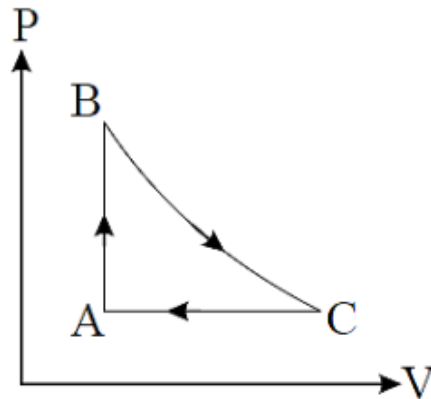


سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

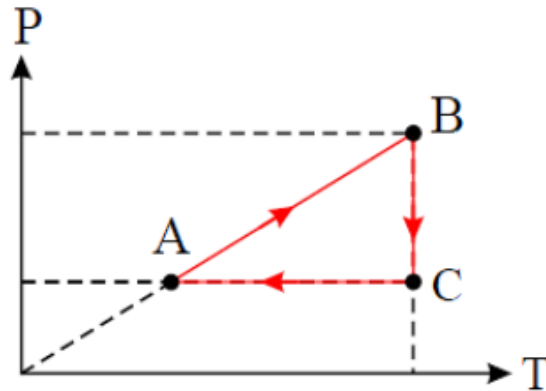
۱- در چرخه ترمودینامیکی زیر که مربوط به یک گاز کامل است. فرایند BC بی‌درو است. خانه‌های خالی جدول را با عبارت‌های (افزایش - کاهش - بدون تغییر) کامل کنید.



فرایند	فشار (P)	دما (T)	حجم (V)
$A \rightarrow B$	افزایش	افزایش	بدون تغییر
$B \rightarrow C$	کاهش	کاهش	افزایش
$C \rightarrow A$	ثابت	کاهش	کاهش

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

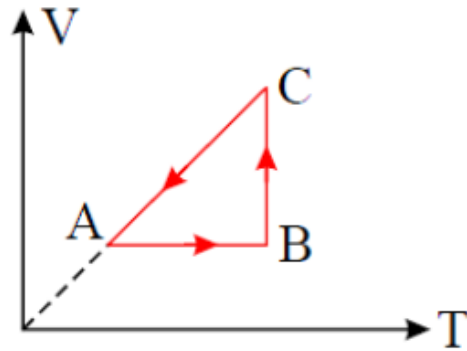
۲- به توجه به نمودار $P - T$ در شکل مقابل که مربوط به یک گاز کامل است، خانه‌های خالی جدول را با کلمه‌های (مثبت - منفی - صفر) پر کنید.



فرایند	کار (W)	گرما (Q)	تغییرات دما (ΔT)
$A \rightarrow B$			
$B \rightarrow C$			
$C \rightarrow A$			

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

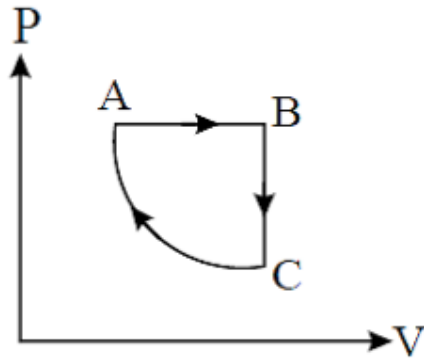
۳- با توجه به نمودار $V - T$ در شکل زیر که مربوط به یک گاز کامل است. خانه‌های خالی جدول را با کلمه‌های (مثبت - منفی - صفر) پر کنید.



فرایند	کار (W)	گرما (Q)	تغییرات انرژی درونی (ΔU)
$A \rightarrow B$	صفر	مثبت	مثبت
$B \rightarrow C$	منفی	مثبت	صفر
$C \rightarrow A$	مثبت	منفی	منفی

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

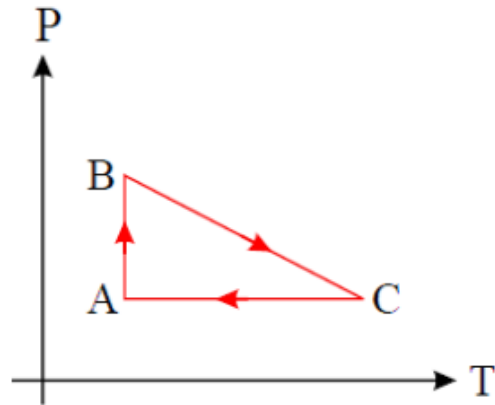
۴- در چرخه مقابل، فرایند CA بی درو است. خانه‌های خالی جدول را با کلمات (افزایش - کاهش - ثابت) پر کنید.



فرایند	فشار (P)	حجم (V)	انرژی درونی (U)
$A \rightarrow B$	ثابت	افزایش	افزایش
$B \rightarrow C$	کاهش	ثابت	کاهش
$C \rightarrow A$	افزایش	کاهش	افزایش

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

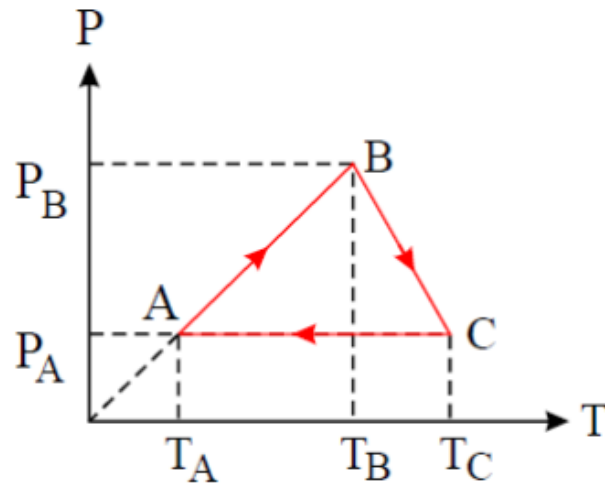
۵- چرخه مقابل مربوط به یک گاز کامل است. با توجه به این چرخه، خانه‌های خالی جدول زیر را با کلمه‌های (افزایش - کاهش - ثابت) پر کنید.



فرایند	فشار (P)	حجم (V)	انرژی درونی (U)
$A \rightarrow B$	افزایش	کاهش	ثابت
$B \rightarrow C$	کاهش	افزایش	افزایش
$C \rightarrow A$	ثابت	کاهش	کاهش

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

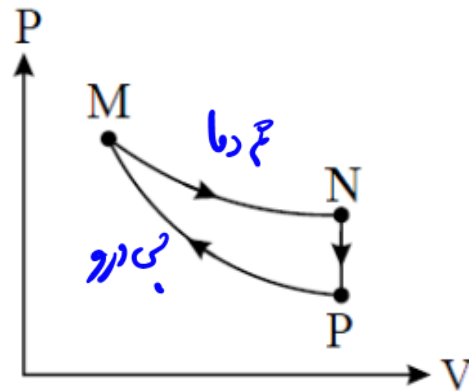
۶- با توجه به نمودار $P - T$ ی در شکل زیر که مربوط به یک گاز کامل است، خانه‌های خالی جدول زیر را با کلمه‌های (افزایش - کاهش - ثابت) پر کنید.



فرایند	فشار (P)	حجم (V)	انرژی درونی (U)
$A \rightarrow B$	افزایش	ثابت	افزایش
$B \rightarrow C$	کاهش	افزایش	افزایش
$C \rightarrow A$	ثابت	کاهش	کاهش

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

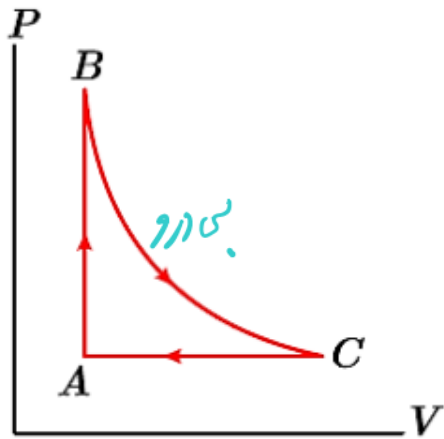
۷- فرایند چرخه‌ای که مشاهده می‌کنید، مربوط به گاز کاملی است که طی سه فرایند هم‌حجم، هم‌دما و بی‌درو انجام گرفته است. با توجه به نمودار خانه‌های خالی جدول زیر را با کلمه‌های (مثبت - منفی - صفر) پر کنید.



فرایند	فشار (P)	حجم (V)	انرژی درونی (U)
$M \rightarrow N$	کاهش	افزایش	مثبت
$N \rightarrow P$	کاهش	مثبت	کاهش
$P \rightarrow M$	افزایش	کاهش	افزایش

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

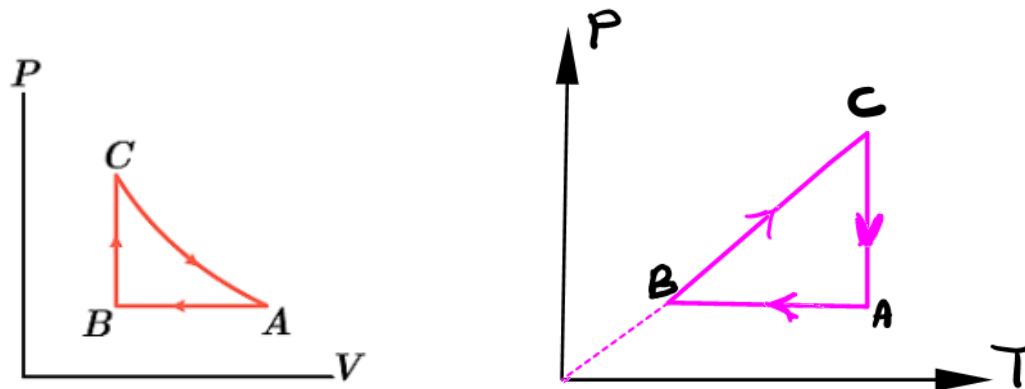
۸- در چرخه ترمودینامیکی شکل زیر که مربوط به یک گاز آرمانی است، فرایند BC بی درو است. خانه‌های خالی جدول را با عبارت‌های مثبت، منفی یا صفر پر کنید.



فرایند	کار (W)	گرما (Q)	تغییرات انرژی درونی (ΔU)
$A \rightarrow B$	صفر	مثبت	مثبت
$B \rightarrow C$	منفی	صفر	منفی
$C \rightarrow A$	مثبت	منفی	منفی

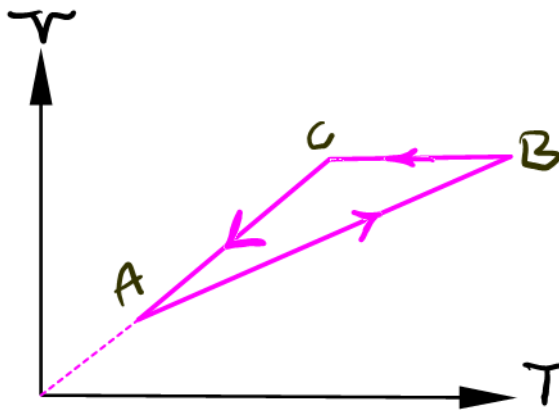
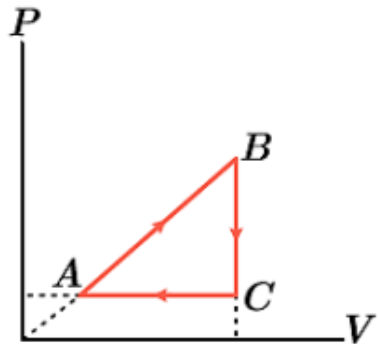
سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۹- در شکل مقابل نمودار چرخه $P - V$ یک گاز آرمانی را مشاهده می کنید. نمودار چرخه $P - T$ ی این گاز را به صورت کیفی رسم کنید. (CA یک فرایند هم دما است.)



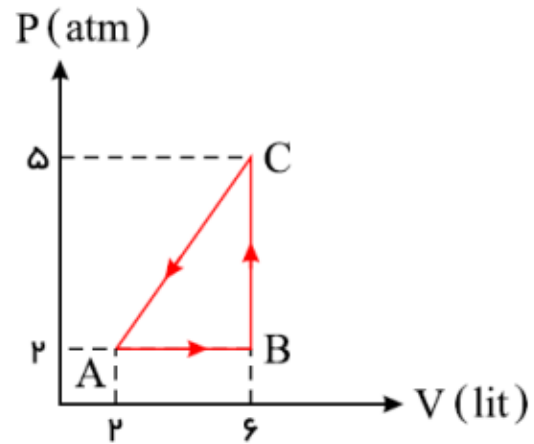
سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۱۰- نمودار $P - T$ ی یک گاز آرمانی در طی یک چرخه، مطابق شکل مقابل است. نمودار $V - T$ ی این گاز را رسم کنید.



سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۱۱- کار انجام شده روی گاز در کل چرخه چقدر است؟



$$|W| = \text{مساحت دایره}$$

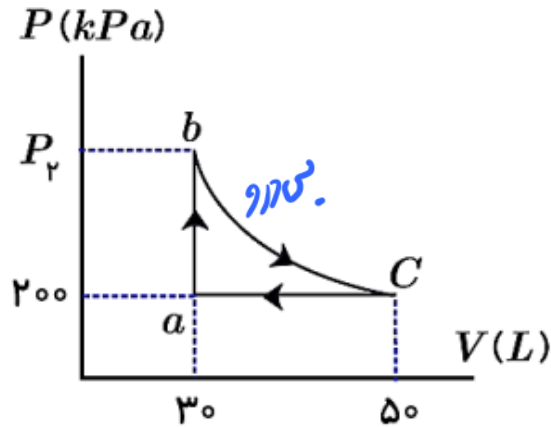
$$\frac{3 \times 10^3 \times 3 \times 10^5}{2} = 131$$

$$\frac{9}{2} \times 10^2 = 131$$

$$W = +450 \text{ ج. یا راسع}$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۱۲- گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل روبه‌رو را می‌پیماید. فرایند bc یک فرایند بی‌درو است و کار دستگاه در این فرایند 6000 J است. کار انجام شده در این چرخه، چند ژول است؟



$$W = w_{bc} + w_{ab} + w_{ca}$$

$$W = -6000 + 0 + 4000$$

$$W = -2000 \text{ J}$$

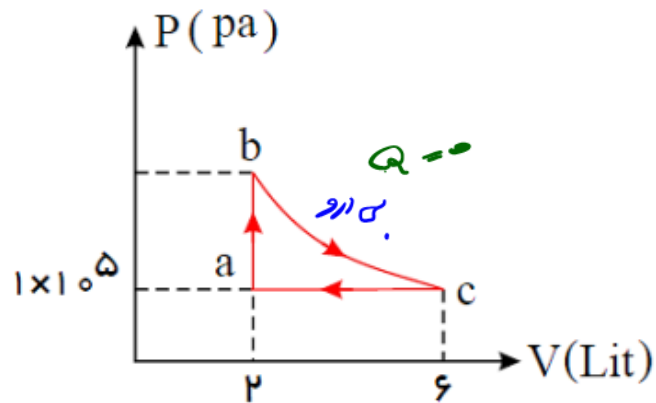
$$W_{ca} = -P\Delta V$$

$$w_{ca} = -2 \times 10^5 (30 - 50) \times 10^{-3}$$

$$w_{ca} = -2 \times 10^5 \times (-20) \times 10^{-3} = +40 \times 10^2 \text{ J}$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۱۳- شکل روبه‌رو، چرخه گاز کامل تک اتمی را نشان می‌دهد. اگر در فرایند بی‌دروی bc انرژی درونی 1000 ژول کاهش یابد، کل گرمای مبادله شده در چرخه چند ژول است؟



$$\Delta U_{\text{cycle}} = 0$$

$$\Delta U_{bc} + \Delta U_{ca} + \Delta U_{ab} = 0$$

$$-1000 + W_{ca} + Q_{ca} + W_{ab} + Q_{ab} = 0$$

$$-1000 + 700 + Q + 0 = 0$$

$$Q = +700 \text{ J}$$

$$W_{ca} = -P\Delta V$$

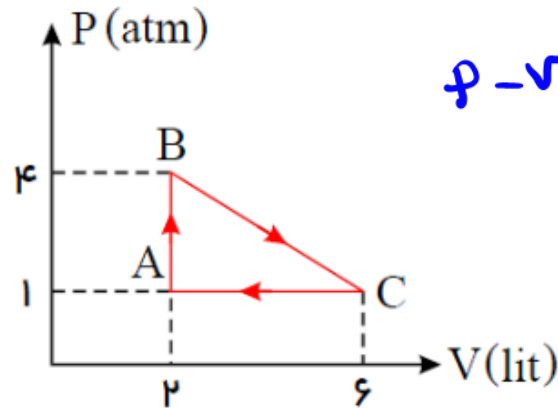
$$W_{ca} = -10^5 (2-6) \times 10^{-3}$$

$$W_{ca} = 700 \text{ J}$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۱۴- یک مول گاز تک اتمی چرخه‌ای مطابق شکل روبه‌رو را می‌پیماید. کار انجام شده روی گاز در کل چرخه را محاسبه کنید.

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



$$W = 131 \text{ J} \quad \text{مساحت داخل نمودار ۵-۴}$$

$$\frac{4 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^5}{2} = 131$$

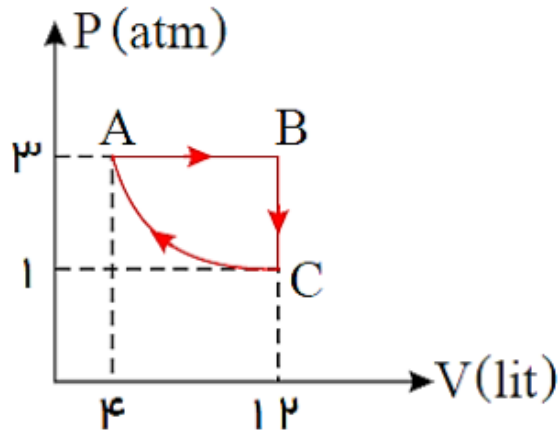
$$600 = 131$$

$$W = -600 \text{ J} = 600 \text{ J}$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۱۵- چرخه روبه‌رو مربوط به ۰/۵ مول گاز کامل تک اتمی است. در این چرخه فرایند CA هم‌دما است. به دو سوال زیر پاسخ

دهید. ($R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$)



الف) دما در فرایند CA چند کلوین است؟

$$T_A = T_C$$

$$P_A V_A = n R T_A$$

$$3 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 8 T_A$$

$$12 \times 10^3 = 4 T_A \Rightarrow T_A = 300 K = T_C$$

ب) کار انجام شده روی دستگاه در فرایند AB چند ژول است؟

$$W_{AB} = -P \Delta V$$

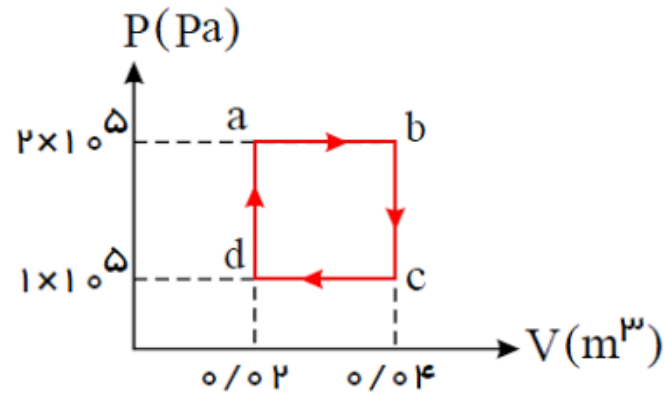
$$W_{AB} = -3 \times 10^3 (12 - 4) \times 10^{-3}$$

$$W_{AB} = -24 \times 10^3 = -2400 J$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۱۶- ۰/۵ مول از یک گاز کامل تک اتمی در یک ماشین گرمایی چرخه‌ای مطابق شکل می‌پیماید. با توجه به این موضوع، به

سوالات زیر پاسخ دهید. ($R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$)



الف) کار انجام شده در طی چرخه روی گاز چقدر است؟

مساحت داخل چرخه
در غوطه‌ای $P-V$

$$W = 100 = 0.2 \times 10^5 = 2 \times 10^4$$

$$\Rightarrow W = -2 \times 10^4 J$$

ب) بیشترین و کمترین دمای نقاط مربوط به این چرخه را محاسبه کنید.

$T \propto PV$

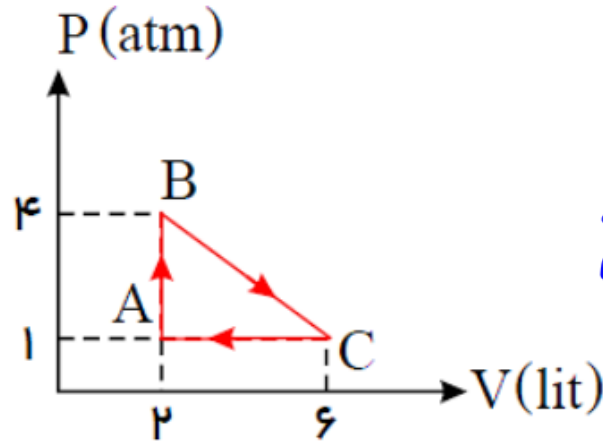
کمترین $\rightarrow P_d V_d = nRT_d \Rightarrow T_d = \frac{P_d V_d}{nR} = \frac{10^5 \times 2 \times 10^{-2}}{\frac{1}{2} \times 8} = \frac{10^3}{2} = 500 K$

بیشترین $\rightarrow P_b V_b = nRT_b \Rightarrow T_b = \frac{P_b V_b}{nR} = \frac{2 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-2}}{\frac{1}{2} \times 8} = 2 \times 10^3 = 2000 K$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۱۷- یک مول گاز کامل تک اتمی چرخه‌ای مطابق شکل روبه‌رو می‌پیماید.

الف) کار انجام شده در کل چرخه را محاسبه کنید.



مساحت داخل چرخه در نمودار P-V

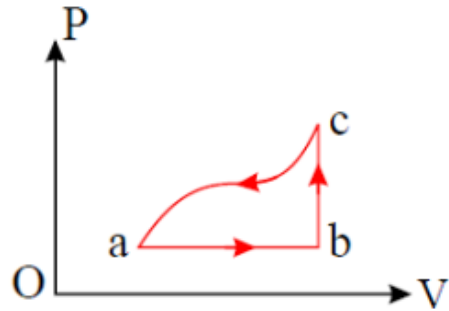
$$= |W| = \frac{4 \times 10^2 \times 4 \times 10^5}{2} = 800 \Rightarrow W = -800 \text{ J}$$

ب) دما در نقطه A چقدر است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)

$$P_A V_A = n R T_A$$

$$T_A = \frac{P_A V_A}{n R} = \frac{1 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3}}{1 \times 8} = \frac{10^2}{8} = 12.5 \text{ K}$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی



۱۸- دستگاهی مطابق شکل زیر از طریق مسیر abc از حالت a به حالت c می‌رود و در این مسیر ۶۰ ژول گرما می‌گیرد و ۵۰ ژول کار انجام می‌دهد. تغییر انرژی درونی دستگاه را در مسیر برگشت (از حالت c به a) محاسبه کنید.

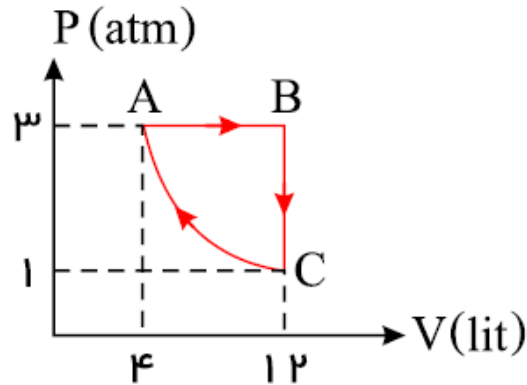
$$\Delta u_{abc} = Q + W = +60 - 50 = 10 \text{ J} \quad \text{در مسیر رفت}$$

$$\Delta u_{ca} = -\Delta u_{abc} = -10 \text{ J} \quad \text{در مسیر برگشت}$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۱۹- چرخه مقابل مربوط به ۰/۵ مول گاز کامل تک اتمی است و فرایند CA همدماست. ($R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$)

الف) دما در فرایند CA چند کلوین است؟



$$P_A V_A = n R T_A$$

$$3 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 8 \times T_A$$

$$12 \times 10^2 = 4 T_A \Rightarrow T_A = 300 \text{ K} = T_C$$

$$T_A = T_C$$

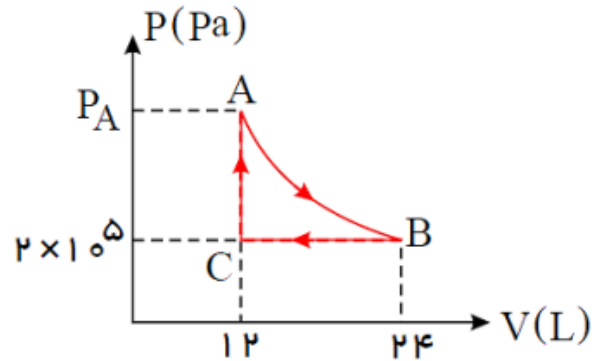
ب) کار انجام شده روی دستگاه در فرایند AB چند ژول است؟

$$W_{AB} = -P \Delta V$$

$$W_{AB} = -3 \times 10^5 (12 - 4) \times 10^{-3}$$

$$W = -24 \times 10^2 = -2400 \text{ J}$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی



۲۰- در شکل مقابل، نمودار $P - V$ برای یک مول گاز تک اتمی رسم شده است.

الف) کار انجام شده در فرایند BC را محاسبه کنید.

$$W = -P \Delta V$$

$$W = -2 \times 10^5 (12 - 24) \times 10^{-3} = 2400 \text{ J}$$

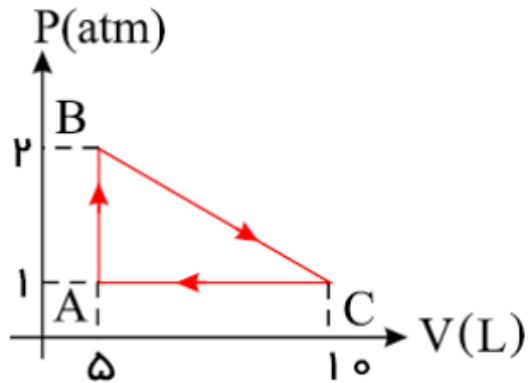
ب) اگر فرایند AB هم‌دما باشد، فشار گاز در نقطه A چند اتمسفر است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)

$$P_A V_A = P_B V_B$$

$$P_A \times 12 = 2 \times 10^5 \times 24$$

$$P_A = 4 \times 10^5 \text{ Pa}$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی



۲۱- چرخه مقابل مربوط به ۰/۵ مول گاز کامل تک اتمی است و BC یک فرایند همدماست.

الف) در حالت B دمای گاز چند کلوین است؟ ($R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$)

$$P_B V_B = n R T_B \Rightarrow 2 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 8 T_B$$

$$T_B = \frac{10^3}{4} = 250 \text{ K}$$

ب) در فرایند CA کار انجام شده روی دستگاه را حساب کنید.

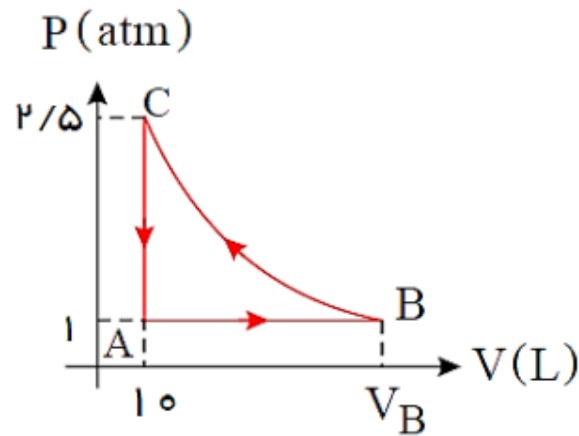
$$W = -P \Delta V$$

$$W = -1 \times 10^5 \left(\cancel{5} - 10 \right) \times 10^{-3}$$

$$W = + 5 \times 10^2 = 500 \text{ J}$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۲۲- چرخه مقابل متعلق به ۰/۵ مول گاز کامل تک اتمی است و BC یک فرایند همدماست.



الف) در فرایند همدماء، دمای گاز چند کلوین است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$

$$P_C V_C = n R T_C$$

$$2.5 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-3} = \frac{1}{4} \times 8 T_C$$

$$T_C = \frac{2.5 \times 10^2}{4}$$

$$T_C = 6.25 \times 10^1 = 62.5 K$$

ب) در حالت B حجم گاز چند لیتر است؟

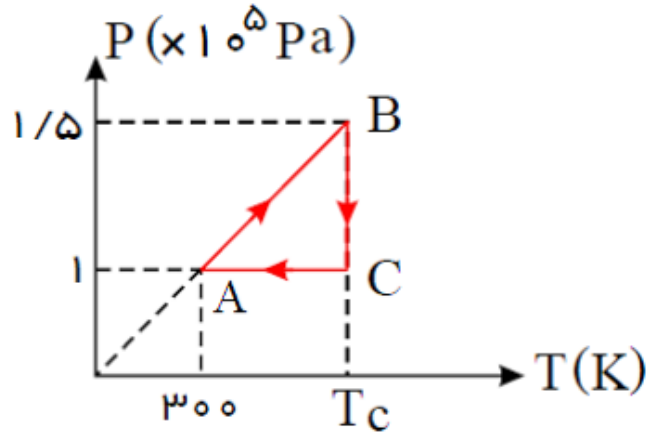
فرایند BC همدماست $\rightarrow P_C V_C = P_B V_B$

$$2.5 \times 10 = 1 V_B$$

$$V_B = 25 L$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۲۳- چرخه مقابل متعلق به ۰/۵ مول گاز تک اتمی است.



الف) حجم گاز در فرایند AB چند لیتر است؟ ($R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$)

$$P_A V_A = n R T_A$$

$$1 \times 10^5 V_A = \frac{1}{2} \times 8 \times 3 \times 10^2$$

$$V_A = \frac{12 \times 10^2}{10^5}$$

$$V_A = 12 \times 10^{-3} m^3 = 12 L$$

ب) دمای گاز در حالت C چند کلوین است؟

$$T_B = T_C$$

فرایند هم حجم $AB \Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \frac{T_B}{T_A} \Rightarrow \frac{1.5}{1} = \frac{T_B}{300} \Rightarrow T_B = \frac{3}{2} \times 300$

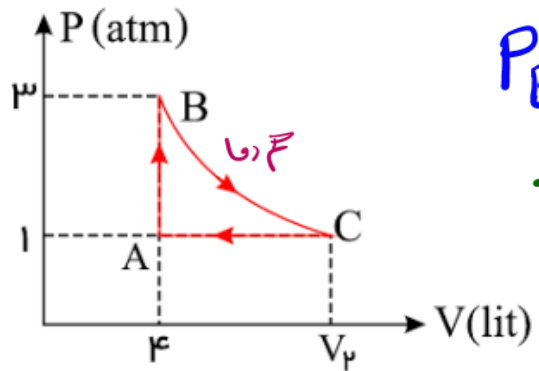
$$T_B = 450 K$$

$$, T_C = T_B = 450 K$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۲۴- چرخه $P - T$ مقابل، مربوط به 0.5 مول گاز کامل تک اتمی است و BC یک فرایند همدماست. ($R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$)

الف) دما در فرایند همدم چند کلون است؟



$$P_B V_B = n R T_B$$

$$T_B = \frac{P_B V_B}{n R} = \frac{3 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3}}{0.5 \times 8} = 300 \text{ K} - T_C$$

ب) V_2 چند لیتر است؟

BC فرایند همدم $P_B V_B = P_C V_C \Rightarrow 3 \times 4 = 1 \times V_2$

$$V_2 = 12 \text{ L}$$

$$W = -P \Delta V = -1 \times 10^5 (4 - 12) \times 10^{-3}$$

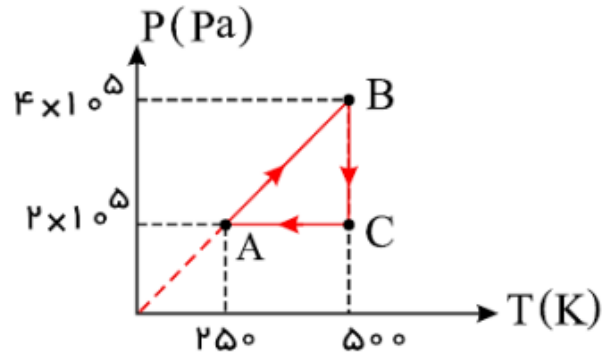
پ) کار انجام شده روی دستگاه در فرایند CA چند ژول است؟

$$W = + 800 \text{ J}$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۲۵- شکل روبه‌رو، مربوط به چرخه $P - T$ ی یک مول گاز کامل تک اتمی است. حجم گاز در فرایند AB چند لیتر است؟

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



$$P_A V_A = n R T_A$$

$$V_A = \frac{n R T_A}{P_A}$$

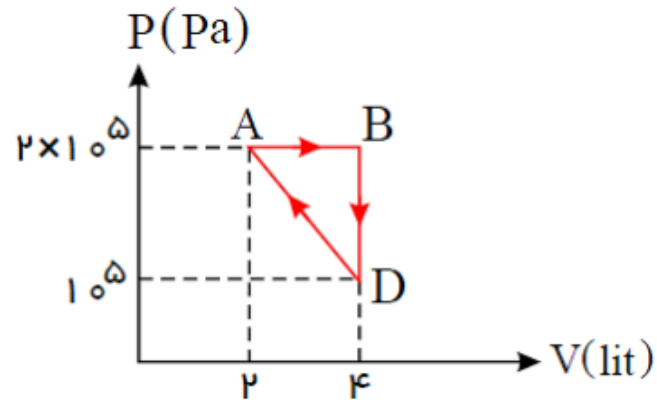
$$V_A = \frac{1 \times 8 \times 250}{2 \times 10^5} = \frac{2000}{2 \times 10^5} = 10^{-2} m^3 \times 10^3 = 10 L$$

$$V_B = V_A = 10 L$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

$1/5 \text{ mol}$

۲۶- چرخه روبه‌رو مربوط به مقداری گاز کامل تک‌اتمی است. مطلوب است:



الف) دمای گاز در حالت B چند کلوین است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)

$$P_B V_B = n R T_B \Rightarrow T_B = \frac{P_B V_B}{n R} = \frac{2 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3}}{\frac{1}{5} \times 8}$$

$$T_B = 2 \times 10^2 = 200 \text{ K}$$

ب) کار انجام شده روی دستگاه طی این چرخه چقدر است؟

$$|W| = \frac{2 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3}}{2} = 10^2 \text{ J}$$

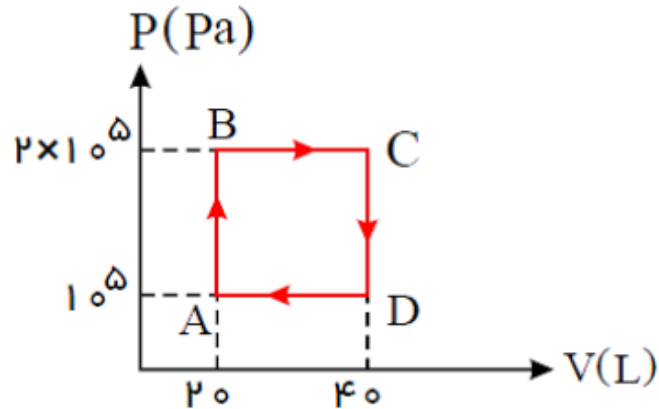
مساحت داخل چرخه در
نقطه P-V

$$W_{\text{اعمال}} = -100 \text{ J}$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۲۷- چرخه مقابل مربوط به یک مول گاز کامل تک‌اتمی است.

الف) کار انجام شده روی دستگاه در فرایند BC را محاسبه کنید.



$$W_{BC} = -P\Delta V = -2 \times 10^5 (4.0 - 2.0) \times 10^{-3}$$

$$W_{BC} = -40 \times 10^2 = -4000 \text{ J}$$

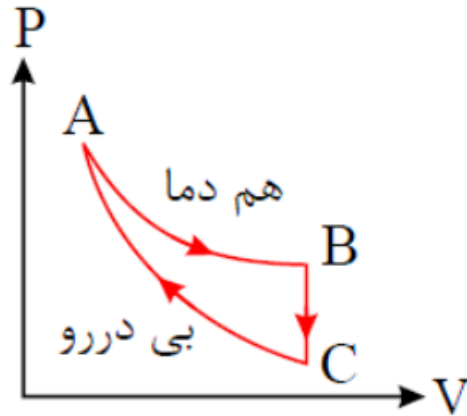
ب) دمای گاز در حالت D را به دست آورید. ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)

$$P_D V_D = nRT_D$$

$$T_D = \frac{P_D V_D}{nR} = \frac{1.0^5 \times 4.0 \times 10^{-3}}{1 \times 8} = 500 \text{ K}$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۲۸- نمودار $P - V$ ی یک گاز کامل مطابق شکل روبه‌رو است. نشان دهید در این چرخه $W_{CA} = |Q_{BC}|$ است.



$$\Delta U = 0 \text{ چرخه}$$

$$\cancel{\Delta U_{AB}} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0$$

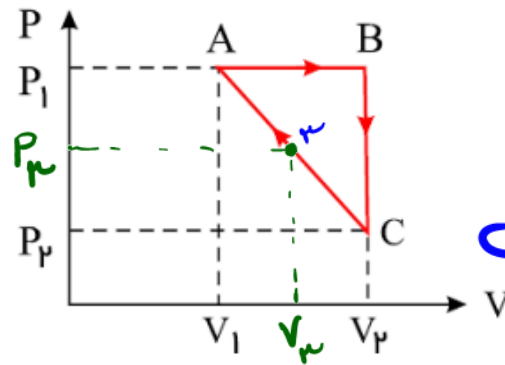
$$\cancel{Q_{BC} + W_{BC}} + \cancel{Q_{CA} + W_{CA}} = 0$$

$$Q_{BC} + W_{CA} = 0$$

$$W_{CA} = |Q_{BC}|$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۲۹- چرخه روبه‌رو مربوط به یک گاز کامل را مشاهده می‌کنید. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف) قدر مطلق کار انجام شده روی دستگاه در کدام فرایند بیشتر است؟ دلیل بیاورید.

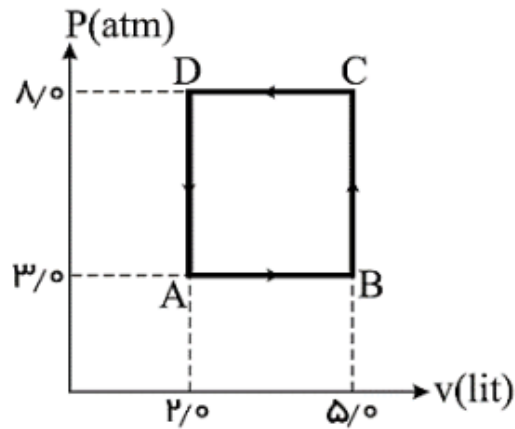
در فرایند $AB \leftarrow$ زیر دغودار $P-V$ ، مساحت زیر دغودار برابر با قدر مطلق کار انجام شده است و در این فرایند مساحت زیر دغودار بیشتر است.

ب) در صورتی که $P_1 V_1 = P_2 V_2$ باشد، در فرایند $C \rightarrow A$ دمای گاز چگونه تغییر می‌کند؟ توضیح دهید.

اگر نقطه وسط فرایند AC در نظر بگیریم $P_1 V_1 < P_3 V_3 < P_2 V_2$ خواهد شد و چون دما متناسب با PV است پس در حرکت از C به سمت نقطه ۳ دما افزایش و سپس در نقطه A دما افزایش می‌یابد.

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۳۰- یک مول گاز کامل تک اتمی چرخه روبه‌رو را طی می‌کند.



الف) دمای گاز در حالت A چند کلوین است؟ ($R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$)

$$P_A V_A = n R T_A$$

$$T_A = \frac{P_A V_A}{n R} = \frac{3 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3}}{1 \times 8} = \frac{6}{8} \times 10^2 = 750 K$$

ب) کار انجام شده در کل چرخه را حساب کنید.

$$S = |W| = 3 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-3} = 1500 J$$

مساحت دایره

$$W = +1500 J$$

پایه ساعت

پ) در این چرخه گاز چه مقدار گرما با محیط مبادله می‌کند؟

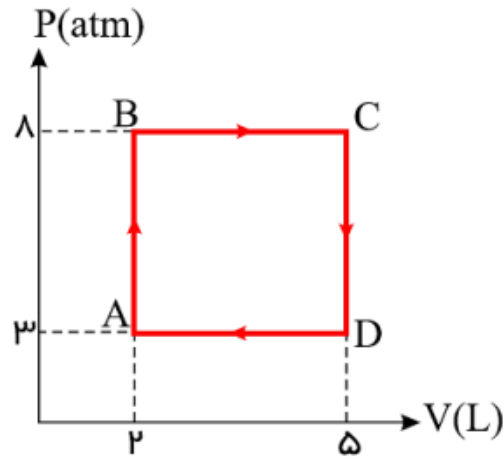
$$\Delta U = 0$$

چرخه

$$Q + W = 0 \rightarrow Q + 1500 = 0$$

$$Q = -1500 J$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی



۳۱- یک مول گاز کامل تک اتمی چرخه‌ای مطابق شکل می‌پیماید.

$$P_C V_C = n R T_C$$

الف) دمای گاز در نقطه C چند کلوین است؟ ($R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$)

$$T_C = \frac{P_C V_C}{n R} = \frac{5 \times 10^5 \times 6 \times 10^{-3}}{1 \times 8} = 500 K$$

ب) گرمای مبادله شده در کل چرخه چند ژول است؟

مساحت داخل چرخه در نمودار P-V

$$|W| = 3 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3} = 1200 J$$

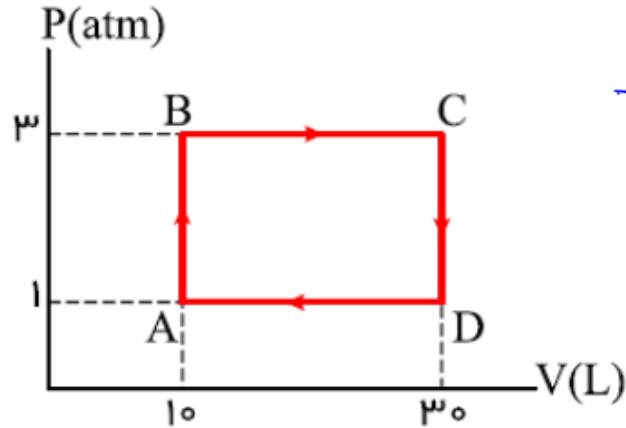
چون کار در جهت ساعتگرد است $W = -1200 J$

$$\Delta U = 0 \Rightarrow Q + W = 0$$

$$Q = -W = -(-1200) = +1200 J$$

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۳۲- گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل می‌پیماید. اگر دمای گاز در وضعیت A برابر 50 K باشد،



$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{T_B}{T_A}$$

$$\frac{3}{1} = \frac{T_B}{50} \Rightarrow T_B = 150\text{ K}$$

الف) دمای گاز در وضعیت B چند کلوین است؟

ب) کار انجام شده در کل چرخه چند ژول است؟

$$W = \text{مساحت داخل چرخه در نمودار } P-V = 20 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^5 = 4000\text{ J}$$

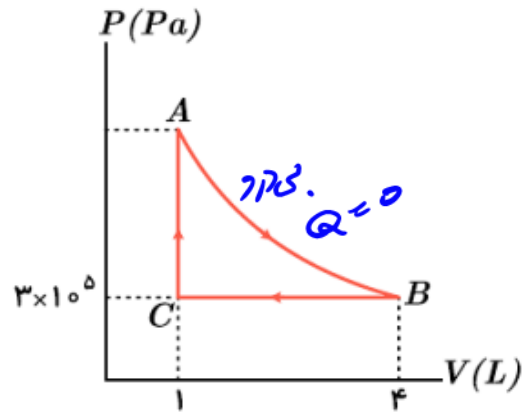
$$W_{\text{اعمال}} = -4000\text{ J}$$

پ) در کدام فرایندها گاز گرما گرفته است؟

AB ←
BC ←

سوالات امتحان نهایی | چرخه ترمودینامیکی

۳۳- در چرخه مقابل، کل گرمای مبادله شده در چرخه، 800 J است. مقدار کار انجام شده روی گاز در فرایند بی‌دروی AB چند ژول است؟



$$\Delta u = 0$$

$$Q + W = 0$$

$$+800 + W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} = 0$$

$$+800 + W_{AC} + 900 = 0$$

$$W_{AC} = -1700 \text{ J}$$

$$W_{BC} = -P \Delta V$$

$$W_{BC} = -3 \times 10^5 (-3 \times 10^{-3})$$

$$W_{BC} = 9 \times 10^2 = +900 \text{ J}$$