

۱ یک مول گاز کامل تک اتمی چرخه روبه‌رو را طی می‌کند.

الف) دمای گاز در حالت A چند کلوین است؟

ب) کار انجام‌شده در کل چرخه را حساب کنید.

پ) در این چرخه گاز چه مقدار گرما با محیط مبادله می‌کند؟

$$R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$$

۲ یک قطعه فلز با جرم ۲۰۰ گرم و دمای ۹۰ درجه سلسیوس را درون ۴۰۰ گرم آب با دمای ۲۰ درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و فلز مبادله گرما صورت گیرد، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟

$$c_{\text{فلز}} = 1400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \quad c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

۳ ضریب انبساط حجمی یک مایع $(\frac{1}{K})^{-3} \times 10^{-3}$ است. وقتی دمای این مایع را از $3^\circ C$ به $80^\circ C$ می‌رسانیم، حجم آن چند برابر می‌شود؟

۴ کدام جمله درست و کدام نادرست است؟ چرا؟

الف) فرایند میعان، عملی گرماگیر است.

با دادن گرما به یک جسم، همواره دمای آن بالا می‌رود.

ب

افزایش فشار باعث بالا رفتن نقطه جوش آب می‌شود.

پ

در طی فرآیندی که یک مایع در نقطه جوش خود گرما می‌گیرد تا به بخار تبدیل شود، انرژی درونی آن ماده ثابت است.

ت

۵ دماسنجی دمای جوش آب را ۵۲۱ و دمای $90^{\circ}C$ را ۴۵۱ نشان می‌دهد.

الف رابطه این مقیاس دماسنجی را با مقیاس سلسیوس بنویسید.

الف

ب این دماسنج دمای بدن انسان را چند درجه نشان می‌دهد؟

ب

۶ تفاوت طول دو میله هم‌جنس 10 cm است. اگر آنها را به دنبال یکدیگر متصل کنیم و دمای آنها را $100^{\circ}C$ افزایش دهیم، مجموع طول آنها به 3.009 m می‌رسد. طول اولیه هر میله را بیابید. $(\alpha = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}C})$

۷ دمای دو جسم به حجم‌های V_1 و $2V_1$ را به یک اندازه افزایش می‌دهیم. اگر افزایش حجم اولی ۳ برابر افزایش حجم دومی باشد، چه رابطه‌ای بین ضریب انبساط سطحی دو جسم برقرار است؟

۸ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید.

الف

هر چه گرمای ویژه یک جسم بیشتر باشد، مقاومت آن در برابر تغییر دما کمتر است.

ب

دمای ذوب تمام مواد با فشار بر روی آنها رابطه مستقیم دارد.

پ

گرمای نهان تبخیر به جنس و دمای جسم بستگی دارد.

ت

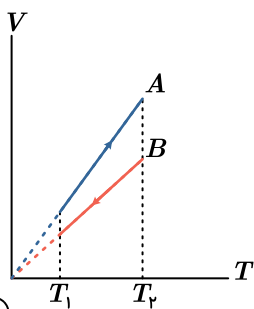
دمای تعادل دو جسم همواره به دمای جسم گرم تر نزدیک تر است.

ث

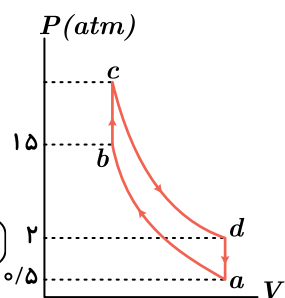
سطوح صاف و صیقلی، تابش و بازتابش بهتری دارند.

۹ استوانه‌ای پر از گاز با فشار ۱ اتمسفر به سطح قاعده 20 cm^2 با دمای صفر درجه سلسیوس داریم. اگر دمای گاز را به 273°C برسانیم. برای اینکه حجم گاز ثابت بماند، چه وزنه‌ای باید روی پیستون قرار دهیم؟ (وزن پیستون ناچیز، فشار هوای محیط 10^5 Pa و $g = 10\text{ m/s}^2$ است.)

۱۰ نمودار $V - T$ دو فرایند A و B به صورت شکل مقابل است. نمودار $P - T$ آنها را در یک دستگاه رسم کنید.

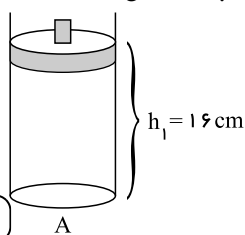


- ۱۱ شکل مقابل، قسمتی از نمودار $P - V$ یک ماشین بنزینی را نشان می‌دهد. اگر دمای نقاط b و d به ترتیب $T_b = 900K$ و $T_d = 600K$ باشد، نسبت تراکم در این چرخه چند است؟

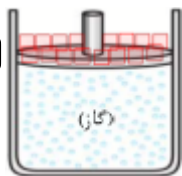


- ۱۲ قطر کره‌ای در دمای θ_1 برابر 20 cm است. آن را گرم کرده، دمایش را به θ_2 می‌رسانیم. اگر مساحت آن ۱٪ زیاد شده باشد، حجم نهایی این کره چند cm^3 است؟ ($x \simeq 3$)

- ۱۳ در شکل زیر مقداری گاز کامل درون استوانه‌ای در زیر یک پیستون که اصطکاک آن با دیواره ناچیز است، قرار دارد و پیستون می‌تواند آزادانه حرکت کند. دمای گاز را چند درصد افزایش دهیم تا پیستون 4 cm بالاتر برود؟

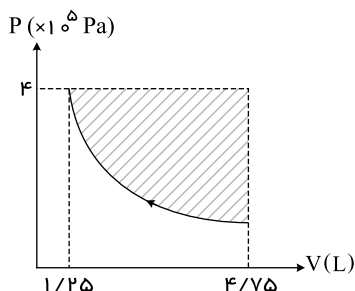


- ۱۴ در شکل زیر، جرم پیستون 1 kg است و روی آن 16 وزنه 250 گرمی قرار داده‌ایم. اگر سطح قاعده پیستون 10 cm^2 و فشار هوا 10^5 Pa باشد و دمای گاز کامل را به آرامی از 127°C به 27°C برسانیم، چه تعداد از وزنه‌ها را باید از روی پیستون برداریم تا پیستون جابه‌جا نشود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$) (اصطکاک بین پیستون و دیواره سیلندر ناچیز است)



۱۵ گاز کاملی در یک سیلندر به حجم ۲۴ لیتر محبوس شده است. آن را به صورت هم‌دما به اندازه ۴ لیتر متراکم می‌کنیم. برای این کار باید به مقدار W_1 روی گاز کار انجام پذیرد. سپس با انجام کار W_2 ، آن را ۴ لیتر دیگر متراکم می‌کنیم. اگر مقدار گرمای مبادله‌شده بین گاز و محیط در حالت اول را $|Q_1|$ و در حالت دوم $|Q_2|$ بنامیم، کار و اندازه گرمای مبادله‌شده را در دو مرحله با هم مقایسه کنید.

۱۶ مطابق نمودار روبه‌رو، حجم گاز آرمانی را طی یک فرآیند هم‌دما تغییر داده‌ایم. اگر اندازه مساحت قسمت هاشورزده در شکل، 600 J واحد SI باشد، در این صورت گاز ژول گرما

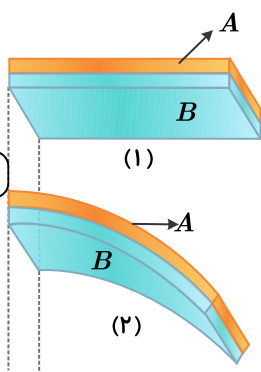


۱۷ یک نمونه گاز کامل در دمای $127^\circ C$ موجود است. اگر این گاز را خیلی سریع منبسط کنیم، در این عمل گاز 30 J کار انجام می‌دهد و انرژی درونی آن به 210 J می‌رسد. دمای نهایی گاز چند کلوین خواهد شد؟

۱۸ حجم مقداری گاز کامل در یک فرآیند بی‌دررو نصف می‌شود. فشار گاز در این فرایند چگونه تغییر می‌کند؟

۱۹ شکل (۱) دو تیغه فلزی از جنس‌های متفاوت که سرتاسر به هم جوش داده شده‌اند را در دمای $20^{\circ}C$ و شکل (۲)، همان تیغه‌ها را در دمای صفر درجه سلسیوس نشان می‌دهد.

ضریب انبساط طولی کدام فلز بیشتر است؟ چرا؟



۲۰ اگر به جسمی $9000J$ گرما داده شود، دمای آن $18^{\circ}C$ افزایش می‌یابد. به همان جسم چند ژول گرما داده شود تا دمای آن $18^{\circ}F$ افزایش یابد؟ (از اتلاف گرما چشم‌پوشی شود).

