



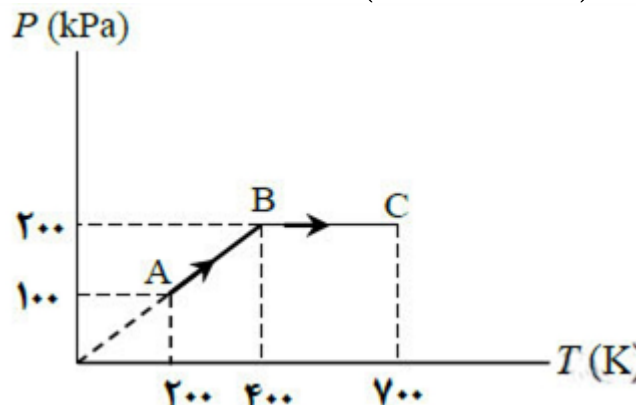
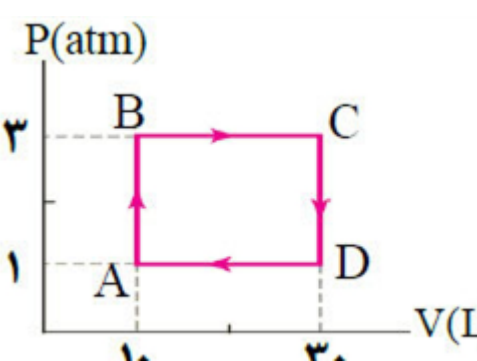
p30konkor.com

نام و نام خانوادگی :

پایه تحصیلی :

عنوان آزمون : نمونه سوال فصل ۵ فیزیک دهم

ریاضی - ترکیبی نام آموزشگاه :

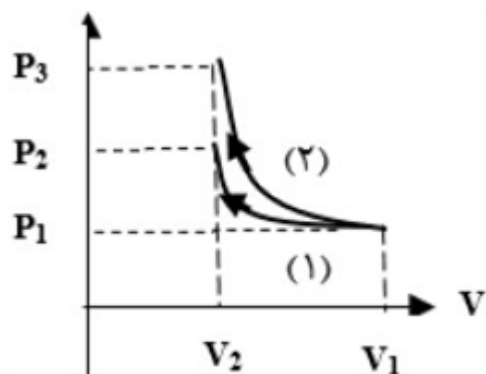
ردیف	لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
۱	<p>کدام یک از موارد زیر نمی‌تواند اطلاعات مربوط به یک ماشین گرمایی باشد؟</p> <p>۱) <math>Q_H = 1000J,  W  = 200J,  Q_L  = 900J</math></p> <p>۲) <math>Q_H = 1000J,  W  = 200J,  Q_L  = 800J</math></p> <p>۳) <math>Q_H = 1000J,  W  = 1000J,  Q_L  = 0J</math></p>	
۲	<p>با بالا رفتن نسبت تراکم می‌توان به بازده بیشتری برای ماشین‌های درون‌سوز بنزینی رسید. اما در عمل ممکن نیست به هر نسبت تراکمی دست یافت. این مشکل را «رودلف کریستین کارل دیزل» چگونه حل کرد؟</p>	
۳	<p>نمودار <math>P - T</math> شکل مقابل مربوط به <math>5 \text{ mol}</math> گاز آرمانی است.</p> <p>الف) حجم گاز در حالت A چند برابر حجم گاز در حالت B است؟</p> <p>ب) کار انجام شده بر روی دستگاه در فرایند BC چقدر است؟ <math>\left(R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K}\right)</math></p> 	
۴	<p>گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل می‌پیماید. اگر دمای گاز در وضعیت A برابر <math>50K</math> باشد</p> <p>الف) دمای گاز در وضعیت B چند کلوین است؟</p> <p>ب) کار انجام شده در کل چرخه چند ژول است؟</p> <p>پ) در کدام فرایندها، گاز گرما گرفته است؟</p> 	



۵	یخچال چه وسیله‌ای است؟																
۶	دو نمونه ماشین برون‌سوز گرمایی نام ببرید.																
۷	<p>در جدول زیر، هریک از موارد ستون ۱ به یکی از عبارتهای ستون ۲ مربوط است. موارد مرتبط را مشخص کنید. در ستون ۲، سه مورد اضافی است.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون ۱</th><th>ستون ۲</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الف) رابطه بین متغیرهای ترمودینامیکی</td><td>ا) هم‌حجم</td></tr> <tr> <td>ب) این کمیت، فقط تابع دمای گاز است</td><td>ب) فشار گاز</td></tr> <tr> <td>پ) کار در این فرایند صفر است</td><td>ج) مخلوط آب و یخ</td></tr> <tr> <td>ت) منبع گرما محسوب می‌شود</td><td>د) معادله حالت</td></tr> <tr> <td></td><td>ه) بی‌دررو</td></tr> <tr> <td></td><td>ف) انرژی درونی گاز</td></tr> <tr> <td></td><td>گ) هوای درون یک ظرف کوچک بسته</td></tr> </tbody> </table>	ستون ۱	ستون ۲	الف) رابطه بین متغیرهای ترمودینامیکی	ا) هم‌حجم	ب) این کمیت، فقط تابع دمای گاز است	ب) فشار گاز	پ) کار در این فرایند صفر است	ج) مخلوط آب و یخ	ت) منبع گرما محسوب می‌شود	د) معادله حالت		ه) بی‌دررو		ف) انرژی درونی گاز		گ) هوای درون یک ظرف کوچک بسته
ستون ۱	ستون ۲																
الف) رابطه بین متغیرهای ترمودینامیکی	ا) هم‌حجم																
ب) این کمیت، فقط تابع دمای گاز است	ب) فشار گاز																
پ) کار در این فرایند صفر است	ج) مخلوط آب و یخ																
ت) منبع گرما محسوب می‌شود	د) معادله حالت																
	ه) بی‌دررو																
	ف) انرژی درونی گاز																
	گ) هوای درون یک ظرف کوچک بسته																
۸	درون یک استوانه، گازی به حجم $4L$ در فشار $5/2 \text{ atm}$ وجود دارد. اگر فشار گاز را در دمای ثابت به $5/10 \text{ atm}$ برسانیم، حجم گاز چند لیتر خواهد شد؟																
۹	<p>یک مول گاز کامل تک‌اتمی چرخه روبه‌رو را طی می‌کند.</p> <p>الف) دمای گاز در حالت A چند کلوین است؟</p> <p>ب) کار انجام شده در کل چرخه را حساب کنید.</p> <p>پ) در این چرخه گاز چه مقدار گرما با محیط مبادله می‌کند؟</p> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\left( R = 8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \right)</math> </div>																



مطابق شکل یک گاز کامل طی دو فرایند همدمای و بی‌درو، از حجم  $V_1$  تا حجم  $V_2$  متراکم شده است. الف) کدام فرایند بی‌درو و کدام فرایند همدمای است؟ ب) با استدلال معین کنید کار انجام شده روی دستگاه در کدام فرایند کمتر است؟ پ) در فرایند بی‌درو دمای گاز کاهش می‌یابد یا افزایش؟ توضیح دهید.



۱۰

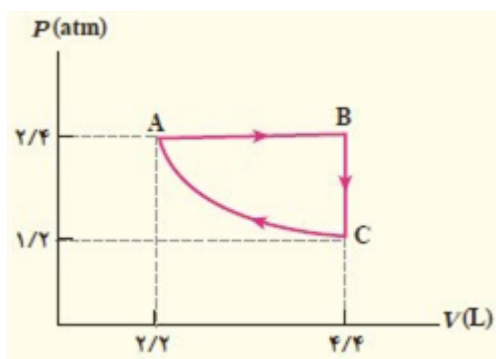
یک ماشین گرمایی درون‌سوز در هر چرخه  $8/00 \text{ kJ}$  گرما از سوزاندن سوخت دریافت می‌کند و  $2/00 \text{ kJ}$  کار تحویل می‌دهد. گرمای حاصل از سوخت  $10 \times 10^6 \text{ J/g}$  است و ماشین در هر ثانیه  $40/0$  چرخه را می‌پیماید. کمیت‌های زیر را حساب کنید.

۱۱

الف) بازده ماشین  
ب) سوخت مصرف شده در هر چرخه  
پ) توان ماشین

دستگاهی متشکل از  $0.32 \text{ mol}$  گاز کامل تک‌اتمی حجمی برابر  $2/2 \text{ L}$  را در فشار  $2/4 \text{ atm}$  اشغال کرده است. این دستگاه چرخه‌ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید که در آن فرایند CA فرایندی همدمای است. الف) دما در نقاط A، B، C چه قدر است؟ ب)  $\Delta U$  را برای فرایند همدمای به دست آورید. پ) انرژی درونی نقطه‌ها را با هم مقایسه نمایید.

۱۲



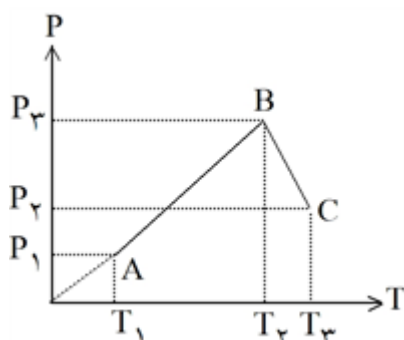
وقتی در یک نوشابه‌ی گازدار خیلی سرد را سریع باز می‌کنیم، مشاهده می‌شود که هاله‌ی رقیقی در اطراف دهانه‌ی نوشابه ایجاد می‌شود. این پدیده را توجیه کنید.

۱۳

با توجه به فرآیندهای ترمودینامیکی روبه‌رو که مربوط به یک گاز کامل است. جدول زیر را با کلمه‌های افزایش، کاهش یا ثابت پر کنید.

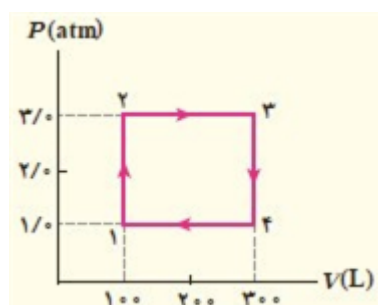
فرآیند	فشار (P)	دما (T)	حجم (V)
A → B			
B → C			

۱۴



یک گاز کامل چرخه‌ی نشان داده شده در شکل را می‌پیماید. دمای گاز در حالت ۱ برابر  $200\text{ K}$  است.  
 الف) دما در سه نقطه‌ی دیگر چه قدر است؟  
 ب) کار انجام شده در چرخه چه قدر است؟  
 پ) در چه فرآیندهایی گاز گرما گرفته است؟  
 ت) در چه فرآیندهایی گاز گرما از دست داده است؟

۱۵



۱ و ۳

۲ در ماشین دیزل به جای مخلوط سوخت و هوا، خود هوا به طور بی‌دررو متراکم و در نتیجه داغ می‌شود تا این‌که بتواند گازوئیلی را که به داخل استوانه پاشیده می‌شود محترق کند.

الف)  $V_A = V_B$

ب)  $W = -0.5 \times 8 \times 300 \Rightarrow W = -1200 J$

الف)  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = 3T_1 = 150 K$

ب)  $W = -S \Rightarrow W = -2 \times 10^5 \times 20 \times 10^{-3} = -4000 J$

پ) در فرایندهای AB و BC

۵ وسیله‌ای است که با انجام کار، گرما را از منبع دما پایین می‌گیرد و به منبع دما بالا می‌دهد.

۶ ماشین بخار و ماشین استرلینگ

ت) c

پ) a

ب) f

الف) d

$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 2/5 \times 4 = 0.5 V_2 \Rightarrow V_2 = 20 L$

الف)  $Pv = nRT \Rightarrow 2 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3} = 1 \times 8 \times T \Rightarrow T = \frac{6 \times 10^2}{8} = 75 K$

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

$W > 0$  چرخه پادساعتگرد

پ)  $\Delta u = 0 \quad Q = -w = -1500 J$

الف) ۱۰ (۱ هم‌دما ۲ بی‌درو)

ب) در فرایند ۱ زیرا سطح زیر نمودار کمتر است.

پ) افزایش - به علت تراکم ( $\Delta u = w > 0$ ) انرژی درونی افزایش می‌یابد و در نتیجه  $\Delta T$  نیز افزایش می‌یابد.

$\Delta T > 0$

$Q_H = 8 kJ \Rightarrow \eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{1}{4} = 25\%$

$|W| = 2 kJ$

ب)  $m_{\text{سوخت مصرف شده}} = \frac{Q_H}{E} = \frac{8 \times 10^3 J}{5 \frac{J}{g}} = 1600 g$  در هر چرخه

$P = \frac{W}{t} = \frac{40 \times 2 kJ}{1 s} = 80 kW$

پ) در هر ثانیه ۴۰ چرخه کامل انجام می‌گیرد:

$$\left. \begin{array}{l} \text{الف} \end{array} \right) T_C = T_A = \frac{P_A V_A}{nR} = \frac{(2/4 \times 1/01 \times 10^5 \text{ N/m}^2)(2/2 \times 10^{-2} \text{ m}^3)}{(0/32 \text{ mol})(8/314 \text{ J/mol.K})}$$

$$= 200/4 \text{ K} \approx 2/0 \times 10^2 \text{ K}$$

$$T_B = \frac{P_B V_B}{nR} = \frac{P_A (2V_A)}{nR} = \frac{2P_A V_A}{nR} = 2T_A = 400/4 \text{ K} \approx 4/0 \times 10^2 \text{ K}$$

ب) فرایند  $A \rightarrow B$  را با شاخص پایین ۱ و فرایند  $B \rightarrow C$  را با شاخص پایین ۲ و فرایند  $C \rightarrow A$  را با شاخص پایین ۳ نشان می‌دهیم.

$$\Delta U_1 = Q_1 + W_1$$

$$Q_1 = nC_P \Delta T = \frac{5}{2} nR \Delta T = \frac{5}{2} (0/32 \text{ mol})(8/314 \text{ J/mol.K})(201 \text{ K}) = 1337 \text{ J} \approx 1/3 \text{ kJ}$$

$$W_1 = -P_A \Delta V = -P_A (V_B - V_A) = (-2/4 \times 1/01 \times 10^5 \text{ Pa})(2/2 \times 10^{-2} \text{ m}^3)$$

$$= -533/2 \text{ J} \approx -0/53 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta U_1 = Q + W_1 = 1/3 \text{ kJ} - 0/53 \text{ kJ} = 0/77 \text{ kJ} \approx 0/8 \text{ kJ}$$

(که البته این نتیجه را می‌توانیم از رابطه  $\Delta U = nC_V \Delta T$  نیز به دست آوریم)

$$\Delta U_2 = Q_2 + W_2$$

$$Q_2 = nC_V \Delta T = \frac{3}{2} nR \Delta T = \frac{3}{2} [(0/32 \text{ mol})(8/314 \text{ J/mol.K})(-200/5 \text{ K})]$$

$$= -800/1 \text{ J} \approx -0/80 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta U_2 = 0 + (-80/2 \text{ J}) \approx -0/80 \text{ kJ}$$

وقتی در نوشابه باز می‌شود، گاز محبوس در بالای آن و نیز گاز کربن دی‌اکسید خارج شده از نوشابه انبساط می‌یابد. این انبساط چنان سریع صورت می‌گیرد که آن را می‌توان تقریباً بی‌دررو پنداشت. بنابراین انرژی لازم برای انبساط گاز صرفاً توسط انرژی درونی تأمین می‌شود که همان انرژی گرمایی خود گاز است. بنابراین، گاز انرژی گرمایی از دست می‌دهد و سردتر می‌شود که این باعث می‌گردد بخار آب موجود در گاز در حال انبساط به صورت قطرات آب درآید. این قطرات موجود در هوا، هاله‌ی رقیقی را تشکیل می‌دهند که در اطراف دهانه‌ی بطری دیده می‌شود. (توجه کنید اگر دمای مایع در نزدیک نقطه‌ی انجماد باشد یخ زدن نوشابه نیز ممکن است رخ دهد. چرا که وقتی در بطری باز می‌شود، فشار داخل آن ناگهان تا فشار جو کاهش می‌یابد و این به بالا رفتن نقطه‌ی انجماد مایع می‌انجامد. مایع که دمای آن اکنون زیر نقطه‌ی انجماد جدید قرار دارد، شروع به یخ زدن می‌کند.)

در فرآیند AB نسبت  $P$  به  $T$  ثابت است و با توجه به رابطه‌ی  $V = nR \frac{T}{P}$  حجم ثابت است و دما و فشار در حال افزایش هستند.

در فرآیند BC دما افزایش می‌یابد و فشار کاهش می‌یابد و با توجه به رابطه‌ی  $V = nR \frac{T}{P}$  حجم افزایش می‌یابد.

فرآیند	P	T	V
$A \rightarrow B$	افزایش	افزایش	ثابت
$B \rightarrow C$	کاهش	افزایش	افزایش

الف) با استفاده از قانون گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

با جای‌گذاری  $P_1 = 1/0 \text{ atm}$ ,  $P_2 = 3/0 \text{ atm}$ ,  $V_1 = V_2$  و  $T_1 = 200 \text{ K}$  به  $T_2 = 600 \text{ K}$  می‌رسیم. که با توجه قواعد محاسبه‌ی ارقام معنی‌دار باید به صورت  $6 \times 10^2 \text{ K}$  بیان شود. اکنون با استفاده از قانون گازهای کامل  $T_1$  و  $T_2$  را نیز به دست می‌آوریم.

$$T_2 = T_1 \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = T_1 \frac{V_2}{V_1} = (600 \text{ K}) \left( \frac{300 \text{ L}}{100 \text{ L}} \right) = 1800 \text{ K} = 1/8 \times 10^3 \text{ K}$$

$$T_1 = T_2 \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = T_2 \frac{P_1}{P_2} = (1800 \text{ K}) \left( \frac{1/0 \text{ atm}}{3/0 \text{ atm}} \right) = 600 \text{ K} = 6 \times 10^2 \text{ K}$$

ب) مقدار کار انجام شده برابر بامساحت محصور در چرخه است که چنین می‌شود.

$$|W| = \left[ (300 - 100)(10^{-2} \text{ m}^3)(3/0 - 1/0)(10^5 \text{ N/m}^2) \right] = 4 \times 10^4 \text{ J}$$

پ) در فرایندهای  $1 \rightarrow 2$  و  $3 \rightarrow 2$  دمای گاز زیاد شده است و با توجه به رابطه‌های  $Q = nC_V \Delta T$  و  $Q = nC_P \Delta T$  در می‌یابیم گاز گرما می‌گیرد.

ت) در فرایندهای  $2 \rightarrow 3$  و  $3 \rightarrow 4$  دمای گاز کم شده است و با توجه به رابطه‌های  $Q = nC_V \Delta T$  و  $Q = nC_P \Delta T$  در می‌یابیم گاز گرما از دست می‌دهد.

