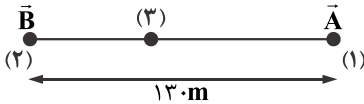


فیزیک

۱- دو متحرک A و B هم‌زمان به ترتیب از نقطه (1) و (2) با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه (3) از کنار هم می‌گذرند و در ادامه، 36 s طول می‌کشد تا متحرک A از (3) به (2) برسد و 49 s طول می‌کشد تا متحرک B از (3) به (1) برسد. فاصله نقطه (2) تا (3) چند متر است؟



- (1) 70
- (2) 60
- (3) 50
- (4) 65

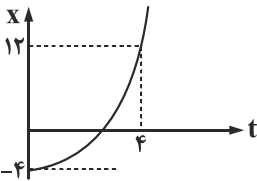
۲- معادله حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = kt^2 - 6t + 1$ می‌باشد. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک در 3 ثانیه اول حرکت برابر صفر باشد، اندازه سرعت متوسط متحرک در 2 ثانیه اول چند متر بر ثانیه است؟

- (1) 1/5
- (2) 3
- (3) 2
- (4) 4

۳- متحرک با شتاب ثابت $\vec{a} = -2 \frac{m}{s^2}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه دوم حرکت برابر صفر باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در بازه $t_1 = 1s$ و $t_2 = 3s$ چند متر است؟

- (1) صفر
- (2) 3/5
- (3) 2/5
- (4) 3

۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. سرعت متحرک در لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور کرده است چند متر بر ثانیه است؟

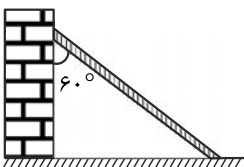


- (1) 4
- (2) 8
- (3) 6
- (4) $2\sqrt{2}$

۵- وزنه‌ای به جرم 4 kg را با طناب سبکی با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ تندشونده رو به بالا می‌کشیم. اگر نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم، شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (1) 9
- (2) 12
- (3) 6
- (4) 18

۶- نردبانی همگن به جرم 20 kg مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی در آستانه سر خوردن قرار دارد. اگر $F_N = 50N$ زمین باشد و ضریب اصطکاک ایستایی دیوار و سطح زمین به ترتیب 0/75 و 0/6 باشد، نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (1) 100
- (2) 50
- (3) 200
- (4) 250

۷- یک صفحه افقی حول محور قائم دوران می‌کند و در هر دقیقه 20 دور کامل می‌چرخد. مکعبی به جرم 3 kg روی این صفحه و در فاصله 2 متری از مرکز دوران قرار دارد و بدون لغزش با صفحه می‌چرخد، نیروی اصطکاک که بر مکعب وارد می‌شود چند نیوتن است؟

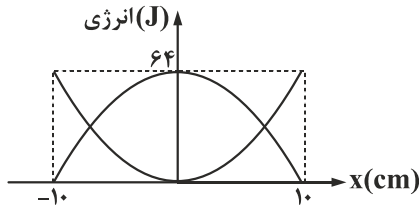
($\pi = 3, g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (1) 18
- (2) 24
- (3) 12
- (4) 32

۸- نقطه‌ای را بین کره زمین و مریخ تصور کنید که اگر جسمی در آنجا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف مریخ و زمین بر آن صفحه وارد می‌شود برابر صفر باشد. فاصله آن نقطه تا مرکز زمین چند برابر فاصله آن نقطه تا مریخ است؟ (جرم کره زمین را 9 برابر جرم کره مریخ فرض کنید).

- (1) 27
- (2) 81
- (3) 9
- (4) 3

۹- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسان کننده به جرم 800 g که در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد، به صورت شکل زیر است. بسامد نوسان چند هرتز است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)



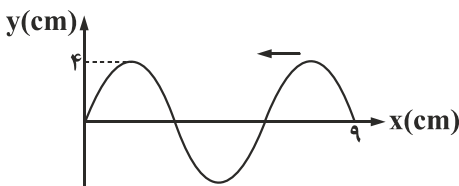
- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۱۰

۱۰- نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد و مبدأ مختصات نقطه تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنه حرکت نوسانگر 4 cm و بسامد حرکتش 0.2 Hz باشد، تندی متوسط نوسانگر در کمترین بازه زمانی که از مکان $+2\sqrt{2} \text{ cm}$ در جهت محور x عبور می کند و سپس به مکان $-2\sqrt{2} \text{ cm}$ می رسد، چند سانتی متر بر ثانیه است؟

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

۱۱- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه ای از زمان نشان می دهد که در خلاف جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده ای حرکت می کند.

اگر نیروی کشش ریسمان 270 N و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن $0.3 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$ باشد، هریک از ذرات ریسمان در مدت 0.008 s مسافت چند سانتی متر را طی می کند؟

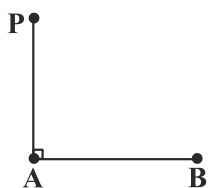


- (۱) ۱۲۸
- (۲) ۱۶
- (۳) ۳۲
- (۴) ۶۴

۱۲- دو شخص به فاصله های d_1 و d_2 از یک چشمه صوت قرار دارند. شخصی که در فاصله d_1 قرار دارد، صدا را 12 دسی بل بلندتر می شنود. $\frac{d_2}{d_1}$ کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود).

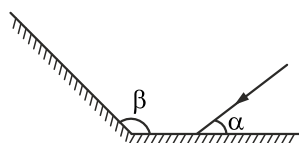
- (۱) ۴
- (۲) ۱۶
- (۳) ۸
- (۴) ۲

۱۳- مطابق شکل زیر، دو ایستگاه رادیویی A و B به فاصله 40 km از هم قرار دارند و هریک سیگنالی را گسیل می کنند. گیرنده P که در فاصله 30 km از A قرار دارد، این دو سیگنال را با اختلاف زمانی چند ثانیه دریافت می کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)



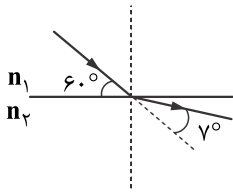
- (۱) $\frac{2}{3} \times 10^{-7}$
- (۲) $\frac{2}{3} \times 10^{-4}$
- (۳) $\frac{4}{3} \times 10^{-7}$
- (۴) $\frac{4}{3} \times 10^{-4}$

۱۴- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری تحت زاویه α به آینه (۱) می تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می تابد. زاویه بازتابش پرتو بازتابیده از آینه (۲) کدام است؟



- (۱) $2(180 - \beta)$
- (۲) $\beta - \alpha + \frac{\pi}{2}$
- (۳) $\pi - (\alpha + \beta)$
- (۴) $\alpha + \beta - \frac{\pi}{2}$

۱۵- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. طول موج نور در محیط (۲) چند برابر طول موج در محیط (۱) است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



(۱) $1/6$

(۲) $1/6\sqrt{3}$

(۳) $1/2$

(۴) $1/2\sqrt{3}$

۱۶- در یک تار مرتعش دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدید 260Hz و بسامد تشدید بعدی 390Hz است. بسامد تشدید پس از 520Hz چند هرتز است؟

(۴) 650

(۳) 590

(۲) 780

(۱) 830

۱۷- در آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز $2/1\text{eV}$ است. نوری با طول موج λ به فلز می‌تابد و سبب گسیل فوتوالکترون‌هایی با بیشینه انرژی جنبشی $1/9\text{eV}$ می‌شود. λ چند میکرومتر است؟ ($hc = 1240\text{eV}\cdot\text{nm}$)

(۴) 520

(۳) 210

(۲) 620

(۱) 310

۱۸- اختلاف طول موج دومین و سومین خط طیف اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند نانومتر است؟ ($R = \frac{1}{10^7}\text{nm}^{-1}$)

(۴) 300

(۳) 150

(۲) $\frac{825}{4}$

(۱) $\frac{825}{8}$

۱۹- در واکنش ${}_{92}^{237}\text{X} \rightarrow \text{Y} + 2\alpha + 3\beta^-$ تعداد نوترون‌های Y چقدر است؟

(۴) 138

(۳) 226

(۲) 136

(۱) 91

۲۰- اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در 40 سانتی‌متری آن، $\frac{N}{C} \times 10^4 \times 1/5$ کمتر از اندازه میدان الکتریکی در 10 سانتی‌متری آن باشد، اندازه میدان الکتریکی در فاصله 2 متری آن ذره باردار چند نیوتن بر کولن است؟

(۴) 320

(۳) 80

(۲) 40

(۱) 160

۲۱- سه ذره باردار $q_1 = 12\mu\text{C}$ ، $q_2 = 3\mu\text{C}$ و q_3 در صفحه x و y به ترتیب در مختصات $(x_1 = 4\text{cm}, y_1 = 3\text{cm})$ ، $(x_2 = -8\text{cm}, y_2 = 12\text{cm})$ و (x_3, y_3) قرار دارند. اگر برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

(۴) $-\frac{16}{3}$

(۳) $-\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۱) $\frac{16}{3}$

۲۲- بار الکتریکی کره‌ای فلزی به شعاع 5cm برابر با $1/57\text{nc}$ است. بار الکتریکی موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح این کره چند پیکوکولن است؟

(۴) 5

(۳) 0.005

(۲) 2

(۱) 0.002

۲۳- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از 5V به 6V برسد، انرژی خازن چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۴) 56

(۳) 25

(۲) 44

(۱) 20

۲۴- مقاومت سیمی 8Ω است. $\frac{3}{5}$ سیم را بریده و کنار می‌گذاریم. باقی‌مانده سیم را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن را یکنواخت نازک کرده و

طولش را به طول سیم اولیه برساند. با ثابت ماندن دما، مقاومت سیم جدید چند اهم می‌شود؟

(۴) 30

(۳) $1/6$

(۲) $2/4$

(۱) 20

۲۵- LDR مقاومتی الکتریکی است که:

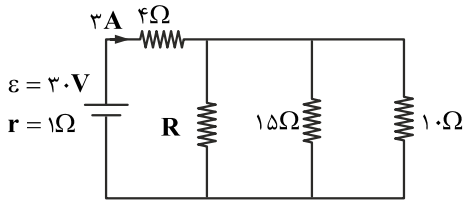
(۱) جریان الکتریکی را از یک سو عبور می‌دهد و از سوی دیگر عبور نمی‌دهد.

(۲) بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت‌های معمولی متفاوت است.

(۳) انرژی نورانی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.

(۴) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

۲۶- در شکل زیر، در مقاومت R در هر دقیقه چند ژول انرژی مصرف می‌شود؟



- (۱) ۷/۵
- (۲) ۴۵۰
- (۳) ۱۸۰۰
- (۴) ۱۲۰

۲۷- روی یک لامپ عددهای ۲۲۰V و ۱۰۰W ثبت شده است. اگر این لامپ را به اختلاف پتانسیل ۲۰۰V وصل کنیم، با فرض ثابت ماندن مقاومت لامپ، توان مصرفی لامپ چند کیلووات می‌شود؟

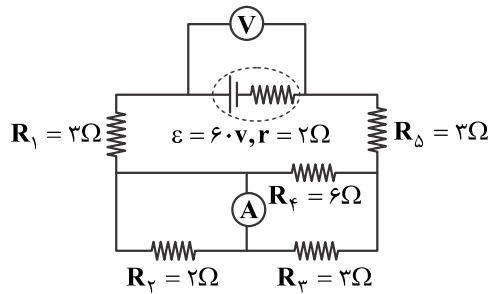
(۴) $\frac{10}{121}$

(۳) $\frac{10^2}{121}$

(۲) $\frac{10^3}{121}$

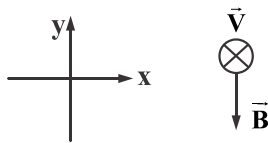
(۱) $\frac{10^4}{121}$

۲۸- در مدار زیر، ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟



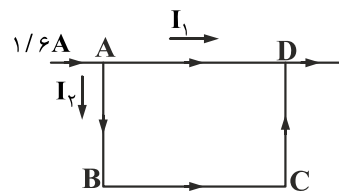
- (۱) ۴،۵۰
- (۲) ۲،۵۰
- (۳) ۴،۴۸
- (۴) ۲،۴۸

۲۹- مطابق شکل زیر، ذره‌ای باردار با بار منفی، با سرعتی به بزرگی $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $50G$ و میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد. \vec{E} در SI کدام است؟ (از نیروی گرانش صرف‌نظر کنید.)



- (۱) $2000\vec{i}$
- (۲) $-2000\vec{i}$
- (۳) $200\vec{i}$
- (۴) $-200\vec{i}$

۳۰- از سیم رسانای یکنواختی به طول ۴ متر، مربع ABCD را ساخته‌ایم و مطابق شکل از آن جریان الکتریکی عبور می‌دهیم. اگر در این محل میدان مغناطیسی $100G$ عمود بر صفحه مربع برقرار باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر کل مربع ABCD چند میلی‌نیوتن است؟



- (۱) ۱/۲
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱/۶
- (۴) ۱۶

۳۱- پیچه مسطحی شامل ۱۰ حلقه است و مساحت هر حلقه آن $36\pi \text{ cm}^2$ است. اگر جریان ۳ آمپری از آن بگذرد، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز

پیچه چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A})$

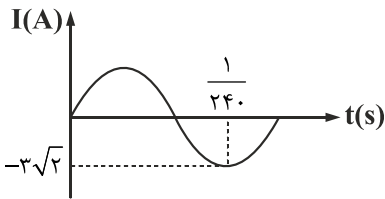
(۴) $5 \times 10^{-5} \pi$

(۳) 5×10^{-5}

(۲) $10^{-4} \pi$

(۱) 10^{-4}

۳۲- نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است. اندازه جریان در لحظه $\frac{1}{1440}$ ثانیه چند آمپر است؟



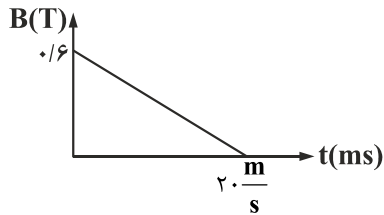
۳ (۱)

$3\sqrt{2}$ (۲)

$1/5\sqrt{2}$ (۳)

$1/5$ (۴)

۳۳- پیچهای دارای ۳۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن 20cm^2 است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خطهای میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچ‌هاند. اگر نمودار تغییرات میدان بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، همچنین مقاومت پیچه 2Ω باشد. بار القایی متوسط پیچه در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 20\text{ms}$ چند کولن است؟



0.12 (۱)

0.24 (۲)

0.18 (۳)

0.36 (۴)

۳۴- جرم یک قطعه سنگ ۴۰۰ قیراط است و هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است. جرم این سنگ چند هکتوگرم است؟

0.08 (۴)

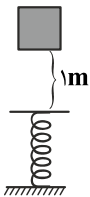
80 (۳)

0.8 (۲)

8 (۱)

۳۵- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم 4kg را با تندی اولیه $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از یک متری بالای فنری قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر جرم فنر و نیروهای

اتلافی ناچیز باشد و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر 66J باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



24 (۱)

12 (۲)

10 (۳)

20 (۴)

۳۶- پمپ آبی در هر دقیقه ۲۰۰ لیتر آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۱۲ متر است. اگر توان ورودی پمپ

$1/6$ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

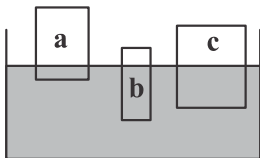
20 (۴)

30 (۳)

40 (۲)

25 (۱)

۳۷- سه جسم a , b و c با چگالی‌های متفاوت بر سطح آب شناورند. کدام رابطه بین چگالی آنها درست است؟



$\rho_a > \rho_c > \rho_b$ (۱)

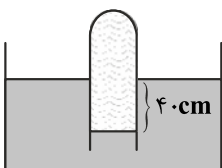
$\rho_c > \rho_b > \rho_a$ (۲)

$\rho_b > \rho_a > \rho_c$ (۳)

$\rho_b > \rho_c > \rho_a$ (۴)

۳۸- در شکل زیر، اگر چگالی مایع $2\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، فشار گاز محبوس درون لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟

($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $P_0 = 10^5\text{pa}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/5\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



82 (۱)

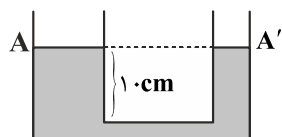
80 (۲)

78 (۳)

85 (۴)

۳۹- در دو لوله استوانه‌ای مربوط به هم تا سطح AA' آب وجود دارد و قطر قاعده یکی ۴ برابر قطر قاعده استوانه دیگر است. اگر به لوله سمت چپ تا ارتفاع ۱۷cm نفت اضافه کنیم، آب در لوله باریک چند سانتی‌متر نسبت به حالت اول بالا می‌رود؟

$$\left(\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right)$$



(۱) ۰/۸

(۲) ۱۱/۲

(۳) ۱۲/۸

(۴) ۱/۷

۴۰- دمای یک کره فلزی را ۶۰ درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم. حجم آن ۰/۶ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را ۳۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، سطح کره چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۴) ۰/۲

(۳) ۰/۳

(۲) ۱/۲

(۱) ۰/۶

۴۱- در ظرفی یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر ۶۰۰g آب ۴۰°C را وارد ظرف کنیم و فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، ۲۵ درصد از جرم یخ در ظرف باقی می‌ماند، جرم اولیه یخ چند گرم بوده است؟

$$\left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}\right)$$

(۴) ۱۲۰۰

(۳) ۴۰۰

(۲) ۳۰۰

(۱) $\frac{400}{3}$

۴۲- در فشار ثابت $2/5 \times 10^5 \text{ pa}$ ، دمای ۲ مول گاز آرمانی را چند درجه فارنهایت کاهش دهیم تا حجم آن ۸ لیتر کاهش پیدا کند؟

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

(۴) ۲۲۵

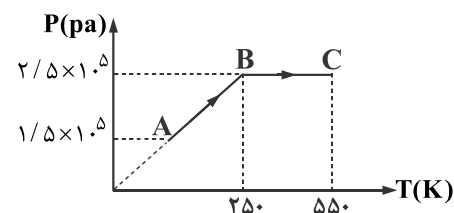
(۳) ۲۷۵

(۲) ۷۵

(۱) ۱۲۵

۴۳- نمودار P-T مربوط به دو مول گاز آرمانی تک‌اتمی به صورت شکل زیر است. کار انجام شده روی گاز در فرایند AB و گرمای مبادله شده در

فرایند BC، به ترتیب از راست به چپ هر کدام چند کیلوژول است؟ $\left(C_P = \frac{5}{2}R, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}\right)$



(۱) صفر، ۱۲

(۲) صفر، ۶

(۳) ۱۲، ۲/۷

(۴) ۶، ۲/۷

۴۴- توان یک یخ‌ساز ۴۲۰۰ W و ضریب عملکرد آن ۲ است. چند ثانیه طول می‌کشد تا این یخ‌ساز ۴kg آب ۱۰°C را به یخ ۲۰°C تبدیل کند؟

$$\left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}\right)$$

(۴) ۱۰۰

(۳) ۶۰۰

(۲) ۲۰۰

(۱) ۴۰۰

۴۵- مقداری گاز کامل، در فرایندی از محیط گرما می‌گیرد. در این صورت:

(۲) الزاماً انرژی درونی گاز ثابت می‌ماند.

(۱) دمای گاز افزایش می‌یابد.

(۴) الزاماً گاز روی محیط، کار انجام می‌دهد.

(۳) ممکن است دمای گاز ثابت بماند.