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) $\frac{kgm}{s}$

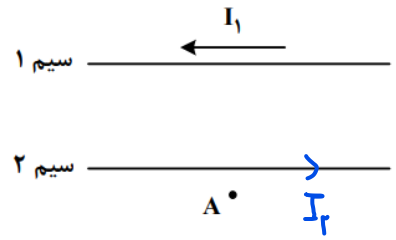
$P = \frac{U}{t} \equiv \frac{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}}{s} = \frac{kg \cdot m^2}{s^3}$

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) $\sqrt{2}$

$I = 2\sin 250\pi \times \frac{2}{1000} = 2$

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؟



$I_1 > I_2$

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 ۲۵۰ kg است و فاصلهٔ آن از سطح زمین ۳۶۰۰ km است. وزن ماهواره در این ارتفاع چند نیوتون است؟ ($R_e = 6400\,km$ و $g = 10\frac{m}{s^2}$)

۱) صفر ۲) ۲۵۰۰ ۳) ۴۰۹/۶ ۴) ۱۰۲۴ ✓

$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \rightarrow \frac{g_2}{10} = \left(\frac{6400}{6400 + 400}\right)^2 \rightarrow g_2 = 9.84$

$W = mg_2 = 250 \times 9.84 = 1024$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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

۱) ۳۲۰ ✓ ۲) ۸۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۱۶۰

$v = ۲۰ m/s$

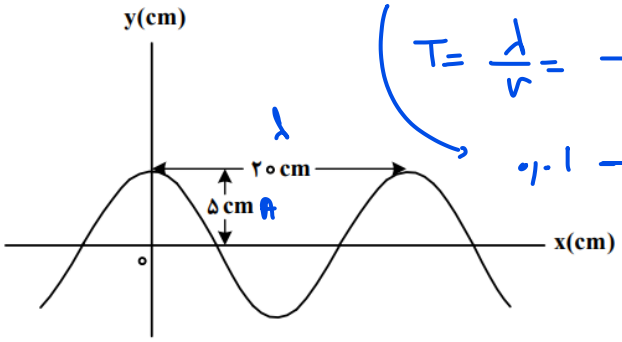
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۰-۲۰}{۵} = -۴ \rightarrow F = ma = ۸۰ \times -۴ = -۳۲۰$

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

$\frac{I_۲}{I_۱} = \left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲ \rightarrow \frac{I_۲}{۰/۱} = \left(\frac{۶۴۰}{۱۶۰}\right)^۲ \rightarrow I_۲ = ۱/۶$

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 $۰/۰۱s$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{۰/۲}{۱۰} = ۰/۰۲ \rightarrow ۲A$

$۰/۰۱ \rightarrow ۲A = ۱۰cm$

۱) ۲۰
۲) ۱۵
۳) ۱۰ ✓
۴) ۵

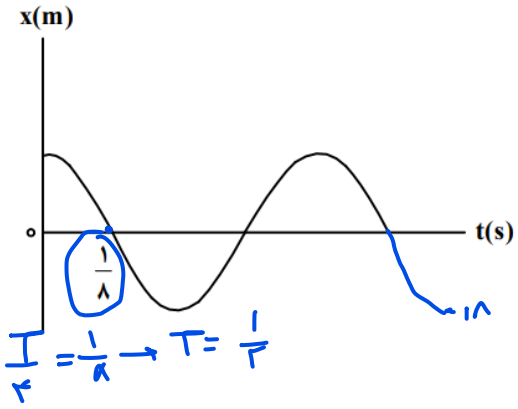
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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؟

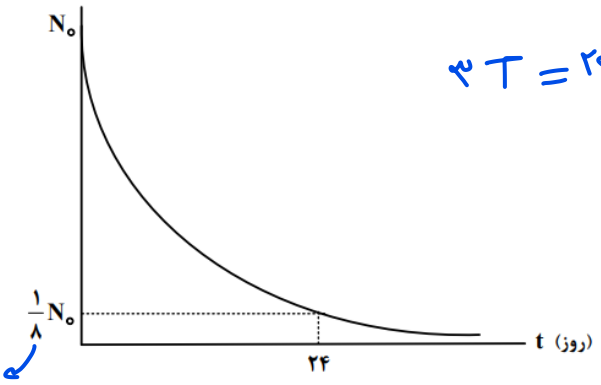
۱) ۲
۲) ۸
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) $۴\sqrt{۲}$

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

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

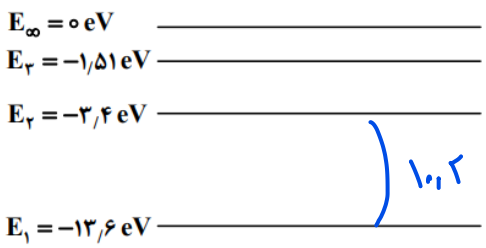


۱) ۱۲
۲) ۳
۳) ۶
۴) ۸

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؟ ($h = ۴\times۱۰^{-۱۵}\ eV.s$)

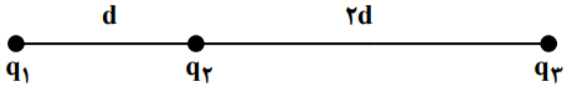


۱) $n_۱$ به $n_۲$
۲) $n_۲$ به $n_۳$
۳) $n_۱$ به $n_۳$
۴) $n_۱$ به n_∞

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؟

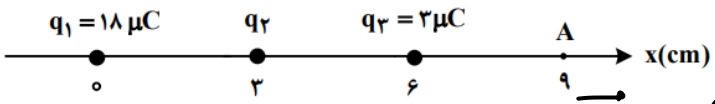


۱) $\frac{q_۱}{q_۳} = \frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{q_۱}{q_۳} = \frac{۴}{۴}$
۳) $\frac{q_۲}{q_۳} = \frac{۴}{۳}$
۴) $\frac{q_۲}{q_۱} = -\frac{۴}{۹}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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



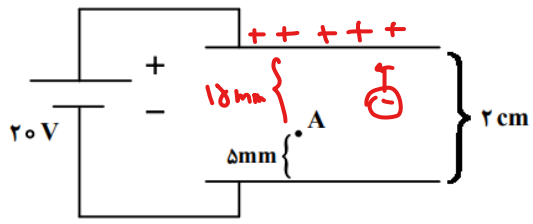
۱) ۴
۲) ۸
۳) −۱۶
۴) −۳۲ ✓

$E_۲ = ۸\times۱۰^{۷}$ ↓ $E_۳ = ۲\times۱۰^{۷}$ ← $E_۲ = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۳\times۱۰^{-۶}}{۹\times۱۰^{-۴}} = ۳\times۱۰^{۷}$ ✓

$q = -۳۲$ ↓ $q = +۸$

→ $E_۱ = \frac{۱۸}{۹}\times۱۰^{۷} = ۲\times۱۰^{۷}$

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

کاهش ✓ ۲۰۰-

۱۸mm | ۲۰V
۱۵mm | ۱۵V

→ $\Delta U = qV = -۵\times۱۰^{-۳}\times۱۵ = -۷۵\ mJ$

۶۲- مساحت مقطع یک ریل فلزی $۵۱\ cm^۲$ است. مقاومت $۱۷\ km$ از این ریل چند اُهم است؟ (مقاومت ویژه فلز $۳\times۱۰^{-۵}\ \Omega.cm$ است.)

۱) ۱ ✓
۲) ۰/۰۱
۳) ۱۰۰
۴) ۱۰

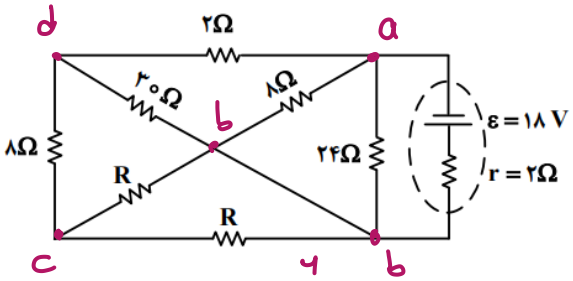
$10^{-2}\ m$

$R = \rho\frac{L}{A} = ۳\times۱۰^{-۷}\times\frac{۱۷\times۱۰^{۳}}{۵۱\times۱۰^{-۴}} = ۱$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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

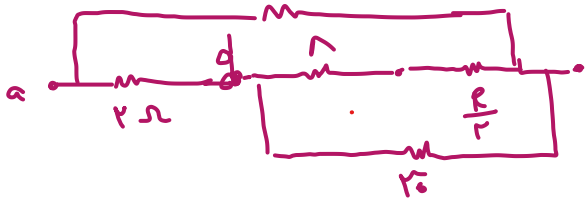


۱) ۷
۲) ۱۴
۳) ۱۸
۴) ۲۸

$\varepsilon - rI = V \rightarrow 18 - 2I = 12$

$I = 3\,A = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{18}{2+R_{eq}}$

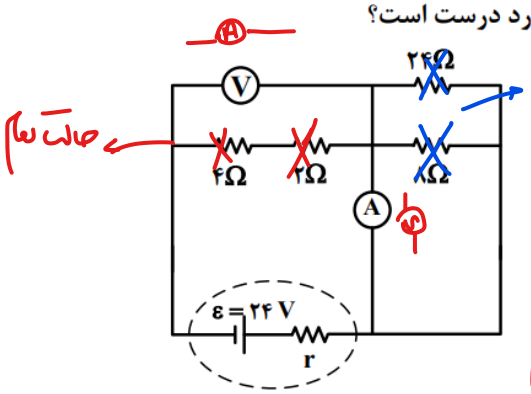
$R_{eq} = 4 = \frac{4R'}{4+R'} \rightarrow R' = 12\,\Omega$



$\frac{30R''}{30+R''} = 10 \rightarrow R'' = 8 + \frac{R}{2} = 15$

$\frac{R}{2} = 7 \rightarrow R = 14$

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



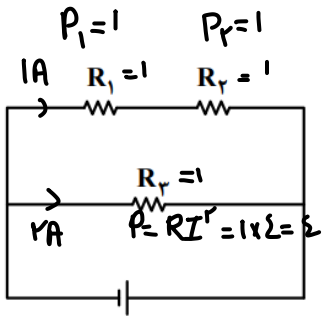
۱) ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
۲) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
۳) عددهایی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.
۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولت‌سنج صفر را نشان می‌دهد.

در هر دو حالت مقاومت ۶ اهم می‌شود

(۲) $\frac{24 \times 8}{32} = 6$

(۱) $4 + 2 = 6$

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

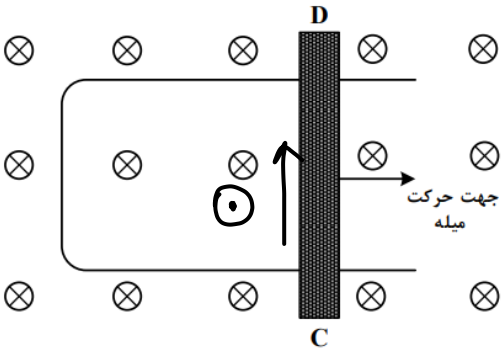


۱) توان مصرفی در R_3 از توان مصرفی در هریک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.
۲) توان مصرفی در R_3 از مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 کمتر است.
۳) توان مصرفی در R_3 برابر مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 است.
۴) توان مصرفی در هر سه مقاومت یکسان است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

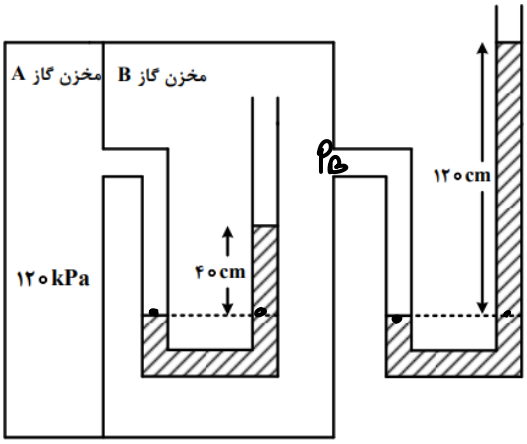
۶۶- شکل زیر رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه و رو به داخل صفحه است، نشان می‌دهد. اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت $۲۰\frac{cm^۲}{s}$ افزایش یابد و بزرگی میدان مغناطیسی $۰/۵T$ باشد، جهت جریان القایی در میله کدام است و بزرگی نیروی محرکه متوسط القایی چند میلی‌ولت است؟



$\mathcal{E} = -N B \frac{\Delta A}{\Delta t} = -1 \times ۰/۵ \times ۲ = -1$

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 ✓

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 $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ درنظر بگیرید.)



$P_B = ۱۰۰ + \rho \times ۱۰ \times ۱/۲ = ۱۰۰ + ۱۲\rho$

$\frac{۱۲۶}{P_A} = \frac{۱۰۰ + ۱۲\rho}{P_B} + \rho \times ۱۰ \times ۰/۴$

$\rho = ۱/۲۵ \frac{g}{cm^۳} = ۱۲۵۰ \frac{g}{L}$

۱) ۱/۲۵
۲) ۱۲۵۰ ✓
۳) ۲/۵۰
۴) ۲۵۰۰

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 $۵۴\frac{km}{h}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند کیلومتر بر ساعت است؟

$۵۴\frac{km}{h} = ۱۵ m/s$

$W_f = \frac{۱}{۲}m(v_B^۲ - v_A^۲) \rightarrow -۸۷/۵ \times ۱۰^۳ = \frac{۱}{۲} \times ۱۰۰۰ (v_B^۲ - ۲۲۵) \rightarrow v_B^۲ = ۴۰۰$

$v_B = ۲۰ m/s$

$v_B = ۷۲ km/h$

۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۷۲ ✓
۴) ۱۰۸

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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 ✓

$\Delta L = 20 \times 1/4 \times 10^{-5} \times 30 = 8/4\ mm$

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؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.^\circ C}$ و $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg.^\circ C}$ و $L_f = 336 \frac{J}{g}$)

۱) ۱۵۹۶ ✓ ۲) ۱۵۱۲ ۳) ۹۲۴ ۴) ۸۴۶

-20 یخ $\xrightarrow{2 \times 2/1 \times 20}$ 0 یخ $\xrightarrow{2 \times 80 \times 4/2}$ 0 آب $\xrightarrow{2 \times 4/2 \times 100}$ 100 آب

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

$v = 10$ ، $v = -10$

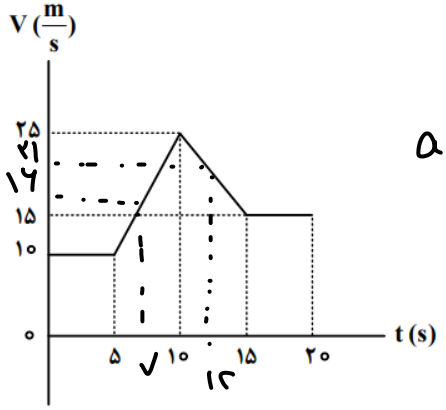
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20}{5} = 4\ m/s^2$

۵ ثانیه دوم

$10 \xrightarrow{+5 \times 4} 30$

$\bar{S} = \frac{30 + 10}{2} = 15$

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؟



$a = \frac{21 - 16}{12 - 7} = 1$

۱) ۱ ✓

۲) $\frac{1}{2}$

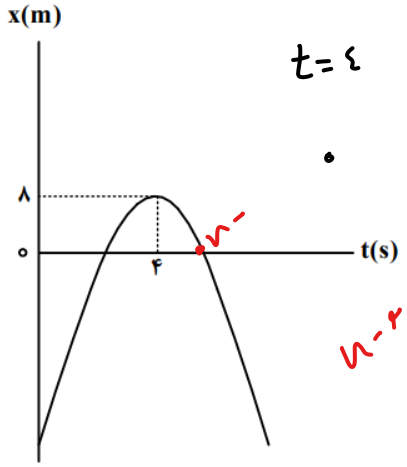
۳) $\frac{1}{5}$

۴) صفر

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؟

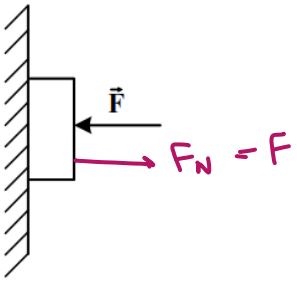


۱) ۲۴
۲) ۱۶
۳) ۸ ✓
۴) ۶

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

Telegram: @konkur_in