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) $\frac{kgm}{s}$

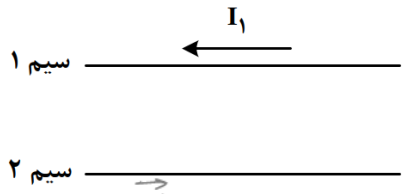
$P=\frac{W}{t} \rightarrow \frac{J}{s}=kg.\frac{m^2}{s^2}\times\frac{1}{s}$

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) $\sqrt{2}$

$I=2\times\sin(250\pi\times 2\times 10^{-3})=2\times\sin(\frac{\pi}{2})=2$

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؟



انگشت شست در جهت جریان
چرخش چهار انگشت، جهت میدان

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

$B_1 \odot \quad \otimes B_2$ ← در نقطه A، میدان برآیند صفر شده ← پس میدان‌ها خلاف جهت هم بوده و میدان‌ها از نظر اندازه باهم برابرند.

سیم ① که دورتر هست، جریان بزرگتری ایجاد میکند ← $I_1>I_2$

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

بسامد منبع به چشمه وابسته است و ربطی به محیط انتشار موج ندارد.

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 $g=10\,\frac{m}{s^2}$)

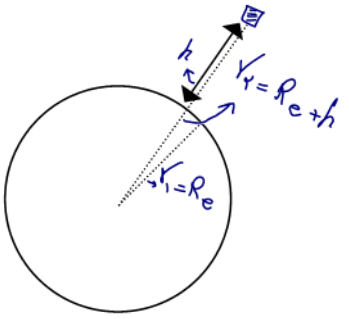
۱) صفر ۲) ۲۵۰۰ ۳) ۴۰۹/۶ ۴) ۱۰۲۴

$g=\frac{GM_e}{r^2}$ ، $g\propto\frac{1}{r^2}$

$\frac{g_2}{g_1}=\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2=\left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2=\left(\frac{6400}{6400+3600}\right)^2=\left(\frac{64}{100}\right)^2$

$\rightarrow g_2=10\times\frac{64}{100}\times\frac{64}{100}$

$W_2=mg_2=250\times 10\times\frac{64}{100}\times\frac{64}{100}=1024\,N$



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

$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{0 - 20}{5} = -4$

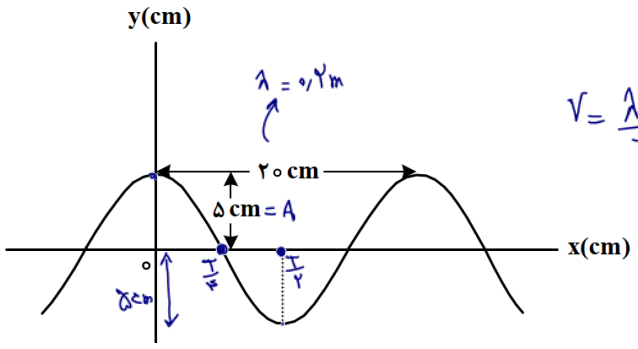
$F_{net} = ma = 80 \times (-4) = -320\ N \rightarrow |F| = 320\ N$

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $0/1\frac{W}{m^2}$ به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_1 = 640\ m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_2 = 160\ m$ 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

$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{640}{160}\right)^2 = 4^2 = 16 \rightarrow I_2 = 0/1 \times 16 = 1/6\ \frac{W}{m^2}$

۵۳- نمودار جابه‌جایی ـ مکان یک موج عرضی که در یک ریسمان در حال انتشار است، مطابق شکل است. اگر تندی انتشار موج $10\frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که هریک از ذرات ریسمان در مدت $0/01\ s$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



۱) ۲۰
۲) ۱۵
۳) ۱۰
۴) ۵

$V = \frac{\lambda}{T} \rightarrow T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0/2}{10} = 0/02\ s$

$\frac{t}{T} = \frac{0/01}{0/02} = \frac{1}{2} \rightarrow t = \frac{T}{2}$

نصف دوره ← دو دامنه ← $10\ cm$

۵۴- معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ نوسانگری در SI به‌صورت $x = 0/02\cos 6\pi t$ است. بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در مدت $0/5\ s$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

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

$A = 0/02\ m = 2\ cm$

$\omega = 6\pi \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{6\pi} = \frac{1}{3}\ s \rightarrow \frac{t}{T} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{2} \rightarrow t = \frac{3T}{2} = T + \frac{T}{2}$

یک رفت و برگشت کامل ← جابه‌جایی = صفر

نصف دوره ← جابه‌جایی $= 2A$

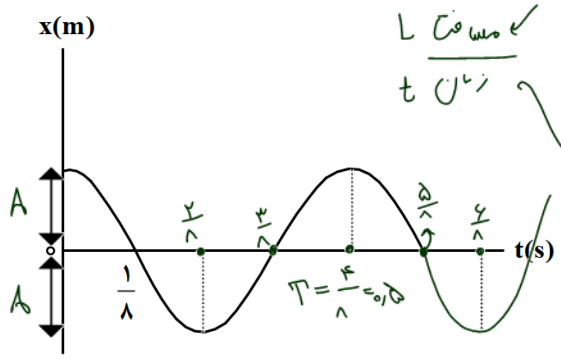
$2 \times 2\ cm = 4\ cm$

$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{4}{\frac{1}{2}} = 8\ \frac{cm}{s}$

Telegram: @konkur_in

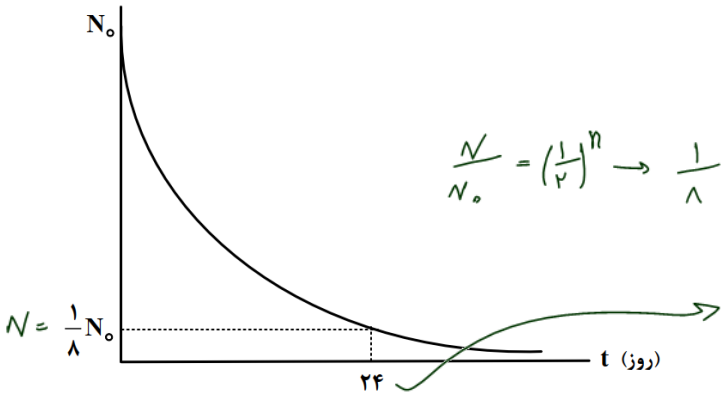
www.konkur.in

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 $t_1 = ۰\ s$ تا $t_2 = \frac{۳}{۴}\ s$، 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

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؟ $(h = ۴\times۱۰^{-۱۵}\ eV.s)$

$E_\infty = ۰\ eV$
$E_۳ = -۱٫۵۱\ eV$
$E_۲ = -۳٫۴\ eV$
$E_۱ = -۱۳٫۶\ eV$

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

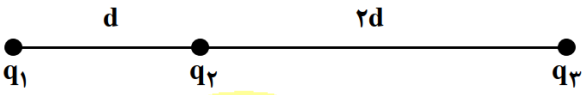
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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

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؟



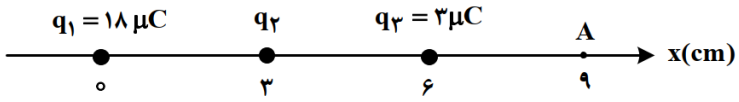
۱) $\frac{q_۲}{q_۱} = -\frac{۴}{۹}$

۲) $\frac{q_۲}{q_۳} = -\frac{۴}{۳}$

۳) $\frac{q_۲}{q_۳} = \frac{۳}{۴}$

۴) $\frac{q_۱}{q_۳} = -\frac{۳}{۲}$

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



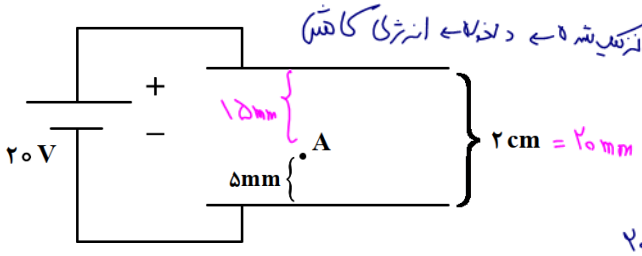
۱) ۴
۲) ۸
۳) −۱۶
۴) −۳۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

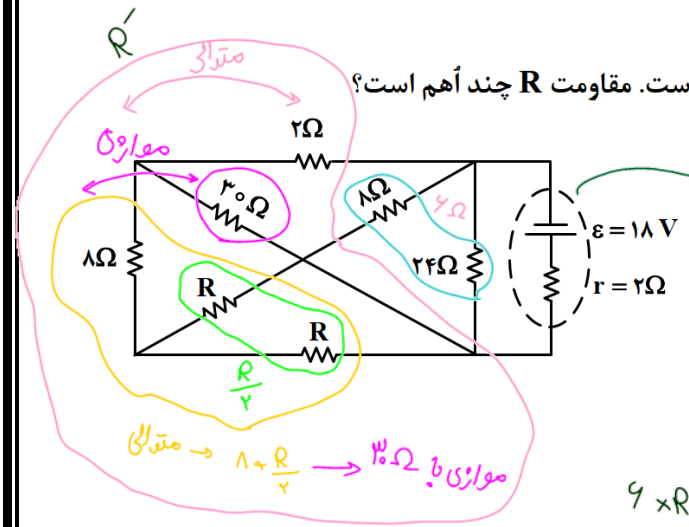
۶۱- دو صفحهٔ رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار $q=-5mC$ را در نقطه A رها کنیم، وقتی به صفحهٔ بالایی می‌رسد، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ (از اثر وزن ذره صرف‌نظر کنید.)

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



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

۱) ۱
۲) ۰/۰۱
۳) ۱۰۰
۴) ۱۰



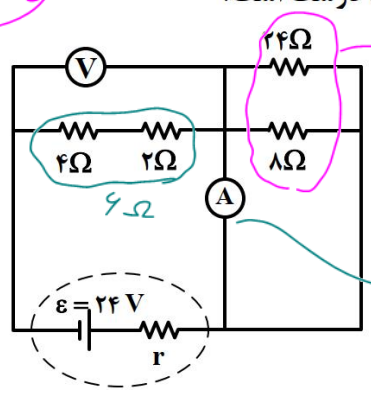
۶۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر ۱۲ ولت است. مقاومت R چند اُهم است؟

۱) ۷
۲) ۱۴
۳) ۱۸
۴) ۲۸

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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



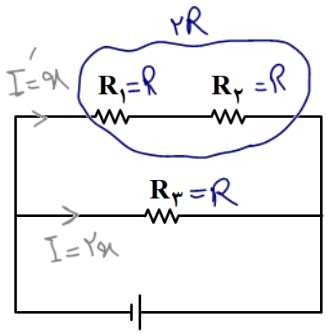
۱) ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

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.

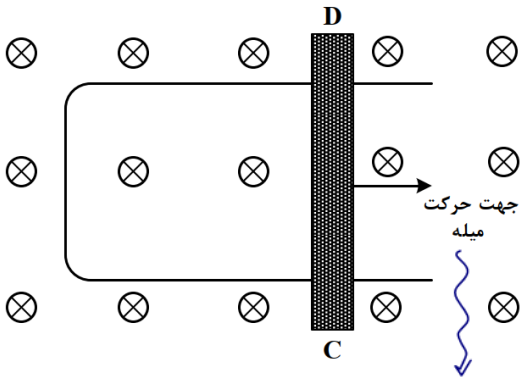
۴) توان مصرفی در هر سه مقاومت یکسان است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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 $۲۰\frac{cm^۲}{s}$ 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؟

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



$\mathcal{E} = -N B \frac{\Delta A}{\Delta t}$

$\mathcal{E} = -۱ \times \frac{۱}{۲} \times ۲۰ \times ۱۰^{-۴} = -۱۰^{-۳} \rightarrow \mathcal{E} = -۱mV$

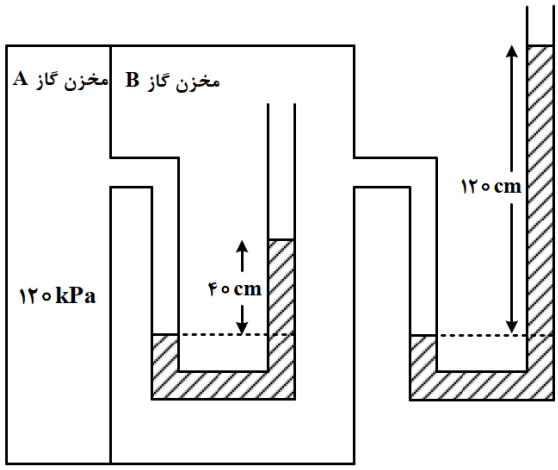
$|\mathcal{E}| = ۱mV$

افزایش مساحت ← افزایش میدان درون سو

میدان القایی درخلاف جهت آن است ← برون سو ← طبق دست راست: از C به D

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.)

۱) ۱/۲۵
۲) ۱۲۵۰
۳) ۲/۵۰
۴) ۲۵۰۰



$۴۰ + ۱۲۰ = ۱۶۰ cm = ۱,۶ m$

$P_A - \rho g h_{مایع} = P_{هوا}$

$P_A - P_{هوا} = \rho g h_{مایع}$

$۱۲۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۰ = ۲۰۰۰۰ = \rho \times ۱۰ \times ۱,۶ \rightarrow \rho = \frac{۲۰۰۰۰}{۱۶} = ۱۲۵۰ \frac{g}{L}$

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؟

۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۷۲
۴) ۱۰۸

$W_t = \Delta K = \frac{۱}{۲} m (V_B^۲ - V_A^۲)$

$۸۷۵۰۰ = \frac{۱}{۲} \times ۱۰۰۰ \times (V_B^۲ - ۲۲۵) \rightarrow ۱۷۵ = V_B^۲ - ۲۲۵ \rightarrow V_B^۲ = ۴۰۰ \rightarrow V_B = ۲۰ \frac{m}{s} \times \frac{۳۶۰۰}{۱۰۰۰} \rightarrow ۷۲ \frac{km}{h}$

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

$\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta \rightarrow \Delta L = 1/4 \times 10^{-5} \times 20 \times 30 = 8/4 \times 10^{-3}\ m = 8/4\ mm$

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؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.^\circ C}$ 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

$Q = m c_{\text{یخ}} \left(\frac{1}{2} \times \Delta\theta_{\text{یخ}} + 80 + \Delta\theta_{\text{آب}}\right)$

$Q = 2 \times 4200 \times \left(\frac{1}{2} \times 20 + 80 + 100\right) = 1596000\ J = 1596\ kJ$

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

$\vec{V}_1 = -10 \frac{m}{s}$ ، $\vec{V}_2 = +10 \frac{m}{s}$ ، $t_1 = 0$ ، $t_2 = 5s$ ، $t_3 = 10s$

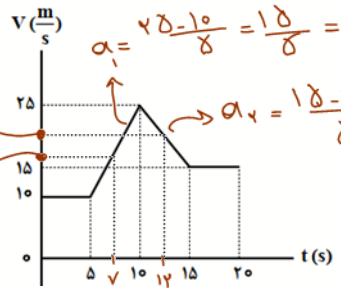
$V_3 = at + V_1 = 10 \times 4 + (-10) = +30 \frac{m}{s}$

۵ ثانیه اول ، ۵ ثانیه دوم

$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{10 - (-10)}{5} = \frac{20}{5} = 4 \frac{m}{s^2}$

در این بازه سرعت همیشه مثبت است $\rightarrow S_{av} = V_{av} = \frac{V_2 + V_3}{2} = \frac{10 + 30}{2} = 20 \frac{m}{s}$

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؟



$a_1 = \frac{25 - 10}{5} = \frac{15}{5} = 3$

$V_2 = 25 + 2 \times (-2) = 21 \frac{m}{s}$

$a_2 = \frac{15 - 25}{5} = \frac{-10}{5} = -2$

$V_3 = 10 + 2 \times 3 = 16 \frac{m}{s}$

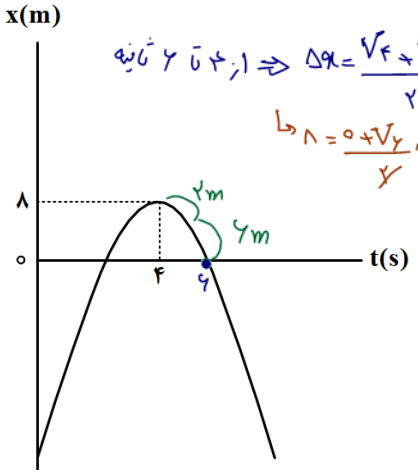
$a_{\text{متوسط}} = \frac{21 - 16}{12 - 7} = \frac{5}{5} = 1 \frac{m}{s^2}$

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؟

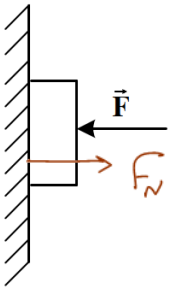


۱) ۲۴
۲) ۱۶
۳) ۸
۴) ۶

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