

۱ حجم یک مول گاز آرمانی در دمای 27°C برابر ۸ لیتر است. فشار گاز چند پاسکال است؟ ($R = 8 \text{ J/mol.K}$)

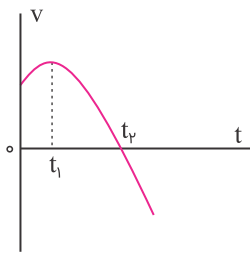
(۲) 2×10^5

(۱) 2×10^2

(۴) 3×10^5

(۳) 3×10^2

۲ نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟



الف- جهت سرعت و شتاب در لحظه t_1 تغییر کرده است.

ب- در بازه زمانی t_1 تا t_2 حرکت در جهت محور x است.

پ- در بازه زمانی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.

ت- بردار شتاب در بازه زمانی صفر تا t_2 خلاف جهت محور x است.

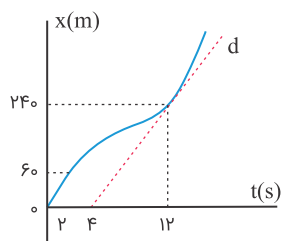
(۱) ب

(۲) پ

(۳) الف و ت

(۴) ب و ت

نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه $t = ۱۲\text{ s}$ برابر تندی متوسط در بازه $t_1 = ۲\text{ s}$ تا $t_2 = ۱۴\text{ s}$ باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟ (خط d مماس بر نمودار در لحظه $t = ۱۲\text{ s}$ است)



- (۱) $1/3$
- (۲) $1/2$
- (۳) $3/5$
- (۴) $2/3$

متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 0\text{ s}$ تا $t_2 = ۱۰\text{ s}$ در SI برابر $-۲\vec{i}$ و در بازه زمانی $t_1 = 0\text{ s}$ تا $t_3 = ۱۵\text{ s}$ برابر $\frac{۲}{۳}\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_2 = ۱۰\text{ s}$ تا $t_3 = ۱۵\text{ s}$ در SI ، کدام است؟

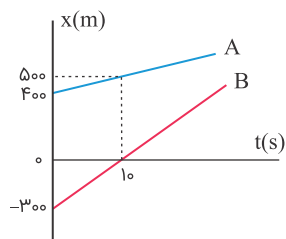
(۲) $۴\vec{i}$

(۱) $۲\vec{i}$

(۴) $\frac{۴}{۳}\vec{i}$

(۳) $۶\vec{i}$

نمودار مکان- زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه‌های t_1 و t_2 فاصله دو متحرک از هم 600 m است. $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟



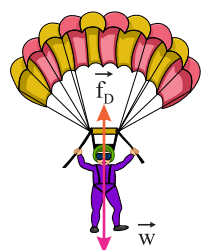
(۱) ۱۵

(۲) ۱۳

(۳) ۸

(۴) ۵

در شکل زیر، چتربازی مدتی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند و ناگهان مقاومت هوا افزایش می‌یابد. از این لحظه به بعد، تا قبل از رسیدن چترباز به تندی حدی، کدام مورد، درباره حرکت چترباز درست است؟



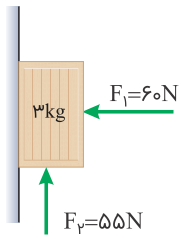
(۱) تندی و شتاب افزایش می‌یابند.

(۲) تندی و شتاب کاهش می‌یابند.

(۳) تندی افزایش و شتاب ثابت می‌ماند.

(۴) تندی افزایش و شتاب کاهش می‌یابد.

مطابق شکل زیر، جسم را با نیروی افقی F_1 به دیوار قائمی می‌فشاریم و جسم ساکن می‌ماند. اگر نیروی قائم F_2 به جسم وارد شود، در این حالت نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) $30\sqrt{3}$

(۲) $30\sqrt{5}$

(۳) ۶۵

(۴) ۶۰

جسمی به وزن 8 N را به فنری به طول 20 cm و ثابت $k = 2 \text{ N/cm}$ می‌بندیم و از سقف آسانسور آویزان می‌کنیم. در مدتی که آسانسور رو به بالا با شتاب 2 m/s^2 در حال توقف است، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

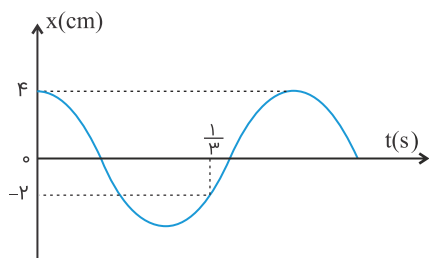
(۲) $16/8$

(۱) $20/8$

(۴) $23/2$

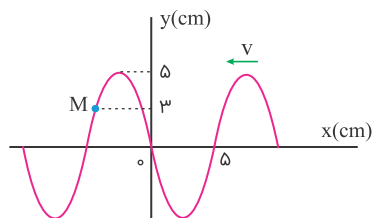
(۳) $27/2$

نمودار مکان- زمان حرکت نوسانگری مطابق شکل زیر است. انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه $t = \frac{3}{16}$ s چند برابر انرژی مکانیکی آن است؟



- (۱) $\frac{1}{4}$
 (۲) $\frac{1}{2}$
 (۳) $\frac{3}{4}$
 (۴) ۱

شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه t_1 نشان می دهد و موج به سمت چپ حرکت می کند. اگر تندی موج 20 cm/s باشد، بزرگی سرعت متوسط ذره M در مدت t_1 تا $t_1 + \frac{1}{4}$ s چند سانتی متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۲
 (۲) ۲۰
 (۳) ۲۴
 (۴) ۴۰

سه ناظر A، B و C در فاصله‌های x ، $2x$ و $4x$ از یک چشمه صوت نقطه‌ای قرار دارند. تراز شدت صوتی که ناظرهای A و B در معرض آن قرار دارند، β و $\frac{5}{6}\beta$ است. تراز شدت صوتی که ناظر C در معرض آن قرار دارد، چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0.3$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر شود)

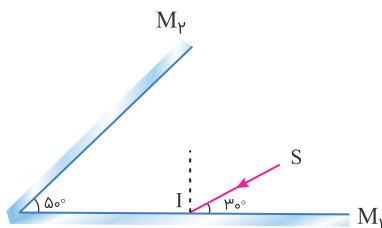
(۲) ۳۰

(۱) ۲۴

(۴) ۴۸

(۳) ۳۶

در شکل زیر، امتداد پرتو نور بازتابیده از آینه M_2 با امتداد پرتو SI، زاویه چند درجه می‌سازد؟



(۱) ۴۰

(۲) ۷۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۱۰

سدیم $^{24}_{11}\text{Na}$ واپاشی β^- انجام می‌دهد. هسته جدید به ترتیب چند نوترون و چند پروتون خواهد داشت؟

(۲) ۱۲ و ۱۱

(۱) ۱۳ و ۱۱

(۴) ۱۲ و ۱۲

(۳) ۱۱ و ۱۳

بسامد سومین خط طیف اتم هیدروژن در کدام رشته 10^{14} Hz $2/5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است؟ $R = \frac{1}{100} \text{ nm}^{-1}$ و $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

(۲) برکت $(n' = 4)$

(۱) پاشن $(n' = 3)$

(۴) بالمر $(n' = 2)$

(۳) پفوند $(n' = 5)$

در اتم هیدروژن، الکترون از مداری به شعاع r به مدار دیگری به شعاع r' می‌رود و فوتونی با انرژی $2/55 \text{ eV}$ گسیل می‌کند. $r - r'$ چند برابر شعاع بور (a_0) است؟ $(E_R = 13/6 \text{ eV})$

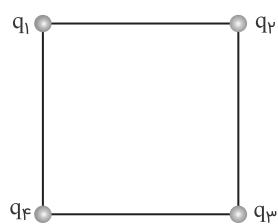
(۲) ۵

(۱) ۲

(۴) ۱۲

(۳) ۸

در شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر صفر باشد، کدام رابطه درست است؟



(۱) $q_4 = q_2 = -2\sqrt{2}q_1$

(۲) $q_4 = q_2 = -\frac{\sqrt{2}}{4}q_1$

(۳) $q_4 = q_2 = 2\sqrt{2}q_1$

(۴) $q_4 = q_2 = \frac{\sqrt{2}}{4}q_1$

مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازه q در جای خود ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم تا بار جسم B برابر $2q$ شود، در این صورت بزرگی نیرویی که دو ذره به هم وارد می‌کنند، چند برابر F می‌شود؟



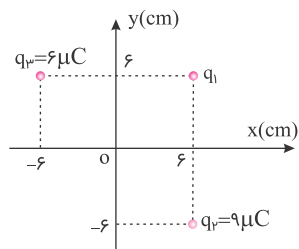
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحه xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه O (مبدأ مختصات) در SI، برابر $6/25 \times 10^6 \text{ N/C}$ است. $|q_1|$ چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی ۱۰ درصد کاهش یابد، بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده در آن هرکدام چند درصد (به ترتیب از راست به چپ) کاهش می یابند؟

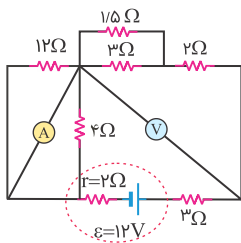
(۱) ۱۹ و ۱۰

(۲) ۱۹ و ۱۹

(۳) ۱۰ و ۱۰

(۴) ۱۰ و ۱۹

در مدار زیر، آمپرسنج آرمانی و ولتسنج آرمانی چه عددی را نشان می دهند؟



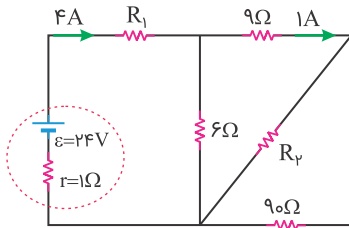
(۱) 0.8 A و 2.4 V

(۲) 0.8 A و 4.8 V

(۳) 1.5 A و 4.5 V

(۴) 1.5 A و 6 V

در شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی مقاومت R_2 چند وات است؟



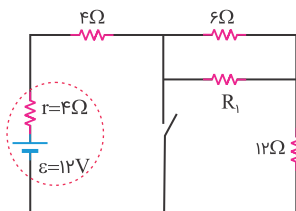
(۱) $9/8$

(۲) $8/1$

(۳) $7/2$

(۴) $3/6$

در شکل زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری 40% درصد کاهش می‌یابد، R_1 چند اهم است؟



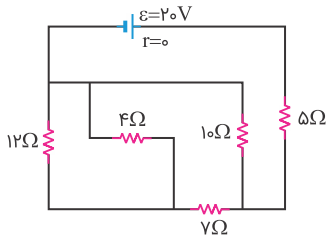
(۱) 3

(۲) 6

(۳) 12

(۴) 18

در مدار زیر، شدت جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی چند آمپر است؟



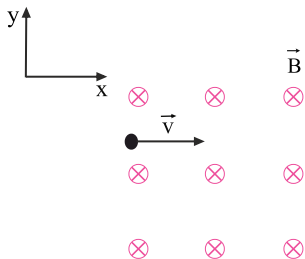
(۱) ۱

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

مطابق شکل زیر، پروتونی با سرعت $\vec{v} = (10^6 \text{ m/s})\vec{i}$ وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت، به بزرگی 170 G می‌شود. اگر تنها نیروی مغناطیسی به پروتون وارد شود، شتاب حرکتش در این لحظه در SI، کدام است؟ (بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و جرم آن $1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ است)



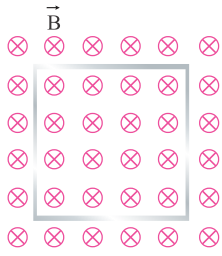
(۱) $1/6 \times 10^{10} \vec{j}$

(۲) $1/6 \times 10^{10} \vec{i}$

(۳) $1/6 \times 10^8 \vec{j}$

(۴) $1/6 \times 10^8 \vec{i}$

در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت 600 cm^2 عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت، در یک میلی‌ثانیه ۲۰۰ گاوس کاهش می‌یابد. در این مدت، نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه چند ولت است و جهت جریان القایی چگونه است؟



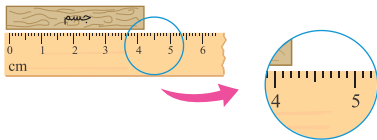
(۱) $1/2$ ، پادساعتگرد

(۲) $0/6$ ، پادساعتگرد

(۳) $0/6$ ، ساعتگرد

(۴) $1/2$ ، ساعتگرد

در شکل زیر دقت وسیله اندازه‌گیری برحسب میلی‌متر، چقدر است؟



(۱) $0/1$

(۲) $0/5$

(۳) ۱

(۴) ۵

اگر تندی جسمی در یک مسیر ثابت بماند، کدام موارد الزاماً درست است؟

(الف) کار نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

(ب) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

(پ) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

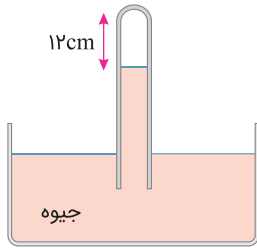
(۱) الف

(۲) پ

(۳) الف و ب

(۴) ب و پ

در شکل زیر، فشار هوا برابر 76 cmHg و فشار گاز محبوس در لوله 2 cmHg است. در دمای ثابت، لوله را چند سانتی‌متر بیشتر در جیوه فرو ببریم، تا فشار گاز درون لوله 3 cmHg شود؟



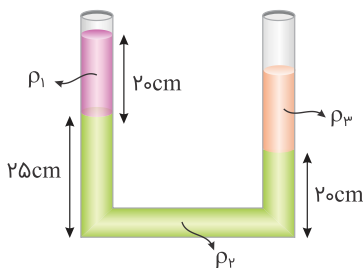
(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های $\rho_1 = 0.8 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_2 = 2.4 \text{ g/cm}^3$ و مایع سوم با چگالی ρ_3 به حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع لوله 2 cm^2 باشد، جرم مایع سوم چند گرم است؟



(۱) ۵۶

(۲) ۴۸

(۳) ۴۲

(۴) ۳۵

در دمای صفر درجه سلسیوس، طول دو میله آلومینیمی و فولادی باهم برابر و هرکدام ۴ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها ۲/۳ میلی‌متر شود؟ $(\alpha_{\text{آلومینیم}} = 23 \times 10^{-6} \text{ 1/K})$ و $(\alpha_{\text{فولاد}} = 11/5 \times 10^{-6} \text{ 1/K})$

۲۵ (۲)

۱۵ (۱)

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)