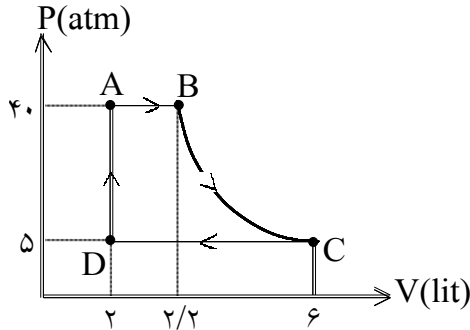
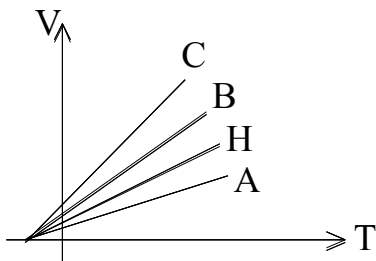


- ۱- اگر در ماشین کارنو دمای چشمه‌ی گرم و چشمه‌ی سرد، هر کدام ۱۰ درجه‌ی سلسیوس کاهش یابد، بازدهی ماشین چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) کاهش می‌یابد. (۲) ثابت می‌ماند.
 (۳) بستگی به دمای چشمه‌ی گرم دارد. (۴) افزایش می‌یابد.



۲- نمودار P - V ی چرخه‌ای که مقدار معینی گاز کامل تک اتمی در یک ماشین گرمایی فرضی طی می‌کند، مطابق شکل مقابل است. بازدهی این ماشین گرمایی چند درصد است؟ (فرایند BC بی‌دررو فرض شود و $C_{MN} = \frac{5}{2}R$ و $C_{MN} = \frac{3}{2}R$)

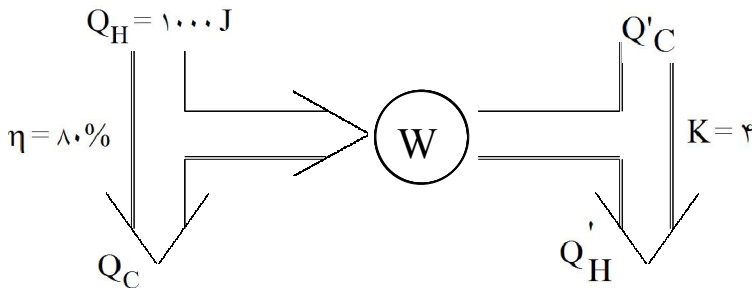
- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰
 (۳) ۵۰ (۴) ۶۰



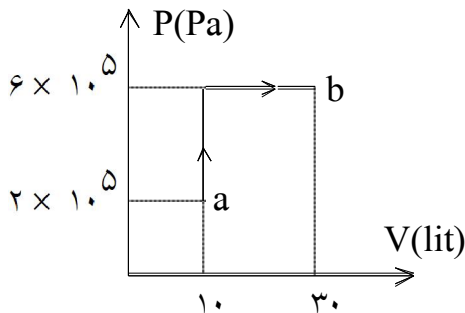
۳- نمودار حجم به دما برای n مول از گاز کاملی در فشار P (ثابت) به صورت خط H است. اگر فشار را نصف کنیم، نمودار حجم به دما کدام خط خواهد بود؟

- (۱) A (۲) B
 (۳) H (۴) C

۴- برای ترکیب یک ماشین گرمایی و یک یخچال، مطابق شکل کار ماشین گرمایی به یخچال تحویل داده شده است. بازده ماشین گرمایی ۸۰٪ است و گرمای داده شده به ماشین (Q_H) ۱۰۰۰ J می‌باشد. ضریب عملکرد یخچال ۴ است. Q'_H چند ژول است؟



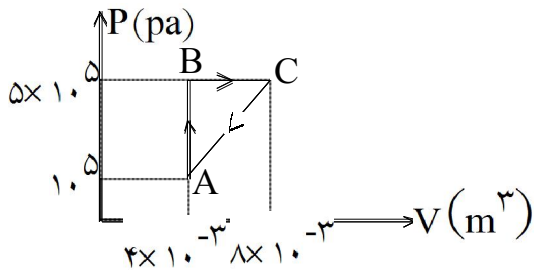
- (۱) ۲۰۰ J
 (۲) ۴۰۰ J
 (۳) ۲۰۰۰ J
 (۴) ۴۰۰۰ J



۵- در مقدار معینی از گاز کامل تک اتمی، فرایندی مطابق شکل انجام می‌شود. گرمای داده شده به گاز در کل فرایند از a و b چند ژول است؟

- (۱) ۱۲۰۰۰
 (۲) ۱۸۰۰۰
 (۳) ۲۴۰۰۰
 (۴) ۳۶۰۰۰

۶- یک مول از گاز تک اتمی، یک چرخه مطابق شکل پیموده است.



این گاز در چرخه ABC

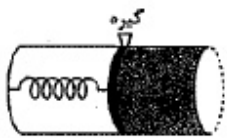
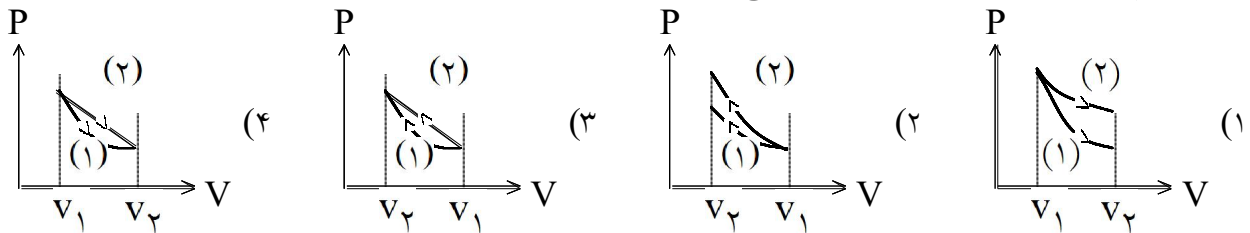
(۱) ۱۶۰۰ J گرما گرفته است.

(۲) ۱۶۰۰ J گرما پس داده است.

(۳) ۸۰۰ J گرما گرفته است.

(۴) ۸۰۰ J گرما پس داده است.

۷- اگر نمودار تغییرات فشار و حجم یک گاز کامل را در فرآیند همدمما با شماره (۱) و در فرآیند بی دررو با شماره (۲) نشان دهیم، کدامیک از نمودارهای زیر صحیح است؟



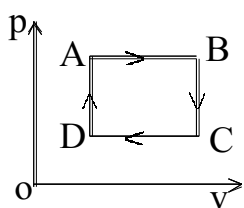
۸- در شکل روبه‌رو، استوانه‌ای به طول محور ۱۲ cm و سطح مقطع 5 cm^2 از طریق پیستونی که اصطکاک آن با دیواره‌ها ناچیز است، به دو قسمت مساوی تقسیم شده است. نیمه‌ی سمت راست، محتوی ۱۶ g گاز اکسیژن به دمای 27°C و نیمه‌ی سمت چپ، خالی از گاز و دارای یک فنر (در حالت تعادل) است. اگر گیرنده‌ی متصل به پیستون را برداریم فنر ۲ cm فشرده شده و در همان وضعیت باقی می‌ماند. اگر دمای

گاز ثابت بماند ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ $(M_{\text{O}_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$

- (۱) $6/75 \times 10^2$ (۲) $6/75 \times 10^4$ (۳) $7/5 \times 10^3$ (۴) $7/5 \times 10^5$

۹- گاز کامل و تک‌اتمی A در محفظه‌ای به حجم V، تحت فشار P و دمای T و هم‌چنین گاز کامل و تک‌اتمی B در محفظه‌ای به حجم V، تحت فشار ۳P و دمای $\frac{T}{3}$ موجود می‌باشند. اگر آن‌ها را در محفظه‌ای به حجم ۲V مخلوط کنیم به گونه‌ای که در طی فرایند انرژی درونی کل برابر مجموع تک تک انرژی‌های درونی گازهای اولیه شود، فشار گاز در محفظه‌ی جدید کدام است؟

- (۱) ۵P (۲) ۲P (۳) $\frac{10}{3}P$ (۴) $\frac{5}{3}P$



۱۰- یک مول گاز کامل تک‌اتمی چرخه‌ای به شکل زیر انجام داده است (ABCD) در این

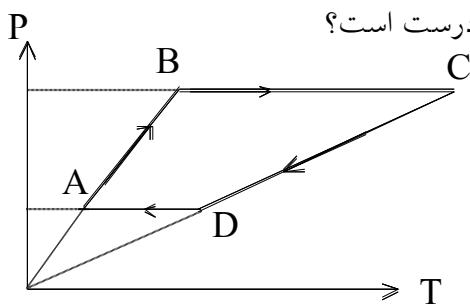
چرخه گاز با محیط خارج چگونه کار و گرما مبادله کرده است؟

(۱) کار داده و گرما گرفته است

(۲) گرما داده و کار گرفته است

(۳) بدون دادن گرما، کار گرفته است

(۴) بدون دریافت گرما، کار داده است



۱۱- نمودار (P-T) ی یک گاز کامل مطابق شکل است. کدام گزینه‌ی زیر درست است؟

(۱) $W_{CD} > W_{AB}$

(۲) $Q_{BC} < |Q_{DA}|$

(۳) $|Q_{CD}| > Q_{AB}$

(۴) $|W_{BC}| < W_{DA}$

۱۲- در یک یخچال $\frac{Q_C}{|Q_H|}$ کدام است؟ (k ضریب عملکرد یخچال است.)

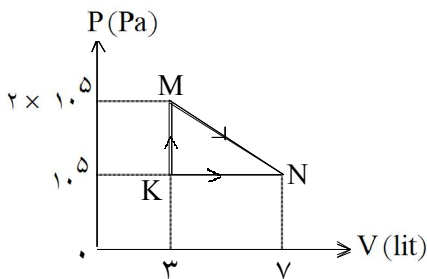
(۴) $\frac{k}{k-1}$

(۳) $\frac{k}{k+1}$

(۲) $\frac{1+k}{k}$

(۱) k

۱۳- مطابق شکل مقابل، گاز دواتمی، از طریق دو مسیر از K به N رسیده است. گرمایی که گاز در مسیر KMN گرفته،



چند ژول است؟ $(C_{MV} = \frac{5}{2}R, C_{MP} = \frac{7}{2}R)$

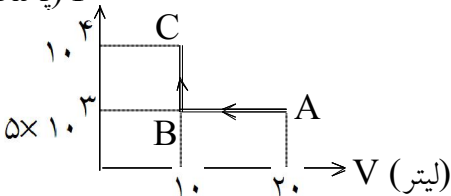
(۱) ۶۰۰

(۲) ۸۰۰

(۳) ۱۲۰۰

(۴) ۱۶۰۰

P (باسکال)



۱۴- نمودار فرآیند گاز کاملی به شکل مقابل است. در این فرآیند گاز از

محیط خارج چقدر کار و چقدر گرما گرفته است؟

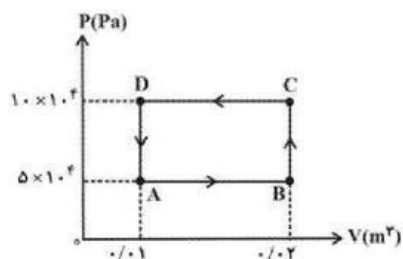
(۱) $Q = -50 \text{ J}$ و $W = 50 \text{ J}$

(۲) $Q = 0$ و $W = 50 \text{ J}$

(۲) $Q = 50 \text{ J}$ و $W = -50 \text{ J}$

(۴) $Q = -50 \text{ J}$ و $W = 0$

۱۵- یک مول گاز کامل تک‌اتمی در یک یخچال فرضی چرخه‌ای مطابق شکل مقابل را می‌پیماید. ضریب عملکرد این



یخچال کدام است؟ $(C_{MP} = \frac{5}{2}R, C_{MV} = \frac{3}{2}R)$

(۱) ۴

(۲) ۵/۵

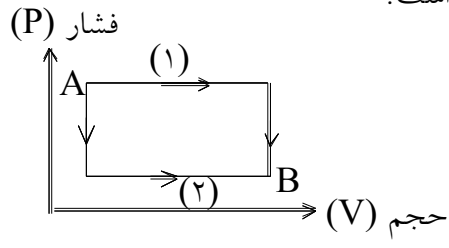
(۳) ۴/۵

(۴) ۵

۱۶- توان الکتریکی دو یخچال A و B با هم برابر است، ولی در یک مدت معین، گرمایی که یخچال A به محیط می‌دهد دو برابر گرمایی است که یخچال B به محیط می‌دهد. اگر ضریب عملکرد یخچال A، n برابر ضریب عملکرد یخچال B باشد، n چقدر است؟

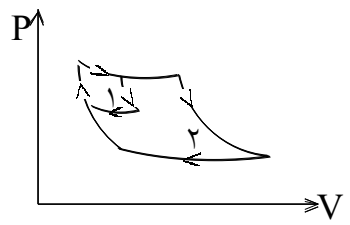
(۱) $2 > n > 1$ (۲) $1 > n > \frac{1}{2}$ (۳) $n > 2$ (۴) $\frac{1}{2} > n$

۱۷- شکل مقابل نمودار تحول یک مول گاز کامل را از A به B از دو طریق (۱) و (۲) نشان می‌دهد. اگر کار و گرمای مبادله شده با محیط به ترتیب (Q_1, W_1) و (Q_2, W_2) باشد کدام صحیح است؟



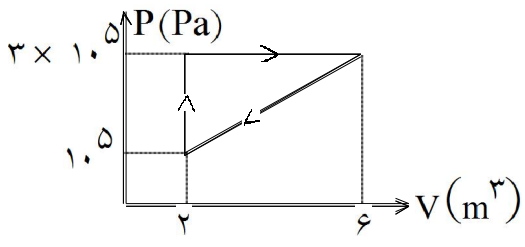
(۱) $Q_1 > W_2, Q_1 = Q_2$
 (۲) $Q_1 > Q_2, W_1 = W_2$
 (۳) $W_1 + Q_1 = W_2 + Q_2$
 (۴) $W_1 < W_2, Q_1 = Q_2$

۱۸- در شکل زیر، نمودار PV دو ماشین گرمایی کارنو با شماره‌های ۱ و ۲ مشخص شده است. کدام گزینه درست است؟



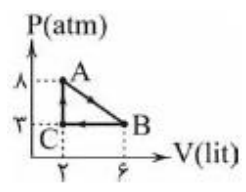
- (۱) بازده ماشین ۲ از بازده ماشین ۱ بزرگتر است.
- (۲) بازده ماشین ۱ از بازده ماشین ۲ بزرگتر است.
- (۳) الزاماً توان ماشین ۲ از توان ماشین ۱ بزرگتر است.
- (۴) الزاماً توان ماشین ۱ از توان ماشین ۲ بزرگتر است.

۱۹- یک گاز چرخه‌ای مطابق شکل مقابل را طی می‌کند. کاری که در یک چرخه، محیط روی گاز انجام می‌دهد، بر حسب ژول کدام است؟



(۱) -8×10^5 (۲) -4×10^5
 (۳) 4×10^5 (۴) 8×10^5

۲۰- چرخه‌ی شکل مقابل، مربوط به ماشین گرمایی است که با گاز کامل و تک‌اتمی کار می‌کند. بازده ماشین چند درصد است؟



(۱) ۱۵% (۲) ۲۵%
 (۳) ۴۰% (۴) ۶۰%