

فصل اول دهم: فیزیک و اندازه گیری

❖ آزمون اول: مدل سازی

❖ آزمون دوم: کمیت و یکا

❖ آزمون سوم: آهنگ کمیت / تبدیل واحد / نماد گذاری علمی

❖ آزمون چهارم: دقت وسیله های اندازه گیری

❖ آزمون پنجم: چگالی



۱. کلمات مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان (ثابت می‌مانند - تغییر می‌کنند).

۲. درستی یا نادرستی عبارات زیر را با صحیح یا غلط مشخص کنید.

الف در مدل‌سازی سقوط یک برگ کاغذ می‌توان از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کرد.

۳. درست یا نادرست بودن هریک از موارد زیر را تعیین کنید:

الف مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان معتبر هستند. (درست - نادرست)

۴. درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید:

الف هنگام مدل‌سازی توپ، می‌توانیم از اندازه و شکل جسم چشم‌پوشی کرده و آن را یک نقطه در نظر بگیریم.



۱. درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید:

الف) کمیت‌های فیزیکی که افزون بر عدد و یکا، جهت نیز دارند، کمیت نرده‌ای نامیده می‌شوند.

۲. کمیت فیزیکی شتاب در دستگاه SI فرعی است یا اصلی؟

۳. کمیت نرده‌ای را تعریف کنید.

۴. کدام یکاها، همگی مربوط به کمیت‌های اصلی هستند؟

- ۱) ژول، کولن و مول
۲) کیلوگرم، آمپر و مول
۳) کیلوگرم، کولن و کندلا (شمع)
۴) ژول، آمپر و کندلا (شمع)

۵. کدام کمیت‌ها همگی در SI فرعی و نرده‌ای هستند؟

- ۱) نیرو - جرم - گرمای ویژه
۲) انرژی جنبشی - شار مغناطیسی - شتاب
۳) فشار - جرم - میدان مغناطیسی
۴) انرژی جنبشی - شار مغناطیسی - فشار

۶. در کدام یک از موارد زیر، همه کمیت‌ها فرعی هستند؟

- ۱) جرم، زمان، فشار
۲) چگالی، تندی، انرژی
۳) چگالی، جریان الکتریکی، حجم
۴) شدت روشنایی، مقدار ماده، زمان

۷. کدام کمیت‌ها، همگی از کمیت‌های اصلی در SI هستند؟

- ۱) دما، نیرو، فشار
۲) فشار، زمان، سرعت
۳) جریان الکتریکی، جرم، نیرو
۴) دما، جریان الکتریکی، جرم

۸. جرم و زمان از و کیلوگرم و ثانیه از می‌باشند.

- ۱) یکاهای فرعی - یکاهای اصلی
۲) یکاهای اصلی - کمیت‌های فرعی
۳) کمیت‌های اصلی - یکاهای اصلی
۴) کمیت‌های اصلی - کمیت‌های فرعی



۱. درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید:

الف

در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ تغییرات آن کمیت می‌نامیم.

۲. یک مخزن به حجم ۱۸۰۰ لیتر پر از آب است. در پایین این مخزن شیری وجود دارد که آب می‌تواند با آهنگ $40 \frac{cm^3}{s}$ از آن خارج شود. تعیین کنید با باز کردن شیر، مخزن طی چند دقیقه خالی می‌شود؟

۳. ناخن شخصی در هشت روز 1.2 میلی‌متر رشد می‌کند. آهنگ رشد ناخن چند میکرومتر در ساعت است؟

۴. مقدار بار الکتریکی الکترون $1.6 \times 10^{-19} \mu C$ است. مقدار این بار، برحسب کولن، چقدر است؟

۵. الماس کوه نور ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس چند کیلوگرم است؟ (هر قیراط ۲۰۰ میلی‌گرم است.)

۶. تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید.)

۷. یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، «دریای نور»، به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است.)

۸. جرم یک قطعه سنگ قیمتی ۲۰۰ قیراط است و هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است. جرم این سنگ چند گرم است؟

۹. بار الکتریکی جسمی $1.6 \times 10^{-19} \mu C$ است. این مقدار بار برحسب کولن و برحسب نمادگذاری علمی، کدام است؟

۱۰. حجم بنزین مصرفی در ایران، در یک سال $260000000000 L$ است. برحسب نمادگذاری علمی، کدام مورد درست است؟

۱. کلمات مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

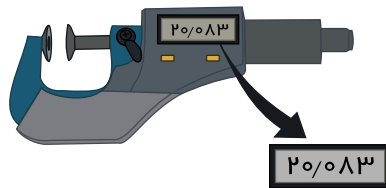
الف انتخاب وسیله اندازه گیری دقیق و روش درست اندازه گیری خطای اندازه گیری را (کاهش می دهد - صفر می کند)

۲. درستی یا نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید:

الف دقت خط کشی که تا سانتی متر مدرج شده، بیشتر از خط کشی است که تا میلی متر مدرج شده است.

۳. آزمایشی طراحی کنید که به کمک یک خط کش میلی متری بتوان قطر یک سیم لاکه نازک را اندازه گیری کرد.

۴. آزمایشی را توضیح دهید که به کمک آن بتوان جرم و حجم یک قطره آب را اندازه گرفت.



۵. الف) نام این وسیله چیست؟
ب) دقت اندازه گیری آن چقدر است؟

۶. آزمایشی برای اندازه گیری حجم قطره آب طراحی کنید؟

۷. ابزار زیر یک وسیله اندازه گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و دقت اندازه گیری آن کدام است؟





۱. پرتغالی با پوست را درون ظرف محتوی آب می‌اندازیم. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟
۲. آزمایشی برای اندازه‌گیری چگالی قطعه سنگ طراحی کنید؟
۳. فلزی با چگالی ۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب را درون یک استوانه مدرج حاوی آب می‌اندازیم، اگر حجم آب درون استوانه پس از انداختن فلز از ۱٫۲ لیتر به ۱٫۵ لیتر برسد، جرم فلز چند کیلوگرم است؟
۴. حجم یک شمش نقره به جرم 210 g چند سانتی‌متر مکعب است؟ چگالی نقره $\frac{10500\text{ kg}}{m^3}$ است.
۵. چگالی بنزن تقریباً $\frac{880\text{ kg}}{m^3}$ است. معین کنید 44000 گرم بنزن، چند لیتر حجم دارد؟
۶. جرم یک ظرف شیشه‌ای به حجم یک لیتر 200 گرم است. آن را از مایعی پر می‌کنیم. جرم ظرف و مایع داخل آن 1000 گرم می‌شود. چگالی مایع چند $\frac{kg}{m^3}$ است؟
۷. کره‌ای به شعاع 10 سانتی‌متر از ماده‌ای به چگالی $\frac{4000\text{ kg}}{m^3}$ ساخته شده است. جرم این کره 10 کیلوگرم است. حجم حفره درون کره چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)
۸. ارتفاع یک مخروط توپُر به چگالی ρ_1 برابر طول ضلع یک مکعب توپُر به چگالی ρ_2 است و شعاع قاعده آن، نصف طول ضلع مکعب است. اگر جرم این دو باهم برابر باشد، $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟ ($\pi = 3$)
۹. درون استوانه مدرجی آب وجود دارد. گلوله توپری به جرم 42 گرم را داخل آب می‌اندازیم تا به‌طور کامل در آب فرو رود، سطح آب از درجه 50 cm^3 به 54 cm^3 می‌رسد. چگالی گلوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟
۱۰. چگالی جسم A ، 1.5 برابر چگالی جسم B است. اگر جرم 500 سانتی‌متر مکعب از جسم B برابر 200 گرم باشد، جرم 200 سانتی‌متر مکعب از جسم A چند گرم است؟

۱۱. جرم دو کره‌ی همگن توپُر A و B با هم برابر است. اگر شعاع کره‌ی A برابر 3 cm و شعاع کره‌ی B برابر 6 سانتی متر باشد، چگالی کره‌ی A چند برابر چگالی کره‌ی B است؟

۱۲. چگالی مایع A ، $\frac{4}{5}$ چگالی مایع B است. اگر حجم 8 کیلوگرم از A برابر 10 لیتر باشد، حجم 5 کیلوگرم از مایع B برابر چند لیتر است؟

۱۳. چگالی جسم A ، $\frac{2}{3}$ چگالی جسم B است. اگر جرم 50 cm^3 از جسم A برابر 750 g باشد، جرم 60 cm^3 از جسم B چند گرم است؟

فصل دوم دهم: ویژگی های ماده

❖ آزمون اول: حالت های ماده و نیرو های بین مولکولی

❖ آزمون دوم: اصل برنولی

❖ آزمون سوم: نیروی شناوری

❖ آزمون چهارم: معادله پیوستگی

❖ آزمون پنجم: فشار

❖ آزمون ششم: لوله U شکل



۱. درستی یا نادرستی عبارات زیر را با صحیح یا غلط مشخص کنید.

الف هر چه قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن بیشتر است.

۲. درست یا نادرست بودن هریک از موارد زیر را تعیین کنید:

الف فاصله ذرات سازنده در جامد و مایع تقریباً برابر است. (درست - نادرست)

۳. در جمله های زیر عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

الف معمولاً وقتی مایعی را به آهستگی سرد کنیم، جامدهای (بلورین - بی شکل) تشکیل می شود.

ب نیروی بین مولکول های مایع (مانع از - باعث) تراکم پذیری مایع می شود.

پ نیروهای بین مولکول های همسان را نیروهای (دگرچسبی - هم چسبی) می نامیم.

ت هر چه قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون آب در آن (بیشتر - کمتر) است.

۴. در هر یک از جمله های زیر، عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید.

الف این ماده جزو جامدهای بی شکل است. (شیشه - نمک طعام)

ب سطح جیوه در یک لوله موئین، (فرورفته - برآمده) است.

۵. آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان نیروی دگرچسبی را نشان داد.

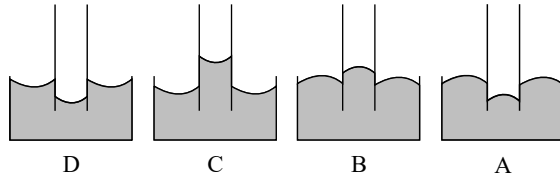
۶. چرا قطره هایی که آزادانه سقوط می کنند، تقریباً کروی اند؟

۷. چرا سطح جیوه در لوله موئین پایین تر از سطح جیوه درون ظرف قرار می گیرد؟

۸. لوله شیشه‌ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به‌طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی می‌کنیم. اگر نیروی دگرچسبی بیشتر از نیروی هم‌چسبی باشد، سطح مایع درون لوله از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح مایع در لوله به‌صورت درمی‌آید.

- ۱) پایین‌تر - فرو رفته ۲) پایین‌تر - برآمده ۳) بالاتر - فرو رفته ۴) بالاتر - برآمده

۹. اگر یک لوله موئین را که دو طرف آن باز است به‌طور قائم در جیوه فرو ببریم، به‌صورت کدام یک از شکل‌های زیر درمی‌آید؟



- ۱) A ۲) B ۳) C ۴) D

۱۰. نیروی بین‌مولکولی برای یک ماده، چگونه است؟ (فاصله‌ها در ابعاد اتمی و مولکولی است).

- ۱) در همه فاصله‌ها ربايشی است.
 ۲) در همه فاصله‌ها رانشی است.
 ۳) در فواصل فوق‌العاده کم ربايشی و در فاصله کمی بیشتر از آن رانشی است.
 ۴) در فواصل فوق‌العاده کم رانشی و در فاصله‌های کمی بیشتر از آن ربايشی است.

۱۱. کشش سطحی در مایع‌ها حاصل کدام است؟

- ۱) نیروهای چسبندگی بین مولکول‌ها.
 ۲) تأثیر نیروی گرانش زمین بر مایع.
 ۳) فشاری است که از طرف هوا بر مایع وارد می‌شود.
 ۴) نیروی رانشی بین مولکول‌هایی است که خیلی به هم نزدیک شده‌اند.

۱۲. هنگامی که یک لیوان پر از آب را کج می‌کنیم، آب به راحتی از آن می‌ریزد. این مشاهده ما را به این نتیجه می‌رساند که مولکول‌های مایع:

- ۱) بر روی هم می‌لغزند.
 ۲) با آزادی کامل به هر سمتی حرکت می‌کنند.
 ۳) در اطراف مکان خود حرکت نوسانی دارند.
 ۴) در شبکه‌ی منظم با اتم‌های مجاور جایگاه ثابتی دارند.

۱۳. بین دو مولکول از یک ماده، به ترتیب در فاصله‌ی خیلی کم چه نیرویی ایجاد می‌شود و در فاصله‌ی زیادتر از هم چه نیرویی ایجاد می‌شود؟ (فاصله‌های ذکر شده در حد مولکولی است).

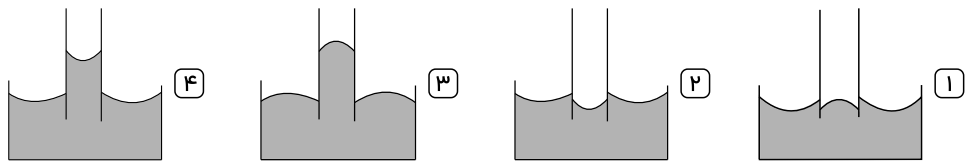
۱۴. یک قطره از مایع A را روی ظرف مسطح B می ریزیم. اگر نیروی چسبندگی سطحی بین A و B بیشتر از نیروی چسبندگی مولکول های A باشد، مایع A
 ۱ طرف B را تر نمی کند.
 ۲ دیگر از ظرف B جدا نمی شود.
 ۳ به صورت گلوله در ظرف B باقی می ماند.
 ۴ به صورت لایه ی نازکی در ظرف B پخش می شود.

۱۵. یک تیغ از پهنا می تواند روی آب شناور شود زیرا

- ۱ حجم تیغ بسیار کم است.
 ۲ جرم تیغ بسیار کم است.
 ۳ چگالی تیغ کمتر از چگالی آب است.
 ۴ در سطح آب کشش سطحی وجود دارد.

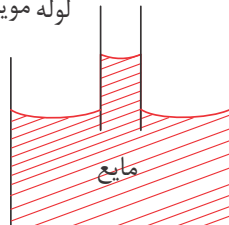
۱۶. کدام عامل، مایع ها را تقریباً تراکم ناپذیر می کند؟

۱۷. کدام شکل، آب را در لوله ی شیشه ای موئین درست نشان می دهد؟



۱۸. از مشاهده آزمایش روبه رو، به کدام نتیجه می توان دست یافت؟

لوله موئین



- ۱ در سطح مایعات کشش سطحی وجود دارد.
 ۲ چگالی لوله موئین کمتر از چگالی مایع است.
 ۳

بزرگی نیروی هم چسبی مولکول های مایع، بیشتر از نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و لوله است.

۴ بزرگی نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و لوله، بیشتر از بزرگی نیروی هم چسبی مولکول های مایع است.



۱. برای شماره‌ای که به‌طور لایه‌ای در امتداد افق حرکت می‌کند، اصل برنولی را بنویسید.

۲. علت نیروی بالابر که بر بال هواپیما وارد می‌شود را توضیح دهید؟

۳. توضیح دهید چرا وقتی کامیون در حال حرکت است، پوشش برزنتی آن پف می‌کند؟

۴. وقتی یک ورق کاغذ را جلوی دهانتان می‌گیرید و در سطح بالای آن می‌دمید، کاغذ به‌طرف بالا حرکت می‌کند. علت این پدیده را توضیح دهید.



۱. در جمله‌های زیر کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

الف فویل آلومینیمی مچاله شده (بر روی آب می ماند - زیر آب می رود)

۲. کلمات مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف اگر نیروی وزن جسم بیشتر از نیروی شناوری باشد، جسم در آب (ته نشین می شود - شناور می ماند).

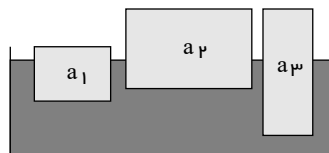
۳. جاهای خالی را با کلمات داخل پرانتز پر کنید:

الف بر اجسام درون یک شاره و یا غوطه‌ور در آن نیروی بالا سویی به نام از طرف شاره وارد می شود. (شناوری - مقاومت شاره)

۴. در هر یک از جمله‌های زیر، عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید.

الف اگر نیروی شناوری وارد بر جسم از نیروی وزن آن (کمتر - بیشتر) باشد، جسم به طرف بالا حرکت می کند.

۵. سه جسم a_1 ، a_2 و a_3 با چگالی‌های متفاوت بر سطح آب شناورند. کدام رابطه بین چگالی آن‌ها درست است؟



۱ $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

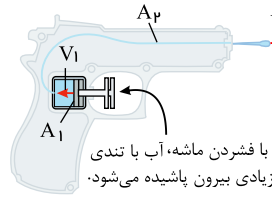
۲ $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$

۳ $\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$

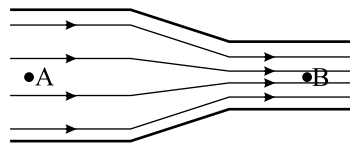
۴ $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$



۱. آب با تندی $3 \frac{m}{s}$ از قسمت ورودی یک لوله آتش‌نشانی به قطر 8.6 cm وارد می‌شود. اگر قطر قسمت خروجی لوله 2.15 cm باشد، تندی خروجی آب را از آن پیدا کنید.



۲. شکل روبه‌رو یک تفنگ آب‌پاش را نشان می‌دهد که با فشردن ماشه آن، آب v_2 با تندی زیادی بیرون می‌آید. اگر $A_1 = 2 \text{ cm}^2$ و $A_2 = 0.1 \text{ mm}^2$ و $v_1 = 0.3 \frac{m}{s}$ باشد، تندی خروج آب چند $\frac{m}{s}$ است؟



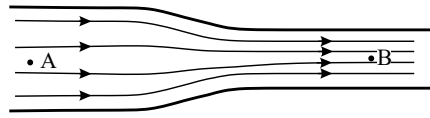
۳. در لوله زیر آب جریان دارد. شعاع قسمت A ، دو برابر شعاع قسمت B است. اگر تندی حرکت شاره در قسمت B برابر $12 \frac{m}{s}$ باشد، تندی حرکت شاره در قسمت A چند $\frac{m}{s}$ است؟

۴. در یک لوله به قطر 9.6 سانتی‌متر آب با تندی 0.5 متر بر ثانیه حرکت می‌کند. جریان آب به صورت پایا وارد قسمتی از لوله می‌شود که قطر آن 2.4 سانتی‌متر است. تندی آب در این قسمت چقدر است؟

۵. در شکل زیر، سیال تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پُر کرده است، در راستای افقی جاری است و شعاع مقطع لوله در قسمت A دو برابر شعاع مقطع لوله در قسمت B است. آهنگ شارش سیال در مقطع A ، چند برابر آهنگ شارش در مقطع B است؟



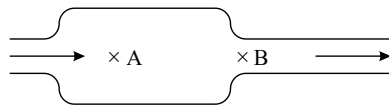
۶. در شکل زیر، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع بزرگ دو برابر قطر مقطع کوچک باشد،



تندی حرکت آب در نقطه A چند برابر تندی در نقطه B است؟

۷. در شکل زیر، آب حجم لوله‌ها را پُر کرده و به صورت پیوسته و پایدار در لوله‌هایی افقی با سطح مقطع‌های

متفاوت جاری است. اگر تندی آب را با v و فشار آن را با P نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟



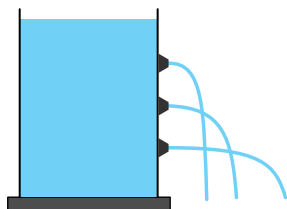
$P_A < P_B$ و $v_A > v_B$ ۴ $P_A < P_B$ و $v_A < v_B$ ۳ $P_A > P_B$ و $v_A > v_B$ ۲ $P_A > P_B$ و $v_A < v_B$ ۱



۱. شکل مقابل، آزمایشی را با یک ظرف پر از آب و دارای سه سوراخ نشان می‌دهد.

الف) سرعت خروج آب از کدام سوراخ بیشتر است؟

ب) از انجام این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟



وزنه‌ای که روی روزنه خروج بخار آب قرار داده می‌شود.



۲. مساحت روزنه خروج بخار آب، روی درب یک زودپز 470 mm^2 است

(شکل روبه‌رو). جرم وزنه‌ای که روی این روزنه باید گذاشت چقدر باشد تا فشار $A = 470 \text{ mm}^2$

داخل آن در 270 atm نگه داشته شود؟ فشار بیرون دیگ زودپز را 170 atm

بگیرید. $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۳. یک دریچه به مساحت 0.7 m^2 در زیر آب قرار دارد. اگر فشار آب در محل این دریچه برابر 1200 kPa

باشد، بزرگی نیروی عمودی که آب بر سطح دریچه وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

۴. یک زیردریایی در اعماق اقیانوسی حرکت می‌کند. این زیردریایی تعدادی پنجره کوچک دایره‌ای شکل به

شعاع 0.2 m دارد. اگر فشار آب در محل هر یک از این پنجره‌ها برابر $9 \times 10^5 \text{ Pa}$ باشد، بزرگی نیروی

عمودی که آب بر سطح خارجی یکی از این پنجره‌ها وارد می‌کند چقدر است؟ $(\pi \approx 3)$

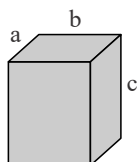
۵. مکعب فلزی توپری به ابعاد $5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ و چگالی 8 g/cm^3 از طرف یکی از وجه‌هایش روی

سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟

$(g = 10 \text{ N/kg})$

۶. در مکعب مستطیل شکل زیر، اگر ابعاد a , b و c به نسبت ۱، ۲، و ۳ باشد و مکعب را روی وجوه مختلف روی

سطح افقی قرار دهیم، بیشترین فشاری که به سطح وارد می‌کند، چند برابر کمترین فشار است؟

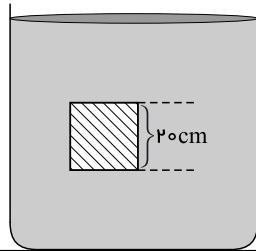


۷. مکعبی چوبی به ضلع 20 cm روی کف اتاق قرار دارد. هنگامی که شخصی به وزن 800 N روی مکعب می‌ایستد، فشاری که از طرف شخص بر کف اتاق وارد می‌شود چند کیلو پاسکال است؟

۸. در ارتفاع حدود 3000 متری از سطح دریا، فشار هوا 68 kPa است. این فشار، چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg}, 13,6 \frac{g}{cm^3} = \text{چگالی جیوه})$$

۹. فشار یک جوّ تقریباً برابر با 10^5 Pa است. نیرویی که در سطح زمین از طرف هوا بر هر سانتی‌متر مربع وارد می‌شود، تقریباً چند نیوتن است؟



۱۰. مطابق شکل، جسمی مکعبی به طول ضلع 20 cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم، 101 kPa و 105 kPa است. چگالی مایع، چند گرم بر لیتر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱۱. در ظرفی تا ارتفاع 25 سانتی‌متر آب ریخته‌ایم. اگر مساحت کف ظرف 40 سانتی‌متر مربع باشد، نیرویی که آب بر کف ظرف وارد می‌کند چند نیوتن است؟ (چگالی آب $1000 \frac{kg}{m^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۱۲. فشارسنج یک غواص، فشار را خارج از آب 10^5 پاسکال نشان می‌دهد و در عمق h ، $1,6 \times 10^5$ پاسکال نشان می‌دهد. h چند متر است؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3} \text{ و } g = 10 \frac{N}{kg})$$

۱۳. اگر عمق آب استخری 4 متر باشد، اختلاف فشار بین کف استخر و سطح آب چند پاسکال است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{kg}{m^3})$$

۱۴. دو استوانه توپر و هم وزن A و B روی سطح افقی کنار هم قرار دارند. اگر شعاع قاعده استوانه B ، دو برابر شعاع قاعده استوانه A باشد، فشار حاصل از استوانه A چند برابر فشار حاصل از استوانه B است؟

۱۵. فشارسنجی را درون آب به تدریج پایین می‌بریم، در ازای هر یک سانتی‌متر که پایین می‌رود، تقریباً چند پاسکال بر آنچه که نشان می‌دهد، اضافه می‌شود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{kg}{m^3}$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۱۶. اگر فشار هوا 10^5 پاسکال باشد، فشار در عمق ۲ متری آب یک استخر چند پاسکال است؟
($g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، چگالی آب = $1 \frac{g}{cm^3}$)

۱۷. اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار در عمق چند متری آب دریا به ۱۰۰ سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟
($g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، چگالی جیوه = $13,6 \frac{g}{cm^3}$ ، چگالی آب = $1 \frac{g}{cm^3}$ است.)

۱۸. یک لوله استوانه‌ای قائم تا ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر از جیوه پر شده است. اگر قطر داخلی لوله $2cm$ باشد، نیرویی که از طرف جیوه بر ته لوله وارد می‌شود، تقریباً چند نیوتون است؟
($\pi \simeq 3$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، $\rho = 13,6 \frac{g}{cm^3}$)

۱۹. اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار در عمق چند متری آب به ۱۰۰ سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟
(چگالی جیوه و آب به ترتیب $13,6 \frac{g}{cm^3}$ و $1 \frac{g}{cm^3}$ است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

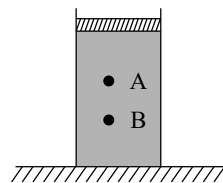
۲۰. فشارسنجی را درون آب به تدریج پایین می‌بریم، در ازای هر یک سانتی‌متر که پایین می‌رود، تقریباً چند پاسکال بر آنچه که نشان می‌دهد، اضافه می‌شود؟

۲۱. فشار وارد بر کف دریاچه‌ای ۱۲۵ سانتی‌متر جیوه است. اگر فشار هوا در سطح آب ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، عمق آب دریاچه چند متر است؟ (چگالی آب $1g/cm^3$ و چگالی جیوه $13,6g/cm^3$)

۲۲. چه ارتفاعی از آب بر حسب متر، فشاری برابر با ۱۵۰ میلی‌متر جیوه ایجاد می‌کند؟ (چگالی آب و جیوه به ترتیب $\frac{kg}{cm^3}$ ، $\frac{kg}{cm^3}$ ۱۰۰۰، ۱۳۶۰۰ است.)

۲۳. در عمق ۸ متری مایعی، فشار کل ۱٫۷۶ اتمسفر است. چگالی این مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (فشار هوا در محل، $1 atm \simeq 10^5 Pa$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

۲۴. در شکل روبه‌رو، فشار در نقاط A و B در درون و قرار می‌دهیم. اگر در اثر وزنه، افزایش فشار در آن نقاط Δ باشد، کدام رابطه درست است؟



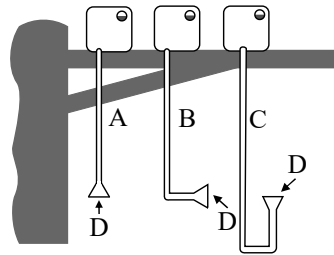
$$\Delta P_B = \Delta P_A, P_B < P_A \quad (۲)$$

$$\Delta P_B = \Delta P_A, P_B > P_A \quad (۴)$$

$$\Delta P_B < \Delta P_A, P_B = P_A \quad (۱)$$

$$\Delta P_B > \Delta P_A, P_B > P_A \quad (۳)$$

۲۵. در شکل مقابل، سه فشارسنج فشاری را اندازه می‌گیرند که بر غشای کوچک D در عمق معینی از یک دریاچه وارد می‌شود. کدام رابطه بین فشارهای اندازه‌گیری شده درست است؟

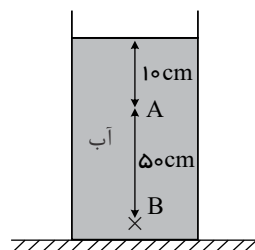


$$P_A = P_B = P_C \quad (۱)$$

$$P_A = P_B > P_C \quad (۲)$$

$$P_A < P_B < P_C \quad (۳)$$

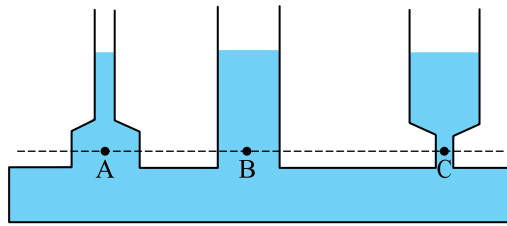
$$P_A = P_C > P_B \quad (۴)$$



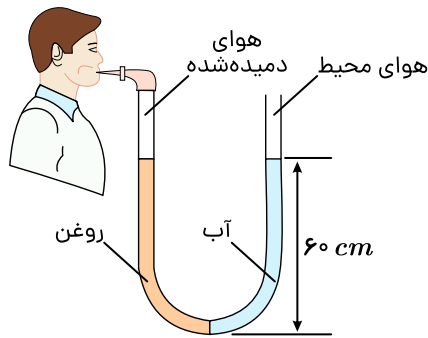
۲۶. در شکل مقابل، فشار در نقطه‌ی B چند برابر فشار در نقطه‌ی A است؟

$$(P_0 = 9,9 \times 10^4 pa, \rho = 1 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۱. دو نتیجه گیری از مشاهده شکل مقابل بنویسید.

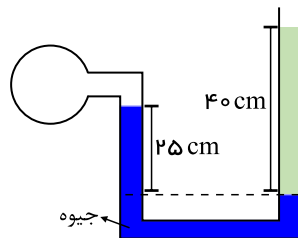


۲. لوله U شکلی را مطابق شکل در نظر بگیرید که محتوی حجم مساوی از آب و روغن است. فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه شخصی که از شاخه سمت چپ لوله درون آن دمیده، چقدر است؟



چگالی آب را $1000 \frac{kg}{m^3}$ و چگالی روغن را $800 \frac{kg}{m^3}$ در نظر بگیرید. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

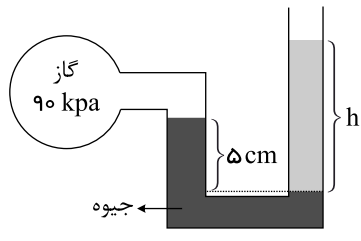
۳. در لوله U شکل که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، جیوه



به مایعی به چگالی $4000 \frac{kg}{m^3}$ وجود دارد. اگر فشار

هوای بیرون لوله U شکل $10^5 pa$ باشد، فشار گاز مخزن چند پاسکال است؟
 $g = 10 \frac{m}{s^2}$

۴. درون یک لوله U شکل که به مخزن گاز متصل است، جیوه با چگالی

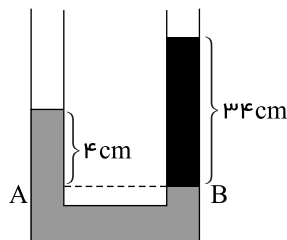


و مایعی با چگالی $13,6 \frac{g}{cm^3}$ ریخته‌ایم. اگر فشار هوای

محیط 10^5 باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟

$$g = 10 \frac{N}{kg}$$

۵. در یک لوله U شکل مقداری جیوه قرار دارد. در شاخه سمت راست $34cm$

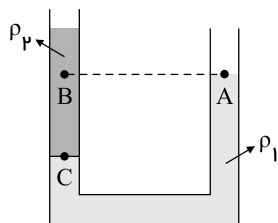


مایعی می‌ریزیم تا اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف به $4cm$ برسد. چگالی مایع

چند $\frac{g}{cm^3}$ است؟

$$\rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{g}{cm^3} \quad g = 10 \frac{m}{s^2}$$

۶. در شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در ظرف قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده



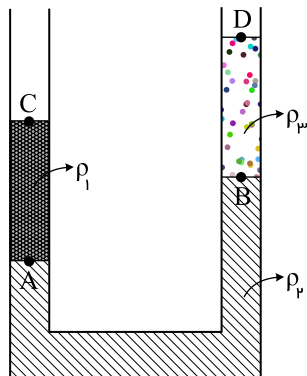
شده P_C, P_B, P_A باشد، کدام رابطه درست است؟

$$P_C > P_A > P_B \quad \text{۲}$$

$$P_C = P_A > P_B \quad \text{۱}$$

$$P_C > P_B > P_A \quad \text{۴}$$

$$P_C > P_B = P_A \quad \text{۳}$$



۷. مطابق شکل، سه مایع مخلوط‌نشدنی در لوله ریخته شده‌اند. کدام رابطه بین

فشار در نقاط مشخص شده درست است؟

$$P_A > P_B > P_C = P_D \quad \text{۱}$$

$$P_A = P_B > P_C > P_D \quad \text{۲}$$

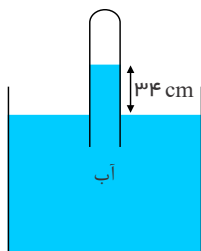
$$P_A - P_C = P_B - P_D \quad \text{۳}$$

$$P_A + P_C = P_B + P_D \quad \text{۴}$$

۸. در شکل روبه‌رو، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، ۷۲ سانتی‌متر جیوه است. چگالی آب 1 g/cm^3 و چگالی

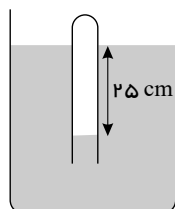
جیوه 13.6 g/cm^3 است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف 34 cm باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه

است؟

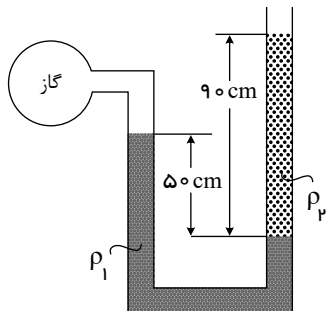


۹. در شکل زیر، اگر چگالی مایع $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، فشار گاز محبوس درون لوله چند کیلو پاسکال است؟)

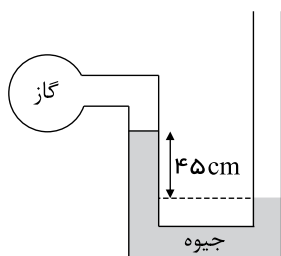
$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } P_0 = 10^5 \text{ Pa})$$



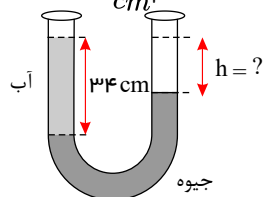
۱۰. در شکل زیر، دو مایع به حالت تعادل قرار دارند. اگر چگالی آن‌ها $\rho_1 = 1,2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۱۱. در شکل روبه‌رو، اگر فشار هوا 10^5 پاسکال و چگالی جیوه $13600 \frac{kg}{m^3}$ باشد، فشار گاز درون ظرف، چند پاسکال است؟ ($g = 10 N/kg$)

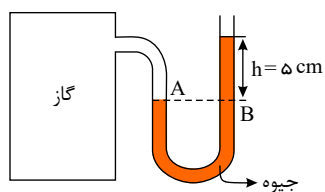


۱۲. در شکل مقابل، اختلاف ارتفاع آب و جیوه چند سانتی‌متر است؟ ($\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$ آب و $\rho = 13,6 \frac{g}{cm^3}$ جیوه)



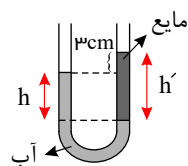
۱۳. در شکل روبه‌رو، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟

(چگالی جیوه $13,6 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



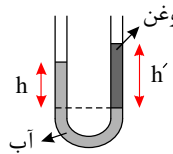
۱۴. در شکل داده شده مایعی به چگالی $800 \frac{kg}{m^3}$ که با آب مخلوط نمی‌شود، در حال تعادل است. h' چند

سانتی‌متر است؟ (چگالی آب $1000 \frac{kg}{m^3}$ می‌باشد.)



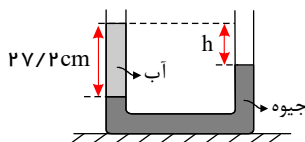
۱۵. در شکل زیر $h' = 20\text{ cm}$ ارتفاع ستون روغن به چگالی $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ که با آب مخلوط نمی‌شود در حال

تبادل می‌باشد. سطح آزاد روغن چند سانتی‌متر بالاتر از سطح آزاد آب است؟ (چگالی آب روغن) $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می‌باشد.



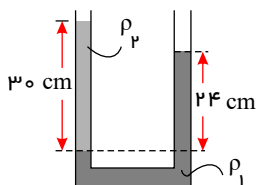
۱۶. مطابق شکل زیر، درون لوله‌ی U شکل آب و جیوه به حالت تعادل قرار دارند. h چند سانتی‌متر است؟

($\rho_{\text{آب}} = 1\text{ g/cm}^3$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6\text{ g/cm}^3$)



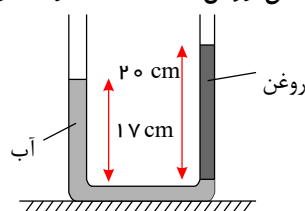
۱۷. در این لوله دو مایع مخلوط نشدنی ریخته شده است و چگالی آنها به ترتیب ρ_2, ρ_1 است. اگر

$\rho_1 = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، ρ_2 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟



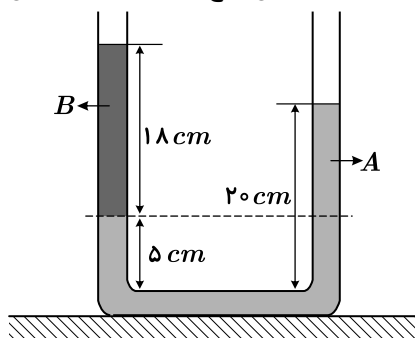
۱۸. در شکل مقابل، آب و روغن در یک لوله U شکل به حالت تعادل‌اند. چگالی روغن درصد از

چگالی آب است.

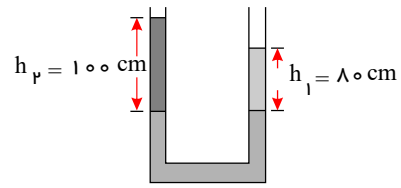


۱۹. در شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی A و B به حالت تعادل قرار دارند. چگالی مایع B چند برابر چگالی

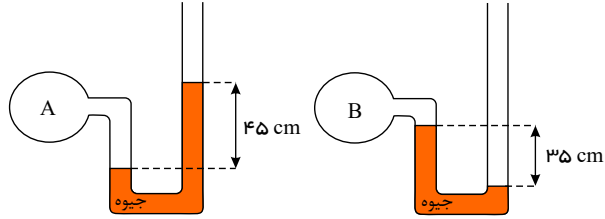
A است؟



۲۰. در شکل مقابل h_2 و h_1 به ترتیب عمق آب و نفت است که روی جیوه ریخته شده‌اند و دو سطح جیوه هم تراز است. اگر چگالی آب 1 g/cm^3 باشد، چگالی نفت چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟



۲۱. اگر فشار هوا در محل آزمایش ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون مخزن B است؟



فصل سوم دهم: کار و انرژی

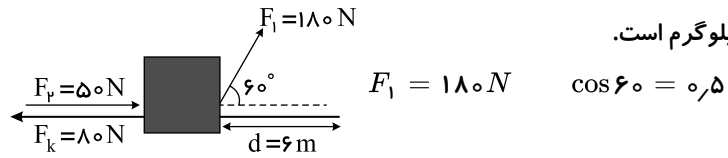
❖ آزمون اول: کار

❖ آزمون دوم: برابری کار و انرژی جنبشی

❖ آزمون سوم: انرژی پتانسیل

❖ آزمون چهارم: انرژی مکانیکی

❖ آزمون پنجم: توان



۱. در شکل زیر جرم جسم ۲۰ کیلوگرم است.

الف) کار کل را به دست آورید.

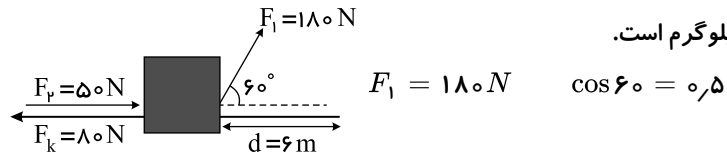
۲. شخصی در طبقه سوم ساختمان، سوار آسانسور می‌شود و به طبقه دهم می‌رود. جرم شخص 70 kg است و یک کوله‌پشتی به جرم 5 kg بر دوش دارد. آسانسور بین طبقات پنجم تا هفتم مسافت 6 m را در مدت ۲ ثانیه با سرعت ثابت طی می‌کند، در این ۲ ثانیه کار نیرویی که آسانسور به شخص وارد می‌کند، چند ژول است؟
 $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۳. نیروی $\vec{F} = (30\text{ N})\vec{i} + (40\text{ N})\vec{j}$ به جسمی به جرم 5 kg وارد می‌شود و آن را روی سطح افقی به اندازه $\vec{\Delta x} = (6\text{ m})\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیروی \vec{F} در این جابه‌جایی چند ژول است؟



۱. ماهواره‌ای به جرم 200 kg با تندی ثابت $2.5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

۲. جرم خودرویی به همراه راننده‌اش 1000 kg است. تندی خودرو در دو نقطه از مسیرش از $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. تغییرات انرژی جنبشی خودرو در این جابه‌جایی، چند مگاژول است؟

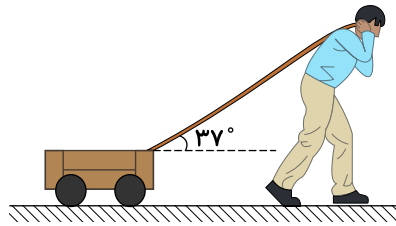


۱. در شکل زیر جرم جسم ۲۰ کیلوگرم است.

$$F_1 = 180\text{ N} \quad \cos 60^\circ = 0,5$$

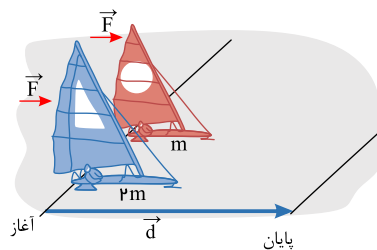
الف

اگر در ابتدا حرکت جسم ساکن بوده باشد، تندی آن را پس از این جابه‌جایی به دست آورید.

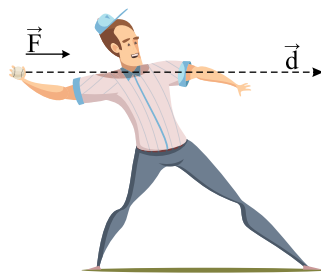


۲. پسر بچه‌ای مطابق شکل، اربابه‌ای به جرم 10 kg را با نیروی 25 N تحت زاویه 37° درجه نسبت به سطح افقی بدون اصطکاک می‌کشد و اربابه از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. تندی اربابه پس از 9 m جابه‌جایی چقدر خواهد شد؟ ($\cos 37^\circ = 0,8$)

۳. توپی را با تندی $8 \frac{m}{s}$ بر روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم. نیروی مقاومت هوا و اصطکاک 75% درصد از انرژی توپ را تلف می‌کند. تندی توپ به چند $\frac{m}{s}$ می‌رسد؟



۴. دو قایق بادبانی به جرم‌های $m_1 = m$ و $m_2 = 2m$ روی سطوح یخ‌زده بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان \vec{F} با وزیدن باد به هر دو وارد می‌شود و آنها را در جهت نیرو به اندازه d جابه‌جا می‌کنند. در پایان مسیر انرژی جنبشی جسم ۲ چند برابر جسم ۱ است؟



۵. ورزشکاری توپ بیسبال به جرم 200 g را با بیشترین تندی ممکن پرتاب می‌کند. او نیروی $F = 60\text{ N}$ را به صورت افقی تا لحظه پرتاب در امتداد جابه‌جایی $d = 1,5\text{ m}$ بر توپ وارد می‌کند. تندی توپ در لحظه جدا شدن از دست ورزشکار چند $\frac{m}{s}$ است؟ (نیروی مقاومت هوا ناچیز است.)

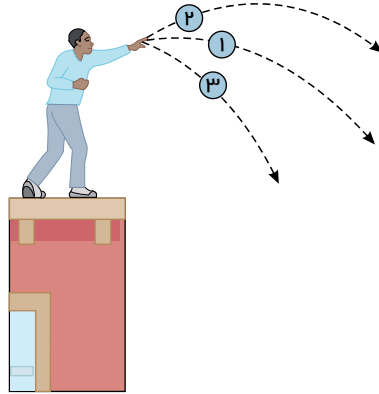
۶. جسمی با جرم 200 g از ارتفاع 15 m متری سطح زمین با تندی $10 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود و با تندی $18 \frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۷. راننده خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت 36 km/h در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند. در اثر ترمز خودرو با طی مسافت ۴ متر می‌ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتون است؟

۸. گلوله‌ای به جرم 2 kg با سرعت اولیه $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تحت زاویه α رو به بالا پرتاب می‌شود. این گلوله با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه اوج می‌گذرد. کار برایند نیروهای وارد بر گلوله از لحظه پرتاب تا زمان رسیدن به نقطه اوج چند ژول می‌شود؟

۹. جسمی با سرعت 10 m/s در جهت مثبت محور x ها حرکت می‌کند و انرژی جنبشی آن 100 J است. پس از مدتی سرعت این جسم تغییر کرده و در جهت منفی محور x ها به 20 m/s می‌رسد. کار برایند نیروهای وارد بر این جسم در این مدت چند ژول است؟

۱. مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ، W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



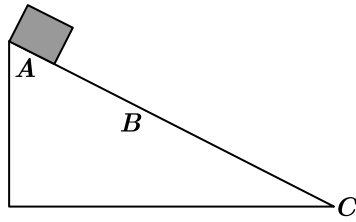
$W_1 = W_2 = W_3$ ۱

$W_2 > W_1 > W_3$ ۲

$W_3 < W_2 < W_1$ ۳

$W_2 = W_3 > W_1$ ۴

۲. جسم ساکنی به جرم 2 kg را از ارتفاع یک متری زمین به ارتفاع 1.5 متری زمین می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی، چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱. در شکل زیر، جسم از نقطه A از حال سکون بر مسیر دارای اصطکاک شروع به حرکت رو به پایین می‌کند. اگر نیروی اصطکاک بین جسم و سطح در سرتاسر مسیر ثابت باشد، با توجه به شکل، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را در پاسخ برگ تعیین کنید.

الف) کار نیروی وزن در جابه‌جایی از A تا B مثبت است.

ب) انرژی مکانیکی جسم در نقطه‌های B و C برابر است.

پ) انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه B بیشتر از نقطه C است.

ت) انرژی درونی جسم و سطح در جابه‌جایی جسم از A تا B کاهش می‌یابد.

۲. با استفاده از کلمه‌های داخل کادر، جاهای خالی را در جمله‌های زیر تکمیل کنید:
(سه مورد اضافی است)

(مکانیکی، مماس، است، جنبشی، عمود، پتانسیل، نیست)

الف) انرژی جنبشی کمیتی همیشه مثبت است و به جهت حرکت جسم، وابسته

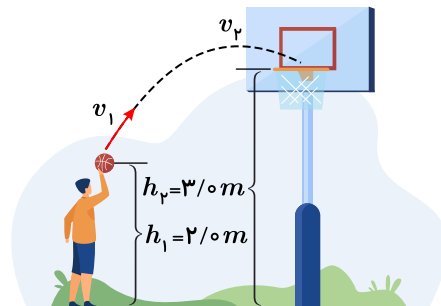
ب) مؤلفه‌ای از نیرو که بر جابه‌جایی است، کاری روی جسم انجام نمی‌دهد.

پ) کل کار انجام‌شده بر یک جسم، برابر با تغییر انرژی آن جسم است.

ت) در سقوط یک توپ، اگر بتوان از نیروی مقاومت هوا چشم‌پوشی کرد، انرژی پایسته می‌ماند.

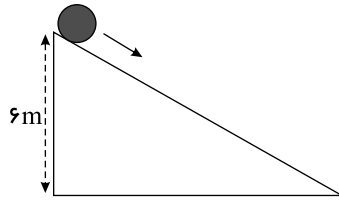
۳. پرنده‌ای به جرم 1 kg در ارتفاع 150 m نسبت به سطح زمین با تندی $20\frac{m}{s}$ پرواز می‌کند. انرژی جنبشی و

انرژی پتانسیل گرانشی این پرنده را حساب کنید. ($g = 10\frac{N}{kg}$)

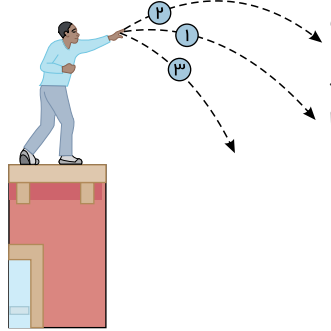


۴. در شکل زیر ورزشکار توپ را با چه تندی‌ای به طرف سبد پرتاب کند تا توپ با تندی $4\frac{m}{s}$ به دهانه سبد برسد؟ (مقاومت

هوا ناچیز است.) ($g = 10\frac{m}{s^2}$)



۵. جسمی به جرم 2kg مطابق شکل با تندی اولیه ۵ متر بر ثانیه از بالای یک سطح شیب‌دار به پایین پرتاب می‌شود. اگر تندی جسم در هنگام رسیدن به زمین ۸ متر بر ثانیه باشد، کار نیروی اصطکاک در این مسیر چند ژول بوده است؟



۶. در شکل زیر، سه توپ مشابه با تندی یکسان از بالای ساختمانی پرتاب می‌شوند. توپ (۱) در راستای افقی و دو توپ دیگر با زاویه‌های بالاتر و پایین‌تر از سطح افق پرتاب می‌شوند. برای این توپ‌ها، از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین، کدام موارد درست است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود).

الف) تندی توپ‌های (۱) و (۳) پیوسته افزایش می‌یابند.

ب) تندی توپ‌های (۱) و (۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابند.

پ) هر سه توپ با تندی یکسان به زمین برخورد می‌کنند.

ت) زمان حرکت هر سه توپ با هم برابر است.

- ۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «ت» ۴) «ب» و «پ»

۷. جسمی روی یک سطح شیب‌دار، آزادانه می‌لغزد و با تندی ثابت پایین می‌آید. برای این جسم، کدام مورد درست است؟

الف- کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، صفر است.

ب- انرژی مکانیکی جسم کاهش می‌یابد.

پ- کار نیروی خالص، برابر با کار وزن است.

ت- انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

- ۱) ب ۲) ت ۳) الف و ب ۴) پ و ت

۸. اگر تندی جسمی در یک مسیر ثابت بماند، کدام موارد الزاماً درست است؟

الف) کار نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

ب) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

پ) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

- ۱) الف ۲) پ ۳) الف و ب ۴) ب و پ

۹. چنانچه کار برآیند نیروهای وارد بر جسمی در یک مسیر برابر صفر باشد، در این صورت کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

۱) برآیند نیروهای وارد بر جسم نیز لزوماً در آن مسیر صفر است.

۲) انرژی مکانیکی جسم در آن جابجایی ثابت می‌ماند.

۳) مجموع کار نیروهای وارد بر جسم نیز در آن جابه‌جایی برابر صفر است.

۴) در آن مسیر، انرژی مکانیکی جسم، ثابت است و برآیند نیروهای وارد بر جسم لزوماً صفر نیست.

۱۰. گلوله‌ای به جرم $200g$ با سرعت اولیه $30 \frac{m}{s}$ در راستای قائم، رو به بالا پرتاب می‌شود. مقاومت هوا باعث می‌شود، $10J$ از انرژی گلوله تا رسیدن به اوج تلف شود. اگر مقاومت هوا وجود نمی‌داشت، گلوله چند متر بالاتر می‌رفت؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱۱. جسم A به جرم m از ارتفاع 10 متری سطح زمین و جسم B به جرم $2m$ از ارتفاع 20 متری سطح زمین رها می‌شوند. انرژی جنبشی جسم B در لحظه رسیدن به زمین چند برابر انرژی جنبشی جسم A در لحظه رسیدن به زمین است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر می‌شود.)

۱۲. وزنه‌ای به جرم $500g$ تحت زاویه 37° نسبت به افق، از سطح زمین پرتاب می‌شود. اگر سرعت اولیه پرتاب $10 m/s$ باشد، انرژی مکانیکی وزنه در نقطه اوج چند ژول است؟ ($g = 10 m/s^2$, $\cos 37^\circ = 0.8$ ، مقاومت هوا ناچیز و مبدأ پتانسیل گرانشی سطح زمین است.)

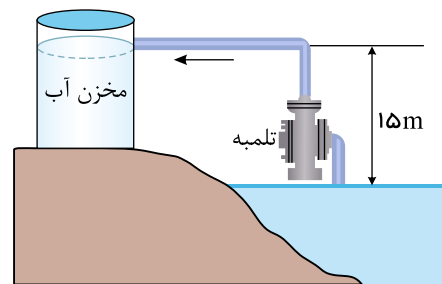
۱۳. جسمی به جرم $2kg$ را با سرعت $10 m/s$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم انرژی مکانیکی جسم در نصف ارتفاع اوج چند ژول است؟ (مبدأ پتانسیل گرانشی، محل پرتاب فرض شده است.)



۱. در جمله‌های زیر کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

الف آهنگ انجام کار را (توان - بازده) می‌گوییم.

۲. در هر سامانه بخشی از انرژی ورودی به انرژی موردنظر ما (مفید) تبدیل می‌شود. بقیه انرژی ورودی به چه صورت در می‌آید؟



۳. تلمبه‌ای با توان ورودی ۵ کیلو وات در هر ثانیه ۲۰ کیلوگرم آب را با تندی ثابت تا ارتفاع ۱۵ متری مخزن می‌فرستد. بازده تلمبه چند درصد است؟

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

۴. برای بالا بردن باری به جرم ۲۰۰۰ کیلوگرم از جرثقیلی با توان ورودی ۲۵۰۰ وات استفاده می‌کنیم. اگر در مدت یک دقیقه بار را تا ارتفاع ۳ متر با سرعت ثابت بالا ببریم، بازده جرثقیل چقدر است؟

$$(در صورت صرف نظر از اتلاف ناشی از اصطکاک) \quad g = 10 \frac{N}{kg}$$

۵. یک تلمبه با توان ورودی ۳۰۰۰ W، در هر ثانیه مقدار ۴۰ kg آب را از چاهی به عمق ۶ m تا سطح زمین با

$$تندی ثابت بالا می‌آورد. بازده تلمبه چقدر است؟ \quad (g = 10 \frac{N}{kg})$$

۶. کوهنوردی به جرم ۸۶٫۴ kg از ارتفاع ۲۲۰۰ متری به ارتفاع ۲۴۵۰ متری صعود می‌کند. اگر صعود ۵ ساعت

$$به طول بینجامد، و بازده بدن او ۱۵٪ باشد، توان مصرفی انرژی کوهنورد را حساب کنید. \quad (g = 10 \frac{N}{kg})$$

۷. بالابری برای بالا بردن وزنه ۲۰ کیلوگرمی تا ارتفاع معین ۱۰۰۰ ژول انرژی مصرف می‌کند. اگر وزنه را از ارتفاع فوق رها کنیم، با تندی $v = 9 \frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. بازده بالابر چند درصد است؟ $g = 10 \frac{m}{s^2}$

۸. یک پمپ آب در هر ساعت ۲۵۲ تن آب را تا ارتفاع ۱۲ متر بالا می‌کشد. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد، توان پمپ چند کیلووات است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۹. یک ماشین بالابر، برای بالا بردن وزنه‌ای به جرم 50 kg تا ارتفاع معینی از سطح زمین 2000 J انرژی مصرف می‌کند. اگر این وزنه از ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها شود، با تندی $8 \frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. بازده این ماشین چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

فصل چهارم دهم: دما و گرما

❖ آزمون اول: حفظیات و مفاهیم دما و گرما

❖ آزمون دوم: دما

❖ آزمون سوم: انبساط

❖ آزمون چهارم: گرما و توان

❖ آزمون پنجم: دمای تعادل

❖ آزمون ششم: گازها (ویژه رشته ریاضی)



۱. در جمله‌های زیر کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

الف در کنار ساحل در طول روز جهت وزش نسیم (از دریا به ساحل - از ساحل به دریا) است.

ب تغییر حالت از جامد به بخار (چگالش - تصعید) گفته می‌شود.

۲. کلمات مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف با (کاهش - افزایش) سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی مایع افزایش می‌یابد.

۳. درستی یا نادرستی عبارات زیر را با صحیح یا غلط مشخص کنید.

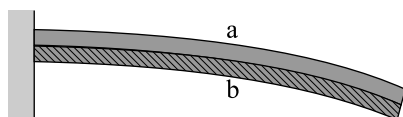
الف آب در دمای ۴ درجه سلسیوس بیشترین چگالی را دارد.

۴. درست یا نادرست بودن هریک از موارد زیر را تعیین کنید:

الف افزایش دما سبب افزایش تبخیر سطحی می‌شود. (درست - نادرست)

۵. جاهای خالی را با کلمات داخل پرانتز پر کنید:

الف به روش اندازه‌گیری دما که مبتنی بر تابش گرمایی است می‌گوییم. (تف‌سنجی - دما نگاری)

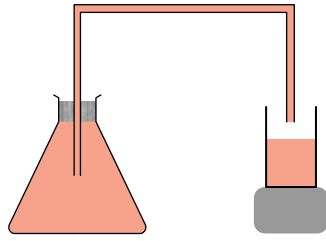


۶. در شکل زیر با افزایش دما، نوار دوفلزه به طرف پایین خم می‌شود.

الف ضریب انبساط کدام فلز بیشتر است؟

ب اگر نوارها را سرد کنیم به کدام سمت خم می‌شود؟

۷. مطابق شکل، در یک آزمایش برای اندازه‌گیری ضریب انبساط حجمی مایع، داخل یک ارلن را پر از مایع کرده و دمای آنها را به مقدار مشخصی افزایش می‌دهیم.



الف چرا مقداری مایع از ظرف سرریز می‌شود؟

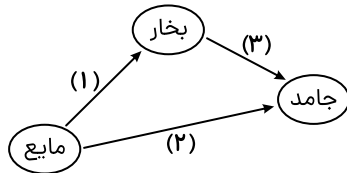
ب اگر در این آزمایش، افزایش حجم ظرف $0,2\text{cm}^3$ و مقدار مایع سرریز شده $4,2\text{cm}^3$ باشد، افزایش حجم مایع چقدر است؟

پ ضریب انبساط مایع را به کمک کدام رابطه به دست می‌آوریم؟

۸. همرفت واداشته چگونه صورت می‌گیرد؟

۹. آهنگ تبخیر سطحی به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟

۱۰. به هر کدام از (گذارها) تغییر حالت‌های (۱)، (۲) و (۳) در نقشه مقابل چه می‌گوییم؟



۱۱. ظرفیت گرمایی یک جسم به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟

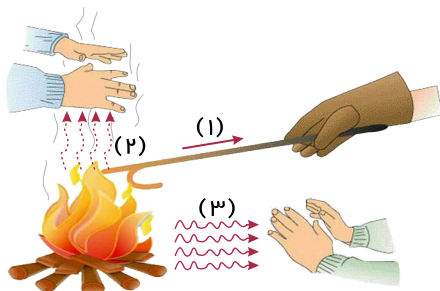
۱۲. دو وسیله نام ببرید که در ساختمان آن دماپا به کار رفته باشد.

۱۳. دو دماسنج معیار را نام ببرید.



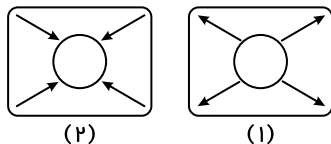
۱۴. موهای خرس قطبی توخالی هستند. تحقیق کنید این موضوع چه نقشی در گرم نگه داشتن بدن خرس در سرمای قطب دارد؟

تصویری بسیار بزرگ شده از موی یک خرس قطبی



۱۵. در شکل مقابل، مشخص کنید شماره‌های (۱)، (۲) و (۳) مربوط به کدام روش انتقال گرما هستند؟

۱۶. مطابق شکل، یک صفحه مستطیلی دارای حفره را گرم می‌کنیم. کدام شکل وضعیت حفره را پس از گرم شدن درست نشان می‌دهد؟



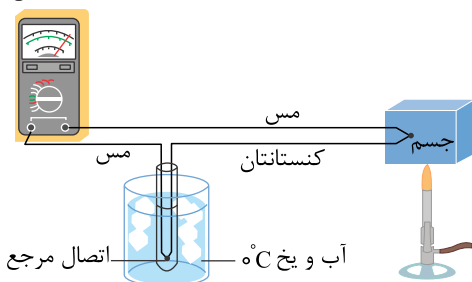
۱۷. چرا بهتر است قفل و کلید یک در، هم جنس باشند؟

۱۸. جرم کوچک محل اتصال در ترموکوپل چه مزیتی ایجاد می‌کند؟

۱۹. اساس کار دماسنج‌ها چیست؟

۲۰. کوزه سفالی چگونه می‌تواند آب داخل خود را خنک نگه دارد؟

ولت سنج



۲۱. الف) شکل زیر چه دماسنجی را نشان می‌دهد؟

ب) کمیت دماسنجی در آن چیست؟

۲۲. آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن پدیده همرفت طبیعی مشاهده شود.

۲۳. توضیح دهید چرا در اطراف رودخانه‌ها و دریاچه‌ها هوا خنک‌تر از سایر نقاط است؟

۲۴. مقداری آب را که در فشار یک اتمسفر قرار دارد، به تدریج سرد می‌کنیم و هم‌زمان فشار محیط را افزایش می‌دهیم. در این صورت، آب در دمای درجهٔ سلسیوس منجمد می‌شود.

۲۵. تبدیل بخار به مایع، جامد به بخار و مایع به بخار را به ترتیب چه می‌نامند؟

۲۶. «ترموکوپل» چیست؟

۲۷. یکای ضریب انبساط سطحی جامدات

۲۸. مقدار گرمایی که بتواند دمای یک کیلوگرم آب را به اندازهٔ یک درجه سلسیوس افزایش دهد، از نظر عددی، در SI برابر با کدام کمیت وابسته به آب است؟

۲۹. کدام عبارت درست نیست؟

- ۱) افزایش دمای یک لوله مسی، حجم فضای داخلی آن را زیاد می‌کند.
- ۲) تابش، سریع‌ترین راه انتقال گرما از نقطه‌ای به نقطهٔ دیگر است.
- ۳) انتقال گرما از طریق همرفت، تنها راه انتقال گرما در خلأ است.
- ۴) ضریب انبساط طولی یک جسم جامد تقریباً نصف ضریب انبساط سطحی آن است.

۳۰. کدام مطلب زیر درست است؟

- ۱) برای لباس‌های آتش‌نشانی پوشش براق مناسب‌تر است.
- ۲) هنگامی که در یخچال را باز می‌کنید، هوای سرد از بالای آن بیرون می‌آید.
- ۳) در کشورهای با آب‌وهوای گرم، رنگ تیره برای نمای بیرون ساختمان‌ها مناسب‌تر است.
- ۴) اگر در هوای سرد یک قطعه فلز و یک قطعه چوب خشک را لمس کنیم، فلز گرم‌تر به نظر می‌رسد.

۳۱. دو جسم در تماس با هم به تعادل گرمایی رسیده‌اند، کدام کمیت مربوط به آنها با هم برابر است؟

- ۱) دما ۲) انرژی درونی ۳) گرمای ویژه ۴) انرژی درونی و دما

۳۲. گرما انرژی است که به دلیل اختلاف بین دو جسم مبادله می‌شود.

- ۱) گرمای ویژه ۲) ظرفیت گرمایی ۳) انرژی درونی ۴) دما

۳۳. به تعادل گرمایی رسیدن دو جسم، یعنی:

- ۱) هم‌دما شدن آن دو جسم ۲) مساوی شدن انرژی درونی آنها
۳) کاهش دمای یکی برابر با افزایش دمای دیگری ۴) هم‌اندازه بودن گرمای داده شده با گرمای گرفته شده



۱. دمای جسمی $25^{\circ}C$ است. دمای جسم را برحسب فارنهایت به دست آورید.

۲. دمای شهری در دو روز مختلف در یک سال، $4^{\circ}C$ و $10^{\circ}C$ است. اختلاف دما در این دو روز، چند درجه فارنهایت است؟

۳. دمای 122 درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلون است؟

۴. دمای جسمی برحسب درجه فارنهایت، ۵ برابر دمای آن برحسب درجه سلسیوس است. این دما چند کلون است؟

۵. دمای محیطی برحسب کلون، ۳ برابر دمای همان محیط برحسب درجه سلسیوس است. دمای آن محیط چند درجه سلسیوس است؟

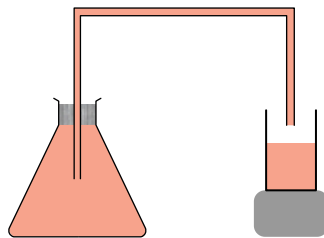


۱. طول خط لوله گاز بین دو استان حدود 300 کیلومتر است. دما در فاصله بین این دو شهر از $15^{\circ}C$ در فصل سرد، به $25^{\circ}C$ در فصل گرم می‌رسد. این خط لوله در اثر افزایش دما چقدر منبسط می‌شود؟ جنس لوله از فولاد با ضریب انبساط طولی $10^{-6} K^{-1}$ است.

۲. طول یک پل معلق در دمای $60^{\circ}F$ برابر 1158 متر است. این پل از نوعی فولاد با $\alpha = 1,3 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ ساخته شده است. اگر دمای پل به $120^{\circ}F$ برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟

۳. دمای قرص فلزی به شعاع 20 cm و ضخامت 5 mm را از $20^{\circ}C$ به $70^{\circ}C$ می‌رسانیم. حجم قرص چند سانتی‌متر مکعب افزایش می‌یابد؟
($\pi = 3$, $\alpha_{\text{فلز}} = 1,5 \times 10^{-5} K^{-1}$)

۴. مطابق شکل، در یک آزمایش برای اندازه‌گیری ضریب انبساط حجمی مایع، داخل یک ارلن را پر از مایع کرده و دمای آنها را به مقدار مشخصی افزایش می‌دهیم.



الف) اگر در این آزمایش، افزایش حجم ظرف $0,2\text{ cm}^3$ و مقدار مایع سرریز شده $4,2\text{ cm}^3$ باشد، افزایش حجم مایع چقدر است؟

۵. یک ظرف شیشه‌ای به حجم 5 لیتر را با مایعی پر کرده‌ایم. وقتی دما را 40 درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم $4,46\text{ cm}^3$ مایع از ظرف سرریز می‌شود. ضریب انبساط حجمی مایع را به دست آورید؟
($\alpha = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}C}$)

۶. طول تیرآهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، 12 متر است. اگر دمای آن از صفر درجه سلسیوس به 50 درجه سلسیوس برسد، طول آن چند میلی‌متر افزایش می‌یابد؟
($\alpha_{\text{آهن}} = 1,2 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}C}$)

۷. یک تیر آهن در اثر افزایش دمای $50^\circ C$ درجه سلسیوس، 0.06% درصد به طولش اضافه می‌شود. ضریب انبساط طولی این تیر آهن در SI ، کدام است؟

۸. ریل‌های 10 متری راه‌آهنی را در یک روز زمستانی به دمای $10^\circ C$ - به دنبال هم کار می‌گذرانند. اگر دما در تابستان تا $40^\circ C$ بالا رود، از ابتدا (در دمای $10^\circ C$ -) حداقل چند میلی‌متر باید فاصله بین ریل‌ها خالی بماند تا در اثر انبساط حرارتی به هم فشار نیآورند؟ ($\alpha_{\text{آهن}} = 12 \times 10^{-6} K^{-1}$)

۹. طول میله‌ای در دمای صفر درجه سلسیوس برابر 800 cm است. اگر طول آن در دمای $50^\circ C$ درجه سلسیوس به 801 cm برسد، ضریب انبساط طولی آن در SI کدام است؟

۱۰. در درون یک مکعب فلزی به ضلع 20 cm حفره خالی کروی به شعاع 5 cm وجود دارد. اگر در اثر افزایش دما ضلع مکعب به اندازه 0.04% میلی‌متر افزایش یابد، شعاع حفره می‌یابد.

۱) 0.01% میلی‌متر کاهش ۲) 0.01% میلی‌متر افزایش ۳) 0.03% میلی‌متر کاهش ۴) 0.03% میلی‌متر افزایش

۱۱. ضریب انبساط طولی میله‌ای $10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای این میله $50^\circ C$ افزایش یابد، طول آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱۲. طول یک پل معلق فولادی در سردترین موقع سال 900 متر بوده و در آن سال بیشترین طول پل به 900.9 متر رسیده است. اختلاف بیشترین دما و کمترین دمای پل در آن سال، چند درجه سلسیوس است؟ ($\alpha = 1.25 \times 10^{-5} K^{-1}$)

۱۳. طول یک میله فولادی چند متر باید باشد تا اگر دمای آن را $50^\circ C$ افزایش دهیم، 3 میلی‌متر بر طولش اضافه شود؟

($\alpha = 1.2 \times 10^{-5} K^{-1}$)

۱۴. دمای یک قرص فلزی را $250^\circ C$ درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم، در نتیجه مساحت آن یک درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط خطی فلز در SI کدام است؟

۱۵. ضریب انبساط طولی آلومینیم $23 \times 10^{-5} K^{-1}$ است و روی یک ورقه تخت آلومینیومی، حفره‌ای دایره‌ای شکل ایجاد کرده‌ایم که مساحت آن در دمای صفر درجه سلسیوس 50 cm^2 است. اگر دمای ورقه را به آرامی به 80 درجه سلسیوس برسانیم، مساحت حفره چند سانتی‌متر مربع می‌شود؟

۱۶. مساحت جانبی یک مکعب فلزی 0.25 مترمربع و ضریب انبساط خطی آن $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای این مکعب 100 درجه سلسیوس افزایش یابد، سطح جانبی آن تقریباً چند سانتی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟

۱۷. به یک میله آنقدر گرما می‌دهیم تا طول آن یک درصد افزایش یابد. حجم آن تقریباً چند درصد افزایش می‌یابد؟

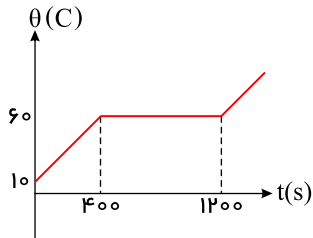
۱۸. ضریب انبساط طولی یک جسم جامد تقریباً چند برابر ضریب انبساط حجمی آن است؟

۱۹. دمای یک قرص فلزی $100 K$ افزایش می‌یابد. اگر شعاع اولیه آن 10 cm و ضخامت اولیه آن 4 mm باشد، تغییر حجم قرص چند سانتی‌متر مکعب است؟ $(\alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{K}, \pi \simeq 3)$



۱. برای آنکه 2 kg آب 10°C را به طور کامل به یخ 0°C تبدیل کنیم، چقدر گرما باید از آن بگیریم؟

$$(c = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}, L_f = 333600 \frac{J}{kg})$$

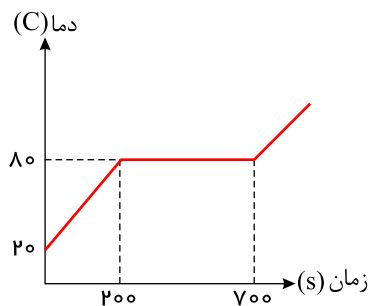


۲. به یک جسم جامد به جرم 80 گرم توسط یک گرمکن الکتریکی با توان 10 وات، گرما داده شده است. اگر نمودار تغییرات دمای جسم بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد، با صرف نظر از اتلاف گرما تعیین کنید:

الف نقطه ذوب جسم جامد را بیان کنید.

ب گرمای ویژه جسم جامد را به دست آورید.

پ گرمای نهان ذوب جسم را محاسبه کنید.



۳. توسط یک گرمکن با توان ثابت 20 وات، به جسم جامدی به جرم 50 گرم می دهیم. نمودار دمای جسم بر حسب زمان مطابق شکل است:

الف چند ژول گرما به جسم در دمای 20 درجه سلسیوس بدهیم تا کاملاً ذوب شود؟

ب گرمای نهان ذوب آن را محاسبه کنید؟

۴. گرمای ویژه آب $4200 \text{ J/kg} \cdot K$ است. چند کیلوژول گرما به یک کیلوگرم آب بدهیم تا دمای آن 9 درجه فارنهایت افزایش یابد؟

۵. یک نیروگاه هسته‌ای روزانه $۱۰^۵ m^۳$ آب از رودخانه می‌گیرد و ۲۱۰۰ گیگاژول از گرمای اتلافی خود را به این آب می‌دهد. اگر دمای آب ورودی $۲۵^{\circ}C$ باشد، دمای آب خروجی چند درجه سلسیوس است؟

$$(\rho_{\text{آب}} = ۱۰۰۰ \frac{kg}{m^۳} \text{ و } C_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg^{\circ}C})$$

۶. یک لوله مسی را بریده و جرم آن را نصف می‌کنیم. ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

۷. پس از این که $۴۰,۲ kJ$ گرما از $۱۸۰g$ آب صفر درجه گرفته شود، چند گرم آب یخ نذده باقی می‌ماند؟
 $(L_F = ۳۳۵ \frac{kJ}{kg})$

۸. حداقل گرمایی که یک کیلوگرم یخ $۱۰ -$ درجه سلسیوس را به آب تبدیل می‌کند چند کیلوژول است؟

$$(c_{\text{یخ}} = ۲۱۰۰ \frac{J}{kg \cdot K} , L_F = ۳۳۴ \times ۱۰^۳ \frac{J}{kg})$$

۹. جسمی به جرم $۲kg$ ، بدون تغییر حالت $۴۰ kJ$ گرما از دست می‌دهد. اگر دمای اولیه جسم $۵۰^{\circ}C$ باشد، دمای ثانویه‌اش به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟
 $(C = ۴۰۰ \frac{J}{kg^{\circ}C})$

۱۰. جرم قطعه‌ای از موتور یک خودرو $۲kg$ است که از ترکیب دو فلز آهن و آلومینیم ساخته شده است. این قطعه باید در دمای ۱۵۰ درجه سلسیوس کار کند. اگر ۱۹۸ کیلوژول گرما لازم باشد تا دمای قطعه را از ۳۰ درجه به ۱۵۰ درجه برساند، گرمای ویژه قطعه در SI کدام است؟

۱۱. به دو گلوله مسی به ترتیب $۱۲۰۰ J$ و $۳۰۰ J$ گرما می‌دهیم. دمای هر کدام از آنها $۳۰^{\circ}C$ افزایش می‌یابد. اگر گرمای ویژه مس $۴۰۰ J/kg^{\circ}C$ باشد، اختلاف جرم آنها چند گرم است؟

۱۲. یک گرمکن الکتریکی با توان ۵۰۰ وات دمای ۲۰۰ گرم آب $20^{\circ}C$ را پس از چند ثانیه به $70^{\circ}C$ می‌رساند (گرمای ویژه آب $\frac{J}{kg^{\circ}C}$ 4200).

۱۳. چند کیلوژول گرما لازم است تا $2kg$ یخ $10^{\circ}C$ را به آب $20^{\circ}C$ تبدیل کند؟ (گرمای ویژه یخ و آب به ترتیب $\frac{J}{kg^{\circ}C}$ 2100 و $\frac{J}{kg^{\circ}C}$ 4200 و گرمای ویژه ذوب یخ $\frac{kJ}{kg}$ 334 می‌باشد).

۱۴. یک گرمکن الکتریکی با توان یک کیلووات دمای ۵۰۰ گرم آب $10^{\circ}C$ را پس از چند ثانیه به $90^{\circ}C$ می‌رساند؟ (گرمای ویژه آب J/kgK 4200 است).

۱۵. درون یک کتری برقی با توان ۲ کیلووات آب در حال جوشیدن است، در مدت ۹ دقیقه و ۲۴ ثانیه چند گرم آب به بخار تبدیل می‌شود؟ گرمای نهان تبخیر آب J/kg $10^6 \times 2256$ می‌باشد.

۱۶. اگر به ۲ کیلوگرم آب خالص با دمای $15^{\circ}C$ در هر دقیقه ۲۰۰۰ ژول گرما داده شود پس از چند دقیقه دمای آب به $20^{\circ}C$ می‌رسد؟ گرمای ویژه آب $\frac{J}{kg^{\circ}C}$ 4200 می‌باشد.

۱۷. یک گرمکن الکتریکی با توان یک کیلووات دمای ۴۰۰ گرم آب $20^{\circ}C$ را پس از چند ثانیه به $70^{\circ}C$ می‌رساند؟ (گرمای ویژه آب $\frac{J}{kg^{\circ}C}$ 4200)

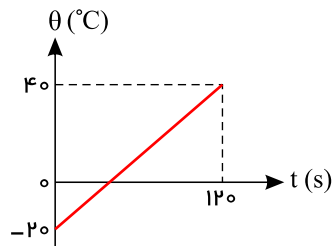
۱۸. چند کیلوژول گرما لازم است تا ۵۰۰ گرم یخ $10^{\circ}C$ - درجه سلسیوس را به آب ۵ درجه سلسیوس تبدیل کند؟ (گرمای ویژه یخ و آب به ترتیب $J/kg \cdot K$ 2100 و $J/kg \cdot K$ 4200 و گرمای نهان ویژه ذوب یخ $J/kg \cdot K$ $10^5 \times 334$ است).

۱۹. چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای ۲ کیلوگرم یخ $10^{\circ}C$ - را به آب $80^{\circ}C$ تبدیل کند؟ (گرمای ویژه آب $\frac{J}{kg^{\circ}C}$ 4200 و گرمای ویژه یخ $\frac{J}{kg^{\circ}C}$ 2100 و گرمای نهان ویژه ذوب یخ $\frac{kJ}{kg}$ 334 می‌باشد).

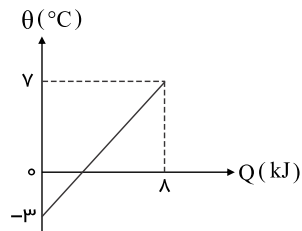
۲۰. برای تبدیل ۲ کیلوگرم یخ صفر درجه سلسیوس به آب $60^{\circ}C$ چند kJ گرما لازم است؟ (گرمای ویژه آب $4200 J/kg^{\circ}C$ و گرمای نهان ذوب یخ $334 kJ/kg$)

۲۱. چند کیلوژول گرما لازم است تا 500 گرم یخ صفر درجه سانتیگراد را به آب $40^{\circ}C$ تبدیل کند؟ (گرمای ویژه آب $4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}$ و گرمای نهان ویژه ذوب یخ $334 \frac{J}{kg}$ می باشد).

۲۲. نمودار تغییرات دمای جسم جامدی به جرم 100 گرم، برحسب زمان مطابق شکل است. اگر گرمای ویژه جسم $400 \frac{J}{kg^{\circ}C}$ باشد، جسم در هر ثانیه چند ژول گرما گرفته است؟



۲۳. نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به جسمی به جرم $2 kg$ مطابق شکل زیر است. چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای این جسم 3 کلوین افزایش یابد؟





۱. مقدار $5kg$ آب $80^{\circ}C$ را در یک ظرف آلومینیومی به جرم $1,75$ کیلوگرم که دمای آن $10^{\circ}C$ است، می‌ریزیم. اگر گرمایی با محیط مبادله نشود، دمای تعادل آب و ظرف چقدر خواهد شد؟

$$(c_{H_2O} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}, c_{Al} = 900 \frac{J}{kg^{\circ}C})$$

۲. یک قطعه فلز با جرم 200 گرم و دمای 90 درجه سلسیوس را درون 400 گرم آب با دمای 20 درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و فلز مبادله گرما صورت گیرد، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟

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

۳. جسمی به جرم $40g$ و دمای $75^{\circ}C$ را درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی $200 \frac{J}{kg}$ که حاوی 500 گرم آب با دمای $20^{\circ}C$ است، می‌اندازیم. اگر دمای تعادل به $25^{\circ}C$ برسد، گرمای ویژه جسم چند $\frac{J}{kg^{\circ}C}$ است؟

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}$$

۴. گرمای ویژه آلومینیم بیش از 2 برابر گرمای ویژه مس است. اگر $1kg$ آلومینوم $20^{\circ}C$ و $1kg$ مس $20^{\circ}C$ را با هم داخل مقداری آب $100^{\circ}C$ بیندازیم، پس از برقراری تعادل:

- ۱) افزایش دمای آلومینیم و مس یکسان است.
- ۲) تغییر دمای مس بیشتر از آلومینیم است.
- ۳) گرمایی که مس و آلومینوم می‌گیرند، یکسان است.
- ۴) گرمایی که مس می‌گیرد، بیشتر از گرمایی است که آلومینوم می‌گیرد.

۵. درون ظرفی 200 گرم یخ $10 -$ درجه سلسیوس قرار دارد. حداقل چند گرم آب با دمای 20 درجه سلسیوس به آن اضافه کنیم، تا تمام یخ ذوب شود؟ (تبادل گرما فقط بین آب و یخ انجام می‌شود.)

$$(c_{\text{آب}} = \frac{1}{4} \frac{J}{g \cdot k} = 2,1 \frac{J}{g}, c_{\text{یخ}} = 2,1 \frac{J}{g}, L_F = 336 \frac{J}{g} \text{ است.})$$

۶. یک قطعه مس به جرم 0.5 kg و دمای 67°C را درون 380 g آب با دمای 20°C می‌اندازیم. اگر گرما فقط بین آب و مس مبادله شده باشد، دمای تعادل به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

$$(c_{Cu} = 380 \frac{J}{kg \cdot K}, c_{H_2O} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K})$$

۷. چند لیتر آب 80°C سلسیوس را با 40 لیتر آب 10°C سلسیوس مخلوط کنیم تا به دمای تعادل تقریبی 40°C سلسیوس برسند؟

۸. m_1 کیلوگرم آب با دمای 10°C را با m_2 کیلوگرم آب با دمای 50°C مخلوط می‌کنیم و دمای تعادل بدون اتلاف گرما 30°C می‌شود. m_2 چند برابر m_1 است؟

۹. در ظرفی که دمای آن 12°C می‌باشد 50 g آب صفر درجه می‌ریزیم، دمای تعادل 2°C می‌شود. ظرفیت گرمایی ظرف چند J/K است؟ (تبادل گرما با محیط خارج ناچیز و گرمایی ویژه آب 4200 J/kgK فرض شود.)

۱۰. یک قطعه فلز به جرم 42 g و دمای 94°C را در 95 g آب 21.2°C وارد می‌کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (گرمای ویژه فلز و آب به ترتیب $380\text{ J/kg}^\circ\text{C}$ و $4200\text{ J/kg}^\circ\text{C}$ و تبادل گرمایی ظرف ناچیز فرض شود.)

۱۱. یک قطعه آلومینیوم به جرم 20 g و دمای 86°C را وارد m گرم آب 27°C می‌کنیم. دمای تعادل 30°C می‌شود، m چند گرم است؟ (تبادل گرمایی ظرف ناچیز و گرمای ویژه آب و آلومینیوم به ترتیب $4200\text{ J/kg} \cdot K$ و $900\text{ J/kg} \cdot K$ فرض شود.)

۱۲. یک قطعه آلومینیوم به جرم ۷۰ گرم و دمای $80^{\circ}C$ را در ظرفی که محتوی ۱۰۰ گرم آب با دمای $11^{\circ}C$ می‌باشد می‌اندازیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (تبادل گرمایی ظرف ناچیز و گرمای ویژه آب و آلومینیوم به ترتیب $4200 J/kg^{\circ}C$, $900 J/kg^{\circ}C$ فرض شود).

۱۳. ۱۰ لیتر آب با دمای $10^{\circ}C$ را روی چند لیتر آب $90^{\circ}C$ بریزیم تا آب با دمای $74^{\circ}C$ حاصل شود؟ (با فرض این‌که تبادل گرما فقط بین این دو آب گرم و سرد انجام گیرد و $\rho_{\text{آب}} = 1 g/cm^3$ باشد).

۱۴. شخصی ۳۰۰g آب $70^{\circ}C$ را در یک ظرف آلومینیمی به جرم ۱۲۰g که دمای آن $20^{\circ}C$ است، می‌ریزد. دمای نهایی پس از آنکه آب و ظرف به تعادل برسند، تقریباً چند کلوین است؟ (فرض کنید هیچ گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود).

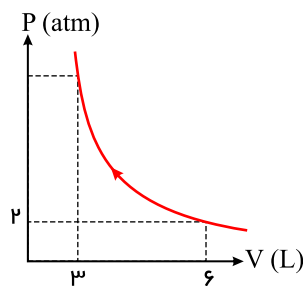
$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C} , c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C})$$



۱. اگر دمای مقداری گاز کامل را از $227^{\circ}C$ به $127^{\circ}C$ و فشار آن از ۳ اتمسفر به ۴ اتمسفر برسد، حجم گاز ۲ لیتر تغییر می‌کند. حجم اولیه گاز چند لیتر بوده است؟

۲. درون استوانه‌ای ۱۲ لیتر اکسیژن با دمای $27^{\circ}C$ درجه سلسیوس وجود دارد و فشار گاز ۱۵ اتمسفر است. اگر دمای گاز به ۸۷ درجه سلسیوس و حجم آن به ۲۴ لیتر برسد، فشار گاز چند atm می‌شود؟

۳. مقداری گاز کامل با دمای $27^{\circ}C$ در یک استوانه به طول 20 cm محبوس است. اگر در فشار ثابت طول استوانه به 25 cm برسد، دمای آن به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟



۴. 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.

الف فشار گاز در حالت دوم چند اتمسفر است؟

۵. درون یک استوانه، گازی به حجم $4L$ در فشار 2.5 atm وجود دارد. اگر فشار گاز را در دمای ثابت به 5 atm برسانیم، حجم گاز چند لیتر خواهد شد؟

۶. ۲ مول گاز هلیوم در دمای $27^{\circ}C$ درجه سانتی‌گراد داخل یک سیلندر به حجم 30 لیتر محبوس شده است. فشار گاز چند پاسکال است؟

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

۷. ۲۵ مول گاز کامل تک‌اتمی، در فشار یک اتمسفر و دمای $27^{\circ}C$ در اختیار است.

$$\text{الف) حجم گاز بر حسب لیتر را به دست آورید. } R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K}$$

ب) اگر در حجم ثابت، دمای گاز را به $87^{\circ}C$ برسانیم، فشار گاز چند پاسکال می‌شود؟

۸. حجم یک مول گاز آرمانی در دمای $27^{\circ}C$ برابر ۸ لیتر است. فشار گاز چند پاسکال است؟

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

۹. به کمک یک پیستون، حجم مقدار معینی گاز کامل را به ۸ لیتر می‌رسانیم و در این عمل فشار گاز از $10^5 Pa$ به $2 \times 10^5 Pa$ می‌رسد و دمای گاز از 27 درجه سلسیوس به 47 درجه سلسیوس می‌رسد. حجم اولیه گاز چند لیتر بوده است؟

۱۰. حجم مقدار معینی گاز کامل در دمای $7^\circ C$ برابر $2 lit$ است. در فشار ثابت دمای گاز را چند کلون افزایش دهیم تا حجم گاز $400 cm^3$ افزایش یابد؟

۱۱. مخزنی به حجم ۵ لیتر حاوی گاز اکسیژن در فشار $10^5 Pa$ و دمای $27^\circ C$ است. جرم گاز موجود در مخزن چند گرم است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}, M_{O_2} = 32 \frac{g}{mol})$

۱۲. حجم گاز کاملی را نصف می‌کنیم و هم‌زمان دمای آن را از $27^\circ C$ به $627^\circ C$ می‌رسانیم. فشار گاز چند برابر می‌شود؟

۱۳. حجم 1.5 مول گاز کامل در فشار $10^5 \times 3$ پاسکال برابر 16.6 لیتر است. دمای این گاز چند کلون است؟ $(R = 8.3 \frac{J}{mol \cdot K})$

۱۴. درون ظرفی به حجم 30 لیتر، 10 گرم هیدروژن با دمای 27 درجه سلسیوس قرار دارد. فشار این گاز چند پاسکال است؟ (جرم مولکولی هیدروژن $2 \frac{g}{mol}$ است. $R = 8.3 \frac{J}{mol \cdot K}$)

۱۵. دمای مقدار معینی گاز کامل را از 27 درجه سلسیوس به 227 درجه سلسیوس می‌رسانیم. اگر در این فرایند فشار گاز ثابت بماند و حجم آن 2 لیتر افزایش یابد، حجم گاز در دمای 27 درجه سلسیوس چند لیتر بوده است؟

۱۶. مقداری گاز کامل در دمای 127° قرار دارد. اگر دمای گاز را به $27^\circ C$ برسانیم و هم‌زمان حجم آن را هم دو برابر کنیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟

۱۷. گاز کاملی به حجم ۱٫۵ لیتر در فشار یک اتمسفر و دمای $27^{\circ}C$ قرار دارد. اگر فشار گاز را به ۱٫۵ اتمسفر برسانیم و دمای گاز نیز ۵۰ کلوین افزایش یابد، حجم گاز چند لیتر کاهش می‌یابد؟

۱۸. در صبح یک روز زمستانی که دمای هوا $3^{\circ}C$ - است، فشار هوای درون لاستیک اتومبیلی ۲٫۷ اتمسفر است. اگر این اتومبیل به منطقه‌ای برده شود که بعد از تعادل حرارتی، فشار گاز درون لاستیک به ۳ اتمسفر برسد، دمای این منطقه چند درجه سلسیوس است؟ (حجم تایر ثابت فرض شده است.)

۱۹. استوانه‌ای به حجم ۱۰۰ لیتر محتوی گاز کاملی با دمای $27^{\circ}C$ درجه سلسیوس و فشار ۱۵ جو است. اگر با استفاده از پیستون حجم همان گاز را به ۸۰ لیتر و دمای آن را نیز به $47^{\circ}C$ درجه سلسیوس برسانیم، فشار گاز در این حالت چند جو است؟

۲۰. مقداری گاز کامل در دمای $27^{\circ}C$ موجود است. دمای گاز را $120^{\circ}C$ افزایش می‌دهیم، حجم آن یک لیتر افزایش پیدا می‌کند و فشار آن ۱٫۲ برابر فشار اولیه می‌شود. حجم اولیه گاز چند لیتر بوده است؟

۲۱. دمای مقدار معینی گاز کامل $27^{\circ}C$ است. دمای آن را در فشار ثابت، چند درجه سلسیوس زیاد کنیم تا افزایش حجم آن $\frac{1}{3}$ حجم اولیه‌اش باشد؟

۲۲. هم‌زمان با افزایش حجم مقدار معینی گاز کامل، فشار آن کم می‌شود، دمای گاز چگونه تغییر می‌کند؟

۱) الزاماً افزایش می‌یابد.

۲) الزاماً کاهش می‌یابد.

۳) الزاماً ثابت می‌ماند.

۴) بسته به شرایط، هر کدام از موارد دیگر می‌تواند درست باشد.

۲۳. ۶۰ سانتی‌متر مکعب گاز اکسیژن در دمای $27^{\circ}C$ موجود است، اگر در فشار ثابت دمای گاز را $100^{\circ}C$ افزایش دهیم حجم آن چند سانتی‌متر مکعب افزایش می‌یابد؟

۲۴. دمای 220 سانتی‌متر مکعب گازی را در فشار ثابت از $27^{\circ}C$ به $177^{\circ}C$ می‌رسانیم، حجم گاز چند سانتی‌متر مکعب افزایش می‌یابد؟

۲۵. مقداری گاز کامل در دمای $300 K$ زیر پیستون قرار دارد. اگر با جابه‌جایی پیستون حجم گاز را دو برابر کرده و دمای گاز را نیز به $400 K$ برسانیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟

۲۶. چگالی گاز کاملی در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک جو برابر 1.4 کیلوگرم بر متر مکعب است. چگالی این گاز در فشار 2 جو و دمای 273 درجه سلسیوس چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

۲۷. فشار مخزن گازی با حجم ثابت در دمای 27 درجه سلسیوس برابر 3 جو است. فشار این گاز در دمای 127 درجه سلسیوس چند جو است؟

۲۸. 2 لیتر گاز کامل با فشار یک اتمسفر و دمای 27 درجه سلسیوس زیر پیستون قرار دارد. پیستون را به عقب می‌کشیم و حجم گاز را به 4 لیتر می‌رسانیم. اگر در این عمل دمای گاز 12 درجه سلسیوس کاهش یافته باشد، فشار آن به چند اتمسفر رسیده است؟

۲۹. در فشار ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از صفر درجه سلسیوس به 273 درجه سلسیوس می‌رسانیم. حجم گاز در این فرآیند چند برابر می‌شود؟

۳۰. اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از 45.5 درجه سلسیوس به 91 درجه سلسیوس برسانیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟



۱. در جمله زیر گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ برگ بنویسید.

الف علم ترمودینامیک، رفتار ماده را بر حسب کمیت‌های (ماکروسکوپی - میکروسکوپی) توصیف می‌کند.

ب قوانینی که کمیت‌های (میکروسکوپی - ماکروسکوپی) را در فرآیندهای گرمایی به هم مربوط می‌کند، اساس علم ترمودینامیک است.

۲. جاهای خالی را با عبارت‌های مناسب کامل کنید و در پاسخ برگ بنویسید.

الف علم ترمودینامیک، رفتار ماده را بر حسب کمیت‌های توصیف می‌کند.

۳. درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید.
اگر فشار و دما در همه نقاط یک گاز ثابت باشد، می‌گوییم که گاز در حالت تعادل است.

۴. درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را تعیین کنید.

الف (ب) در فرایند هم‌حجم، تغییر انرژی درونی دستگاه با گرمای مبادله شده برابر است.

۵. جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید:

الف در تراکم بی‌درروی گاز کامل، دمای گاز می‌یابد.

ب علم ترمودینامیک، رفتار ماده را بر حسب کمیت‌های توصیف می‌کند.

۶. کلمه مناسب داخل پرانتز را انتخاب کنید.
علم ترمودینامیک، رفتار ماده را بر حسب کمیت‌های (میکروسکوپی - ماکروسکوپی) توصیف می‌کند.

۷. در جمله زیر کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.
برای یک گاز کامل این کمیت میکروسکوپی است. (گرمای ویژه - سرعت مولکول‌ها)

۸. در جمله زیر گزینه درست را از داخل پرانتز کنید.
قوانینی که کمیت‌های (میکروسکوپی - ماکروسکوپی) را در فرایندهای گرمایی به هم مربوط می‌کند، اساس علم ترمودینامیک است.

۹. منبع گرما را تعریف کنید.

۱۰. ظرفی شامل 370 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 چقدر تغییر می‌کند؟

۱۱. کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

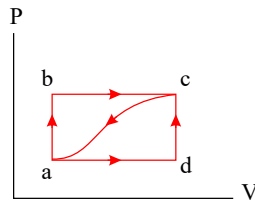
یک فنجان چای داغ را داخل هوای اتاقی قرار می‌دهیم. کدام یک منبع گرما است؟ (هوای اتاق - چای داغ)

۱۲. گازی مطابق شکل، از طریق مسیر abc از حالت a به c می‌رود. گاز در این مسیر، 90 ژول گرما می‌گیرد و 70 ژول کار انجام می‌دهد.

الف) تغییر انرژی درونی گاز در مسیر abc چقدر است؟

ب) اگر برای رسیدن به حالت c فرایند از مسیر adc انجام شود، کار انجام شده توسط گاز در مقایسه با مسیر abc بیشتر است یا کمتر؟ گرمای داده شده به گاز بیشتر است یا کمتر؟

پ) اگر گاز را از مسیر خمیده از حالت c به حالت a برگردانیم، چقدر باید از آن انرژی بگیریم؟



۱۳. جاهای خالی را با کلمات داخل پرانتز پر کنید:

الف) در گازهای آرمانی انرژی درونی فقط تابع است. (دما - گرما)

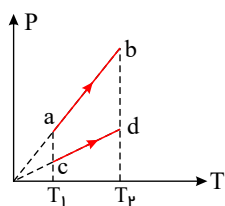
۱۴. اگر یک فنجان قهوه داغ را در محوطه اتاق قرار دهیم، چرا با سرد شدن قهوه، دمای اتاق تغییر محسوسی نمی‌کند؟

۱۵. روی قوطی‌های افشانه (اسپری)، هشدار داده شده است که از انداختن آن در آتش خودداری کنید. علت این توصیه را براساس فرایند هم حجم توضیح دهید.

۱۶. کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

در یک فرایند هم حجم که با افزایش فشار همراه است، دستگاه، گرما (دریافت می‌کند - از دست می‌دهد).

۱۷. شکل روبه‌رو، نمودار $(P - T)$ یک مول گاز کامل را طی دو فرایند هم‌حجم ab و cd نشان می‌دهد. با توجه



به این نمودار، ۲ مورد زیر به چه صورت خواهد بود؟

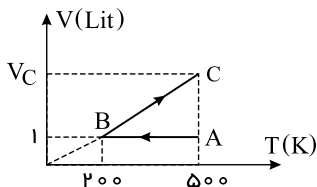
الف) حجم گاز در کدام فرایند بیشتر است؟

ب) تغییر انرژی درونی گاز را در دو فرایند مقایسه کنید.

۱۸. ته یک سرنگ را که دسته آن می‌تواند آزادانه حرکت کند مسدود می‌کنیم، آن را درون مقداری آب در یک

ظرف استوانه‌ای می‌اندازیم و آب را به تدریج گرم می‌کنیم. هوای درون سرنگ چه فرایندی را طی می‌کند؟

۱۹. چرا در عمل تراکم گاز کامل، کار انجام‌شده مثبت است؟



۲۰. نمودار روبه‌رو، مربوط به ۰٫۳ مول گاز کامل تک‌اتمی است. در حالت C

حجم گاز چند لیتر است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$

۲۱. الف) در فرایند هم‌حجم چگونه می‌توان فشار گاز را افزایش یا کاهش داد؟

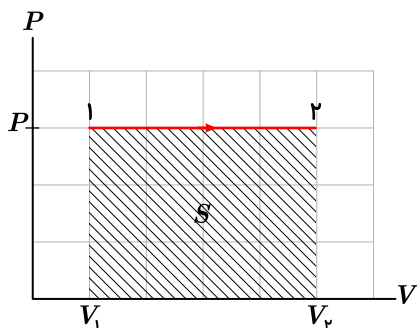
ب) در فرایند هم‌فشار چگونه می‌توان حجم گاز را افزایش یا کاهش داد؟

۲۲. نشان دهید نمودار $V - T$ برای فرایند هم‌فشار یک گاز آرمانی، خط راستی است که امتداد آن از مبدأ

مختصات می‌گذرد.

۲۳. نشان دهید رابطه $W = -P\Delta V$ که برای یک انبساط هم‌فشار به دست آمده، برای یک تراکم هم‌فشار

نیز برقرار است.



۲۴. با توجه به نمودار شکل روبه‌رو، نشان دهید در فرایند

هم‌فشار، مساحت سطح زیر نمودار $P - V$ برابر با قدرمطلق کار

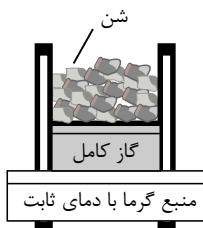
انجام شده است.

۲۵. یک مکعب آلومینیومی توپُر به ضلع $۲۰٫۰\text{cm}$ از $۵۰٫۰^\circ\text{C}$ تا $۱۵۰٫۰^\circ\text{C}$ در فشار و متعارف جو ($۱٫۰۱ \times ۱۰^۵\text{Pa}$) گرم می‌شود. کار انجام‌شده توسط مکعب و تغییر انرژی درونی آن را محاسبه کنید.

$$(\alpha_{Al} = ۲۳ \times ۱۰^{-۶} \frac{1}{K})$$

۲۶. 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؟

۲۷. مطابق شکل، یک استوانه حاوی گاز کامل را در تماس با یک منبع گرما با دمای ثابت قرار داده و سپس مقداری از شن‌های روی پیستون را به آرامی برمی‌داریم.



به کمک جعبه کلمات داده‌شده، جاهای خالی متن را پر کنید.

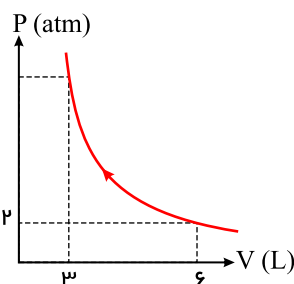
مثبت - می‌گیرد - منفی - صفر - هم‌دما - از دست می‌دهد - بی‌دررو

(آ) نوع فرایند گاز درون استوانه، است.

(ب) تغییر انرژی درونی گاز درون استوانه است.

(پ) کار انجام‌شده توسط گاز روی محیط، در این فرایند است.

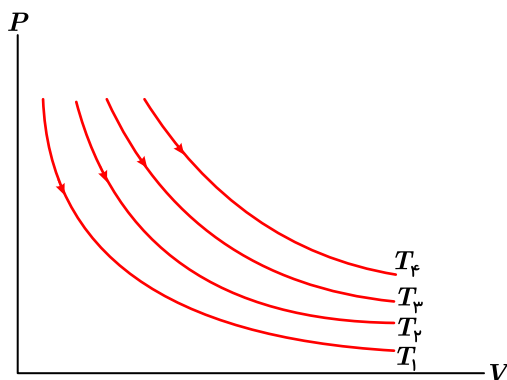
(ت) در این فرایند، گاز گرما



۲۸. گاز آرمانی در دمای ثابت از حالت $V_1 = ۴\text{L}$ و $P_1 = ۲\text{atm}$ تا حالت نهایی با حجم $V_2 = ۳\text{L}$ متراکم می‌شود.

الف اگر سطح زیر نمودار ۸۰۰J باشد، گرمای مبادله‌شده در این فرآیند چند ژول است؟

۲۹. مشابه آنچه که برای تراکم هم‌دما شرح دادیم، انبساط هم‌دمای گاز کامل را شرح دهید و علامت‌های Q و W را برای چنین فرایندی تعیین و نمودارهای $P - T$ و $V - T$ را برای آن رسم کنید.

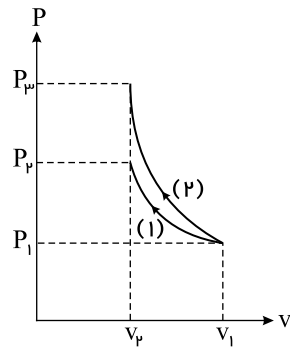


۳۰. در شکل روبه‌رو، نمودار $P - V$ مربوط به انبساط هم‌دمای یک گاز آرمانی در دماهای مختلف رسم شده است.

الف نشان دهید: $T_4 > T_3 > T_2 > T_1$. (راهنمایی: خطی عمود بر محور V یا عمود بر محور P رسم کنید، به گونه‌ای که هر چهار نمودار را قطع کند و سپس قانون گازهای آرمانی را برای نقطه‌های برخورد با منحنی‌ها به کار ببندید)

ب در یک تغییر حجم معین، اندازه کار انجام شده در کدام فرایند بیشتر است؟

۳۱. در تراکم بی‌درروی گاز کامل، دمای گاز می‌یابد.



۳۲. مطابق شکل یک گاز کامل طی دو فرایند هم‌دما و بی‌درو، از حجم v_1 تا حجم v_2 متراکم شده است.

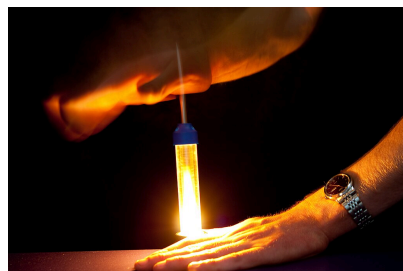
الف کدام فرایند بی‌درو و کدام فرایند هم‌دما است؟

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.

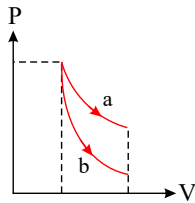


۳۳. وقتی در یک نوشابه گازدار خیلی سرد را سریع باز می‌کنیم، مشاهده می‌شود که هاله رقیقی در اطراف دهانه نوشابه ایجاد می‌شود. این پدیده را توجیه کنید.

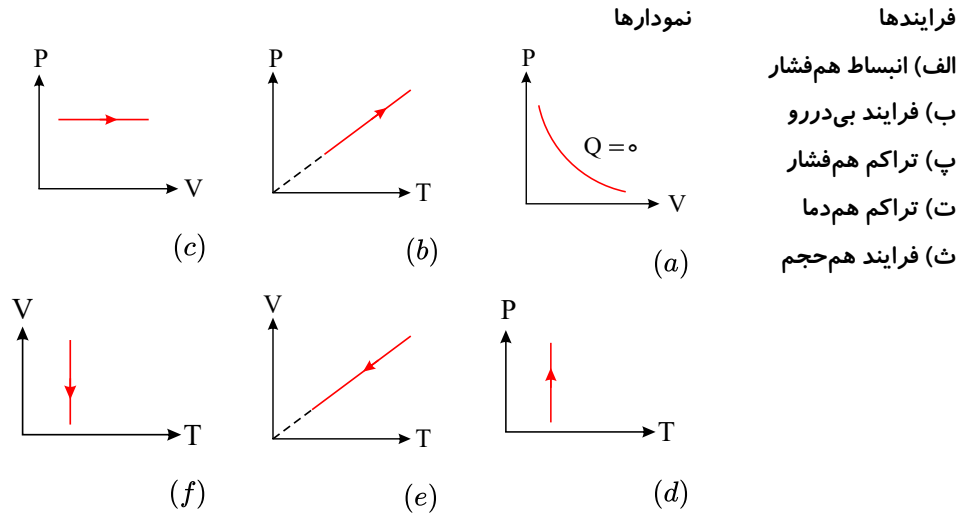


۳۴. سرنگ آتش‌زنه استوانه کوچکی است مجهز به پیستونی که کاملاً بر سطح داخلی استوانه منطبق است. در فضای محبوس داخل سرنگ، فقط هوا و تکه کوچکی از پنبه قرار دارد. با راندن سریع پیستون به داخل، و تراکم بی‌درروی هوای محبوس، تکه پنبه مشتعل می‌شود. (معمولاً از کاغذ نیتروسولوز در این آزمایش استفاده می‌شود که نقطه اشتعال بسیار پایینی دارد.) چرا پنبه در این فرایند آتش می‌گیرد؟

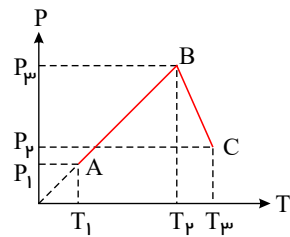
۳۵. قدرِ مطلق کار در فرایند a کمتر است یا فرایند b ؟



۳۶. در مجموعهٔ زیر، نمودار یا نمودارهای موردنظر برای هر کدام از فرایندها را انتخاب کنید.



۳۷. با توجه به فرایندهای ترمودینامیکی روبه‌رو که مربوط به یک گاز کامل است، جدول زیر را با کلمه‌های افزایش، کاهش یا ثابت پر کنید.



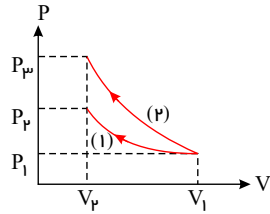
فرآیند	فشار (P)	دما (T)	حجم (V)
$A \rightarrow B$			
$B \rightarrow C$			

۳۸. یک گاز کامل یک بار در شرایط هم‌دما و بار دیگر در شرایط بی‌دررو از حجم V_1 تا V_2 متراکم می‌کنیم.

الف) به‌طور تقریبی نمودار $P - V$ این گاز را در فرایندهای فوق رسم کنید.

ب) با استدلال، کار انجام‌شده روی دستگاه را در این فرایندها مقایسه کنید.

۳۹. مطابق شکل، یک گاز کامل طی دو فرایند هم‌دما و بی‌دررو، از حجم V_1 تا حجم V_2 متراکم شده است:



الف) کدام فرایند هم‌دما و کدام فرایند بی‌دررو است؟

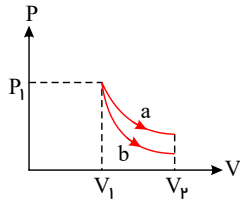
ب) با استدلال معین کنید کار انجام شده روی دستگاه در کدام فرایند کمتر است؟

پ) در فرایند بی‌دررو، دمای گاز افزایش می‌یابد یا کاهش؟ توضیح دهید؟

۴۰. شکل مقابل نمودارهای هم‌دما و بی‌دررو گاز کاملی را نشان می‌دهد.

الف) در کدام یک از فرایندهای a و b انرژی درونی ثابت است؟

ب) قدر مطلق کار در فرایند a کمتر است یا فرایند b ؟



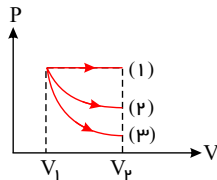
۴۱. مطابق شکل، یک گاز طی سه فرایند جداگانه هم‌دما، هم‌فشار و بی‌دررو از حجم V_1 تا حجم V_2 انبساط یافته

است. با ذکر شماره فرایند مشخص کنید:

الف) در کدام فرایند انرژی دستگانه بدون تغییر است؟ توضیح دهید.

ب) در کدام فرایند گرما مبادله نمی‌شود؟

پ) در کدام فرایند، قدر مطلق کار انجام شده بیشتر است؟ توضیح دهید.



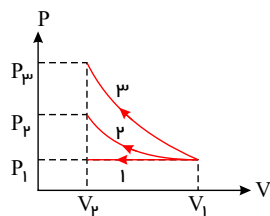
۴۲. مطابق شکل، یک گاز را طی سه فرایند جداگانه هم‌دما، هم‌فشار و بی‌دررو از حجم V_1 تا حجم V_2 متراکم

می‌کنیم:

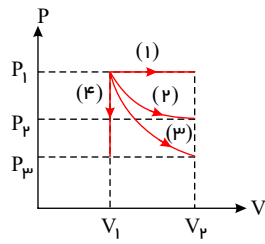
الف) در کدام فرایند گرما مبادله نمی‌شود؟

ب) با استدلال تعیین کنید در کدام فرایند قدر مطلق کار انجام شده کمتر است؟

پ) در کدام فرایند انرژی درونی ثابت می‌ماند؟

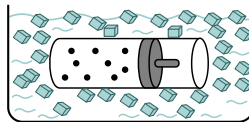


۴۳. گاز کاملی چهار فرایند هم‌حجم، هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو را مطابق شکل طی می‌کند. در جدول زیر، هر عبارت از ستون A به یک عبارت از ستون B مرتبط است آنها را مشخص کنید.



ستون B	ستون A
فرایند (۱)	الف) در این فرایند $Q = 0$ است.
فرایند (۲)	ب) در این فرایند $\Delta T = 0$ است.
فرایند (۳)	پ) در این فرایند $W = 0$ است.
فرایند (۴)	ت) در این فرایند قدر مطلق کار انجام‌شده روی گاز نسبت به بقیه، بیشترین مقدار دارد.

۴۴. یک مخزن استوانه‌ای شکل محتوی مقداری گاز کامل، توسط یک پیستون با اصطکاک ناچیز مسدود شده است. مخزن را درون مخلوط آب و یخ قرار می‌دهیم.



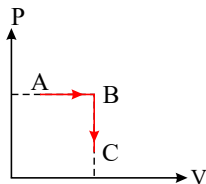
الف) پیستون به چه سمتی حرکت می‌کند؟

ب) با ذکر علت، نوع فرایند را بنویسید.

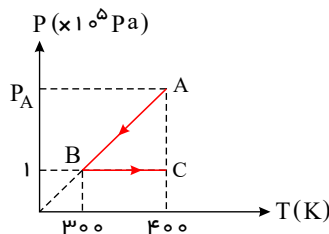
۴۵. شکل مقابل، نمودار یک گاز کامل را طی دو فرایند AB و BC نشان می‌دهد.

الف) نوع فرایند را در هر مرحله تعیین کنید.

ب) با ذکر دلیل بیان کنید که در مسیر AB دمای گاز چگونه تغییر می‌کند؟



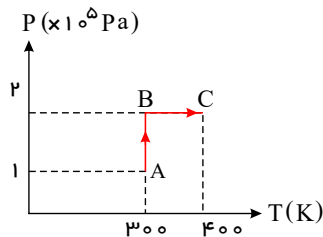
۴۶. مطابق شکل، 0.5 مول گاز کامل تک‌اتمی فرایند $A \rightarrow B \rightarrow C$ را طی می‌کند:



مقدار P_A چند پاسکال است؟

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

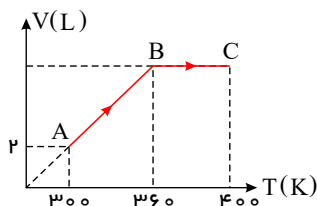
۴۷. با توجه به نمودار $P - T$ در شکل مقابل که مربوط به ۵ مول گاز کامل تک‌اتمی است:



حجم گاز در حالت A چه قدر است؟

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

۴۸. نمودار روبه‌رو مربوط به ۳ مول از یک گاز کامل تک‌اتمی است:

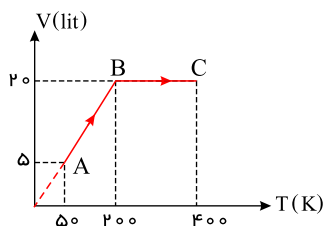


الف) در حالت B حجم گاز چند لیتر است؟

ب) در حالت C فشار گاز چند پاسکال است؟

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

۴۹. نمودار $(V - T)$ در شکل مقابل، مربوط به یک مول گاز اکسیژن (که آرمانی فرض می‌شود) است.

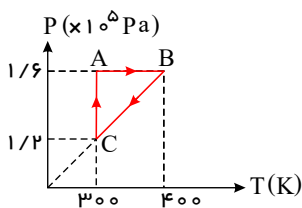


الف) فشار گاز در حالت A چند پاسکال است.

ب) کار انجام‌شده در فرایند AB ، چند ژول است؟

پ) نمودار $(P - V)$ ی این گاز را به‌طور کیفی رسم کنید. $R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$

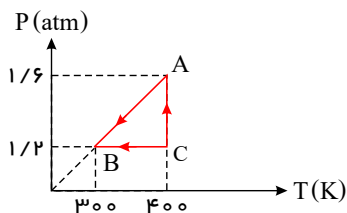
۵۰. نمودار $P - T$ در شکل مقابل، مربوط به یک مول گاز کامل تک‌اتمی است:



حجم گاز در فرایند BC چه قدر است؟

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

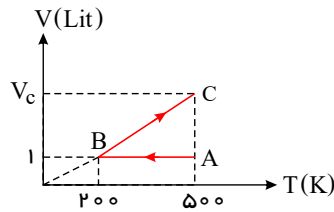
۵۱. چرخه $(P - T)$ مقابل، مربوط به یک مول گاز کامل تک‌اتمی است.



حجم گاز در A ، چند مترمکعب است؟ $R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$

۵۲. نمودار روبه‌رو، مربوط به ۳ مول گاز کامل تک‌اتمی است.

$$R = 8 \frac{J}{mol \cdot K} \quad \text{؟ در حالت } C \text{ حجم گاز چند لیتر است؟}$$

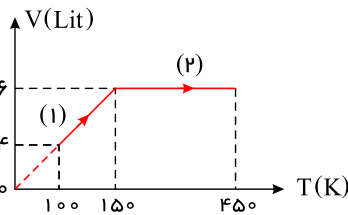


۵۳. شکل روبه‌رو نمودار $V - T$ ی مربوط به ۵ مول گاز کامل تک‌اتمی را طی دو فرایند متوالی (۱) و (۲) نشان می‌دهد. ۳ مورد خواسته‌شده را تعیین کنید.

الف) در فرایند (۱) فشار گاز چند پاسکال است؟

ب) کار انجام‌شده در فرایند (۱) را محاسبه کنید.

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



۵۴. با توجه به متن زیر به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.

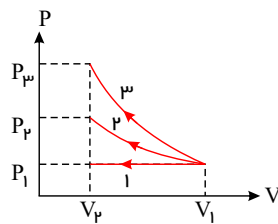
مطابق شکل، یک گاز را طی سه فرایند جداگانه هم‌دما، هم‌فشار و بی‌دررو از حجم V_1 تا حجم V_2 متراکم می‌کنیم.

الف) در کدام فرایند گرما مبادله نمی‌شود؟

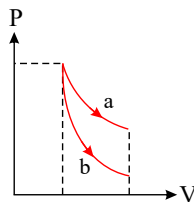
ب) با استدلال تعیین کنید در کدام فرایند قدر مطلق کار انجام‌شده روی گاز کمتر

از بقیه است؟

پ) در کدام فرایند انرژی درونی ثابت می‌ماند؟



۵۵. در کدام یک از فرایندهای a و b انرژی درونی ثابت است؟ (فرض کنید یکی از فرایندها بی‌دررو و دیگری هم‌دما است)



۵۶. در شکل زیر، چهار مسیر برای فرایندهای جداگانه هم‌حجم، هم‌فشار، بی‌دررو و هم‌دمای یک گاز کامل در

روی نمودار $P - V$ نشان داده شده است. با ذکر شماره مسیر به سؤالات زیر پاسخ دهید.

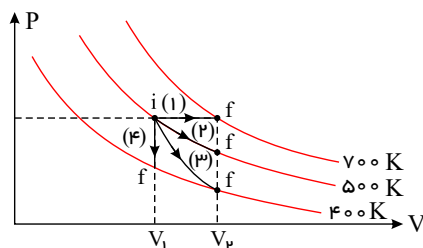
الف) بیشترین تغییر انرژی درونی مربوط به کدام فرایند است؟

ب) کمترین مقدار کار انجام‌شده توسط گاز، مربوط به کدام فرایند

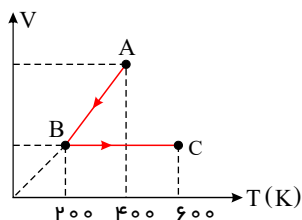
است؟

پ) در کدام فرایند گرمای مبادله‌شده صفر است؟

ت) در کدام فرایند انرژی درونی ثابت است؟



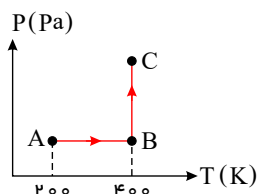
۵۷. مطابق شکل، ۲ مول گاز تک اتمی فرایندهای AB و BC را طی می‌کند، کاری که محیط روی گاز در فرایند AB انجام می‌دهد چند ژول است؟



۵۸. جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

- (آ) هنگامی که یک گاز را به سرعت متراکم یا منبسط می‌کنیم فرایند به صورت در نظر گرفته می‌شود.
 (ب) در فرایند انبساط بی‌دررویی گاز کامل، انرژی درونی گاز می‌یابد.
 (پ) در فرایند ، تغییر انرژی درونی گاز طبق قانون اول ترمودینامیک با گرمای مبادله‌شده برابر است.
 (ت) هوای اتاق برای یک فنجان چای داغ، یک منبع محسوب می‌شود.

۵۹. نمودار روبه‌رو مربوط به ۱ مول گاز کامل است. $R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$ (با تغییر)

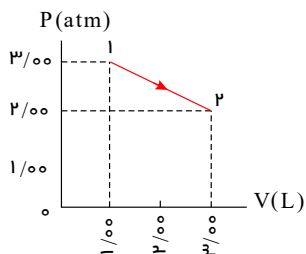


(آ) نوع فرایند AB و BC را تعیین کنید.

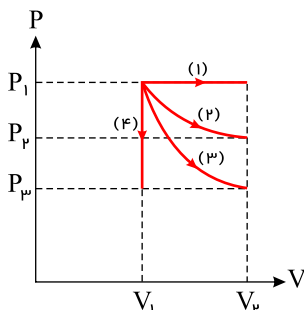
(ب) اگر در حالت C حجم گاز 10^{-2} متر مکعب باشد، فشار گاز در این حالت چند پاسکال است؟

(پ) اندازه انرژی درونی گاز در حالت‌های B و C را با هم مقایسه کنید.

۶۰. نمودار $P-V$ ی‌گازی رقیق در شکل روبه‌رو نشان داده شده است. در این فرایند با فرض آنکه انرژی درونی در نقطه (۱) برابر $456J$ و در نقطه (۲) برابر $912J$ باشد، چقدر گرما مبادله شده است؟ آیا گاز گرما گرفته است یا از دست داده است؟



۶۱. گاز کاملی چهار فرآیند هم‌حجم - هم‌دما - هم‌دما و بی‌دررو را مطابق شکل طی می‌کند. هر عبارت از ستون الف با یک عبارت از ستون ب مرتبط است. آن را مشخص کنید؟

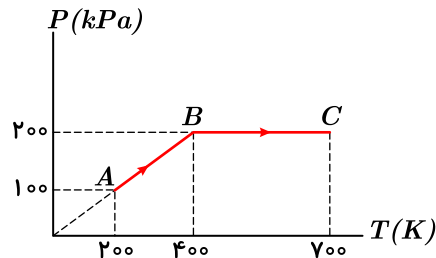


ب	الف
فرایند (۱)	$Q = 0$ در این فرایند
فرایند (۲)	$\Delta u = 0$ در این فرایند
فرایند (۳)	$w = 0$ در این فرایند
فرایند (۴)	

۶۲. در جدول زیر، هر یک از موارد ستون (۱) به یکی از عبارتهای ستون (۲) مربوط است. موارد مرتبط را مشخص کنید. در ستون (۲)، سه مورد اضافی است.

ستون (۲)	ستون (۱)
(a) هم حجم	الف) رابطه بین متغیرهای ترمودینامیکی ب) این کمیت، فقط تابع دمای گاز است پ) کار در این فرایند صفر است ت) منبع گرما محسوب می شود
(b) فشار گاز	
(c) مخلوط آب و یخ	
(d) معادله حالت	
(e) بی دررو	
(f) انرژی درونی گاز	
(g) هوای درون یک ظرف کوچک بسته	

۶۳. نمودار $P - T$ شکل زیر مربوط به 0.5 mol گاز آرمانی است.

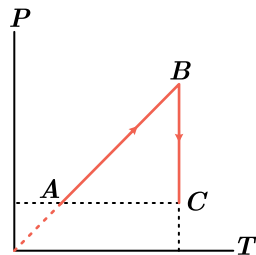


الف) حجم گاز در حالت A چند برابر حجم گاز در حالت B است؟

ب) کار انجام شده بر روی دستگاه در فرایند BC چقدر است؟

$$\left(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$$

۶۴. مطابق نمودار $P - T$ شکل روبه رو، دو فرایند آرمانی گاز کامل رسم شده است. درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید.



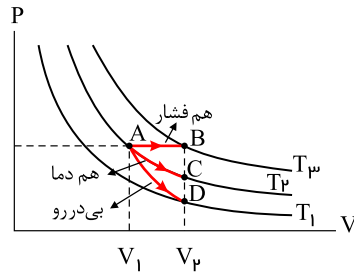
الف) در فرایند $A \rightarrow B$ حجم افزایش می‌یابد.

ب) در فرایند $B \rightarrow C$ انرژی درونی تغییر می‌کند.

پ

 در فرایند $A \rightarrow B$ علامت گرمای مبادله شده بین گاز و محیط مثبت است.

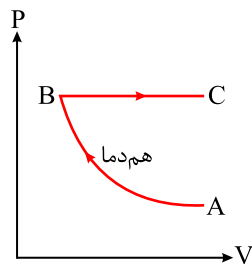
۶۵. مطابق شکل روبه‌رو، حجم گازی آرمانی طی سه فرایند هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو از V_1 به حجم بزرگ‌تر V_2 می‌رسد. الف) اندازه کار انجام شده توسط گاز را در این سه فرایند مقایسه کنید.



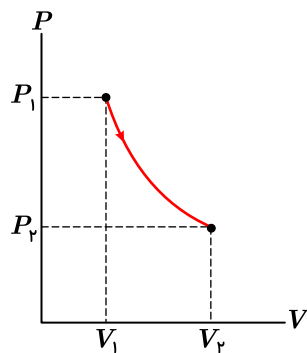
ب) دمای نهایی را در این فرایندها مقایسه کنید.

پ) گرمای داده شده به گاز را در این فرایندها مقایسه کنید.

۶۶. نمودار $P - V$ مربوط به دو فرآیند در گاز کاملی مطابق شکل است. نمودار


 $P - T$ این دو فرایند را رسم کنید؟

۶۷. گازی آرمانی را با حجم V_1 و فشار P_1 در نظر بگیرید. اگر این گاز را با



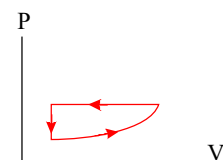
یک فرایند بی‌دررو متراکم کنیم، نشان داده می‌شود که نمودار $P - V$ آن خمی مشابه شکل روبه‌رو می‌شود که اندکی با خم یک فرایند هم‌دما متفاوت است. با فرض آنکه گاز در طی دو فرایند هم‌دما و بی‌دررو که از حجم و فشار یکسانی شروع می‌شوند، به حجم یکسانی تراکم یابد، نمودارهای این دو فرایند را در یک صفحه $P - V$ رسم و با هم مقایسه کنید. در کدام فرایند مقدار کار بیشتر است؟

۶۸. درستی یا نادرستی جمله زیر را تعیین کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.

الف

چرخه‌ی یک ماشین گرمایی ساعت گرد است.

۶۹. برای چرخه گازی که نمودار $P - V$ آن در اینجا نشان داده شده است، ΔU گاز، W و Q مثبت است یا

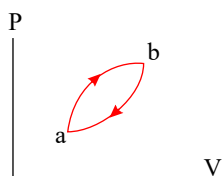


منفی، و یا برابر صفر است؟

۷۰. شکل روبه‌رو چرخه‌ای را نشان می‌دهد که یک گاز طی کرده است.

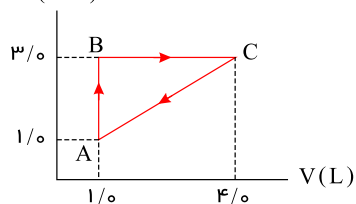
الف) تعیین کنید که گاز در این چرخه گرما گرفته یا از دست داده است؟

ب) اگر مقدار گرمای مبادله‌شده در این چرخه 400 J باشد، کار انجام‌شده روی گاز چقدر است؟



۷۱. گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل روبه‌رو را می‌پیماید. گرمای مبادله‌شده در این چرخه چند ژول

است؟



۷۲. شکل روبه‌رو یک چرخه ترمودینامیکی فرضی را نشان

می‌دهد.

الف) کار انجام شده روی دستگاه در هر فرایند را برحسب

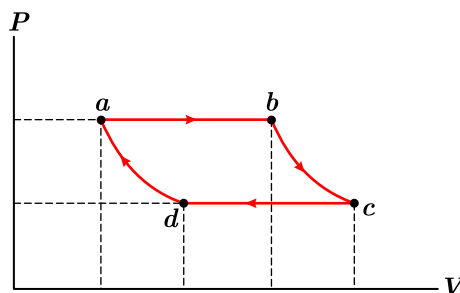
سطح زیر نمودار آن بیان کنید.

ب) نشان دهید مقدار کار کل انجام‌شده روی دستگاه برابر با

مساحت داخل چرخه است.

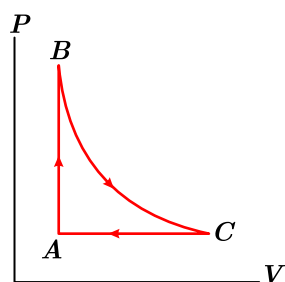
پ) کار کل انجام‌شده روی دستگاه مثبت است یا منفی؟ توضیح

دهید.



۷۳. در چرخه ترمودینامیکی شکل زیر که مربوط به یک گاز آرمانی است، فرایند BC بی‌دررو است. خانه‌های

خالی جدول را با عبارت‌های «مثبت»، «منفی» یا «صفر» پر کنید.

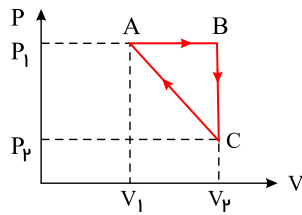


ΔU	Q	W	فرایند
	(الف)		B تا A
(ت)	(پ)	(ب)	C تا B
(ث)			A تا C

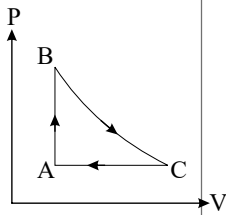
۷۴. چرخهٔ روبه‌رو مربوط به یک گاز کامل را مشاهده می‌کنید. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) قدر مطلق کار انجام‌شده روی دستگاه در کدام فرایند بیشتر است؟ دلیل بیاورید.

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

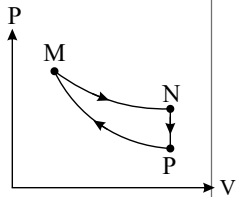


۷۵. در چرخهٔ ترمودینامیکی زیر که مربوط به یک گاز کامل است، فرایند BC بی‌دررو است. خانه‌های خالی جدول زیر را به‌طور صحیح با عبارت‌های (افزایش - کاهش - بدون تغییر) کامل کنید.



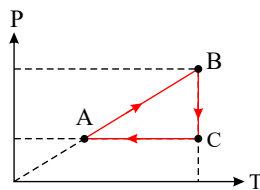
فرایند / کمیت ←	T (دما)	V (حجم)	P (فشار)
$A \rightarrow B$			
$B \rightarrow C$			
$C \rightarrow A$			

۷۶. فرایند چرخه‌ای که مشاهده می‌کنید، مربوط به گاز کاملی است که طی سه فرایند هم‌حجم، هم‌دما و بی‌دررو انجام گرفته است. با توجه به نمودار، خانه‌های خالی جدول را با کلمه‌های «مثبت، منفی و صفر» پر کنید.



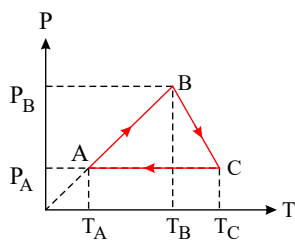
فرایند / کمیت ←	W (روی دستگاه)	Q	ΔP	ΔU
$M \rightarrow N$				
$N \rightarrow P$				
$P \rightarrow M$				

۷۷. با توجه به نمودار $P - T$ در شکل مقابل که مربوط به یک گاز کامل است، خانه‌های خالی جدول زیر را با کلمه‌های «مثبت یا منفی یا صفر» پر کنید.



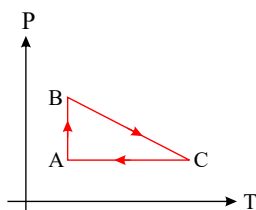
فرآیند / کمیت ←	W (کار روی گاز)	Q	ΔT
$(A \rightarrow B)$			
$(B \rightarrow C)$			
$(C \rightarrow A)$			

۷۸. با توجه به چرخه $P - T$ در شکل زیر که مربوط به یک گاز کامل است و خانه‌های جدول زیر را با کلمات (افزایش - کاهش - ثابت) پر کنید.



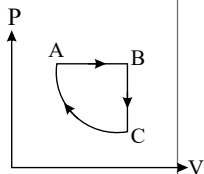
فرایند / کمیت ←	حجم	فشار	انرژی درونی
$A \rightarrow B$			
$B \rightarrow C$			
$C \rightarrow A$			

۷۹. چرخه مقابل مربوط به یک گاز کامل است. با توجه به این چرخه، خانه‌های خالی جدول زیر را با کلمه‌های (افزایش، کاهش، ثابت) پر کنید.



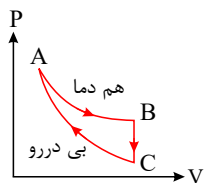
فرایند	حجم گاز	فشار گاز	انرژی درونی گاز
$A \rightarrow B$			
$B \rightarrow C$			
$C \rightarrow A$			

۸۰. در چرخه مقابل، فرایند CA بی‌دررو است. خانه‌های خالی جدول زیر را با کلمات (افزایش - کاهش - ثابت) پر کنید.

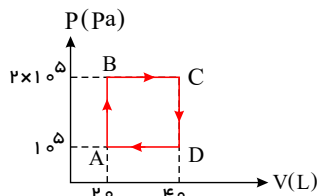


فرایند	فشار (P)	حجم (V)	انرژی درونی (U)
$A \rightarrow B$			
$B \rightarrow C$			
$C \rightarrow A$			

۸۱. نمودار $(P - V)$ ی یک گاز کامل مطابق شکل روبه‌رو است. نشان دهید در این چرخه $W_{CA} = |Q_{BC}|$ است.



۸۲. چرخهٔ مقابل مربوط به یک مول گاز کامل تک‌اتمی است:
الف) کار انجام‌شده روی دستگاه در فرایند BC را محاسبه کنید.

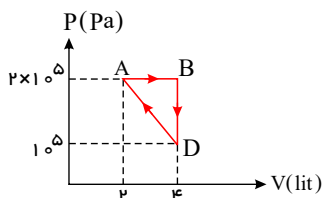


ب) دمای گاز در حالت D را به دست آورید. $R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$

۸۳. چرخهٔ مقابل، متعلق به ۰٫۵ مول گاز کامل تک‌اتمی است:

الف) دمای گاز در حالت B چند کلوین است؟

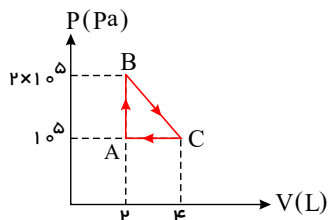
ب) کار انجام‌شده روی دستگاه طی این چرخه چقدر است؟



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

۸۴. چرخهٔ روبه‌رو مربوط به مقداری گاز کامل تک‌اتمی است. مطلوب است:

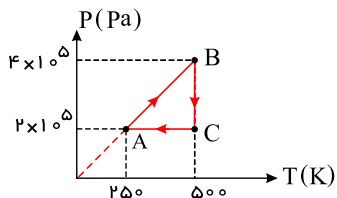
کار انجام‌شده روی دستگاه در فرایند BC .



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

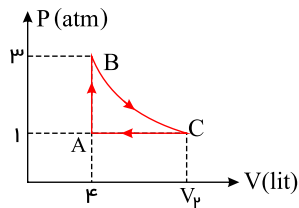
۸۵. شکل روبه‌رو، مربوط به چرخهٔ $P - T$ یک مول گاز کامل تک‌اتمی است.

حجم گاز در فرایند AB چند لیتر است؟



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

۸۶. چرخه $P - T$ مقابل، مربوط به 0.5 مول گاز کامل تک‌اتمی است. و BC یک فرایند هم‌دما است.



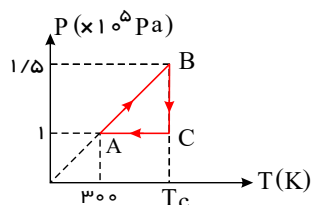
الف) دما در فرایند هم‌دما چند کلوین است؟

ب) V_p چند لیتر است؟

پ) کار انجام‌شده روی دستگاه در فرایند CA چند ژول است؟

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

۸۷. چرخه مقابل متعلق به 0.5 مول گاز تک‌اتمی است:

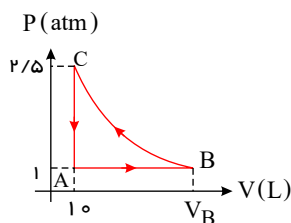


الف) حجم گاز در فرایند AB چند لیتر است؟

ب) دمای گاز در حالت C چند کلوین است؟

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

۸۸. چرخه مقابل مربوط به 0.5 مول گاز کامل تک‌اتمی است و BC یک فرایند هم‌دماست:



الف) در فرایند هم‌دما، دمای گاز چند کلوین است؟

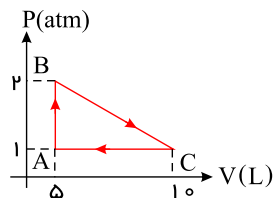
ب) در حالت B حجم گاز چند لیتر است؟

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

۸۹. چرخه مقابل مربوط به 0.5 مول گاز کامل تک‌اتمی است

الف) در حالت B ، دمای گاز چند کلوین است؟

ب) در فرایند CA کار انجام‌شده روی دستگاه را حساب کنید.



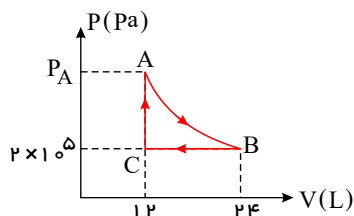
$$C_V = \frac{3}{2} R \quad R = \lambda \frac{J}{mol \cdot K}$$

۹۰. در شکل مقابل، نمودار $P - V$ برای یک مول گاز تک‌اتمی رسم شده است.

الف) کار انجام‌شده در فرایند BC را محاسبه کنید.

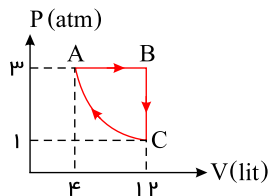
ب) اگر فرایند AB هم‌دما باشد، فشار گاز در نقطه A چند اتمسفر

است؟



$$C_P = \frac{5}{2} R \quad R = \lambda \frac{J}{mol \cdot K}$$

۹۱. چرخهٔ مقابل مربوط به ۰٫۵ مول گاز کامل تک‌اتمی است و فرایند CA هم‌دما است.



الف) دما در فرایند CA چند کلوین است؟

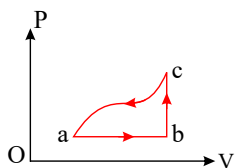
ب) کار انجام‌شده روی دستگاه در فرایند AB چند ژول است؟

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

۹۲. دستگاهی مطابق شکل زیر از طریق مسیر abc از حالت a به حالت c می‌رود و در این مسیر ۶۰ ژول گرما

می‌گیرد و $50 J$ کار انجام می‌دهد.

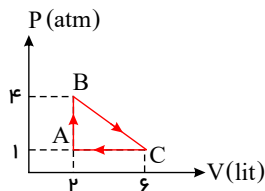
تغییر انرژی درونی دستگاه را در مسیر برگشت (از حالت c به a) محاسبه کنید.



۹۳. یک مول گاز کامل تک‌اتمی چرخه‌ای مطابق شکل روبه‌رو می‌پیماید. (با تغییر)

الف) کار انجام‌شده در کل چرخه را محاسبه کنید.

ب) دما در نقطهٔ A چقدر است؟

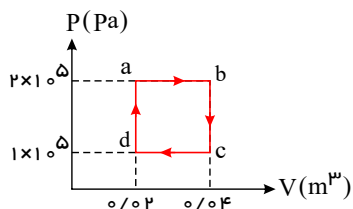


$$R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$$

۹۴. ۰٫۵ مول از یک گاز کامل تک‌اتمی چرخه‌ای مطابق شکل را می‌پیماید:

الف) کار انجام‌شده در طی چرخه چقدر است؟

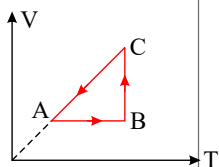
ب) بالاترین و پایین‌ترین دمای چرخه را محاسبه نمایید.



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

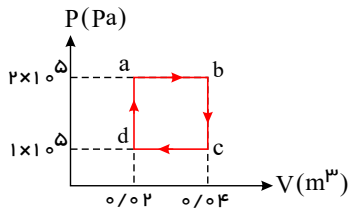
۹۵. با توجه به نمودار $V - T$ در شکل زیر که مربوط به یک گاز کامل است، خانه‌های خالی جدول را با کلمه‌های

(مثبت - منفی یا صفر) پر کنید و جدول کامل‌شده را به پاسخ برگ انتقال دهید.



ΔU	Q	W (کار روی گاز)	فرایند / کمیت ←
			$A \rightarrow B$
			$B \rightarrow C$
			$C \rightarrow A$

۹۶. ۰٫۵ مول از یک گاز کامل تک‌اتمی در یک ماشین گرمایی چرخه‌ای مطابق شکل می‌پیماید. با توجه به این موضوع، به سوالات زیر پاسخ دهید. (با تغییر)

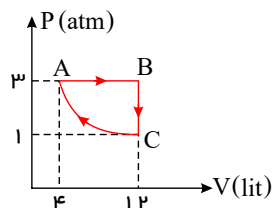


الف) کار انجام شده در طی چرخه روی گاز چقدر است؟

ب) بیشترین و کمترین دمای نقاط مربوط به این چرخه را محاسبه کنید.

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

۹۷. چرخه روبه‌رو مربوط به ۰٫۵ مول گاز کامل تک‌اتمی و فرایند CA، هم‌دما است.

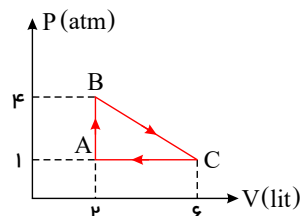


به دو سؤال زیر، پاسخ گوید. $R \approx 8 J/mol \cdot K$

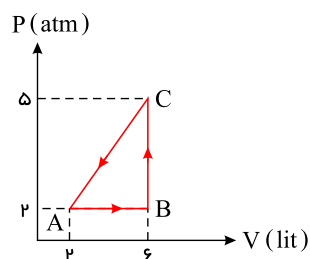
الف) دما در فرایند CA چند کلین است؟

ب) کار انجام شده روی دستگاه در فرایند AB چند ژول است؟

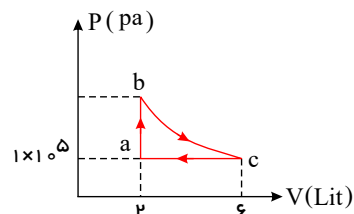
۹۸. یک مول گاز تک‌اتمی چرخه‌ای مطابق شکل روبه‌رو را می‌پیماید. کار انجام شده روی گاز در کل چرخه را محاسبه کنید. $R \approx 8 \frac{J}{mol \cdot K}$



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



۹۹. کار انجام شده روی گاز در کل چرخه چقدر است؟

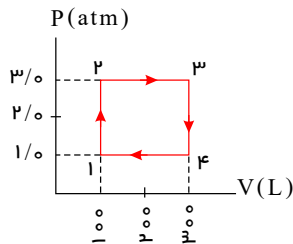


۱۰۰. شکل روبه‌رو، چرخه گاز کامل تک‌اتمی را نشان می‌دهد.

اگر در فرایند بی‌درروی bc انرژی درونی ۱۰۰۰ ژول کاهش یابد، کل

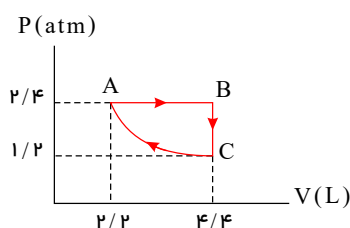
گرمای مبادله شده در چرخه چند ژول است؟

۱۰۱. یک گاز کامل دو اتمی چرخه نشان داده شده در شکل روبه‌رو را می‌پیماید. دمای گاز در حالت (۱) برابر 200 K است.



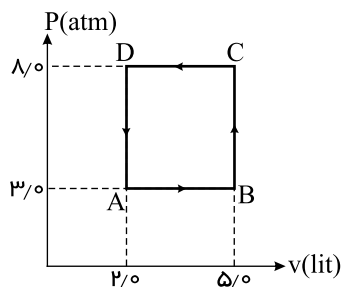
- (الف) دما در سه نقطه دیگر چقدر است؟
 (ب) کار انجام شده در چرخه چقدر است؟
 (پ) در چه فرایندهایی گاز گرما گرفته است؟
 (ت) در چه فرایندهایی گاز گرما از دست داده است؟

۱۰۲. دستگاهی متشکل از 3 mol گاز کامل تک‌اتمی حجمی برابر $2,2\text{ L}$ را در فشار $2,4\text{ atm}$ اشغال کرده است. این دستگاه چرخه‌ای مطابق شکل را می‌پیماید که در آن فرایند CA فرایندی هم‌دما است.



- (الف) دما در نقاط A, B, C چقدر است؟
 (ب) ΔU را برای فرایند هم‌دما به دست آورید.
 (پ) انرژی درونی نقطه‌ها را با هم مقایسه کنید.

۱۰۳. یک مول گاز کامل تک‌اتمی چرخه روبه‌رو را طی می‌کند.



الف دمای گاز در حالت A چند کلوین است؟

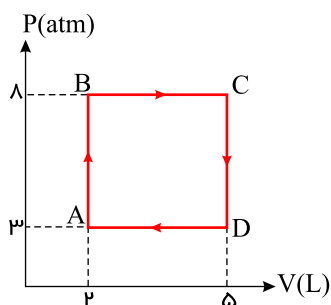
ب کار انجام شده در کل چرخه را حساب کنید.

پ

$$R = 8 \frac{j}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

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

۱۰۴. یک مول گاز کامل تک‌اتمی چرخه‌ای مطابق شکل زیر می‌پیماید.

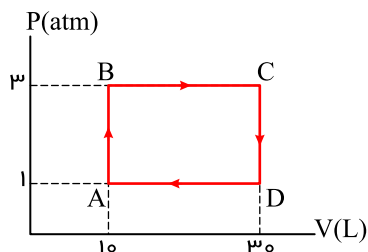


الف) دمای گاز در نقطه C چند کلوین است؟

ب) گرمای مبادله شده در کل چرخه چند ژول است؟

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

۱۰۵. گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل می‌پیماید. اگر دمای گاز در وضعیت A برابر $50 K$ باشد،

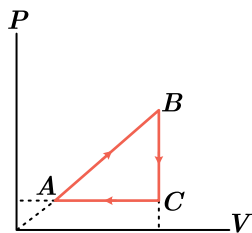


الف) دمای گاز در وضعیت B چند کلوین است؟

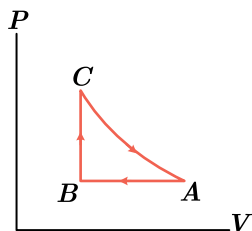
ب) کار انجام شده در کل چرخه چند ژول است؟

پ) در کدام فرایندها، گاز گرما گرفته است؟

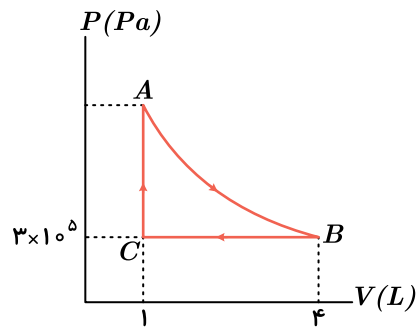
۱۰۶. نمودار $P - T$ یک گاز آرمانی در طی یک چرخه، مطابق شکل مقابل است. نمودار $V - T$ این گاز را رسم کنید.



۱۰۷. در شکل مقابل، نمودار چرخه $P - V$ یک گاز آرمانی را مشاهده می‌کنید. نمودار چرخه $P - T$ این گاز را به صورت کیفی رسم کنید. (CA یک فرایند هم‌دما است.)



۱۰۸. در چرخهٔ مقابل، کل گرمای مبادله شده در چرخه، 800 J می باشد. مقدار کار انجام شده روی گاز در فرایند بی درروی AB ، چند ژول است؟



۱۰۹. درستی یا نادرستی جمله های زیر را تعیین کنید و در پاسخ برگ بنویسید.

الف اگر در چرخه ی یک ماشین گرمایی، تمام گرمای گرفته شده از منبع گرم به کار تبدیل شود قانون اول ترمودینامیک نقض می شود.

۱۱۰. یک ماشین گرمایی آرمانی در هر چرخه 1000 J گرما از منبع دمابالا می گیرد و 600 J گرما به منبع دماپایین می دهد و بقیه آن تبدیل به کار می شود.

الف) بازده این ماشین چقدر است؟

ب) اگر هر چرخه 0.5 s طول بکشد، توان خروجی این ماشین چقدر است؟

۱۱۱. بازده ماشین گرمایی 40% درصد است. این ماشین در هر چرخه 1000 J ژول گرما از منبع با دمای بالا دریافت می کند. در هر چرخه چند ژول گرما به منبع با دمای پایین می دهد؟

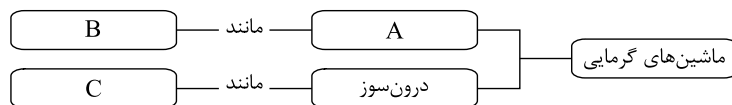
۱۱۲. دو نمونه ماشین برون سوز گرمایی را نام ببرید.

۱۱۳. یخچال چه وسیله ای است؟

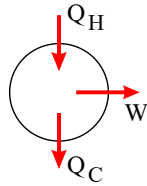
۱۱۴. در جمله های زیر کلمه مناسب را از پرانتز انتخاب نموده و در پاسخ برگ بنویسید.

الف موتور هواپیماهای ملخدار از نوع ماشین های گرمایی (درون سوز - برون سوز) می باشد.

۱۱۵. در نقشه مفهومی زیر، به جای حروف، عبارتی مناسب بنویسید.



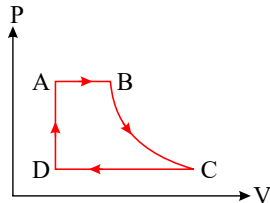
۱۱۶. در شکل مقابل اساس کار یک دستگاه ترمودینامیکی را به صورت طرح‌واره مشاهده می‌کنید:



الف) این دستگاه چه نام دارد؟

ب) در هر چرخه‌ای این دستگاه بین کمیت‌های داده‌شده چه رابطه‌ای برقرار است؟

۱۱۷. چرخه‌ی مقابل مربوط به یک ماشین بخار است، درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید.



الف) ماشین بخار یک ماشین گرمایی درون‌سوز است.

ب) در فرایند BC کار روی دستگاه مثبت است.

پ) بیشترین دمای دستگاه مربوط به حالت B و کمترین مربوط به حالت D است.

ت) در فرایند CD دستگاه گرما از دست می‌دهد.

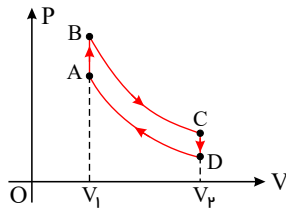
۱۱۸. چرخه‌ی زیر، مربوط به یک موتور بنزینی است.

گزینه‌های درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) موتور بنزینی یک موتور گرمایی (برون‌سوز - درون‌سوز) است.

ب) در مرحله AB ، دستگاه گرما (می‌گیرد - از دست می‌دهد).

پ) در مرحله $(DA - BC)$ ، دستگاه بر روی محیط کار انجام می‌دهد.



۱۱۹. یک ماشین گرمایی در هر چرخه 4000 J از منبع دمابالا دریافت می‌کند و 2500 J گرما به منبع دماب پایین می‌دهد.

الف) قدر مطلق کار انجام‌شده روی دستگاه در هر چرخه چند ژول است؟

ب) بازده این ماشین چقدر است؟

۱۲۰. ماشین گرمایی در هر چرخه، 3 kJ گرما از منبع دمابالا دریافت می‌کند. اگر گرمای داده‌شده به منبع

دماب پایین در هر چرخه 1800 J باشد بازده این ماشین چند درصد است؟

۱۲۱. توان یک موتور بنزینی 10 kW و بازده گرمایی آن ۲۵ درصد است. در هر دقیقه چه مقدار گرما از منبع دمابالا دریافت می‌کند؟

۱۲۲. کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب نمایید.

در موتورهای درون‌سوز بنزینی در مرحله آتش گرفتن، فشار مخلوط (کاهش - افزایش) می‌یابد.

۱۲۳. ماشین بخار یک ماشین گرمایی (درون‌سوز - برون‌سوز) است.

۱۲۴. توان یک موتور، بنزینی 10 kW و بازده گرمای آن ۲۵ درصد است. در هر دقیقه چه مقدار گرما از منبع دمابالا دریافت می‌شود؟

۱۲۵. در جمله زیر عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب نمایید.
اگر در ماشین گرمایی $\eta = 1$ باشد، قانون (اول - دوم) ترمودینامیک نقض می‌شود.

۱۲۶. درستی یا نادرستی جمله زیر را تعیین کنید.
بازده واقعی ماشین‌های درون‌سوز بنزینی کمتر از ماشین‌های درون‌سوز دیزلی است.

۱۲۷. یک ماشین بخار آرمانی در هر دقیقه $10^1 \times 3$ ژول گرما از دیگ بخار (منبع دمابالا) دریافت می‌کند و $10^1 \times 1.8$ ژول گرما در چگالنده (منبع دماپایین) از دست می‌دهد.
الف) کار انجام‌شده توسط ماشین در هر دقیقه چند ژول است؟
ب) بازده این ماشین چقدر است؟

۱۲۸. یک ماشین گرمایی درون‌سوز در هر چرخه 8700 kJ گرما از سوزاندن سوخت دریافت می‌کند و 2700 kJ کار تحویل می‌دهد. گرمای حاصل از سوخت 10^4 J/g است و ماشین در هر ثانیه 4070 چرخه را می‌پیماید. کمیت‌های زیر را حساب کنید.
الف) بازده ماشین
ب) سوخت مصرف‌شده در هر چرخه
پ) توان ماشین.

۱۲۹. یک ماشین گرمایی در هر چرخه 1000 ژول گرما از منبع گرم می‌گیرد. اگر بازده ماشین ۴۰ درصد باشد، در هر چرخه ژول گرما به منبع با دمای پایین می‌دهد؟

۱۳۰. درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید.

الف) ماشین نیوکامن، یک ماشین گرمایی برون‌سوز جدید است.

ب) در ضربه خروج گاز یک ماشین بنزینی، کاری که محیط روی دستگاه انجام می‌دهد، منفی است.

پ) منظور از دستگاه در ماشین بخار، آب است.

ت) چرخه رانکین همان چرخه آرمانی ماشین بخار است.

۱۳۱. با بالا بردن 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؟

۱۳۲. در جمله زیر، گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف اگر در چرخه‌ی یک ماشین گرمایی تمام گرمای گرفته شده از منبع گرم به کار تبدیل شود، قانون (دوم - اول) ترمودینامیک نقض می‌شود.

۱۳۳. درستی یا نادرستی جمله زیر را تعیین کنید و در پاسخ برگ بنویسید.

الف در فرآیند هم حجم، تغییر انرژی درونی یک دستگاه با گرمای مبادله شده برابر است.

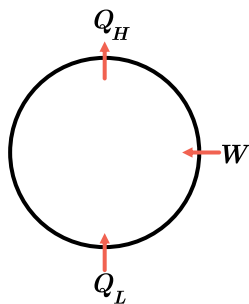
۱۳۴. یک یخچال در هر چرخه با مصرف ۲۰۰۰ ژول انرژی الکتریکی، ۸۰۰۰ ژول گرما را از درون یخچال (منبع دمایی) می‌گیرد. یخچال در هر چرخه چند ژول گرما به فضای بیرون (منبع دمایی) می‌دهد؟

۱۳۵. موتور یک یخچال در هر دقیقه با مصرف 10^5 ژول انرژی الکتریکی، 5×10^5 ژول گرما را از درون یخچال (منبع دمایی) می‌گیرد. در این مدت چند ژول گرما به فضای بیرون (منبع دمایی) می‌دهد؟

۱۳۶. درست یا نادرست بودن هریک از موارد زیر را تعیین کنید:

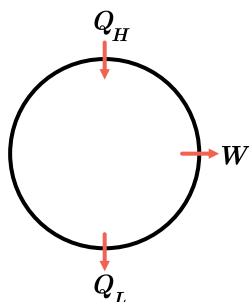
الف اگر در یک ماشین گرمایی تمام گرما به کار تبدیل شود، قانون اول ترمودینامیک نقض می‌شود. (درست - نادرست)

۱۳۷. در شکل روبه‌رو، اساس کار یک دستگاه ترمودینامیکی را به صورت طرح‌واره مشاهده می‌کنید، این دستگاه چه نام دارد؟



۱۳۸. در شکل مقابل، اساس کار یک دستگاه ترمودینامیکی را به صورت طرح‌واره مشاهده می‌کنید:

این دستگاه چه نام دارد؟



۱۳۹. قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی را تعریف کنید.

۱۴۰. کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) اگر در هر چرخه ماشین گرمایی $|Q_L| = 0$ باشد، قانون (اول-دوم) ترمودینامیک نقض می‌شود.

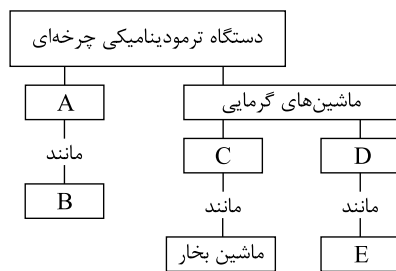
ب) بر اساس قانون (اول-دوم) ترمودینامیک، گرما به خودی خود از جسم سرد به جسم گرم منتقل نمی‌شود.

۱۴۱. در جمله‌های زیر جاهای خالی را با کلمه یا عبارت مناسب کامل کنید.

الف) علامت W در یخچال و در ماشین گرمایی است.

ب) در یخچال همواره Q_H از صفر و W از صفر است.

۱۴۲. در نقشه مفهومی روبه‌رو جای حروف در خانه‌های خالی عبارتی مناسب بنویسید.



۱۴۳. آیا می‌توان با باز گذاشتن در یخچال روشن، فضای آشپزخانه را خنک‌تر کرد؟ توضیح دهید.

۱۴۴. کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب نمایید.

بر اساس قانون (اول - دوم) ترمودینامیک، گرما به خودی خود از جسم سرد به جسم گرم منتقل نمی‌شود.

۱۴۵. موتور یک یخچال در هر دقیقه 12×10^3 ژول کار انجام می‌دهد و در همان مدت 42×10^3 ژول گرما

به فضای بیرون (منبع دمابالا) می‌دهد. به ۲ سؤال بعدی پاسخ دهید.

الف) در این مدت چند ژول گرما از درون یخچال (منبع دمابا پایین) گرفته می‌شود؟

ب) توان موتور یخچال چند وات است؟

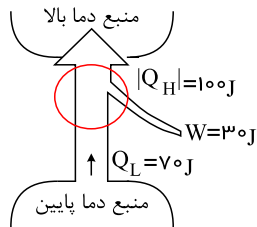
۱۴۶. اگر در یک چرخه تمام گرما به کار تبدیل شود، قانون (اول - دوم) ترمودینامیک نقض می‌شود.

۱۴۷. کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

در کمیت‌های داده شده $Q_H = 100J$ و $Q_L = 0$ و $W = -100J$ ، قانون (اول - دوم) ترمودینامیک نقض می‌شود.

۱۴۸. طرح‌واره روبه‌رو مربوط به یک وسیله است.

الف) این وسیله چه نام دارد؟



ب) آیا در این طرح‌واره قانون اول ترمودینامیک تأیید می‌شود؟ (با محاسبه نشان دهید)

۱۴۹. قانون دوم ترمودینامیک را به بیان ماشین گرمایی بنویسید.

۱۵۰. درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید.

آ) کمیت‌های ماکروسکوپی را که حالت دستگاه با آنها توصیف می‌شود، متغیرهای ترمودینامیکی می‌نامند.

ب) در فرایند بی‌دررو، بین دستگاه و محیط گرما مبادله نمی‌شود.

پ) در هر چرخه ترمودینامیکی، انرژی درونی گاز کاهش می‌یابد.

ت) طبق قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی، گرما به‌طور خودبه‌خود از جسم سرد به جسم گرم منتقل نمی‌شود.

۱۵۱. موتور یک یخچال در هر چرخه ترمودینامیکی 6×10^3 ژول کار انجام می‌دهد و 18×10^3 ژول گرما به منبع دمابالا می‌دهد. (با تغییر)

آ) این موتور در هر چرخه چه مقدار گرما از منبع دماپایین می‌گیرد؟

۱۵۲. کدام یک از موارد زیر نمی‌تواند اطلاعات مربوط به یک ماشین گرمایی باشد؟

$$1 - Q_H = 1000J, |W| = 200J, |Q_L| = 900J$$

$$2 - Q_H = 1000J, |W| = 200J, |Q_L| = 800J$$

$$3 - Q_H = 1000J, |W| = 1000J, |Q_L| = 0J$$

۱۵۳. کمیت‌های Q_H و Q_L و W که در هر چرخه در ماشین‌های فرضی A, B, C و D مبادله می‌شوند، به

صورت زیر است؛ کدام یک از این ماشین‌ها، قانون دوم ترمودینامیک را به بیان ماشین گرمایی نقض می‌کنند؟

$$\text{ماشین } A : Q_L = -80J \quad Q_H = 100J \quad W = -20J$$

$$\text{ماشین } B : Q_L = 0J \quad Q_H = 100J \quad W = -100J$$

$$\text{ماشین } C : Q_L = -70J \quad Q_H = 100J \quad W = -30J$$

$$\text{ماشین } D : Q_L = -50J \quad Q_H = 100J \quad W = -60J$$