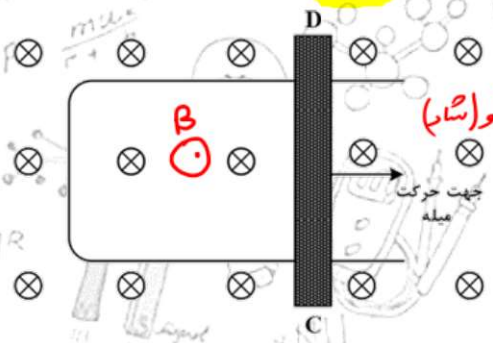
۴) توان مصرفی در هر سه مقاومت یکسان است.

$P_3 = R(2I)^2 = 4RI^2$

$P_1 = P_2 = RI^2$

$\Rightarrow P_3 > P_1 > P_2 \; , \; P_3 > P_1 + P_2$

۶۶- شکل زیر رسانای U‌شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه و رو به داخل صفحه است، نشان می‌دهد. اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت $20\frac{cm^2}{s}$ افزایش یابد و بزرگی میدان مغناطیسی $0/5T$ باشد، جهت جریان القایی در میله کدام است و بزرگی نیروی محرکه متوسط القایی چند میلی‌ولت است؟



۱) از C به D و ۲

۲) از D به C و ۲

۳) از D به C و ۱

۴) از C به D و ۱

جریان از C به D است

زیرا باید با ایجاد میدان القایی برونسو (شار) مخالفت کند (قانون لنز)

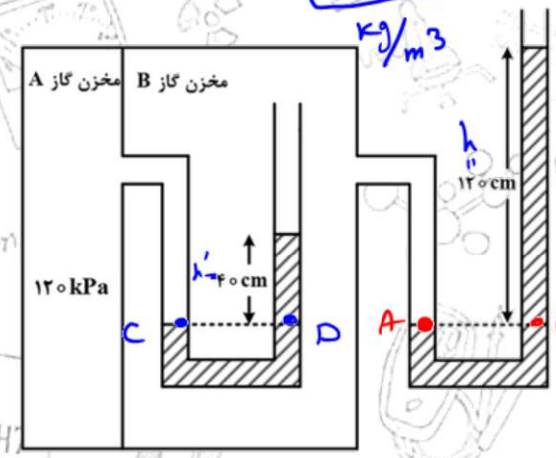
$|\mathcal{E}| = N\left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = NB\left|\frac{\Delta A}{\Delta t}\right| = 1 \times 0.5 \times 2 \times 10^{-4}$

$= 10^{-3} V = 1 mV$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۷- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ (فشار هوای محیط را ۱۰۰kPa و $g = 10\frac{m}{s^2}$ درنظر بگیرید.)



۱) ۱/۲۵
۲) ۱۲۵۰
۳) ۲/۵۰
۴) ۲۵۰۰

$P_A = P_B \Rightarrow P_A = \rho g h + P_0$

$\Rightarrow P_A = \rho(10)(1.2) + 10^5$

$\Rightarrow P_A = 12\rho + 10^5$

$P_C = P_D \Rightarrow 120000 = \rho g h' + P_A$

$\Rightarrow 120000 = \rho(4) + 12\rho + 100000$

$\Rightarrow 20000 = 16\rho \Rightarrow \rho = \frac{20000}{16} = \frac{5000}{4} = 1250\ kg/m^3$

۶۸- جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده‌اش ۱۰۰۰kg است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B می‌رود، کل کار انجام‌شده روی خودرو ۸۷/۵kJ است. اگر تندی خودرو در موقعیت A برابر $54\frac{km}{h}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۷۲
۴) ۱۰۸

$54\frac{km}{h} = 15\ m/s$

قضیه کار و انرژی جنبشی: $W_t = \Delta K$

$87.5\times10^3 = \frac{1}{2}(10^3)(v_B^2 - 15^2)$

$\Rightarrow \frac{175\times10^3}{10^3} = v_B^2 - 15^2 \Rightarrow 175 + 225 = v_B^2$

$v_B = 20\ m/s = 72\ km/h$

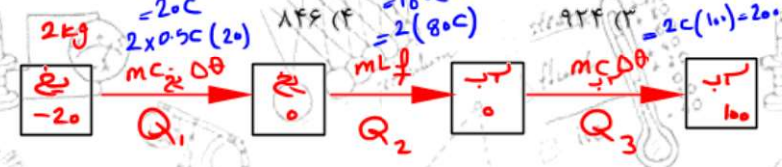
۶۹- یک بزرگراه از قطعه‌های بتونی به طول ۲۰ متر ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای ۱۰°C، بتون‌ریزی شده‌اند. برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای ۴۰°C، مهندسان باید چه فاصله‌ای برحسب میلی‌متر را بین این قطعه‌ها درنظر بگیرند؟ ($\alpha_{\text{بتون}} = 1/4\times10^{-5}\ K^{-1}$)

۱) ۶/۲
۲) ۵/۶
۳) ۳/۲
۴) ۸/۴

$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta = 20\times10^3 \times (1.4\times10^{-5})(30) = 8.4\ mm$

۷۰- قطعه یخی به جرم ۲kg و دمای اولیه −۲۰°C را آنقدر گرم می‌کنیم تا تبدیل به آب ۱۰۰°C شود، چند کیلوژول گرما لازم است؟ ($L_f = 336\frac{J}{g}$ و $c_{\text{یخ}} = 2100\frac{J}{kg.°C}$ و $c_{\text{آب}} = 4200\frac{J}{kg.°C}$)

۱) ۱۵۹۶
۲) ۱۵۱۲
۳) ۹۲۴
۴) ۸۴۶



$\Delta\theta = 20°C$

$Q_1 = 2\times0.5\times c(20)$

$Q_2 = 2(80c)$

$\Delta\theta = 100°C$

$Q_3 = 2c(100) = 200c$

$Q_{کل} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 380c$

$= 380\times4200\ J = 38\times42\ kJ$

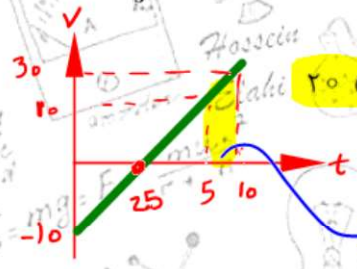
$= 1596\ kJ$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۱- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. تندی متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0s$ و $t_2 = 5s$ برابر $10\frac{m}{s}$ است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیهٔ دوم چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

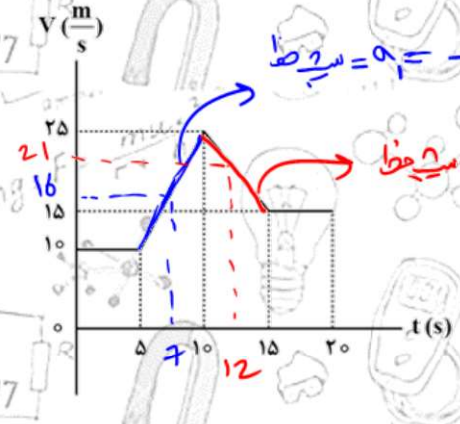


$|a| = \frac{10}{2.5} = 4$ ، $V_{10} = V_5 + 5a = 10 + 20 = 30\ m/s$

مسافت $= \frac{(10+30)\times 5}{2} = 100 \Rightarrow S_{5\text{ تا }10} = \frac{100}{5} = 20\ m/s$

۷۲- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط در بازه $t_1 = 7s$ تا $t_2 = 12s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{1}{5}$ ۴) صفر



شتاب متوسط $= a_1 = \frac{15}{5} = 3 \Rightarrow V_7 = V_5 + 2a_1 = 10 + 6 = 16\ m/s$

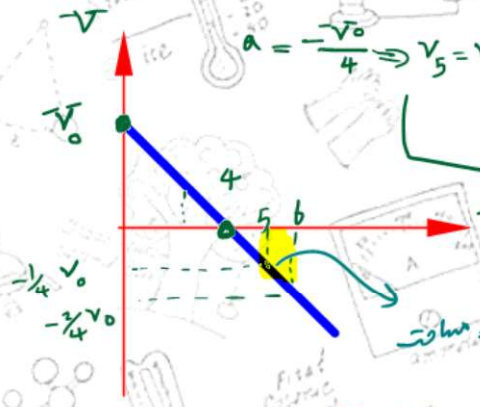
شتاب متوسط $= a_2 = \frac{-10}{5} = -2\ m/s^2 \Rightarrow V_{12} = V_{10} + 2a_2$

$\Rightarrow V_{12} = 25 + (-2)(2) = 21\ m/s$

$\overline{a}_{7\text{ تا }12} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_{12} - V_7}{12 - 7} = \frac{21 - 16}{5} = 1\ m/s^2$

۷۳- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در ثانیهٔ ششم، ۶ متر خلاف جهت محور xها جابه‌جا شود، تندی آن در لحظهٔ عبور از مبدأ محور، چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۴ ۲) ۱۶ ۳) ۸ ۴) ۶



$a = \frac{-V_0}{4} \Rightarrow V_5 = V_0 + 5\left(\frac{-V_0}{4}\right) = -\frac{1}{4}V_0$

$V_6 = V_5 + a = -\frac{2}{4}V_0$

مسافت $= \left|\frac{\left(-\frac{3}{4}V_0\right)\times 1}{2}\right| = \frac{3}{8}V_0$

$\Rightarrow \left|\frac{3}{8}V_0\right| = 6 \Rightarrow V_0 = +16\ m/s \Rightarrow a = -4\ m/s^2$

برای $t=4$: $x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 \Rightarrow 8 = \frac{1}{2}(-4)(16) + 16(4) + x_0 \Rightarrow x_0 = -24$

مبدأ عبور زمان: $0 = \frac{1}{2}(-4)t^2 + 16(t) - 24 \Rightarrow 0 = -2t^2 + 16t - 24$

$\Rightarrow t^2 - 8t + 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \\ t = 6 \end{cases}$

$V = at + V_0 \Rightarrow \begin{cases} V_2 = (-4)(2) + 16 = 8\ m/s \\ V_6 = (-4)(6) + 16 = -8\ m/s \end{cases}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۴- معادله حرکت جسمی در SI به‌صورت $x = -2t^2 + 10t - 8$ است. در بازهٔ زمانی که متحرک تغییر جهت می‌دهد تا دومین لحظه‌ای که جهت بردار مکان عوض می‌شود، سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) $3\vec{i}$ ۲) $-3\vec{i}$ ۳) $-6\vec{i}$ ۴) $6\vec{i}$

متحرک → $v = -4t + 10 \Rightarrow t = \frac{10}{4} = 2.5$ لحظه تغییر جهت

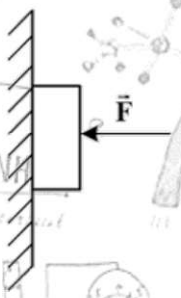
$x = -2t^2 + 10t - 8 = 0 \Rightarrow t_1 = 1$

$t_2 = 4$ → دومین لحظه تغییر جهت بردار مکان

بازه $2.5 \sim 4$

$$\overline{V}_{2.5\sim4} = \frac{x_4 - x_{2.5}}{4 - 2.5} = \frac{0 - 4.5}{1.5} = -3\ m/s$$

۷۵- جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. اگر نیروی F را ۲ برابر کنیم، کدام نیرو ۲ برابر می‌شود؟



۱) نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند.

۲) نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند.

۳) نیروی عمودی سطح

۴) نیروی اصطکاک

Telegram: @konkur_in