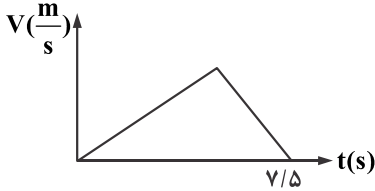


فیزیک

۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم در حرکت است، به صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در این ۷/۵ ثانیه

برابر $\frac{13}{5} \frac{m}{s}$ باشد، بیشینه سرعت متحرک در ضمن حرکت، چند متر بر ثانیه است؟



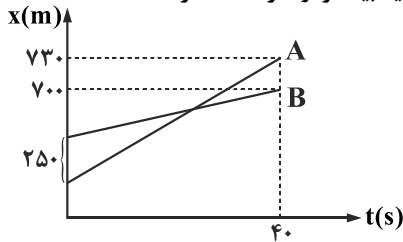
(۱) ۶/۷۵

(۲) ۱۳/۵

(۳) ۲۷

(۴) ۲۱

۲- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B به صورت شکل زیر است. سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیشتر از سرعت متحرک B است؟



(۱) ۵

(۲) ۶/۵

(۳) ۱۳/۵

(۴) ۷

۳- دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های ثابت a و $\frac{4}{9}a$ همزمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله

زمانی ۴ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که دیرتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟

(۴) ۶

(۳) ۱۲

(۲) ۸

(۱) ۱۰

۴- اتومبیلی با سرعت ثابت $108 \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند که ناگهان راننده مانعی را در ۹۵ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند. اگر

حرکت اتومبیل با شتاب ثابت $6 \frac{m}{s^2}$ کند شود و همچنین زمان واکنش راننده 0.6 ثانیه باشد، اتومبیل:

(۱) ۲ متر قبل از مانع متوقف می‌شود. (۲) با تندی $4 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

(۳) با تندی $4\sqrt{5} \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند. (۴) در لحظه رسیدن به مانع متوقف می‌شود.

۵- فقط دو نیروی $\vec{F}_1 = 4\vec{j} - 3\vec{i}$ و \vec{F}_2 بر ذره‌ای وارد می‌شود و این ذره با سرعت ثابت $\vec{v} = 2\vec{j} - 2\vec{i}$ حرکت می‌کند. در این حالت نیروی \vec{F}_2 کدام است؟ (بکاه در SI هستند.)

(۴) $3\vec{i} - 4\vec{j}$

(۳) $-3\vec{i} + 4\vec{j}$

(۲) $\vec{i} - 2\vec{j}$

(۱) $5\vec{i} - 6\vec{j}$

۶- وزنه‌ای به جرم ۲kg را به راستای فنری به طول ۳۰cm می‌بندیم و آن را بار اول با شتاب رو به بالای $2 \frac{m}{s^2}$ در راستای قائم بالا می‌بریم و طول

فنر به ۴۲cm می‌رسد. بار دیگر این وزنه را به همین فنر بسته و آن را روی سطح افقی در راستای افق با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به حرکت درمی‌آوریم. اگر

در این حالت طول فنر به ۳۶cm برسد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۰/۵

(۳) ۰/۳

(۲) ۰/۴

(۱) ۰/۶

۷- ذره بارداری در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، حرکت دایره‌ای یکنواخت با شعاع ۳mm انجام می‌دهد. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر

ذره که تنها نیروی مؤثر بر ذره است، $4/8 \times 10^{-16} N$ باشد، انرژی جنبشی ذره چند الکترون‌ولت است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۴) ۷/۵

(۳) ۴/۵

(۲) ۹

(۱) ۶

۸- در نقطه‌ای که فاصله‌اش تا سطح زمین n برابر شعاع زمین است، شتاب گرانش $\frac{9}{16}$ شتاب گرانش سطح زمین است، n کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$

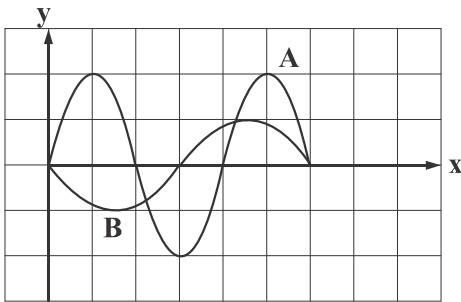
۹- نوسانگر جرم - فنری را از وضعیت تعادل خارج کرده و در لحظه $t = 0$ آن را رها می‌کنیم. اگر این نوسانگر در هر دقیقه، ۱۵ نوسان کامل انجام دهد، نوع حرکت نوسانگر در لحظه‌های $t = 0/5s$ و $t = 3/5s$ به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

- (۱) تندشونده، تندشونده (۲) تندشونده، کندشونده (۳) کندشونده، کندشونده (۴) کندشونده، تندشونده

۱۰- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۸cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این نوسانگر دو جابه‌جایی متوالی و مساوی را بدون تغییر جهت انجام می‌دهد که مجموع آنها برابر دامنه نوسان است. اگر هر یک از این جابه‌جایی‌ها در مدت $0/3$ ثانیه انجام شود، بیشینه سرعت این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi \approx 3$)

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) صفر (۴) $1/5$

۱۱- در شکل زیر دو موج مکانیکی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند. اگر T دوره تناوب موج و V سرعت انتشار موج باشد، $\frac{v_A}{v_B}$ و $\frac{T_A}{T_B}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) $2, \frac{2}{3}$

(۲) $1, \frac{2}{3}$

(۳) $2, \frac{3}{2}$

(۴) $1, \frac{3}{2}$

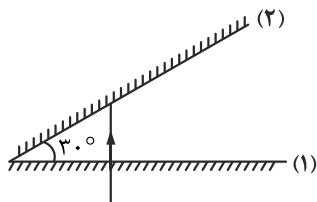
۱۲- تار به طول ۲m و جرم ۱۲g با نیروی کشش ۲۴۰N بین دو نقطه بسته شده است. موجی عرضی در تار ایجاد می‌کنیم. این موج، طول تار را در چند ثانیه طی می‌کند؟

- (۱) $0/2$ (۲) $0/1$ (۳) $0/02$ (۴) $0/01$

۱۳- یک منبع صوت، در یک فضای باز امواجی را گسیل می‌کند و در فاصله ۳ متری آن تراز شدت صوت ۶۷ دسی‌بل است. توان منبع صوت چند میکرووات است؟ (از اتلاف انرژی صوت در هوا صرف نظر شود و $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ و $\log 2 = 0/3$)

- (۱) ۵۴۰ (۲) ۲۷۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۶۵۰

۱۴- دو آینه تخت با طول زیاد، مطابق شکل زیر با هم زاویه 30° می‌سازند. در آینه (۱) روزنه‌ای ایجاد شده و باریکه نور عمود بر آینه (۱) از آن می‌گذرد. این نور چند بار در برخورد به آینه‌ها بازتاب می‌شود؟



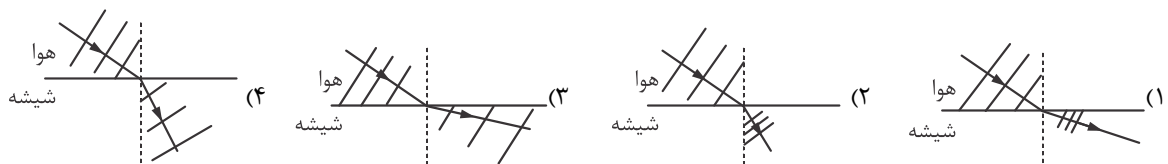
(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۱۵- صدای حاصل از رادیویی از هوا وارد شیشه می‌شود. کدام گزینه، چگونگی شکست این موج را به درستی نمایش داده است؟



۱۶- دو بسامد متوالی یک تار هنگام تشکیل موج ایستاده 230 Hz و 290 Hz است. اگر طول تار 30 سانتی متر باشد، تندی انتشار موج عرضی در تار چند متر بر ثانیه است؟

- ۳۶ (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۴۸ (۴)

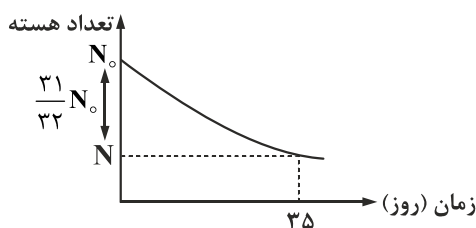
۱۷- توان یک لامپ که نور تک رنگی با بسامد $5 \times 10^{15}\text{ Hz}$ گسیل می کند، 22 وات است. این لامپ در هر دقیقه چند فوتون تابش می کند؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$)

- $1/5 \times 10^{21}$ (۱) 4×10^{21} (۲) $1/5 \times 10^{20}$ (۳) 4×10^{20} (۴)

۱۸- در اتم هیدروژن، اگر الکترون از تراز n که انرژی آن $E_R - \frac{1}{16}$ است به تراز n' انتقال یابد و فوتونی با طول موج $\frac{1600}{15}$ نانومتر تابش کند، n و n' به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($R = 0.01(\text{nm})^{-1}$)

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

۱۹- نمودار واپاشی هسته های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟



- ۵ (۱)
۳/۵ (۲)
۷ (۳)
۱۷/۵ (۴)

۲۰- اگر اندازه بارهای هریک از دو بار الکتریکی نقطه ای را 2 برابر و فاصله بین آنها را نیز 2 برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آنها چند برابر می شود؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۴ (۴)

۲۱- دو بار نقطه ای $q_1 = 4q$ و $q_2 = 9q$ در فاصله r از هم واقع اند. میدان الکتریکی ناشی از 2 بار در فاصله d_1 از بار q_1 برابر صفر است. اگر فاصله دو بار از هم 2 برابر شود، میدان الکتریکی برآیند در فاصله d_2 از بار q_2 برابر صفر می شود. d_2 چند برابر d_1 است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴)

۲۲- ذره ای به جرم $4g$ و بار الکتریکی $-8\mu\text{C}$ را از نقطه A در جهت میدان الکتریکی یکنواختی با تندی $\frac{2\text{ m}}{\text{s}}$ پرتاب می کنیم. ذره در نقطه B متوقف می شود. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر 30 V باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

- -30 (۱) -70 (۲) 40 (۳) 130 (۴)

۲۳- اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن را $2/5$ برابر می کنیم. در نتیجه $15\mu\text{C}$ بر بار ذخیره شده در آن اضافه می شود و انرژی آن نیز $210\mu\text{J}$ افزایش می یابد. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

- $3/5$ (۱) 5 (۲) $2/5$ (۳) $1/25$ (۴)

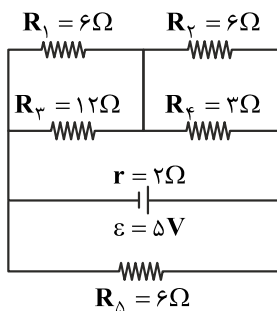
۲۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مقاومت یک رسانای فلزی در حالتی که جریان از آن عبور می کند، بیشتر از حالتی است که جریان از آن عبور نمی کند.
(۲) با دو برابر شدن طول یک سیم مسی، مقاومت این سیم هم 2 برابر می شود.
(۳) مقاومت ویژه یک ماده تنها به ساختار اتمی آن بستگی دارد.
(۴) سرعت سوق الکترون ها بسیار کم است و در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

۲۵- از یک مقاومت 10 اهمی جریان ثابتی عبور کرده و در نتیجه با عبور 50 کولن الکتریسیته 1000 J گرما تولید شده است. زمان عبور این مقدار الکتریسیته چند ثانیه است؟

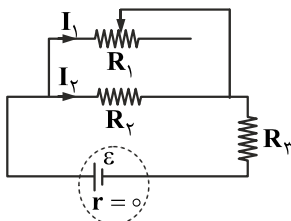
- 50 (۱) 40 (۲) 25 (۳) 20 (۴)

۲۶- در مدار مقابل توان مصرفی مقاومت R_3 چند وات است؟



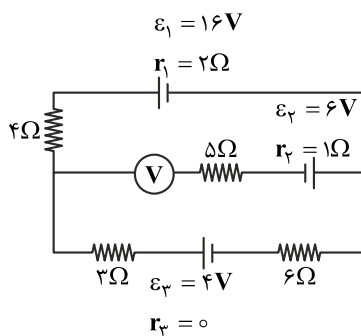
- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{1}{6}$
- (۳) $\frac{2}{3}$
- (۴) $\frac{1}{3}$

۲۷- در مدار زیر اگر لغزنده رنوسترا را به سمت راست ببریم به ترتیب از راست به چپ مقدار I_1 و I_2 و ولتاژ باتری چگونه تغییر می کند؟



- (۱) کاهش - کاهش - افزایش
- (۲) افزایش - کاهش - افزایش
- (۳) کاهش - افزایش - ثابت
- (۴) کاهش - کاهش - ثابت

۲۸- در مدار مقابل، ولتسنج آرمانی چند ولت را نشان می دهد؟

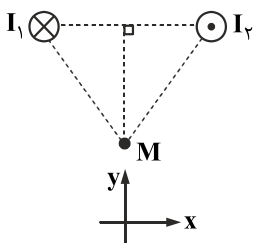


- (۱) $\frac{6}{4}$
- (۲) $\frac{11}{2}$
- (۳) $\frac{10}{2}$
- (۴) $\frac{5}{4}$

۲۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $-4\mu\text{C}$ و جرم 2 ng در ناحیه‌ای که اندازه میدان مغناطیسی زمین $\frac{0}{5}\text{G}$ و جهت آن رو به شمال است، در مسیری مستقیم و بدون انحراف در حال حرکت است. حداقل تندی ذره چند متر بر ثانیه و جهت حرکت آن کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و به ذره نیروی دیگری وارد نمی شود).

- (۱) $0/1$ از شرق به غرب
- (۲) $1/00$ از شرق به غرب
- (۳) $0/1$ از غرب به شرق
- (۴) $1/00$ از غرب به شرق

۳۰- شکل زیر مقطع دو سیم بلند و موازی را نشان می دهد که به صفحه کاغذ عمودند و از آنها جریان‌هایی برابر و در جهت‌های نشان داده شده عبور می کند. میدان مغناطیسی خالص (برآیند) در نقطه M در کدام جهت است؟

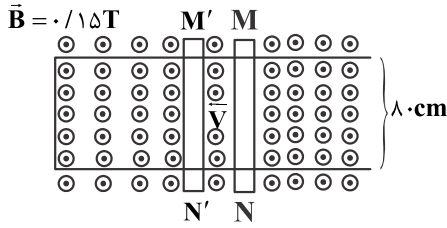


- (۱) در جهت محور y
- (۲) در خلاف جهت محور y
- (۳) در جهت محور x
- (۴) در خلاف جهت محور x

۳۱- یک سیملوله از سیم روکش داری به قطر ۱ میلی متر که در یک لایه کنار هم و بدون فاصله پیچیده شده، ساخته شده است. اگر جریان 2 A از آن بگذرانیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و به دور از لبه‌های آن چه گاوس می شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$)

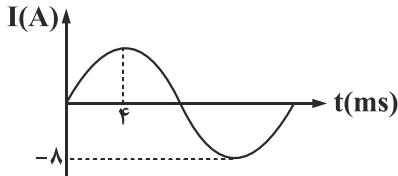
- (۱) $8\pi \times 10^{-3}$
- (۲) $8\pi \times 10^{-7}$
- (۳) 8π
- (۴) $8\pi \times 10^{-4}$

۳۲- میله فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت v در مدت Δt از وضع MN به $M'N'$ درمی آوریم. اگر نیرو محرکه‌ی القا شده 0.3 ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القا شده در میله کدام است؟



- (۱) از N به M
(۲) از M به N
(۳) از M به N
(۴) از N به M

۳۳- نمودار جریان الکتریکی متناوبی که از سیملوله‌ای به ضریب القاوی 0.5 mH عبور می‌کند، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = 2 \text{ ms}$ انرژی ذخیره شده در القاگر چند میلی‌ژول است؟



- (۱) $4\sqrt{2}$
(۲) ۱۶
(۳) ۴
(۴) ۸

۳۴- شعاع یک کره فلزی 5 cm و جرم آن 840 g و چگالی آن $2/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. درون این کره یک حفره وجود دارد. حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۱۰ (۴) ۳۵

۳۵- جعبه‌ای به جرم 20 kg از بالونی که در ارتفاع 400 متری از سطح زمین با سرعت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حرکت است، رها می‌شود و با سرعتی به بزرگی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا روی جعبه در طول مسیر سقوط، چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

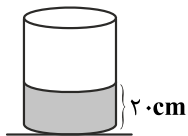
- (۱) $-80/6$ (۲) $-79/4$ (۳) -74 (۴) $-69/8$

۳۶- نیروی $\vec{F} = (20\text{N})\vec{i} - (30\text{N})\vec{j}$ به جسمی به جرم 4 kg وارد می‌شود و آن را به اندازه $\vec{J} = (2\text{m})\vec{j} + (\Delta \text{m})\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیروی \vec{F} در این جابه‌جایی چند ژول است؟

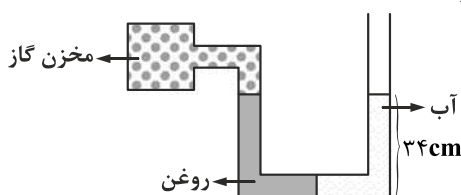
- (۱) -70 (۲) ۱۶۰ (۳) ۴۰ (۴) ۳۵۰

۳۷- مطابق شکل زیر در یک استوانه بلند به سطح مقطع 2 cm^2 تا ارتفاع 20 cm از یک مایع به چگالی 1200 گرم بر لیتر قرار دارد و فشار در ته لوله P_1 است. چند سانتی‌متر مکعب از مایع دیگری به چگالی 1600 گرم بر لیتر به مایع داخل لوله اضافه کنیم تا فشار در ته لوله به $1/0.4 P_1$ برسد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, P_0 = 10^5 \text{ pa}$)

- (۱) $51/2$ (۲) $5/2$ (۳) $25/6$ (۴) ۲۵۶

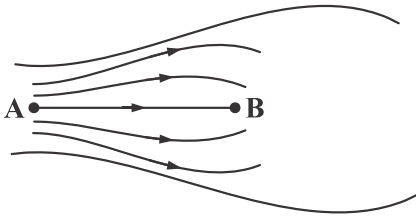


۳۸- مطابق شکل زیر، درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار پیمانانه‌ی مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



- (۱) 0.5 (۲) 0.5 (۳) ۵ (۴) ۵۰

۳۹- در شکل زیر آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع بزرگ سه برابر قطر مقطع کوچک باشد، تندی حرکت آب در نقطه A چند برابر تندی در نقطه B است؟



(۱) ۳

(۲) ۹

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{9}$

۴۰- یک گلوله آهنی با چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ در دمای $10^\circ C$ قرار دارد. اگر دمای گلوله به $40^\circ C$ برسد، چگالی آن چند کیلوگرم بر مترمکعب و چگونه

تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$, $\alpha_{سرب} = 12 \times 10^{-5} k^{-1}$)

(۴) ۱۴۴، کاهش

(۳) ۱۱۵/۲، کاهش

(۲) ۱۴۴، افزایش

(۱) ۱۱۵/۲، افزایش

۴۱- گرمای ویژه آب $4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ است. چند کیلوژول گرما به ۲ کیلوگرم آب بدهیم تا دمای آن ۳۶ درجه فارنهایت افزایش یابد؟

(۴) ۱۷۶

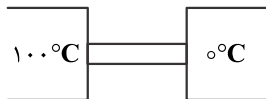
(۳) ۱۶۸

(۲) ۸۴

(۱) ۴۴

۴۲- در شکل زیر میله فلزی عایق‌بندی شده‌ای به طول ۲۰cm و سطح مقطع $4cm^2$ بین دو چشمه با دمای ثابت قرار دارد. اگر رسانندگی گرمایی میله در SI برابر ۸۴ باشد، گرمایی که در مدت ۱۵ دقیقه منتقل می‌شود، چند گرم یخ صفر درجه سلسیوس را به آب صفر درجه سلسیوس

تبدیل می‌کند؟ ($L_F = 336000 \frac{J}{kg}$)



(۱) ۴۵

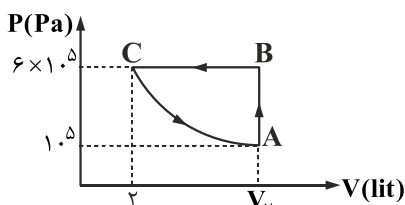
(۲) ۶۰

(۳) ۳۰

(۴) ۷۵

۴۳- مقداری گاز اکسیژن چرخه ABCA را طی کرده و فرآیند CA هم‌دما است. این گاز در مسیر ABC چند ژول گرما با محیط مبادله کرده است؟

$$(C_V = \frac{5}{2}R, C_P = \frac{7}{2}R, R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$



(۱) ۴۰۰۰

(۲) ۶۰۰۰

(۳) ۴۸۰۰

(۴) ۷۸۰۰

۴۴- در یک فرآیند بی‌دررو، اگر حجم کار از ۶lit به ۴lit برسد، کار انجام شده روی گاز برابر W_1 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_1 است و اگر در ادامه همان فرآیند، حجم کار از ۴lit به ۲lit برسد، کار انجام شده روی گاز W_2 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_2 است. کدام رابطه درست است؟

$$\Delta U_2 > \Delta U_1, W_1 > W_2 \quad (۴) \quad \Delta U_2 > \Delta U_1, W_2 > W_1 \quad (۳) \quad \Delta U_1 > \Delta U_2, W_1 > W_2 \quad (۲) \quad \Delta U_2 = \Delta U_1, W_2 = W_1 \quad (۱)$$

۴۵- اگر دمای منبع سرد در چرخه کارنو $7^\circ C$ و بازده آن ۶۰ درصد باشد، دمای منبع گرم چند درجه سلسیوس است؟

(۴) ۴۲۷

(۳) ۳۸۳

(۲) ۸۲۷

(۱) ۷۰۰