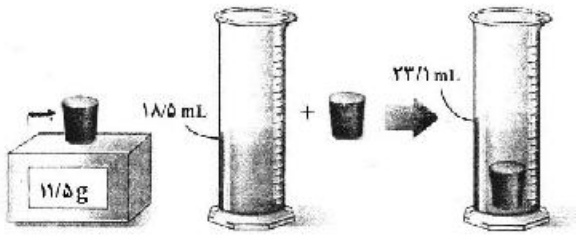


۱۵۶- در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل چگالی جسم در SI، چقدر است؟



ترازی رقی

- (۱) ۲۵۰۰
- (۲) ۲۰۵۰
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۲/۰۵

۱۵۷- متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می‌کند و در مدت ۵s، ۷۵m جابه‌جا می‌شود و بزرگی سرعتش به

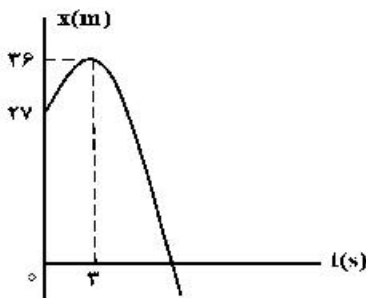
۲۰ $\frac{m}{s}$ می‌رسد. در ۵ ثانیه بعدی سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه می‌شود؟

- (۱) ۱۵
- (۲) ۲۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۳۵

۱۵۸- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم با شتاب ثابت حرکت می‌کند. مسافتی که متحرک

در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 10s$ طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱) ۴۰
- (۲) ۴۵
- (۳) ۵۸
- (۴) ۸۵



۱۵۹- اتومبیل A در جهت محور x با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ در لحظه $t = 0$ از مبدأ محور عبور می‌کند و پس از ۱۱s حرکتش با

شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود. اتومبیل B نیز در جهت x در لحظه $t = 0$ با تندی اولیه $2 \frac{m}{s}$ از مبدأ محور عبور

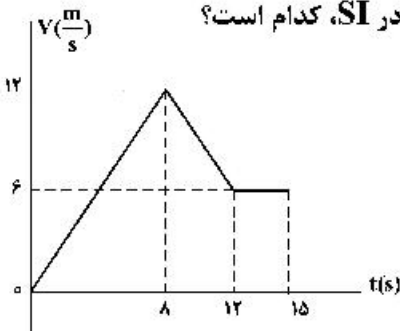
می‌کند و حرکتش با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ تند می‌شود و پس از ۵ ثانیه با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. لحظه‌ای

که دو اتومبیل به هم می‌رسند، تندی اتومبیل B چند متر بر ثانیه از تندی اتومبیل A بیشتر است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۱۶۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t_1 = 2s$ مکان

متحرک در SI به صورت $\vec{x}_1 = -6\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظه $t_2 = 15s$ در SI، کدام است؟



- (۱) $93\vec{i}$
- (۲) $96\vec{i}$
- (۳) $105\vec{i}$
- (۴) $118\vec{i}$

۱۶۱- دو متحرک هم‌زمان از نقطه‌های A و C با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه B از کنار هم می‌گذرند و در ادامه، ۱۶۸ طول می‌کشد تا متحرک اول از B به C برسد و ۲۵۵ طول می‌کشد تا دومی از B به A برسد. بزرگی سرعت متحرک اول چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۳
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۱۶۲- گلوله‌ای از ارتفاع H رها می‌شود. از لحظه رها شدن تا مدت زمانی که $\frac{1}{9}H$ را طی می‌کند، سرعت متوسط آن $\frac{4}{9}\frac{m}{s}$ است.

این گلوله با تندی (سرعت) چند متر بر ثانیه به زمین می‌رسد؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$ است.)

- (۱) ۱۴.۷
- (۲) ۱۹.۸
- (۳) ۲۹.۴
- (۴) ۳۹.۲

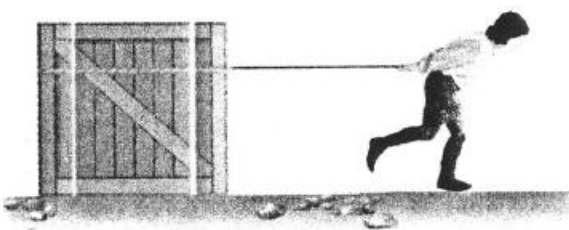
۱۶۳- معادله تکانه جسمی بر حسب زمان در SI به صورت $P = 15t^2 + 5t$ می‌باشد. نیروی خالص (برایند) متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 6s$ چند نیوتون است؟

- (۱) ۷۰
- (۲) ۸۵
- (۳) ۱۴۰
- (۴) ۱۹۰

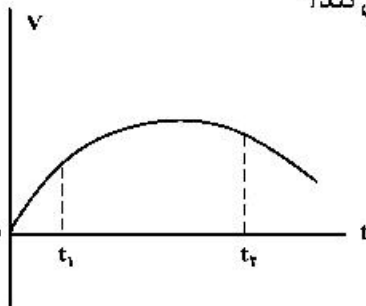
۱۶۴- مطابق شکل زیر، شخصی جعبه ساکنی به جرم 50 kg را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F} = (250\text{ N})\vec{i}$ می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب 0.3 و 0.6 باشد، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در

SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $(-500\text{ N})\vec{j}$
- (۲) $(500\text{ N})\vec{j}$
- (۳) $(-250\text{ N})\vec{i} + (500\text{ N})\vec{j}$
- (۴) $(250\text{ N})\vec{i} + (-500\text{ N})\vec{j}$



۱۶۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص وارد بر این متحرک (برایند نیروها) در بازه زمانی بین t_1 تا t_2 چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) پیوسته ثابت
- (۲) پیوسته افزایش
- (۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش
- (۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش

۱۶۶- فاصله ماهواره‌ای تا سطح زمین به اندازه شعاع زمین است. اگر این ماهواره در مداری قرار گیرد که فاصله‌اش تا سطح زمین $1/5$ برابر شعاع زمین باشد، شتاب مرکزگرای آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.
- (۲) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.
- (۳) ۳۶ درصد افزایش می‌یابد.
- (۴) ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.

۱۶۷- نوسانگری به جرم $200g$ روی پاره‌خطی به طول $4cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در هر دقیقه 150

نوسان کامل انجام می‌دهد. در لحظه‌ای که بزرگی سرعت نوسانگر $5\sqrt{2}\pi \frac{cm}{s}$ است، انرژی پتانسیل آن چند

میلی ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) $2/5$ (۲) 5 (۳) 7 (۴) 10

۱۶۸- نوسانگری روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند، لحظه‌ای که جهت حرکت نوسانگر تغییر می‌کند، بزرگی

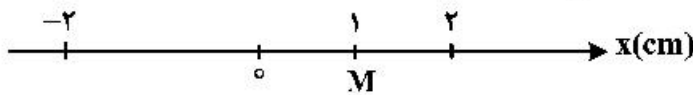
شتاب آن $0/8\pi^2 \frac{m}{s^2}$ و لحظه‌ای که نیروی وارد بر نوسانگر صفر می‌شود، بزرگی سرعت آن به $0/2\pi \frac{m}{s}$ می‌رسد.

بزرگی شتاب نوسانگر در مکان $x = 1cm$ ، چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) $0/16\pi^2$ (۲) $0/36\pi^2$ (۳) 5π (۴) 50π

۱۶۹- نوسانگری به جرم $2kg$ به انتهای فنری به ثابت k متصل است و مطابق شکل زیر روی سطح افقی بدون اصطکاک با دامنه

$2cm$ نوسان می‌کند. اگر بزرگی شتاب نوسانگر در نقطه M ، $4 \frac{m}{s^2}$ باشد، k چند نیوتون بر متر است؟



- (۱) 800 (۲) 400 (۳) 80 (۴) 40

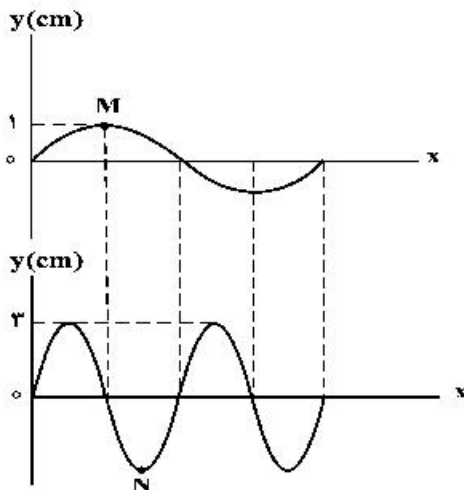
۱۷۰- توان چشمه صوتی 48 وات است. در فاصله چند متری این چشمه، تراز شدت صوت 80 دسی‌بل است؟

(از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود، $\pi = 3$ و $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) 100 (۲) 200 (۳) 600 (۴) 800

۱۷۱- در شکل زیر، دو موج عرضی با تندی‌های مساوی در دو طناب منتشر می‌شوند. در مدت زمانی که ذره M ، دو نوسان

انجام می‌دهد، ذره N چند نوسان انجام می‌دهد؟



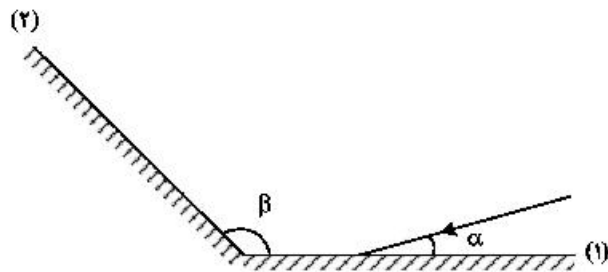
- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۱۷۲- تار به طول $50cm$ بین دو نقطه محکم بسته شده و بسامد هماهنگ سوم آن 210 هرتز است. اگر جرم تار

5 گرم باشد، نیروی کشش آن چند نیوتون است؟

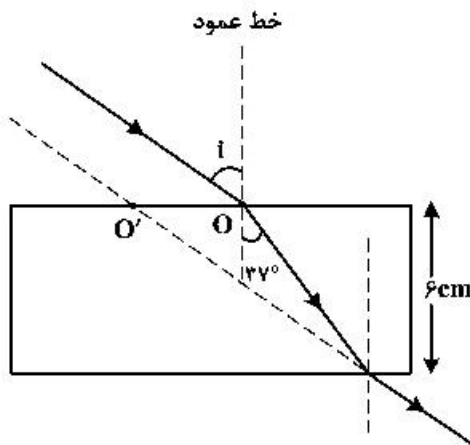
- (۱) 49 (۲) 98 (۳) 147 (۴) 241

۱۷۳- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری تحت زاویه α به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می‌تابد. پرتو بازتابیده از آینه (۲) چه زاویه‌ای با سطح آن آینه می‌سازد؟



- (۱) $\pi - \beta$
- (۲) $\beta - \alpha$
- (۳) $\pi - (\beta - \alpha)$
- (۴) $\pi - (\alpha + \beta)$

۱۷۴- پرتو نوری، مطابق شکل زیر از هوا به یک تیغه متوازی‌السطوح می‌تابد و پس از شکست در محیط شفاف، دوباره وارد هوا می‌شود. اگر امتداد پرتو خروجی در O' به تیغه برخورد کند و $OO' = 3/5 \text{ cm}$ باشد، ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) $\frac{5}{4}$
- (۲) $\frac{4}{3}$
- (۳) $\frac{3}{2}$
- (۴) $\frac{5}{3}$

۱۷۵- در آزمایش فوتوالکتریک تابع کار فلز $2/8 \text{ eV}$ است. نوری با طول موج λ به فلز می‌تابد و سبب گسیل فوتوالکترون‌هایی با بیشینه انرژی جنبشی $4/4 \text{ eV}$ می‌شود. λ چند میکرومتر است؟

$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s} , C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

- (۱) $\frac{1}{6}$
- (۲) $\frac{3}{4}$
- (۳) $\frac{50}{3}$
- (۴) $\frac{1000}{3}$

۱۷۶- اختلاف طول موج دومین و سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند نانومتر است؟

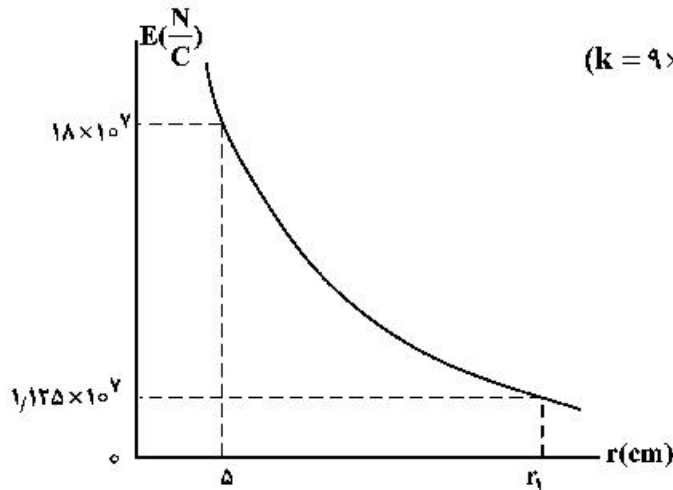
$(R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1})$

- (۱) $\frac{825}{8}$
- (۲) ۱۵۰
- (۳) $\frac{825}{4}$
- (۴) ۳۰۰

۱۷۷- بار الکتریکی کره‌ای فلزی به شعاع 5 cm برابر 15 nC است. بار الکتریکی موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح این کره چند پیکو کولن است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۵
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۵۰۰

۱۷۸- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q بر حسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است، اندازه q چند

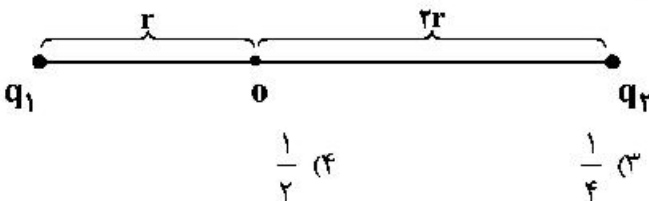


میکروکولن و r_1 چند سانتی‌متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- (۱) ۱۰ ، ۵۰
- (۲) ۲۰ ، ۵۰
- (۳) ۱۰ ، ۲۵
- (۴) ۲۰ ، ۲۵

۱۷۹- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار $q_1 = -2q$ و $q_2 = 6q$ در فاصله $3r$ از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره در نقطه O برابر E_1 است. اگر 50% درصد از بار q_1 به q_2 منتقل شود، بزرگی میدان

الکتریکی خالص (برایند) در نقطه O برابر E_2 می‌شود. $\frac{E_2}{E_1}$ کدام است؟



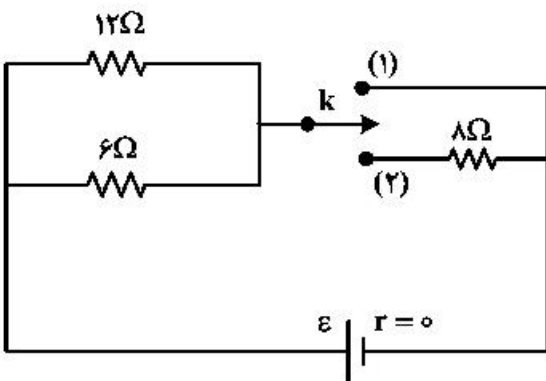
- (۱) $\frac{1}{14}$
- (۲) $\frac{1}{6}$
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{1}{2}$

۱۸۰- اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن را $1/5$ برابر می‌کنیم در نتیجه $20 \mu C$ بار ذخیره شده در آن اضافه می‌شود و انرژی آن نیز $200 \mu J$ افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

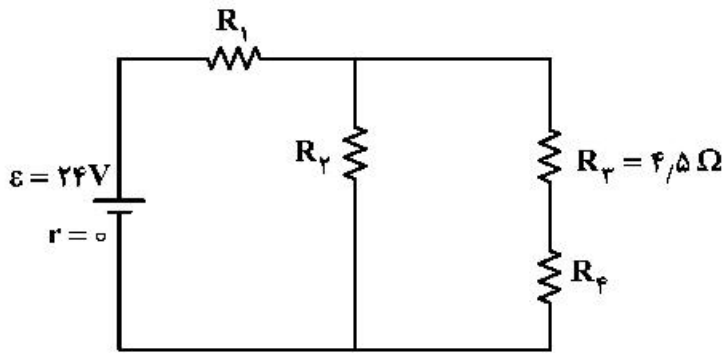
۱۸۱- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید در حالت (۱) قرار دارد و توان خروجی باتری P_1 است. اگر کلید در حالت (۲) قرار گیرد،

توان خروجی باتری P_2 می‌شود. $\frac{P_2}{P_1}$ چقدر است؟



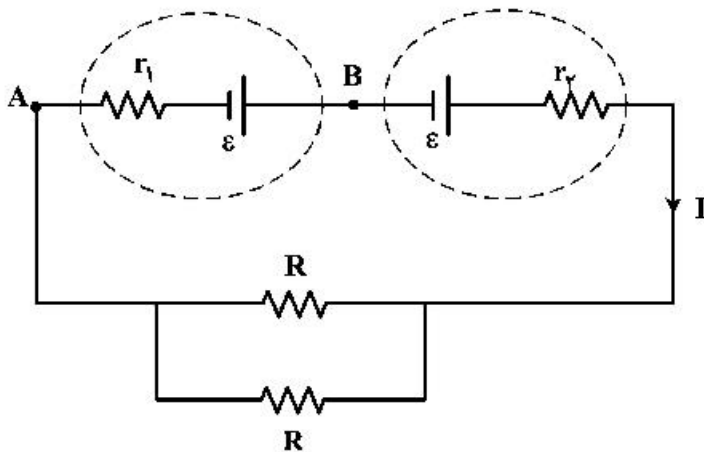
- (۱) ۲
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) $\frac{1}{3}$

۱۸۲- در مدار زیر، توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها یکسان است. جریان عبوری از مقاومت R_2 چند آمپر است؟



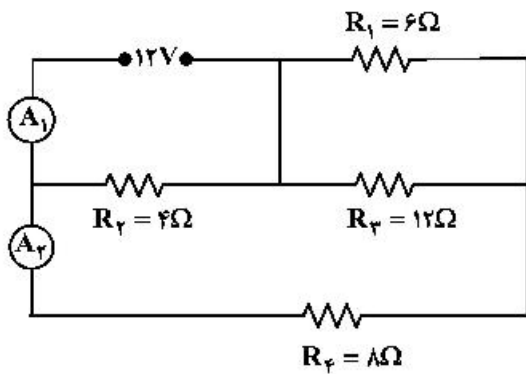
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۸۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B برابر صفر است. کدام مورد درست است؟



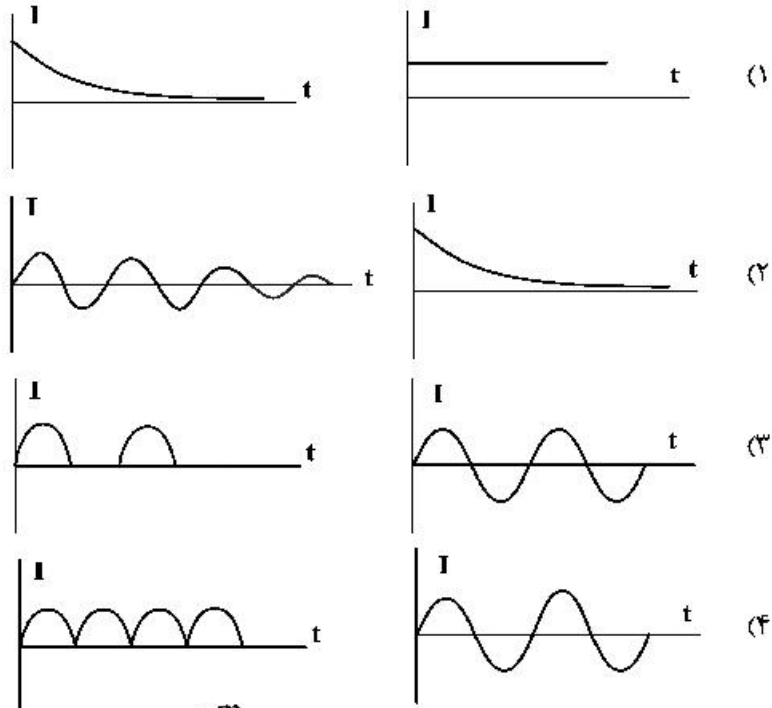
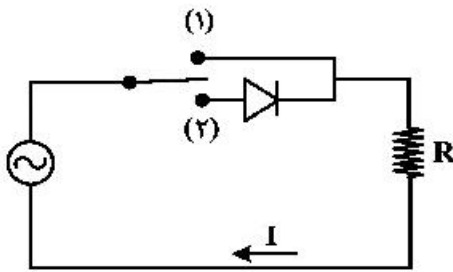
- (۱) $R = 2r_1 = 2r_2$
- (۲) $R = 2(r_1 - r_2)$
- (۳) $R = r_1 = r_2$
- (۴) $R = r_1 - r_2$

۱۸۴- در مدار زیر، آمپرسنج‌های آرمانی A_1 و A_2 به ترتیب چند آمپر را نشان می‌دهند؟

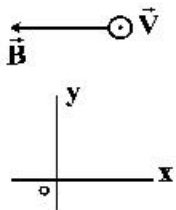


- (۱) ۱ و ۳
- (۲) ۱/۵ و ۳
- (۳) ۱ و ۴
- (۴) ۱/۵ و ۴

۱۸۵- در شکل زیر، ابتدا کلید در حالت (۱) قرار می‌گیرد و سپس در حالت (۲) قرار می‌گیرد. نمودار جریان الکتریکی به ترتیب به کدام صورت خواهد بود؟

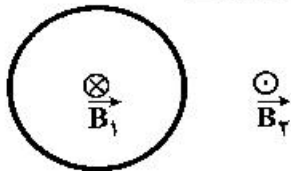


۱۸۶- مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعتی به بزرگی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $40 G$ و میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد. \vec{E} در SI کدام است؟ (از جرم الکترون صرف‌نظر کنید.)



- (۱) $\vec{j} (-2 \times 10^5)$
- (۲) $\vec{j} (2 \times 10^5)$
- (۳) $\vec{j} (-8 \times 10^2)$
- (۴) $\vec{j} (8 \times 10^2)$

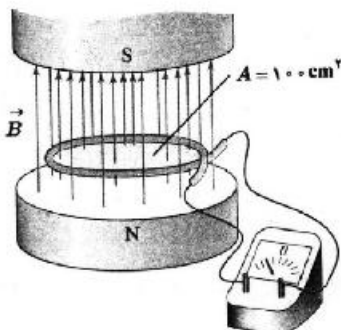
۱۸۷- شکل زیر، یک حلقه حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد که \vec{B}_1 و بردارهای میدان مغناطیسی داخل و بیرون حلقه‌اند. کدام مورد درباره جهت جریان الکتریکی حلقه و اندازه بردارهای میدان درست است؟



- (۱) ساعتگرد، $B_1 = B_2$
- (۲) ساعتگرد، $B_1 > B_2$
- (۳) پادساعتگرد، $B_1 = B_2$
- (۴) پادساعتگرد، $B_1 > B_2$

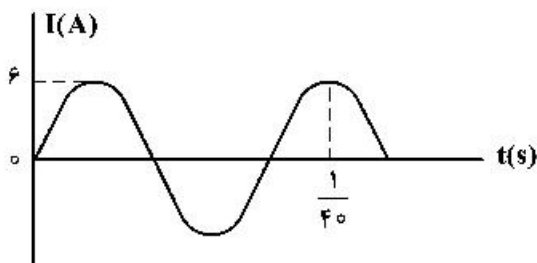
۱۸۸- در شکل زیر، میدان مغناطیسی بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی که بر سطح حلقه عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدت 0.25 s از 0.1 تسلا روبه بالا به 0.7 تسلا روبه پایین می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در این مدت چند میلی‌ولت است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۲
- (۳) ۴
- (۴) ۸



۱۸۹- از یک سیم‌لوله آرمانی، جریان متناوب سینوسی که نمودار تغییرات آن بر حسب زمان به صورت شکل زیر است، عبور می‌کند. اگر انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله در لحظه $\frac{1}{400}$ ثانیه برابر 72 میلی‌ژول باشد، ضریب القاوری (خود القا) سیم‌لوله چند میلی‌هائری است؟

- (۱) ۸
- (۲) ۶
- (۳) ۴
- (۴) ۳



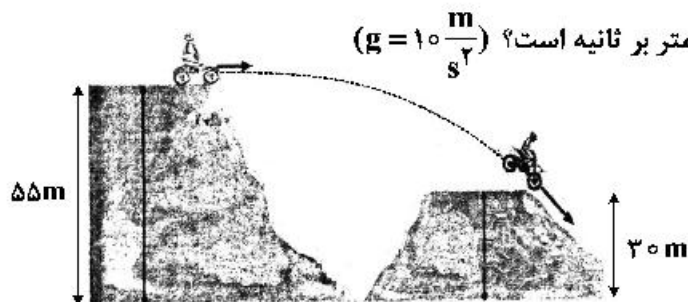
۱۹۰- مرتبه بزرگی تعداد مولکول‌های موجود در یک میکروگرم گاز هیدروژن کدام است؟ (عدد آووگادرو 6.02×10^{23} و جرم مولی گاز هیدروژن 2 گرم بر مول است.)

- (۱) 10^{16}
- (۲) 10^{17}
- (۳) 10^{18}
- (۴) 10^{19}

۱۹۱- گلوله‌ای به جرم 40 g با سرعت افقی که بزرگی آن $300\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، به دیواری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت 20 cm داخل دیوار، متوقف می‌شود. کار نیرویی که دیوار به گلوله وارد می‌کند، چند ژول است؟

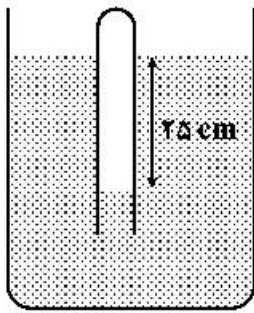
- (۱) -18
- (۲) -1800
- (۳) -6
- (۴) -600

۱۹۲- در شکل زیر، موتورسوار با سرعتی به بزرگی $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از تپه اول جدا می‌شود. اگر تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن باشد، بزرگی سرعت آن در لحظه رسیدن به تپه دوم، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۲۵
- (۲) ۲۸
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۰

۱۹۳- در شکل زیر، اگر چگالی مایع $\frac{2}{3} \frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار گاز محبوس درون لوله چند کیلو پاسکال است؟



$$(g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و } P_o = 10^5 \text{ Pa})$$

(۱) ۸۵

(۲) ۹۵

(۳) ۱۰۵

(۴) ۱۲۵

۱۹۴- طول و عرض شیشه پنجره اتاقی $2/5 \text{ m}$ و 2 m و ضخامت آن 5 mm است. در یک روز زمستانی، دمای وجهی از شیشه که در تماس با هوای بیرون است، -5°C و دمای وجهی از شیشه که در تماس با هوای درون اتاق است، $+5^\circ \text{C}$ است. با استفاده از یک بخاری برقی، گرمای هدر رفته از پنجره را جایگزین می‌کنیم. توان گرمایی این بخاری

$$\text{چند کیلو وات است؟ } \left(\frac{W}{m \cdot K} = 0.6 \text{ شیشه} \right)$$

(۴) ۱۰

(۳) ۶

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۹۵- دمای یک کره فلزی را 80 درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم. حجم آن 0.08 درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را 60 درجه سلسیوس افزایش دهیم، سطح کره چند درصد افزایش می‌یابد؟

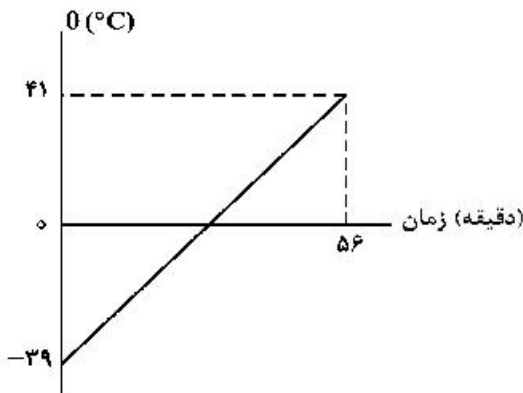
(۴) 0.04

(۳) 0.06

(۲) 0.08

(۱) 0.12

۱۹۶- به مایعی به جرم 500 گرم در هر دقیقه 1000 J گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژه مایع در SI، کدام است؟



(۱) ۱۴۰

(۲) ۱۶۰

(۳) ۲۸۰

(۴) ۳۲۰

۱۹۷- در فشار ثابت $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ، دمای 3 مول گاز آرمانی را چند درجه سلسیوس کاهش دهیم تا حجم آن 4 لیتر کاهش

$$\text{پیدا کند؟ } \left(R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right)$$

(۴) ۱۵

(۳) ۲۵

(۲) ۳۰

(۱) ۵۰

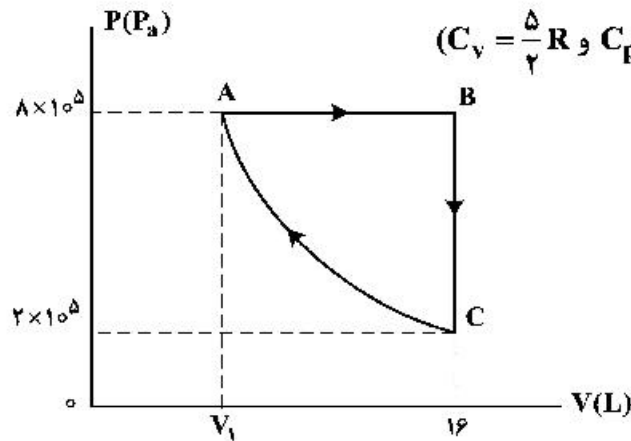
۱۹۸- مقداری گاز دو اتمی، در یک فرایند هم فشار 500 J کار روی محیط انجام می‌دهد. انرژی درونی گاز چگونه تغییر

می‌کند؟ $(C_v = \frac{5}{2} R)$

- (۱) 1250 J ، کاهش (۲) 1250 J ، افزایش (۳) 1750 J ، کاهش (۴) 1750 J ، افزایش

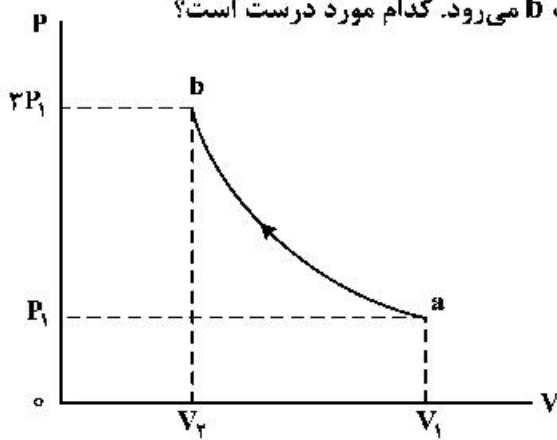
۱۹۹- مقداری گاز اکسیژن، چرخه $ABCA$ را طی کرده است و فرایند CA هم‌دمای است. این گاز در مسیر ABC چند

ژول گرما دریافت کرده است؟ $(C_v = \frac{5}{2} R$ و $C_p = \frac{7}{2} R$ ، $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)



- (۱) 57600
 (۲) 33600
 (۳) 24000
 (۴) 9600

۲۰۰- مقداری گاز آرمانی، طی یک فرایند بی‌دررو، از حالت a به حالت b می‌رود. کدام مورد درست است؟



- (۱) $V_2 > \frac{1}{3} V_1$ و دمای گاز کاهش می‌یابد.
 (۲) $V_2 < \frac{1}{3} V_1$ و دمای گاز کاهش می‌یابد.
 (۳) $V_2 > \frac{1}{3} V_1$ و دمای گاز افزایش می‌یابد.
 (۴) $V_2 < \frac{1}{3} V_1$ و دمای گاز افزایش می‌یابد.