www.konkur.in

حل تشریحی سوالات کنکور سراسری تیر ماه ۱۴۰۳ رشتهٔ تجربی

مدرس : محمد علی نجفی

۴۶- یکای فرعی توان، کدام است؟

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

$P = \frac{W}{t} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{t} \Rightarrow$ واحد $= \frac{kg(\frac{m}{s})^2}{s} = \frac{kg\,m^2}{s^3}$

M.A.Najafi

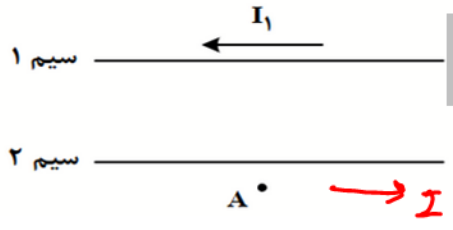
۴۷- معادله جریان ـ زمان یک مولد جریان متناوب در SI به‌صورت $I = 2\sin 250\pi t$ است. در لحظه $t = 2\,ms$ جریان چند آمپر است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ✓ ۴) $\sqrt{2}$

$t = \frac{2}{1000}s \rightarrow I = 2\sin 250\pi \times \frac{2}{1000} = 2\sin\frac{\pi}{2} = 2\,A$

M.A.Najafi

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؟



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

جریان در دو سیم غیر هم سو می‌باشد
و چون نقطه A به سیم ۲ نزدیک‌تر است
پس جریان سیم ۲ کوچک‌تر می‌باشد

M.A.Najafi

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؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$ و $R_e = 6400\,km$)

۱) صفر ۲) ۲۵۰۰ ۳) ۴۰۹/۶ ۴) ۱۰۲۴ ✓

$W = \frac{mgR_e^2}{(R_e+h)^2}$

$W = \frac{250\times 10\times 6400^2}{(6400+3600)^2} = \frac{25\times 64^2}{100} = 1024\,N$

M.A.Najafi

۵۱- اتومبیلی روی خط راست با سرعت $72\frac{km}{h}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی با شتاب ثابت ترمز می‌کند و پس از ۵ ثانیه می‌ایستد. اگر جرم راننده $80\,kg$ باشد، نیروی خالص وارد بر راننده چند نیوتون است؟

۱) ۳۲۰ ✓ ۲) ۸۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۱۶۰

$v = at + v_0 \rightarrow 0 = a\times 5 + 20 \rightarrow a = -4$

$F_{net} = ma = 80\times 4 = 320\,N$

M.A.Najafi

Telegram: @konkur_in

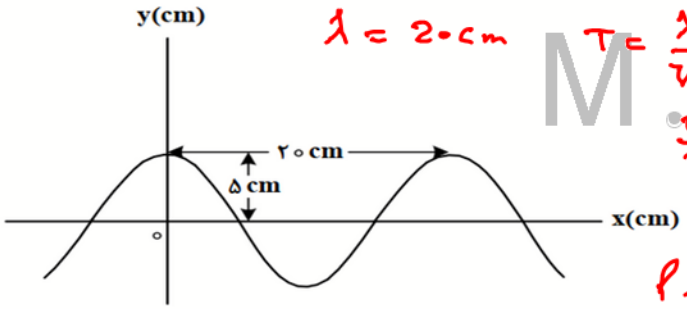
www.konkur.in

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $۰/۱\frac{W}{m^۲}$ به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_۱ = ۶۴۰ m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_۲ = ۱۶۰ m$ 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

M.A.Najafi

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

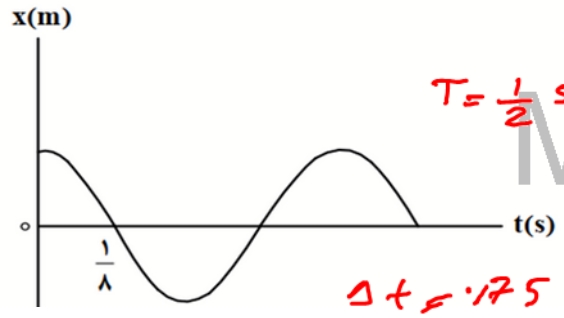
M.A.Najafi

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) $۴\sqrt{۲}$

M.A.Najafi

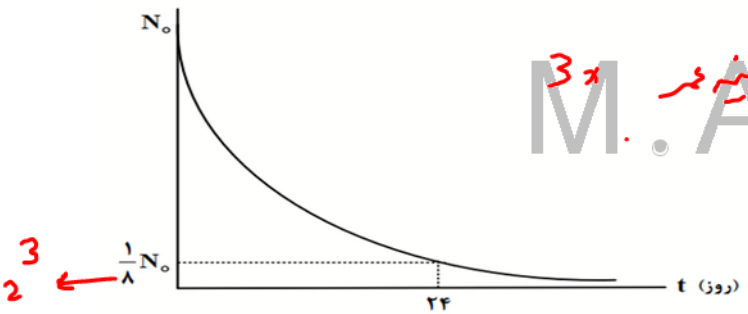
۵۵- نمودار مکان ـ زمان نوسانگری مطابق شکل است. اگر تندی متوسط در مدت یک دوره برابر $۲۴\frac{cm}{s}$ باشد، بزرگی جابه‌جایی در بازه $t_۱ = ۰ s$ تا $t_۲ = \frac{۳}{۴} s$، چند سانتی‌متر است؟



۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

M.A.Najafi

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



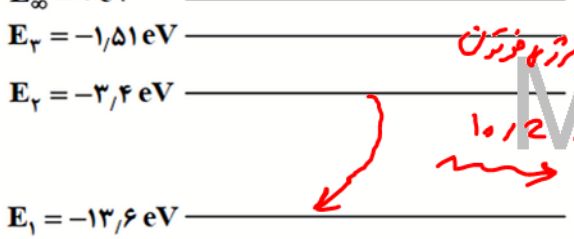
۱) ۱۲ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۸

M.A.Najafi

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۷- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند منجر به گسیل فوتونی به بسامد $۲/۵۵\times۱۰^{۱۵}\ Hz$ شود؟ ($h = ۴\times۱۰^{-۱۵}\ eV.s$)



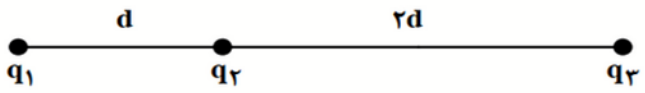
۱) $n_۱$ به $n_۲$
۲) $n_۲$ به $n_۳$
۳) $n_۱$ به $n_۳$
۴) $n_۱$ به n_∞

M.A.Najafi

۵۸- طول موج سومین خط طیف اتم هیدروژن در رشته براکت ($n' = ۴$) تقریباً چند نانومتر است؟ [$R = ۰/۰۱(nm)^{-۱}$]

۱) ۲۰۵۷ ۲) ۲۳۷۶ ۳) ۲۶۴۲ ۴) ۲۹۳۳

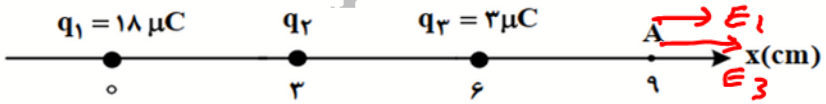
۵۹- در شکل زیر، سه ذرهٔ باردار روی یک خط راست ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر هریک از بارها صفر است. کدام مورد درست است؟



۱) $\frac{q_۱}{q_۳} = -\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{q_۲}{q_۳} = \frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{q_۲}{q_۳} = -\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{q_۲}{q_۱} = -\frac{۴}{۹}$

M.A.Najafi

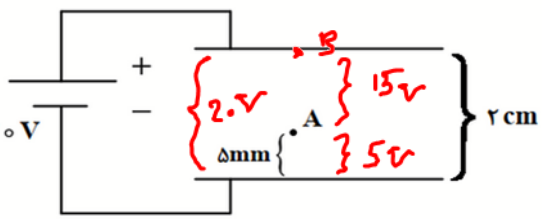
۶۰- مطابق شکل، سه ذره باردار روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $۳\times۱۰^{۷}\ \frac{N}{C}$ است. بار $q_۲$ چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ ($k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{Nm^۲}{C^۲}$)



۱) ۴
۲) ۸
۳) −۱۶
۴) −۳۲

M.A.Najafi

۶۱- دو صفحهٔ رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار $q = -۵mC$ 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.)



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

M.A.Najafi

Telegram: @konkur_in

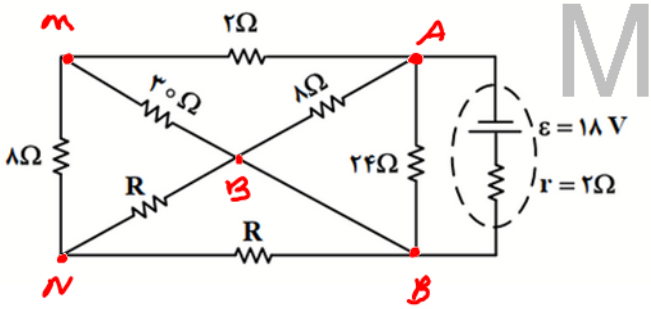
www.konkur.in

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

۱) ۱ ✓ ۲) ۰/۰۱ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۰

$R=\rho\frac{l}{A}=3\times10^{-5}\times\frac{17\times10^{3}}{51\times10^{-4}}=1\ \Omega$

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

$V=\frac{\varepsilon R_T}{R_T+r}\rightarrow 12=\frac{18R_T}{R_T+2}\Rightarrow R_T=4$

$\frac{6x}{6+x}=4\rightarrow x=12\rightarrow y=10\ \Omega$

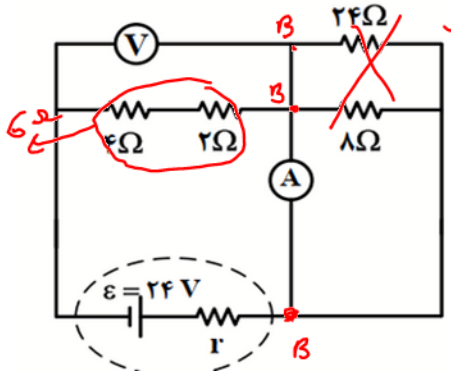
$\frac{3\cdot z}{3\cdot+2}=10\rightarrow z=15\rightarrow \frac{R}{2}=7$

$R=14$

با جایگذاری گزینه ها سریعتر به جواب می رسید.

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

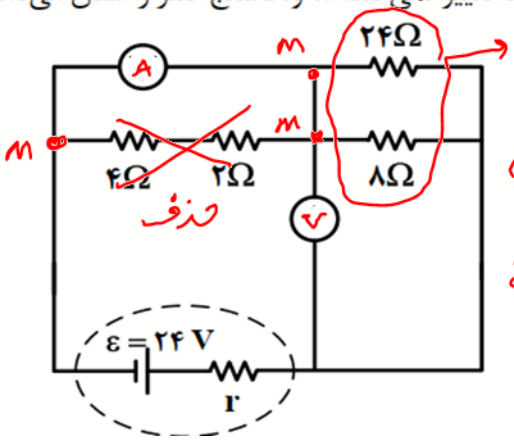
۱) ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
۲) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
۳) عددهایی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند. ✓
۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولت‌سنج صفر را نشان می‌دهد.



حذف

$I=\frac{\varepsilon}{6+r}$ عدداً آمپرسنج

$V=6I$ عدد ولت‌سنج



۶Ω موازی

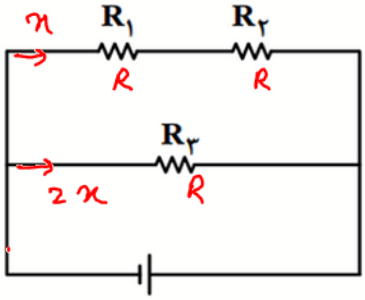
$I=\frac{\varepsilon}{6+r}$ عدداً آمپرسنج

$V=6I$ عدد ولت‌سنج

M.A.Najafi
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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.

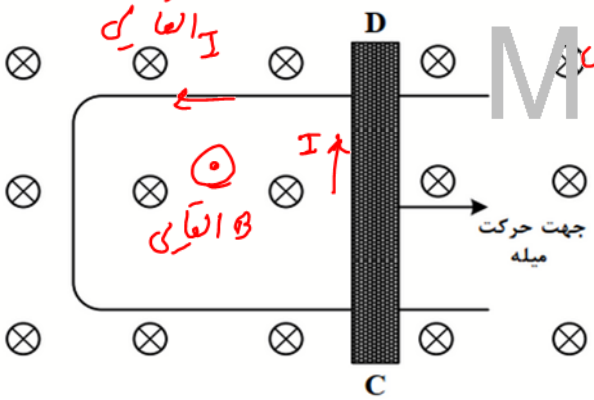
۲) توان مصرفی در R_3 از مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 کمتر است.

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.

$P=RI^2$ $P_1=Rx^2$, $P_2=Rx^2$, $P_3=4Rx^2$

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

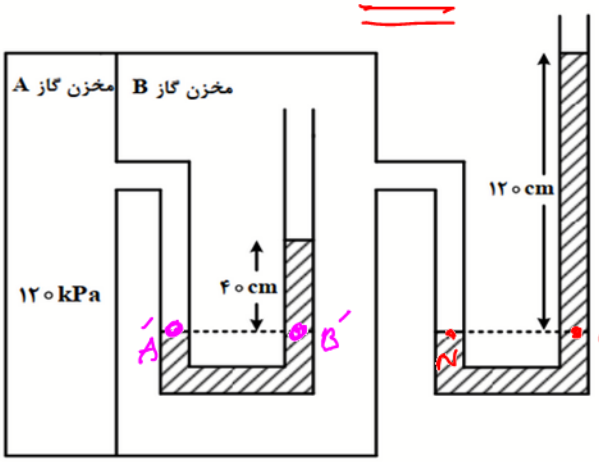
۳) از D به C و ۱

۴) از C به D و ۱

با افزایش مساحت، میدان القایی با اصلی مخالف می‌شود (قانون لنز)

$\mathcal{E}=N.\frac{\Delta A}{\Delta t}.B=1\times 20\times 10^{-4}\times 0.5=10^{-3}V=1mV$

۶۷- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ (فشار هوای محیط را $100kPa$ و $g=10\frac{m}{s^2}$ درنظر بگیرید.)



۱) ۱/۲۵

۲) ۱۲۵۰

۳) ۲/۵۰

۴) ۲۵۰۰

$P_N=P_M$

$P_B=\rho gh+1.5$ (12ρ)

$P_{B'}=P_{A'}$

$P_B+\rho gh'=120\times 1.3$

$12\rho+1.5+4\rho=120\times 1.3$

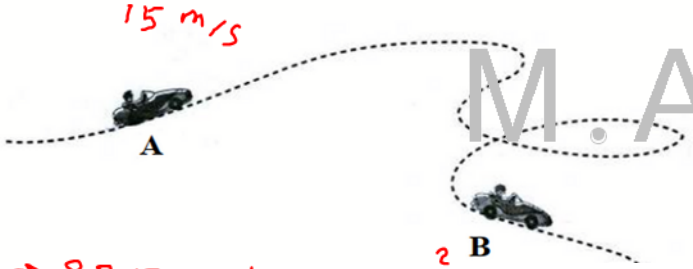
$16\rho=20\times 1.3 \rightarrow \rho=\frac{5}{4}\times 1.3\frac{kg}{m^3}=1250\frac{g}{lit}$

M.A.Najafi

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۸- جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده‌اش $1000\,kg$ است. این خودرو از موقعیت **A** به موقعیت **B** می‌رود، کل کار انجام‌شده روی خودرو $87/5\,kJ$ 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

$W_T = \Delta K \Rightarrow 875 = \frac{1}{2}\times 100 \times V_B^2 - \frac{1}{2}\times 100 \times 15^2 \rightarrow V_B = 20\,m/s = 72\,\frac{km}{h}$

۶۹- یک بزرگراه از قطعه‌های بتونی به طول ۲۰ متر ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای $10\,^\circ C$، بتون‌ریزی شده‌اند. برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای $40\,^\circ C$، مهندسان باید چه فاصله‌ای برحسب میلی‌متر را بین این قطعه‌ها درنظر بگیرند؟ ($\alpha_{\text{بتون}} = 1/4\times 10^{-5}\,K^{-1}$)

۱) ۶/۲
۲) ۵/۶
۳) ۳/۲
۴) ۸/۴ ✓

$\Delta l = l_1 \alpha \Delta\theta = 20 \times 1/4\times 10^{-5} \times 30 = 8/4\times 10^{-3}\,m = 8/4\,mm$

۷۰- قطعه یخی به جرم $2\,kg$ و دمای اولیه $-20\,^\circ C$ را آنقدر گرم می‌کنیم تا تبدیل به آب $100\,^\circ C$ شود، چند کیلوژول گرما لازم است؟ ($c_{\text{یخ}} = 2100\,\frac{J}{kg.^\circ C}$ و $L_f = 336\,\frac{J}{g}$ و $c_{\text{آب}} = 4200\,\frac{J}{kg.^\circ C}$)

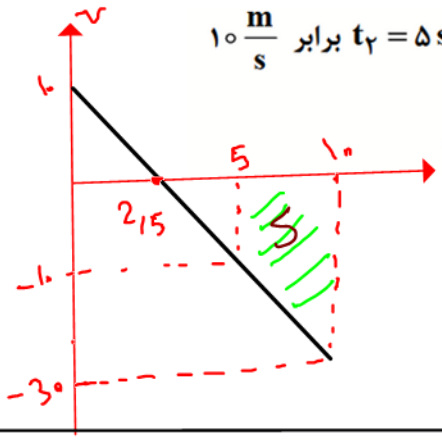
۱) ۱۵۹۶ ✓
۲) ۱۵۱۲
۳) ۹۲۴
۴) ۸۴۶

یخ -20° $\xrightarrow{Q_1}$ یخ 0° $\xrightarrow{Q_F}$ آب 0° $\xrightarrow{Q_2}$ آب 100°

$Q_T = Q_1 + Q_F + Q_2$

$\Rightarrow Q_T = 2\times 2100\times 20 + 2\times 336000 + 2\times 4200\times 100 = 840(10+80+100) = 1596\times 10^3\,J$

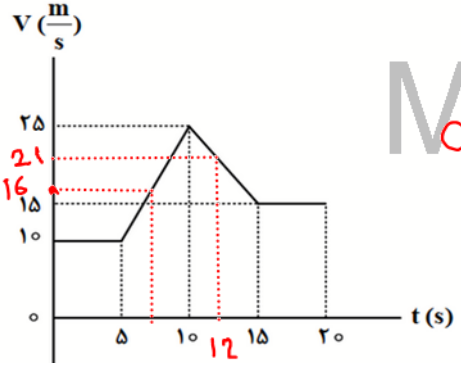
۷۱- متحرکی با شتاب ثابت روی محور **x** حرکت می‌کند. تندی متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0\,s$ و $t_2 = 5\,s$ برابر $10\,\frac{m}{s}$ است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیهٔ دوم چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰ ✓

$S_{av} = \frac{\text{مسافت}}{\Delta t} = \frac{\frac{10+30}{2}\times 5}{5} = 20\,m/s$

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



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

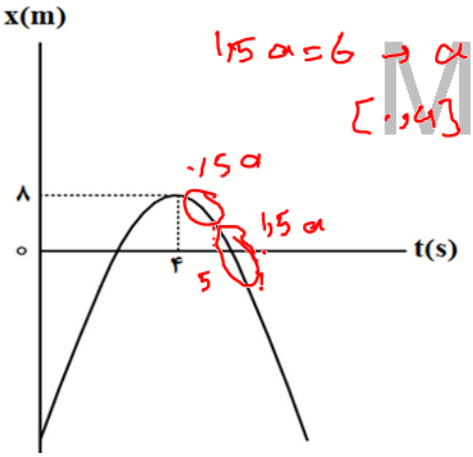
$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{21-16}{12-7} = 1\,m/s^2$

M.A.Najafi
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

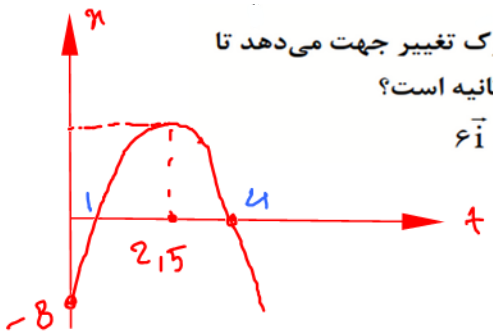
۷۳- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در ثانیه ششم، ۶ متر خلاف جهت محور xها جابه‌جا شود، تندی آن در لحظهٔ عبور از مبدأ محور، چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۴
۲) ۱۶
۳) ۸
۴) ۶



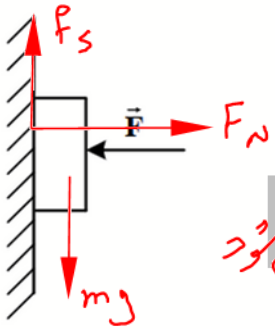
۷۴- معادله حرکت جسمی در SI به‌صورت $x = -2t^2 + 10t - 8$ است. در بازهٔ زمانی که متحرک تغییر جهت می‌دهد تا دومین لحظه‌ای که جهت بردار مکان عوض می‌شود، سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

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



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



M.A.Najafi
Telegram: @konkur_in