

۱ یکای فرعی فشار کدام است؟

(۲) kg/m.s^2

(۱) Pa

(۴) N/m.s

(۳) kgm/s^2

۲ کدام موارد درست است؟

الف- پرتوهای α ، سنگین‌اند و برد بلندی دارند.

ب- تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند واپاشی هسته پایسته است.

پ- یکی از کاربردهای گسترده واپاشی α ، در آشکارسازی‌های دود است.

ت- واپاشی α در هسته‌های سبک صورت می‌گیرد.

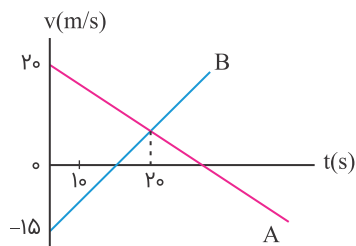
(۲) الف و پ

(۱) الف و ب

(۴) ب و پ

(۳) ب و ت

نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. مجموع مسافتی که دو متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0 \text{ s}$ تا $t_2 = 10 \text{ s}$ طی می‌کنند، چند متر است؟



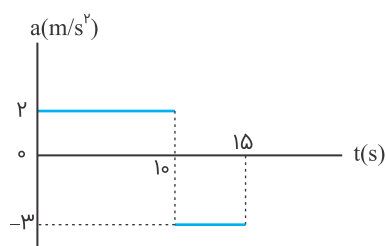
(۱) ۳۵۰

(۲) ۲۶۲/۵

(۳) ۲۵۰

(۴) ۱۲۵/۵

نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 3 \text{ s}$ سرعت متحرک، $\vec{v} = (1 \text{ m/s})\vec{i}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 7 \text{ s}$ تا $t_2 = 12 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟



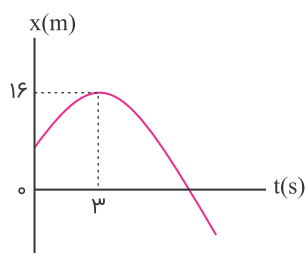
(۱) ۶

(۲) ۹

(۳) ۱۲

(۴) ۱۵

نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در بازه زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 6$ s تندی متوسط متحرک برابر 3 m/s باشد، چند ثانیه بردار مکان متحرک در جهت محور x است؟



(۱) ۹

(۲) ۸

(۳) ۷

(۴) ۳

اتومبیلی با تندی ثابت در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. راننده با شتاب ثابت ترمز می‌کند و پس از طی مسافت 150 متر، تندی اتومبیل نصف می‌شود. اتومبیل از لحظه ترمز تا توقف کامل چند متر را طی می‌کند؟

(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۷۵

(۴) ۳۰۰

(۳) ۲۵۰

نردبانی به جرم 16 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه دارد و پایه آن روی سطح افقی در آستانه سُرخوردن است. اگر نیرویی که در این حالت از طرف نردبان به سطح افقی وارد می‌شود 200 N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی نردبان با این سطح چقدر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

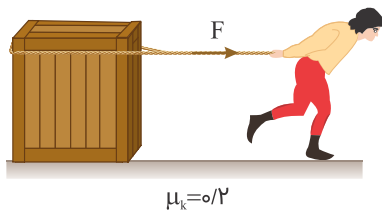
$$\frac{3}{5} \quad (2)$$

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

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{2}{5} \quad (3)$$

در شکل زیر، نیروی ثابت و افقی F به صندوقی به جرم 160 kg وارد می‌شود و صندوق با شتاب ثابت 0.25 m/s^2 به حرکت خود ادامه می‌دهد. چند کیلوگرم از محتویات صندوق کم کنیم، تا با همین نیروی افقی، شتاب حرکت صندوق دو برابر شود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



$$16 \quad (1)$$

$$32 \quad (2)$$

$$40 \quad (3)$$

$$80 \quad (4)$$

شخصی به جرم 60 kg درون آسانسور روی ترازوی فنری قرار دارد. در حالت اول آسانسور با شتاب ثابت a رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و در حالت دوم آسانسور با شتاب ثابت $2a$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. اختلاف عددی که ترازوی فنری در این دو حالت نشان می‌دهد، 270 N است. a چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$2 \quad (2)$$

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

$$3 \quad (1)$$

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

دو ماهواره A و B به ترتیب به جرم‌های m و $2m$ ، در فاصله‌های $\frac{R_e}{2}$ و $\frac{R_e}{4}$ از سطح زمین، در مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌چرخند. انرژی جنبشی ماهواره A چند برابر انرژی جنبشی ماهواره B است؟ (R_e شعاع کره زمین است)

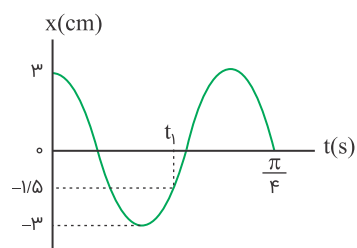
$$\frac{5}{6} \quad (2)$$

$$\frac{25}{6} \quad (1)$$

$$\frac{5}{12} \quad (4)$$

$$\frac{25}{36} \quad (3)$$

نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم 200 گرم مطابق شکل زیر است. نیروی خالص وارد بر نوسانگر در لحظه t_1 چند نیوتون است؟



$$0/2 \quad (1)$$

$$0/3 \quad (2)$$

$$0/2\sqrt{3} \quad (3)$$

$$0/3\sqrt{2} \quad (4)$$

وزنه‌ای به جرم 200 g به انتهای فنری که ثابت آن $k = 200 \text{ N/m}$ است بسته شده و روی سطح افقی با دامنه 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. مسافتی که نوسانگر در مدت $0/1 \text{ s}$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟ ($\pi^2 = 10$)

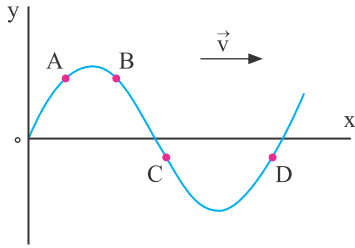
$$12 \quad (2)$$

$$16 \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$8 \quad (3)$$

شکل زیر، موج مکانیکی عرضی سینوسی را در یک لحظه نشان می‌دهد. پس از این لحظه، تندی کدام ذره زودتر صفر می‌شود؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

در مکانی که تراز شدت صوت ۹۶ دسی‌بل است، در مدت یک دقیقه به هر میلی‌متر مربع از سطحی که در این مکان عمود بر مسیر انتشار صوت قرار دارد، چند میکروژول انرژی صوتی می‌رسد؟ ($\log 2 = 0.3$ و $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

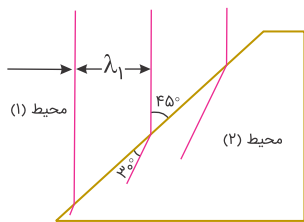
۰/۲۴ (۱)

۰/۴۸ (۲)

۲۴۰ (۳)

۴۸۰ (۴)

شکل زیر جبهه‌های موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده است. تندی نور در محیط (۱) چند برابر تندی نور در محیط (۲) است؟

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

۲ (۴)

موج عرضی سینوسی از قسمت نازک طناب به قسمت ضخیم آن وارد می‌شود. بسامد و طول موج آن به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند.
 (۲) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
 (۳) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.
 (۴) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد.

رشته‌ای از بسامدهای متوالی تشدید یک تار دو انتها بسته به طول 50 cm عبارت‌اند از: 150 Hz ، 225 Hz و 300 Hz ، تندی انتشار موج در تار چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۷۵
 (۲) ۱۵۰
 (۳) ۲۰۰
 (۴) ۳۰۰

انرژی فوتون A ، $2/5$ برابر انرژی فوتون B است. اگر اختلاف بسامد این دو فوتون $9 \times 10^{14}\text{ Hz}$ باشد، طول موج فوتون A ، چند میکرومتر است؟
 ($c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$)

- (۱) ۳۰۰
 (۲) ۲۰۰
 (۳) ۰/۳
 (۴) ۰/۲

در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با طول موج λ انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترئون ها $J \times 10^{-19} \times 6/4$ است. اگر از نوری با طول موج 2λ استفاده شود، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترئون ها ۷۵ درصد کاهش می‌یابد. بسامد آستانه این فلز چند تراهرتز است؟
($e = 1/6 \times 10^{-19} C$ و $hc = 1200 eV \cdot nm$)

(۲) ۶

(۱) ۵

(۴) ۶۰۰

(۳) ۵۰۰

شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند به گسیل فوتونی با بسامد $Hz \times 10^{14} \times 4/75$ منجر شود؟
($h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s$)

n_4 ————— $-0.85 eV$
 n_3 ————— $-1.5 eV$

(۱) n_3 به n_2

n_2 ————— $-3.4 eV$

(۲) n_2 به n_1

n_1 ————— $-13.6 eV$

(۳) n_4 به n_2 (۴) n_4 به n_1

در اتم هیدروژن، انرژی الکترون از $0/85 \text{ eV}$ به $0/544 \text{ eV}$ رسیده است. در این حالت الکترون از K امین حالت برانگیخته اتم به L امین حالت برانگیخته اتم رسیده است. K و L به ترتیب کدام اند؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

(۲) ۵ و ۴

(۱) ۴ و ۵

(۴) ۴ و ۳

(۳) ۳ و ۴

هسته ${}_{90}^{234}\text{Th}$ واپاشی β^- انجام می‌دهد. عدد اتمی هسته دختر چند برابر عدد نوترونی آن است؟

(۲) $\frac{89}{145}$

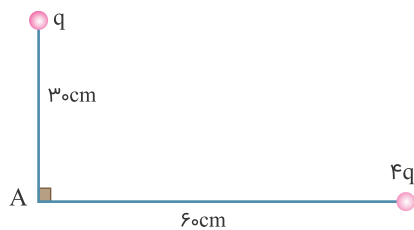
(۱) $\frac{91}{144}$

(۴) $\frac{91}{143}$

(۳) $\frac{89}{144}$

شکل زیر، دو بار الکتریکی مثبت را نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر $1000\sqrt{2} \text{ N/C}$ باشد، q چند نانوکولن است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2)$$



(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $5\sqrt{2}$

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

۴ بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2 = 2 \mu C$ و $q_3 = q_4 = -2 \mu C$ را طوری در ۴ رأس مربعی به ضلع 30 سانتی‌متر قرار می‌دهیم که میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع برابر صفر باشد. در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی چند نیوتون است؟ ($\sqrt{2} = 1/4$ و $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)

(۲) $0/36$

(۱) $0/18$

(۴) $0/76$

(۳) $0/48$

در شکل زیر سه ذره باردار روی محور x قرار دارند و به بار q_2 نیروی الکتریکی خالص F وارد می‌شود. اگر بار q_3 روی محور x به اندازه $\frac{Fr}{5}$ به بار q_2 نزدیک شود، نیروی خالص وارد بر بار q_2 چند برابر F می‌شود؟



(۱) 25

(۲) 21

(۳) $\frac{13}{3}$

(۴) $\frac{25}{6}$

در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذرهٔ بارداری را در نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_1 = 30 \text{ V}$ از حال سکون رها می‌کنیم. اگر ذره فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی به نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_2 = 80 \text{ V}$ برسد و انرژی جنبشی آن ۲ میلی ژول افزایش یابد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

(۲) ۴۰

(۱) ۸۰

(۴) -۸۰

(۳) -۴۰

خازن شارژشده‌ای را از مولد جدا می‌کنیم و در حالتی که بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، عایقی که بین صفحات خازن را پر کرده، خارج می‌کنیم. اگر ثابت دی‌الکتریک عایق $K = 2$ باشد، ظرفیت، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن و انرژی آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

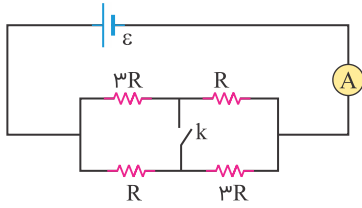
(۲) $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{2}$ ، ۲ و ۲

(۴) ۲، $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$

(۳) ۲، ۲ و ۲

در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی $1/2$ آمپر را نشان می‌دهد. اگر کلید را وصل کنیم، از مسیر کلید، جریان الکتریکی چند آمپر می‌گذرد؟



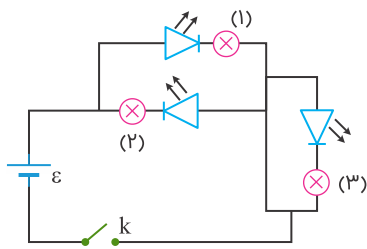
(۱) $0/2$

(۲) $0/4$

(۳) $0/6$

(۴) $0/8$

در مدار زیر، با بستن کلید، کدام لامپ روشن می‌شود؟



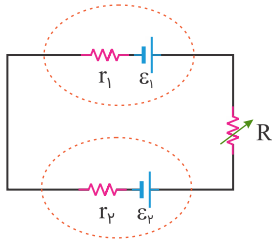
(۱) (۱)

(۲) (۲)

(۳) (۱) و (۳)

(۴) (۲) و (۳)

در مدار زیر، $\mathcal{E}_2 < \mathcal{E}_1$ است. در این مدار، با کاهش مقاومت R ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری (۱) و توان ورودی باتری (۲) به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



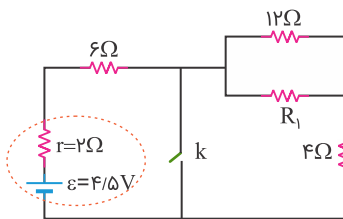
(۱) کاهش - افزایش

(۲) کاهش - کاهش

(۳) افزایش - افزایش

(۴) افزایش - کاهش

در شکل زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت $6\ \Omega$ اهمی دو برابر می‌شود. R_1 چند اهم است؟



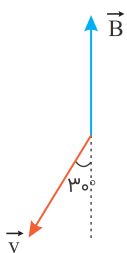
(۱) $2/4$

(۲) 3

(۳) 6

(۴) $8/2$

الکترونی با تندی $v = 5 \times 10^4\text{ m/s}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 2000\text{ G}$ مطابق شکل زیر در حرکت است. در این لحظه، نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون چند نیوتون و در کدام جهت است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)



(۱) $8\sqrt{3} \times 10^{-12}$ و $\odot$

(۲) $8\sqrt{3} \times 10^{-12}$ و $\otimes$

(۳) 8×10^{-16} و $\otimes$

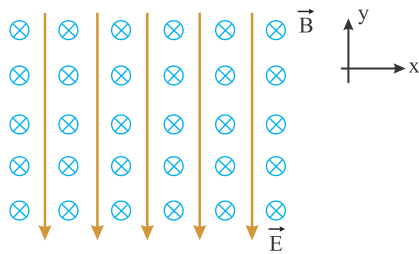
(۴) 8×10^{-16} و $\odot$

شعاع حلقهٔ رسانایی $2/5 \text{ cm}$ است و از آن جریان الکتریکی 20 A می‌گذرد و شعاع حلقهٔ دیگری 3 cm است و از آن جریان الکتریکی 18 A می‌گذرد. حلقه‌ها به صورت هم‌مرکز قرار دارند و سطح آن‌ها بر هم عمود است. میدان مغناطیسی در مرکز مشترک حلقه‌ها چند گaus است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)

(۱) 2π (۲) $2/8\pi$

(۳) $3/6\pi$ (۴) 4π

در شکل زیر، میدان‌های یکنواخت الکتریکی $E = 1000 \text{ N/C}$ و مغناطیسی $B = 1000 \text{ G}$ نشان داده شده است. در این فضا، یک ذرهٔ آلفا با تندی چند متر بر ثانیه و در چه جهتی در حرکت باشد، تا بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ (اثر وزن ناچیز است)



(۱) 10^4 ، در جهت محور x

(۲) 5×10^3 ، در جهت محور x

(۳) 10^4 ، در خلاف جهت محور x

(۴) 5×10^3 ، در خلاف جهت محور x

طول سیملوله آرمانی A، دو برابر طول سیملوله آرمانی B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیملوله B است. اگر از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان عبور کند و سطح حلقه‌های دو سیملوله برابر باشد، نسبت بزرگی میدان مغناطیسی آن‌ها $(\frac{B_A}{B_B})$ و نسبت ضریب القاوری آن‌ها $(\frac{L_A}{L_B})$ به ترتیب کدام اند؟

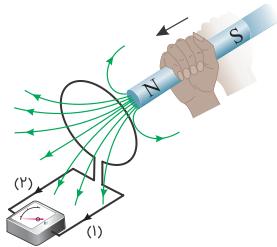
(۲) ۱ و ۲

(۱) ۱ و ۴

(۴) ۲ و ۲

(۳) ۲ و ۴

با توجه به جهت حرکت آهنربا، جریان القاوی در کدام جهت است و نیروی مغناطیسی که حلقه به آهنربا وارد می‌کند، چگونه است؟



(۱) (۱)، جاذبه

(۲) (۱)، دافعه

(۳) (۲)، جاذبه

(۴) (۲)، دافعه

اگر شهاب‌سنگی به جرم $۱۰^۴ \text{ kg}$ با تندی ۸ km/s به زمین برخورد کند، انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد، معادل انرژی حاصل از انفجار چند تن TNT است؟ (انرژی حاصل از انفجار هر تن TNT برابر $۴/۲ \times ۱۰^۹ \text{ J}$ است)

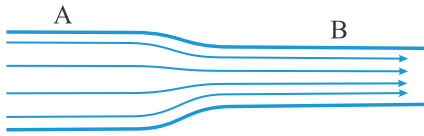
(۲) ۳۲

(۱) ۱۶

(۴) ۳۲۰

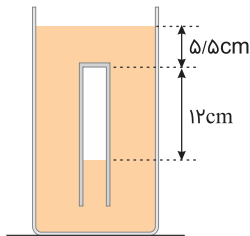
(۳) ۱۶۰

در شکل زیر، سیال تراکم ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است، در راستای افقی جاری است و شعاع مقطع لوله در قسمت A دو برابر شعاع مقطع لوله در قسمت B است. آهنگ شارش سیال در مقطع A چند برابر آهنگ شارش در مقطع B است؟



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

در شکل زیر مایع درون ظرف، جیوه است و لوله‌ای که در آن هوا محبوس است به صورت وارونه درون جیوه نگه داشته شده است. اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، انتهای لوله را در راستای قائم چند سانتی‌متر از سطح جیوه بالاتر ببریم تا جیوه درون ظرف و لوله در یک سطح قرار گیرند؟ (دما ثابت فرض شود)



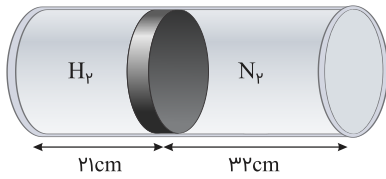
- (۱) ۱۴/۸
 (۲) ۱۸/۶
 (۳) ۲۰/۳
 (۴) ۲۷/۲

ضریب انبساط طولی فلزی $1/K \times 10^{-5}$ و دمای آن صفر درجه سلسیوس است. اگر دمای این فلز را به ۲۵۰ درجه سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۰/۱۵
 (۲) ۱/۵
 (۳) ۰/۲۵
 (۴) ۲/۵

در شکل زیر، پیستون با اصطکاک ناچیز، درون یک محفظهٔ استوانه‌ای، گازهای نیتروژن و هیدروژن را جدا از هم نگه داشته است. اگر دمای گازهای نیتروژن و هیدروژن به ترتیب 47°C و 27°C باشد، جرم گاز نیتروژن چند برابر جرم گاز هیدروژن است؟

$$(H_2 = 2 \text{ g/mol و } N_2 = 28 \text{ g/mol})$$



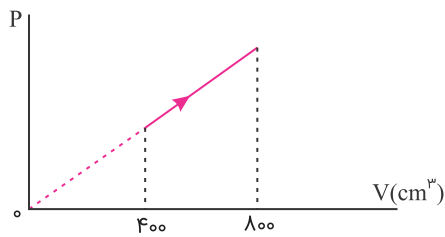
(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

در فرایند شکل زیر، اگر دمای اولیهٔ گاز آرمانی -23°C باشد، دمای نهایی چند درجهٔ سلسیوس است؟



(۱) ۷۳

(۲) ۲۲۷

(۳) ۵۷۳

(۴) ۷۲۷