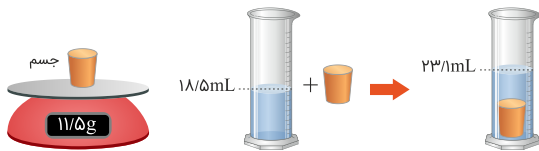


۱ در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، پیدا می‌کنیم. باتوجه به داده‌های روی شکل، چگالی جسم در SI چقدر است؟



(۱) ۲۵۰۰

(۲) ۲۰۵۰

(۳) ۲/۵

(۴) ۲/۰۵

۲ متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می‌کند و در مدت ۵ s، ۷۵ m جابه‌جا می‌شود و بزرگی سرعتش به $۲۰ \frac{m}{s}$ می‌رسد. در ۵ ثانیه بعدی سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه می‌شود؟

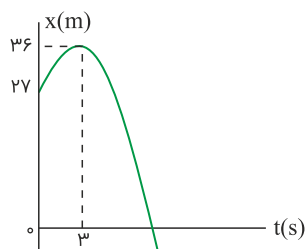
(۲) ۲۵

(۱) ۱۵

(۴) ۳۵

(۳) ۳۰

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 $t_2 = 10$ s طی می‌کند، چند متر است؟



(۱) ۴۰

(۲) ۴۵

(۳) ۵۸

(۴) ۸۵

اتومبیل A در جهت محور x با تندی ثابت 10 m/s در لحظه $t = 0$ از مبدأ محور عبور می‌کند و پس از 11 s حرکتش با شتاب ثابت 2 m/s^2 کند می‌شود. اتومبیل B نیز در جهت x در لحظه $t = 0$ با تندی اولیه 2 m/s از مبدأ محور عبور می‌کند و حرکتش با شتاب ثابت 2 m/s^2 تند می‌شود و پس از 5 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؟

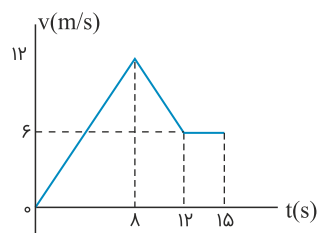
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t_1 = 2s$ مکان متحرک در S_1 به صورت $\vec{x}_1 = -6\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظه $t_2 = 15s$ در S_1 ، کدام است؟



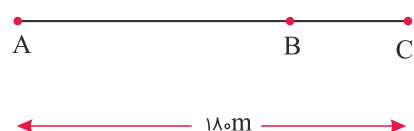
(۱) $93\vec{i}$

(۲) $96\vec{i}$

(۳) $105\vec{i}$

(۴) $118\vec{i}$

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، $16s$ طول می‌کشد تا متحرک اول از B به C برسد و $25s$ 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

گلوله‌ای از ارتفاع H رها می‌شود. از لحظه رها شدن تا مدت زمانی که $\frac{1}{9}H$ را طی می‌کند، سرعت متوسط آن $\underline{4/9 \text{ m/s}}$ است. این گلوله با تندی (سرعت) چند متر بر ثانیه به زمین می‌رسد؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 9/8 \text{ m/s}^2$ است)

(۱) $14/7$

(۲) $19/8$

(۳) $29/4$

(۴) $39/2$

معادلهٔ تکانهٔ جسمی برحسب زمان در SI به صورت $P = 15t^2 + 5t$ است. نیروی خالص (برآیند) متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $t_1 = 3\text{s}$ تا $t_2 = 6\text{s}$ چند نیوتون است؟

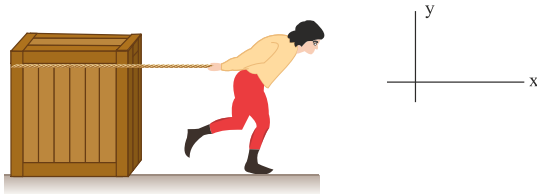
(۱) 70

(۲) 85

(۳) 140

(۴) 190

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 $0/6$ و $0/3$ باشد، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



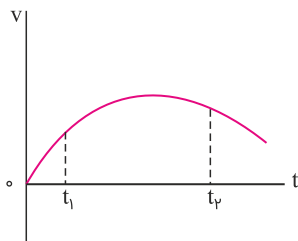
(۱) $(-500\text{ N})\vec{j}$

(۲) $(500\text{ N})\vec{j}$

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

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

نمودار سرعت زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص وارد بر این متحرک (برآیند 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

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.

نوسانگری به جرم 200 g روی پاره‌خطی به طول 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در هر دقیقه 150 نوسان کامل انجام می‌دهد. در لحظه‌ای که بزرگی سرعت نوسانگر $5\sqrt{2}\pi\text{ cm/s}$ است، انرژی پتانسیل آن چند میلی ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) $2/5$ (۲) 5
(۳) 7 (۴) 10

نوسانگری روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند. لحظه‌ای که جهت حرکت نوسانگر تغییر می‌کند. بزرگی شتاب آن $0/8\pi^2\text{ m/s}^2$ و لحظه‌ای که نیروی وارد بر نوسانگر صفر می‌شود، بزرگی سرعت آن به $0/2\pi\text{ m/s}$ می‌رسد. بزرگی شتاب نوسانگر در مکان $x = 1\text{ cm}$ ، چند متر بر مربع ثانیه است؟

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

نوسانگری به جرم ۲ kg به انتهای فنری به ثابت k متصل است و مطابق شکل زیر روی سطح افقی بدون اصطکاک با دامنه ۲ cm نوسان می‌کند. اگر بزرگی شتاب نوسانگر در نقطه M ، ۴ m/s^2 باشد، k چند نیوتون بر متر است؟



(۱) ۸۰۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۸۰

(۴) ۴۰

توان چشمه صوتی ۴۸ وات است. در فاصله چند متری این چشمه، تراز شدت صوت ۸۰ دسی‌بل است؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود، $\pi = ۳$ و $I_0 = ۱۰^{-۱۲} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

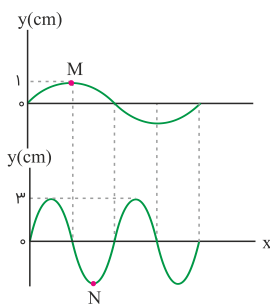
(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۰۰

(۴) ۸۰۰

(۳) ۶۰۰

در شکل زیر، دو موج عرضی با تندی‌های مساوی در دو طناب منتشر می‌شوند. در مدت‌زمانی که ذره M ، دو نوسان انجام می‌دهد، ذره N چند نوسان انجام می‌دهد؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

تاری به طول 50 cm 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؟

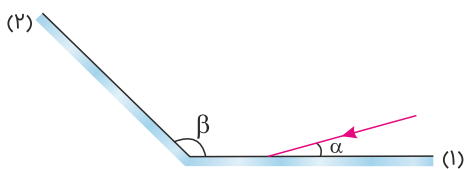
(۱) ۴۹

(۲) ۹۸

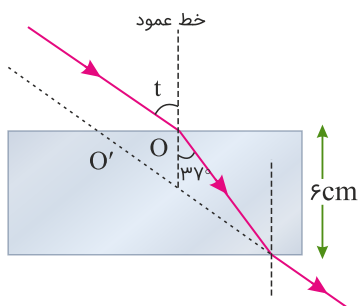
(۳) ۱۴۷

(۴) ۲۴۱

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

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

پرتوی نوری، مطابق شکل زیر از هوا به یک تیغه متوازی‌السطوح می‌تابد و پس از شکست در محیط شفاف، دوباره وارد هوا می‌شود. اگر امتداد پرتوی 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) $5/4$ (۲) $4/3$ (۳) $3/2$ (۴) $5/3$

در آزمایش فوتوالکتریک تابع کار فلز $2/8 \text{ eV}$ است. نوری با طول موج λ به فلز می‌تابد و سبب گسیل فوتوالکترن‌هایی با بیشینه انرژی جنبشی $4/4 \text{ eV}$ می‌شود، λ چند میکرومتر است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

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

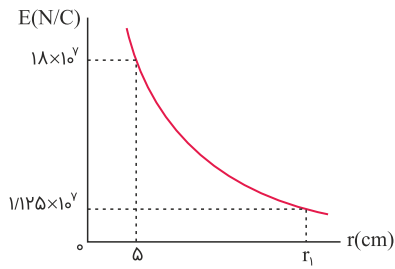
اختلاف طول موج دومین و سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند نانومتر است؟
($R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}$)

- (۱) $\frac{825}{8}$ (۲) 150
(۳) $\frac{825}{4}$ (۴) 300

بار الکتریکی کره‌ای فلزی به شعاع 5 cm برابر با 157 nC است. بار الکتریکی موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح این کره چند پیکوکولن است؟

- (۱) 2 (۲) 5
(۳) 200 (۴) 500

نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اندازه q چند میکروکولن و r_1 چند سانتی‌متر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



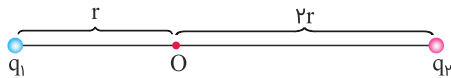
(۱) ۱۰، ۵۰

(۲) ۲۰، ۵۰

(۳) ۱۰، ۲۵

(۴) ۲۰، ۲۵

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 (برآیند) ناشی از دو ذره در نقطه O برابر با E_1 است. اگر ۵۰ درصد از بار q_2 به q_1 منتقل شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص (برآیند) در نقطه O برابر با E_2 می‌شود. $\frac{E_2}{E_1}$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{14}$

(۲) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{2}$

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

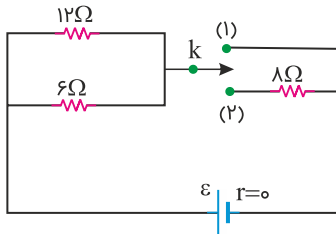
(۲) ۱۰

(۱) ۵

(۴) ۲۰

(۳) ۱۵

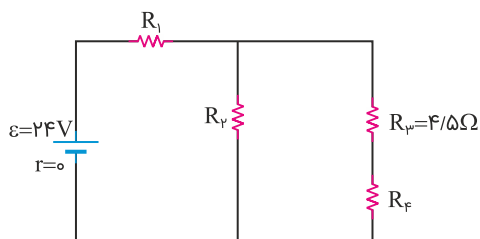
در مدار شکل زیر، ابتدا کلید در حالت (۱) قرار دارد و توان خروجی باتری P_1 است. اگر کلید در حالت (۲) قرار گیرد، توان خروجی باتری P_2 می‌شود. $\frac{P_2}{P_1}$ چقدر است؟



(۱) ۲

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

در مدار زیر، توان مصرفی هریک از مقاومت‌ها یکسان است. جریان عبوری از مقاومت R_2 چند آمپر است؟



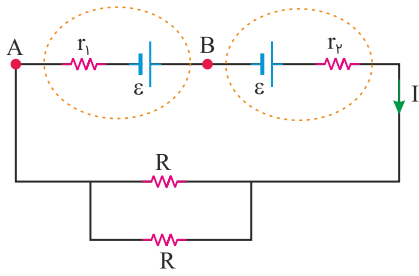
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

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



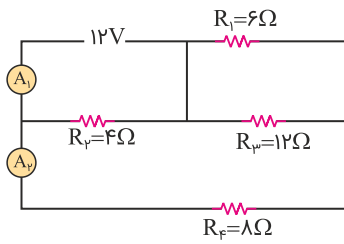
$$R = 2r_1 = 2r_2 \quad (1)$$

$$R = 2(r_1 - r_2) \quad (2)$$

$$R = r_1 = r_2 \quad (3)$$

$$R = r_1 - r_2 \quad (4)$$

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



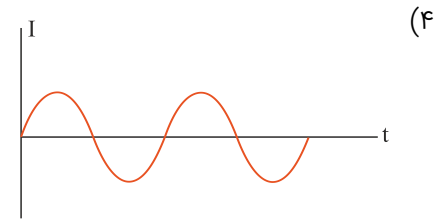
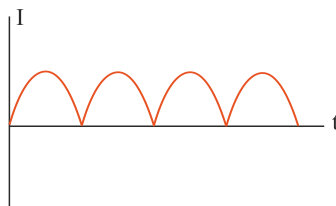
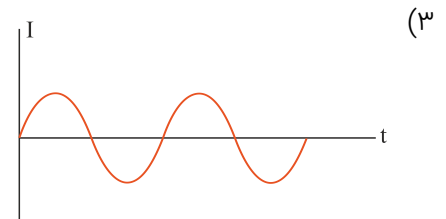
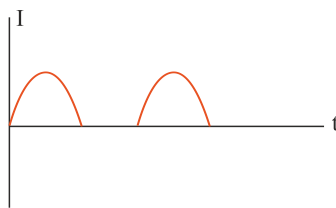
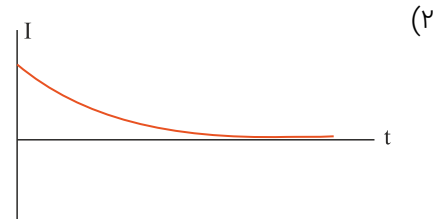
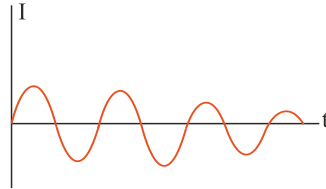
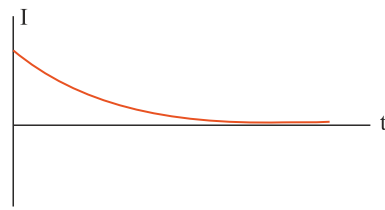
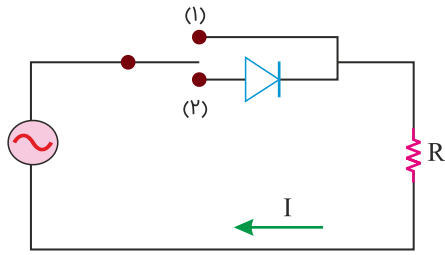
$$(1) \quad 1 \text{ و } 3$$

$$(2) \quad 3 \text{ و } 1/5$$

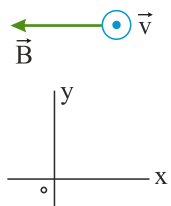
$$(3) \quad 4 \text{ و } 1$$

$$(4) \quad 4 \text{ و } 1/5$$

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؟



مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعتی به بزرگی $2 \times 10^5 \text{ m/s}$ 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 صرف نظر کنید)



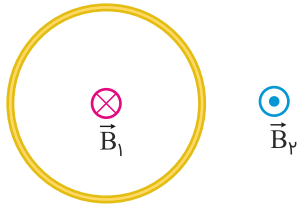
(۱) $(-2 \times 10^5) \vec{j}$

(۲) $(2 \times 10^5) \vec{j}$

(۳) $(-8 \times 10^2) \vec{j}$

(۴) $(8 \times 10^2) \vec{j}$

شکل زیر، یک حلقه حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد که $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ بردارهای میدان مغناطیسی داخل و بیرون حلقه‌اند. کدام مورد درباره جهت جریان الکتریکی حلقه و اندازه بردارهای میدان درست است؟



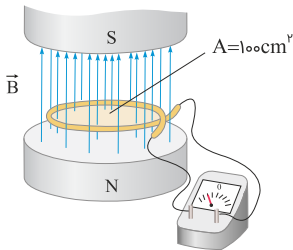
(۱) ساعتگرد، $B_1 = B_2$

(۲) ساعتگرد، $B_1 > B_2$

(۳) پادساعتگرد، $B_1 = B_2$

(۴) پادساعتگرد، $B_1 > B_2$

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 T تسلا روبه بالا به 0.1 T تسلا روبه پایین می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در این مدت چند میلی‌ولت است؟



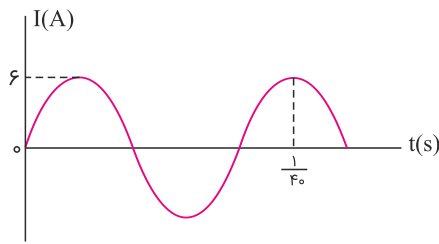
(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۸

از یک سیملوله آرمانی، جریان متناوب سینوسی که نمودار تغییرات آن برحسب زمان به صورت شکل زیر است، عبور می‌کند. اگر انرژی ذخیره شده در سیملوله در لحظه $\frac{1}{400}$ ثانیه برابر با ۷۲ میلی ژول باشد، ضریب القاوری (خودالقایی) سیملوله چند میلی هانری است؟



(۱) ۸

(۲) ۶

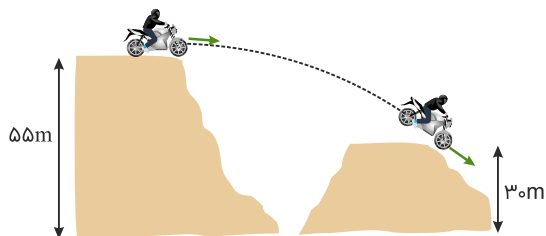
(۳) ۴

(۴) ۳

گلوله‌ای به جرم 40 g با سرعت افقی که بزرگی آن 300 m/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؟

(۲) -1800 (۱) -18 (۴) -600 (۳) -6

در شکل زیر، موتورسوار با سرعتی به بزرگی 20 m/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؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



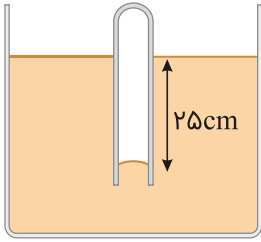
(۱) ۲۵

(۲) ۲۸

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

در شکل زیر، اگر چگالی مایع 2 g/cm^3 باشد، فشار گاز محبوس درون لوله چند کیلوپاسکال است؟ $(P_0 = 10^5 \text{ Pa})$ و $(g = 10 \text{ m/s}^2)$



(۱) ۸۵

(۲) ۹۵

(۳) ۱۰۵

(۴) ۱۲۵

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

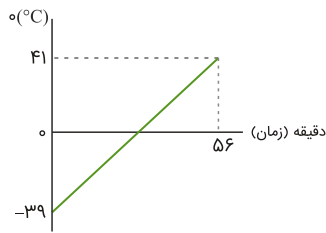
(۲) 0.08

(۱) 0.12

(۴) 0.04

(۳) 0.06

به مایعی به جرم ۵۰۰ گرم در هر دقیقه ۱۰۰ J گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژه مایع در SI، کدام است؟



(۱) ۱۴۰

(۲) ۱۶۰

(۳) ۲۸۰

(۴) ۳۲۰

در فشار ثابت $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ، دمای ۳ مول گاز آرمانی را چند درجه سلسیوس کاهش دهیم تا حجم آن ۴ لیتر کاهش پیدا کند؟ ($R = 8 \text{ J/mol.K}$)

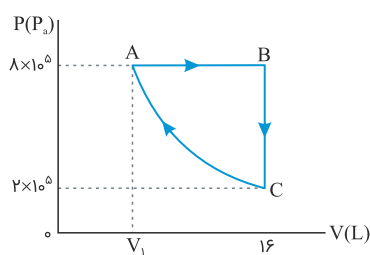
(۱) ۵۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۵

(۴) ۱۵

مقداری گاز اکسیژن، چرخه ABCA را طی کرده است و فرآیند CA هم‌دما است. این گاز در مسیر ABC، چند ژول گرما دریافت کرده است؟ ($R = 8 \text{ J/mol.K}$)



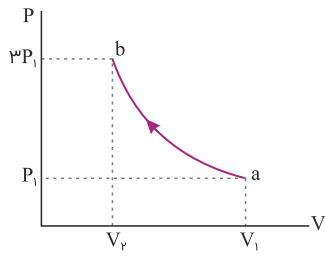
(۱) ۵۷۶۰۰

(۲) ۳۳۶۰۰

(۳) ۲۴۰۰۰

(۴) ۹۶۰۰

مقداری گاز آرمانی، طی یک فرآیند 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.