

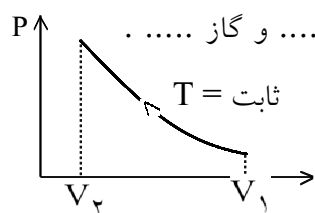
۱- مایعی درون ظرفی که عایق گرما است با یک هم زن به هم زده می‌شود و در اثر این کار دمای آن بالا می‌رود. این مایع :

- (۱) از خارج کار دریافت می‌دارد
(۲) از خارج گرما دریافت می‌دارد
(۳) کار به خارج می‌دهد و گرما می‌دهد
(۴) کار و گرما از خارج می‌گیرد

۲- در گازها نسبت $\frac{C_P}{C_V}$:

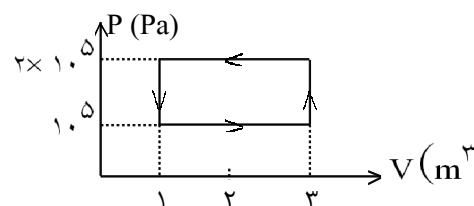
- (۱) با توجه به نوع گاز ممکن است بزرگتر ، کوچکتر یا مساوی یک باشد.
(۲) همیشه برابر واحد است.
(۳) همیشه کوچکتر از یک است.
(۴) همیشه بزرگتر از یک است.

۳- فرآیند همدمای گاز کاملی مطابق شکل زیر است. در این فرآیند کار انجام شده روی گاز و گاز



- (۱) مثبت - گرما داده است.
(۲) مثبت - گرما گرفته است.
(۳) منفی - گرما گرفته است.
(۴) منفی - گرما داده است.

۴- کدام گزینه با توجه به شکل درست است؟

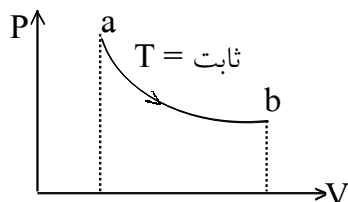


- (۱) ماشین گرمایی است و در هر چرخه 2×10^5 ژول کار به محیط می‌دهد.
(۲) یخچال است و در هر چرخه ۲ ژول کار را از محیط می‌گیرد.
(۳) ماشین گرمایی است و در هر چرخه ۲ ژول کار به محیط می‌دهد.
(۴) یخچال است و در هر چرخه 2×10^5 ژول کار از محیط می‌گیرد.

۵- ضریب عملکرد یک یخچال ۴ است. اگر در هر ساعت 7×10^5 ژول انرژی الکتریکی مصرف شود، تقریباً چند مگاژول انرژی گرمایی به محیط بیرون داده می‌شود؟

- (۱) ۲/۱ (۲) ۲/۸ (۳) ۳/۵ (۴) ۳۵

۶- مقدار معینی از یک گاز کامل فرآیندی همدمای مطابق شکل طی می‌کند. اگر مساحت زیر نمودار 10^4 J باشد، کدام گزینه درباره گرمای مبادله شده طی فرآیند a تا b درست است؟



- (۱) باید دمای T و گرمای ویژه گاز معلوم باشد.
(۲) گرمای مبادله شده صفر است.
(۳) گاز 10^4 J گرما از دست می‌دهد.
(۴) گاز 10^4 J گرما دریافت می‌کند.

۷- برای سرد کردن 0.5 kg آب با دمای 25°C تا دمای 5°C ، موتور یک یخچال 12000 J کار دریافت می‌کند. ضریب عملکرد یخچال چقدر است؟ (گرمای ویژه آب 4200 J/kg.K است).

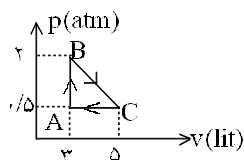
- (۱) ۲/۵ (۲) ۳/۵ (۳) ۵ (۴) ۶

۸- اگر یک دستگاه ترمودینامیکی، ۲۵۰ ژول گرما از محیط بگیرد و ۳۰۰ ژول کار روی محیط انجام دهد. انرژی درونی آن ... ژول ... می‌یابد.

- (۱) ۵۰۰، کاهش (۲) ۵۰، کاهش (۳) ۵۰، افزایش (۴) ۵۵۰، افزایش

۹- اگر دمای چشمه گرم و سرد یک ماشین گرمایی را که با چرخه کارنو کار می‌کند. به یک اندازه کم کنیم، بازده ماشین:

- (۱) افزایش می‌یابد. (۲) تغییر نمی‌کند. (۳) کاهش می‌یابد. (۴) به اندازه کاهش بستگی دارد، ممکن است کاهش یا افزایش یابد.



۱۰- مطابق شکل زیر، مقداری گاز کامل چرخه ABCA را طی می‌کند. کار خالصی که گاز روی

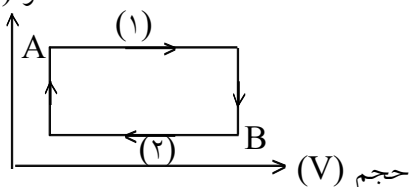
محیط انجام داده است، چند ژول است؟

- (۱) -۷۵ (۲) -۱۵۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۷۵

۱۱- 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؟

فشار (P)



$$(1) \quad Q_1 > W_2, Q_1 = Q_2$$

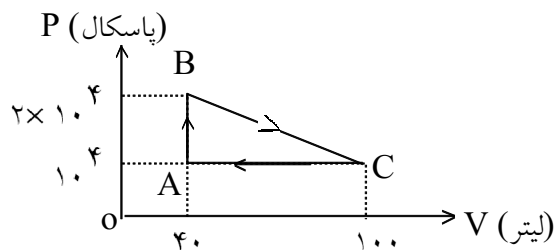
$$(2) \quad Q_1 > Q_2, W_1 = W_2$$

$$(3) \quad W_1 + Q_1 = W_2 + Q_2$$

$$(4) \quad W_1 < W_2, Q_1 = Q_2$$

۱۲- هرگاه دمای چشمه گرم و سرد یک ماشین گرمایی را که با چرخه کارنو کار می‌کند، به یک اندازه افزایش دهیم، بازده ماشین:

- (۱) افزایش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد. (۳) ثابت می‌ماند. (۴) به اندازه افزایش دما بستگی دارد ممکن است افزایش یا کاهش یابد.



۱۳- نمودار فرآیند گاز کاملی به شکل مقابل است. در این فرآیند،

کار انجام شده بر روی گاز چند ژول است؟

$$(1) \quad 900$$

$$(2) \quad -900$$

$$(3) \quad -300$$

$$(4) \quad 300$$

۱۴- حجم گاز کاملی یک‌بار به‌طور بی‌دررو و بار دیگر به‌طور هم‌دما از ۵ لیتر به ۸ لیتر افزایش پیدا می‌کند، انرژی درونی

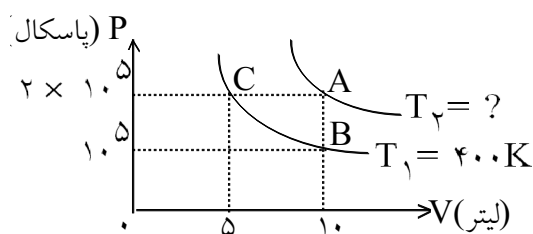
گاز به ترتیب در فرآیندهای بی‌دررو و هم‌دما چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش می‌یابد، تغییر نمی‌کند. (۲) کاهش می‌یابد، تغییر نمی‌کند. (۳) تغییر نمی‌کند، کاهش می‌یابد. (۴) تغییر نمی‌کند، افزایش می‌یابد.

۱۵- یک ماشین گرمایی در هر چرخه ۵۰۰۰ J گرما از چشمه گرم می‌گیرد و ۳۴۰۰ J گرما به چشمه سرد می‌دهد، راندمان

این ماشین کدام است؟

- (۱) ۰/۴۷ (۲) ۰/۳۲ (۳) ۰/۶۸ (۴) ۰/۶۰



۱۶- فرآیند آرمانی و همدمای مقداری گاز کامل در دماهای T_1 و $T_2 = 400K$ به شکل زیر است. T_2 چند کلوین است؟

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۱۷- اگر در ماشین بخار گرمای گرفته شده از چشمه گرم در هر چرخه Q_H و اندازه کار بدست آمده از ماشین $|W|$ باشد، بازده ماشین بخار از کدام رابطه بدست می آید؟

(۱) $\frac{|W|}{Q_H}$ (۲) $\frac{Q_H}{|W| + Q_H}$ (۳) $\frac{|W|}{|W| + Q_H}$ (۴) $\frac{Q_H - |W|}{Q_H}$

۱۸- اگر حجم مقدار معینی گاز کامل را به سه طریق (در فشار ثابت - با دمای ثابت - بی دررو) دو برابر کرده و از ۲ لیتر به ۴ لیتر برسانیم و کاری که در هر مرحله، گاز روی محیط انجام می دهد به ترتیب W_1 و W_2 و W_3 بنامیم، کدام رابطه زیر صحیح است؟

(۱) $W_1 < W_2 < W_3$ (۲) $W_1 < W_3 < W_2$ (۳) $W_1 > W_2 > W_3$ (۴) $W_1 > W_3 > W_2$

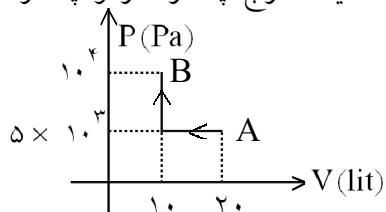
۱۹- یک گاز کامل تک اتمی در طی یک فرآیند هم فشار $600J$ کار روی محیط انجام داده است. این گاز در طی این فرآیند چقدر گرما از محیط دریافت کرده است؟

(۱) $+240J$ (۲) $-240J$ (۳) $-1500J$ (۴) $+1500J$

۲۰- در یخچالی که ضریب عملکرد آن ۲ است نسبت گرمای گرفته شده از چشمه سرد به گرمای داده شده به چشمه گرم چقدر است؟

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

۲۱- نمودار فرآیند گاز کاملی به شکل مقابل است در این فرآیند گاز از محیط خارج چقدر کار و چقدر گرما گرفته است؟



- (۱) $W = 50J$ و $Q = -50J$
(۲) $W = 50J$ و $Q = 0$
(۳) $W = -50J$ و $Q = 50J$
(۴) $W = 0$ و $Q = -50J$

۲۲- یک موتور دیزلی بزرگ در هر چرخه $6000J$ گرما از طریق سوزاندن سوخت دریافت می کند و $1500J$ کار انجام می دهد. اگر گرمای حاصل از سوخت $5 \times 10^4 J/g$ باشد، بازدهی گرمایی ماشین و سوخت مصرفی در هر چرخه کدام است؟

(۱) ۳۰٪ ، ۱۲g (۲) ۲۵٪ ، ۱۲g (۳) ۳۰٪ ، ۰.۳g (۴) ۲۵٪ ، ۰.۳g

۲۳- بنا به قانون دوم ترمودینامیک هرگز ممکن نیست که یک دستگاه فرآیندی را بپیماید که:

- (۱) همه‌ی گرمای گرفته شده از چشمه‌ی گرم را به کار تبدیل کند.
- (۲) تنها نتیجه‌ی آن انتقال گرما از جسم سرد به جسم گرم باشد.
- (۳) گرما را از چشمه با دمای پایین گرفته، به چشمه‌ی با دمای بالا بدهد.
- (۴) گرما را از چشمه با دمای بالا گرفته، به چشمه‌ی با دمای پایین بدهد.

۲۴- بازده یک ماشین گرمایی $0/4$ است. کار انجام شده توسط این ماشین در هر ثانیه 100 kJ می‌باشد. اگر این ماشین در هر ثانیه 50 چرخه را طی نماید، گرمای داده شده به آن در هر چرخه چند ژول است؟

- (۱) 3000
- (۲) 800
- (۳) 2000
- (۴) 5000

۲۵- در یک یخچال که با چرخه کارنو کار می‌کند. دمای چشمه سرد 23°C و دمای چشمه گرم 27°C است. چه مقدار کار باید انجام شود تا 1500 ژول انرژی از چشمه سرد گرفته شود؟

- (۱) 300 J
- (۲) 1200 J
- (۳) 250 J
- (۴) نمی‌توان محاسبه کرد

۲۶- در اتاقک انبساط یک ماشین بخار، چه فرآیندی اتفاق می‌افتد؟

- (۱) بی‌دررو
- (۲) همدم
- (۳) همفشار
- (۴) هم حجم

۲۷- در فشار ثابت دمای یک مول گاز کامل تک اتمی را 20 کلوین افزایش داده‌ایم. انرژی درونی آن چند ژول افزایش یافته است؟ $\left(C_{MP} = 20 \frac{\text{J}}{\text{k.mol}} \right)$ تک اتمی

- (۱) 400
- (۲) 240
- (۳) 560
- (۴) 160

۲۸- دمای مقداری گاز کامل را از 127°C به 227°C رسانده، حجم آنرا دو برابر می‌کنیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟

- (۱) 1
- (۲) $\frac{5}{8}$
- (۳) $\frac{5}{2}$
- (۴) $\frac{2}{5}$

۲۹- در یک فرآیند هم‌فشار یک لیتر گاز کامل دو اتمی در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس مقداری گرما از دست می‌دهد و حجم آن در فشار یک اتمسفر به $0/8$ حجم اولیه‌اش می‌رشد. در این فرآیند گاز چند ژول گرما از دست می‌دهد؟

$$\left(1 \text{at} = 10^5 \text{ pa} , C_{MP} = \frac{5}{2} R \right)$$

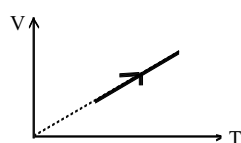
- (۱) 50
- (۲) 70
- (۳) 100
- (۴) 40

۳۰- تغییر انرژی درونی مقدار معینی از گاز، به دلیل تغییر کدام انرژی مربوط به مولکول‌های آن گاز است؟

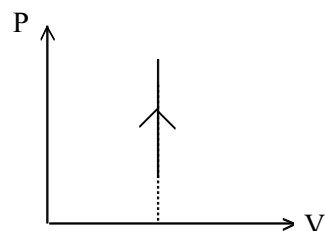
- (۱) انرژی پتانسیل الکتریکی
- (۲) انرژی پتانسیل گرانشی
- (۳) انرژی شیمیایی
- (۴) انرژی جنبشی

۳۱- اگر در ماشین کارنو دمای چشمه‌ی گرم و چشمه‌ی سرد، هر کدام 10 درجه‌ی سلسیوس کاهش یابد، بازده‌ی ماشین چگونه تغییر می‌کند؟

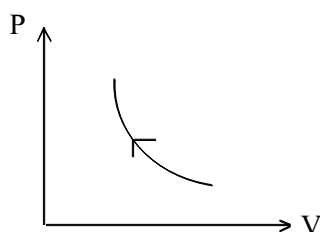
- (۱) کاهش می‌یابد.
- (۲) ثابت می‌ماند.
- (۳) بستگی به دمای چشمه‌ی گرم دارد.
- (۴) افزایش می‌یابد.



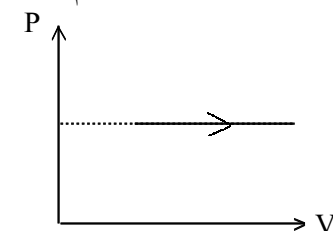
۳۲- در یک سیستم گاز کامل، نمودار $V - T$ به صورت شکل مقابل است. نمودار $P - V$ گاز به کدام صورت است؟



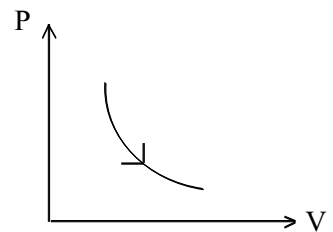
(۲)



(۴)

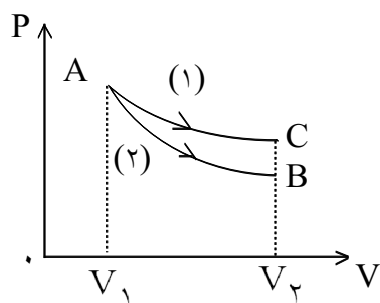


(۱)



(۳)

۳۳- اگر در شکل مقابل یکی از فرآیندها هم دما و دیگری بی دررو باشد، فرآیند هم دما است و دمای گاز در نقطه ی B از دمای گاز در نقطه ی C است.



(۱) - کمتر

(۲) - بیشتر

(۳) - کمتر

(۴) - بیشتر

۳۴- بازده یک ماشین گرمایی ۲۵ درصد است. اگر این ماشین در هر چرخه ۱۲۰۰ ژول کار مکانیکی انجام دهد، مقدار گرمایی که در هر چرخه از چشمه ی گرم می گیرد چند ژول است؟

(۴) ۴۸۰۰

(۳) ۳۶۰۰

(۲) ۲۴۰۰

(۱) ۱۶۰۰

۳۵- در یک فرآیند انبساطی هم فشار گرمای داده شده به مقداری گاز کامل تک اتمی برابر Q ژول است. کار انجام شده توسط این گاز چند ژول است؟

(۴) $0.6Q$

(۳) $0.5Q$

(۲) $0.4Q$

(۱) Q

۳۶- سیستم ترمودینامیکی گاز کامل در یک فرآیند هم دما ۳۰۰ ژول گرما از دست داده است. در این فرآیند کار انجام شده بر روی دستگاه چند ژول است؟

(۴) -۳۰۰

(۳) ۳۰۰

(۲) -۱۵۰

(۱) ۱۵۰

۳۷- اگر به یک مخزن گاز در حجم و دمای ثابت ۲ مول گاز اضافه کنیم فشار گاز ۴۰ درصد اضافه می شود. مقدار اولیه گاز چند مول بوده است؟

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

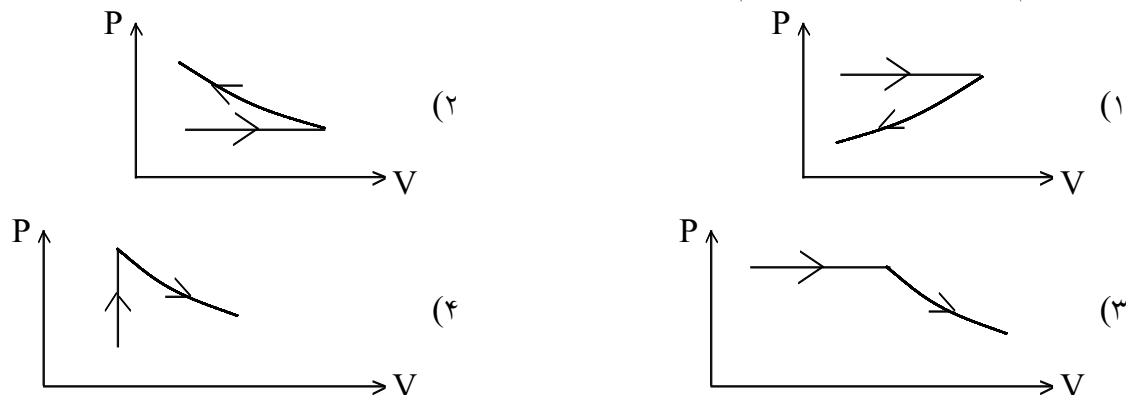
۳۸- در یک انبساط همدم، گاز کار و گرما

- (۱) انجام می دهد - از دست می دهد.
 (۲) دریافت می کند - دریافت می کند.
 (۳) انجام می دهد - دریافت می کند.
 (۴) دریافت می کند - از دست می دهد.

۳۹- در چرخه اتو برای ماشین درون سوز فرآیند معادل کدامیک از مراحل درست بیان شده است؟

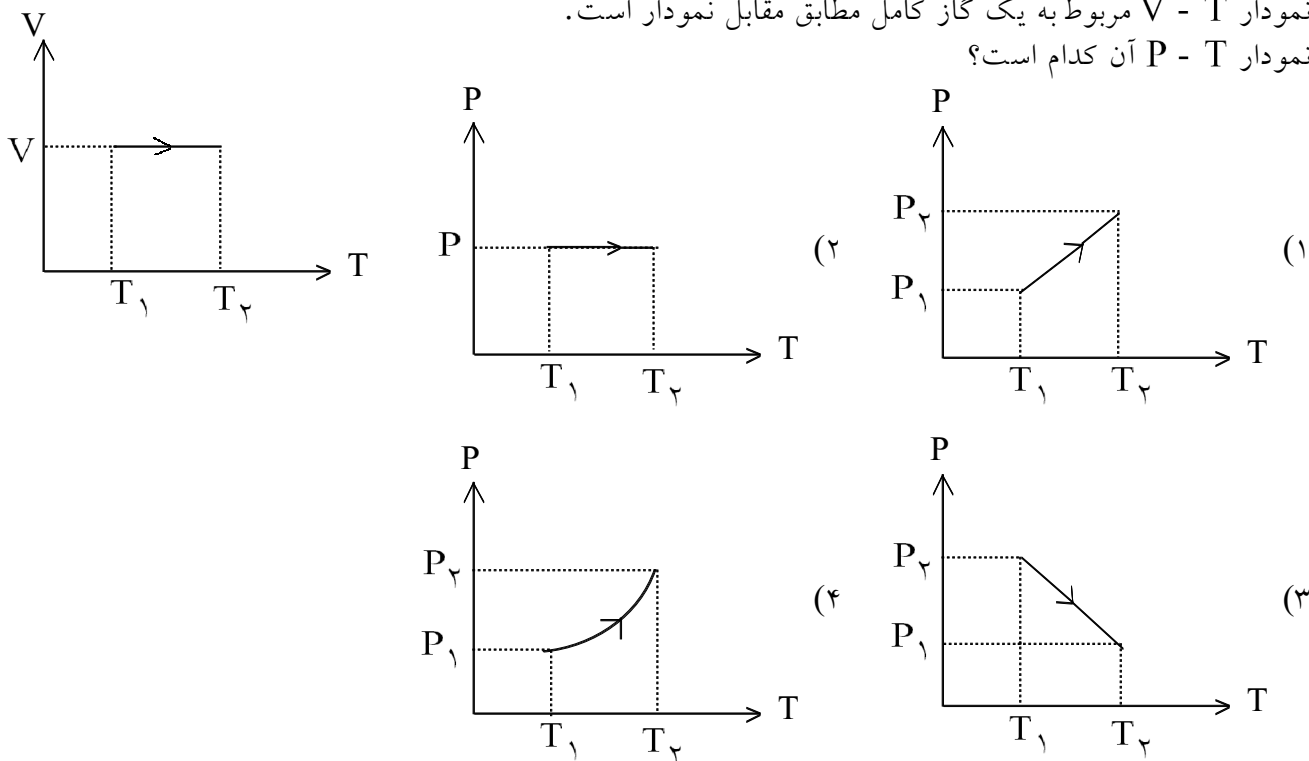
- (۱) انجام کار، هم حجم (۲) تراکم، هم دما (۳) آتش گرفتن، هم حجم (۴) تخلیه، بی دررو

۴۰- حجم مقداری گاز کامل را در یک فرآیند هم فشار ۳ برابر می کنیم و سپس آن را با یک فرآیند بی دررو به دمای اولیه بر می گردانیم. نمودار $P - V$ آن کدام است؟



۴۱- نمودار $V - T$ مربوط به یک گاز کامل مطابق مقابل نمودار است.

نمودار $P - T$ آن کدام است؟



۴۲- گرمایی که در حجم ثابت باید به یک مول گاز کامل یک اتمی بدهیم تا دمای آن را یک کلوین بالا ببرد کدام است؟ (R ثابت گازها است)

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

۴۳- در شرایط متعارفی در اتاقی به ابعاد $4m \times 3m \times 3m$ تقریباً چند مول هوا وجود دارد؟

(ثابت گازها $\frac{J}{mol \cdot K}$ $\frac{8}{3}$ است.)

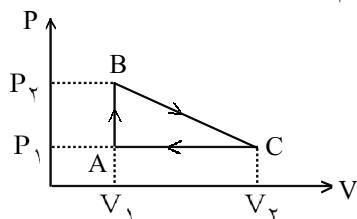
- (۱) ۷۵۸۰۰ (۲) ۱۶۷۰۰ (۳) ۵۱۲۳ (۴) ۱۵۸۹

۴۴- 0.5 مول گاز در فشار 10^5 پاسکال $8/3$ لیتر حجم دارد، دمای این گاز چند کلوین است؟

$R = \frac{J}{Mol \cdot K}$ فرض شود.

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۰۰

۴۵- مقداری گاز کامل که فشار و حجم آن P_1 و V_1 است چرخه‌ای به شکل زیر انجام می‌دهد، اگر W و Q به ترتیب کار و گرمای دریافتی گاز در این چرخه باشد کدام صحیح است؟



- (۱) $Q > 0$ و $W > 0$
(۲) $Q > 0$ و $W < 0$
(۳) $Q < 0$ و $W < 0$
(۴) $Q < 0$ و $W > 0$

۴۶- دمای مقدار معینی گاز کامل 91 درجه‌ی سلسیوس و حجم آن 4 لیتر است اگر در فشار ثابت دمای گاز را 2 برابر کنیم، (به 182 درجه برسانیم) حجم آن چند لیتر افزایش می‌یابد؟

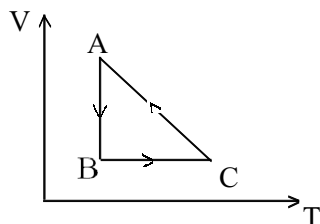
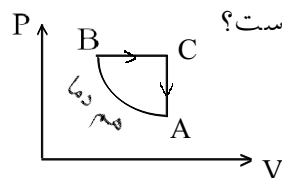
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۴۷- ضریب عملکرد یک یخ‌ساز 5 است. اگر در هر ساعت $2kg$ آب با دمای $20^\circ C$ را به یخ با دمای $-15^\circ C$ تبدیل کند، توان موتور الکتریکی این یخ‌ساز تقریباً چند وات است؟ (گرمای نهان ذوب یخ $3/4 \times 10^5 \frac{J}{kg}$ و گرمای ویژه یخ $2/1 \frac{J}{gr^\circ C}$ و گرمای ویژه آب $4/2 \frac{J}{gr^\circ C}$ است.)

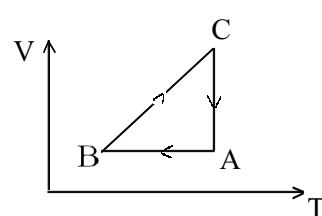
یخ $2/1 \frac{J}{gr^\circ C}$ و گرمای ویژه آب $4/2 \frac{J}{gr^\circ C}$ است.)

- (۱) $25/3$ (۲) $37/7$ (۳) $50/6$ (۴) ۲۵۳

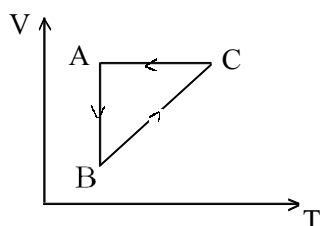
۴۸- نمودار $P-V$ ، سه فرآیند ترمودینامیکی گاز کامل رسم شده است. نمودار $V-T$ آن‌ها کدام است؟



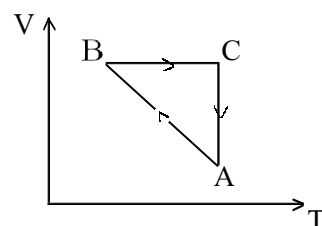
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۴۹- به دو مقدار مجزای گاز کامل، در حجم ثابت گرمای مساوی می‌دهیم. در این فرایند، کدام کمیت مربوط به این دو گاز با هم برابرند؟

- (۱) تغییر انرژی درونی (۲) تغییر دما (۳) انرژی درونی (۴) دما

۵۰- دمای مقدار معینی گاز کامل ۹۱ درجه‌ی سلسیوس و حجم آن ۴ لیتر است اگر در فشار ثابت دمای گاز را ۲ برابر کنیم، (به ۱۸۲ درجه برسانیم) حجم آن چند لیتر افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۵۱- فشار مقداری گاز کامل را ۲ برابر و دمای مطلق آن را به $\frac{3}{5}$ مقدار اولیه‌اش می‌رسانیم. حجم آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۳) $\frac{3}{10}$ (۴) $\frac{10}{3}$

۵۲- در یک تراکم هم‌فشار، کار انجام شده روی مقداری گاز کامل برابر W و گرمای داده شده به آن Q است. در این مورد کدام رابطه درست است؟

- (۱) $W + Q = 0$ (۲) $|W| > |Q|$ (۳) $|W| < |Q|$ (۴) $|Q| = |W|$

۵۳- اگر دمای مطلق مقدار معینی گاز کامل را ۲ برابر و فشار آن را نصف کنیم، حجم آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) $2\sqrt{2}$

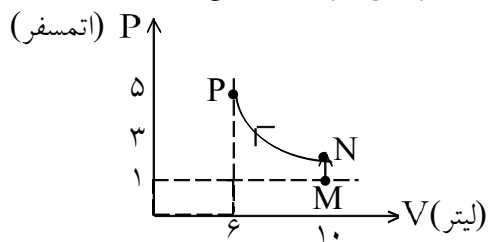
۵۴- در یک انبساط بی‌دررو دو مول گاز کامل تک اتمی ۴۸ ژول کار انجام می‌دهد. دمای گاز چند درجه‌ی سانتیگراد تغییر کرده است؟

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

- (۱) ۴°C بالا رفته است. (۲) ۴°C پایین آمده است. (۳) ۲°C بالا رفته است. (۴) ۲°C پایین آمده است.

۵۵- اگر مطابق شکل دو مول گاز کامل تک اتمی در فرآیند MNP شرکت کند، افزایش انرژی درونی آن چند ژول خواهد بود؟

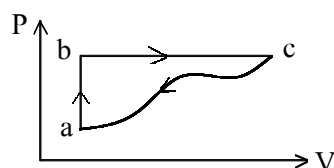
$$\left(R \cong \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right)$$



- (۱) صفر (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۵۰۰۰ (۴) ۳۰۰۰

۵۶- یک سماور برقی دمای ۵ لیتر آب ۰°C را در مدت ۴۰ دقیقه به ۸۰°C می‌رساند، اگر ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ و توان مصرفی سماور یک کیلووات باشد، بازدهی آن چند درصد است؟

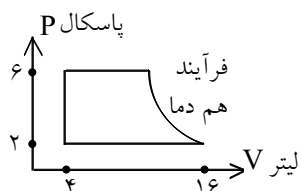
- (۱) ۷۰% (۲) ۸۰% (۳) ۸۵% (۴) ۷۵%



۵۷- دستگاهی چرخه‌ی abca را انجام می‌دهد. اگر در مسیر abc دستگاه ۸۰J گرما بگیرد و ۶۰J کار انجام دهد، تغییر انرژی در دستگاه در مسیر ca چند ژول است؟

- (۱) ۱۴۰ (۲) -۱۴۰ (۳) ۲۰ (۴) -۲۰

۵۸- چرخه مقابل مربوط به یک مول گاز کامل تک اتمی است با توجه به آن معلوم کنید



$$R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K^{\circ}}$$

- (۲) ۵۰
(۴) ۸۵

- (۱) ۲۵
(۳) ۷۵

۵۹- کدام گزینه **نادرست** است؟

- (۱) در یک فرآیند هم دما همواره تغییر انرژی درونی دستگاه صفر است.
(۲) در یک فرآیند ترمودینامیکی گاز کامل تغییر انرژی درونی به مسیر فرآیند بستگی ندارد.
(۳) در یک فرآیند ترمودینامیکی هم فشار گاز کامل همواره قدر مطلق گرمای مبادله شده از قدر مطلق کار انجام شده بیشتر است.
(۴) هرگز نمی توان فرآیندی یافت که تنها نتیجه ی آن انتقال گرما از چشمه ی سرد به چشمه ی گرم باشد.

۶۰- به مقداری گاز کامل تک اتمی ۶۰ ژول انرژی گرمایی می دهیم تا در **حجم ثابت** دمای آن ΔT بیشتر شود. در این صورت به همین مقدار گاز کامل در **فشار ثابت** چه مقدار بایستی گرما بدهیم تا دمای آن $2\Delta T$ بیشتر شود؟

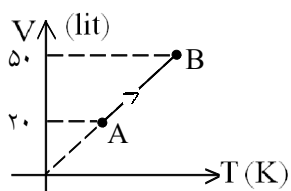
$$(C_{MP} = \frac{5}{2}R, C_{MV} = \frac{3}{2}R)$$

- (۴) ۳۵۰

- (۳) ۲۰۰

- (۲) ۲۶۰

- (۱) ۱۰۰



۶۱- نمودار تغییرات حجم بر حسب دما در یک فرآیند ترمودینامیکی روی مقداری گاز کامل به شکل زیر است. اگر فشار گاز در نقطه ی A، 20 KPa باشد در این صورت گرمایی که به دستگاه داده شده است بر حسب ژول کدام است؟

- (۲) +۹۰۰

- (۱) -۹۰۰

- (۴) +۱۵۰۰

- (۳) -۱۵۰۰

۶۲- اگر دمای مقداری گاز کامل در فشار ثابت $60^{\circ}C$ تغییر نماید، بر حجم گاز ۲۰٪ افزوده می گردد. دمای اولیه گاز چند درجه سلسیوس است؟

- (۴) ۴۷

- (۳) ۵۷

- (۲) ۱۲۷

- (۱) ۲۷

۶۳- چه مقدار گرما باید به دو مول گاز کامل تک اتمی در فشار ثابت داده شود تا دمای آن از $27^{\circ}C$ به $127^{\circ}C$ برسد؟
($C_{MP} = 20 \text{ J/k.mol}$ تک اتمی)

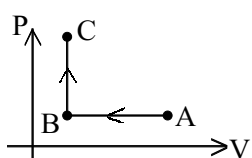
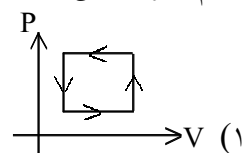
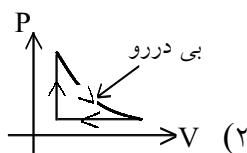
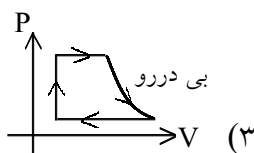
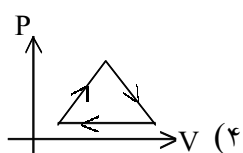
- (۴) ۵۴۶۰

- (۳) ۲۰۰۰

- (۲) ۱۰۹۲۰

- (۱) ۴۰۰۰

۶۴- کدام چرخه می تواند متعلق به یک یخچال باشد؟



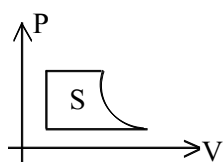
۶۵- مقداری گاز کامل مطابق شکل تحول آرمانی ABC را طی نموده است. اگر کل گرمای داده شده به گاز Q و کار انجام شده روی گاز در این تحول W باشد کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $Q \leq 0$ و $W > 0$

- (۲) $Q \geq 0$ و $W > 0$

- (۳) $Q \geq 0$ و $W < 0$

- (۴) هر یک از گزینه های ۱ و ۲ ممکن است درست باشند



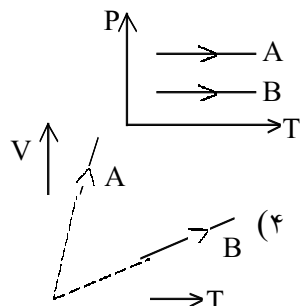
۶۶- یک یخچال فرضی چرخه رو به رو را طی نموده است. اگر سطح چرخه برابر ۵۰ واحد SI و ضریب عمل کرد یخچال ۴ باشد، گرمایی که یخچال در هر چرخه به محیط می‌دهد چند ژول است؟

۲۵۰ (۴)

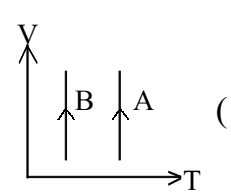
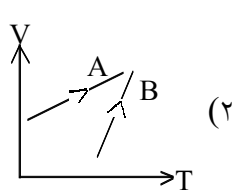
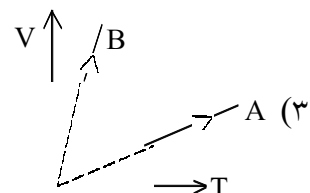
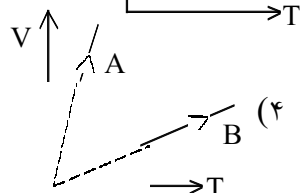
۱۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

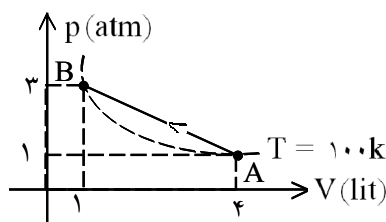


۶۷- نمودار P - T دو فرآیند A و B در مورد مقداری گاز کامل مطابق شکل داده شده است. کدام گزینه نمودار V - T این دو فرآیند خواهد بود؟



۶۸- در یک ماشین بخار در دیگ بخار و در اتاقک انبساط به ترتیب چه فرآیندی رخ می‌دهد؟

(۱) هم فشار - هم دما (۲) هم حجم - بی دررو (۳) هم حجم - هم دما (۴) هم فشار - بی دررو



۶۹- A و B روی یک منحنی هم دما قرار دارند. گرمای داده شده به محیط طی فرآیند AB چند ژول است؟

۶۰۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

۳۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

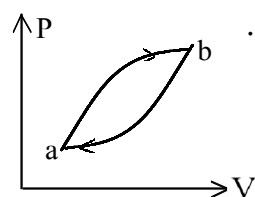
۷۰- می‌خواهیم در دمای ثابت حجم گاز کاملی را به ۰/۸ مقدار اولیه‌ی آن برسانیم. برای این کار باید فشار اولیه‌ی آن را چند برابر کنیم؟

۱/۲۵ (۴)

۱/۸ (۳)

۱ (۲)

۰/۸ (۱)



۷۱- در شکل مقابل فرآیند چرخه‌ای برای گاز کاملی نشان داده شده است. در این فرآیند

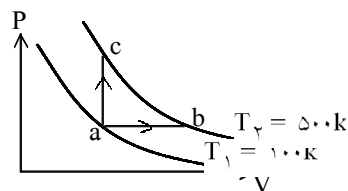
(۱) گاز گرما می‌گیرد.

(۲) گاز گرما از دست می‌دهد.

(۳) دستگاه کار از محیط می‌گیرد.

(۴) تبادل گرما با محیط صفر است.

۷۲- مطابق شکل یک مول از یک گاز کامل از دو مسیر ab (همفشار) و ac (هم حجم) تحول می‌یابد. تغییر انرژی درونی



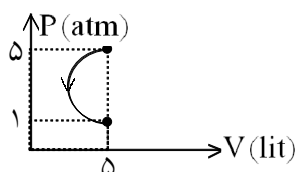
گاز طی فرآیند همفشار چند ژول است؟ ($C_{MV} = 20 \text{ J/mol.k}$)

۸۰۰۰ (۲)

صفر (۱)

(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۲۰۰۰ (۳)

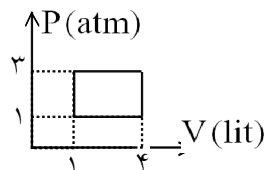


۷۳- شکل مقابل فرآیند مربوط به ۴ مول گاز کاملی را نشان می‌دهد که طی آن انرژی درونی گاز ۴۸۰۰ ژول تغییر کرده است. C_{MV} گاز کدام گزینه است؟

- (۱) $2/6R$ (۲) $2/4R$
(۳) $3/6R$ (۴) $3/4R$

۷۴- در فشار ثابت دمای مقداری گاز کامل را از صفر درجه سلسیوس به $91^\circ C$ می‌رسانیم. اگر حجم اولیه ی گاز ۳ لیتر باشد، حجم نهایی آن چند لیتر می‌شود؟

- (۱) $3/5$ (۲) ۴ (۳) $4/5$ (۴) ۶



۷۵- چرخه مقابل متعلق به یک ماشین گرمایی است. دمای چشمه گرم آن چند برابر دمای چشمه سرد است (جهت چرخه رسم نشده است).

- (۱) ۱۲ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) نمی‌توان معلوم کرد.

۷۶- مطابق شکل مقداری گاز کامل از نقطه A طی دو مسیر ۱ و ۲ به نقطه B می‌رود. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $|W_1| > |W_2|$ (۲) $|W_1| = |W_2| = 0$
(۳) $|W_1| < |W_2|$ (۴) $|W_1| + |W_2| = 0$

۷۷- در یک ماشین کارنو دمای چشمه ی سرد $50^\circ C$ و دمای چشمه ی گرم $500^\circ C$ است. بازده این ماشین کدام است؟

- (۱) $0/1$ (۲) $0/9$ (۳) $0/42$ (۴) $0/58$

۷۸- حجم گازی در دمای $27/3^\circ C$ برابر V_1 است. اگر در فشار ثابت دمای این گاز را به $273^\circ C$ برسانیم حجم آن V_2 می‌شود. کدامیک از روابط زیر درست است؟

- (۱) $V_2 = 9V_1$ (۲) $10V_1 > V_2 > 9V_1$
(۳) $V_2 = 10V_1$ (۴) $2V_1 > V_2 > V_1$

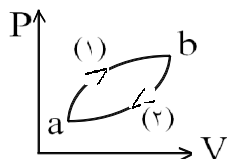
۷۹- اگر در فشار ثابت دمای یک گاز $10K$ افزایش یابد، تغییر حجم گاز برابر است با:

- (۱) ۱۰٪ افزایش (۲) ۱۰٪ کاهش
(۳) ۲۰٪ افزایش (۴) اطلاعات کافی نیست.

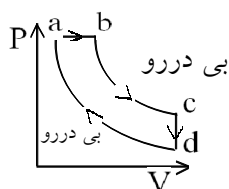
۸۰- در دمای ثابت تقریباً چند درصد حجم گاز را افزایش دهیم تا ۱۰٪ فشار کم شود؟

- (۱) ۱۰٪ (۲) ۱۲٪ (۳) ۹٪ (۴) ۱۱٪

۸۱- شکل زیر فرایند چرخه‌ای برای گاز کاملی را نشان می‌دهد. گاز در مسیر (۱) ۶۰۰ ژول گرما جذب می‌کند. و ۴۰۰ ژول کار روی محیط انجام می‌دهد و در مسیر (۲) ۳۰۰ ژول کار روی گاز انجام می‌شود. این گاز در مسیر (۲) ژول گرما ...



- (۱) ۲۵۰، جذب کرده است.
(۲) ۲۵۰، آزاد کرده است.
(۳) ۵۰۰، جذب کرده است.
(۴) ۵۰۰، آزاد کرده است.



- ۸۲- نمودار زیر چرخه‌ی یک نوع موتور درون سوز دیزلی می‌باشد. این موتور در فرآیند ab گرما دریافت می‌کند و در فرآیند cd به اندازه‌ی 1950 J گرما از دست می‌دهد. اگر مساحت این چرخه 650 SI باشد، بازده‌ی گرمایی این موتور چند درصد است؟
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

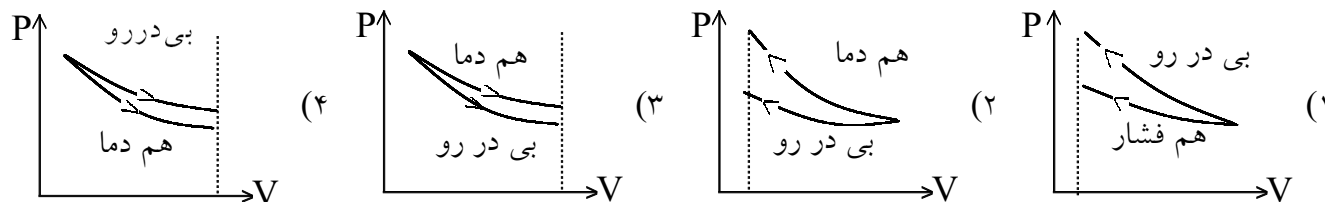
- ۸۳- کدام یک از موارد زیر درباره‌ی ماشین گرمایی درون سوز بنزینی **نادرست** است؟

- (۱) دستگاه در این ماشین همان بنزین و یا به عبارتی مخلوط بنزین و هوا است.
 (۲) در مرحله‌ی تراکم انرژی درونی دستگاه زیاد می‌شود.
 (۳) در مرحله تخلیه دستگاه مقدار زیادی گرما از دست می‌دهد تا دما و فشار کاهش یابد.
 (۴) در مرحله‌ی آتش گرفتن دستگاه مقداری گرما می‌گیرد و دما و فشار آن به مقدار زیادی بالا می‌رود.

- ۸۴- یک یخچال 210 واتنی قادر است در مدت 6 دقیقه و 40 ثانیه یک لیتر آب 20°C را به یخ 10°C تبدیل کند. ضریب عملکرد این یخچال چند است؟ ($L_F = 315 \text{ kJ/kg}$, $C = 2/1 \text{ kJ/kg}$ یخ, $C = 4/2 \text{ kJ/kg}$ آب)
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

- ۸۵- بازده ماشین گرمایی کارنو که میان دو چشمه سرد و گرم کار می‌کند 50% است. اگر از دمای مطلق منبع سرد 20 درصد بکاهیم بازده آن درصد می‌یابد.
- (۱) ۱۰، افزایش (۲) ۲۰، افزایش (۳) ۲۰، کاهش (۴) ۱۰، کاهش

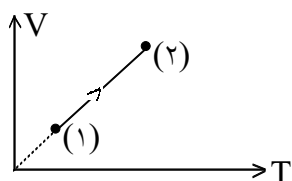
- ۸۶- کدام نمودار با توجه به نوع فرایند مشخص شده روی آن درست است؟



- ۸۷- در یک مخزن، 4 گرم گاز هیدروژن در دمای 27°C و در مخزن دیگر 8 گرم گاز اکسیژن در دمای 47°C قرار دارد. اگر فشار این دو گاز با هم برابر باشند، نسبت حجم گاز هیدروژن به حجم گاز اکسیژن کدام است؟
- (۱) $\frac{15}{2}$ (۲) $\frac{2}{15}$ (۳) $\frac{15}{1}$ (۴) $\frac{1}{15}$

- ۸۸- اگر حجم گاز کاملی یکبار در دمای ثابت و بار دیگر در فشار ثابت از 5 لیتر به 4 لیتر برسد، انرژی درونی گاز نسبت به حالت اول به ترتیب چه تغییری می‌کند؟
- (۱) تغییر نمی‌کند، زیاد می‌شود.
 (۲) زیاد می‌شود، کم می‌شود.
 (۳) کم می‌شود، زیاد می‌شود.
 (۴) تغییر نمی‌کند، کم می‌شود.

- ۸۹- چند ژول گرما لازم است تا دمای $0/5$ مول گاز NH_3 را در حجم ثابت 20 K بالا ببرد؟ گرمای مولی گاز در حجم ثابت $27/8 \text{ J/mol K}$ است.
- (۱) ۵۵۶ (۲) ۲۷۸ (۳) ۶۹۵ (۴) ۷۲۸



- ۹۰- اگر نمودار تغییرات حجم گاز کاملی بر حسب دمای مطلق آن به شکل زیر باشد در این فرآیند فشار گاز چه تغییری کرده است؟
 (۱) تغییر نکرده است.
 (۲) افزایش یافته است.
 (۳) کاهش یافته است.
 (۴) هر سه مورد ممکن است.

۹۱- یک مول گاز کامل را در دمای T و فشار P در حجم ثابت سرد می‌کنیم تا فشارش $\frac{1}{n}P$ شود و سپس در فشار ثابت آن را گرم می‌کنیم تا دوباره به دمای T برسد. کدام رابطه مقدار کار انجام شده بر روی دستگاه را درست نشان می‌دهد؟

(۱) $\frac{n}{n-1}RT$ (۲) $(1-n)RT$ (۳) $\frac{n}{n+1}RT$ (۴) $(1+n)RT$

۹۲- در یک فرآیند هم فشار گرمای Q به دستگاه داده می‌شود. در اینصورت کار انجام شده روی دستگاه و تغییر انرژی درونی دستگاه گاز تک اتمی به ترتیب برابر است با:

(۱) $-0.4Q, -0.6Q$ (۲) $0.4Q, -0.6Q$ (۳) $-0.4Q, 0.6Q$ (۴) $0.4Q, 0.6Q$

۹۳- در زمستان با جا به جا کردن یک کولر گازی از آن به عنوان یک بخاری استفاده می‌کنیم و در هر ساعت به مقدار W انرژی الکتریکی به آن می‌دهیم (بازده موتور کولر را صد درصد فرض کنید). اگر در هر ساعت همین مقدار انرژی الکتریکی را به یک بخاری برقی با بازدهی صد درصد بدهیم. گرمایی که به اتاق می‌دهد
 (۱) از کولر گازی بیشتر است.
 (۲) از کولر گازی کمتر است.
 (۳) با کولر گازی یکسان است.
 (۴) به دمای هوای بیرون بستگی دارد.

۹۴- چگالی گاز هیدروژن در دمای $200K$ و فشار $\frac{1}{3}atm$ چند kg/m^3 است؟
 (۱) ۱ (۲) ۱۰۰ (۳) ۴ (۴) $\frac{1}{4}$

۹۵- مولد حرارتی A نسبت به مولد حرارتی B دارای توان کمتر ولی بازدهی بیشتر است. این بدان معنی است که مولد A نسبت به مولد B با مقدار سوخت مساوی کار انجام می‌دهد.
 (۱) بیشتر در زمان بیشتر (۲) بیشتر و در زمان کمتر (۳) کمتر و در زمان کمتر (۴) کمتر در زمان بیشتر

۹۶- یک محفظه به حجم ۲۵ لیتر و شامل $84g$ گاز نیتروژن (N_2) با فشار $10^5 Pa \times 3$ است. دمای گاز بر حسب درجه‌ی سلسیوس کدام گزینه است؟ (جرم مولکولی N_2 برابر $28g/mol$ است $R = \frac{25}{3} J/molK$)
 (۱) ۳۰۰ (۲) ۲۷ (۳) ۶۰۰ (۴) ۵۴

۹۷- دو مول هلیوم در شرایط متعارفی (دمای $0^\circ C$ و فشار یک جو) درون مخزنی محبوس است. چند ژول گرما به آن دهیم تا فشارش دو برابر شود؟ ($R = \frac{25}{3} J/molK$)
 (۱) ۴۷ (۲) ۵۴۶ (۳) $12/5$ (۴) ۶۸۲۵

۹۸- می‌خواهیم با استفاده از یک یخچال که با چرخه‌ی کارنو کار می‌کند، یک ژول را از یک چشمه‌ی سرد به دمای $0/1$ کلوین به یک چشمه‌ی گرم به دمای 20 درجه‌ی سلسیوس بدهیم. چند ژول کار باید انجام شود؟
 (۱) ۲ (۲) ۲۰۰ (۳) 0.07 (۴) ۲۹۲۹

۹۹- یک خنک کننده در هر دو ساعت $10^5 \times 7$ ژول گرما از اطاق گرفته و در همان مدت $10^6 \times 1/6$ ژول گرما به فضای بیرون می دهد. توان این خنک کن چند وات است؟

۱۲۵ (۴)

$\frac{2000}{9}$ (۳)

۱۲۵۰ (۲)

۲۵۰ (۱)

۱۰۰- ماشین گرمایی با چرخه ی کارنو کار می کند. افزایش کدام عامل بازده ماشین را افزایش می دهد؟

(۲) دمای چشمه ی سرد

(۴) گرمای گرفته شده از ماشین

(۱) دمای چشمه ی گرم

(۳) گرمای داده شده به ماشین