

۱ یکای فرعی توان، کدام است؟

$$\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}} \quad (2)$$

$$\frac{\text{kgm}}{\text{s}} \quad (4)$$

$$\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3} \quad (1)$$

$$\frac{\text{kgm}}{\text{s}^3} \quad (3)$$

۲ 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 چند آمپر است؟

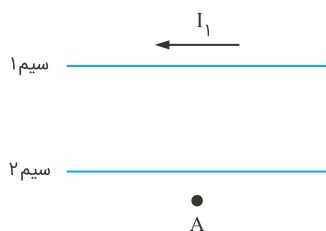
$$1 \quad (2)$$

$$\sqrt{2} \quad (4)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

$$2 \quad (3)$$

۳ 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 کدام رابطه بین جریان‌ها درست است؟



$$I_2 > I_1 \text{ و } \rightarrow \quad (1)$$

$$I_1 > I_2 \text{ و } \leftarrow \quad (2)$$

$$I_2 > I_1 \text{ و } \leftarrow \quad (3)$$

$$I_1 > I_2 \text{ و } \rightarrow \quad (4)$$

۴

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 مشخصهٔ موج بازتابیده و موج شکست‌یافته و موج فرودی، یکسان‌اند؟

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

۵

جرم ماهواره‌ای 250 kg است و فاصلهٔ آن از سطح زمین، 3600 km است. وزن ماهواره در این ارتفاع، چند نیوتون است؟
($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $R_e = 6400 \text{ km}$)

- (۱) صفر
(۲) 2500
(۳) $409/6$
(۴) 1024

۶

اتومبیلی روی خط راست با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ 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) 320
(۲) 800
(۳) 400
(۴) 160

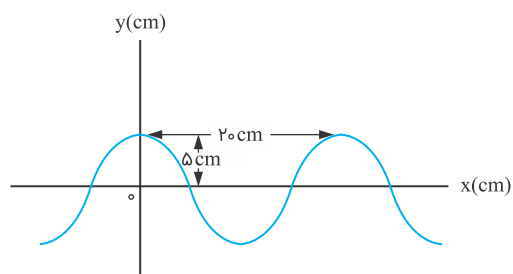
۷

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

(۲) $1/6$ (۱) $0/4$ (۴) 16 (۳) 4

۸

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

(۱) 20 (۲) 15 (۳) 10 (۴) 5

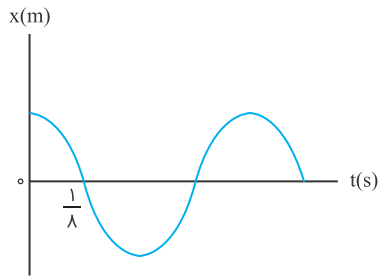
۹

معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = 0/02 \cos 6\pi t$ است. بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در مدت $0/5 \text{ s}$ ، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

(۲) 8 (۱) 2 (۴) $4\sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt{2}$

نمودار مکان - زمان نوسانگری، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط در مدت یک دوره، برابر $۲۴ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، بزرگی

جابه‌جایی در بازه $t_1 = ۰ \text{ s}$ تا $t_2 = \frac{۳}{۴} \text{ s}$ ، چند سانتی‌متر است؟



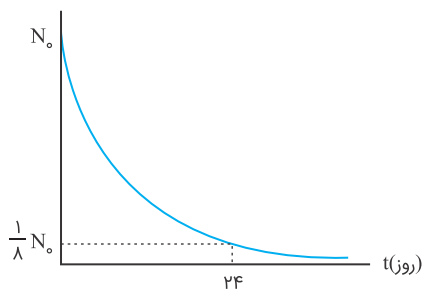
(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

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



(۱) ۱۲

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۸

شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند منجر به گسیل فوتونی به بسامد $10^{15} \times 2/55 \text{ Hz}$ شود؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

$$E_{\infty} = 0 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$E_3 = -1/51 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$E_2 = -3/4 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$E_1 = -13/6 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

(۱) n_1 به n_2

(۲) n_2 به n_3

(۳) n_1 به n_3

(۴) n_1 به n_{∞}

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

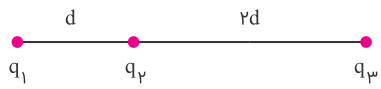
(۲) ۲۳۷۶

(۱) ۲۰۵۷

(۴) ۲۹۳۳

(۳) ۲۶۴۲

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



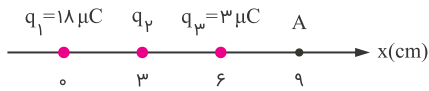
$$\frac{q_1}{q_3} = -\frac{3}{2} \quad (1)$$

$$\frac{q_2}{q_3} = \frac{3}{4} \quad (2)$$

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

$$\frac{q_2}{q_1} = -\frac{4}{9} \quad (4)$$

مطابق شکل، سه ذره باردار روی محور x ، ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A ، برابر $\frac{N}{C} \times 10^7 \times 3$ است. بار q_2 چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$)



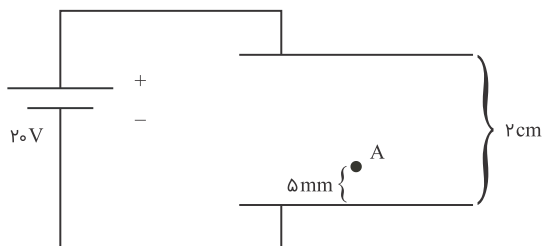
(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) -۱۶

(۴) -۳۲

دو صفحه رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار $q = -5 \text{ mC}$ 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.)



(۱) ۱۰۰ و کاهش

(۲) ۱۰۰ و افزایش

(۳) ۷۵ و کاهش

(۴) ۷۵ و افزایش

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.)

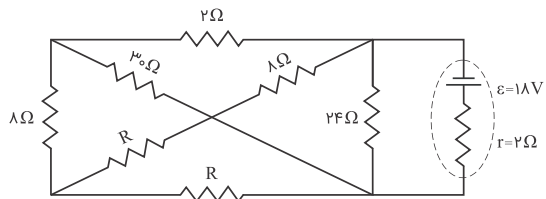
(۱) ۱

(۲) ۰/۰۱

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۰

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



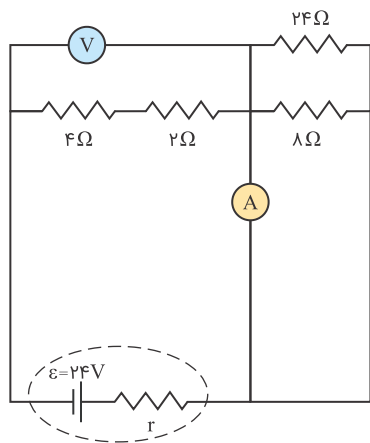
(۱) ۷

(۲) ۱۴

(۳) ۱۸

(۴) ۲۸

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



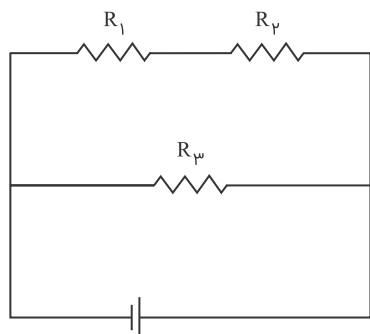
(۱) ولتسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

(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.

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



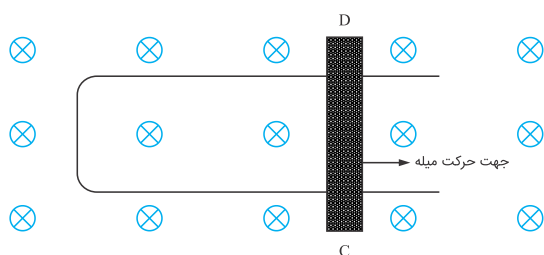
(۱) توان مصرفی در R_3 ، از توان مصرفی در هر یک از مقاومت‌های R_1 و R_2 ، بیشتر است.

(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.

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 آهنک ثابت $20 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ افزایش یابد و بزرگی میدان مغناطیسی 5 T باشد، جهت جریان القایی در میله، کدام است و بزرگی نیروی محرکه متوسط القایی، چند میلی‌ولت است؟



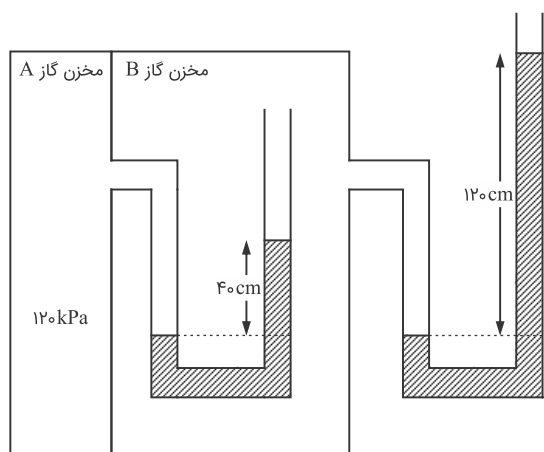
(۱) از C به D و ۲

(۲) از D به C و ۲

(۳) از D به C و ۱

(۴) از C به D و ۱

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



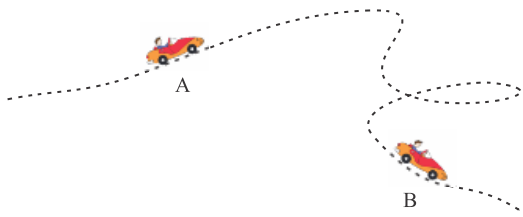
(۱) $1/25$

(۲) 1250

(۳) $2/50$

(۴) 2500

جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده‌اش، 1000 kg است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B می‌رود، کل کار انجام‌شده روی خودرو، $87/5 \text{ kJ}$ 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؟



(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۷۲

(۴) ۱۰۸

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

(۱) ۶/۲

(۲) ۵/۶

(۳) ۳/۲

(۴) ۸/۴

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

(۱) ۱۵۹۶

(۲) ۱۵۱۲

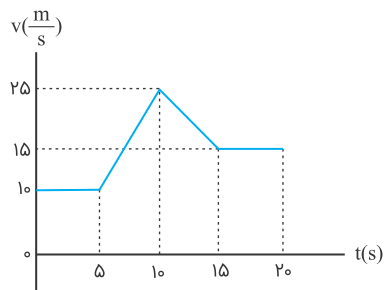
(۳) ۹۲۴

(۴) ۸۴۶

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

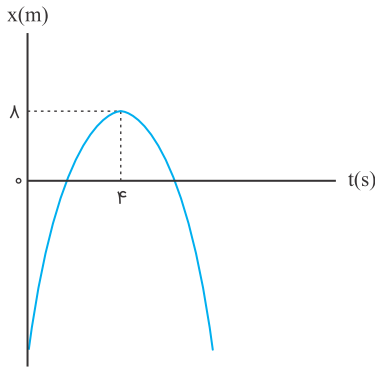
- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۵
(۴) ۲۰

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



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

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



(۱) ۲۴

(۲) ۱۶

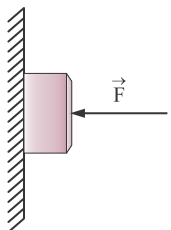
(۳) ۸

(۴) ۶

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

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

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

