



نام آموزشگاه :

زمان آزمون :

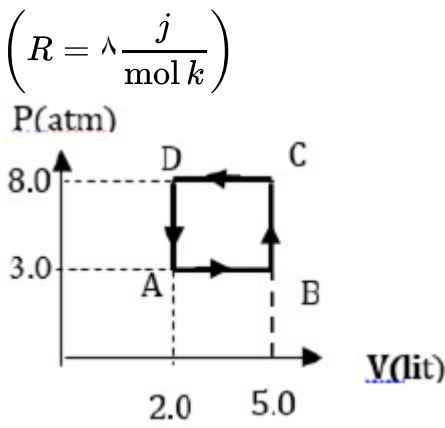
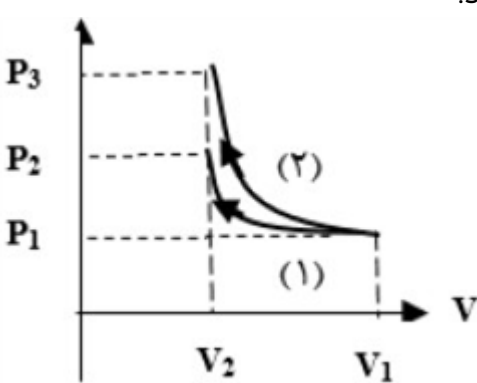
نام و نام خانوادگی :

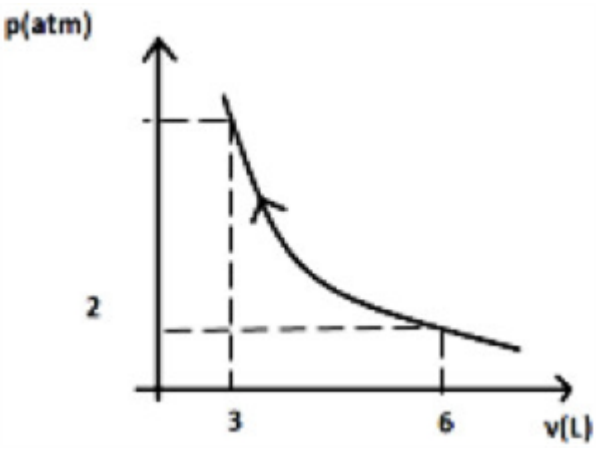
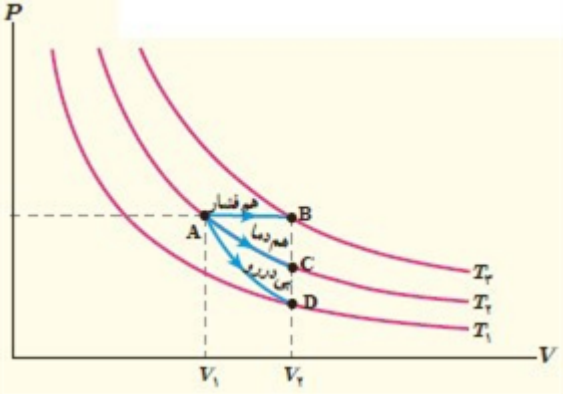
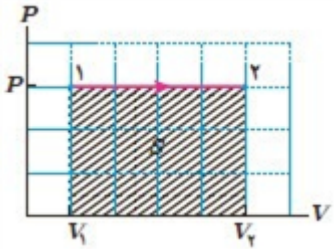
پایه تحصیلی :

نام دبیر :

عنوان آزمون : فصل ۵ فیزیک دهم ریاضی

بارم	لطفا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	ردیف																
	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؟	۱																
	یخچال چه وسیله‌ای است؟	۲																
	دو نمونه ماشین برون‌سوز گرمایی نام ببرید.	۳																
	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.	۴																
<table><tr><th>ستون ۱</th><th>ستون ۲</th></tr><tr><td>الف) رابطه بین متغیرهای ترمودینامیکی</td><td>a) هم حجم</td></tr><tr><td>ب) این کمیت، فقط تابع دمای گاز است</td><td>b) فشار گاز</td></tr><tr><td>پ) کار در این فرایند صفر است</td><td>c) مخلوط آب و یخ</td></tr><tr><td>ت) منبع گرما محسوب می‌شود</td><td>d) معادله حالت</td></tr><tr><td></td><td>e) بی‌دررو</td></tr><tr><td></td><td>f) انرژی درونی گاز</td></tr><tr><td></td><td>g) هوای درون یک ظرف کوچک بسته</td></tr></table>			ستون ۱	ستون ۲	الف) رابطه بین متغیرهای ترمودینامیکی	a) هم حجم	ب) این کمیت، فقط تابع دمای گاز است	b) فشار گاز	پ) کار در این فرایند صفر است	c) مخلوط آب و یخ	ت) منبع گرما محسوب می‌شود	d) معادله حالت		e) بی‌دررو		f) انرژی درونی گاز		g) هوای درون یک ظرف کوچک بسته
ستون ۱	ستون ۲																	
الف) رابطه بین متغیرهای ترمودینامیکی	a) هم حجم																	
ب) این کمیت، فقط تابع دمای گاز است	b) فشار گاز																	
پ) کار در این فرایند صفر است	c) مخلوط آب و یخ																	
ت) منبع گرما محسوب می‌شود	d) معادله حالت																	
	e) بی‌دررو																	
	f) انرژی درونی گاز																	
	g) هوای درون یک ظرف کوچک بسته																	

	<p>یک مول گاز کامل تک‌اتمی چرخه روبه‌رو را طی می‌کند. الف) دمای گاز در حالت A چند کلوین است؟ ب) کار انجام شده در کل چرخه را حساب کنید. پ) در این چرخه گاز چه مقدار گرما با محیط مبادله می‌کند؟</p> <p>$\left(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}\right)$</p> 	۵
	<p>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.</p> 	۶
	<p>اگر دمای مقداری گاز کامل را از 227°C به 127°C و فشار آن از ۳ اتمسفر به ۴ اتمسفر برسد حجم گاز ۲ لیتر تغییر می‌کند. حجم اولیه گاز چند لیتر بوده است؟</p>	۷
	<p>بازده ماشین گرمایی ۴۰ درصد است. این ماشین در هر چرخه ۱۰۰۰ ژول گرما از منبع با دمای بالا دریافت می‌کند. در هر چرخه چند ژول گرما به منبع با دمای پایین می‌دهد؟</p>	۸

	<p>گاز آرمانی در دمای ثابت از حالت $v_1 = 4L$ و $p_1 = 2 \text{ atm}$ تا حالت نهایی با حجم $v_2 = 3L$ متراکم می‌شود.</p> <p>الف) فشار گاز در حالت دوم چند اتمسفر است؟</p> <p>ب) اگر سطح زیر نمودار 800 J باشد، گرمای مبادله شده در این فرایند چند ژول است؟</p> 	۹
	<p>درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید.</p> <p>- اگر در یک ماشین گرمایی تمام گرما به کار تبدیل شود قانون اول ترمودینامیک نقض می‌شود.</p>	۱۰
	<p>مطابق شکل زیر، حجم گازی آرمانی طی سه فرایند هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو از V_1 به حجم بزرگ‌تر V_2 می‌رسد.</p> <p>الف) اندازه‌ی کار انجام شده توسط گاز را در این سه فرایند مقایسه کنید.</p> <p>ب) دمای نهایی را در این فرایندها مقایسه کنید.</p> <p>پ) گرمای داده شده به گاز را در این فرایندها مقایسه کنید.</p> 	۱۱
	<p>ظرفی شامل 30 kg آب است. با هم زدن آب داخل ظرف، 40 kJ کار روی آن انجام می‌دهیم و در این مدت 31 kJ گرما از ظرف به بیرون منتقل می‌شود. انرژی درونی آب چه قدر تغییر می‌کند؟</p>	۱۲
	<p>انتهای یک سرنگ حاوی هوا را مسدود و آن را وارد حجم بزرگی از آب کنید. پس از مدتی، پیستون سرنگ را به آرامی بفشارید. هوای درون سرنگ چه فرایندی را طی می‌کند؟</p>	۱۳
	<p>با توجه به نمودار شکل روبه‌رو، نشان دهید در فرایند هم‌فشار، مساحت سطح زیر نمودار $P - V$ برابر با قدرمطلق کار انجام شده است.</p> 	۱۴

یک ماشین بخار آرمانی در هر دقیقه 3×10^6 ژول گرما از دیگ بخار دریافت می‌کند و $10^6 \times 1/8$ ژول گرما در چگالنده از دست می‌دهد.
(آ) کار انجام شده توسط ماشین در هر دقیقه چند ژول است؟
(ب) بازده این ماشین چه قدر است؟

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

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

۳ ماشین بخار و ماشین استرلینگ

۴ الف) d ب) f پ) a ت) c

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

ب) $W = S = 5 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-2} = 1500 J$

چرخه پادساعتگرد $W > 0$

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

۶ الف) 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 ΔT نیز افزایش می‌یابد.

$\Delta T > 0$

$\frac{p_1 v_1}{T_1} = \frac{p_2 v_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3 \times v_1}{227 + 273} = \frac{4 \times 72}{127 + 273}$

$v_2 = \frac{3}{5} v_1 \Rightarrow v_1 - 2 = v_1 \Rightarrow v_1 - 2 = \frac{3}{5} v_1$

$\frac{2}{5} v_1 = 2 \Rightarrow v_1 = 5 \text{ lit}$

$\eta = \frac{w}{Q_H} \Rightarrow 0.4 = \frac{w}{1000} \Rightarrow w = 400 J$

$Q_H = Q_L + w \Rightarrow Q_L = 1000 - 400 = 600 J$

$p_1 \times v_1 = p_2 \times v_2 \Rightarrow p_2 = \frac{12}{3} = 4 \text{ atm}$

$\Delta T = 0 \Rightarrow \Delta u = 0 \Rightarrow w = -Q$

$s = |w| = 800 J$

$Q = -800 J$

۱۰ نادرست

الف) قدرمطلق کار برابر با مساحت زیر نمودار فرایند ترمودینامیکها در صفحه‌ی $P - V$ است. از روی شکل دیده می‌شود که مساحت زیر نمودار فرایند هم‌فشار از همه بیش‌تر و مساحت زیر نمودار فرایند بی‌دررو از همه کم‌تر است. بنابراین مقدار کار انجام شده از کم‌ترین تا بیش‌ترین به ترتیب بی‌دررو، هم‌دما و هم‌فشار است. البته در سوال از کار گاز روی محیط پرسیده شده است که با توجه به انبساطی بدون هر سه فرایند، برای هر فرایند مقداری مثبت است. پس همین مقایسه در مورد خود کارها نیز درست است.

ب) از قانون گازهای کامل درمی‌یابیم که در فرایند هم‌فشار با افزایش حجم، دما افزایش می‌یابد. در فرایند هم‌دما نیز بدیهی است که دما ثابت می‌ماند. در فرایند بی‌دررو نیز از قانون اول ترمودینامیک درمی‌یابیم که در انبساط، کاهش دما داریم. بنابراین دمای نهایی در این سه فرایند از کم‌ترین تا بیش‌ترین به ترتیب بی‌دررو، هم‌دما و هم‌فشار می‌شود.

پ) در فرایند بی‌دررو $Q = 0$ و در فرایندهای هم‌دما و هم‌فشار $Q > 0$ است. با توجه به این‌که تغییر انرژی درونی و مقدار کار در فرایند هم‌دما از فرایند هم‌فشار کم‌تر است و نیز کار در هر دو فرایند منفی است، بنابراین در این مورد نیز ترتیب گرمای داده شده به ترتیب از کم‌ترین تا بیش‌ترین، بی‌دررو، هم‌دما و هم‌فشار می‌شود.

از قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W = -31 \text{ kJ} + 40 \text{ kJ} = 9 \text{ kJ}$$

وقتی سرنگ حاوی هوا را در آب می‌اندازیم و مدتی صبر می‌کنیم، هوای درون سرنگ با آب هم‌دما می‌شود. از این به بعد، هوای درون سرنگ (به عنوان دستگاه) در تماس گرمایی با حجم بزرگ آب (به عنوان منبع گرما) است. دستگاه و منبع، دمای مساوی دارند. با فشردن کُند و آرام پیستون، فشار هوای درون سرنگ افزایش و حجم آن کاهش می‌یابد. ولی از آن‌جا که هوای سرنگ (دستگاه) در تماس گرمایی با آب (منبع گرما) است و فرایند به کندی رخ می‌دهد، دمای دستگاه همان دمای منبع باقی می‌ماند، یعنی دما ثابت است و بنابراین یک انبساط هم‌دما داریم.

می‌دانیم که کار در فرایند هم‌فشار از رابطه‌ی $W = -P\Delta V$ به دست می‌آید. از روی شکل داده شده برای فرایند هم‌فشار درمی‌یابیم که حاصل‌ضرب $P\Delta V$ در واقع مساحت زیر نمودار $P - V$ (مساحت ناحیه‌ی هاشورخورده) است. بنابراین می‌توان گفت که در فرایند هم‌فشار، قدرمطلق کار انجام شده (قدرمطلق کار محیط روی دستگاه) برابر با سطح زیر نمودار $P - V$ است.

$$\bar{1}) |W| = Q_H - |Q_C| \quad (0/25) \quad |W| = 3 \times 10^1 - (1/8 \times 10^1)(0/25) \rightarrow |W|$$

$$= 1/2 \times 10^1 \text{ J}(0/25)$$

$$\bar{2}) \eta = \frac{|W|}{Q_H} (0/25) \rightarrow \eta = \frac{1/2 \times 10^1}{3 \times 10^1} = 0/4 \rightarrow 40\% (0/25)$$

ص ۲۵