



۱ متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر در لحظه‌های $t_1 = 2\text{ s}$, $t_2 = 4\text{ s}$ و $t_3 = 6\text{ s}$ مکان‌های متحرک به ترتیب $x_1 = 54\text{ m}$, $x_2 = 64\text{ m}$ و $x_3 = 54\text{ m}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

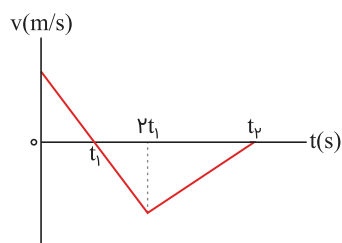
(۲) ۱۰

(۱) ۵

(۴) ۲۵

(۳) ۱۵

نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب در بازه زمانی صفر تا t_1 ، دو برابر بزرگی شتاب در بازه زمانی t_1 تا $2t_1$ باشد، تندی متوسط در بازه صفر تا t_1 چندبرابر تندی متوسط در بازه t_1 تا $2t_1$ است؟



- (۱) $\frac{7}{12}$
 (۲) $\frac{5}{8}$
 (۳) $\frac{4}{5}$
 (۴) $\frac{3}{4}$

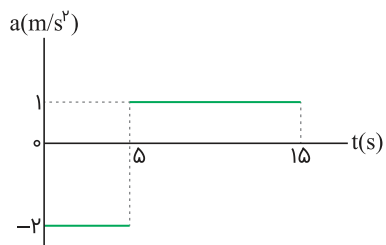
نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت و مکان متحرک در لحظه $t = 0$ برابر $\vec{v}_0 = (10 \text{ m/s})\vec{i}$ و $\vec{x}_0 = (-10)\vec{i}$ باشد، در بازه زمانی $t_1 = 0 \text{ s}$ تا $t_2 = 15 \text{ s}$ کدام موارد درست است؟

الف: جهت بردار مکان و بردار سرعت یک بار عوض می‌شود.

ب: جابه‌جایی و مسافت هم‌اندازه‌اند.

پ: شتاب متوسط برابر صفر است.

ت: سرعت متوسط برابر صفر است.



(۱) "ب" و "ت"

(۲) "ب" و "پ"

(۳) "الف" و "ت"

(۴) "الف" و "پ"

۴

نردبانی به جرم 25 kg به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پایه نردبان $\frac{3}{4}$ است. بیشترین نیرویی که این نردبان می‌تواند به سطح افقی وارد کند، چند نیوتون است؟
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) 250

(۲) 350

(۳) $50\sqrt{5}$

(۴) $50\sqrt{29}$

۵

یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی 1600 کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی در این فاصله چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$ و $g = 9/8 \text{ m/s}^2$)

(۱) $7/84$

(۲) $7/825$

(۳) $6/52$

(۴) $6/272$

۶

جسمی به جرم 100 g روی پاره‌خطی به طول 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه تکانه نوسانگر در SI، $\pi \times 10^{-3}$ باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میکروژول است؟

(۱) $20\pi^2$

(۲) $10\pi^2$

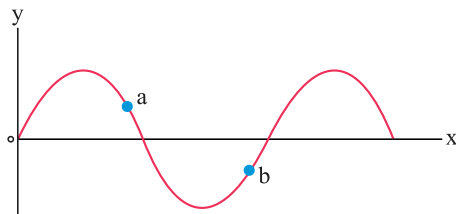
(۳) $2\pi^2$

(۴) π^2

نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۸ cm روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر در لحظه‌ای که فاصله نوسانگر از نقطه تعادل برابر ۲ cm است، بزرگی شتاب برابر $\frac{\pi^2}{4} \text{ m/s}^2$ باشد، تندی نوسانگر در لحظه عبور از نقطه تعادل چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{\pi}{10}$ (۲) $\frac{\pi}{5}$ (۳) 10π (۴) 20π

نقش یک موج عرضی در یک لحظه مطابق شکل است. اگر در این لحظه انرژی جنبشی ذره a در حال افزایش باشد، جهت انتشار موج کدام است و جهت شتاب ذره b، به ترتیب در این لحظه کدام است؟



- (۱) خلاف جهت محور x و در جهت محور y
(۲) در جهت محور x و خلاف جهت محور y
(۳) در جهت محور x و در جهت محور y
(۴) خلاف جهت محور x و خلاف جهت محور y

شدت صوتی $10^5 \times 2\sqrt{10}$ برابر شدت صوت مرجع است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۵/۸ (۲) ۱۰/۳ (۳) ۵۸ (۴) ۱۰۳

اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین $10^{14} \text{ Hz} \times \frac{35}{24}$ است. این رشته کدام است؟
 $(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}, R = \frac{1}{100} \text{ (nm)}^{-1})$

(۲) لیمان ($n' = 1$)

(۱) براکت ($n' = 4$)

(۴) بالمر ($n' = 2$)

(۳) پاشن ($n' = 3$)

در اتم هیدروژن وقتی الکترون از چهارمین حالت برانگیخته به حالت پایه جهش می‌کند، بسامد فوتون گسیل شده چند هرتز است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

(۲) $3/264 \times 10^{15}$

(۱) $3/1875 \times 10^{15}$

(۴) $2/72 \times 10^{15}$

(۳) $2/55 \times 10^{15}$

در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی 10^4 N/C که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره باردار به جرم 5 g معلق و به حال سکون قرار دارد. بار ذره چند میکروکولن است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

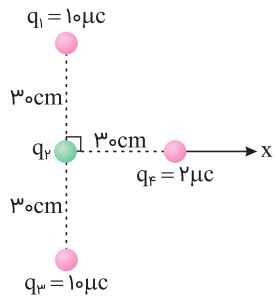
(۲) $+2$

(۱) $+5$

(۴) -2

(۳) -5

چهار ذرهٔ باردار، مطابق شکل قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_F برابر $\vec{F}_T = [(\sqrt{2} - 2) \text{ N}] \vec{i}$ باشد، q_V چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



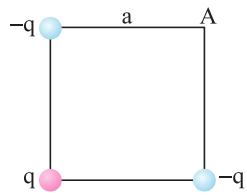
(۱) -۱۰

(۲) -۵

(۳) ۵

(۴) ۱۰

بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مربعی قرار دارند. اگر بار q را از آزمایش حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A چگونه تغییر می‌کند؟
 ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ و $q = 20 \text{ nC}$ ، $a = 30 \text{ cm}$)



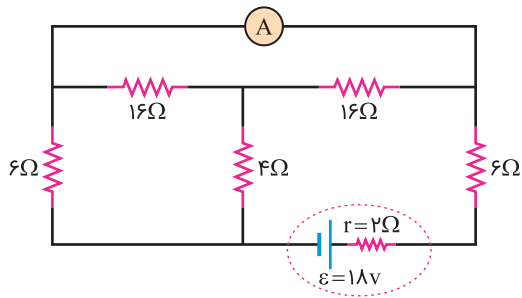
(۱) 1000 N/C کاهش می‌یابد.

(۲) 1000 N/C افزایش می‌یابد.

(۳) $500\sqrt{2} \text{ N/C}$ افزایش می‌یابد.

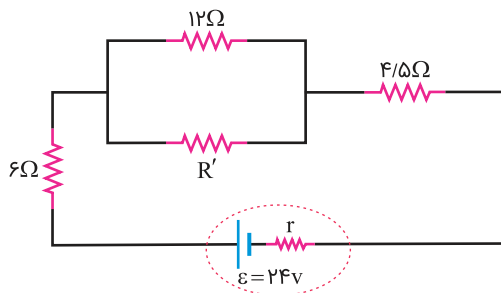
(۴) $500\sqrt{2} \text{ N/C}$ کاهش می‌یابد.

در مدار زیر، آمپرسنج آرمانی، جریان چند آمپر را نشان می‌دهد؟



- (۱) $\frac{9}{7}$
 (۲) $\frac{5}{4}$
 (۳) $\frac{3}{4}$
 (۴) صفر

در مدار زیر، برای اینکه توان مصرفی مقاومت $\frac{4}{5}$ اهمی دو برابر توان مصرفی مقاومت R' باشد، کمترین مقدار ممکن برای R' چند اهم است؟



- (۱) ۳۶
 (۲) ۲۴
 (۳) ۴
 (۴) ۳

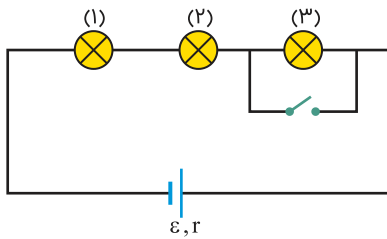
در مدار زیر، همه لامپ‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید، کدام موارد زیر، درست است؟

الف: اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش می‌یابد.

ب: اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های (۱) و (۲) کاهش می‌یابد.

پ: اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های (۱) و (۲) افزایش می‌یابد.

ت: اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می‌یابد.



(۱) "الف" و "پ"

(۲) "الف" و "ب"

(۳) "پ" و "ت"

(۴) "ب" و "ت"

سیملوله‌ای آرمانی به طول 20 cm دارای 500 حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر جریان 800 mA از سیملوله بگذرد، بزرگی

میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیملوله و دور از لبه‌های آن، چند گاوس است؟

$$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A})$$

(۲) $2/4$

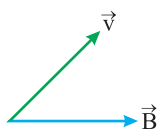
(۱) $0/24$

(۴) 240

(۳) 24

الکترونی با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است و $\vec{v}$ و $\vec{B}$ در همین صفحه قرار دارند. در لحظه نشان

داده‌شده، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام است؟



(۱) $\otimes$

(۲) $\odot$

(۳) ↖

(۴) ↓

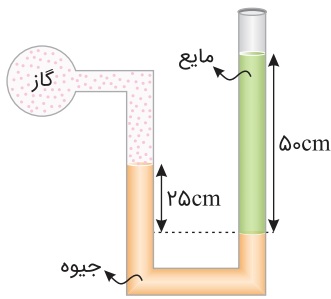
۲۰

جریان متناوبی که بیشینه آن 5 A و دوره آن $\frac{1}{50}\text{ s}$ است، از یک رسانای 10 اهمی می‌گذرد. در لحظه $t = \frac{3}{400}\text{ s}$ ، جریان چند آمپر است؟

- (۱) صفر
(۲) $\frac{5}{2}$
(۳) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$
(۴) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$

۲۱

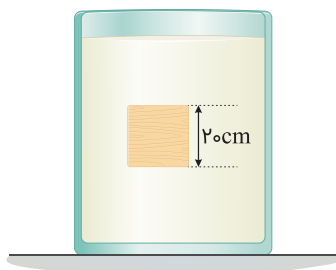
در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز 25 kPa - است. چگالی مایع، چند kg/m^3 است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6\text{ g/cm}^3$ و $g = 10\text{ m/s}^2$)



- (۱) ۳۶۰۰
(۲) ۲۵۰۰
(۳) ۱۸۰۰
(۴) ۹۰۰

۲۲

مطابق شکل، جسمی مکعبی به طول ضلع 20 cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم، 101 kPa و 105 kPa است. چگالی مایع، چند گرم بر لیتر است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۲۰۰۰
(۴) ۳۰۰۰

گلوله‌ای با تندی اولیه 80 m/s از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع 236 متری از سطح زمین با تندی 20 m/s به صخره‌ای برخورد می‌کند. چند درصد انرژی جنبشی اولیه گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۲) ۲۰

(۱) ۲۵

(۴) ۵

(۳) ۱۰

جسم ساکنی به جرم 2 kg را از ارتفاع یک متری زمین به ارتفاع $1/5$ متری زمین می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی، چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۲) -20

(۱) ۲۰

(۴) -10

(۳) ۱۰

طول یک پل معلق در دمای 58°F برابر 1158 m است. این پل از نوعی فولاد با $\alpha = 1/3 \times 10^{-5} / \text{K}$ ساخته شده است. اگر دمای پل به 122°F برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟

(۲) $1/2$ (۱) $1/5$ (۴) $0/98$ (۳) $0/96$

چند کیلوژول گرما لازم است تا در فشار یک اتمسفر، 5 kg یخ 10°C را به آب 10°C تبدیل کرد؟ (

$$L_f = 336 \text{ kJ/kg} \text{ و } c = \frac{1}{\rho} c_p = 2100 \text{ J/kg K}$$

(۲) ۵۴/۶

(۱) ۴۸/۳

(۴) ۱۸۹

(۳) ۱۹۹/۵

در کدام مورد، فرایند واپاشی درست است؟

الف: ${}^A_Z X_N \rightarrow {}^A_{Z-1} Y_{N+1} + e^-$

ب: ${}^A_Z X_N \rightarrow {}^A_{Z-1} Y_{N+1} + e^+$

پ: ${}^A_Z X_N \rightarrow {}^A_{Z+1} Y_N + e^-$

ت: ${}^A_Z X_N \rightarrow {}^A_{Z+1} Y_N + e^+$

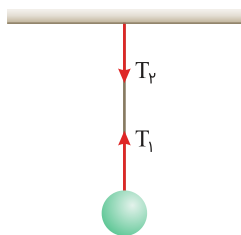
(۲) "ب"

(۱) "الف"

(۴) "ت"

(۳) "پ"

گلوله‌ای توسط یک نخ آویزان است. کدام مورد زیر، نادرست است؟ (از وزن نخ صرف‌نظر شود)



(۱) نیروهای T_1 و T_2 هم‌اندازه‌اند.

(۲) واکنش نیروی T_2 به نخ وارد می‌شود.

(۳) واکنش نیروی T_1 به نخ وارد می‌شود.

(۴) نیروهای T_1 و T_2 ، کنش و واکنش‌اند.

در کدام موارد زیر، از امواج مکانیکی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود؟

الف: اندازه‌گیری تندی شارش خون ب: دستگاه سونار

پ: اجاق خورشیدی ت: رادار دوپلری

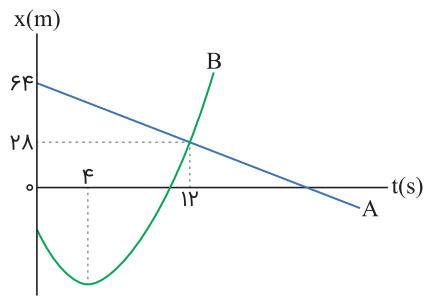
(۲) "الف" و "پ"

(۱) "الف" و "ب"

(۴) "ب" و "ت"

(۳) "پ" و "ب"

نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت خط راست و سهمی است. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند تندی متحرک B، $\frac{۱۶}{۳}$ برابر تندی متحرک A است. لحظه‌ای که جهت بردار مکان B عوض می‌شود، دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟



(۱) ۸۸

(۲) ۵۶

(۳) ۴۲

(۴) ۳۴