

درس
۷

ورزش و نیرو (۲)



۱. نیروی گرانشی یا جاذبه را تعریف کنید.
۲. نیروی جاذبه بر چه اجسامی اثر گذار است؟
۳. وزن چیست؟
۴. با رسم شکل نشان دهید چگونه نیروی جاذبه به اجسام وارد می شود.

نیروهای غیر تماسی

در مسابقه‌ی میچ اندازی، هل دادن ماشین، طناب‌کشی و...، دو جسم در اثر تماس با یکدیگر به هم نیرو وارد می‌کنند. آیا موقعیت‌هایی را می‌شناسید که دو جسم بدون تماس با هم به یکدیگر نیرو وارد کنند؟ وقتی توپ یا مدادی از دست شما رها شود به طرف زمین سقوط می‌کند. میوه‌ها و برگ‌ها نیز وقتی از درخت جدا می‌شوند به طرف زمین سقوط می‌کنند. آیا تاکنون فکر کرده‌اید که چرا اجسام به طرف زمین سقوط می‌کنند؟

وقتی توپ در دست شما قرار دارد، ساکن است. با رهاشدن از دست، شروع به حرکت به طرف پایین می‌کند و تغییر حرکت اتفاق می‌افتد. می‌دانیم نیرو عامل تغییر حرکت است. بنابراین نتیجه می‌گیریم **۱** زمین به همه‌ی اجسام اطراف خود نیرو وارد می‌کند و آنها را به طرف خود می‌کشد. این نیرو، نیروی گرانشی یا نیروی جاذبه‌ی زمین نامیده می‌شود **۲**؟ نیروی جاذبه‌ی زمین بر همه‌چیز و همه‌کس عمل می‌کند **۳**؟ نیروی جاذبه‌ای که زمین به هر جسم وارد می‌کند، وزن جسم نامیده می‌شود.



4

گفت و گو

الف) چرا وقتی شیر آب را باز می‌کنیم، آب بلافاصله به سمت زمین جریان پیدا می‌کند **به خاطر نیروی جاذبه** (ب) چرا اسکی باز در سرازیری به طرف پایین حرکت می‌کند و سرعت آن زیاد می‌شود؟ **نیروی جاذبه‌ی زمین آن را به طرف پایین می‌کشد**



۵. چرا سیاره های منظومه ی شمسی به هم برخورد نمی کنند؟
 ۶. جرم را تعریف کرده و وسیله ی اندازه گیری و یکای آن را بنویسید.
 ۷. وسیله ی اندازه گیری و واحد وزن چیست؟

فکر کنید



فرض کنید در زمین مسابقه ی فوتبال، جاذبه ی زمین بر توپ وارد نشود. به نظر شما چه اتفاق هایی ممکن است بیفتد؟ توپ در هوا معلق می ماند و دیگر به زمین نمی آید



شگفتی های آفرینش

آیا می دانید زمین و هفت سیاره ی دیگر منظومه ی شمسی با بیش از ۱۶۰ قمر در اثر نیروی گرانشی به دور خورشید می چرخند و فاصله ی هر سیاره از خورشید هنگام حرکت در مدارش تغییر می کند؛ اما هیچ گاه با یکدیگر برخورد نمی کنند.

علم و زندگی



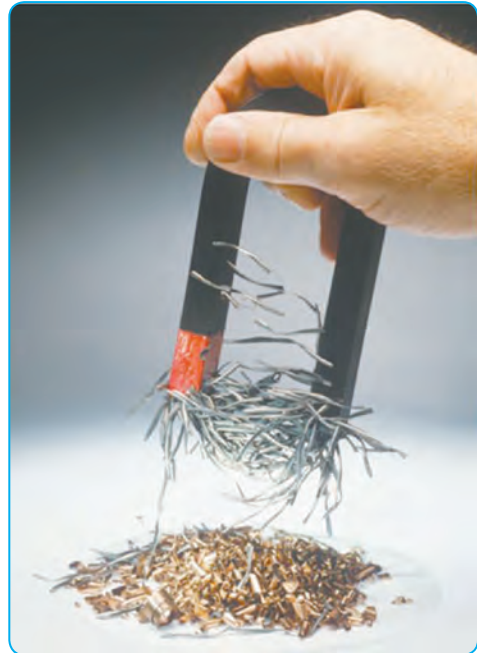
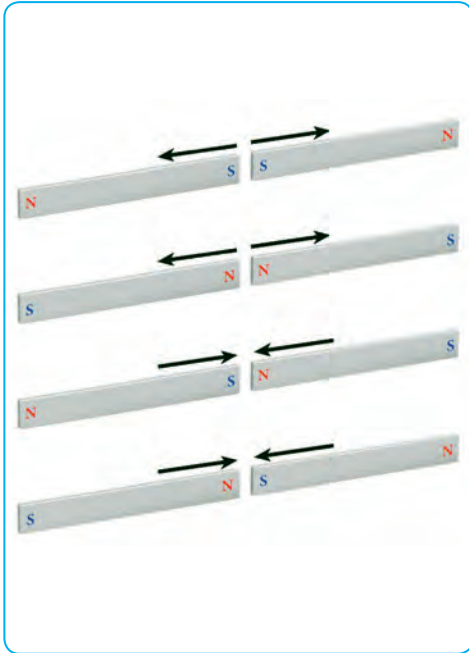
شما در کتاب های قبلی علوم با مفهوم جرم آشنا شدید و دیدید که جرم هر جسم به مقدار ماده ی تشکیل دهنده ی آن بستگی دارد. یکای اندازه گیری (واحد اندازه گیری) جرم کیلوگرم است. برای اندازه گیری جرم معمولاً از ترازو استفاده می شود؛ اما بیشتر مردم به جای کلمه ی جرم از کلمه ی وزن استفاده می کنند؛ مثلاً می گویند وزن این هندوانه ۵ کیلوگرم است در حالی که این گفته از نظر علمی درست نیست. درست این است که بگوییم جرم این هندوانه ۵ کیلوگرم است.



برای اندازه گیری وزن جسم ها از نیروسنج استفاده می کنیم. به طور کلی نیروسنج ها برای اندازه گیری نیرو به کار می روند. یکای نیرو، نیوتون نامیده می شود. وزن یک طالبی یک کیلوگرمی حدود ۱۰ نیوتون است یا وزن یک هندوانه ی متوسط ۵ کیلوگرمی، حدود ۵۰ نیوتون است.

۸. نیروی مغناطیسی را تعریف کرده و نوع آن (تماسی، غیر تماسی) را بنویسید.
 ۹. قطب های هم نام و غیر همنام آهن ربا چه تأثیری روی هم دارند با رسم شکل نشان دهید.

پیش از این در علوم سال چهارم دیدیم که **۸** دو آهن ربا بدون تماس با یکدیگر به هم نیرو وارد می کنند. همچنین آهن رباها بدون تماس، برخی از انواع فلزها مانند آهن را جذب می کنند. نیرویی که یک آهن ربا به آهن ربای دیگر وارد می کند، نیروی مغناطیسی نامیده می شود **۱**.



۹ قطب های همنام همدیگر را دفع و قطب های ناهمنام همدیگر را جذب می کنند. **۱**

فعالیت

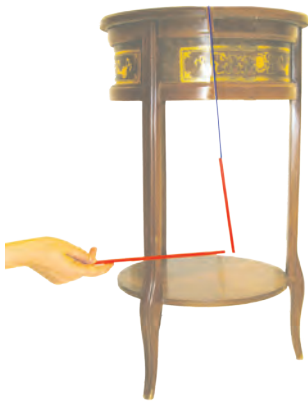


یک عروسک کوچک که در آن آهن ربای کوچکی قرار دارد تهیه کنید و آن را روی یک مقوای ضخیم قرار دهید. به کمک یک آهن ربای نسبتاً قوی، از زیر مقوای عروسک را به حرکت در آورید. به جای عروسک می توانید از یک اسباب بازی چرخ دار که در آن آهن یا آهن ربا قرار دارد، استفاده کنید و اسباب بازی را روی مقوای به حرکت در آورید. از این آزمایش ها چه نتیجه ای می گیرید؟

گاهی اجسام بدون این که با هم تماس داشته باشند می توانند به هم نیرو وارد کنند. مانند نیروی مغناطیسی که از طرف آهن ربا وارد می شود.

۱۰. نیروی الکتریکی را با ذکر مثال تعریف کنید.

آزمایش کنید



دو میله‌ی پلاستیکی (مثلاً دو عدد خودکار پلاستیکی) تهیه کنید و یکی را با نخ همانند شکل از میزی آویزان کنید. یک سر هر دو میله را به پارچه‌ی پشمی و یا موهای سر، که تمیز و خشک باشد، مالش دهید. مطابق شکل، سر هر دو میله را به هم نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟

از هم دور می‌شوند چون دارای بارهای هم نام می‌شوند.

همین آزمایش را با خرده‌های کاغذ انجام دهید؛ یعنی میله یا شانه‌ی پلاستیکی مالش داده‌شده را به خرده‌های کاغذ نزدیک کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟
خرده‌های کاغذ جذب شانه می‌شوند. چون بارهای غیر همنام پیدا می‌کنند.



در آزمایش بالا، میله یا شانه پس از مالش دارای خاصیتی شده است که می‌تواند بعضی از اجسام را به خود جذب کند. نیرویی که باعث جذب خرده‌های کاغذ به میله یا شانه می‌شود، نیروی الکتریکی نامیده می‌شود. شما هم تجربه‌ی دیگری از نمایش این نیرو را در کلاس بیان کنید.

اصطکاک

در دوچرخه سواری وقتی می‌خواهیم سرعت خود را کم، و یا دوچرخه را متوقف کنیم از ترمز استفاده می‌کنیم. آیا تاکنون فکر کرده‌اید ترمز کردن چگونه سبب کندشدن و توقف سریع وسیله‌ی نقلیه می‌شود؟ نه تنها دوچرخه بلکه هر جسمی که روی سطحی در حال حرکت است، پس از مدتی حرکتش کند می‌شود. چرا وقتی تویی در حال حرکت است، پس از طی مسیر کوتاهی از حرکت باز می‌ایستد؟ چرا راه رفتن بر سطح یخ و برف دشوار است؟

آزمایش کنید

یک تخته‌ی صاف به طول تقریبی 40° سانتی‌متر تهیه کنید و در یک سطح صاف مانند سطح سرامیکی، روی چند کتاب قرار دهید. جسمی مانند یک باتری قلمی را از بالای تخته رها کنید. جسم پس از طی چه مسافتی روی سطح صاف می‌ایستد؟ بار دیگر این آزمایش را روی سطح پرزداری مانند موکت تکرار کنید. این بار جسم پس از طی چه مسافتی می‌ایستد؟ اگر آزمایش را روی سطح ناهموار خاکی انجام دهیم، چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر روی یخ انجام شود، چه اتفاقی می‌افتد؟ مسافت طی شده در یخ < سرامیک < موکت < خاک

- به نظر شما باید چه وضعیتی فراهم باشد تا جسم، مسافت بیشتری را طی کند؟ **صاف باشد**
- در کدام حالت جسم زودتر متوقف می‌شود؟ **سطح زبر مثل خاک**
- به نظر شما چرا در همه‌ی حالت‌ها، جسم پس از مدتی بالاخره می‌ایستد؟



به دلیل وجود نیروی اصطکاک که بر خلاف حرکت به جسم وارد می‌شود

آزمایش روی سطح صاف



آزمایش روی سطح پرزدار

۱۱. نیروی اصطکاک چیست و چگونه بر جسم اثر می‌گذارد؟

فکر کنید



در آزمایش انجام شده، کدام نیرو سبب کُند شدن حرکت و توقف جسم شده است؟ این نیرو در کدام جهت بر جسم وارد شده است؟ نیروی اصطکاک، در خلاف جهت حرکت

۱۱ نیروی که سبب کُند شدن حرکت می‌شود، نیروی اصطکاک نامیده می‌شود. معمولاً نیروی اصطکاک در خلاف جهت حرکت، بر جسم اثر می‌گذارد.

فکر کنید



در «آزمایش کنید» صفحه‌ی قبل، نیروی اصطکاک در کدام حالت بیشتر است؟ آیا به نظر شما سطحی وجود دارد که جسم رهاشده روی آن متوقف نشود؟ در گروه خود بحث کنید.
سطح خاک نیروی اصطکاک بیشتر است چون از بقیه زبرتر است. خیر در تمام سطوح اصطکاک وجود دارد

شگفتی‌های آفرینش

آیا می‌دانید اگر نیروی اصطکاک نبود، چه اتفاقی می‌افتاد؟ آیا زندگی بدون اصطکاک برای شما قابل تصور است؟

گفت‌وگو



در هر یک از فعالیت‌های زیر، نیروی اصطکاک بیشتر باشد بهتر است یا کمتر؟ چرا؟
الف) هنگام ترمز کردن اتومبیل بیشتر تا سریع متوقف شود (ب) بالا رفتن از کوه بیشتر تا لیز نخوریم
پ) اسکی روی یخ یا برف کمتر تا راحت تر حرکت کند (ت) گره زدن طناب بیشتر تا باز نشود
ث) اصطکاک بین اجزای دو چرخه، مثلاً زنجیر و چرخ دنده (ج) هنگام هل دادن یک جسم سنگین کمتر تا راحت تر حرکت کند

جمع‌آوری اطلاعات



برای افزایش اصطکاک در روزهای برفی و سُر خوردن خودروها، چه کارهایی انجام می‌شود؟ در این باره اطلاعات جمع‌آوری و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

استفاده از زنجیر چرخ

ریختن نمک و شن و ماسه در خیابان
استفاده از لاستیک‌های عاج دار

۱۲. در زمان های قدیم برای کاهش اصطکاک از چه وسیله ای استفاده می کردند؟
 ۱۳. نیروی اصطکاک چه تاثیری بر خودروی در حال حرکت دارد؟

آزمایش کنید

یک کتاب بزرگ را روی میز قرار دهید و سعی کنید به کمک یک کش آن را به حرکت درآورید. این آزمایش را می توانید با قراردادن چند کتاب روی هم، نیز انجام دهید. حال چند مداد استوانه‌ای شکل را زیر کتاب قرار دهید و دوباره سعی کنید کتاب را به کمک همان کش به حرکت درآورید. در کدام حالت، حرکت دادن کتاب راحت تر است و کش کمتر کشیده می شود؟ علت را توضیح دهید.

در حالتی که از مداد زیر کتاب ها استفاده شده کش کمتر کشیده می شود. کتاب راحت تر حرکت می کند چون تماس با سطح و نیروی اصطکاک کمتر می شود.



۱۲ در زمان های قدیم برای جابه جایی اجسام بسیار سنگین و کاهش اصطکاک از روشی شبیه این آزمایش استفاده می کردند. آنها به جای مداد از تنه ی درختان کمک می گرفتند. |
 به نظر شما امروزه برای کم کردن اصطکاک از چه راه هایی استفاده می کنند؟
 توضیح دهید چگونه یک دانش آموز می تواند یک چمدان مسافرتی سنگین را به راحتی جابه جا کند؟



فکر کنید



۱۳ وقتی خودرو در جاده ای در حال حرکت است، نیروی اصطکاک بر آن اثر می کند و سبب کاهش سرعت آن می شود. | به نظر شما آیا نیروی اصطکاک بر کشتی یا هواپیمای در حال حرکت نیز اثر می کند؟
 بله



۱۴. نیروی مقاومت هوا را با ذکر مثال تعریف کنید.

آزمایش کنید



همانند شکل، یک برگه‌ی کاغذ را بردارید و با سرعت زیاد حرکت دهید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چه نیروی سبب خم شدن کاغذ می‌شود؟

سر کاغذ خم می‌شود. از طرف هوا بر خلاف حرکت کاغذ بر آن نیروی وارد می‌شود که باعث خم شدن کاغذ می‌شود.

14 وقتی جسمی حرکت می‌کند از طرف هوا بر آن نیروی در خلاف جهت حرکت آن جسم وارد می‌شود که به آن نیروی مقاومت هوا می‌گویند. بنابراین برای اینکه اجسام بتوانند به راحتی در هوا حرکت کنند، باید شکل آنها را به گونه‌ای طراحی کنیم تا نیروی مقاومت هوای وارد بر آنها به کمترین مقدار ممکن برسد.

کاوشگری



وسایل و مواد مورد نیاز:



مقوای نازک



ماشین اسباب بازی



متر یا خط کش



چسب

بررسی کنید «شکل جسم چه اثری روی حرکت جسم دارد».

۱ یک ماشین اسباب بازی را از بالای سطح شیب‌داری رها کنید.



۲ مسافتی که ماشین روی سطح افقی طی می‌کند تا بایستد، اندازه‌گیری و یادداشت کنید (تکرار آزمایش و به دست آوردن میانگین مسافت طی شده، دقت شما را بالا می‌برد).

۳ مقوایی به ابعاد ۲۰ سانتی‌متر در ۱۰ سانتی‌متر ببرید و مانند شکل در ماشین قرار دهید و دوباره آن را از بالای سطح شیب‌دار رها کنید. مشاهدات خود را یادداشت کنید.



۴ این مقوا را با تا کردن به ابعاد دیگر درآورید و آزمایش را تکرار کنید. جدول زیر را کامل کنید.
توجه کنید: در همه‌ی آزمایش‌ها جرم ماشین به همراه مقوا یکسان باشد.

شماره‌ی آزمایش	مساحت مقوا (سانتی متر مربع)	میانگین مسافتی که ماشین روی سطح افقی طی می‌کند (سانتی متر)
۱	۲۰۰ سانتی متر مربع	۳۷ سانتی متر
۲	۱۰۰ سانتی متر مربع	۴۴ سانتی متر
۳	۵۰ سانتی متر مربع	۴۹ سانتی متر
۴	۲۵ سانتی متر مربع	۵۵ سانتی متر

• نتیجه‌ی کاوش خود را در یک یا چند سطر بنویسید.

هر چه اندازه‌ی کاغذ کوچک تر شود ماشین مسافت بیشتری را طی می‌کند چون نیروی مقاومت هوا کاهش می‌یابد.

فکر کنید



۱ نیروی مقاومت هوا بر چه نوع خودروهایی اثر کمتری دارد؟
خودروها با شکل آیرودینامیکی



۲ چرا هنگام نشستن هواپیماهای جنگی، در پشت آنها جتری باز می‌شود؟
نیروی مقاومت هوا کاهش می‌یابد



آزمایش کنید

دو بادکنک را همانند شکل الف از یک میله یا خط کش بیاویزید و به طور مستقیم و یا با یک لوله‌ی خودکار به وسط بادکنک‌ها فوت کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر سریع‌تر از دفعه‌ی قبل فوت کنید، چه در حالت الف بادکنک‌ها از هم دور می‌شوند.

در حالت دوم بادکنک‌ها به هم نزدیک می‌شوند چون با فوت کردن سریع خلاء نسبی ایجاد شده، فشار هوای وسط بادکنک‌ها کم شده فشار هوای بیرون باعث می‌شود دو بادکنک به هم نزدیک شوند



ب



الف



پ

یک نوار کاغذی به عرض تقریبی ۴ سانتی‌متر را از ورق کاغذ بپُرید و همانند شکل پ، یک طرف آن را میان کتاب قرار دهید و فوت کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر سریع‌تر از دفعه‌ی قبل فوت کنید و هوا با سرعت بیشتری از روی کاغذ بگذرد، چه اتفاقی می‌افتد؟

کاغذ به سمت بالا حرکت می‌کند. چون با فوت کردن فشار هوای زیر کاغذ بیشتر از روی آن شده و کاغذ به سمت بالا حرکت می‌کند.

فکر کنید

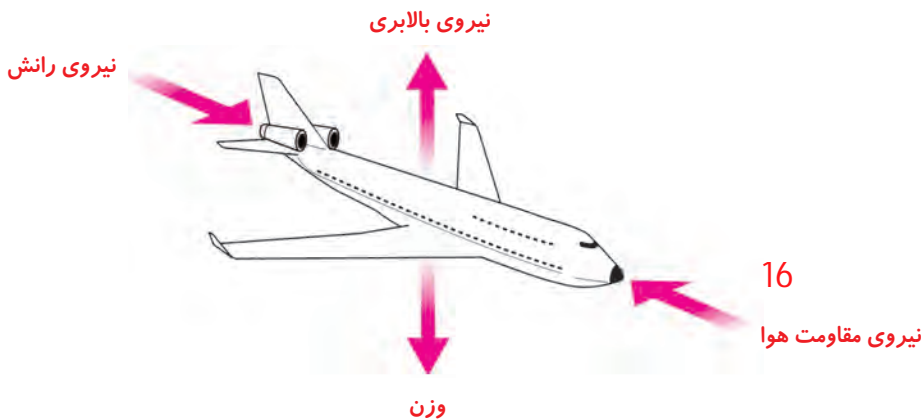
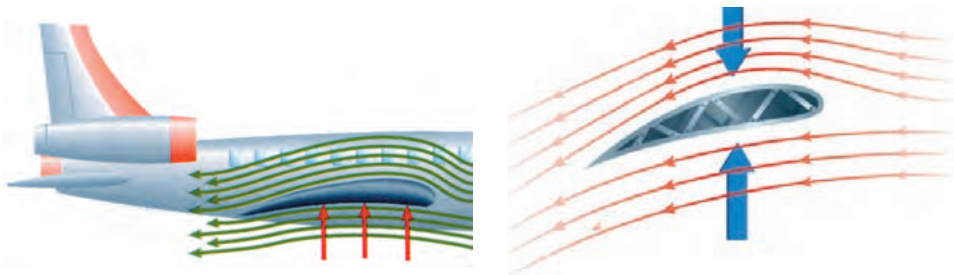


در روزهای طوفانی امکان اینکه سقف شیروانی خانه‌های قدیمی کنده شود، زیاد است. آیا می‌توانید این اتفاق را براساس آزمایش‌های انجام‌شده توضیح دهید؟

هوا با سرعت از روی سقف عبور کرده در نتیجه فشار زیر سقف بیشتر از روی آن شده و سقف کنده می‌شود

۱۵. نیروی بالابری را با ذکر مثال تعریف کنید.
 ۱۶. نیروهای وارد شده بر هواپیما را با رسم شکل نشان دهید.

۱۵ | بال‌های هواپیما را به گونه‌ای طراحی می‌کنند که وقتی هواپیما در حال حرکت است، هوای بالای بال نسبت به هوای پایین بال سرعت بیشتری داشته باشد. همین امر مانند آزمایش نوار کاغذی، سبب اختلاف فشار در بالا و پایین بال و ایجاد نیروی خالص به طرف بالا می‌شود. این نیرو می‌تواند حتی از نیروی جاذبه‌ی وارد بر هواپیما هم بیشتر باشد و آن را به طرف بالا بکشد. پس به هواپیمای در حال حرکت علاوه بر نیروی جاذبه‌ی زمین و مقاومت هوا، نیروی رو به بالایی نیز وارد می‌شود که اصطلاحاً به آن نیروی بالابری گفته می‌شود. |



فعالیت



با نظر معلم خود به چند گروه تقسیم شوید. هر گروه یک هواپیمای کاغذی درست کند و هواپیمای خود را آزمایش کند؛ سپس یک مسابقه بین هواپیماهای ساخته شده برگزار کنید. هواپیمای کدام گروه، زمان بیشتری در هوا باقی می‌ماند و مسافت بیشتری را طی می‌کند؟