

نام و نام خانوادگی:

مقطع و رشته: دهم (ریاضی)

نام پدر:

شماره داوطلب:

تعداد صفحه سؤال: ۴ صفحه

جمهوری اسلامی ایران

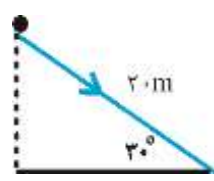
نام درس: فیزیک

نام دبیر:

تاریخ امتحان:

ساعت امتحان:

مدت امتحان: ۱۵۰ دقیقه

ردیف	سؤالات	محل مهر یا امضاء مدیر	حجم
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 بی‌دررو دمای گاز درون سیلندر می‌یابد (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 کشتی‌های باری معمولاً پهن و با ارتفاع زیاد ساخته می‌شوند؟		۰/۵
۵	چرا قرار دادن گوشه‌ای از یک پارچه‌ی در آب، سبب تر شدن تدریجی تمام آن می‌شود؟		۰/۵
۶	اگر بدانیم هر ذره ۱۰۴ سانتی متر و هر فرسنگ ۶۰۰۰ ذره است، فاصله‌ی بین دو شهر که ۶۲۴۰۰ کیلومتر است را به صورت نمادگذاری علمی بر حسب فرسنگ بنویسید.		۱
۷	قطعه‌ای فلزی به ابعاد ۵، ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متر در اختیار داریم. اگر چگالی آن $\frac{8}{cm^3}$ و جرم آن ۳۰۰۰ گرم باشد، حجم حفره‌ای که درون آن است، چه قدر است؟		۱
۸	گلوله‌ای به جرم ۴ کیلوگرم مطابق شکل مماس بر سطح به سمت پایین رها می‌شود و پس از طی ۲۰ متر، تندی آن به $10 \frac{m}{s}$ می‌رسد. مطلوب است: ۱- کار کل نیروهای وارد بر جسم (طبق قضیه‌ی کار و انرژی) ۲- کار نیروی وزن ۳- کار نیروی اصطکاک		۱/۵

۹	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؟	۱
۱۰	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: الف- تندی آونگ هنگام عبور از وضعیت قائم (نقطه‌ی B) چه قدر است؟ ب- کار نیروی وزن آونگ از A تا B را حساب کنید.	۱/۵
۱۱	طول مکعب مستطیل پر از آبی ۱۰ متر، عرض آن ۵ متر و عمق آن ۲۰ متر است. الف- فشار وارد بر کف مکعب از طرف آب چه قدر است؟ ب- نیرویی که از طرف آب بر کف استخر وارد می‌شود چه قدر است؟	۱
۱۲	در شکل مقابل h_3 کدام است؟ ($\rho_r = 1000 \frac{kg}{m^3}$, $\rho_v = 2000 \frac{kg}{m^3}$, $\rho_1 = 1200 \frac{kg}{m^3}$)	۱
۱۳	در ظرفی به ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر، مقداری از یک مایع وجود دارد. وقتی دما $50^\circ C$ 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)	۱
۱۴	نمودار $P-T$ یک مول گاز کامل طی دو فرآیند ab و cd نشان داده شده است. الف- نوع فرآیندها را مشخص کنید. ب- حجم گاز در کدام فرآیند بیش‌تر است؟ ج- تغییر انرژی درونی گاز را در دو فرآیند مقایسه کنید. د- کار انجام شده روی گاز در دو فرآیند را مقایسه کنید.	۱

۱	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: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>T (دما)</th><th>V (حجم)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A → B</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>B → C</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		T (دما)	V (حجم)	A → B			B → C			۱۵
	T (دما)	V (حجم)									
A → B											
B → C											
۲	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_1 چه قدر است؟ ج- تغییر انرژی درونی گاز در فرآیند ترمودینامیکی BC و AB چند ژول است؟	۱۶									
۱/۵	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.	۱۷									
۱	اگر ضریب عملکرد یک یخ‌ساز $k = 2$ باشد و در هر دقیقه ۱ کیلوگرم آب 30°C را به آب 5°C تبدیل کند: الف- چه مقدار گرما در هر دقیقه به بیرون می‌دهد؟ ب- توان موتور یخ‌ساز چه قدر است؟	۱۸									
۱	اگر در حجم ثابت فشار گاز کاملی را ۲۵ درصد افزایش دهیم و همزمان دمای آن را 75°C سانتی‌گراد افزایش دهیم، دمای اولیه گاز چند کلوین است؟	۱۹									

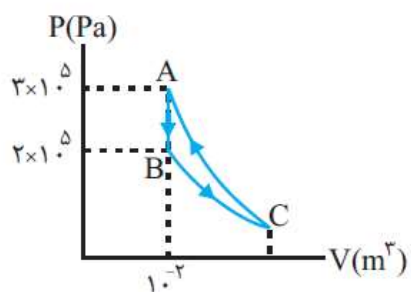
۲۰	۲ گرم هیدروژن در ظرفی به حجم ۵ لیتر وجود دارد. اگر فشار گاز ۴ اتمسفر باشد، دمای گاز چه قدر است؟ $M_{H_2} = 2 \frac{g}{mol}, R = 8 \frac{J}{mol.K}$	۱
صفحه ی ۴ از ۴		

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؟

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



نام درس: فیزیک – دهم ریاضی

نام دبیر:

تاریخ امتحان:

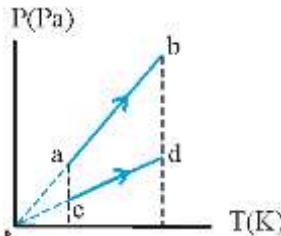
ساعت امتحان:

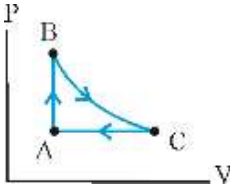
مدت امتحان: ۱۵۰ دقیقه

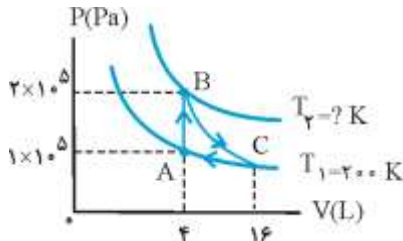


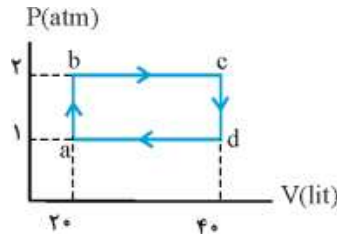
کلید سؤالات پایان ترم نوبت دوم سال تحصیلی

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		$۶۲۴۰۰ \text{ km} \times \frac{۱۰^۵ \text{ cm}}{۱ \text{ km}} \times \frac{۱}{۱۰^۴ \text{ cm}} \times \frac{۱}{۶۰۰۰} = ۱۰۰۰۰ = ۱۰^۴$
۷		$v_1 = ۵ \times ۱۰ \times ۲۰ = ۱۰۰۰ \text{ cm}^3$ $v_r = \frac{m}{\rho} = \frac{۳۰۰۰}{۴} = ۷۵۰ \text{ cm}^3$ $\Delta v = ۱۰۰۰ - ۷۵۰ = ۲۵۰ \text{ cm}^3$
۸	-۱) $w_t = k_r - k_1 = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times ۴ \times ۱۰۰ = ۲۰۰ \text{ J}$ -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		$\Delta U = ۰ / ۲ mgh = mgh \times ۱۰ \rightarrow ۰ / ۲ h = ۱۰ \rightarrow h = \frac{۱۰}{۰ / ۲} = ۵۰ \text{ m}$
۱۰	الف) $h = h_B - h_A = ۰ / ۵ \text{ m}$ $mgh = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow ۱۰ \times ۰ / ۵ = \frac{1}{2} v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{۱۰ \frac{m}{s}}$ ب) $U = mgh = \frac{1}{10} \times ۱۰ \times ۰ / ۵ = ۰ / ۵ \text{ J}$	
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	$۰ / ۵ A = ۹ / ۵ A \times \alpha \times \Delta \theta$ $۰ / ۵ = ۹ / ۵ \times ۱۰^{-۳} \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{۰ / ۵}{۹ / ۵ \times ۱۰^{-۳}} = ۵۲ / ۶۳^\circ \text{ C}$	

	الف) هم حجم			۱۴
(ب) هر چه شیب کم‌تر، حجم بیش‌تر $V_{cd} > V_{ab}$				
(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)		۱۵
ثابت	افزایش	$A \rightarrow B$		
افزایش	کاهش	$B \rightarrow C$		

	الف) چرخش ساعتگرد، ماشین گرمایی			۱۶
$A : PV = nRT \Rightarrow 1.0 \times 4 \times 10^{-2} = n \times 8 \times 200$				
$n = \frac{400}{8 \times 200} = 0.25$				
(ب)				
$B : PV = nRT \Rightarrow 2 \times 4 \times 100 = \frac{1}{4} \times 8 \times T$				
$T = 400 \text{ K}$				
(ج)				
$\Delta U_{AB} = W_{AB} = \frac{3}{2} V \Delta P = \frac{3}{2} \times 4 \times 1 \times 10^5 = 600 \text{ J}$				
$\Delta U_{BC} = n c_V \Delta T = \frac{1}{4} \times \frac{3}{2} \times 8 \times 200 = 600 \text{ J}$				

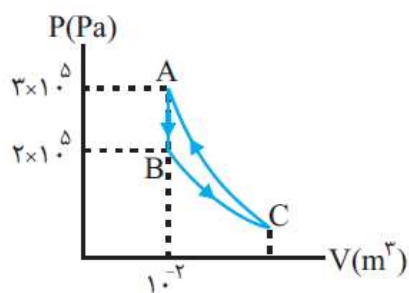
	الف) $W = -1 \times 20 \times 10^5 = -2000 \text{ J}$			۱۷
(ب) $\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H} = 1 - \frac{P_a V_a}{P_c V_c} = 1 - \frac{20}{80} = 75\%$				

$K = \frac{Q_c}{W} \Rightarrow W = \frac{m c \Delta \theta}{k} = \frac{1 \times 4200 \times 30}{3} = 42000 \text{ J} \Rightarrow Q_c = 126000 \text{ J}$			الف)	۱۸
$P = \frac{W}{t} = \frac{42000}{60} = 700 \text{ W}$			ب)	

$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$			۱۹
$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{1/25 P_1 \times V_1}{T_1 + 75}$			
$T_1 = 75 = 1/25 T_1$			
$T_1 = \frac{75}{0.25} = 300 \text{ K}$			

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