

۱ اگر N تعداد نوترون‌ها و Z تعداد پروتون‌های هسته یک اتم باشد، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) در تمام هسته‌های پایدار $N = Z$ است.
- (۲) نسبت $\frac{N}{Z}$ برای تمام عناصر یکسان است.
- (۳) هسته‌ای ناپایدار است که در آن $Z > N$ باشد.
- (۴) در هسته‌های پایدار سنگین‌تر، نسبت $\frac{N}{Z}$ بزرگ‌تر است.

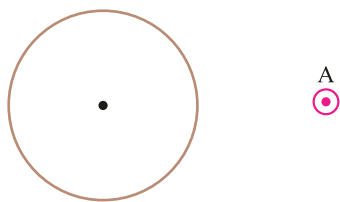
۲ نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا ۴۵ دقیقه است. پس از گذشت ۳ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می‌ماند؟

- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) $\frac{1}{8}$
- (۳) $\frac{1}{16}$
- (۴) $\frac{1}{32}$

۳ یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است)

- (۱) $36/4$
- (۲) $9/1$
- (۳) $9/1 \times 10^{-2}$
- (۴) $3/64 \times 10^{-2}$

در حلقه زیر، جریان الکتریکی برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطه A خارج از حلقه رسم شده است. جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟



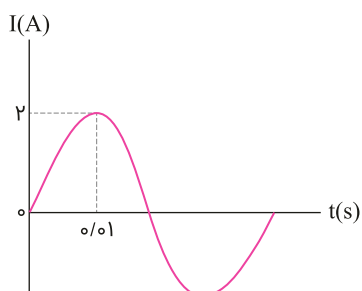
(۱) ساعتگرد و $\odot$

(۲) ساعتگرد و $\otimes$

(۳) پادساعتگرد و $\odot$

(۴) پادساعتگرد و $\otimes$

نمودار جریان متناوب سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل زیر است. معادله جریان برحسب زمان در SI، کدام است؟



(۱) $I = 2 \sin 10\pi t$

(۲) $I = 2 \sin 50\pi t$

(۳) $I = 2 \sin 100\pi t$

(۴) $I = 2 \sin 200\pi t$

دو آونگ A و B در یک مکان، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند و در یک لحظه هر دو در انتهای مسیر خود قرار دارند. از آن لحظه، در مدتی که تندی آونگ A، برای اولین بار بیشینه می‌شود، آونگ B، به انتهای دیگر مسیر خود می‌رسد. طول آونگ A، چندبرابر طول آونگ B است؟

(۲) ۲

(۴) $\frac{1}{4}$

(۱) ۴

(۳) $\frac{1}{2}$

۷

در یک تار دو انتها بسته، یکی از بسامدهای تشدید 150 Hz و بسامد تشدید پس از آن 225 Hz است. اگر در طول تار پنج گره تشکیل شده باشد، بسامد تار در این حالت چند هرتز است؟

(۲) ۳۷۵

(۱) ۶۰۰

(۴) ۲۲۵

(۳) ۳۰۰

۸

طول یکی از تارهای پیانویی 1 m و جرم آن 9 g است. اگر بسامد اصلی این تار 125 Hz باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

(۲) ۵۶۲/۵

(۱) ۲۸۱/۲۵

(۴) ۱۱۲۵

(۳) ۸۴۳/۷۵

۹

تحلیل نقش پراش، مبتنی بر کدام مبحث در علم فیزیک است؟

(۲) بازتاب موج

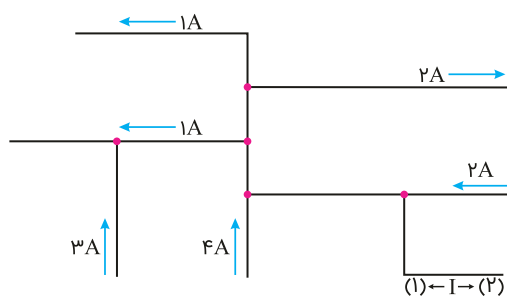
(۱) تشدید

(۴) تداخل امواج

(۳) شکست موج

۱۰

شکل زیر، بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. بزرگی جریان I ، چند آمپر و جهت جریان کدام است؟



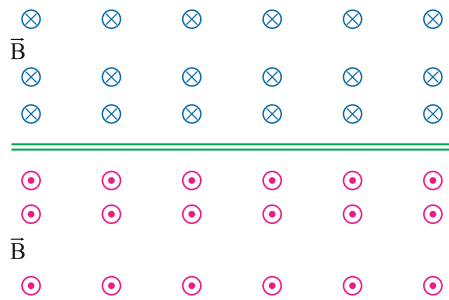
(۱) ۲، (۲)

(۲) ۲، (۱)

(۳) ۶، (۲)

(۴) ۶، (۱)

میدان مغناطیسی اطراف یک سیم حامل جریان الکتریکی در شکل زیر، نشان داده شده است. جهت جریان الکتریکی در سیم کدام است و اگر یک میدان مغناطیسی خارجی درون سو ($\otimes$) بر این سیم اثر کند، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به کدام جهت خواهد شد؟



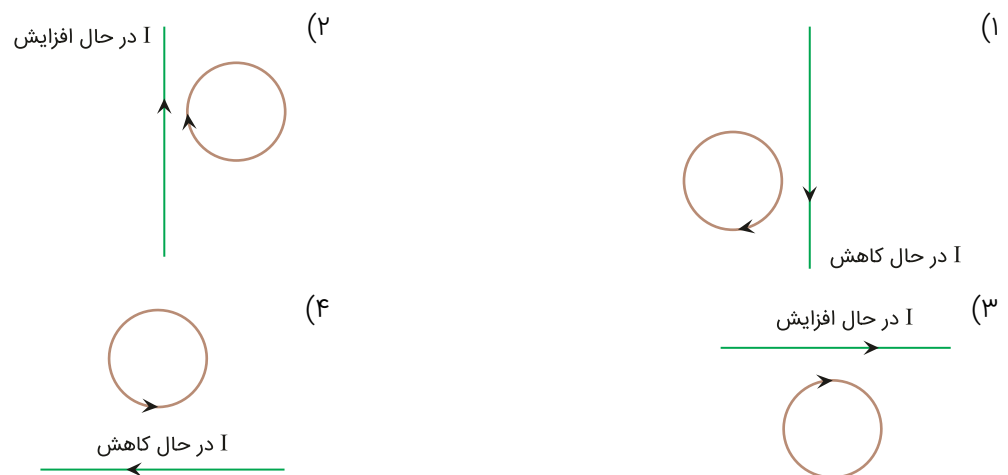
(۱) $\rightarrow$ و $\downarrow$

(۲) $\leftarrow$ و $\uparrow$

(۳) $\leftarrow$ و $\downarrow$

(۴) $\rightarrow$ و $\uparrow$

در کدام شکل، جهت جریان القایی حلقه صحیح است؟



یک ماشین گرمایی در هر چرخه، 100 J گرما از منبع دما بالا می‌گیرد و 60 J گرما به منبع دما پایین می‌دهد و بقیه آن تبدیل به کار می‌شود. اگر هر چرخه 0.5 s طول بکشد، توان خروجی این ماشین چند وات است؟

(۱) 120

(۲) 80

(۳) 50

(۴) 20

متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت، از حالت سکون به حرکت درمی‌آید و پس از طی مسافت ۱۵ متر، سرعت آن به 6 m/s می‌رسد. این متحرک با همین شتاب، چند ثانیه دیگر به حرکت خود ادامه دهد تا کل مسافت طی‌شده به ۱۳۵ متر برسد؟

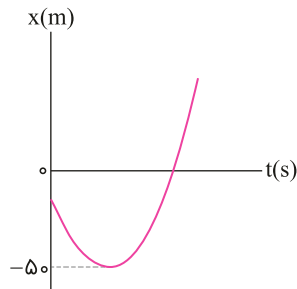
(۲) ۱۵

(۱) ۲۰

(۴) ۵

(۳) ۱۰

نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است و سرعت متوسط در ۸ ثانیه اول حرکت برابر صفر است. اگر در لحظه t_1 که متحرک از مبدأ محور عبور می‌کند، تندی آن 20 m/s باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 چند متر بر ثانیه است؟



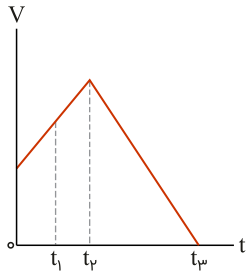
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۸

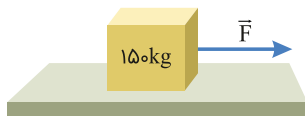
(۴) ۱۶

نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟



- (۱) 0 تا t_1
- (۲) t_1 تا t_2
- (۳) 0 تا t_3
- (۴) t_2 تا t_3

مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی افقی $\vec{F}$ روی سطح افقی با شتاب ثابت 2 m/s^2 به طرف راست به حرکت درمی‌آید. اگر نیرویی که سطح زمین به جسم وارد می‌کند، 1625 N باشد، نیروی F چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (۱) 400
- (۲) 425
- (۳) 800
- (۴) 925

گلوله‌ای از ارتفاع ۳۰ متری بدون سرعت اولیه رها می‌شود. تندی متوسط گلوله در نیم ثانیه سوم، چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ است)

(۲) ۹/۸

(۱) ۷/۳۵

(۴) ۱۴/۷

(۳) ۱۲/۲۵

گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۲۰ متری روی سطح سنگفرش شده‌ای رها می‌شود و پس از برخورد با سطح، با تندی 10 m/s رو به بالا در راستای قائم از سطح جدا می‌شود. اگر زمان تماس گلوله با سطح افقی 0.2 s باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر گلوله در مدت تماس چند نیوتون است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \text{ m/s}^2$ است)

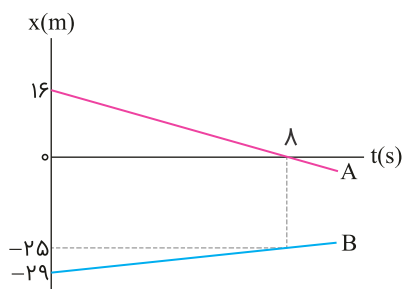
(۲) ۱۰

(۱) ۵

(۴) ۳۰

(۳) ۲۰

شکل زیر، نمودار مکان-زمان دو متحرک را نشان می‌دهد که روی محور x حرکت می‌کنند. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، مکان آن‌ها در SI کدام است؟



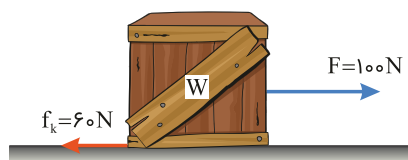
(۱) -۲۰

(۲) -۱۸

(۳) -۱۶

(۴) -۱۴

شکل زیر، نیروهای افقی واردشده به جسمی به وزن W را نشان می‌دهد که بر روی سطح افقی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تغییر تکانه آن در مدت یک ثانیه، در SI چقدر است؟



(۱) $40\sqrt{2}$

(۲) ۴۰

(۳) ۴۰۰

(۴) $400\sqrt{2}$

در یک ساعت دیواری، طول عقربه ثانیه‌شمار، دو برابر طول عقربه ساعت‌شمار است. تندی نوک عقربه ثانیه‌شمار، چندبرابر تندی نوک عقربه ساعت‌شمار است؟

(۲) ۲۸۸۰

(۱) ۱۴۴۰

(۴) ۷۲۰۰

(۳) ۳۶۰۰

در یک مکان، اختلاف تراز شدت دو صوت A و B برابر ۱۰ دسی‌بل است. اگر شدت صوت A ، بیشتر از شدت صوت B و برابر 4 W/m^2 باشد، اختلاف شدت این دو صوت چند میلی وات بر مترمربع است؟

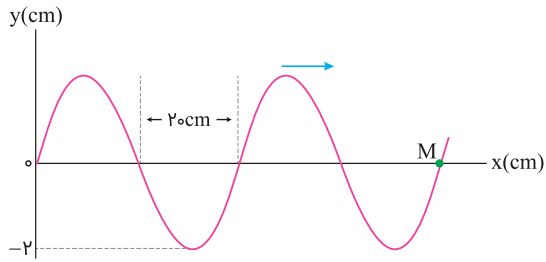
(۲) ۴

(۱) ۰/۴

(۴) ۳۶۰

(۳) ۳۶

شکل زیر، موجی را در لحظه t نشان می‌دهد که با تندی ۲۰ m/s در جهت محور x منتشر می‌شود. تندی نقطه M در آن لحظه، چند متر بر ثانیه و جهت حرکت آن کدام است؟



- (۱) بالا، $۳/۱۴$
- (۲) پایین، $۳/۱۴$
- (۳) بالا، $۶/۲۸$
- (۴) پایین، $۶/۲۸$

معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = ۰/۰۴ \cos ۴\pi t$ است. مسافتی که نوسانگر در بازه $t_1 = ۰/۱ \text{ s}$ تا $t_2 = ۱/۳۵ \text{ s}$ طی می‌کند، چند متر است؟

- (۲) $\frac{۲}{۵}$
- (۴) $\frac{۴}{۵}$

- (۱) $\frac{۱}{۵}$
- (۳) $\frac{۳}{۵}$

الکترونی در سومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. اگر این الکترون به حالت پایه جهش کند، بسامد فوتون گسیلی چند تراهرتز است؟ ($E_R = ۱۳/۶ \text{ eV}$ و $h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵} \text{ eV.s}$)

- (۲) ۲۱۲۵
- (۴) $۳۱۸۷/۵$

- (۱) ۲۰۲۵
- (۳) $۳۰۲۲/۲$

در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با بسامد f انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها $J \times 10^{-19}$ است. اگر بسامد نور ۲۵ درصد کاهش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها، ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. تابع کار فلز، چند الکترون‌ولت است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

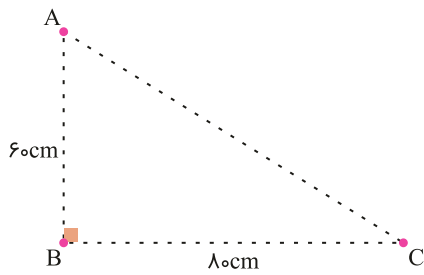
۴ (۲)

۵ (۱)

۲ (۴)

۳ (۳)

سه ذره با بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازه در سه رأس مثلث زیر، ثابت نگه داشته شده‌اند. اگر بزرگی میدان الکتریکی در وسط ضلع AC برابر $9 \times 10^4 \text{ N/C}$ باشد، بار الکتریکی هر ذره چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



۲/۵ (۱)

۳/۶ (۲)

۲۵ (۳)

۳۶ (۴)

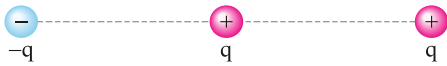
یک الکترون به جرم 10^{-30} kg و بار الکتریکی $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی 125 N/C از حالت سکون رها می‌شود و تحت اثر میدان الکتریکی، 10 cm جابه‌جا می‌شود. زمان این جابه‌جایی چند نانوثانیه است و در این مدت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این الکترون، چند الکترون‌ولت است؟

- (۱) $12/5, 100$ +
 (۲) $12/5, 100$ -
 (۳) $12/5, 40$ -
 (۴) $12/5, 40$ +

در صفحه xoy ، خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، هم‌راستای محور x است و پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به مختصات $\begin{matrix} 4 \text{ cm} \\ 3 \text{ cm} \end{matrix}$ برابر -5 V و در مبدأ مختصات برابر 15 V است. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است و جهت آن کدام است؟

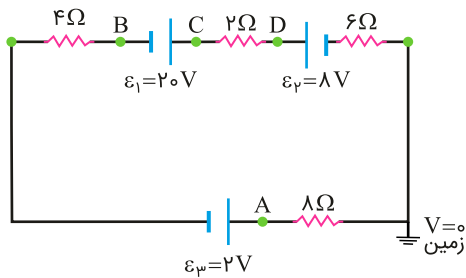
- (۱) 400 ، در جهت محور
 (۲) 400 ، خلاف جهت محور
 (۳) 500 ، در جهت محور
 (۴) 500 ، خلاف جهت محور

بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی خط راست قرار دارند و فاصله بین بارهای مجاور، برابر است. اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی از بارها، بزرگ‌ترین و اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی دیگر از بارها، کوچک‌ترین است. نسبت بزرگی این دو نیرو، چقدر است؟



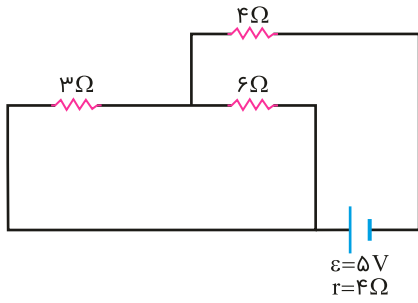
- (۱) $\frac{3}{2}$
 (۲) $\frac{8}{5}$
 (۳) $\frac{5}{2}$
 (۴) $\frac{8}{3}$

باتوجه به مدار الکتریکی زیر، پتانسیل کدام نقطه بیشتر است؟



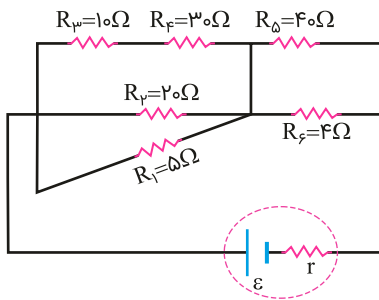
- A (۱)
 B (۲)
 C (۳)
 D (۴)

در مدار زیر، اگر به جای مقاومت $3\ \Omega$ ، مقاومت $12\ \Omega$ قرار گیرد، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



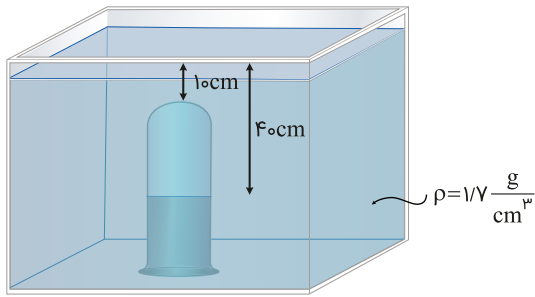
- (۱) $\frac{5}{12}$
 (۲) $\frac{5}{6}$
 (۳) $\frac{100}{9}$
 (۴) $\frac{100}{3}$

در مدار شکل زیر، توان مصرفی کدام مقاومت الکتریکی بیشتر است؟



- (۱) R_ν
 (۲) R_ϕ
 (۳) R_δ
 (۴) R_ξ

در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟
 $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3, g = 10 \text{ N/kg})$



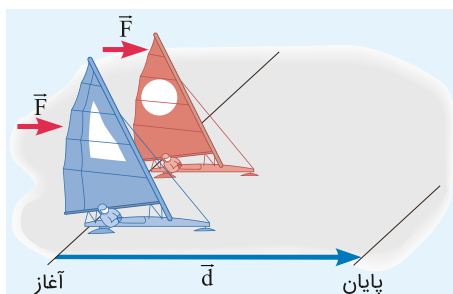
(۱) ۵

(۲) ۱۲

(۳) ۷۱

(۴) ۸۱

دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخ‌زده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، ۴ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرند. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چندبرابر تندی قایق دیگر است؟



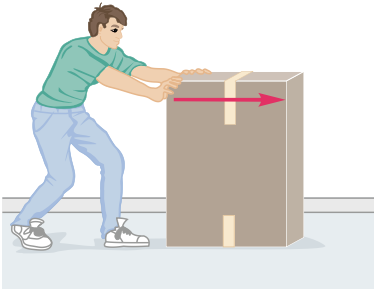
(۱) ۲

(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) ۴

(۴) ۸

در شکل زیر، شخصی با نیروی ثابت و افقی $F = ۲۲۰ \text{ N}$ صندوقی به جرم ۵۰ kg را از حالت سکون به حرکت درمی‌آورد. اگر $\mu_k = ۰/۴$ باشد، کار نیروی F روی صندوق در ۲ ثانیه اول، چند ژول است؟
($g = ۱۰ \text{ m/s}^2$)



(۱) ۸۸

(۲) ۱۷۶

(۳) ۲۶۴

(۴) ۳۵۲

ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر ۲۱۰۰ است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. گرمای ویژه فلز در SI چقدر است؟

(۱) ۲۱۰

(۲) ۲۷۰

(۳) ۴۲۰

(۴) ۸۴۰

در شکل زیر، وزن پیستون 6 N و مساحت قاعده آن 50 سانتی‌متر مربع است. اگر حجم گاز در دمای 27°C برابر 2000 سانتی‌متر مکعب باشد، دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا پیستون 2 cm بالاتر رود؟ (اصطکاک پیستون و انبساط سیلندر و پیستون ناچیز است)



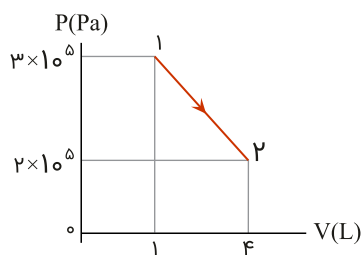
(۱) ۵۰

(۲) ۴۵

(۳) ۲۰

(۴) ۱۵

نمودار $P - V$ ی گازی رقیق، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر انرژی درونی در نقطه (۱) برابر 750 J باشد، در این فرآیند، گاز چند ژول گرما گرفته است؟



(۱) ۳۷۵۰

(۲) ۲۰۰۰

(۳) ۱۲۵۰

(۴) ۷۵۰