

۱ کدام مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند اما حضور میدان مغناطیسی خارجی می تواند سبب القای دوقطبی های مغناطیسی در خلاف سوی میدان مغناطیسی خارجی شود؟

- (۱) پارامغناطیسی
(۲) دیامغناطیسی
(۳) فرومغناطیسی نرم
(۴) فرومغناطیسی سخت

۲ کدام مورد نادرست است؟

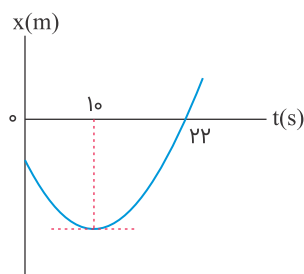
- (۱) فرایند ذوب، فرایندی گرمازا است.
(۲) تصعید، یعنی تغییر حالت ماده از جامد به بخار
(۳) تفسنجی، اندازه گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی است.
(۴) در مورد یخ، افزایش فشار به کاهش نقطه ذوب می انجامد.

۳ بار الکتریکی هسته اتم کربن یک بار یونیده ($^{12}\text{C}^{+6}$) چند برابر بار الکتریکی اتم کربن یک بار یونیده ($^{12}\text{C}^{+1}$) است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۵
(۴) ۶

- (۱) هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شوند.
- (۲) جرم هسته برابر مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده آن است.
- (۳) نوکلئون‌های درون هسته می‌تواند هر انرژی دلخواهی را اختیار کند.
- (۴) اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبهٔ keV تا مرتبهٔ MeV است.

نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافتی که متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0\text{s}$ تا $t_2 = 10\text{s}$ طی می‌کند، برابر 50m باشد، فاصله متحرک از مبدأ محور در لحظه $t = 20\text{s}$ چند متر است؟



(۱) ۲۴

(۲) ۳۶

(۳) ۲۲

(۴) ۵۶

متحرکی روی محور x در لحظه $t = 0\text{s}$ از حال سکون در جهت محور شروع به حرکت می‌کند. اگر در مدت 10 ثانیه با شتاب a و در 10 ثانیه بعدی با شتاب $-2a$ حرکت کند و در این 20 ثانیه مسافت 200 متر را طی کند، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 5\text{s}$ تا $t_2 = 17\text{s}$ در SI کدام است؟

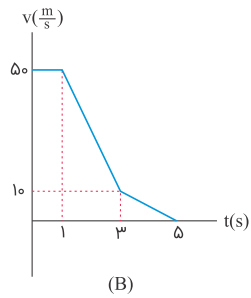
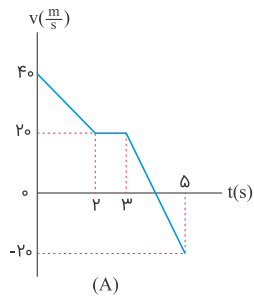
(۲) $-1/5\vec{i}$

(۴) $1/5\vec{i}$

(۱) $-9\vec{i}$

(۳) $9\vec{i}$

مسافتی که متحرک B در ۵ ثانیه طی می‌کند، چند برابر مسافتی است که متحرک A در ۵ ثانیه طی می‌کند؟



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{5}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{1}{8}$

متحرکی روی محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر در لحظه $t = ۰s$ از مکان $x = (-\lambda m)\vec{i}$ عبور کند و در لحظه‌های $t_1 = ۲s$ و $t_2 = ۴s$ از مبدا محور عبور کند، تندی متوسط آن در ۳ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

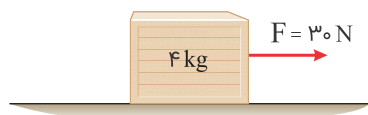
(۲) $\frac{10}{3}$

(۴) ۹

(۱) $\frac{7}{3}$

(۳) ۳

در شکل زیر، به جسم ساکنی نیروی ثابت افقی F وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب ۰.۸ و ۰.۵ باشد، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰ \text{ m/s}^2$)



(۱) ۵۰

(۲) ۴۰

(۳) ۳۰

(۴) ۲۰

جرم زمین ۸۰ برابر جرم ماه و شعاع زمین ۴ برابر شعاع ماه است. اگر شتاب گرانشی در سطح زمین $۹۸۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ باشد، شتاب گرانشی در سطح ماه چند سانتی‌متر بر مربع ثانیه است؟ (ماه و زمین را کره کامل در نظر می‌گیریم.)

(۱) ۹۸

(۲) ۱۹۶

(۳) ۳۹۲

(۴) ۴۹۰

جرم آسانسوری ۱۰۰۰ kg است و آسانسور رو به پایین در حال حرکت است. در لحظه‌ای که تندی آسانسور ۶ m/s است، تحت شتاب ثابتی قرار می‌گیرد و پس از طی مسافت ۱۸ متر می‌ایستد. در این حرکت، نیروی کشش کابل نگهدارنده آسانسور، چند نیوتون بوده است؟ ($g = ۱۰ \text{ m/s}^2$)

(۱) ۹×۱۰^۳ (۲) ۱×۱۰^۴ (۳) $۱/۱ \times ۱۰^۴$ (۴) $۱/۲ \times ۱۰^۴$

جسمی را که به فنری متصل است، از وضعیت تعادل به اندازه ۲cm می‌کشیم و در لحظه $t=0$ رها می‌کنیم. با فرض اینکه این جسم حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد، مسافتی را که از لحظه $t_1 = \frac{T}{4}$ تا لحظه $t_2 = \frac{3T}{8}$ می‌پیماید، چند سانتی‌متر است؟ (T دوره تناوب حرکت است)

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

یک موج سینوسی از قسمت ضخیم طنابی به قسمت نازک آن وارد می‌شود. بخشی از این موج از مرز عبور می‌کند و بخشی از آن باز می‌تابد. کدام کمیت موج عبوری در مقایسه با موج فرودی کاهش می‌یابد؟

- (۱) دامنه (۲) دوره تناوب (۳) تندی انتشار (۴) طول موج

معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.04 \cos 20\pi t$ است. در لحظه‌ای که انرژی مکانیکی نوسانگر ۲ برابر انرژی جنبشی آن است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}\pi}{5}$ (۲) $\frac{2\sqrt{2}\pi}{5}$ (۳) $\frac{4\pi}{5}$ (۴) $\frac{8\pi}{5}$

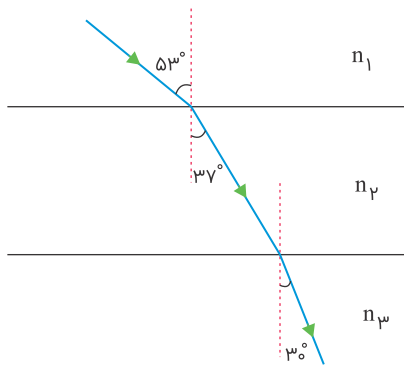
۱۵

یک دستگاه، صدایی با تراز شدت صوت $\beta_1 = 40 \text{ dB}$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز شدت $\beta_2 = 45 \text{ dB}$ ایجاد می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز (برحسب $\frac{W}{m^2}$) به ترتیب، I_1 و I_2 هستند. $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۵۰
(۳) $\sqrt{10}$
(۴) $\sqrt{5}$

۱۶

در شکل زیر، سطح جدایی محیط‌های شفاف با هم موازی‌اند. نور از هوا وارد محیط (۲) و سپس وارد محیط (۳) می‌شود. سرعت نور در محیط (۲) چند متر بر ثانیه از سرعت نور در محیط (۳) بیشتر است؟
($\sin 53^\circ = 0.8$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)



- (۱) $1/125 \times 10^7$
(۲) $1/875 \times 10^8$
(۳) $2/25 \times 10^8$
(۴) $3/75 \times 10^7$

۱۷

توان یک چشمه نوری چند وات باشد تا در مدت زمان یک دقیقه به تعداد $n = 3 \times 10^{21}$ فوتون با طول موج $\lambda = 248 \text{ nm}$ گسیل کند؟ ($hc = 1/24 \times 10^3 \text{ eV} \cdot \text{nm}$, $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) ۴۰ W
(۲) ۶۰ W
(۳) ۱۰۰ W
(۴) ۱۲۰ W

۱۸

الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. در این صورت امکان گسیل چند فوتون فروسرخ وجود دارد؟ ($R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}$)

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

یک لوله استوانه‌ای توخالی با سطح مقطع دایره‌ای به شعاع داخلی a و شعاع خارجی $b = 1/a$ و طول $L = 10a$ از ماده‌ای با چگالی $\rho = \frac{\lambda}{\pi} \text{ g/cm}^3$ ساخته شده است. اگر جرم این لوله $m = 2/\text{kg}$ باشد، a چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۳ (۲) $3/3$

(۳) $4/2$ (۴) ۵

درون استوانه‌ای به شعاع قاعده 10cm ، مقداری مایع به چگالی 1200g/L می‌ریزیم و فشار در کف استوانه برابر 106kPa می‌شود. اگر همین مقدار مایع را درون ظرفی مکعبی به ضلع 30cm بریزیم، فشار در کف ظرف چند کیلوپاسکال می‌شود؟ ($\pi = 3$ ، $g = 10\text{N/kg}$ و فشار هوا 10^5Pa فرض شود).

(۱) 102 (۲) 103

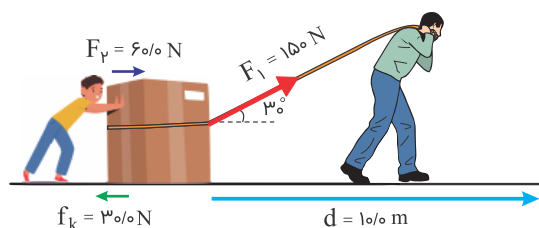
(۳) 104 (۴) 106

توپ فوتبالی به جرم 450g از نقطه پناستی با تندی 20m/s به طرف دروازه‌بان شوت می‌شود و با تندی 16m/s به دستان دروازه‌بان برخورد می‌کند. کار کل انجام‌شده روی توپ که سبب کاهش تندی آن شده است، چند ژول است؟

(۱) $-64/8$ (۲) $-32/4$

(۳) $-6/48$ (۴) $-3/24$

در شکل زیر پدر و پسر در حال جابه‌جا کردن یک جعبه سنگین روی سطحی افقی هستند. کار کل انجام‌شده روی جعبه چند ژول است؟ ($\sqrt{3} = 1/7$)



(۱) ۱۰۵

(۲) $157/5$

(۳) ۱۰۵۰

(۴) ۱۵۷۵

روی یک ورقه فلزی، حفره‌ای به قطر ۲cm ایجاد می‌کنیم. اگر دمای ورقه 150°C افزایش یابد، مساحت حفره چند میلی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟ ($\alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$, $\pi = 3$)

(۲) ۹۰

(۱) ۱۸۰

(۴) ۰/۹

(۳) ۱/۸

دو کره رسانای باردار مشابه، هنگامی که به فاصله ۲m از هم قرار می‌گیرند، به یکدیگر نیروی الکتریکی ۰/۰۲۷N وارد می‌کنند. کره‌ها را به وسیله یک سیم رسانا، به هم وصل می‌کنیم. در این حالت، نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کند ۰/۰۰۹N می‌شود. تعداد الکترون‌هایی که از یک کره به کره دیگر منتقل می‌شود، چقدر است؟

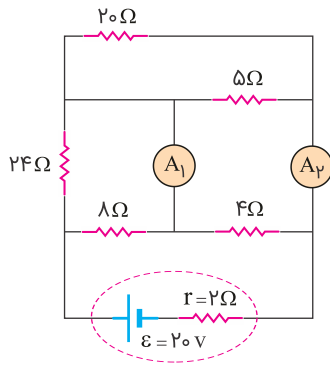
$$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

(۲) $6/25 \times 10^{12}$ (۱) $2/5 \times 10^{13}$ (۴) $6/25 \times 10^{14}$ (۳) $2/5 \times 10^{15}$

ظرفیت خازن تختی ۵nF و بار الکتریکی آن ۴۵nC است و بین صفحه‌های این خازن، هوا است. خازن را از باتری جدا و فاصله صفحه‌های آن را ۲ برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن چند نانوژول تغییر می‌کند؟

(۲) $2/025 \times 10^2$ (۱) $8/10 \times 10^2$ (۴) $1/01 \times 10^2$ (۳) $2/02 \times 10^2$

در مدار زیر، هر دو آمپرسنج آرمانی هستند. عددهایی که آمپرسنج‌های A_1 و A_2 به ترتیب نشان می‌دهند، چند آمپر است؟



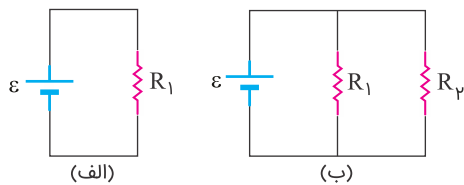
(۱) ۰/۵ و صفر

(۲) صفر و ۲

(۳) ۰/۵ و ۱

(۴) صفر و صفر

در مدار (الف) مقاومت $R_1 = 10 \Omega$ و نیروی محرکه باتری آرمانی $\mathcal{E} = 20 V$ است. در مدار (ب) مقاومت $R_2 = 10 k\Omega$ به طور موازی به دو سر مقاومت R_1 متصل می‌شود. جریان عبوری از باتری چند میلی آمپر تغییر می‌کند؟



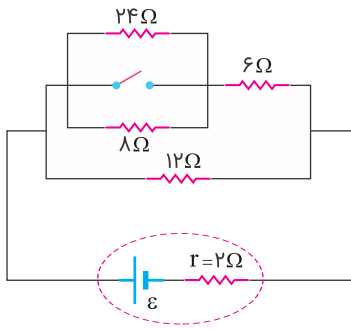
(۱) ۰/۲

(۲) ۱/۸

(۳) ۲

(۴) ۲/۲

در مدار زیر با بستن کلید، توان مصرفی در مقاومت ۱۲ اهمی $\frac{17}{3} W$ تغییر می‌کند. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



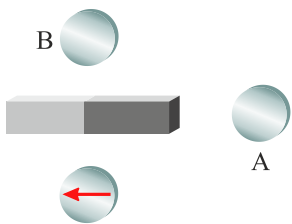
(۱) ۳۶

(۲) ۲۴

(۳) ۱۲

(۴) ۸

شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای و دو عقربه مغناطیسی A و B را نشان می‌دهد. به ترتیب، جهت‌گیری عقربه‌های A و B کدام‌اند؟



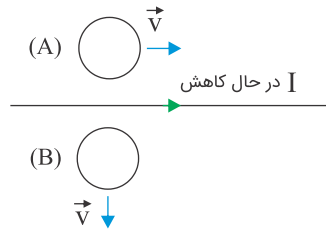
(۱) ← و →

(۲) → و →

(۳) ← و ←

(۴) ← و →

دو حلقه رسانا در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان قرار دارند. این دو حلقه با تندی‌های یکسان ولی در جهت‌های متفاوت مطابق شکل حرکت می‌کنند. جهت جریان القایی در حلقه‌های (A) و (B) به ترتیب کدام است؟



(۱) پادساعتگرد - ساعتگرد

(۲) ساعتگرد - پادساعتگرد

(۳) پادساعتگرد - پادساعتگرد

(۴) ساعتگرد - ساعتگرد