

فصل ۱

..... و نقطه قوت دانش فیزیک است.

برای انجام اندازه گیری درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه گیری ای نیاز داریم که و دارای در مکان های مختلف باشند.

$\frac{km}{h}$ ۷۲ را بر حسب یکای $\frac{mm}{\mu s}$ بیان کنید. (روش زنجیره ای)

آهنگ جاری شدن آب از شلنگ آبی، $200 \frac{cm^3}{s}$ است. این آهنگ را بر حسب یکای $\frac{lit}{min}$ (لیتر بر دقیقه) بنویسید.

آزمایشی طراحی کنید که بوسیله ی آن بتوان جرم و حجم یک قطره آب را اندازه گیری کرد.

مردم ایران هر ساله به مناسبت نوروز گندم سبزی می کنند. اگر هر ۴ نفر ایرانی را یک خانوار فرض کنیم و هر خانوار $100g$ گندم سبزی کنند، هر ساله چند تن گندم به عنوان سبزی عید هدر می رود. (جمعیت ایران را ۸۰ میلیون فرض کنید).

فصل ۲

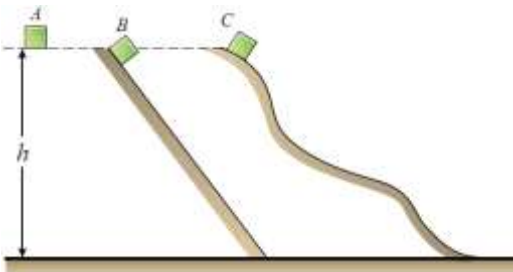
انرژی جنبشی کمیته و همواره است.

هنگامی که جسمی رو به پایین حرکت می کند، ارتفاع h کاهش می یابد، نیروی وزن جسم کار انجام می دهد و انرژی پتانسیل گرانش می یابد.

قضیه ی کار و انرژی را تعریف کنید، رابطه ی آن را بنویسید.

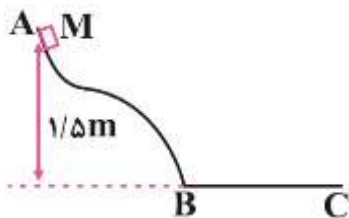
قانون پایستگی انرژی را تعریف کنید.

مطابق شکل سه جسم A ، B و C با جرمهای متفاوت، را از ارتفاع یکسانی نسبت به سطح زمین، از سه مسیر متفاوت از حال سکون رها می کنیم. در صورتی که از اصطکاک مسیرها صرف نظر شود، سرعت جسم ها را در سطح زمین با هم مقایسه کنید.



جسم $M = 2kg$ از نقطه A بدون سرعت اولیه به پایین لغزیده و پس از طی مسیر افقی $BC = 4m$ در نقطه C متوقف شده

است. اصطکاک قسمت AB ناچیز است. نیروی اصطکاک طول BC چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



جسمی به جرم $2kg$ از ساختمانی به ارتفاع $30m$ سطح زمین رها می شود و با تندی $20 \frac{m}{s}$ به زمین می رسد.

الف) کار کل نیروهای وارد بر جسم، چه مقدار است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

سوالات طبقه بندی فیزیک دهم

(ب) کار نیروی وزن را بیابید.

(ج) کار نیروی مقاومت هوا را در مسیر حرکت بیابید.

جسمی با سرعت $3 \cdot \frac{m}{s}$ در راستای قائم از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می شود. به دو روش زیر تعیین کنید، جسم تا چه ارتفاعی

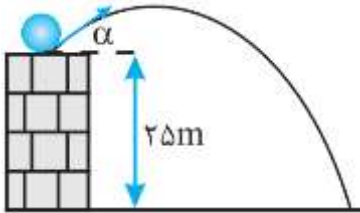
بالا می رود؟

(ب) با استفاده از پایداری انرژی مکانیکی

(الف) با استفاده از قضیه کار و انرژی

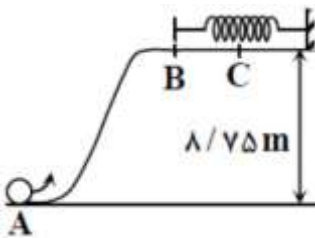
مطابق شکل، از بالای یک بلندی به ارتفاع $25m$ جسمی را با تندی $20 \cdot \frac{m}{s}$ پرتاب می کنیم. اندازه ی تندی جسم هنگام برخورد به زمین

چقدر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \cdot \frac{m}{s^2}$)



جسمی به جرم $20g$ را با سرعت $20 \cdot \frac{m}{s}$ از نقطه ی A پرتاب می کنیم. جسم در نقطه ی B به فنر برخورد نموده و آن را حداکثر تا

نقطه ی C متراکم می سازد. اگر اصطکاک ناچیز باشد، حداکثر انرژی ذخیره شده در فنر چند ژول است؟



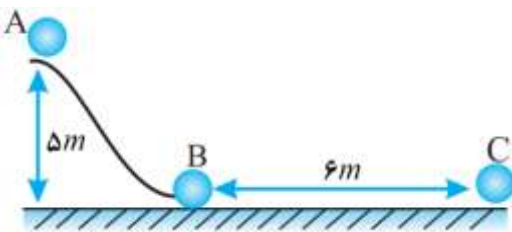
در شکل مقابل، جسمی به جرم $3kg$ از نقطه A روی سطح بدون اصطکاک AB شروع به لغزیدن می کند و به نقطه B می رسد. پس از طی مسافت $BC = 6m$ متوقف می شود. مطلوب است:

(الف) انرژی پتانسیل گرانشی در نقطه A

(ب) سرعت جسم در نقطه B

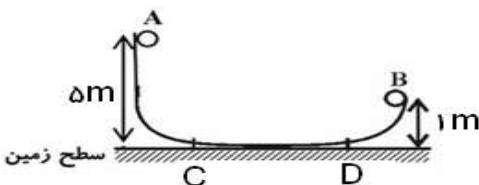
(ج) کار نیروی اصطکاک در مسیر BC

(د) نسبت نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی به نیروی وزن

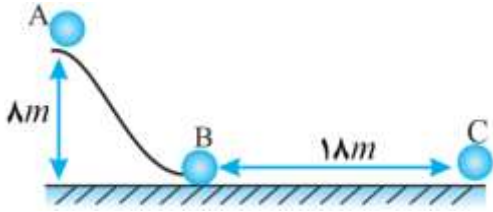


جسمی از ارتفاع h_A رها می شود و پس از طی مسافت افقی d تا ارتفاع h_B بالا می رود. اگر نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و مسیر

CD برابر 0.2 نیروی وزن جسم باشد و بقیه ی سطوح بدون اصطکاک باشند، طول مسیر CD را بیابید. ($g = 10 \cdot \frac{m}{s^2}$)



در شکل زیر، جسم به جرم 5 kg از نقطه A شروع به حرکت می کند. اگر نیروی اصطکاک سطح افقی برابر 2 N و سطح AB بدون اصطکاک باشد.



الف) تندی جسم در نقطه B چند $\frac{m}{s}$ است؟

ب) تندی جسم در نقطه C چند $\frac{m}{s}$ است؟

برای بالا بردن باری به جرم 200 kg و به ارتفاع 10 m از جرثقیلی با توان 200 W استفاده می کنیم. چه مدت طول می کشد، تا بار را تا این ارتفاع بالا ببریم؟ از تلاف ناشی از اصطکاک صرف نظر کنیم. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

تلمبه ای در هر دقیقه 6 kg آب را از عمق 4 m به ارتفاع 6 m بالای سطح زمین می برد. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

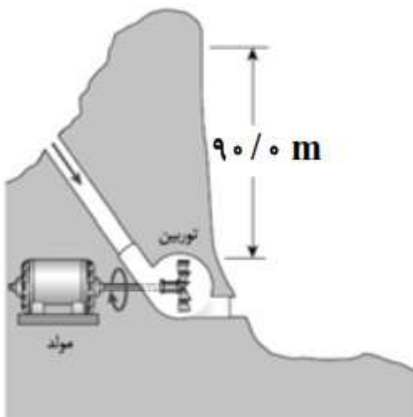
الف) توان مفید تلمبه را بیابید.

ب) اگر راندمان 80% باشد، توان تلمبه را بیابید.

مصرف بنزین خودرویی که با تندی $90 \frac{km}{h}$ حرکت می کند، در هر 100 km ، 6 لیتر است. انرژی شیمیایی موجود در هر لیتر بنزین $10^7 \times 3/5\text{ J}$ است. 65% انرژی ناشی از سوختن بنزین در این خودرو از طریق اگزوز و دستگاه خنک کننده موتور مستقیماً به هوا داده می شود. و 15% از انرژی در دستگاه تهویه، در دینام و در اثر اصطکاک بین اجزای موتور مصرف می شود. توان مفید این خودرو تقریباً چند اسب بخار است؟ ($1\text{ hp} = 746\text{ J}$)

آب ذخیره شده در پشت سد یک نیروگاه برق آبی، از ارتفاع 90 m روی پره های توربینی می ریزد و آن را می چرخاند. با چرخش توربین، مولد می چرخد و انرژی الکتریکی تولید می شود. (شکل زیر) اگر 85% کار نیروی گرانش به انرژی مکانیکی تبدیل شود، در هر ثانیه چند متر مکعب آب بیلید روی توربین بریزد، تا توان الکتریکی خروجی مولد 200 MW برسد، جرم هر متر مکعب آب را 1000 kg در نظر

بگیرید. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



فصل ۳

انواع جامدات را نام ببرید، برای هر کدام مثالی بزنید.

پدیده پخش در مایعات را با توضیح کافی شرح دهید.

حرکت براوانی چیست؟

ویژگی فیزیکی تمام مواد در مقیاس نانو (تغییر می کند. - ثابت می ماند).

نیروهای بین مولکولی همسان، مانند نیروهای بین مولکول های آب را نیروی (هم چسبی - دگر چسبی - کشش سطحی) می نامیم.

کشش سطحی از اثرات نیروی (دگر چسبی - هم چسبی) می باشد و در مولکول های (سطح مایع - عمق مایع) بوجود می آید.

کشش سطحی را تعریف کنید؟

نیروی دگرچسبی را تعریف کنید.

تفاوت و شباهت هم چسبی و دگرچسبی را بنویسید؟

افزایش دما چه تاثیری بر نیروی هم چسبی مولکول های یک مایع می گذارد؟ ویژگی آب در لوله ی موین را بنویسید.

جوسنج (بارومتر) وسیله ای برای اندازه گیری فشار جو است.

فشارسنج (مانومتر) وسیله ای برای اندازه گیری فشار یک شاره محصور است.

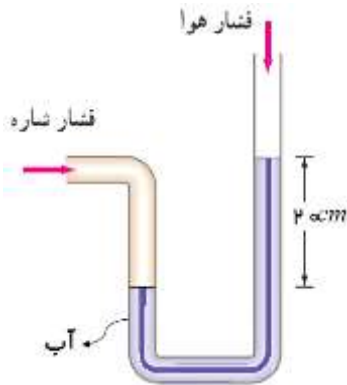
فشار پیمانه ای چیست؟ واحد آن را در SI بنویسید.

در شکل مقابل، فشار هوا 10^5 Pa است.

الف) فشار گاز درون مخزن چند پاسکال و چند سانتیمتر جیوه است؟

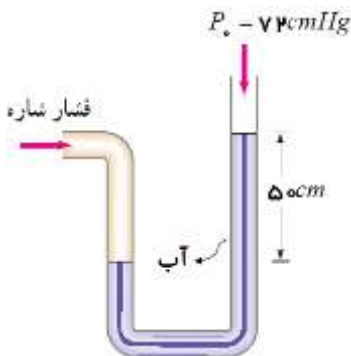
ب) فشار پیمانه ای چند پاسکال و چند سانتی متر جیوه است؟

$$(\rho_{Hg} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{H_2O} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$



در شکل مقابل، فشار مخزن چند Pa و چند mmHg است؟

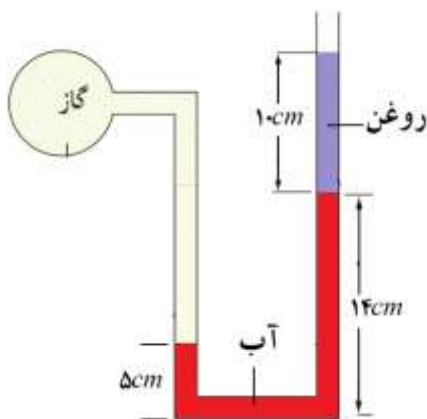
$$(\rho_{Hg} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{H_2O} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$



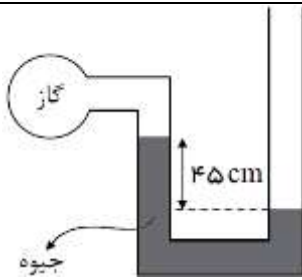
در شکل مقابل، فشار مخزن چند پاسکال و چند میلی متر جیوه است؟

$$(\text{چگالی آب } 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \text{چگالی روغن } 700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \text{چگالی جیوه } 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$$

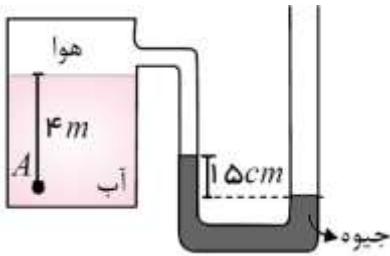
$$P_a = 10^5 \text{ Pa} \text{ و } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ می باشد.}$$



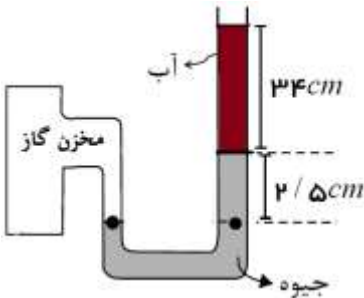
در شکل روبرو، اگر فشار هوا 10^5 Pa و چگالی جیوه $13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، فشار گاز درون ظرف، چند پاسکال است؟



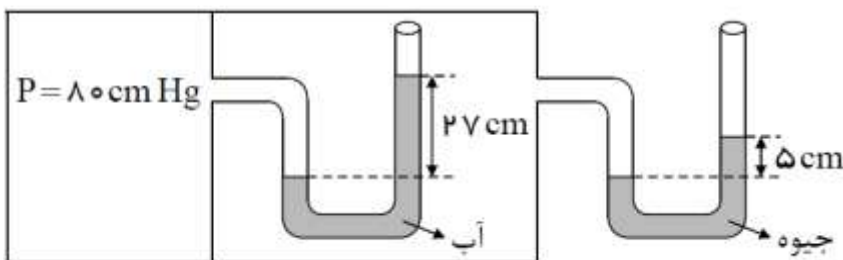
فشار در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟ چگالی آب $\frac{1000}{m^3} kg$ ، چگالی جیوه $\frac{13600}{m^3} kg$ ، فشار هوای بیرون $10^5 pa$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.



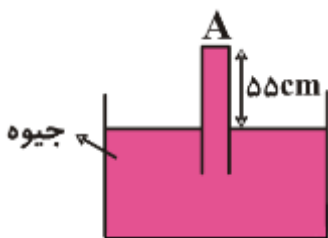
فشار مخزن گاز، در شکل زیر چند سانتیمتر جیوه است؟ ($p_0 = 75 cmHg$, $\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{H_2O} = 1 \frac{g}{cm^3}$)



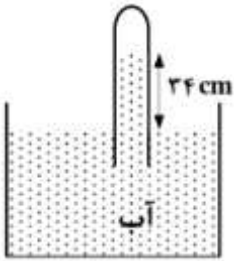
در شکل زیر، آب و جیوه در حال تعادل هستند. فشار هوا چند سانتیمتر جیوه است؟ (چگالی آب $1 \frac{g}{cm^3}$ ، چگالی جیوه $13.6 \frac{g}{cm^3}$ ، فشار هوای بیرون $10^5 pa$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)



در شکل زیر، اندازه‌ی نیرویی که از طرف جیوه به سطح بالایی لوله (A) وارد می‌شود، برابر چند نیوتن است؟ (فشار هوا برابر با $75 cmHg$ ، سطح مقطع لوله $5 cm^2$ ، چگالی جیوه $\frac{13.6}{cm^3} g$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)



در شکل روبرو، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله 72cmHg است. چگالی آب $1\frac{g}{\text{cm}^3}$ و چگالی جیوه $13.6\frac{g}{\text{cm}^3}$ است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف 34cm باشد، فشار هوا چند سانتی متر جیوه است؟



فشار هوا در شهر شیراز 520mmHg است. $(g = 10\frac{m}{s^2})$

الف) ارتفاع این شهر از سطح تراز دریا چقدر است؟

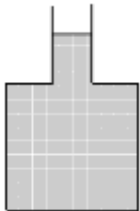
ب) فشار هوا در این شهر چند پاسکال و چند اتمسفر است؟

مطابق شکل، در ظرف استوانه‌ای شکل روبه‌رو تا خط نشانه آب ریخته شده است. سطح مقطع ظرف و لوله باریک به ترتیب 500cm^2 و 200cm^2 است. اگر 200g آب به این ظرف اضافه شود افزایش نیروی وارد بر ته ظرف چند نیوتن خواهد شد؟



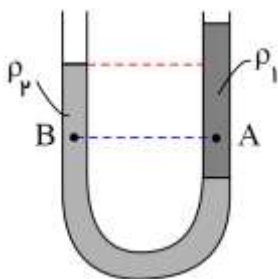
(چگالی آب $1\frac{g}{\text{cm}^3}$ و $g = 10\frac{N}{kg}$ فرض شود.)

در شکل روبرو، سطح قاعده‌ی ظرف 200cm^2 و سطح مقطع بالای آن 2cm^2 است. چند گرم آب به آب موجود در ظرف اضافه کنیم، تا

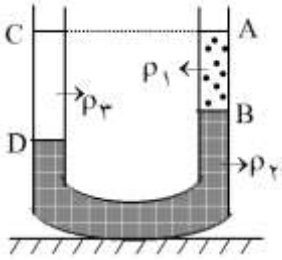


نیروی وارد بر کف ظرف به اندازه‌ی ۸ نیوتن افزایش یابد؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

در شکل زیر، درون لوله U شکل دو مایع مخلوط نشده‌ی با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 ریخته شده و فشار در نقاط A و B درون دو مایع به ترتیب P_A و P_B است. چگالی مایعات و فشار دو نقطه‌ی A و B را با هم مقایسه کنید.



در شکل زیر ρ_1 و ρ_2 و ρ_3 چگالی سه مایع مخلوط نشدنی هستند. اگر $AB = 2 \text{ cm}$ و $CD = 3 \text{ cm}$ باشد، رابطه‌ی بین چگالی‌ها را بدست آورید.



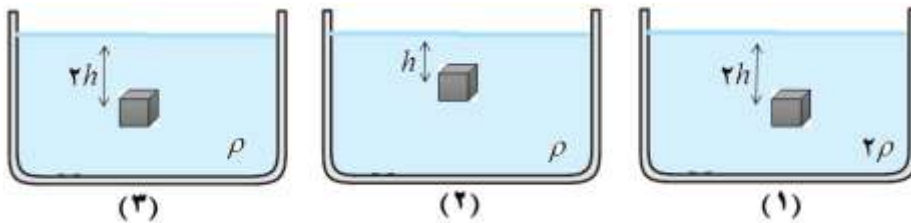
اصل ارشمیدس را بیان کنید.

آزمایشی طراحی کنید، که به کمک آن بتوان درستی اصل ارشمیدس را اثبات کرد؟
اصل برنولی چیست؟ معادله‌ی پیوستگی را شرح دهید.

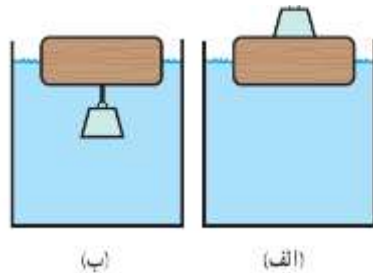
شنا کردن در دریا راحت‌تر از شنا کردن در رودخانه است. چرا؟

ظرف محتوی آب بر روی ترازویی قرار دارد، شخصی انگشت خود را وارد آب می‌کند. توضیح دهید ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟
چگونه کشتی‌های عظیم بر روی آب شناور می‌مانند، در حالی که یک میخ آهنی کوچک در آب فرو می‌رود؟

یک مکعب با حجم V ، در سه وضعیت مطابق شکل‌های زیر در یک مایع نشان داده شده‌اند. نیروی شناوری وارد بر هر مکعب را در این سه وضعیت با هم مقایسه کنید.



یک قطعه چوب روی آب ظرفی شناور است. یکبار وزنه‌ای فلزی توپر روی آن قرار می‌دهیم. بار دیگر همان وزنه را زیر چوب آویزان می‌کنیم. مقدار فرورفتگی چوب در آب را در دو حالت مقایسه کنید.



وقتی شیر آب را مطابق شکل کمی باز می‌کنیم، آب به آرامی جریان می‌یابد و باریکه آب با نزدیک‌تر شدن به زمین، باریک‌تر می‌شود. این موضوع چگونه توجیه می‌شود؟

شکل مقابل، در حالتی که کامیون ایستاده است، پوشش برزنتی سقف کامیون می‌خواهد و در حالتی که کامیون در حال حرکت است، پوشش برزنتی روی سقف بار به بیرون باد می‌کند. دلیل این پدیده چیست؟

چرا وقتی سطح کاغذی را فوت می‌کنیم، ورق به سمت بالا حرکت می‌کند؟

در ایستگاه‌های مترو از افرادی که می‌خواهند سوار قطار شوند توسط بلندگو دائماً خواسته می‌شود که از سکو فاصله بگیرند. آیا می‌توانید علت را توضیح دهید؟

سرنگی با قطر داخلی 1 cm حاوی آب در اختیار داریم و قطر داخلی سرنگ 4 mm است. با فشردن سرنگ، آب با تندی $15\frac{m}{s}$ از سوزن آن بیرون می‌ریزد. تندی جابجایی پیستون سرنگ در داخل استوانه آن چند سانتی‌متر بر ثانیه ($\frac{cm}{s}$) است؟

فصل ۴

دماسنج‌های معیار را نام ببرید؟

اساس کار دماسنج‌های گازی مبتنی بر قانون گازهای کامل است.

چرا بهتر است قفل و کلید یک درب، از یک جنس باشند؟

ضریب انبساط طولی (α)، به جنس ماده و دما بستگی دارد.

ترموستات (دماپا)، وسیله‌ای برای کنترل دمای محیط بکار می‌رود.

ضریب انبساط طولی فلزی $\frac{1}{k} \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ می‌باشد. دمای این میله را چه قدر افزایش دهیم تا طول میله به اندازه $\frac{1}{100}$ طول اولیه‌اش اضافه شود؟

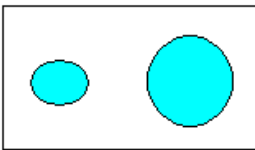
دمای میله‌ای آهنی به طول 100 cm را به اندازه 20°C افزایش می‌دهیم. ($\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$)

الف) تغییرات طول میله چند cm است؟ ب) طول ثانویه میله چند cm است؟

میله آهنی و مسی به طولهای برابر در اختیار داریم. دمای میله مسی 50°C افزایش می‌یابد. دمای میله آهنی را چند درجه سلسیوس

افزایش دهیم، تا تغییر طول دو میله یکسان شود؟ ($\alpha_{Cu} = 18 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$, $\alpha_{Fe} = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$)

روی یک صفحه فلزی دو سوراخ مطابق شکل وجود دارد. اگر دمای صفحه $2/5^\circ\text{C}$ را افزایش دهیم، فاصله دو سوراخ از هم، چگونه تغییر می‌کند؟



دمای یک صفحه‌ی فلزی 15°C است. دمای آن را به چند درجه‌ی سلسیوس برسانیم تا مساحتش به اندازه‌ی $0/001$ سطح اولیه کاهش یابد؟ ($\alpha_{Fe} = 2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$)

۱۶۳- اگر دمای یک قرص فلزی را 400°C افزایش دهیم به مساحت آن به اندازه‌ی $0/008$ مساحت اولیه افزوده می‌شود. ضریب انبساط طولی فلز این قرص بر حسب K^{-1} چقدر است؟

دو کره فلزی هم جنس در نظر بگیرید، که شعاع‌های مساوی دارند ولی درون یکی از آنها حفره‌ای خالی وجود دارد. اگر به دو کره انرژی گرمایی مساوی بدهیم شعاع آنها در مقایسه با هم چگونه تغییر می‌کند؟

تغییر حجم یک مکعب مستطیل آهنی به ابعاد $2\text{ cm} \times 3\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ وقتی دمای آن از 5°C به 30°C می‌رسد، چند سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟ (ضریب انبساط طولی آهن $\frac{1}{K} \times 10^{-6}$ است.)

دمای یک کره مسی به شعاع 10 cm را از 20°C به 220°C افزایش می دهیم. $(\pi \cong 3, \alpha_{Cu} = 17 \times 10^{-6} \frac{1}{K})$

الف) تغییرات حجم این کره چند متر مکعب است؟
ب) حجم ثانویه این کره چقدر است؟

یک ظرف شیشه‌ای در دمای 18°C توسط 50 cm^3 جیوه پر شده است. اگر دمای ظرف جیوه را به 38°C برسانیم. چند سانتی متر

مکعب از جیوه بیرون می‌ریزد؟ $(\beta = 9 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ شیشه، $\beta = 0.18 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ جیوه)

انبساط غیر عادی آب را شرح دهید و نمودار تغییرات حجم بر حسب دما را برای آب رسم کنید.

دمای مقداری آب را از 8°C به 2°C می‌رسانیم. حجم و چگالی آب چگونه تغییر می‌کنند.

یک گلوله‌ی سربی به جرم 20 g با سرعت $400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و دورن آن متوقف می‌شود. اگر 50% انرژی

جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژه‌ی سرب $125 \frac{\text{J}}{\text{Kg.K}}$ باشد. دمای گلوله چند کلوین افزایش می‌یابد؟

یک گرمکن الکتریکی با توان 1 KW دمای 500 g آب 10°C را پس از چند ثانیه به 90°C می‌رساند؟ $(C_w = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$

800 g آب 32°C با 1000 g الکل 38°C با 1600 g روغن 44°C با یکدیگر مخلوط می‌نماییم. دمای تعادل را بدست آورید. (گرمای

ویژه آب، الکل و روغن به ترتیب برابر است با: $1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ ، $0.8 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ و $0.5 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ می‌باشد.)

تعداد اجزای تشکیل دهنده یک فلز با دمای اولیه 20°C برابر 10^{25} است. اگر بخواهیم دمای این فلز به 30°C برسد، چه

مقدار گرما بر حسب ژول باید به آن بدهیم؟ $(10^{23} \times 0.2 = \text{عدد آووگادرو})$

گرمای ویژه‌ی مولی چیست؟ واحد آن را ذکر کنید.

قانون دولن و پتی را تعریف کنید.

یک قطعه آهن به دمای 88°C و ظرفیت گرمایی $100 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}}$ را در 1 kg آب صفر درجه وارد می‌کنیم. اگر اتلاف گرما ناچیز باشد، دمای

تعادل چند درجه سلسیوس است؟ $(C_w = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}})$

درون گرما سنجی 700 g آب 10°C موجود است. 240 g آب 0°C را وارد آن می‌کنیم تا دمای تعادل به $7/5^\circ\text{C}$ برسد، ظرفیت گرمایی

گرماسنج چقدر است؟ $(C_w = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}})$

مفاهیم زیر را تعریف کنید.

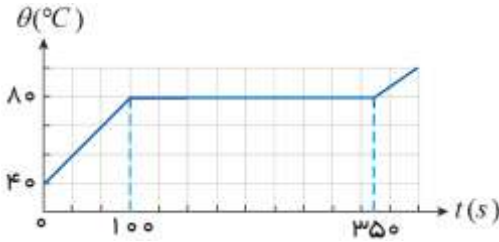
ذوب میعان چگالش تصعید و

با افزایش فشار هوا، نقطه‌ی ذوب یخ کاهش و نقطه‌ی ذوب مس افزایش می‌یابد.

علت دیرتر ذوب شده برف در قله‌ی کوه چیست؟

گرمای نهان تبخیر را تعریف کنید.

۵۶- به یک جسم جامد به جرم 0.4 kg توسط یک گرمکن 200 W گرما می دهیم. منحنی تغییرات دمایی این جسم بر حسب زمان به صورت شکل زیر است.



- (الف) چه زمانی طول می کشد، جسم به دمای ذوب برسد؟
 (ب) نقطه‌ی ذوب جسم جامد چند درجه سانتی گراد است؟
 (ج) چه مدت زمانی طول می کشد، تا جسم کاملاً ذوب شود؟
 (د) گرمای ویژه جسم و گرمای نهان ویژه ذوب جسم را حساب کنید؟

سه عامل موثر بر تبخیر سطحی را نام ببرید.

تبخیر سطحی چیست؟

افزایش فشار چه تأثیری بر تبخیر سطحی دارد؟ شرح دهید.

چرا آب در کوزه‌ی سفالی خنک‌تر می‌شود؟

روشهای انتقال گرما را نام ببرید.

تابش گرمایی را تعریف کنید.

رسانندگی گرمایی مس $\frac{J}{s.m.k}$ 400 است، منظور چیست؟

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

عوامل موثر بر انتقال گرما در یک رسانا را نام ببرید.

چه ارتباطی بین انتقال گرما به روش همرفت و ضریب انبساط حجمی، برای یک مایع وجود دارد؟

درباره جهت وزش نسیم از خشکی به دریا تحقیق کنید؟

آزمایشی طرح کنید، که جریان همرفتی در مایعات را نشان دهد.

یک سر سیم مسی در آب جوش و سر دیگر آن در مخلوط آب و یخ قرار دارد. اگر این سیم را به گونه‌ای بکشیم که طولش دو برابر شود،

آهنگ شارش گرما در آن چند برابر می‌شود؟

از شیشه‌ای به ضخامت 5 mm ، عرض 4 m و ارتفاع 2 m به شرطی که اختلاف دمای دو طرف شیشه 30°C باشد، آهنگ رسانش

گرمایی شیشه چقدر است؟ ($K = 1 \frac{W}{m^\circ \text{C}}$ شیشه)

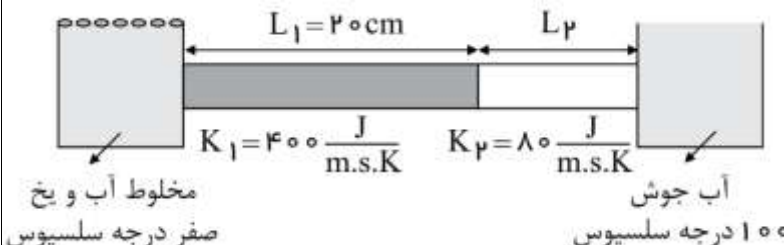
یک سر میله‌ای مسی به طول 50 cm و مساحت قاعده 1 cm^2 را در یخ صفر درجه و سر دیگر آنرا به یک منبع با دمای 300°C تماس

داده‌ایم. در مدت 10 دقیقه چه مقدار از یخ ذوب می‌شود؟ ($K = 300 \frac{J}{s.m.k}$ ، $L_f = 330 \frac{KJ}{kg}$)

دو میله فلزی استوانه‌ای به طول‌های L_1 و L_2 که سطح مقطع مساوی دارند، مطابق شکل زیر به یکدیگر چسبیده و از یک طرف مجاور

ظرف مخلوط آب و یخ صفر درجه سلسیوس و از طرف دیگر مجاور آب جوش 100°C قرار دارند. اگر دمای سطح مشترک بین دو میله

25°C باشد، L_2 چند سانتی‌متر است؟



برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از ابزاری به نام دمانگار استفاده می‌شود و به تصویر بدست آمده دمانگاشت می‌گوییم.

از تابش گرمایی به عنوان مبنایی برای اندازه‌گیری دمای اجسام استفاده می‌شود، به روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی،

تف‌سنجی و به ابزارهای اندازه‌گیری دما به این روش تف‌سنج می‌گویند.

تف‌سنج‌ها بدون تماس با جسم دمای آن را اندازه‌گیری می‌کنند و دماهای بالای 1100°C را اندازه‌گیری می‌کنند.

اثر گلخانه‌ای را شرح دهید.

خطر اثر گلخانه‌ای چیست؟

گازهای گلخانه‌ای را نام ببرید.

گاز کامل را تعریف کنید.

قانون شارل را تعریف کنید. نمودار آن را رسم کنید.

نام دیگر فرآیند هم‌دما چیست؟ آنرا تعریف کنید.

فشار مقدار معین گازی را ۳ برابر و دمای آن بر حسب کلوین را ۴ برابر می‌کنیم. الف) حجم گاز چند برابر می‌شود؟

ب) حجم گاز چقدر تغییر می‌کند؟ ج) حجم گاز چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

مقدار ۴ مول گاز کامل درون مخزنی به حجم ۳lit در فشار ۶۴atm وجود دارد. دمای گاز چند درجه سلسیوس است؟

$$(R = 8 \frac{J}{mol.K}, 1 atm = 10^5 pa)$$

مقداری گاز به حجم ۱۰۰cm^۳ در دمای ۲۰°C محفوظ است. با فرض ثابت ماندن فشار:

الف) در چه دمایی حجم گاز دو برابر می‌شود؟ ب) در چه دمایی حجم گاز ۵۰cm^۳ می‌شود؟

گر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از ۲۷°C به ۸۷°C برسانیم، فشار گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟

اگر فشار گاز کاملی را ۲۵٪ افزایش داده و هم زمان دمای مطلق آن را ۲۰٪ کاهش دهیم. حجم گاز چگونه تغییر می‌کند؟

حبابی به حجم ۱cm^۳ در عمق ۴m از سطح تراز دریا تشکیل می‌شود و تا سطح دریا بالا می‌آید. اگر دمای آب دریا ثابت فرض شود،

حجم حباب در سطح دریا چند cm^۳ است؟ ($P_0 = 10^5 pa$, $g = 10 \frac{N}{Kg}$, $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$) آب

حباب هوایی از ته دریاچه‌ای با دمای ۷°C به سطح آب می‌آید. اگر دمای هوا ۲۷°C و فشار یک اتمسفر باشد و حجم حباب ۶ برابر

شود. عمق دریاچه چند متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{Kg}$, $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$)

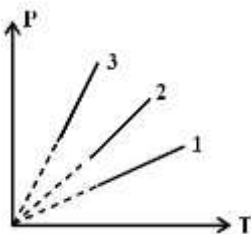
اگر فشار گازی را ۳ برابر و دمای مطلق آنرا ۲ برابر کنیم، حجم و چگالی گاز چند برابر می‌شود؟

فصل ۵

فرآیند ترمودینامیکی چیست؟ در یک فرآیند ترمودینامیکی انرژی چگونه مبادله می‌شود؟

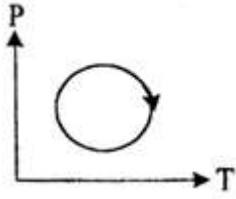
نمودارهای مختلف یک فرآیند هم حجم، که در طی آن گاز مقداری گرما می‌گیرد، را رسم کنید.

با توجه به نمودار مقابل، حجم فرایندها را با هم مقایسه کنید.

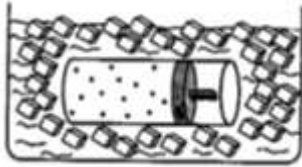


در حجم ثابت به ۵/۱ مول گاز هیدروژن ۳۵۷ J گرما داده شده است. افزایش دمای گاز را حساب کنید. $(C_{MV} = 20/4 \frac{J}{mol.K})$

فرآیند چرخه‌ای روبه‌رو، مربوط به یک گاز کامل است. با ارائه دلیل (یا ارائه یک روش) دو نقطه را مشخص کنید که در آن حالت‌ها حجم گاز کمترین و بیشترین مقدار را داشته باشد. خردادماه ۸۶

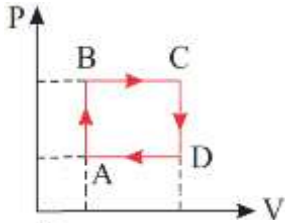


یک مخزن استوانه‌ای شکل محتوی مقداری گاز کامل، توسط یک پیستون با اصطکاک ناچیز مسدود شده است. مخزن را درون مخلوط آب و یخ قرار می‌دهیم. خردادماه ۸۹

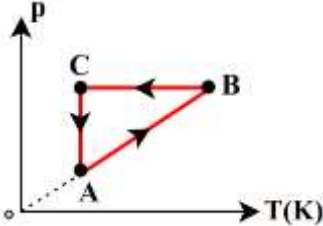


الف) پیستون به چه سمتی حرکت می‌کند؟
ب) با ذکر علت، نوع فرآیند را بنویسید.

مقدار معینی گاز چهار فرآیند آرمانی را مطابق شکل از حالت A شروع می‌کند، نمودارهای P-T و V-T این فرآیندها را رسم کنید.



با توجه به شکل زیر، که برای گاز کامل رسم شده نمودار P-T را رسم کنید.



مقدار ۵/۰ مول گاز تک اتمی در دمای ۳۰۰ k دارای حجم ۶۰ لیتر است. اگر طی فرآیند هم‌فشار دمای گاز به ۴۰۰ k برسد.

$$\text{الف) گرمای مبادله شده در این فرآیند را محاسبه کنید. } (R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.k}}, C_{MP} = \frac{5}{2} R)$$

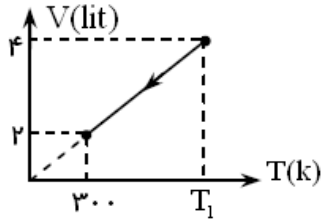
ب) کار انجام شده بر روی گاز را محاسبه کنید.

۲ مول گاز کامل هلیوم در دمای ۲۷ °C داخل یک سیلندر به حجم ۳۰ لیتر محبوس شده است. خردادماه ۹۰

$$\text{الف) فشار گاز چند پاسکال است؟ } (R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.k}}, C_{MP} = \frac{5}{2} R)$$

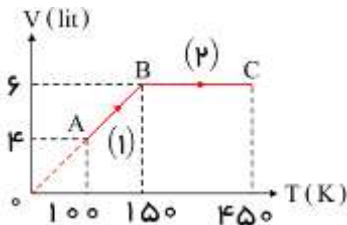
ب) اگر دمای این گاز در یک فرآیند هم‌فشار، ۲۰ k افزایش یابد، گرمای مبادله شده در این فرآیند چند ژول است؟

نمودار $V-T$ مربوط به 0.2 مول گاز آرگون طی یک فرآیند هم فشار مطابق شکل زیر است. محاسبه کنید:



- الف) کار انجام شده در طی این فرآیند. $(C_{Mp} = 20 / 8 \frac{J}{mol.K})$
 ب) گرمایی را که گاز به محیط می دهد.

شکل روبرو، نمودار $V-T$ ی مربوط به 0.5 مول گاز کامل تک لتهی را طی دو فرآیند متوالی (۱) و (۲) نشان می دهد.



$$R = 8 \frac{J}{mol.K}, C_{MP} = \frac{3}{2} R$$

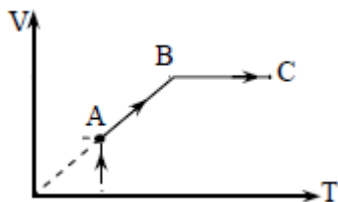
- الف) در فرآیند (۱) فشار گاز چند پاسکال است؟
 ب) کار انجام شده در فرآیند (۱) را محاسبه کنید.
 ج) گرمای مبادله شده بین دستگاه و محیط در فرآیند (۲) چه قدر است؟

فرآیند هم دما را توضیح داده و ویژگی های آن را بیان کنید.

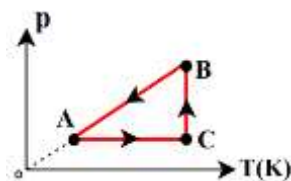
نمودارهای $P-V$ ، $T-V$ و $P-T$ یک فرآیند هم دما تراکمی را رسم کنید.

نمودار $P-V$ یک فرآیند هم دمای گاز کامل را در سه دمای مختلف رسم کنید و کار انجام شده بر روی دستگاه را در سه دما مقایسه کنید.

در شکل مقابل نمودار یک تحول در گاز کامل رسم شده است. نمودار $P-T$ آن را رسم کنید.



نمودار $P-T$ یک گاز کامل در طی یک چرخه، مطابق شکل مقابل است. نمودار $V-T$ این گاز را رسم کنید. خردادماه ۸۹



- در فرآیند بی دررو، هنگام تراکم دمای گاز افزایش می یابد و کار انجام شده توسط گاز مثبت خواهد بود.
 فرآیند بی دررو را توضیح دهید.
 راههای ایجاد فرآیند بی دررو را بیان کنید.

در چرخه ترمودینامیکی زیر، که مربوط به یک گاز کامل است، فرآیند BC بی دررو است. خانه های خالی جدول زیر را به طور صحیح با عبارتهای «افزایش، کاهش، بدون تغییر» پر کنید و جدول کامل شده را به پاسخ نامه انتقال دهید. شهریور ۸۶

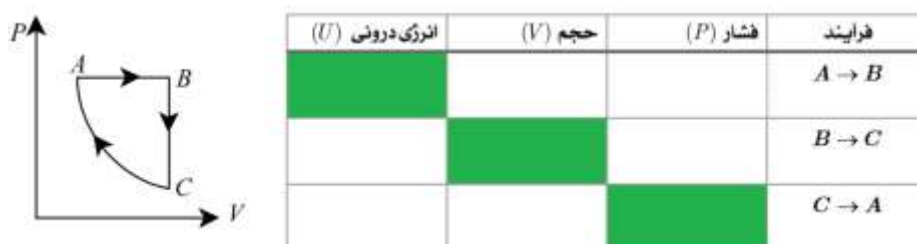


یک گاز کامل را یکبار به صورت هم دما و بار دیگر به صورت بی دررو از حجم V_1 تا حجم V_2 متراکم می کنیم.

الف) نمودار $P - V$ را به صورت کیفی در این فرآیند ها رسم کنید. شهریور ۸۷

ب) در کدام یک از فرآیندها کار بیشتری روی دستگاه انجام می شود؟ توضیح دهید.

در چرخه مقابل فرآیند CA بی دررو است. با توجه به این چرخه، خنله های خالی را با کلمه های «افزایش، کاهش، ثلثت» پر کنید و جدول کامل شده را به پاسخ نامه انتقال دهید. شهریورماه ۸۸



یک مقدار گاز کامل را از حجم V_1 تا V_2 متراکم می کنیم. این کار را بار اول با فرایند هم دما، بار دوم با فرایند بی دررو و در نهایت با فرایند هم فشار انجام می دهیم.

الف) نمودار هر سه فرایند را در دستگاه $P - V$ رسم کنید.

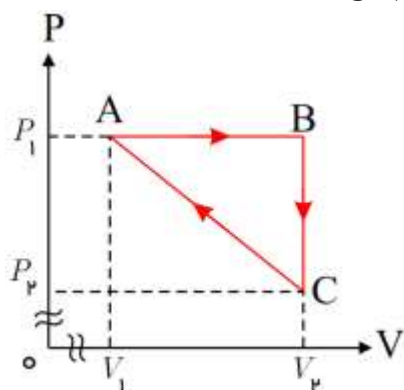
ب) کار انجام شده در هر یک از این سه فرایند را با هم مقایسه کنید.

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

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

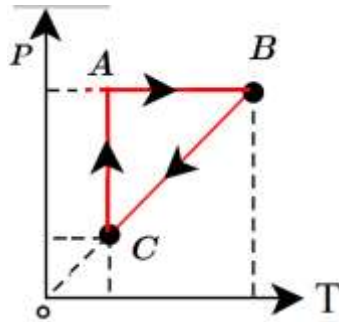
ب) در صورتی که $P_1 V_1 = P_2 V_2$ باشد، در فرآیند $C \rightarrow A$ دمای گاز چگونه تغییر می کند؟

توضیح دهید. شهریورماه ۸۴



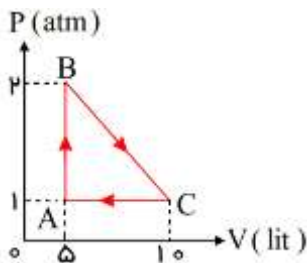
قانون اول ترمودینامیک را تعریف کنید.

با توجه به نمودار $P-T$ در شکل مقابل که مربوط به یک گاز کامل است، خانه‌های خالی جدول زیر را با کلمه‌های «مثبت، منفی یا صفر» پر کنید و جدول کامل شده را به پاسخ برگ انتقال دهید. دیماه ۸۹



ΔU	Q	W	فرایند
			$A \rightarrow B$
			$B \rightarrow C$
			$C \rightarrow A$

چرخه‌ی مقابل مربوط به $\frac{5}{8}$ مول گاز تک اتمی است: شهریورماه ۸۷ ($R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}, C_{MV} = \frac{3}{2} R$)

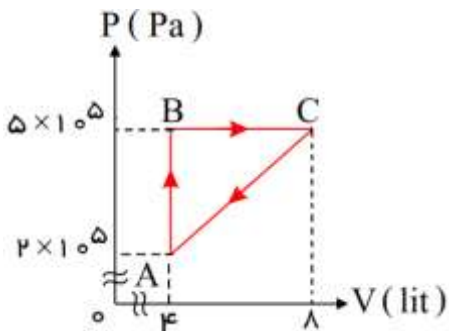


الف) در حالت B دمای گاز چند کلوین است؟

ب) در فرآیند AB گرمای مبادله شده با محیط چه قدر است؟

ج) در فرآیند CA کار انجام شده روی دستگاه را محاسبه کنید.

یک مول گاز کامل تک اتمی، چرخه‌ای را مطابق شکل طی می‌کند. تعیین کنید: ($R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$) شهریورماه ۸۱



الف) دمای گاز در حالت C

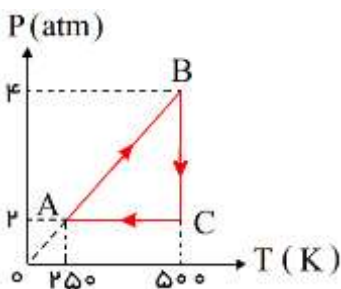
ب) گرمای دریافت شده توسط دستگاه در طی چرخه

شکل روبرو، مربوط به چرخه‌ی $P-T$ یک مول گاز تک اتمی است. خردادماه ۸۵

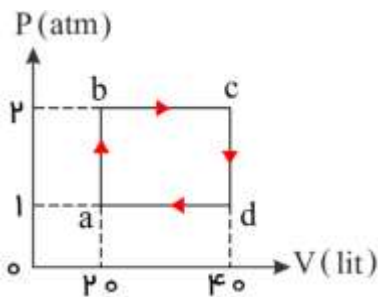
الف) حجم گاز در فرآیند AB چند لیتر است؟

ب) گرمای مبادله شده با محیط در فرآیند CA چند ژول است؟

$$(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}, C_{MV} = \frac{3}{2} R, C_{MP} = \frac{5}{2} R)$$

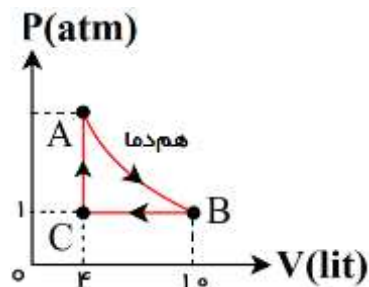


فرآیندهایی مطابق چرخه شکل روبرو، برای یک مول گاز تک اتمی رخ داده است. شهریورماه ۸۲



الف) کار انجام شده در طی چرخه را بدست آورید؟ $(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}, C_{MV} = \frac{3}{2} R)$

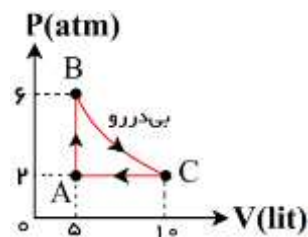
ب) گرمای مبادله شده در فرآیند ab را بدست آورید؟



۰/۴ مول گاز کامل تک اتمی، چرخه‌ای را مطابق شکل طی می‌کند.

الف) کار انجام شده بر روی گاز در فرآیند BC چقدر است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$

ب) دمای گاز در حالت A چند کلوین است؟

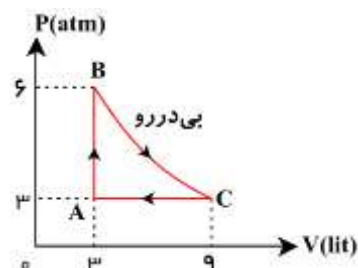


یک مول از یک گاز تک اتمی، چرخه‌ای مطابق شکل روبرو را طی می‌کند.

الف) گرمایی که دستگاه دریافت می‌کند، را حساب کنید.

ب) کاری که در این چرخه روی دستگاه انجام شده است را حساب کنید.

$$(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}, C_{MV} = \frac{3}{2} R)$$



۰/۵ مول از کامل تک اتمی چرخه زیر را طی می‌کند.

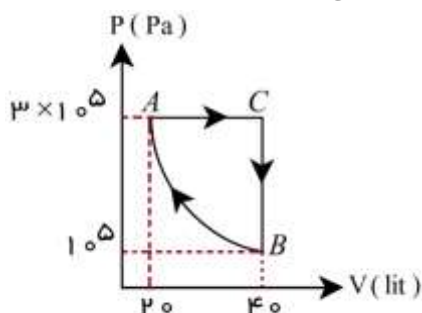
$$(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}, C_{MP} = 30 \frac{J}{mol \cdot K}, C_{MV} = 21 \frac{J}{mol \cdot K})$$

الف) نوع فرایند BC را تعیین کنید.

ب) کار انجام شده روی گاز در فرایند CA و همچنین گرمای داده شده به گاز در فرایند AB را به دست آورید.

ج) تبادله گرمایی گاز در فرایند BCA را محاسبه کنید.

مقداری از یک گاز تک اتمی چرخه‌ای را مطابق شکل زیر طی می‌کند. اگر فرآیند AB یک فرآیند بی‌دررو باشد، مقدار کار انجام شده

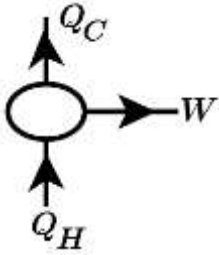


بر روی گاز در کل چرخه چند ژول است؟ $(C_{MV} = \frac{3}{2} R, C_{MP} = \frac{5}{2} R)$

الف) بازده ماشین گرمایی را تعریف کنید.

ب) یکای آن چیست؟

ج) چگونه می توان بازده یک ماشین گرمایی را افزایش داد؟



در شکل مقابل، اساس کار یک دستگاه ترمودینامیکی را به صورت طرح وار مشاهده می کنید.

الف) این دستگاه چه نام دارد؟ دیما ۸۷

ب) در هر چرخه ای این دستگاه بین کمیت های داده شده چه رابطه ای برقرار است؟

یک ماشین گرمایی در هر چرخه 500 J گرما از منبع گرم دریافت و 100 J کار انجام می دهد. خردادماه ۸۹

الف) بازده ماشین چه قدر است؟

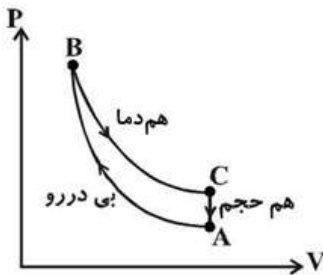
ب) چه مقدار گرما در هر چرخه تلف می شود؟

یک ماشین گرمایی در هر دقیقه 270 kJ گرما از چشمه گرم می گیرد. اگر بازده آن 40% باشد:

الف) در هر دقیقه دستگاه چند ژول کار انجام می دهد؟ خردادماه ۸۲

ب) گرما ی تلف شده در هر دقیقه چند ژول است ؟

گاز کاملی در یک ماشین گرمایی فرضی، چرخه ای مطابق شکل زیر را می پیماید. اگر کار انجام شده در مسیر AB برابر 100 J و گرما ی مبادله شده در مسیر BC برابر 180 J باشد، بازده ماشین کدام است؟



می خواهیم یک ماشین گرمایی بسازیم که منبع گرم آن آب سطح اقیانوس در دمای 27°C و منبع آب سرد آن در اعماق اقیانوس در دمای 7°C باشد. حداکثر بازده ماشین کارنو که می توان به دست آورد، چقدر است؟

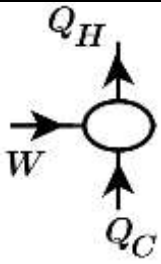
یک ماشین گرمایی در هر چرخه 4000 J گرما از منبع گرم دریافت می کند و 2000 J گرما به منبع سرد می دهد. بازده این ماشین چقدر است ؟ شهریورماه ۸۸

در یک ماشین گرمایی کارنو دمای منبع گرم و سرد به ترتیب 400 و 250 کلوین است. بازده این ماشین چه قدر است؟

در یک ماشین گرمایی که با چرخه ی آرمانی کارنو کار می کند، دمای چشمه ی سرد 27°C است. اگر با ثابت ماندن دمای چشمه ی گرم، دمای چشمه ی سرد را به 15°C برسانیم، بازده ی ماشین 20% افزایش می یابد. دمای چشمه ی گرم چند کلوین است؟

اگر ماشینی همه گرمای دریافتی را به کار تبدیل کند، آیا قانون اول ترمودینامیک نقض می شود. چرا؟

قانون دوم ترمودینامیک را تعریف کنید. (به بیان ماشین گرمایی)



سوال: طرح واره‌ی مقابل، مربوط به یک دستگاه ترمودینامیکی است: شهریورماه ۸۷

(الف) این دستگاه چه نام دارد؟

(ب) تغییرات انرژی درونی این دستگاه طبق چه رابطه‌ای محاسبه می‌شود؟

(ج) اگر در این $W = 0$ باشد، کدام قانون ترمودینامیک نقض می‌شود؟

یخچال را تعریف کنید و اساس کار آن را شرح دهید.

در چرخه یخچال (محیط روی دستگاه - دستگاه روی محیط) کار W را انجام می‌دهد.

ضریب عملکرد یخچال را تعریف کرده و رابطه آن را بنویسید.

اگر در یخچال در حال کار را باز بگذاریم، دمای آشپزخانه چگونه تغییر می‌کند؟ توضیح دهید.

چگونه می‌توان ضریب عملکرد یک یخچال را افزایش داد؟

وجود برفک روی بدنه داخلی یخچال، چه اثری بر عملکرد یخچال دارد؟

یک یخچال در هر چرخه با مصرف 2000 J انرژی الکتریکی، 8000 J گرما را از درون یخچال می‌گیرد.

(الف) یخچال در هر چرخه چند ژول گرما به فضای بیرون می‌دهد؟ خردادماه ۹۰

(ب) ضریب عملکرد این یخچال چه قدر است؟

توان یک یخچال 250 W و ضریب عملکرد آن ۴ است.

(الف) چه مدت طول می‌کشد، تا در این یخچال 1 kg آب 25°C به یخ 4°C تبدیل شود؟

(ب) در این مدت چه مقدار گرما به هوای بیرون داده می‌شود؟

$$\left(C = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \text{ یخ و } L_F = 335000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{ و } C = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \text{ آب} \right)$$

یخچالی با ضریب عملکرد ۵ که توان موتورش ۴۰۰ وات است، در چه مدت زمانی 2 kg آب 30°C را به یخ صفر درجه تبدیل می‌کند. در

$$\left(C = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \text{ آب و } L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ یخ} \right) \text{ (دیماه ۸۲)}$$

سوال: کلمه‌های مناسب را از داخل پرانتز انتخاب و به پاسخ برگ منتقل کنید.

(الف) بر اساس قانون (اول - دوم) ترمودینامیک گرما به خودی خود از جسم سرد به جسم گرم منتقل نمی‌شود. خردادماه ۹۱

(ب) ماشین بخار یک ماشین گرمایی (درونسوز - برونسوز) است. خردادماه ۹۰

(ج) اگر در یک چرخه تمام گرما به کار تبدیل شود، قانون (اول - دوم) ترمودینامیک نقض می‌شود. خردادماه ۹۰

(د) در موتورهای درونسوز در مرحله‌ی آتش گرفتن، فشار مخلوط (کاهش - افزایش) می‌یابد. دیماه ۹۰

(ه) در یک فرآیند بی‌دررو، تغییر انرژی درونی دستگاه با (گرمای مبادله شده - کار انجام شده) برابر است. خردادماه ۸۹

(و) کدام یک منبع گرمایی بهتری است. (مخلوط آب و یخ در حال تعادل - یخ صفر درجه) خردادماه ۸۸

(ی) برای یک گاز، این کمیت ماکروسکوپیکی است. (گرما ی ویژه - سرعت مولکول‌ها) دیماه ۸۹

هرچه ضریب عملکرد یخچال (بیشتر - کمتر) باشد، استفاده از آن به صرفه‌تر است.

بازده ماشین گرمایی کارنو (مستقل از - وابسته به) ماده کاری است که چرخه ماشین را طی می‌کند.

بازده ماشین گرمایی واقعی از بازده ماشین های آرمانی (کمتر – بیشتر) است.