

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

۴۶ - یکای فرعی توان، کدام است؟

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

۴۷ - معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI به صورت $I = 2 \sin 250 \pi t$ است. در لحظه $t = 2 \text{ ms}$ جریان

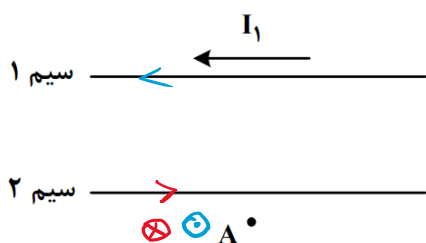
$$2 \sin \frac{500\pi}{1000}$$

چند آمپر است؟

- (۱) صفر
 (۲) ۱
 (۳) ۲ ✓
 (۴) $\sqrt{2}$

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 رابطه بین جریان‌ها کدام درست است؟



(۱) $I_2 > I_1$ و \rightarrow

(۲) $I_1 > I_2$ و \leftarrow ✓

(۳) $I_2 > I_1$ و \leftarrow ✓

(۴) $I_1 > I_2$ و \rightarrow ✓

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 شکست یافته و موج فرودی یکسان‌اند؟

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

۵۰ - جرم ماهواره‌ای ۲۵۰ kg است و فاصله آن از سطح زمین ۳۶۰۰ km است. وزن ماهواره در این ارتفاع چند نیوتون

است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $R_e = 6400 \text{ km}$)
 $g = \frac{GM}{r^2} \rightarrow g \propto \frac{1}{r^2}$

- (۱) صفر
 (۲) ۲۵۰۰
 (۳) ۴۰۹/۶
 (۴) ✓ ۱۰۲۴

$$\frac{g_2}{10} = \left(\frac{4200}{4200 + 3600} \right)^2 = \left(\frac{42}{7800} \right)^2 = \frac{2.94}{100} = \frac{g_2}{10} \rightarrow g_2 = 2.94$$

$$F = mg = 250 \times 2.94$$

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 ۸۰ kg باشد، نیروی خالص وارد بر راننده چند نیوتون است؟

- (۱) ✓ ۳۲۰
 (۲) ۸۰۰
 (۳) ۴۰۰
 (۴) ۱۶۰

$$F = ma = 80 \times 4 = 320$$

$$|a| = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20}{5} = 4$$

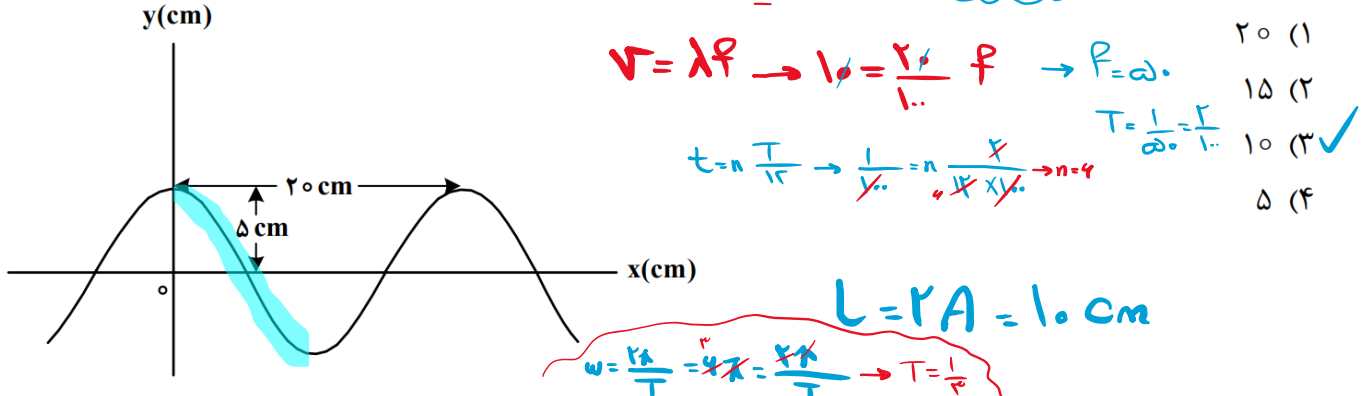
۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $0.1 \frac{W}{m^2}$ به شنونده‌ای که در فاصله $r_1 = 640 m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصله $r_2 = 160 m$ قرار دارد، با شدت چند وات بر مترمربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \rightarrow I \propto \frac{1}{r^2}$$

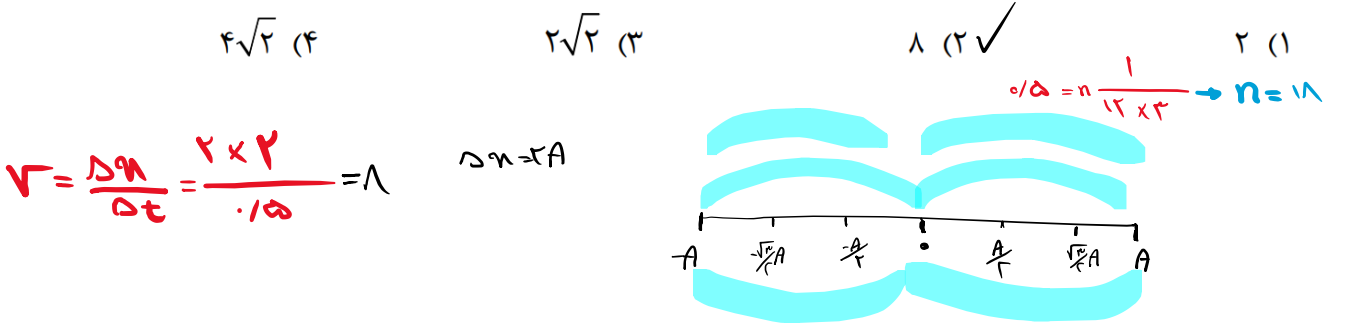
$$\frac{I_2}{0.1} = \left(\frac{640}{160} \right)^2 = 16 \rightarrow I_2 = 1.6$$

(۱) ۰/۴
 (۲) ۱/۶ ✓
 (۳) ۴
 (۴) ۱۶

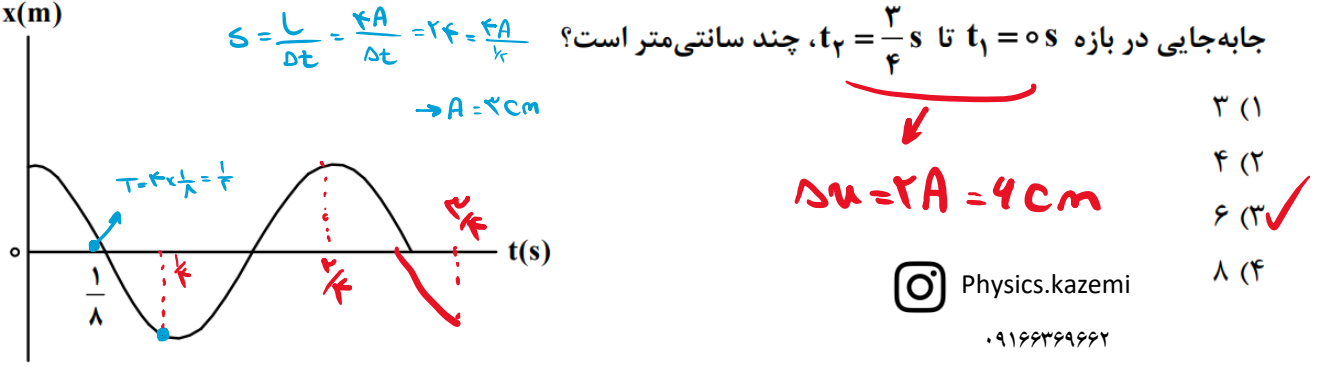
۵۳- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که در یک ریسمان در حال انتشار است، مطابق شکل است. اگر تندی انتشار موج $10 \frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که هر یک از ذرات ریسمان در مدت $0.1 s$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



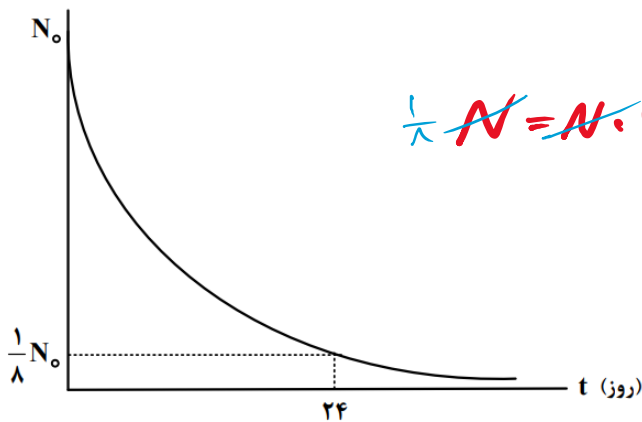
۵۴- معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = 0.2 \cos 6\pi t$ است. بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در مدت $0.5 s$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



۵۵- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است. اگر تندی متوسط در مدت یک دوره برابر $24 \frac{cm}{s}$ باشد، بزرگی جابه‌جایی در بازه $t_1 = 0 s$ تا $t_2 = \frac{3}{4} s$ ، چند سانتی‌متر است؟



۵۶- نمودار تعداد هسته‌های ماده پرتوزا در یک نمونه بر حسب زمان، مطابق شکل است. نیمه عمر این ماده پرتوزا چند روز است؟



$$\frac{1}{8} N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}}$$

$$n = \frac{t}{T}$$

$$3 = \frac{24}{T} \rightarrow T = 8$$

روز است؟

- ۱۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴) ✓

۵۷- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند منجر به گسیل فوتونی به بسامد $2.55 \times 10^{15} \text{ Hz}$ شود؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

- $E_\infty = 0 \text{ eV}$ _____
- $E_4 = -1.51 \text{ eV}$ _____
- $E_3 = -3.4 \text{ eV}$ _____
- $E_1 = -13.6 \text{ eV}$ _____

$$E = hf = 1.012$$

- n_1 به n_2 (۱) ✓
- n_2 به n_3 (۲)
- n_1 به n_3 (۳)
- n_1 به n_∞ (۴)

۵۸- طول موج سومین خط طیف اتم هیدروژن در رشته براکت ($n' = 4$) تقریباً چند نانومتر است؟ [$R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$]

- ۲۹۳۳ (۴)
- ۲۶۴۲ (۳)
- ۲۳۷۶ (۲) ✓
- ۲۰۵۷ (۱)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{(4+1)^2} \right) \rightarrow \frac{1}{\lambda} = 10^{-2} \left(\frac{1}{14} - \frac{1}{25} \right)$$

$$\frac{q_2}{q_1} = \left(\frac{2d}{3d} \right)^2 = \frac{4}{9}$$

$$\lambda = 2374$$

Physics.kazemi
۰۹۱۶۶۳۶۹۶۶۲

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



$$\frac{q_2}{q_1} = -\frac{4}{9} \text{ (۴) ✓}$$

$$\frac{q_2}{q_3} = -\frac{4}{3} \text{ (۳)}$$

$$\frac{q_2}{q_3} = \frac{3}{4} \text{ (۲) ✗}$$

$$\frac{q_1}{q_3} = -\frac{3}{2} \text{ (۱)}$$

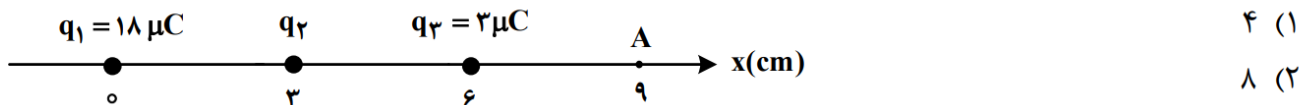
$$q_1, q_2 < 0$$

$$q_1, q_3 > 0$$

$$q_2 < q_3 < 0$$

۶۰- مطابق شکل، سه ذره باردار روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر $3 \times 10^7 \frac{N}{C}$

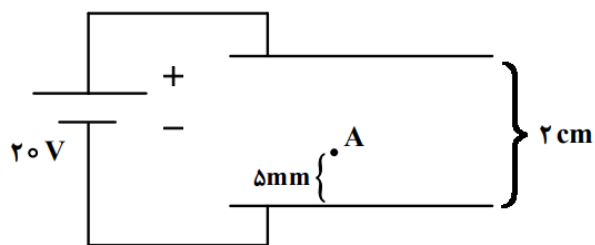
است. بار q_2 چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$)



۴ (۱)
۸ (۲)
۱۶ (۳)
۳۲ (۴) ✓

$$E_A = \sum E = \cancel{3 \times 10^7} = \cancel{9 \times 10^7} \left(\frac{\cancel{18}}{\cancel{9}} + \frac{-q_2}{3^2} + \frac{3}{9} \right) \times \cancel{10^7} \times \cancel{10^9}$$

۶۱- دو صفحه رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار $q = -\Delta m C$ را در نقطه A رها کنیم، وقتی به صفحه بالایی می‌رسد، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ (از اثر وزن ذره صرف نظر کنید).



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

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{\Delta q} \rightarrow \Delta U = 2 \times 5 = 10 \text{ mJ}$$

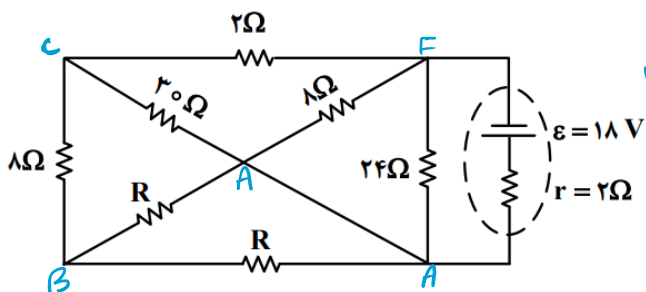
$$\frac{10 \text{ mm}}{\Delta \text{mm}} = \frac{100}{? = 20}$$

۶۲- مساحت مقطع یک ریل فلزی 51 cm^2 است. مقاومت 17 km از این ریل چند اهم است؟ (مقاومت ویژه فلز $3 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ است).

$$R = \rho \frac{L}{A} = 3 \times 10^{-5} \times \frac{17 \times 10^3}{51} = 10 \text{ (۴)}$$

۱۰ (۴) ۱۰۰ (۳) ۰٫۰۱ (۲) ۱ (۱) ✓

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

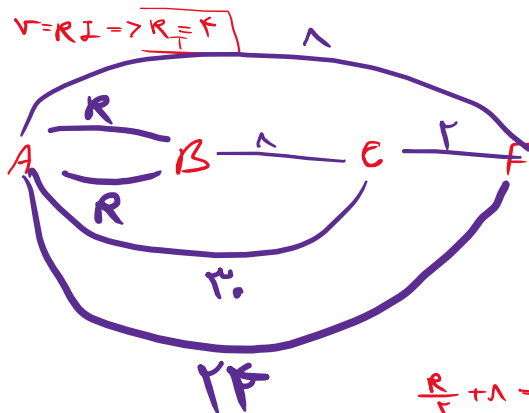


۷ (۱)
۱۴ (۲) ✓
۱۸ (۳)
۲۸ (۴)

$$\varepsilon = V + Ir$$

$$18 = 12 + 2I \rightarrow I = 3$$

$$V = RI \Rightarrow R = \frac{V}{I} = 4$$



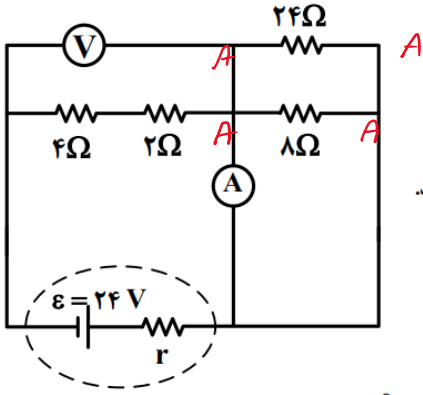
$$\frac{30}{1 + 30 + \frac{30}{R}} = 4$$

$$\frac{30}{R} = 2 \rightarrow R = 15$$

$$\frac{30}{1 + \frac{30}{R}} = 4 \rightarrow \frac{30}{R} = 2 \rightarrow R = 15$$

$$\frac{R}{1} + 1 = 15 \rightarrow R = 12$$

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



(۱) ولتسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

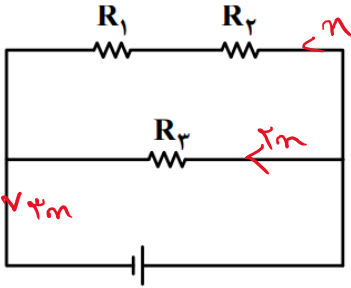
(۲) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

(۳) ✓ عددی 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 $R_T = 4$

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



(۱) ✓ توان مصرفی در R_3 از توان مصرفی در هر یک 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.

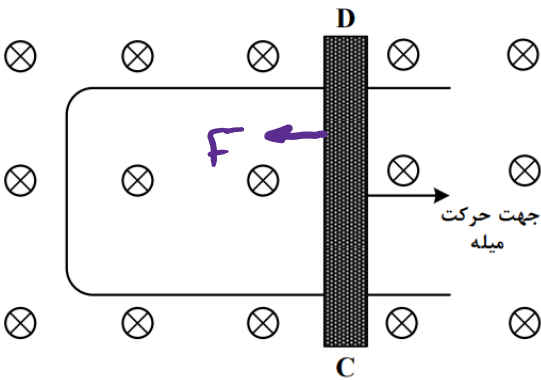
(۳) توان مصرفی در R_3 برابر مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 است.

(۴) توان مصرفی در هر سه مقاومت یکسان است.

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 $20 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ 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؟



$$\mathcal{E} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = 0.5 \times 20 \times l \cdot v = 10lv$$

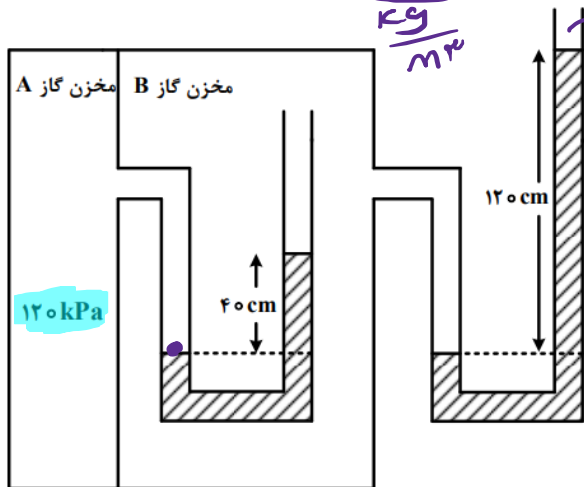
(۱) از C به D و ۲

(۲) از D به C و ۲ ✓

(۳) از C به D 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



و 100 kPa و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در نظر بگیرید.)

$$12\% = 100 + \rho \times 12 \times \frac{14}{100}$$

$$\rho = \frac{20}{14} = \frac{10}{7} = 1.428 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$= 1250 \frac{\text{g}}{\text{lit}}$$

۱/۲۵ (۱)

۱۲۵۰ (۲) ✓

۲/۵۰ (۳)

۲۵۰۰ (۴)

۶۸- جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده اش 1000 kg است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B

می‌رود، کل کار انجام شده روی خودرو 87.5 kJ است. اگر تندی خودرو در موقعیت A برابر $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد، تندی

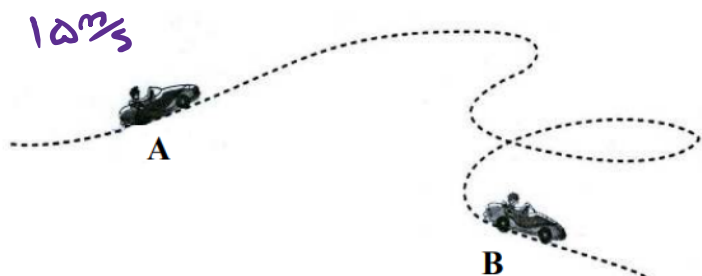
آن در موقعیت B چند کیلومتر بر ساعت است؟

۲۰ (۱)

۳۰ (۲)

۷۲ (۳) ✓

۱۰۸ (۴)



$$W_T = \Delta K$$

$$\Delta L = L \alpha \Delta \theta = 20 \times 10^{-5} \times 11.4 \times 10^{-5} \times 20$$

$$\frac{1}{2} \times 1000 \times (v^2 - 22.5^2) = 87500 \times 10^3$$

$$v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۶۹- یک بزرگراه از قطعه‌های بتونی به طول ۲۰ متر ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای 10°C ، بتون ریزی شده‌اند.

برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای 40°C ، مهندسان باید چه فاصله‌ای برحسب میلی‌متر را بین این

قطعه‌ها در نظر بگیرند؟ ($\alpha = 1.4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$) بتون

۸/۴ (۴) ✓

۳/۲ (۳)

۵/۶ (۲)

۶/۲ (۱)

۷۰- قطعه یخی به جرم 2 kg و دمای اولیه -20°C را آنقدر گرم می‌کنیم تا تبدیل به آب 100°C شود، چند کیلوژول

$$2 \times 200 (10 + 10 + 100)$$

گرما لازم است؟ ($c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ آب و $c = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ یخ و $L_f = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$)

۸۴۶ (۴)

۹۲۴ (۳)

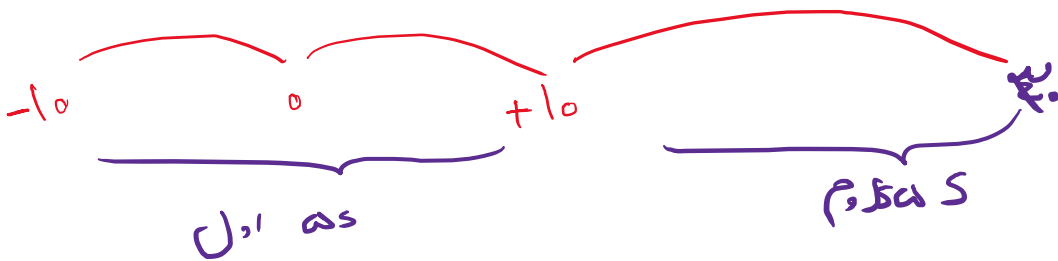
۱۵۱۲ (۲)

۱۵۹۶ (۱) ✓

۷۱- متحرکی با شتاب ثابت روی محور X حرکت می کند. تندی متحرک در لحظه های $t_1 = 0s$ و $t_2 = 5s$ برابر $10 \frac{m}{s}$

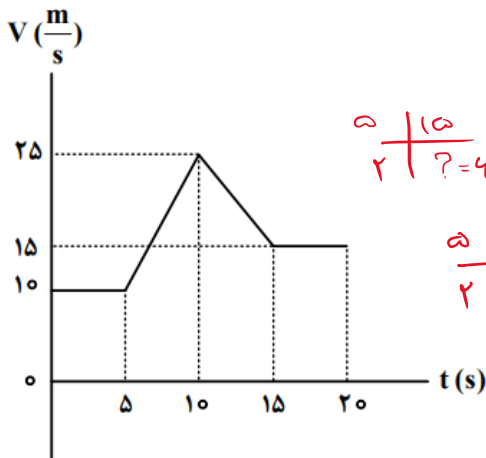
است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ✓



۷۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط در بازه $t_1 = 7s$

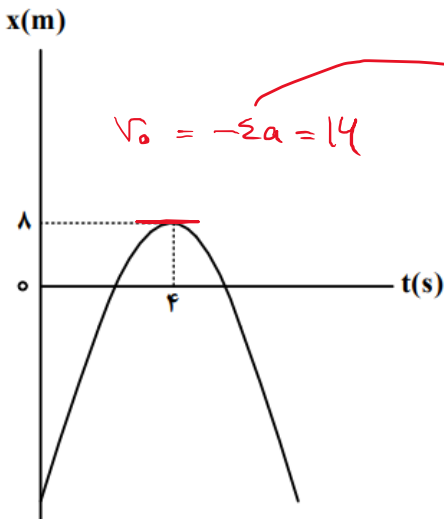
تا $t_2 = 12s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



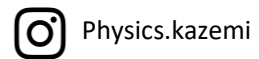
- $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{21 - 14}{12 - 7} = 1$ ۱ (۱) ✓
 ۱/۲ (۲)
 ۱/۳ (۳)
 ۵ (۴)
 صفر (۴)

۷۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در ثانیه

ششم، ۶ متر خلاف جهت محور X ها جابه جا شود، تندی آن در لحظه عبور از مبدأ محور، چند متر بر ثانیه است؟

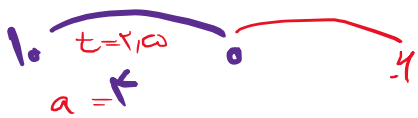


- $v_0 + a \cdot t = -4$ ۲۴ (۱)
 $\frac{-4}{1} = \frac{v_0 + a}{2} \rightarrow a = 4$ ۱۶ (۲) ✓
 ۸ (۳)
 ۶ (۴)



Physics.kazemi

۰۹۱۶۶۳۶۹۶۶۲

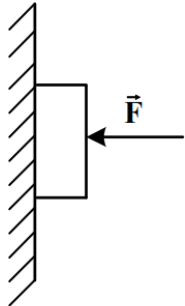


۷۴- معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = -2t^2 + 10t - 8$ است. در بازه زمانی که متحرک تغییر جهت می دهد تا

دومین لحظه ای که جهت بردار مکان عوض می شود، 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 داشته ایم. اگر نیروی F را ۲ برابر کنیم، کدام نیرو ۲ برابر می شود؟



- ۱) نیرویی که سطح به جسم وارد می کند.
 ۲) نیرویی که جسم به سطح وارد می کند.
 ۳) نیروی عمودی سطح ✓
 ۴) نیروی اصطکاک