

نام و نام خانوادگی:

مقطع و رشته: دهم ریاضی

نام پدر:

شماره داوطلب:

تعداد صفحه سؤال: ۴ صفحه

جمهوری اسلامی ایران

اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران

اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۱۲ تهران



نام درس: فیزیک

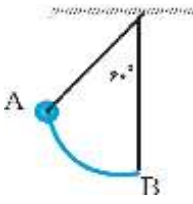
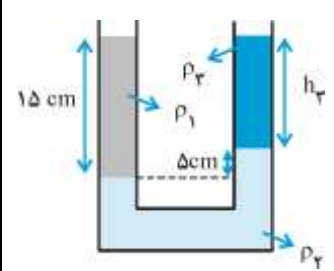
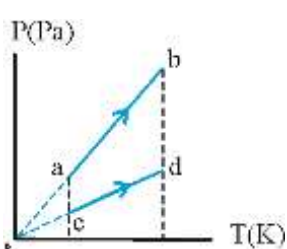
نام دبیر: آقای احمدی شعار

تاریخ امتحان: ۱۳۹۷/۰۳/۱۲

ساعت امتحان: ۸ صبح

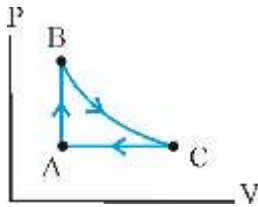
مدت امتحان: ۱۵۰ دقیقه

ردیف	سؤالات	محل مهر یا امضاء مدیر	نمره
۱	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید: الف) در حرکت به سمت پایین یک وزنه، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی و کار مقاومت هوا است. (مثبت/منفی) ب) کار نیروی کشسانی فنر در یک جابجایی همواره است. (مثبت/منفی) ج) در تراکم بی دررو دمای گاز درون سیلندر می یابد (افزایش-کاهش)		۱
۲	کمیت عددی چیست؟ یک مثال بزنید.		۱
۳	انتقال گرما به روش تابش چه تفاوتی با انتقال گرما به روش همرفتی و رسانش دارد؟		۰/۵
۴	چرا کشتی های باری معمولاً پهن و با ارتفاع زیاد ساخته می شوند؟		۰/۵
۵	چرا قرار دادن گوشه ای از یک پارچه ای در آب، سبب تر شدن تدریجی تمام آن می شود؟		۰/۵
۶	اگر بدانیم هر ذره ۱۰۴ سانتی متر و هر فرسنگ ۶۰۰۰ ذره است، فاصله ی بین دو شهر که ۶۲۴۰۰ کیلومتر است را به صورت نمادگذاری علمی بر حسب فرسنگ بنویسید.		۱
۷	قطعه ای فلزی به ابعاد ۵، ۱۰ و ۲۰ سانتی متر در اختیار داریم. اگر چگالی آن $\frac{4}{3} \text{ g/cm}^3$ و جرم آن ۳۰۰۰ گرم باشد، حجم حفره ای که درون آن است، چه قدر است؟		۱
۸	گلوله ای به جرم ۴ کیلوگرم مطابق شکل مماس بر سطح به سمت پایین رها می شود و پس از طی ۲۰ متر، تندی آن به $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می رسد. مطلوب است: ۱- کار کل نیروهای وارد بر جسم (طبق قضیه ی کار و انرژی) ۲- کار نیروی وزن ۳- کار نیروی اصطکاک		۱/۵

۱	<p>جسمی از ارتفاع h به سمت بالا به صورت عمودی پرتاب می‌شود و پس از این که ۱۰ متر بالا می‌رود، انرژی پتانسیل گرانشی آن ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. ارتفاع اولیه جسم چند متر است؟</p>	۹
۱/۵	<p>آونگی به جرم ۱۰۰ گرم و طول یک متر مطابق شکل از نقطه‌ی A از حال سکون رها می‌کنیم. اگر اتلاف انرژی نداشته باشیم، مطلوب است:</p> <p>الف- تندی آونگ هنگام عبور از وضعیت قائم (نقطه‌ی B) چه قدر است؟</p> <p>ب- کار نیروی وزن آونگ از A تا B را حساب کنید.</p> 	۱۰
۱	<p>طول مکعب مستطیل پر از آبی ۱۰ متر، عرض آن ۵ متر و عمق آن ۲۰ متر است.</p> <p>الف- فشار وارد بر کف مکعب از طرف آب چه قدر است؟</p> <p>ب- نیرویی که از طرف آب بر کف استخر وارد می‌شود چه قدر است؟</p>	۱۱
۱	<p>در شکل مقابل h_3 کدام است؟ ($\rho_r = 1000 \frac{kg}{m^3}$, $\rho_z = 2000 \frac{kg}{m^3}$, $\rho_1 = 1200 \frac{kg}{m^3}$)</p> 	۱۲
۱	<p>در ظرفی به ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر، مقداری از یک مایع وجود دارد. وقتی دما $5^{\circ}C$ است، ارتفاع مایع ۹/۵ سانتی‌متر است. در چه دمایی مایع از ظرف سرریز می‌شود؟ (ضریب انبساط حجمی مایع $\alpha = 10^{-2} \frac{1}{K}$ است)</p>	۱۳
۱	<p>نمودار $P-T$ یک مول گاز کامل طی دو فرآیند ab و cd نشان داده شده است.</p> <p>الف- نوع فرآیندها را مشخص کنید.</p> <p>ب- حجم گاز در کدام فرآیند بیش‌تر است؟</p> <p>ج- تغییر انرژی درونی گاز را در دو فرآیند مقایسه کنید.</p> <p>د- کار انجام شده روی گاز در دو فرآیند را مقایسه کنید.</p> 	۱۴

۱۵

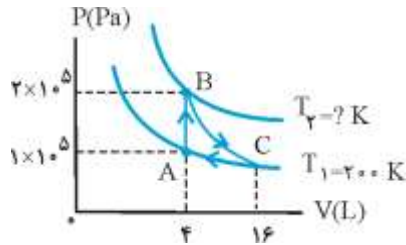
در چرخه‌ی ترمودینامیکی زیر که مربوط به یک گاز کامل است، فرآیند BC بی‌دررو است. خانه‌های خالی جدول را با عبارات افزایش، کاهش یا ثابت پر کنید:



(حجم) V	(دما) T	
		A → B
		B → C

۱۶

چرخه‌ی زیر مربوط به یک گاز کامل تک اتمی است.



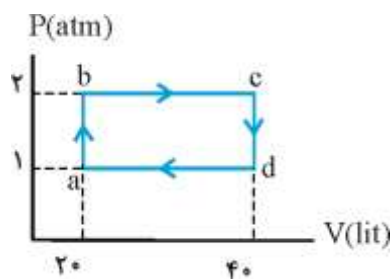
الف- چرخه را می‌توان ماشین گرمایی در نظر گرفت یا یخچال؟

ب- اگر هر یک از دو منحنی هم دما باشد، دمای T_B چه قدر است؟

ج- تغییر انرژی درونی گاز در فرآیند ترمودینامیکی BC و AB چند ژول است؟

۱۷

در یک ماشین گرمایی ۱ مول از یک گاز تک اتمی چرخه‌ای مطابق شکل می‌پیماید.



الف- کار انجام شده در طی چرخه چه قدر است؟

ب- بازده یک ماشین گرمایی کارنو بین بالاترین و پایین‌ترین دمای چرخه عمل می‌کند را حساب کنید.

۱۸

اگر ضریب عملکرد یک یخ‌ساز $k = 3$ باشد و در هر دقیقه ۱ کیلوگرم آب 30°C را به آب 0°C تبدیل کند:

الف- چه مقدار گرما در هر دقیقه به بیرون می‌دهد؟

ب- توان موتور یخ‌ساز چه قدر است؟

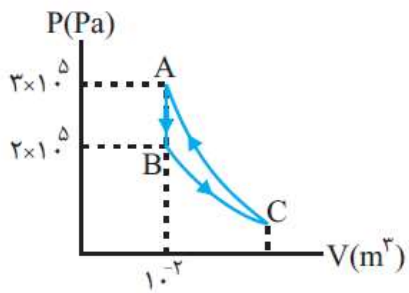
۱۹

اگر در حجم ثابت فشار گاز کاملی را ۲۵ درصد افزایش دهیم و همزمان دمای آن را 75°C درجه سانتی‌گراد افزایش دهیم، دمای اولیه گاز چند کلون است؟

۱	<p>۲ گرم هیدروژن در ظرفی به حجم ۵ لیتر وجود دارد. اگر فشار گاز ۴ اتمسفر باشد، دمای گاز چه قدر است؟</p> $M_{H_2} = 2 \frac{g}{mol}, R = 8 \frac{J}{mol.K}$	۲۰
صفحه ی ۴ از ۴		

جمع بارم: ۲۰

سوال امتیازی:



یک مول گاز کامل تک اتمی، سه فرایند هم‌دما، هم‌حجم و بی‌دررو را طی چرخه‌ای مطابق شکل زیر طی می‌کند. کار انجام شده روی گاز در فرایند CA چند ژول است؟

$$(C_V = \frac{3}{2}R, R = 8 \frac{J}{mol.K})$$



اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران

اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۱۲ تهران

دبیرستان غیر دولتی دخترانه/پسرانه **سازمان آموزش**

کلید سؤالات پایان ترم نوبت دوم سال تحصیلی ۹۷-۹۶

نام درس: فیزیک - دهم ریاضی

نام دبیره: آقای امدی شصار

تاریخ امتحان: ۹۷/۰۳/۱۲

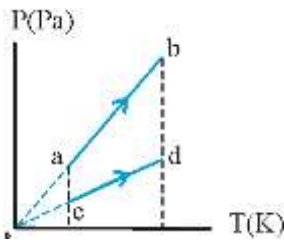
ساعت امتحان: ۸ صبح

مدت امتحان: ۱۵۰ دقیقه

ردیف	راهنمای تصحیح	محل مهر یا امضاء مدیر
۱	الف) منفی - منفی (ب) منفی (ج) افزایش	
۲	کمیتی است که برای بیان آن تنها یک عدد کافی است.	
۳	در روش همرفتی و رسانش، انتقال نیاز به محیط مادی دارد اما در روش تابش به محیط مادی احتیاج نیست.	
۴	با توجه به افزایش حجم کشتی، نیروی ارشمیدس افزایش می یابد.	
۵	وقتی پارچه درون آب قرار می گیرد، نیروی دگر چسبی بین مولکول های آب و پارچه ایجاد می شود و رفته رفته آب به درون پارچه نفوذ می کند.	
۶	$۶۲۴۰ \cdot \text{km} \times \frac{۱۰^۵ \text{ cm}}{۱ \text{ km}} \times \frac{۱}{۱۰^۴ \text{ cm}} \times \frac{۱}{۶۰۰۰} = ۱۰۰۰۰ = ۱۰^۴$	
۷	$v_1 = ۵ \times ۱۰ \times ۲۰ = ۱۰۰۰ \text{ cm}^3$ $v_2 = \frac{m}{\rho} = \frac{۳۰۰۰}{۴} = ۷۵۰ \text{ cm}^3$ $\Delta v = ۱۰۰۰ - ۷۵۰ = ۲۵۰ \text{ cm}^3$	
۸	-۱) $w_t = k_2 - k_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times ۴ \times ۱۰۰ = ۲۰۰ \text{ J}$ -۲) $w = mgh = ۴ \times ۱۰ \times ۱۰ = ۴۰۰ \text{ J}$ -۳) $w_t = w_k + w \Rightarrow w_k = ۲۰۰ - ۴۰۰ = -۲۰۰ \text{ J}$	
۹	$\Delta U = \cdot / ۲ mgh = mgh \times ۱۰ \rightarrow \cdot / ۲ h = ۱۰ \rightarrow h = \frac{۱۰}{\cdot / ۲} = ۵ \cdot \text{m}$	
۱۰	$h = h_B - h_A = \cdot / ۵ \text{ m}$ الف) $mgh = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow ۱۰ \times \cdot / ۵ = \frac{1}{2} v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{۱۰ \cdot \frac{m}{s}}$ ب) $U = mgh = \frac{1}{۱۰} \times ۱۰ \times \cdot / ۵ = \cdot / ۵ \text{ J}$	
۱۱	الف) $p = \rho gh = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۲۰ = ۲ \times ۱۰^۵ \text{ pa}$ ب) $p = \frac{F}{A} \Rightarrow F = p \times A = ۲ \times ۱۰^۵ \times ۱۰ \times ۵ = ۱۰^۷ \text{ N}$	
۱۲	$P_A = P_B$ $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3$ $۱ / ۲ \times ۱۵ = ۲ \times ۵ + ۱ \times h_3 \Rightarrow ۱۸ = ۱۰ + h_3 \Rightarrow h_3 = ۸ \text{ cm}$	
۱۳	$\cdot / ۵ A = ۹ / ۵ A \times \alpha \times \Delta \theta$ $\cdot / ۵ = ۹ / ۵ \times ۱۰^{-۳} \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{\cdot / ۵}{۹ / ۵ \times ۱۰^{-۳}} = ۵۲ / ۶۳ \cdot \text{c}$	

الف) هم حجم

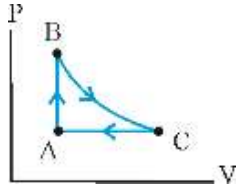
۱۴



ب) هر چه شیب کم تر، حجم بیش تر $V_{cd} > V_{ab}$

ج) چون تغییر دما ثابت است، پس تغییرات انرژی درونی دو فرآیند یکسان است.

د) چون حجم ثابت است پس کار هر دو فرآیند صفر است.



V (حجم)

T (دما)

ثابت

افزایش

A → B

افزایش

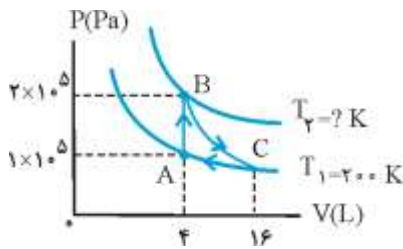
کاهش

B → C

۱۵

الف) چرخش ساعتگرد، ماشین گرمایی

۱۶



$$A : PV = nRT \Rightarrow 10^5 \times 4 \times 10^{-3} = n \times 8 \times 200$$

$$n = \frac{400}{8 \times 200} = 0.25$$

ب)

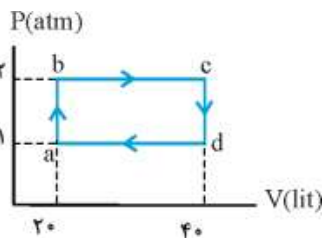
$$B : PV = nRT \Rightarrow 2 \times 4 \times 10^5 = \frac{1}{4} \times 8 \times T$$

$$T = 400 \text{ K}$$

$$\Delta U_{AB} = W_{AB} = \frac{3}{2} V \Delta P = \frac{3}{2} \times 4 \times 1 \times 10^5 = 600 \text{ J}$$

$$\Delta U_{BC} = n c_V \Delta T = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 8 \times 200 = 600 \text{ J}$$

ج)



$$W = -1 \times 20 \times 10^3 = -2000 \text{ J}$$

الف)

$$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H} = 1 - \frac{P_a V_a}{P_c V_c} = 1 - \frac{20}{80} = 75\%$$

ب)

۱۷

$$K = \frac{Q_c}{W} \Rightarrow W = \frac{m c \Delta \theta}{k} = \frac{1 \times 4200 \times 30}{3} = 42000 \text{ J} \Rightarrow Q_c = 126000 \text{ J}$$

الف)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{42000}{60} = 700 \text{ W}$$

ب)

۱۸

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

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{1/25 P_1 \times V_1}{T_1 + 75}$$

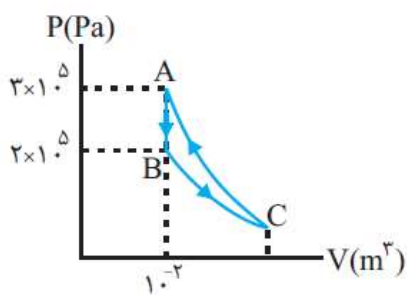
$$T_1 = 75 = 1/25 T_1$$

$$T_1 = \frac{75}{0.04} = 2000 \text{ K}$$

۱۹

$PV = nRT$ $4 \times 5 \times 10^2 = 1 \times 8 \times T$ $T = \frac{2000}{8} = 250 \text{ K}$	۲۰
امضاء:	نام و نام خانوادگی مصحح: جواد احمدی شعار
جمع بارم: ۲۰	

سوال امتیازی:



یک مول گاز کامل تک اتمی، سه فرایند هم‌دما، هم‌حجم و بی‌دررو را طی چرخه‌ای مطابق شکل زیر طی می‌کند، کار انجام شده روی گاز در فرایند CA چند ژول است؟

$$(C_V = \frac{3}{2}R, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$$

نکته حل این سوال:

برای به دست آوردن کار فرآیند مورد نظر باید بدانید که این فرآیند یک فرآیند بی‌دررو و فرآیند BC یک فرآیند هم‌دما است. بنابراین رابطه‌ی انرژی درونی برای کل چرخه را بنویسید. کار این فرآیند به راحتی قابل محاسبه است.