

۱ کدام یکها، همگی مربوط به کمیت‌های اصلی هستند؟

- (۱) ژول، کولن و مول
(۲) کیلوگرم، آمپر و مول
(۳) کیلوگرم، کولن و کندلا (شمع)
(۴) ژول، آمپر و کندلا (شمع)

۲ دوقطبی‌های مغناطیسی کدام مواد به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

- (۱) پارامغناطیسی- قوی و دائمی
(۲) فرومغناطیسی- قوی و دائمی
(۳) فرومغناطیسی- ضعیف و موقت
(۴) پارامغناطیسی- ضعیف و موقت

۳ کدام مورد، در چشم‌های الکترونیکی استفاده می‌شود؟

- (۱) ترمیستور
(۲) مقاومت نوری
(۳) پتانسیومتر
(۴) دیود نور گسیل

معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 12t + 9$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 4\text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

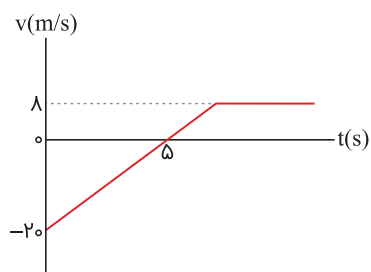
۸ (۲)

۵ (۱)

۶ (۴)

۳ (۳)

شکل زیر، نمودار سرعت- زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان، از مکان $x = +42\text{ m}$ گذشته است. در این حرکت، چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کمتر یا مساوی ۱۰ متر است؟



۵ (۱)

۵/۲۵ (۲)

۶ (۳)

۶/۲۵ (۴)

هواپیمایی با سرعت 60 m/s روی باند فرودگاه می‌نشیند و با شتاب ثابت، سرعت خود را کاهش می‌دهد تا متوقف شود. اگر هواپیما، 32 متر پایانی مسیر مستقیم خود را در مدت 4 ثانیه طی کرده باشد، مسافتی که هواپیما روی باند پیموده، چند متر است؟

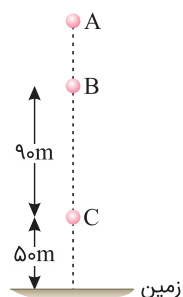
(۲) ۶۰۰

(۱) ۴۵۰

(۴) ۸۰۰

(۳) ۷۵۰

گلوله‌ای در شرایط خلأ، از نقطه A رها می‌شود و 3 ثانیه طول می‌کشد تا فاصله بین دو نقطه B و C را طی کند. گلوله 3 ثانیه قبل از رسیدن به زمین، از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) ۴۵

(۲) ۹۰

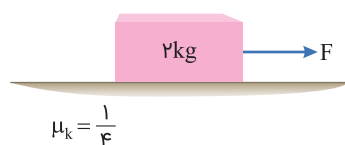
(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۵۰

فنری به جرم ناچیز و طول 20 cm را از یک انتها، از نقطه ثابتی آویزان می‌کنیم. ثابت فنر 400 N/m است و به انتهای دیگر آن، وزنه یک کیلوگرمی می‌بندیم و وزنه را در شرایطی از حال سکون رها می‌کنیم که طول فنر، همان 20 سانتی‌متر باشد. در این آزمایش، بیشترین طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد و تندی وزنه در این وضعیت چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$ و مقاومت هوا ناچیز است)

- (۱) 25 و صفر
(۲) 25 و 50
(۳) $22/5$ و صفر
(۴) $22/5$ و 50

مطابق شکل، جسم تحت تأثیر نیروی افقی F با شتاب ثابت، از حال سکون به حرکت در می‌آید. اگر به جسم، نیروی عمودی 30 N رو به پایین وارد کنیم، جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. شتاب جسم در حالت اول، چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



- (۱) $1/5$
(۲) $2/25$
(۳) $3/75$
(۴) $4/5$

راننده خودرویی که با تندی 54 km/h در مسیر مستقیم در حرکت است، ناگهان ترمز می‌کند و خودرو با به جا گذاشتن خط ترمزی به طول $22/5$ متر می‌ایستد. ضریب اصطکاک جنبشی بین لاستیک‌ها و جاده چقدر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) $0/6$ (۲) $0/5$ (۳) $0/4$ (۴) $0/3$

دو ماهواره A و B، روی مدارهای دایره‌ای به طور یکنواخت به دور زمین می‌چرخند. اگر دوره حرکت ماهواره A، $\frac{\sqrt{2}}{4}$ دوره حرکت ماهواره B باشد، شتاب حرکت ماهواره B، چندبرابر شتاب حرکت ماهواره A است؟

(۱) ۲

(۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

نوسانگری به جرم ۴۰۰ گرم، روی پاره‌خطی به طول ۱۰ سانتی‌متر، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر حداقل زمان لازم برای طی یک مسافت ۵ سانتی‌متری برابر $\frac{1}{30}$ ثانیه باشد، بیشینه انرژی جنبشی این نوسانگر، چند میلی‌ژول است؟ ($\pi = 3$)

(۲) ۴۵۰

(۱) ۹۰۰

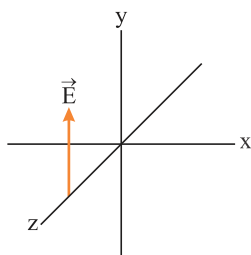
(۴) ۴۵

(۳) ۹۰

معادله مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.03 \cos 50\pi t$ است. در کدام بازه زمانی مشخص شده بر حسب ثانیه، بردارهای سرعت و شتاب نوسانگر، هر دو در جهت محور x است؟

(۲) $0.01 < t < 0.02$ (۱) $0 < t < 0.01$ (۴) $0.03 < t < 0.04$ (۳) $0.02 < t < 0.03$

در شکل زیر، موج الکترومغناطیسی سینوسی در جهت محور z منتشر می‌شود و میدان الکتریکی آن، در یک لحظه و در یک نقطه نشان داده شده است. در این نقطه و در این لحظه، میدان مغناطیسی موج به کدام جهت است؟



(۱) در خلاف جهت محور x

(۲) در خلاف جهت محور y

(۳) در جهت محور x

(۴) در جهت محور y

نوری که طول موج آن در خلأ λ_1 است، وارد محیط شفاف می‌شود و طول موج آن 150 نانومتر تغییر می‌کند. اگر بسامد این نور 5×10^{14} Hz باشد، ضریب شکست این محیط شفاف چقدر است؟ ($c = 3 \times 10^8$ m/s)

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{8}{5} \quad (4)$$

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

$$\frac{5}{4} \quad (3)$$

نیروی کششی یک تار 60 N است و هنگامی که با بسامد 200 هرتز به ارتعاش در می‌آید، طول موج در آن 25 سانتی‌متر می‌شود. اگر چگالی تار 8 g/cm³ باشد، قطر مقطع آن چند میلی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

$$3 \quad (2)$$

$$1 \quad (4)$$

$$4 \quad (1)$$

$$2 \quad (3)$$

در آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانه فلز 5×10^{14} Hz است. نوری با بسامد f به فلز می‌تابد و سبب گسیل فوتوالکتریک‌هایی با بیشینه سرعت $\frac{4}{3}$ Mm/s می‌شود. f چند هرتز است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}$ C و $h = 4 \times 10^{-15}$ eV.s , $m_e = 9 \times 10^{-31}$ kg)

$$7/5 \times 10^{15} \quad (2)$$

$$1/5 \times 10^{15} \quad (4)$$

$$1/75 \times 10^{15} \quad (1)$$

$$3/5 \times 10^{15} \quad (3)$$

کدام انرژی (بر حسب الکترون ولت) وابسته به فوتونی در محدوده نور مرئی است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

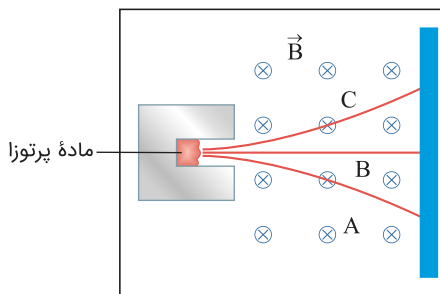
(۲) ۲/۵

(۱) ۱

(۴) ۱۰

(۳) ۴/۵

شکل زیر، مسیر پرتوهای گسیل شده از یک ماده پرتوزای طبیعی را نشان می‌دهد که از یک میدان مغناطیسی عبور می‌کنند. نوع آن‌ها در مسیرهای از A تا C به ترتیب کدام است؟



(۱) الکترون، گاما و آلفا

(۲) آلفا، گاما و الکترون

(۳) الکترون، پوزیترون و آلفا

(۴) آلفا، پوزیترون و الکترون

چهار سال طول می‌کشد تا ۷۵ درصد تعداد هسته‌های یک ماده پرتوزا به هسته‌های دیگر تبدیل شود، چند سال دیگر بگذرد تا تعداد هسته‌های باقی‌مانده ۱۲/۵ درصد تعداد هسته‌های اولیه باشد؟

(۲) ۸

(۱) ۲۴

(۴) ۲

(۳) ۶

دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 6 \mu\text{C}$ و $q_2 = -8 \mu\text{C}$ در فاصله 120 سانتی‌متر از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. میدان الکتریکی حاصل، در نقطه‌ای روی عمود منصف خط واصل بارها و در فاصله 60 سانتی‌متری خط واصل، چند نیوتن بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)

$$1/25 \times 10^5 \quad (2)$$

$$1/25 \times 10^3 \quad (1)$$

$$2/5 \times 10^5 \quad (4)$$

$$2/5 \times 10^3 \quad (3)$$

شعاع کره فلزی A دو برابر شعاع کره فلزی B است. اگر بار الکتریکی کره B ، 50 درصد بار الکتریکی A باشد، چگالی سطحی بار الکتریکی کره A ، چندبرابر چگالی سطحی بار کره B است؟

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (3)$$

در صفحه xy بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -2 \mu\text{C}$ در نقطه A به مختصات $(0, 9 \text{ cm})$ قرار دارد و بار الکتریکی $q_2 = -8 \mu\text{C}$ نیز در نقطه B به مختصات $(12 \text{ cm}, 0)$ ثابت نگه داشته شده است بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 در مکانی در این صفحه قرار دارد که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر است. فاصله بین q_1 و q_3 چند سانتی‌متر است؟

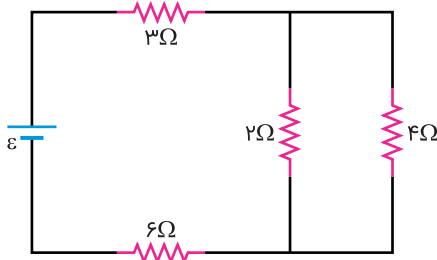
(۲) ۶

(۱) ۱۰

(۴) ۳

(۳) ۵

در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت 6 اهمی ، چندبرابر توان مصرفی مقاومت 4 اهمی است؟

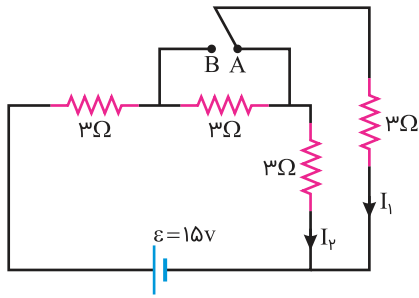
(۱) $13/5$

(۲) ۱۲

(۳) $7/5$

(۴) ۶

در شکل زیر، کلید اتصال را از A جدا می‌کنیم و به B وصل می‌کنیم. جریان‌های I_1 و I_2 به ترتیب چندبرابر می‌شوند؟



(۱) $\frac{1}{2}$ و ۱

(۲) ۱ و $\frac{1}{2}$

(۳) ۲ و $\frac{1}{2}$

(۴) ۲ و ۱

طول سیم‌لوله A، دو برابر طول سیم‌لوله B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله B است و از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر سطح مقطع آن‌ها نیز برابر باشد، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و ضریب القاوری سیم‌لوله A، به ترتیب چندبرابر میدان مغناطیسی و ضریب القاوری سیم‌لوله B است؟ (درون سیم‌لوله‌ها هوا است)

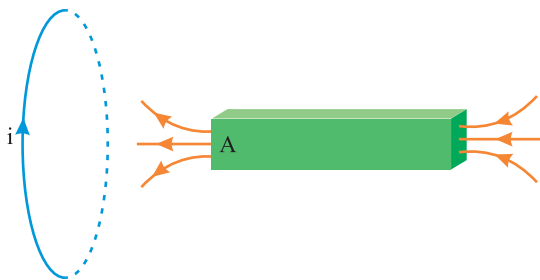
(۲) ۲ و ۴

(۱) ۲ و ۲

(۴) ۱ و ۱

(۳) ۱ و ۲

مطابق شکل، آهنربای میله‌ای روی محور حلقهٔ رسانا حرکت می‌کند و در حلقه جریان القایی ایجاد می‌کند. قطب A کدام است و جهت حرکت آهنربا به کدام سمت است؟



(۱) N و ←

(۲) N و →

(۳) S و ←

(۴) S و →

پیچه‌ای از ۲۰۰ حلقه تشکیل شده است و شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد در مدت ۰/۱ ثانیه از ۰/۰۲ وبر به ۰/۰۰۵ وبر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچه 15Ω باشد، جریان القایی متوسط که در این مدت از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟

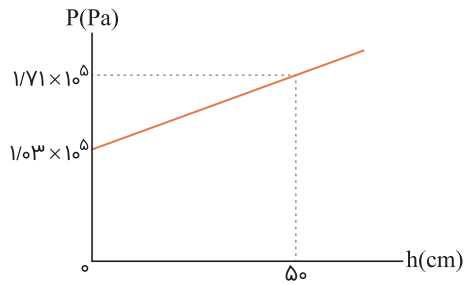
(۲) ۳

(۱) ۲

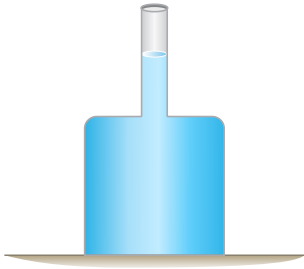
(۴) ۳۰

(۳) ۲۰

شکل زیر، فشار درون یک مایع را بر حسب h نشان می‌دهد و h فاصله تا سطح آزاد مایع است. فشار پیمانه‌ای در عمق ۱۰ سانتی‌متری این مایع، چند پاسکال است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و چگالی مایع ثابت فرض شود).

(۱) $1/34 \times 10^5$ (۲) $1/166 \times 10^5$ (۳) $6/8 \times 10^4$ (۴) $1/36 \times 10^4$

در شکل زیر، ظرف مکعب‌شکلی به ابعاد 10 cm روی سطح افقی قرار دارد و به سطح بالایی ظرف، لوله قائمی به سطح مقطع 2 cm^2 وصل است و درون آن تا اندازه‌ی نشان داده‌شده آب قرار دارد. در این حالت به ازای هر قطره آبی به وزن W_1 که به آب درون لوله اضافه شود، به ترتیب نیرویی که آب به کف ظرف وارد می‌کند و نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، چقدر افزایش می‌یابد؟



(۱) W_1 و $50W_1$

(۲) W_1 و $100W_1$

(۳) $50W_1$ و $50W_1$

(۴) $100W_1$ و $100W_1$

اگر تندی جسمی را از 2 m/s به 6 m/s برسانیم، انرژی جنبشی آن ۴ ژول افزایش می‌یابد. جرم جسم چند گرم است؟

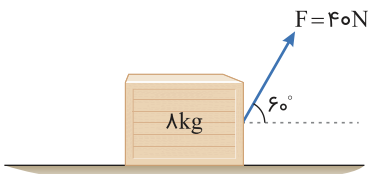
(۲) ۲۵۰

(۱) ۱۵۰

(۴) ۴۰۰

(۳) ۳۰۰

در شکل زیر، نیروی ثابت F ، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت در می‌آورد و بعد از طی مسافت ۵ متر، سرعت جسم را به $2/5\text{ m/s}$ می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتن است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۱۶

(۳) ۱۵

(۴) ۱۲

هوایی با فشار 10^5 Pa درون استوانه‌ای یک تلمبه‌ی دوچرخه به طول 34 cm محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه تلمبه را می‌بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به 40 cm افزایش دهیم، فشار هوای محبوس به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ ($\rho = 13/6 \text{ g/cm}^3$ و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۶۸ (۲) ۶۷/۵

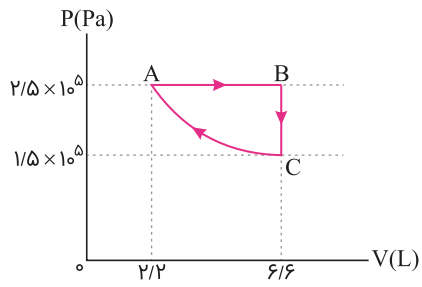
(۳) ۶۵ (۴) ۶۲/۵

مقدار گاز آرمانی در فشار P_1 و دمای T_1 دارای حجم V_1 است. از سه مسیر جداگانه هم فشار، هم دما و بی‌درو حجم این گاز را ۲۰ درصد افزایش می‌دهیم، کدام موارد درست است؟
الف: گرمای داده‌شده به گاز در فرایند هم فشار بیشتر از سایر فرایندها است.
ب: گرمای داده‌شده به گاز در فرایند هم دما صفر است.
پ: انرژی درونی فقط در فرایند بی‌درو کاهش یافته است.
ت: انرژی درونی در فرایند هم فشار کاهش یافته است.

(۱) "الف" و "پ" (۲) "الف" و "ت"

(۳) "ب" و "پ" (۴) "ب" و "ت"

نمودار $P - V$ ی مقدار ی گاز آرمانی، مطابق شکل زیر است. کدام مورد در مقایسه انرژی درونی نقطه‌های A ، B و C درست است؟



$$U_A = U_C = 3U_B \quad (1)$$

$$U_B = 3U_A = 3U_C \quad (2)$$

$$U_B = 3U_A = \frac{10}{3}U_C \quad (3)$$

$$U_B = 3U_A = \frac{5}{3}U_C \quad (4)$$