

ردیف

توجه: ۱- استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است ۲- لطفا پاسخهای خود را در پاسخ برگ و در محل مشخص شده بنویسید.

صفحه اول

## سوالات

۲

۱

جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید .

الف- برای انجام اندازه گیری های درست و قابل اطمینان به یکبارهایی نیاز داریم که ..... و دارای قابلیت باز تولید باشند .

ب- یک دماسنج رقمی ۲۶/۸ درجه سلسیوس را می خواند ،نتیجه ای که گزارش می کنید عبارت است از : .....

پ- نیروی ..... ، جاذبه ی بین مولکول های مشابه و ..... ، جاذبه ی بین مولکول های نامشابه است

ت- اگر نیروی شناوری از نیروی وزن جسم کمتر باشد ، جسم درون شاره ..... .

ث- برای توصیف دامنه محدود تری از پدیده های فیزیکی که عمومیت کمتری دارند از اصطلاح ..... استفاده می شود

ج- اگر انرژی جنبشی یک جسم افزایش یابد، کار انجام شده روی جسم ..... است.(منفی - مثبت)

چ- حالت چهارم ماده که اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می آید ..... نامیده می شود

۲

۲

درستی و یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.

الف - در عمل تخمین دقت بالا در محاسبات اهمیت زیادی دارد.

ب- هراندازه کارمعینی را در زمان کمتری انجام بدهیم، توان بیشتر خواهد بود.

پ- در مقیاس کلوین دمای مثبت و منفی وجود دارد.

ث- حرکت کاتوره ای و نامنظم ذرات دود را حرکت براونی می گویند.

ث- تغییرات دما در مقیاس های کلوین و فارنهایت با یکدیگر برابرند.

ج- اساس کار دماسنج های معیار بر مبنای قانون گازهای کامل است.

چ- اگر در یک چرخه تمام گرما به کار تبدیل شود ، قانون اول ترمودینامیک نقض می شود.

ح- علم ترمودینامیک رفتار ماده را بر حسب کمیت های ماکروسکوپیکی توصیف می کند.

- (درست □ نادرست □)
- (درست □ نادرست □)
- (درست □ نادرست □)
- (درست □ نادرست □)
- (درست □ نادرست □)
- (درست □ نادرست □)
- (درست □ نادرست □)
- (درست □ نادرست □)

۱

۳

جرم یک لیوان خالی ۲۰g است و جرم آن هنگامی که پر از الکل است، ۶۰g شده است. اگر این لیوان را از مایع دیگری پر کنیم جرم آن ۱۷۰g می شود. اگر  $\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$  باشد، چگالی مایع را بدست آورید.

۱/۵

۴

الف - اصل برنولی را تعریف کنید .

ب- در لوله پر از آب مطابق شکل زیر آب از چپ به راست در جریان است. روی این لوله پنج قسمت (A,B,C,D,E) نشان داده است. با توجه به اصل برنولی جدول زیر را با کلمات افزایش، در حال کاهش، یا ثابت پر کنید.



E	D	C	B	A	قسمت
					تندی آب

صفحه دوم

۱/۵

۵

هر یک از موارد زیر را توضیح دهید.

الف - در چه صورت روی یک جسم کار انجام نمی شود؟ (دو مورد ذکر گردد).

ب - چرا لازم است ماده پرکننده دندان دارای مشخصه های گرمایی مشابه با دندان باشد؟

پ - ظرفی محتوی آب را روی ترازوی عقربه ای قرار داده ایم. اگر شخصی انگشت خود را داخل آب کند عقربه ترازو چه تغییری می کند؟ علت را توضیح دهید.

ت - توضیح دهید چرا توربچلی در آزمایش خود ترجیح داد به جای آب از جیوه استفاده کند؟

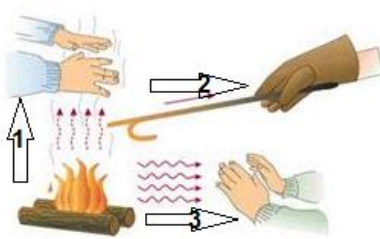
ث - موهای خرس قطبی توخالی هستند. این موضوع چه نقشی در گرم نگه داشتن بدن خرس در سرمای قطب دارد؟

ج - جامدهای بی شکل چگونه تشکیل می شوند؟

۱/۷۵

۶

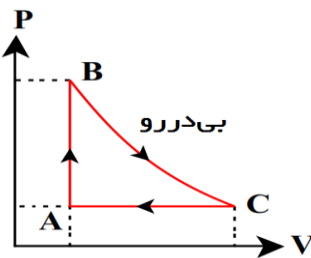
در شکل زیر روش انتقال گرما در قسمت های مشخص شده بنویسید.



۱/۵

۷

در چرخه ترمودینامیکی زیر، که مربوط به یک گاز کامل است، فرآیند BC بی دررو است. خانه های خالی جدول زیر را به طور صحیح با عبارتهای «افزایش، کاهش، بدون تغییر» پر کنید

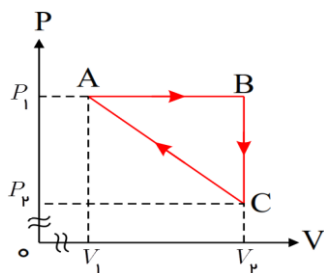


فرآیند	فشار (P)	حجم (V)	دما (T)
A → B			
B → C			
C → A			

۱

۸

چرخه P-V مربوط به یک گاز کامل را در شکل رو به رو مشاهده می کنید. به پرسش های زیر پاسخ دهید.



الف) قدر مطلق کار انجام شده روی دستگاه در کدام فرآیند بیشتر است؟ دلیل بیاورید.

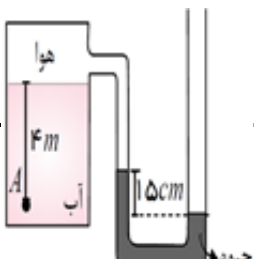
ب) در صورتی که  $P_1 V_1 = P_2 V_2$  باشد، در فرآیند  $C \rightarrow A$  دمای گاز چگونه تغییر می کند؟ توضیح دهید.

۱

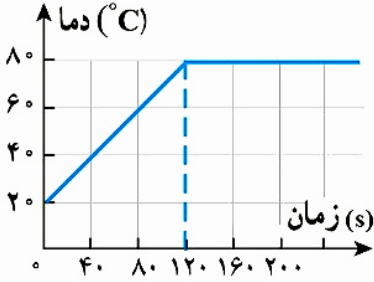
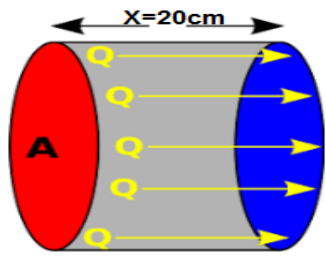
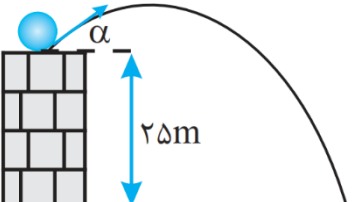
۹

در شکل روبرو اگر فشار هوای بیرون ۷۵ cmHg باشد.

الف) فشار هوای محبوس را بر حسب cmHg حساب کنید.

ب) فشار در نقطه ی A چند پاسکال است.  $P = 1000$  آب  $P = 13600$  جیوه

صفحه سوم

- ۱۰ یک ظرف شیشه‌ای در دمای  $8^{\circ}\text{C}$  توسط  $5\text{cm}^3$  جیوه پر شده است. اگر دمای ظرف جیوه را به  $38^{\circ}\text{C}$  برسانیم. چند سانتی متر مکعب از جیوه بیرون می‌ریزد؟  $\beta = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$  (شیشه) ،  $\beta = 1.8 \times 10^{-4} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$  جیوه
- ۱۱ اگر به مایعی به جرم  $500$  گرم با توان ثابتی گرما بدهیم نمودار دما- زمان آن به صورت کیفی مانند شکل مقابل می‌شود. اگر توان الکتریکی گرمکن برابر  $600\text{ W}$  باشد:
- الف) نقطه جوش مایع چقدر است؟  
ب) اگر گرمای نهان جوش مایع برابر  $840 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}}$  باشد، اگر مایع به نقطه جوش خود برسد، پس از چند ثانیه کل مایع تبدیل به بخار میشود؟
- 
- ۱۲ در گرماسنجی مقداری آب  $50^{\circ}\text{C}$  وجود دارد اگر یک تکه یخ  $0^{\circ}\text{C}$  به جرم  $0.5\text{ kg}$  درون گرماسنج بیندازیم، در صورتیکه کل یخ ذوب شود و دمای تعادل مجموعه به  $20^{\circ}\text{C}$  برسد، مقدار آب درون گرماسنج چقدر است؟ (از تبادل گرمای گرماسنج صرف‌نظر کنید)
- $C = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$  (آب) و  $L_f = 840 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  (یخ)
- ۱۳ جسمی بشکل استوانه به قطر مقطع  $20\text{ cm}$  و ارتفاع  $20\text{ cm}$  مطابق شکل، بین دو دماهای  $\theta_1 = 20^{\circ}\text{C}$  و  $\theta_2 = 220^{\circ}\text{C}$  قرار گرفته است. اگر آهنگ رسانش گرمایی این تیغه  $2400\text{ W}$  باشد؛  $(\pi = 3)$
- الف) جنس جسم مورد نظر را تعیین کنید.  
ب) مدت زمانی که طول می‌کشد تا  $9600$  ژول گرما، از ابتدا به انتهای میله شارش یابد، چند ثانیه است؟
- 
- | ماده     | رسانندگی گرمایی (W/m.K) |
|----------|-------------------------|
| یخ       | ۲                       |
| سرب      | ۳۵                      |
| آهن      | ۸۰                      |
| آلومینیم | ۲۳۵                     |
| نقره     | ۴۲۰                     |
| مس       | ۴۰۰                     |
- ۱۴ مطابق شکل، از بالای یک بلندی به ارتفاع  $25$  متر جسمی را با تندی اولیه ی  $20$  متر بر ثانیه پرتاب می‌کنیم. اگر  $20$  درصد انرژی اولیه ی جسم تلف شود اندازه ی تندی جسم هنگام برخورد به زمین را محاسبه کنید.  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$
- 

۱۵

یخچالی با ضریب عملکرد ۵ که توان موتورش ۴۰۰ وات است، در چه مدت زمانی ۲ kg آب ۳۰ °C را به یخ صفر درجه تبدیل می کند. در این

$$C = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C} \quad \text{و} \quad L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$$

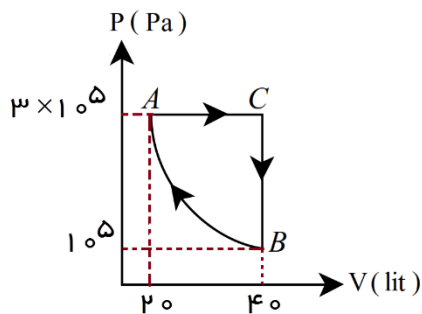
مدت، چند ژول گرما به محیط می دهد؟ (آب)

صفحه چهارم

۱۶

مقداری از یک گاز تک اتمی چرخه ای را مطابق شکل زیر طی می کند. اگر فرآیند AB یک فرآیند بی دررو باشد، مقدار کار انجام شده بر روی گاز در کل چرخه چند ژول است؟

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

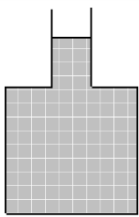


۱۷

**توجه:** این سوال امتیازی است دانش آموزان علاقه مند جواب دهند

در شکل روبرو، سطح قاعده‌ی ظرف ۲۰ cm<sup>۲</sup> و سطح مقطع بالای آن ۲ cm<sup>۲</sup> است. چند گرم آب به آب موجود در ظرف اضافه کنیم، تا نیروی

$$\text{وارد بر کف ظرف به اندازه‌ی } 8 \text{ نیوتن افزایش یابد؟ } (g = 10 \frac{N}{kg})$$



تفکر بهترین نمازی است که می توانی آن را بر سجاده ی سکوت و با مهر دقت بخوانی.