فعالیت‌های کل کتاب

فیزیک دهم

فعالیت ۱ـ۱

افزون بر فهرست بالا، شما نیز به اتفاق اعضای گروه خود، فهرست دیگری از کاربردهای فیزیک در فنّاوری تهیه کنید که نقش مهمی در زندگی ما دارند. (این فهرست را می‌توانید به‌صورت پوستر، پرده‌نگار (پاورپوینت)، فیلم‌های کوتاه و ... تهیه و ارائه کنید.)

در مورد جواب این فعالیت می‌توان به کاربردهای زیادی از فیزیک در فناوری اشاره کرد مانند کاربرد فیزیک در تشخیص بیماری‌ها، سونوگرافی، اسکن و کنترل سرعت در بزرگ‌راه‌ها، رادیوگرافی، پرتاب موشک، کاربرد فیزیک در ارتباطات و ارسال سیگنال‌ها و امواج، ساختمان‌سازی و ... اشاره کرد.

فعالیت ۱ـ ۲

در خصوص چگونگی اندازه‌گیری زمان از دوران باستان تا عصر حاضر مطالبی را به‌طور مستند تهیه کنید[۴].

مطالب تهیه‌شده را با توجه به مهارت و علاقه‌مندی افراد گروه خود، به یکی از شکل‌های روزنامهٔ دیواری، پاورپوینت، قطعه فیلم کوتاه و... به کلاس درس ارائه دهید.

یکی از ابزارهای اندازه‌گیری زمان در دوران باستان استفاده از ساعت آبی بوده است که احتمال می‌رود در ایران اختراع شده باشد. هم‌چنین قبل از اختراع ساعت آبی، برای اندازه‌گیری زمان از آب و خورشید استفاده می‌کردند. بعدها برای اندازه‌گیری زمان از ساعت شنی یا ماسه‌ای استفاده می‌شد. یکی دیگر از ابزارهایی که در ایران برای سنجش زمان استفاده می‌شد ساعت شمعی بوده که به آن پیه‌سوز هم گفته می‌شود. در این ساعت، بدنه شمع درجه بندی شده و براساس مقدار سوختن شمع، زمان را اندازه‌گیری می‌کردند.

فعالیت ۱ـ ۳

خروار، من تبریز، سیر، مثقال، نخود و گندم از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای اندازه‌گیری جرم است[۱]. این یکاها به‌صورت زیر به یکدیگر مرتبط‌اند :

۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز

۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ مثقال

۱ مثقال = ۲۴ نخود = ۹۶ گندم

با توجه به اینکه هر مثقال اندکی بیش از ۴/۶ گرم است، هرکدام از این یکاها را برحسب گرم و کیلوگرم بیان کنید.

$$۱ \text{ مثقال} = ۴٫۸۶\,\text{g} \times \frac{۱\,\text{kg}}{۱۰۰۰\,\text{g}} = ۴٫۸۶ \times ۱۰^{-۳}\,\text{kg}$$

$$۱ \text{ نخود} \times \frac{۱ \text{ مثقال}}{۲۴ \text{ نخود}} \times \frac{۴٫۸۶\,\text{g}}{۱ \text{ مثقال}} = ۰٫۲۰۲۵\,\text{g} \times \frac{۱\,\text{kg}}{۱۰۰۰\,\text{g}} = ۰٫۲۰۲۵ \times ۱۰^{-۳}\,\text{kg}$$

$$۱ \text{ گندم} \times \frac{۱ \text{ مثقال}}{۹۶ \text{ گندم}} \times \frac{۴٫۸۶\,\text{g}}{۱ \text{ مثقال}} = ۰٫۰۵۰۶\,\text{g} \times \frac{۱\,\text{kg}}{۱۰۰۰\,\text{g}} = ۰٫۰۵۰۶ \times ۱۰^{-۳}\,\text{kg}$$

$$۱ \text{ سیر} \times \frac{۶۴۰ \text{ مثقال}}{۴۰ \text{ سیر}} \times \frac{۴٫۸۶\,\text{g}}{۱ \text{ مثقال}} = ۷۷٫۷۶\,\text{g} \times \frac{۱\,\text{kg}}{۱۰۰۰\,\text{g}} = ۷۷٫۷۶ \times ۱۰^{-۳}\,\text{kg}$$

$$۱ \text{ من تبریز} \times \frac{۶۴۰ \text{ مثقال}}{۱ \text{ من تبریز}} \times \frac{۴٫۸۶\,\text{g}}{۱ \text{ مثقال}} = ۳۱۱۰٫۴\,\text{g} \times \frac{۱\,\text{kg}}{۱۰۰۰\,\text{g}} = ۳٫۱۱۰۴\,\text{kg}$$

فعالیت ۱ـ ۴

الف) آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک آن بتوان جرم و حجم یک قطره آب را اندازه‌گیری کرد.

اندازه‌گیری جرم یک قطره آب:
ابتدا بوسیله قطره‌چکان، چند قطره آب را داخل یک ظرف که بر روی نیروسنج قرار داده شده است، می‌چکانیم. پس از اینکه تعداد قطره‌ها به اندازه‌ای زیاد شد که نیروسنج عدد مناسبی را نشان داد، جرم بدست آمده از نیروسنج را بر تعداد قطره‌ها تقسیم می‌کنیم تا جرم یک قطره آب بدست آید.
اندازه‌گیری حجم یک قطره آب:
ابتدا بوسیله قطره‌چکان، چند قطره آب را داخل یک ظرف مدرج می‌چکانیم. پس از اینکه تعداد قطره‌ها به اندازه‌ای زیاد شد که حجم معینی را دز ظرف نشان داد، حجم بدست آمده را بر تعداد قطرهها تقسیم می‌کنیم تا حجم یک قطره آب بدست آید.

ب) تکه‌ای سیم لاکی نازک یا نخ قرقره به طول تقریبی یک متر تهیه کنید. آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک یک خط‌کش میلی‌متری بتوان قطر این سیم یا نخ را اندازه‌گیری کرد.

چند لایه از سیم طوری در کنار هم قرار می‌دهیم تا فضای خالی بین لایه‌های سیم وجود نداشته باشد. پهنای سیم‌های هم قرار داده شده را توسط خط‌کش میلی‌متری اندازه‌گیری می‌کنیم و در پایان با تقسیم عدد اندازه‌گیری شده از خط‌کش بر تعداد سیم‌های کنار هم قرار داده شده، قطر یک سیم بدست می‌آید.

فعالیت ۱ــ ۵

اگر پرتقالی را درون ظرف محتوی آب بیندازیم پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟ آزمایش را انجام دهید (شکل الف) و نتیجهٔ مشاهده خود را با توجه به مفهوم چگالی توضیح دهید.

زمانی‌که پرتقال را با پوست داخل آب بیندازیم، پرتقال روی آب قرار خواهد گرفت که نشان می‌دهد چگالی آن از چگالی آب کم‌تر است.

اگر پرتقال را بدون پوست درون ظرف محتوی آب بیندازیم دوباره پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟ آزمایش را مطابق شکل (ب) انجام دهید و نتیجهٔ مشاهدهٔ خود را با توجه به مفهوم چگالی توضیح دهید.

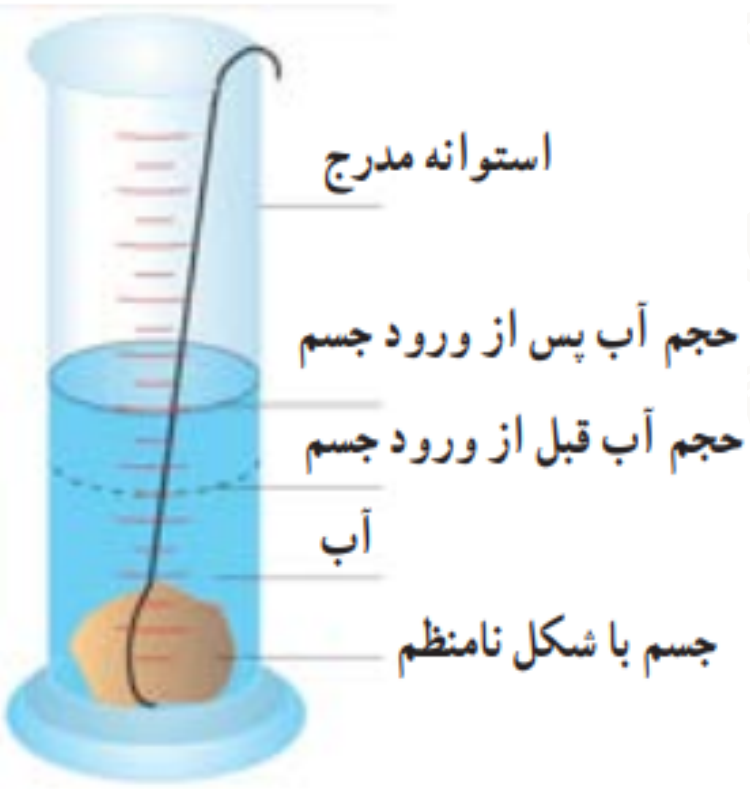
زمانی که پرتقال را بدون پوست داخل آب بیندازیم، داخل آب فرو می‌رود که نشان می‌دهد چگالی آن از چگالی آب بیش‌تر است.

در آزمایش (الف) پرتقال جرم بیشتری دارد و اصطلاحاً سنگین‌تر است. آیا سنگین‌تر بودن یک جسم دلیلی بر فرورفتن آن در آب است؟ توضیح دهید.

خیر، معیار فرو رفتن یا فرو نرفتن جسم درون آب چگالی است.

فعالیت ۱ـ ۶

الف) جرم و حجم تعدادی جسم جامد را اندازه بگیرید. در صورتی که شکل جسم‌ها منظم باشد، ابعاد آنها را به کمک کولیس یا ریزسنج اندازه بگیرید. اگر جسم جامد شکل نامنظمی داشته باشد، از روشی که در شکل روبه‌رو نشان داده شده است حجم آن را اندازه بگیرید.



ابتدا حجم آب درون استوانه مدرج را یادداشت می‌کنیم (۷۱). سپس با گذاشتن جسم درون استوانه حجم ثانویه استوانه مدرج را به دست می‌آوریم (۷۲). اختلاف دو حجم به دست آمده برابر است با حجم جسم جامد با شکل نامنظم:

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

ب) با استفاده از سرنگ مدرج بزرگ و ترازوی با دقت مناسب، چگالی برخی از مایع‌های در دسترس مانند شیر، روغن، مایع ظرفشویی و... را اندازه بگیرید.

قبل و بعد از پرکردن سرنگ، جرم آن را اندازه بگیرید و به این روش جرم مایع را تعیین کنید.

به عهده دانش‌آموز

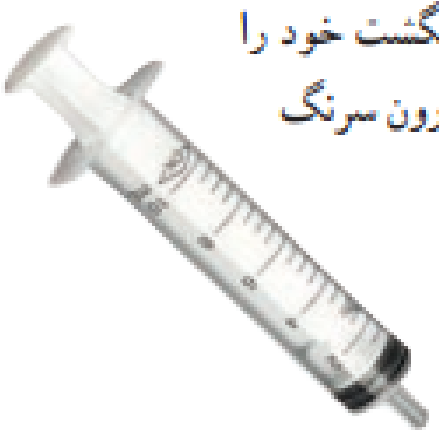
فعالیت ۲ـ ۱

قلم‌زنی یکی از هنرهای صنعتی ایران و با قدمتی چندین هزار ساله است. تحقیق کنید صنعتگران قلم‌زن، چگونه از شُل و سفت شدن قیر کمک می‌گیرند تا بدون سوراخ شدن فلز، بر روی آن نقش و نگارهای متنوعی ایجاد کنند.

یکی از احتمالات در هنگام طراحی نقش و قلم‌زنی، سوراخ شدن فلز است؛ بنابراین قلم‌زن‌ها برای جلوگیری از سوراخ شدن فلز، قیر شل را درون ظرف می‌ریزند تا سطح داخلی آن را بپوشاند و هرچه‌قدر که دمای قیر بالاتر باشد، فلز بیشتر فرو می‌رود و در انتها زمانی که قیر سرد شد آن‌را خارج می‌کنند.

فعالیت ۲ـ۲

یک سرنگ، مثلاً ۱۰ سی سی، اختیار کنید. پیستون آن را بکشید تا هوا وارد سرنگ شود. انگشت خود را محکم روی دهانهٔ خروجی سرنگ قرار دهید و تا جایی که می‌توانید پیستون را حرکت دهید تا هوای درون سرنگ متراکم شود.



هوای درون سرنگ را خالی و آن را تا نیمه از آب پر کنید. با مسدود نمودن انتهای سرنگ سعی کنید تا جایی که ممکن است مایع درون آن را متراکم کنید. از این آزمایش ساده چه نتیجه‌ای در مورد تراکم‌پذیری گازها و مایع‌ها می‌گیرید؟ توضیح دهید.

زمانی‌که داخل سرنگ هوا وجود دارد، با فشار دادن پیستون، به‌راحتی حرکت خواهد کرد و هوا متراکم می‌شود، اما زمانی‌که داخل سرنگ آب وجود داشته باشد، دیگر پیستون به‌راحتی حرکت نخواهد کرد. از این آزمایش می‌توان به تراکم‌پذیری رسید؛ یعنی گازها تراکم‌پذیر و مایعات تراکم‌ناپذیر هستند. دلیل این موضوع هم فاصله بین مولکولی است. در گازها با توجه به این‌که فاصله بین مولکولی زیاد است به راحتی متراکم می‌شوند اما در مایعات با توجه به فاصله بین مولکولی کم، زمانی که می‌خواهیم مایع را متراکم کنیم، مولکول‌ها بیش از حد به هم نزدیک شده و ایجاد دافعه می‌کنند که مانع تراکم‌پذیری خواهد شد.

فعالیت ۲ـ۳

الف) سعی کنید یک سوزن ته گرد یا گیرهٔ کاغذ را مطابق شکل روی سطح آب شناور کنید. برای این منظور می‌توانید از یک تکه دستمال کاغذی استفاده کنید.

ب) پس از شناور شدن سوزن یا گیره، سطح آب را به دقت مشاهده کنید و مشاهدات خود را به کلاس گزارش دهید.

الف و ب: گیره داخل آب فرو رفتگی ایجاد خواهد کرد اما به‌دلیل کشش سطحی که ناشی از وجود نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است؛ داخل آب فرو نمی‌رود و شناور خواهد ماند.

پ) اکنون یکی دو قطره مایع شوینده را به‌آرامی به آب درون ظرف بیفزایید. مشاهدات خود را به کلاس گزارش کنید و دلیلی برای آن ارائه دهید.

پ: مایع شوینده باعث کاهش نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب می‌شود و درنتیجه کشش سطحی هم کاهش می‌یابد و گیره داخل آب فرو می‌رود.

فعالیت ۲ـ ۴

یک طرف یک تکه شیشهٔ کوچک (با ابعادی حدود ۱۰ cm در ۱۰ cm) را کمی بالاتر از شعلهٔ یک شمع بگیرید تا سطح شیشه به طور کامل دوداندود شود. شیشه را از طرف تمیز آن روی سطحی افقی قرار دهید و سپس روی سطح دوداندود شدهٔ آن چند قطره آب بریزید. آنچه را مشاهده می کنید در گروه خود به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.

در قسمت اول نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و دود بیشتر است و در نتیجه قطرات آب به شکل کروی باقی می‌مانند و آب، دوده را تر نمی‌کند.

بار دیگر سطح شیشه را به جای دوداندود کردن، با روغن چرب کنید و آزمایش را تکرار کنید. مشاهدهٔ خود را توضیح دهید و نتیجه را به کلاس گزارش دهید. (پس از بحث کافی در خصوص این فعالیت، دوباره به تصویر و پرسش شروع فصل بازگردید و پاسخی قانع‌کننده ارائه دهید.)

به‌دلیل این‌که نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و روغن بیشتر است، آب روی سطح شیشه پخش نخواهد شد و به‌صورت قطره‌های ریز روی سطح شیشه باقی می‌ماند.

فعالیت ۲ــ ۵

این فعالیت به شما کمک می‌کند تا درک بهتری از نیروی دگرچسبی به دست آورید. به این منظور از یک لیوان پر از آب، یک کارت بانکی و تعدادی وزنه چند گرمی یا سکه‌های پول استفاده کنید. ابتدا مطابق شکل الف، کارت را طوری روی لبهٔ لیوان قرار دهید که تنها نیمی از آن با آب در تماس باشد. وزنه‌های چند گرمی را روی قسمتی از کارت قرار دهید که با آب در تماس نیست (ابتدا وزنه ۵ گرمی، سپس ۱۰ گرمی و...). نتیجهٔ مشاهدهٔ خود را با توجه به مفاهیمی که تاکنون فرا گرفته‌اید توضیح دهید.

(الف)

(ب)

(پ)

در این حالت نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب، کم‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و کارت بانکی خواهد شد؛ زمانی‌که سکه در طرف دیگر کارت بانکی قرار داده‌شود، آب از سطح اولیه خود بالاتر خواهد آمد و درصورتی که نیروی وزن سکه‌ها از نیروی دگرچسبی بین آب و کارت بیشتر باشد، کارت از طرف دیگر خواهد افتاد.

یکی دو قطره مایع شوینده به آب اضافه کنید و آزمایش را تکرار کنید. نتیجهٔ مشاهده خود را در گروه خود به بحث بگذارید.

زمانی‌که مایع شوینده به آب اضافه شود، نیروی دگرچسبی کاهش یافته و کارت از آب جدا می‌شود.

فعالیت ۲ـ ۶

در ساختن دیوارهای ساختمان باید اثر مویینگی در نظر گرفته شود، زیرا تراوش آب از منفذهای مویین در این دیوارها می‌تواند سبب خسارت در داخل ساختمان شود. برای جلوگیری از این خسارت، دیوارهای داخل یا خارج ساختمان را معمولاً با مواد ناتراوا (مانند قیر) می‌پوشانند.

تحقیق کنید در معماری سنتی ایران به جای قیراندود کردن، چگونه از نفوذ آب به داخل سازه‌ها جلوگیری می‌کردند.

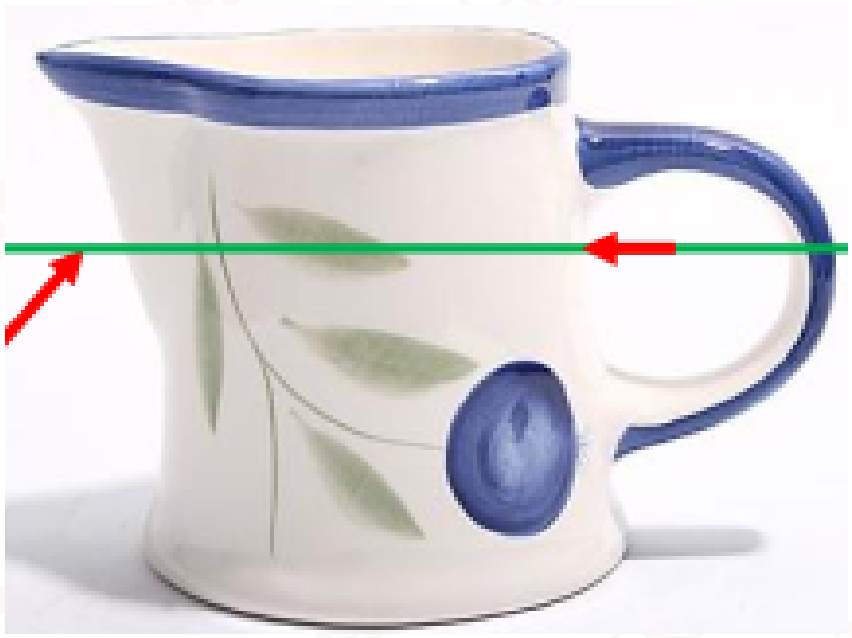
سازه‌های آبی شوشتر که از دوران هخامنشیان تا ساسانیان، جهت بهره‌گیری بیشتر از آب ساخته شده‌اند.

در زمان‌های قدیم از موادی استفاده می‌کردند که آب نسبت به آنها دگرچسبی داشته باشد تا آب در دیوارها نفوذ نکند. از جمله این مواد می‌توان به ترکیب کاه‌گل و روغن و ترکیب گچ، خاک و شیره سوخته خرما اشاره کرد.

فعالیت ۲ـ ۷

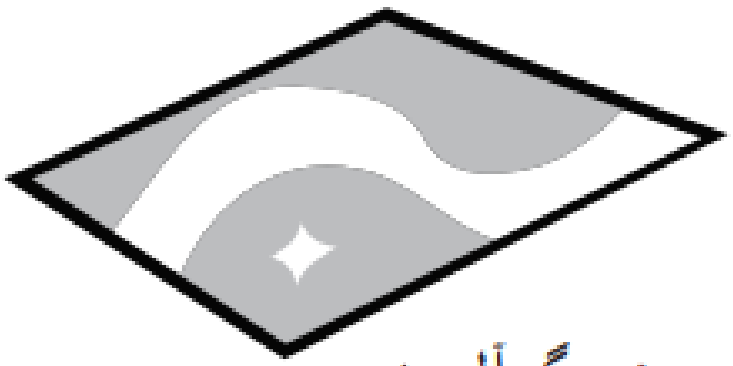
آزمایشی طراحی و سپس اجرا کنید که به کمک آن بتوان نشان داد فشار در یک عمق معین از مایع به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود بستگی ندارد.

یک ظرف را از آب پر می‌کنیم و دو سوراخ در دو نقطه هم ارتفاع ایجاد خواهیم کرد. درصورتی‌که آب خروجی از دو نقطه را در زمان‌های یکسان اندازه‌گیری کنیم مشاهده خواهیم کرد که آب خروجی از دو نقطه برابر هستند و نشان می‌دهد که فشار در یک نقطه هم‌عمق از مایعات به جهت‌گیری سطحی که به آن فشار وارد می‌شود بستگی ندارد.



فعالیت ۲ـ ۸

درون یک ظرف مقداری آب بریزید. یک پوش‌برگ (فویل) آلومینیمی به ابعاد تقریبی ۲۰ cm × ۲۰ cm اختیار کنید و آن را مچاله کنید. پیش‌بینی کنید با قرار دادن پوش‌برگ مچاله شده روی سطح آب، چه اتفاقی می‌افتد؟ آزمایش را انجام دهید.



پوش‌برگ آلومینیمی

باتوجه به این‌که چگالی فویل از آب کم‌تر است، فویل روی آب باقی خواهد ماند.
زمانی‌که فویل را مچاله کنیم بازهم روی سطح آب شناور خواهد ماند.

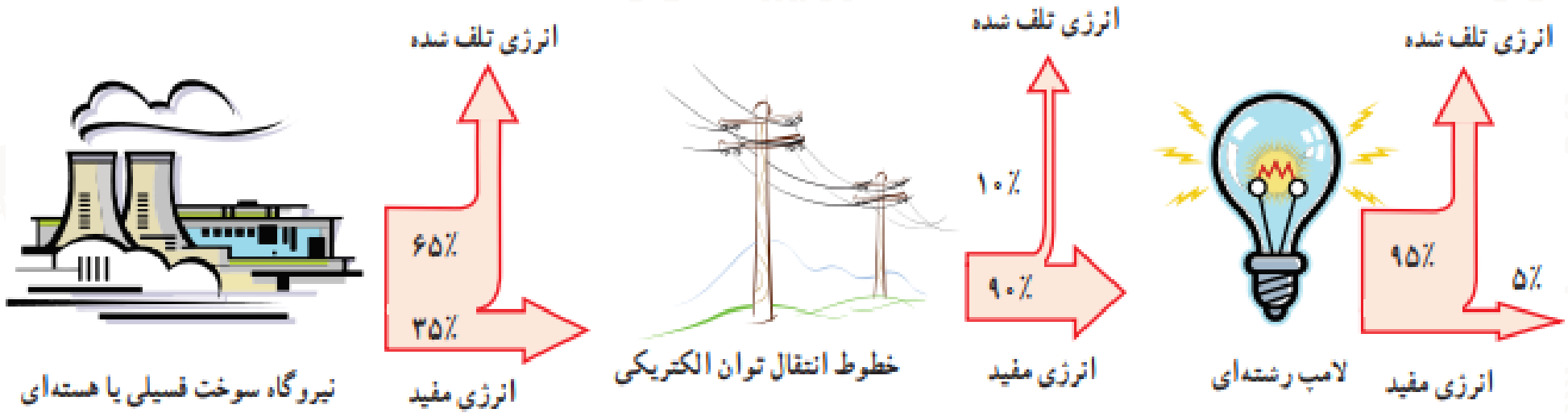
پوش‌برگ دیگری با همان ابعاد اختیار کنید و به جای مچاله کردن، آن را چندین بار (دست‌کم ۵بار) روی هم تا کنید. اگر این پوش‌برگ چند لایه را، روی سطح آب قرار دهید، پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟ آزمایش را انجام دهید. پیش‌بینی‌ها و نتایج مشاهدهٔ (آزمایش) خود را در گروهتان به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.

پوش‌برگ آلومینیمی مچاله‌شده

زمانی‌که فویل را ۵ بار تا کنیم داخل آب فرو خواهد رفت.

فعالیت ۳ـ۱

شکل زیر طرح واره‌ای از درصد انرژی مفید و انرژی تلف شده در یک نیروگاه سوخت فسیلی یا هسته‌ای را از آغاز تا مصرف در یک لامپ رشته‌ای نشان می‌دهد.



الف) یک نیروگاه سوخت فسیلی را در نظر بگیرید که با مصرف گازوئیل، انرژی الکتریکی تولید می‌کند. با سوختن هر لیتر گازوئیل حدود ۳۵ مگاژول انرژی گرمایی تولید می‌شود. برای اینکه یک لامپ رشته‌ای ۱۰۰ واتی در طول یک ماه به مدت ۱۸۰ ساعت روشن بماند (به‌طور میانگین هر شبانه روز ۶ ساعت)، چقدر گازوئیل باید در نیروگاه مصرف شود؟

$$E_1 = P \times t = ۱۰۰ \times ۱۸۰ \times ۳۶۰۰ = ۶/۴۸ \times ۱۰^{۷}\ J$$

$$E_1 = \frac{۹۰}{۱۰۰} \times (\text{انرژی انتقال یافته توسط خطوط}) = \frac{۹۰}{۱۰۰} \times \left(\frac{۳۵}{۱۰۰} \times \text{انرژی تولیدی نیروگاه}\right)$$

$$\Rightarrow ۶/۴۸ \times ۱۰^{۷} = \frac{۳۱/۵}{۱۰۰} \times \text{انرژی تولیدی نیروگاه} \quad \Rightarrow \text{انرژی تولیدی نیروگاه} = ۲۰/۷۵ \times ۱۰^{۷}\ J$$

$$\Rightarrow \text{گازوئیل مصرفی نیروگاه} = \frac{۲۰/۵۷ \times ۱۰^{۷}}{۳۵ \times ۱۰^{۶}} = ۵/۸\ L$$

bekhunofficial bekhun.com

ب) با توجه به نتیجه قسمت الف، درک خود از هشدار معروف «لامپ اضافی خاموش!» را بیان کنید.

تلفات فراوان انرژی در مسیر وردی تا مصرف، مصرف ۵.۸ لیتر گازوئیل در هرماه برای روشن نگه‌داشتن یک لامپ رشته‌ای در ماه، آلودگی زیاد هوا می‌تواند دلیل این جمله باشد که لامپ اضافی خاموش شود.

پ) اگر در سراسر ایران، هر خانه در طول یک ماه، معادل انرژی الکتریکی مصرف شده در قسمت الف، صرفه‌جویی کند، مقدار گازوئیل صرفه‌جویی شده را محاسبه کنید.

اگر کل خانواده‌ها در کشور ۲۰ میلیون نفر باشد و گازوئیل صرفه‌جویی شده در هر خانواده حدود ۶ لیتر باشد، حاصل ضرب ۲۰میلیون در ۶ لیتر برابر مقدار صرفه‌جویی شده است یعنی حدود ۱۲۰ میلیون لیتر گازوئیل.

bekhunofficial bekhun.com

فعالیت ۳ـ۲

مدت زمانی که طول می‌کشد تا با دویدن به بالای یک راه‌پله برسید را اندازه بگیرید. توان متوسط مفید خودتان را در این فعالیت برحسب وات و اسب بخار بیان کنید.

ابتدا با زمان‌سنج، زمان لازم برای بالا رفتن را محاسبه و ارتفاع هر پله را در تعداد پله‌ها ضرب می‌کنیم تا کل ارتفاع عمودی پله‌ها معلوم شود. سپس توان را بدست می‌اوریم:

ارتفاع هرپله — تعدادپله ها

$$\overline{P}=\frac{W}{\Delta t} \rightarrow \overline{P}=\frac{mgh}{\Delta t} \rightarrow \overline{P}=\frac{۶۰\times ۱۰\times (۱۵\times ۰/۲)}{۱۰}=۱۸۰\cancel{W}\times\frac{۱\,hp}{۷۴۶\cancel{W}}\approx ۰/۲۴\ hp$$

bekhunofficial bekhun.com

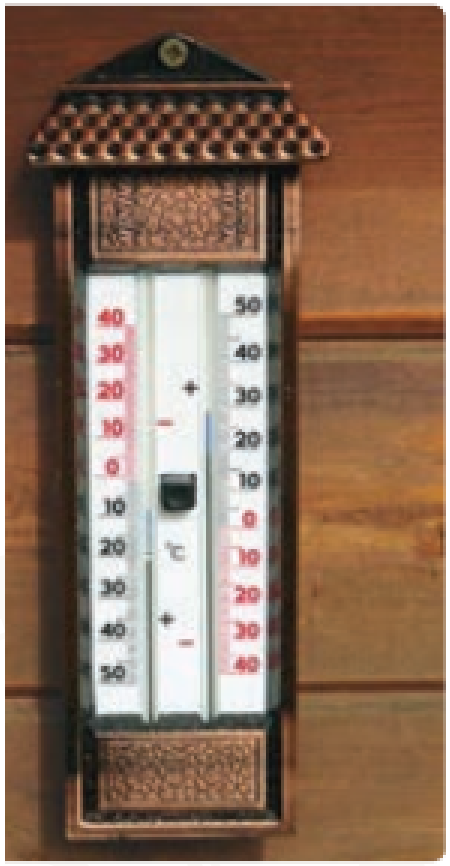
فعالیت ۴ـ۱

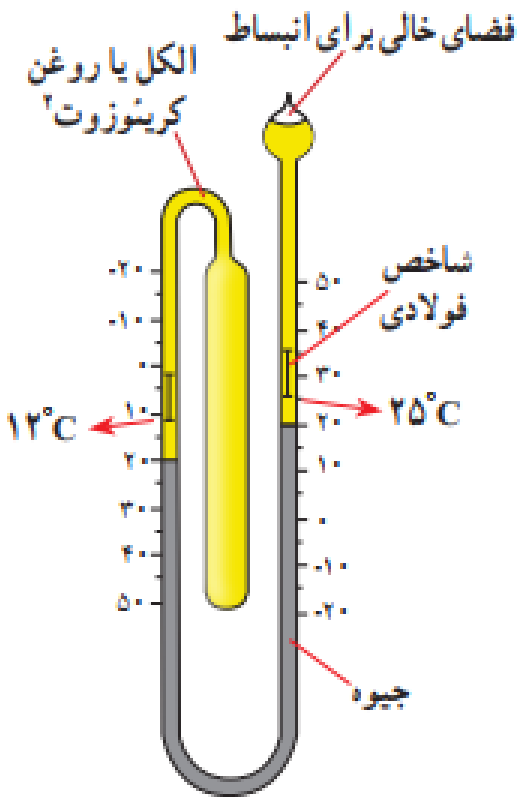
تحقیق کنید برای نگهداری یاخته‌های بنیادی بندناف خون، به چه دمایی نیازمندیم. این دما چگونه ایجاد و حفظ می‌شود؟

برای محافظت از یاخته‌های بنیادی بندناف خون به دمایی حدود ۲۰۰ - درجه سانتی‌گراد نیاز داریم و برای رسیدن به این دما از نیتروژن که نقطه جوش آن ۱۹۶ - درجه سانتی‌گراد است استفاده می‌شود. در انتها یاخته‌ها را در مخزن‌های مخصوصی نگه‌داری می‌کنند که درون آن‌ها خلاء است و از تبادل گرما با محیط جلوگیری می‌کنند.

فعالیت ۴ـ۲

نوع ویژه‌ای از دماسنج‌های مایعی که بیشینه و کمینهٔ دما را در یک مدت زمان معیّن نشان می‌دهد، دماسنج بیشینه ــ کمینه نام دارد. از این دماسنج‌ها معمولاً در مراکز پرورش گل و گیاه، باغداری، هواشناسی و . . . استفاده می‌شود. در مورد چگونگی کار این دماسنج‌ها تحقیق کنید.





در زمان افزایش دما، به‌دلیل انبساط الکل در لوله سمت چپ، جیوه موجود در لوله سمت راست به بالا حرکت کرده و شاخص فولادی لوله سمت راست را هم به بالا می‌برد. زمانی که سطح جیوه در لوله راست به پایین بیاید، شاخص فولادی که به آن فنرهای ریزی وصل است، دیگر به پایین حرکت نمی‌کند و در محل قبلی خود می‌ماند. (دمای بیشینه را نمایش می‌دهد)

در زمان کاهش دما، به‌دلیل انقباض الکل در لوله سمت چپ، سطح جیوه در لوله U شکل بالا می‌رود و شاخص فولادی را نیز با خود به بالا می‌راند. زمانی‌که سطح جیوه کاهش پیدا کند، شاخص فولادی در محل خود باقی می‌ماند و تکان نمی‌خورد که همان دمای کمینه را نمایش می‌دهد.

با کمک آهن‌ربا، دو شاخص در پایان مدت‌زمان معین، به سطح جیوه برمی‌گردند.

فعالیت ۴ـ ۳

۱) شکل (الف) تصویری واقعی از دو قسمت متوالی خط‌آهن (ریل راه‌آهن)های قدیمی را در گذشته نشان می‌دهد. اگر فاصلهٔ خالی بین این دو قسمت به حدّ کافی زیاد نمی‌بود، چه مشکلی پیش می‌آمد؟

با توجه به مفاهیم انبساط و انقباض، در زمان افزایش دما ریل‌ها منبسط شده و به‌هم نیرو وارد کرده و باعث خمیدگی می‌شوند. در زمان کاهش دما هم ممکن بود منقبض شده از هم فاصله بگیرند و اتصالات جدا شوند.

۲) امروزه بین قسمت‌های متوالی خطّ آهن فاصله‌ای در نظر گرفته نمی‌شود و این قسمت‌ها پشت سرهم جوشکاری می‌شوند (شکل ب). تحقیق کنید در این روش چگونه مشکل ناشی از انبساط در یک روز گرم تابستانی برطرف می‌شود؟

امروزه ریل‌ها را برای جلوگیری از انقباض و انبساط از زیر به یک پایه فلزی وصل می‌کنند و از بالا به‌هم جوش می‌دهند و با انجام این‌کار با یک ریل بزرگ سر و کار خواهیم داشت که از طرفیت آزاد است و انقباض و انبساط تاثیر آن‌چنانی روی آن نخواهد داشت.

فعالیت ۴ـ۴

ورقه‌ای فلزی و مستطیلی‌شکل به اضلاع a_1 و b_1 را درنظر بگیرید. بر اثر افزایش دمای ΔT، طول اضلاع مستطیل به اندازهٔ Δa و Δb افزایش می‌یابند. اگر ضریب انبساط طولی ورقه α باشد، نشان دهید که افزایش مساحت این ورقه با تقریب مناسب از رابطهٔ $\Delta A = ۲\alpha A_1 \Delta T$ به دست می‌آید.

فرضیات:

$$\Delta a = \alpha a_1 \Delta T \xrightarrow{\Delta a = a_2 - a_1} a_2 = a_1 + \alpha a_1 \Delta T = a_1(1+\alpha \Delta T)$$

$$\Delta b = \alpha b_1 \Delta T \xrightarrow{\Delta b = b_2 - b_1} b_2 = b_1 + \alpha b_1 \Delta T = b_1(1+\alpha \Delta T)$$

$$A_1 = a_1 b_1$$

$$A_2 = a_2 b_2$$

$$A_2 = a_2 b_2 = a_1(1+\alpha \Delta T) b_1(1+\alpha \Delta T) = a_1 b_1 (1+\alpha \Delta T)^2 = a_1 b_1 [1 + 2\alpha \Delta T + (\alpha \Delta T)^2]$$

$(\alpha \Delta T)^2 \approx 10^{-6}$

$$A_2 = a_1 b_1 (1 + 2\alpha \Delta T) = A_1 (1 + 2\alpha \Delta T) = A_1 + A_1 2\alpha \Delta T$$

فعالیت ۴ــ ۵

آزمایشی را طراحی و اجرا کنید که با آن بتوانید حجم گلیسیرین سرریز شده در مثال ۴ــ۴ را اندازه بگیرید. سپس از روی آن، ضریب انبساط حجمی گلیسیرین را تعیین کنید.

یک ارلن شیشه‌ای مدرج همراه با یک میله بلند را از پر از گلیسیرین می‌کنیم به‌طوری‌که گلیسیرین تا لبه ارلن بالا باشد. در این حالت اندازه گلیسیرین را اندازه‌گیری می‌کنیم که روی ارلن هم نوشته شده است. حال ارلن را وارد یک ظرف محتوی آب می‌کنیم. در این حالت گلیسیرین از ارلن جاری شده و خارج می‌شود. حجم گلیسرین جاری شده را با یک پیمانه مدرج اندازه گیری می‌کنیم. با اندازه‌گیری دمای اولیه و نهایی گلیسیرین و داشتن ضریب انبساط حجمی ظرف، طبق رابطه زیر می‌توان ضریب انبساط حجمی گلیسیرین را اندازه گیری کرد.

$$\Delta V_{\text{گلیسیرین}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = (\beta_{\text{گلیسیرین}} - \beta_{\text{ظرف}}) V_1 \Delta T$$

فعالیت ۴-۵ | صفحه ۹۴ | فیزیک دهم

فعالیت ۴ـ ۶

برف و یخ دو شکل آشنای حالت جامد آب هستند، اما با وجود این، ظاهر متفاوتی دارند. دلیل این امر را تحقیق کنید.

در هنگام تشکیل برف و قبل از رسیدن به سطح زمین، مولکول‌های بخار آب به کریستال یخ تبدیل شده و در مسیر فرود به زمین در هنگام برخورد با مولکول‌های آب، حالت گازی خود را از دست داده و به کریستال جامد تبدیل می‌شود.
در تشکیل یخ، مولکول‌های آب از ابتدا کنار هم هستند و با کاهش دما، جنب و جوش خود را از دست می‌دهند.

فعالیت ۴ـ ۷

تحقیق کنید وجود ناخالصی در مایع چه تأثیری بر نقطهٔ انجماد آن دارد.

وجود ناخالصی در آب باعث تغیر کردن نقطه انجماد خواهد شد و به‌جای این‌که آب در یک نقطه معین منجمد شود، دمای انجماد آن تغیر خواهد کرد. به‌عنوان مثال درصورتی که آب خالص در دمای ۰ درجه منجمد شود، با اضافه کردن مقدار معینی نمک به‌آن این دما تغیر خواهد کرد.

فعالیت ۴ـ ۸

الف) بررسی کنید از دیدگاه مولکولی، افزایش دما و افزایش مساحت سطح مایع چگونه بر آهنگ تبخیر سطحی مایع اثر می‌گذارد؟

زمانی‌که سطح مقطع افزایش پیدا کند، مولکول‌های بیشتری با سطح برخورد خواهند داشت و آهنگ تبخیر افزایش پیدا می‌کند.
افزایش دما باعث افزایش انرژی جنبشی و تندی ذرات می‌شود. در نتیجه ذرات انرژی بیشتری برای فرار از سطح می‌یابند و نرخ تبخیر سطحی بالا می‌رود.

ب) با بررسی تبخیر سطحی در شرایط مختلف سعی کنید از راه تجربه، عامل یا عامل‌های دیگری را پیدا کنید که بر آهنگ تبخیر سطحی مؤثر باشند.

وجود ناخالصی، دما، فشار، نوع مایع.

پ) تحقیق کنید کوزه‌های سفالی چگونه می‌توانند آب داخل خود را خنک کنند.

در داخل کوزه‌ها هم مقداری عمل تبخیر انجام می‌شود و دمای مورد نیاز برای این تبخیر از خود کوزه دریافت شده و درنتیجه دمای کوزه کاهش یافته و آب خنک‌تر می‌شود.

فعالیت ۴ـ۹

از تفاوت نقطهٔ جوش اجسام مختلف در صنعت، استفادهٔ زیادی می‌شود. تحقیق کنید چگونه از این ویژگی برای جدا کردن محصولات نفتی استفاده می‌شود؟

در صنعت و به‌خصوص در صنعت نفت برای جداسازی اجسام، یکی از معیارهای مورد نظر استفاده از تفاوت نقطه جوش میان اجزای یک ترکیب است. برای این‌کار روش‌های مختلفی مانند تقطیر وجود دارد. در این روش دمای ترکیب را افزایش داده و هر ماده زمانی‌که به نقطه جوش خود برسد، تبخیر شده و از ترکیب جدا خواهد شد.
با بخار شدن نفت، بخار آن را با فرایند میعان به نفت مایع تبدیل میکند.

فعالیت ۴ــ ۱۰

در مورد ایجاد شبنم صبحگاهی روی گیاهان تحقیق کنید.

باتوجه به‌این‌که قبل از طلوع آفتاب دمای هوا سرد بوده، بخار آب به آب تبدیل می‌شود که میعان نام دارد و این میعان به‌صورت شبنم روی گیاهان قابل مشاهده است.

فعالیت ۴ـ۱۱

در فرایندهای تغییر حالت (تغییر فاز) دما تغییر نمی‌کند، اما انرژی درونی ماده تغییر می‌کند. در این‌باره تحقیق کنید.

یکی از عوامل موثر در تغییر انرژی درونی، تغیر در انرژی جنبشی است. آب را درنظر بگیرید؛ زمانی که آب به یخ تبدیل شود و تغیر فاز دهد، جنبش مولکول‌ها به‌شدت کاهش می‌یابد و درنتیجه انرژی جنبشی کاهش پیدا خواهد کرد. در نتیجه کاهش انرژی جنبشی، انرژی درونی هم کاهش می‌یابد.

فعالیت ۴ـ ۱۲

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

تصویری بسیار بزرگ شده از موی یک خرس قطبی

هوا یک عایق برای گرما محسوب می‌شود. هوای موجود بین موهای خرس و بدن او نقش یک عایق را ایفا کرده و از انتقال گرمای بدن جاندار به محیط بیرون جلوگیری می‌کند.

فعالیت ۴ـ ۱۳

چهار بطری شیشه‌ای یکسان، دو رنگ جوهر قرمز و آبی، دو کارت ویزیت مقوایی و آب بسیار سرد و بسیار گرم تهیه کنید. در دو تا از بطری‌ها جوهر آبی و در دو بطری دیگر جوهر قرمز بریزید. سپس بطری‌های آبی را با آب خیلی سرد و بطری‌های قرمز را با آب خیلی گرم پر کنید. اکنون در حالی که دهانهٔ یک بطری قرمز را با کارت ویزیت گرفته‌اید، دهانهٔ آن را دقیقاً روی دهانهٔ یک بطری آبی قرار دهید و سپس کارت را بیرون بکشید. همین آزمایش را به طور معکوس نیز انجام دهید؛ یعنی این‌بار، یک بطری آبی رنگ که دهانهٔ آن با کارت پوشیده شده است را روی دهانهٔ بطری قرمز رنگ قرار دهید و سپس کارت را بیرون بکشید. مشاهدات خود را توضیح دهید. از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

زمانی‌که بطری گرم، در قسمت بالا قرار داشته باشد، با برداشتن کارت ویزیت تغیر محسوسی در رنگ‌ها ایجاد نخواهد شد؛ اما زمانی که بطری گرم در پایین قرار داشته باشد، با برداشتن کارت ویزیت آب گرم بخ سمت بالا و آب سرد به سمت پایین می‌آید. رنگ‌ها باهم مخلوط می‌شوند و یک مایع با ترکیبی از دو رنگ مشاهده خواهیم کرد. از این آزمایش نتیجه می‌گیریم آب به‌دلیل هم‌رفت به سمت بالا حرکت می‌کند.

فعالیت ۴ـ ۱۴

پرتوسنج (رادیومتر) وسیله‌ای است که از یک حباب شیشه‌ای تشکیل شده است که درون آن چهار برهٔ فلزی قائم قرار دارد که می‌توانند حول یک محور (سوزن عمودی) بچرخند. دو وجهِ هر چهار پره، یک در میان سفید و سیاه است. وقتی این وسیله کنار یک چشمهٔ نور قرار گیرد، پره‌ها حول سوزن عمودی می‌چرخند و هر چه شدت نور بیشتر باشد، این چرخش سریع‌تر است. در مورد دلیل چرخش پره‌ها تحقیق کنید.

شاید با نگاه اول، دلیل چرخش پره‌ها را شدت نور درنظر بگیریم اما این‌طور نیست و شدت نور قدرت کافی برای چرخاندن پره‌ها را ندارد؛ دلیل اصلی چرخش پره‌ها این است که در سمت سیاه پره، نور بیشتر از قسمت سفید جذب می‌شود. درنتیجه دمای قسمت سیاه افزایش یافته و مولکول‌های هوا را هم گرم‌تر خواهد کرد. با افزایش دما، جنب و جوش مولکول‌ها در سمت سیاه افزایش یافته و درنتیجه نیروی وارد به پره‌ها در سمت سیاه، بیشتر از سمت سفید خواهد شد و پره‌ها در سمتی خواهند چرخید که قسمت سیاه تعین کند.

فعالیت ۴ـ۱۵

سرِ سرنگی را که پیستون آن آزادانه حرکت می‌کند به فشارسنجی می‌بندیم و آن را به طور افقی درون ظرف آبی می‌گذاریم و ظرف را به‌آرامی گرم می‌کنیم. توضیح دهید کدام‌یک از کمیت‌های دما، حجم، فشار و مقدار هوای درون سرنگ تغییر می‌کند و تغییر آنها چگونه است؟

درصورتی‌که فشار آبی که سرنگ درون آن قرار دارد، تغییر نکند، فشار هوای داخل سرنگ هم تغییر نخواهد کرد و اگر از یک سرنگ که اصطکاک کمی بین بدنه پیستون برقرار است استفاده کنیم، ممکن است پیستون تغییراتی را داشته باشد تا فشار هوای داخل پیستون با فشار خارج سرنگ برابر شود اما در کل در این آزمایش فشار ثابت خواهد بود. هم‌چنین با تغییرات همزمان حجم و دما سروکار خواهد داشت. در این آزمایش مقدار فشار ثابت خواهد بود اما حجم و دما تغیر خواهند کرد به‌نحوی که نسبت تغیرات حجم به دما مقدار ثابتی خواهد شد که به رابطه ۴-۱۲ برمی‌گردد.

m,n=ثابت P=ثابت

افزایش V ⟶ افزایش T

فعالیت ۴-۱۵ | صفحه ۱۱۸ | فیزیک دهم

فعالیت ۴ــ ۱۶

با وجود تلاش در جهت ثابت نگه داشتن فشار هوای درون هواپیما، همواره مقدار آن کمتر از فشار هوای روی زمین است. وقتی هواپیما بالا می‌رود و فشار هوا کم می‌شود، بسته‌های نوشیدنی یا دِسر باد می‌کنند و حتی گاهی درشان باز می‌شود. با فرض ثابت بودن دما، این پدیده را توضیح دهید.

فرض کنید داخل هواپیما هستید و یک آب معدنی در اختیار شما قرار می‌دهند. زمانی‌که ارتفاع افزایش پیدا می‌کند فشار هوای داخل هواپیما از فشار هوای بیرون کم‌تر می‌شود؛ این موضوع درباره محتویات درون آب معدنی هم صدق می‌کند و فشار داخل بطری از فشار بیرون بطری بیشتر خواهد بود؛ درصورت افزایش حجم محتویات درون بطری این موضوع حل خواهد شد اما درصورتی که قبل از باز کردن در بطری، آن‌را تکان دهید، بعد از باز کردن در بطری محتویات آن به بیرون پرت خواهد شد.

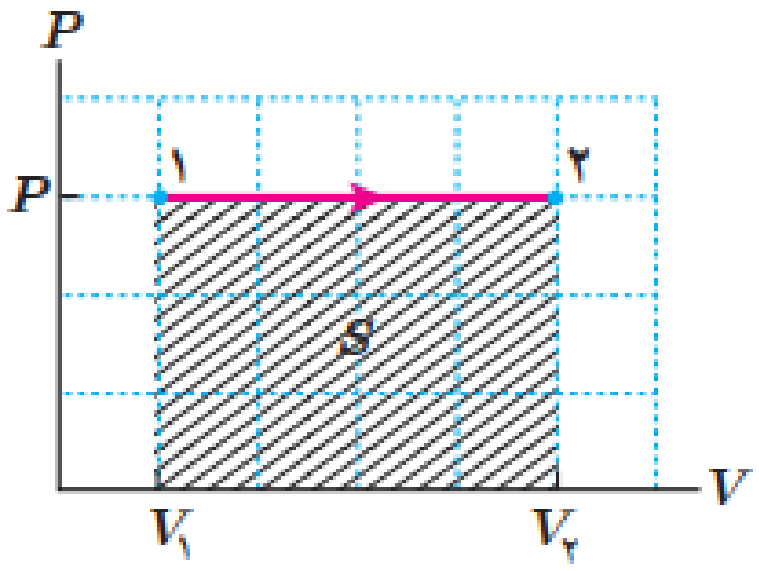
با فرض هم‌دما بودن این فرآیند (که نام دیگر آن فرآیند ایزوترم است) با رابطه PV=cte سروکار خواهیم داشت و با افزایش حجم، فشار کاهش می‌یابد. دلیل پرتاب شدن محتویات بطری درصورت تکان دادن را هم می‌توان با این رابطه توجیه کرد.

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

$$P_1 > P_2 \quad \Rightarrow \quad V_2 > V_1$$

فعالیت ۵ــ۱

با توجه به نمودار شکل روبه‌رو، نشان دهید در فرایند هم‌فشار، مساحت سطح زیر نمودار $P-V$ برابر با قدرمطلق کار انجام شده است.



می‌دانیم که کار انجام شده در فرآیند هم‌فشار برابر است با: $W=-P\Delta V$

در نمودار بالا باتوجه به‌این‌که یک مستطیل ایجاد شده است مساحت برابر است با:

$$S=\Delta P\times\Delta V=(P_2-P_1)\times(V_2-V_1)\longrightarrow S=P\Delta V=|W|$$

فعالیت ۵ــ ۲

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؟

بعد از انداختن سرنگ داخل آب و بعد از گذشت مدت‌زمان کوتاهی، سرنگ و ظرف آب دارای دمای برابر خواهند شد. زمانی‌که پیستون را به آرامی حرکت دهیم، حجم کاهش و فشار افزایش پیدا می‌کند اما کماکان دما ثابت باقی می‌ماند. باید دقت کنیم در زمانی که پیستون را حرکت می‌دهیم با افزایش مقدار کمی از دما مواجه خواهیم شد که افزایش دما با انتقال گرمایی به آب جبران می‌شود. این آزمایش نشان می‌دهد که در فرآیندهای هم‌دما، دستگاه و محیط باهم تبادل گرمایی خواهند داشت بدون آن‌که دما تغیر کند.

فعالیت ۵ـ۳

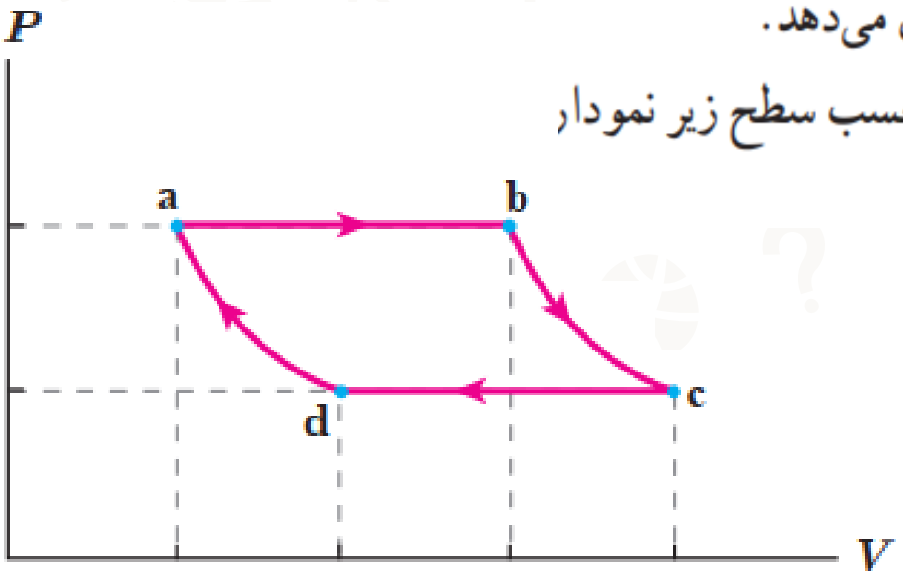
وقتی درِ یک نوشابهٔ گازدار خیلی سرد را سریع باز می‌کنیم، مشاهده می‌شود که هالهٔ رقیقی در اطراف دهانهٔ نوشابه ایجاد می‌شود. این پدیده را توجیه کنید.

در قسمت بالای نوشابه، ترکیبی از گاز کربن دی اکسید و بخار آب وجود دارد؛ باتوجه به این‌که فشار این گاز از فشار محیط بیرون نوشابه بیشتر است، با باز کردن در بطری نوشابه، گاز منبسط شده و در طی یک فرآیند بی‌دررو وارد محیط می‌شود. بعد از ورود گاز به محیط، انرژی درونی گاز کاهش یافته و دمای آن‌هم کاهش می‌یابد و درنتیجه بخار آب به‌صورت یک هاله رقیق چگالیده می‌شود.

فعالیت ۵ـ۴

شکل روبه‌رو یک چرخهٔ ترمودینامیکی فرضی را نشان می‌دهد.

الف) کار انجام شده روی دستگاه در هر فرایند را برحسب سطح زیر نمودار آن بیان کنید.



در این چرخه مشاهده می‌کنیم که چهار فرآیند انجام شده است و می‌دانیم که قدر مطلق کار انجام شده در هر فرآیند برابر است با مساحت محصور نمودار:
فرآیند da: قدر مطلق کار انجام شده برابر است با مساحت محصور در سطح adMN | باتوجه به این‌که در این فرآیند حجم کاهش یافته پس کار انجام شده مثبت است.
فرآیند ab: قدر مطلق کار انجام شده در این فرآیند برابر است با مساحت محصور در سطح abMP | باتوجه به این‌که افزایش حجم داریم پس علامت کار انجام شده منفی است.
فرآیند bc: قدر مطلق کار انجام شده برابر است با مساحت محصور در سطح bPcQ | باتوجه به افزایش حجم، پس علامت کار در این فرآیند منفی است.
فرآیند cd: قدر مطلق کار انجام شده در این فرآیند برابر است با مساحت محصور در سطح cdNQ | باتوجه به کاهش حجم در این فرآیند پس علامت کار انجام شده مثبت است.
کل کار انجام شده در این فرآیند برابر است با جمع جبری تک تک کار انجام شده در هر فرآیند با رعایت علامت.

ب) نشان دهید مقدار کار کل انجام‌شده روی دستگاه برابر با مساحت داخل چرخه است.

درصورتی که کار انجام شده در تک تک فرآیندها را جمع کنیم (با لحاظ کردن علامت) و مساحت داخل چرخه را محاسبه کنیم، مشاهده می‌کنیم که مقدار هردو برابر خواهد بود.

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

نکته مهم: درصورتی که جهت چرخش در چرخه، ساعت‌گرد باشد، علامت کل کار انجام شده منفی است.
درصورتی که جهت چرخش چرخه، پادساعت گرد باشد، علامت کل کار انجام شده مثبت است.
با توجه به توضیحات بالا، علامت کار انجام شده در این چرخه منفی است.

فعالیت ۵ـ۵

در مورد ماشین‌های بخاری که امروزه در نیروگاه‌های گرمایی (حرارتی) استفاده می‌شوند و نحوهٔ کارکرد آنها تحقیق کنید و نتیجه تحقیق را در کلاس ارائه نمایید.

در نیروگاه‌های حرارتی با سه نوع تبدیل انرژی مواجه می‌شویم که به‌صورت زیر است:
۱ - تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی گرمایی که توسط دیگ بخار انجام می‌شود.
۲- تبدیل انرژی حرارتی به انرژی مکانیکی است که توسط توربین انجام می‌شود.
۳- تبدیل انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی که توسط ژنراتور انجام می‌شود.

در نیروگاه‌های حرارتی اساس کار، گرم کردن آب و تبدیل آن به بخار است که باعث چرخش توربین شده و در ادامه آن فعال شدن ژنراتور است. بخار بعد از عبور از توربین در یک چگالنده چگالیده شده و به آب تبدیل می‌شود. سپس این آب به دیگ بخار باز می‌گردد و بعد از تبدیل شدن به بخار آب پرفشار، مجددا وارد توربین شده و یک چرخه ایجاد می‌شود.

فعالیت ۵ــ ۶

قایق پوت‌ــپوت[1]، نوعی قایق اسباب بازی است که اساس کار آن مانند ماشین‌های برون‌سوز است. در مورد این قایق‌های اسباب‌بازی تحقیق کرده و سعی کنید آن را بسازید.

با توجه به این‌که تحقیق در مورد قایق پوت پوت یک بحث طولانی است توصیه می‌شود که این موضوع را در گوگل سرچ کرده و طرز کارکرد و روش ساخت قایق پوت پوت را از آن‌جا پیدا کنید.

bekhunofficial bekhun.com

سایت بخــون
همیشه رایگان

- گام به گام
- نمونه سوال
- جزوه
- فیلم آموزشی
- مشاوره
- برنامه‌ریزی

www.bekhun.com

کلیک کنید