

محلول نمکی حساس



- مقدار ۱۵ mL آب در یک بشر بریزید و به آن ۲/۵ g نمک خوراکی اضافه کنید.
- بعد از حل شدن کامل نمک در آب، محلول را به بالون حجمی ۵۰ میلی لیتری منتقل کنید.
- مقداری آب به بالون اضافه کرده، و محلول را با تکان دادن همگن کنید.
- با دقت تا خط نشانه به بالون آب اضافه و دوباره محلول را همگن کنید.
- مقدار ۵ mL از محلول آب نمک را به لوله آزمایش منتقل کنید. کم کم به محلول، نمک خوراکی اضافه کنید و محلول را هم بزنید. چه مشاهده می کنید؟ علت آن چیست؟
- افزودن نمک را تا جایی که دیگر نمکی حل نشود، ادامه دهید. چه نوع محلولی ساخته اید؟
- محلول شفاف رومی را به لوله آزمایش جدید منتقل کنید.
- در زیر هود، چند قطره محلول هیدروکلریک اسید غلیظ را با احتیاط، به آن اضافه کنید. چه تغییری مشاهده می کنید؟
- حدود ۳ mL آب مقطر به محلول داخل لوله آزمایش اضافه کنید. چه مشاهده می کنید؟



پرسش

- ۱- محلول تهیه شده در بالون، چند درصد جرمی - جرمی است؟
- ۲- مولاریته این محلول را حساب کنید.
- ۳- با توجه به این نکته که انحلال نمک ها در آب، فرایندی برگشت پذیر است، علت مشاهدات خود را هنگام افزودن اسید و آب به محلول توضیح دهید.

۱۵

محلول های رنگی

- قبل از شروع کلاس ۲۵ mL از محلول ۲ مول بر لیتر سدیم هیدروکسید، تهیه کنید. چند برگ کلم قرمز را با ۱۰۰ mL آب در همزن برقی خوب مخلوط و سپس صاف کنید.
- ۱۸/۷ mL از محلول فوق را به بالون ۲۵ میلی لیتری منتقل کنید و با آب به حجم برسائید (محلول ۱/۵ مول بر لیتر سود).
- ۷ بشر ۱۰۰ میلی لیتری انتخاب کنید و در هر کدام ۸۰ mL آب و ۱ mL عصاره گل کلم (محلول زیر صافی) بریزید.
- به بشر اول ۵ mL محلول ۲ مول بر لیتر سود، به بشر دوم ۵ mL محلول ۱/۵ مول بر لیتر سود، به بشر سوم ۲ mL محلول ۱/۵ مول بر لیتر سود، به بشر چهارم محلولی اضافه نکنید. به بشر پنجم ۱ قطره محلول سرکه سفید، به بشر ششم ۱ mL محلول سرکه سفید و به بشر هفتم ۵ mL محلول سرکه سفید اضافه کنید. چه تغییراتی را مشاهده می کنید؟
- یک میلی لیتر عصاره گل کلم و ۸۰ mL آب را در بشر بریزید و به آن چند قطره شامپو اضافه کنید. چه مشاهده می کنید؟



- مرحله قبل را با محلول صابون، محلول شیشه پاک کن و آب گوجه فرنگی تکرار کنید. چه مشاهده می کنید؟
- پوسته تخمه آفتاب گردان سیاه رنگ (خام)، پوست بادمجان و گیاه گل گاوزبان نیز می تواند همانند کلم قرمز، به عنوان شناساگر اسید و باز استفاده شود.



پرسش

تغییر رنگ در هر بشر را چگونه توجیه می کنید؟

رسوب شناور



- در یک استوانه مدرج ۲۵۰ میلی لیتری، ۲۰۰ mL آب و یک قاشق پودر لباسشویی دستی (به رنگ سفید و دارای سدیم کربنات) بریزید و هم بزنید.
- در یک بشر، سه قاشق مس (II) سولفات را در ۱۰ mL آب گرم حل کنید.
- با استفاده از یک سرنگ، همه محلول مس (II) سولفات را بردارید. سر سرنگ را به طور کامل وارد محلول کنید.
- با فشار دادن پیستون، مس (II) سولفات را به آرامی درون محلول بیفزایید و همزمان از کنار به استوانه مدرج نگاه کنید. چه مشاهده می کنید؟

پرسش

معادله واکنش محلول مس (II) سولفات و پودر سدیم کربنات را بنویسید.

زعفران اصل یا رنگ زرد تقلبی

- تکه‌ای کاغذ کروماتوگرافی به اندازه 12×7 ببرید و با یک مداد، خطی صاف روی آن رسم کنید به گونه‌ای که فاصله خط تا لبه کاغذ ۲ سانتی‌متر باشد.
- در یک شیشه ساعت، محلولی غلیظ از یک رنگ خوراکی زرد تهیه کنید.
- در شیشه ساعت دوم، مقدار خیلی کم زعفران حل شده در آب جوش، بریزید.
- در شیشه ساعت سوم، چند قطره از محلول زعفران در آب بریزید و به آن چند قطره رنگ خوراکی زرد (محلول اول) اضافه کنید.
- با استفاده از لوله موئین یک نقطه از محلول رنگ خوراکی زرد (محلول اول)، یک نقطه از زعفران (محلول دوم) و یک نقطه از محلول زعفران و رنگ خوراکی زرد (محلول سوم) قرار دهید.
- مدتی صبر کنید تا نقطه‌ها خشک شوند.
- داخل بشر 50° میلی‌متری، مقدار 22 mL آب مقطر، 4 mL استیک اسید بریزید.
- برش کاغذ کروماتوگرافی را تا بزنید و داخل بشر به گونه‌ای قرار دهید که محل نقطه‌ها، بالای محلول، داخل لوله قرار گیرد.
- اجازه دهید محلول به آرامی در کاغذ کروماتوگرافی به سمت بالا حرکت کند. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟

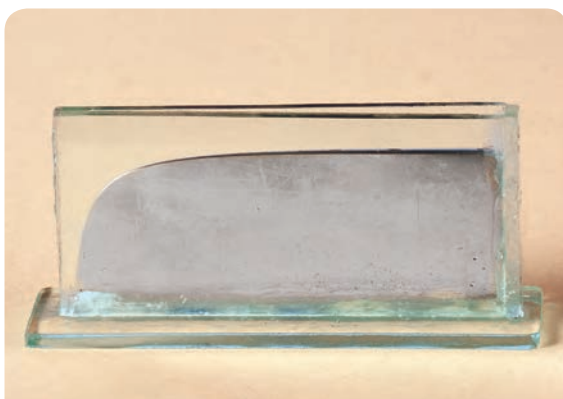


پرسش

- چرا مسافت طی شده رنگ‌ها در طول کاغذ متفاوت است؟
- آیا بین جاذبه ذرات حل شونده و حلال و سرعت حرکت ذرات، رابطه‌ای وجود دارد؟

مولکول‌ها، دست در دست هم

- دو عدد تیغه شیشه‌ای را روی هم قرار دهید. آنها را به کمک کش حلقه‌ای در نزدیکی یکی از لبه‌ها به هم بچسبانید. در طرف دیگر بین تیغه‌ها، یک عدد گیره کاغذ قرار دهید تا تیغه‌ها از هم فاصله داشته باشد.
- یک سر تیغه‌ها را به‌طور عمودی درون آب رنگی نگه دارید. چه مشاهده می‌کنید؟ این پدیده فیزیکی چگونه توجیه می‌شود؟

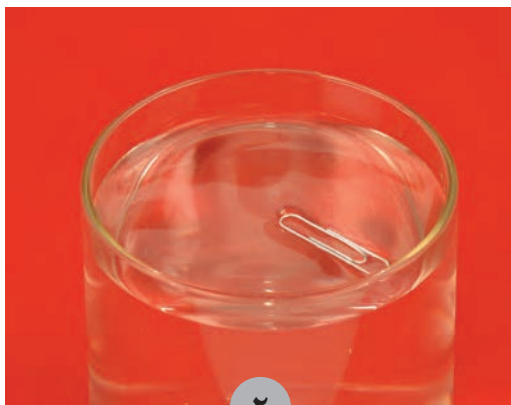


پرسش

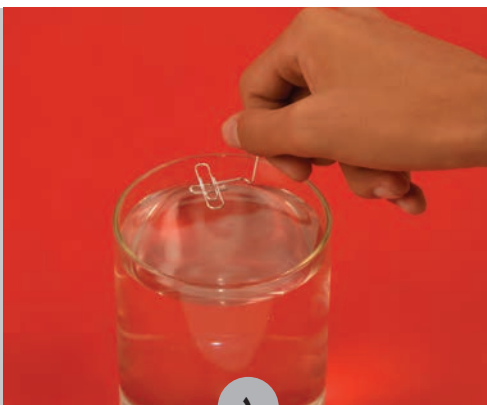
در شکل روبه‌رو، جیوه بین دو تیغه قرار گرفته است. شکل قرار گرفتن جیوه را با آب مقایسه کنید.

پرده‌ای از آب

- سعی کنید یک گیره کاغذ را با انگشتان دست روی سطح آب شناور کنید. آیا موفق می‌شوید؟
- گیره کاغذ را به شکل دستگیره درآورید و گیره دیگری را به کمک آن روی سطح آب شناور کنید (مانند شکل ۱).
- بعد از اینکه گیره روی آب شناور شد (شکل ۲)، کمی پودر یا مایع شست‌وشو به آب اضافه کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟
- آب جوش را داخل یک لیوان بریزید؛ پس از چند لحظه گیره کاغذ را با همان روش روی سطح آب شناور کنید. شناور کردن گیره روی آب سرد راحت‌تر است یا آب داغ؟ چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



۲



۱

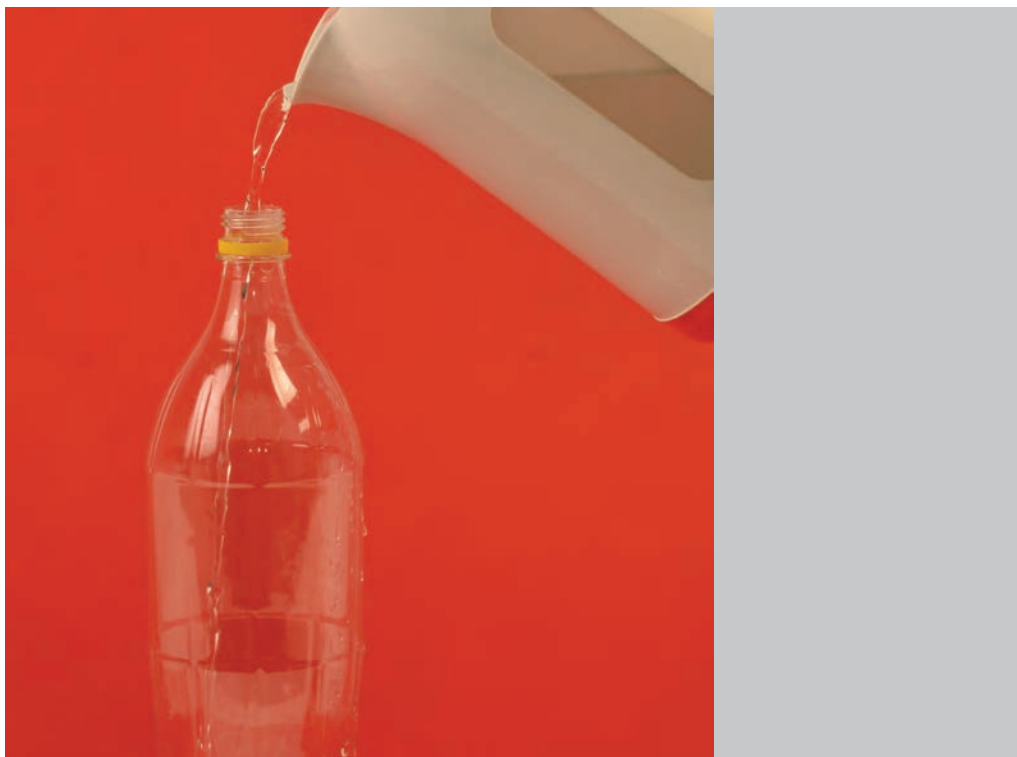
پرسش

با یک تکه پارچه توری و یک کش حلقه‌ای، دهانه لیوان شیشه‌ای پر از آب را مانند شکل می‌بندیم. کف دست را روی دهانه لیوان می‌گذاریم و لیوان را وارونه می‌کنیم. سپس دستمان را از دهانه لیوان برمی‌داریم. آب از لیوان نمی‌ریزد. چرا؟



اقیانوسی از هوا

- مقداری آب جوش درون یک بطری پلاستیکی بریزید و در آن را ببندید ، سپس با احتیاط تکان دهید.
- در بطری را باز کنید و آب جوش را بیرون بریزید و بلافاصله در بطری را محکم ببندید.
- اندکی صبر کنید. چه تغییری در بطری ایجاد می شود؟ چرا؟



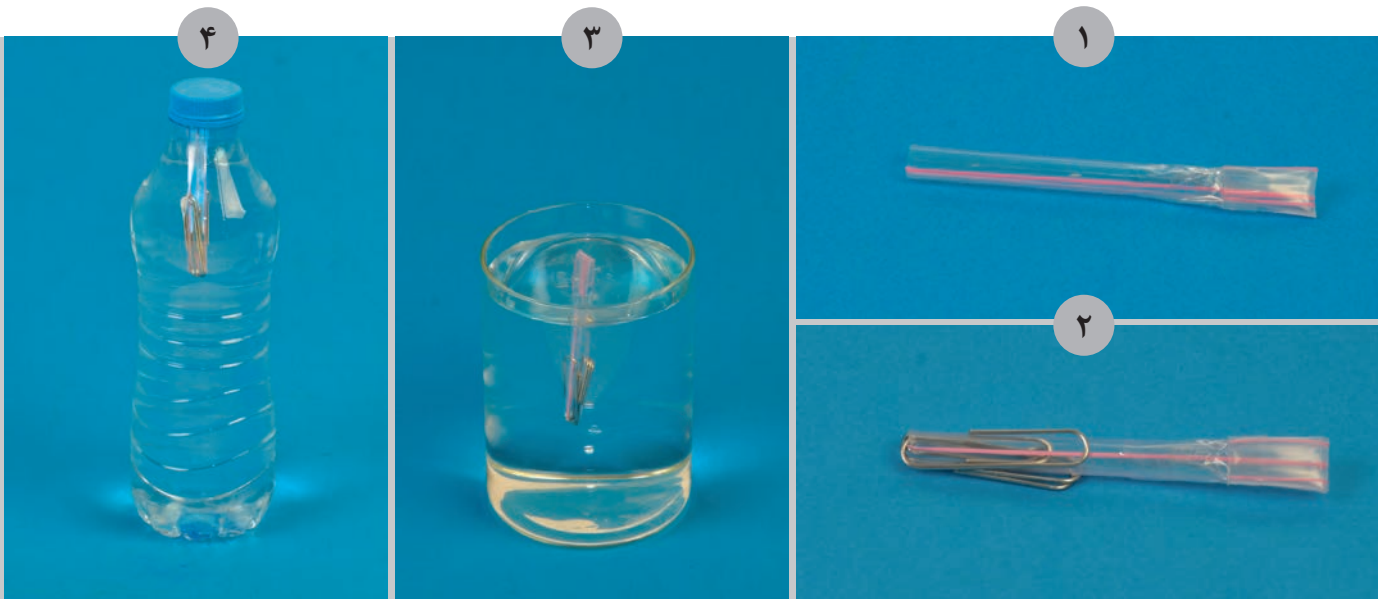
پرسش

- ۱- اگر هوای دو نیم کره (نیم کره های ماگدبورگ) به هم چسبیده را خالی کنیم، دو نیم کره به آسانی از هم جدا نمی شوند؛ چرا؟
- ۲- چگونه می توان آزمایش نیم کره ها را بدون پمپ تخلیه هوا انجام داد؟

۲۱

نی غواص

- بخشی (حدود ۱ cm) از یک سر نی پلاستیکی شفاف به طول تقریبی ۱۰ cm را تا کنید و آن را با چسب نواری ببندید (شکل ۱).
- به سر دیگر نی، ۲ یا ۳ گیره کاغذ، هم راستا با نی قرار دهید (شکل ۲).
- نی را داخل آب قرار دهید به طوری که به صورت عمودی شناور گردد (شکل ۳).
- نی و گیره‌ها را درون بطری پلاستیکی پر از آب قرار دهید و در آن را ببندید (شکل ۴). به دقت به درون نی نگاه کنید. درون آن چه می‌بینید؟
- بطری آب را با دو دست محکم فشار دهید. چه اتفاقی می‌افتد؟
- درحالی که بطری را فشار می‌دهید، به درون نی نگاه کنید. با حالت قبل چه تفاوتی مشاهده می‌کنید؟ توضیح دهید.



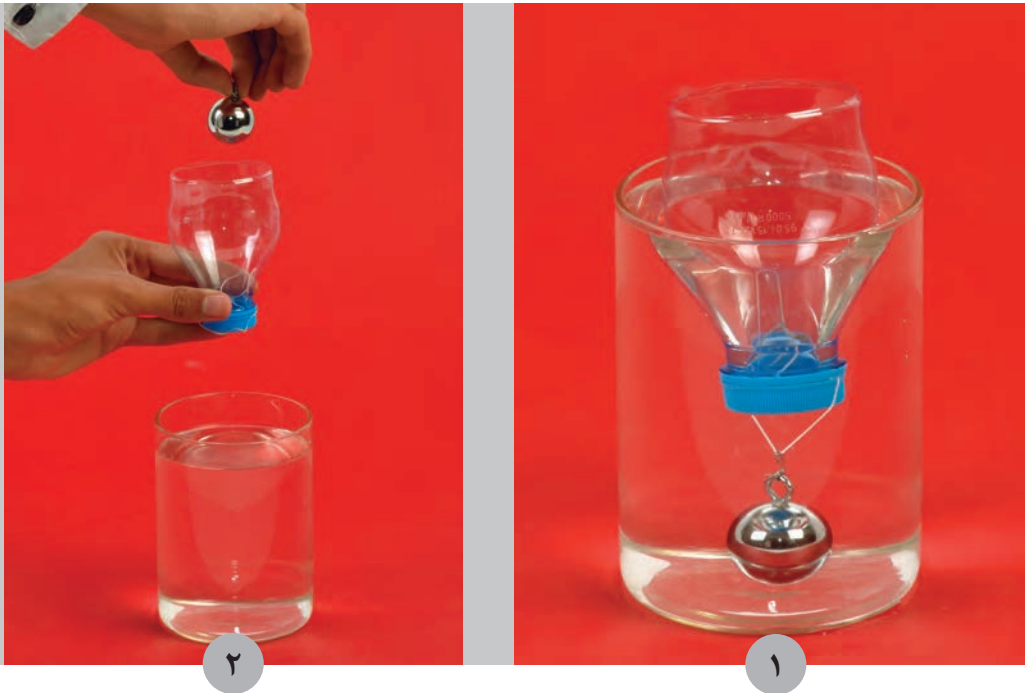
پرسش

- ۱- برای درک بهتر این آزمایش، چه اصولی از فیزیک را باید بدانیم؟
- ۲- چگونه زیردریایی‌ها به سطح آب می‌آیند؟



شناوری

- دهانه مخروطی شکل یک بطری پلاستیکی را جدا کنید و دو سر تکه نخ را درون قسمت مخروطی بطری پلاستیکی قرار دهید. در بطری را طوری ببندید که قسمت میانی نخ به صورت حلقه درآید.
- وزنه ۲۰۰ گرمی (یا هر جسم دیگری) را به نخ بیاویزید.
- مجموعه را در آب درون یک ظرف بزرگ شناور کنید (شکل ۱). سطح آب درون ظرف را روی بدنه بطری نشانه گذاری کنید.
- وزنه را از انتهای بطری بردارید و درون بطری بگذارید. دوباره مجموعه را روی سطح آب شناور، و سطح آب درون ظرف را روی بدنه بطری نشانه گذاری کنید (شکل ۲).



پرسش

چه تفاوتی در میزان فرورفتن بطری در آب در دو حالت وجود دارد؟ علت را بررسی کنید.

پرسرعت اما کم فشار

- به کمک یک سشوار روشن سعی کنید یک توپ (پینگ پونگ) را در هوا شناور نگه دارید.
- به آرامی سشوار را از حالت عمودی به حالت مایل درآورید و سعی کنید توپ را همچنان به حالت شناور نگه دارید. علت شناور ماندن توپ را در این حالت بررسی کنید.
- با رسم یک شکل ساده، نیروهای وارد بر توپ را رسم کنید. چه نیرویی، نیروی وزن توپ را متوازن می کند؟



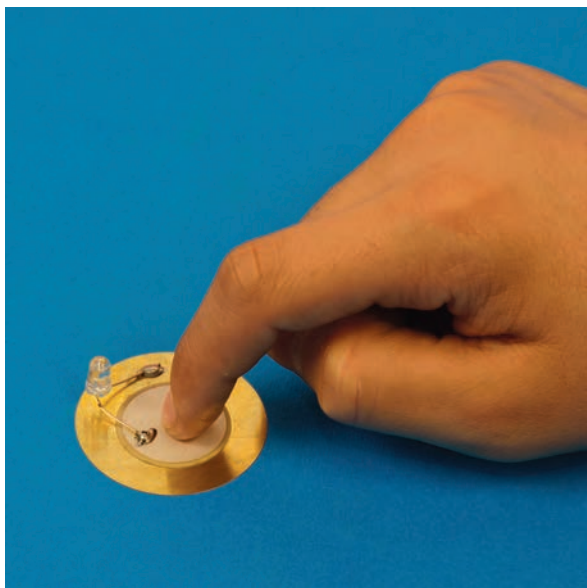
پرسش

دهانه مخروطی شکل بطری پلاستیکی را مانند شکل جدا کنید. روی در بطری سوراخی به قطر تقریبی ۱cm ایجاد کنید. به کمک انگشت توپ پینگ پونگ را درون دهانه بطری نگه دارید. از سوراخ در بطری به شدت فوت کنید. پس از رها کردن توپ با اینکه هوا به سرعت از اطراف توپ می گذرد، چرا توپ نمی افتد؟



انرژی به انرژی

- دو سر یک لامپ LED را به پایه‌های یک بلندگوی پیزوالکتریک وصل کنید. (هنگام اتصال بلندگو به قطب‌های مثبت و منفی لامپ LED دقت کنید.)
- با انگشت، روی صفحه بلندگو ضربه‌هایی بزنید؛ چه اتفاقی می‌افتد؟ (برای مشاهده بهتر آزمایش مناسب است که نور محیط را کم کنید).
- تبدیل‌های انرژی را در این پدیده نام ببرید.



پرسش

اگر نقطه اتصال دو فلز غیر هم‌جنس را گرم کنیم، عقربه میکروآمپرسنج، عبور جریان را نشان می‌دهد. علت را بررسی کنید. چه کاربردهایی برای این تبدیل انرژی می‌شناسید؟ نام ببرید.

انتقال انرژی

- توپ بسکتبال را از ارتفاع حدود 50° سانتی متری رها کنید و مقدار بالا آمدن آن را به خاطر بسپارید.
- توپ کوچک تری مانند تنیس یا والیبال را از همان ارتفاع رها کنید و میزان بالا آمدن آن را به خاطر بسپارید. آیا این توپ نیز مانند توپ بسکتبال تا همان ارتفاع بالا می آید؟
- توپ کوچک تر را روی توپ بسکتبال قرار دهید و هر دو را در ارتفاع حدود 50° سانتی متری نگه دارید. سپس توپ ها را با هم رها کنید. آیا توپ بالایی تا همان ارتفاع قبلی بالا می آید؟ توضیح دهید.



پرسش

در شکل هنگامی که دوک های به هم چسبیده را در پایین ریل شیب دار قرار می دهیم، دوک از ریل شیب دار بالا می رود. علت چیست؟

جابه جایی گرما



- در دستگاه جریان همرفتنی هوا، ابتدا شمع را روشن کنید و سپس لوله شیشه‌ای را مانند شکل روی آن قرار دهید. حدود یک دقیقه صبر کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟
- دوباره شمع را روشن کنید. در حالی که تیغه فلزی دستگاه درون لوله شیشه‌ای قرار دارد، لوله را روی شمع روشن قرار دهید. مدتی صبر کنید. چه اتفاقی برای شمع می‌افتد؟ چرا؟
- در حالی که شمع روشن و تیغه فلزی در استوانه شیشه‌ای قرار داده شده است، یک عود برافروخته را نزدیک دهانه استوانه شیشه‌ای بگیرید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

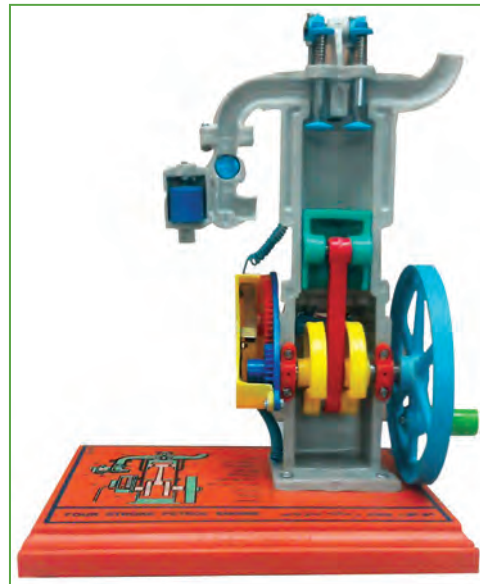
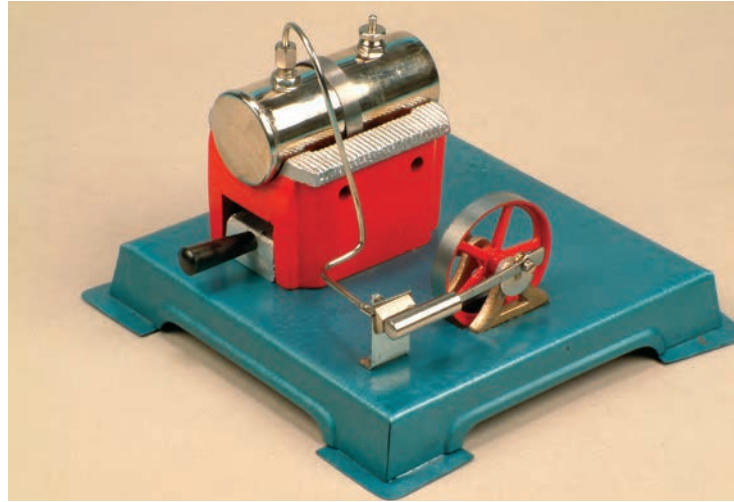


پرسش

اگر کیسه کاغذی خالی چای (Tea bag) را به صورت قوطی در آوریم و مانند شکل بالای آن را آتش بزنیم پس از سوختن، باقیمانده‌های آن به طرف بالا می‌رود. چه عامل مشترکی میان این پدیده و جریان همرفتنی در گازها وجود دارد؟ توضیح دهید.

از گرما تا حرکت

- درون مخزن ماشین بخار، مقداری آب و چند قطره روغن ماشین بریزید. ماده سوختنی را درون آتشدان بریزید و در جای خود بگذارید. (مطمئن شوید که مخزن بخار، سوپاپ اطمینان داشته باشد.)
- ماده سوختنی را آتش بزنید و مدتی صبر کنید تا آب داخل مخزن به جوش آید. چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟
- ساختار و سازوکار این نوع ماشین بخار را به دقت بررسی و با ماشین های گرمایی مقایسه کنید.
- قسمت های مختلف برش مدل موتور چهار زمانه را بررسی کنید.
- به کمک دستگیره مدل، محور موتور را بچرخانید. به چگونگی باز و بسته شدن سوپاپ ها و حرکت پیستون دقت کنید. در کدام مرحله، ماده کاری (سوخت و اکسیژن) کار انجام می دهد؟



پرسش

این نوع ماشین ها (موتور چهار زمانه) در چه وسایلی کاربرد دارند؟

۲۸

قایق بخار

- یک قوطی آلومینیومی نوشابه تهیه کنید. آن را مانند شکل نصف کنید و دو سوراخ در انتهای آن ایجاد کنید. سپس یک لوله آلومینیومی به طول ۵ cm و قطر تقریباً ۶ mm را مانند شکل خم کنید (مواظب باشید هنگام خم کردن لوله، مسیر آن بسته نشود).
- دو انتهای لوله آلومینیومی را از دو سوراخ انتهای قوطی به گونه‌ای عبور دهید و با استفاده از چسب حرارتی درزهای اطراف آن را بگیرید.
- یک طرف لوله را زیر شیر آب بگیرید تا لوله از آب پر و آب از طرف دیگر آن خارج گردد. اینک دو انتهای لوله را با انگشت بگیرید و مجموعه را داخل یک تشت پر از آب بگذارید.
- یک شمع کوتاه را زیر قسمت حلقه‌ای لوله قرار دهید و مدتی صبر کنید تا آب داخل لوله به جوش آید. چه اتفاقی می‌افتد؟ توضیح دهید.



پرسش

آیا قایقی که به این شیوه راه اندازی شده است، یک ماشین گرمایی است؟ این قایق تا چه زمانی به حرکت خود ادامه خواهد داد؟