

انرژی، زندگی



انرژی مایه‌ی زندگی، حرکت و جنب‌وجوش در جهان است. بدون انرژی دنیایی تاریک، سرد، بی‌حرکت و بی‌جان خواهیم داشت. انرژی در تغییر مواد، جابه‌جایی اجسام و انجام هر فعالیتی نقشی اساسی برعهده دارد. امروزه ما بیش از هر زمان دیگر نیازمند آنیم که درباره‌ی منابع انرژی، مهار انرژی، انرژی‌های نو و نقشی که هر یک از ما در کاهش مصرف انرژی و بهینه‌سازی الگوی مصرف آن برعهده دارد، اطلاعات لازم را کسب کنیم. در این بخش شما چیزهای فراوانی را درباره‌ی این موضوع خواهید آموخت.

انرژی

به محیط اطراف خود توجه کنید. چه چیزهایی را در حال حرکت و جابه‌جایی می‌بینید؟ چه موادی تغییر می‌کنند و خاصیت آن‌ها عوض می‌شود؟ هواپیماهای بزرگ چگونه به حرکت درمی‌آیند؟ غذا چگونه پخته می‌شود؟ چگونه با زدن یک کلید، اتاق تاریک روشن می‌شود؟ فضاوردان چگونه توانسته‌اند به ماه سفر کنند؟ آیا در تمامی این پدیده‌های متفاوت، می‌توان عامل مشترکی یافت؟

شما در گفت‌وگوهای روزانه‌ی خود، از واژه‌ی انرژی به فراوانی استفاده می‌کنید، اما آیا واقعاً می‌دانید معنای انرژی چیست؟

بحث کنید

با هم‌گروه‌های خود درباره‌ی مفهوم انرژی گفت‌وگو کنید. سعی کنید برای انرژی تعریفی پیدا کنید. هر گروه تعریف خود را بر روی تخته‌ی کلاس بنویسد. آیا می‌توانید چند واژه‌ی اصلی و مهم را که در همه یا بیش‌تر تعریف‌ها به کار رفته باشد، بیابید؟

صورت‌های انرژی

یک کامیون بزرگ و یک قطار سریع‌السیر، برای حرکت کردن به انرژی بسیار زیادی نیاز دارند. یک لامپ نیز برای روشن کردن اتاق به انرژی نیاز دارد. انرژی مورد نیاز کامیون به وسیله‌ی سوخت و انرژی مورد نیاز لامپ به وسیله‌ی جریان الکتریسیته تأمین می‌شود. انرژی صورت‌های گوناگونی دارد. بعضی از صورت‌های انرژی عبارت‌اند از: انرژی شیمیایی، انرژی گرمایی، انرژی مکانیکی (حرکتی)، انرژی الکتریکی، انرژی نورانی، انرژی صوتی و انرژی هسته‌ای.



انرژی مورد نیاز قطارهای پرسرعت به وسیله‌ی جریان برق تأمین می‌شود.

بعضی از صورت‌های انرژی را نمی‌توان به آسانی تشخیص داد. مثلاً درون مولکول‌های یک حبه‌ی قند، انرژی وجود دارد و بدن شما با خوردن قند، این انرژی را به دست می‌آورد. با این حال، شما نمی‌توانید انرژی موجود در حبه‌ی قند را از روی ظاهر آن تشخیص دهید. انرژی موجود در حبه‌ی قند، انرژی شیمیایی است. سوخت‌هایی مانند نفت و بنزین نیز انرژی شیمیایی دارند. برای آزاد کردن انرژی شیمیایی، یک تغییر شیمیایی لازم است. تشخیص دادن دیگر صورت‌های انرژی آسان‌تر است. خورشید انرژی نورانی و انرژی گرمایی تولید می‌کند. ما انرژی نورانی و انرژی گرمایی را به آسانی حس می‌کنیم.



جواب مقداری انرژی شیمیایی دارد که در هنگام سوختن آزاد می‌شود.

سنگی که از بالای کوهی می‌غلتد و به پایین می‌آید دارای انرژی مکانیکی است. تمامی اجسام در حال حرکت انرژی مکانیکی دارند. سعی کنید برای اجسامی که دارای انرژی مکانیکی هستند چند مثال بزنید.

با انرژی الکتریکی نیز تا حد کافی آشنا هستید و از آن استفاده می‌کنید. آیا فکر می‌کنید انرژی الکتریکی به‌طور طبیعی نیز در جهان وجود دارد؟

فکر کنید

کدام صورت از انرژی در زندگی ما بیش‌ترین استفاده را دارد؟

انواع انرژی

تاکنون با دسته‌بندی انرژی براساس صورت‌های انرژی آشنا شده‌اید.

روش دیگری هم برای دسته‌بندی انرژی وجود دارد. فرض کنید یک وزنه‌ی آهنی را با طناب و قرقه از روی زمین بلند می‌کنید و تا نزدیک سقف بالا می‌برید. به نظر شما آیا در این حالت، وزنه انرژی دارد؟ از کجا می‌فهمید؟



آبی که در دریاچه جمع شده است انرژی ذخیره شده دارد. وقتی آب به‌صورت آبشار فرو می‌ریزد این انرژی ذخیره شده، به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود. آیا این انرژی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد؟

بعضی از صورت‌های انرژی را می‌توان در اجسام ذخیره کرد. مثلاً وقتی شما یک فنر را می‌کشید یا آن را فشار می‌دهید، در هر دو صورت، در آن انرژی ذخیره کرده‌اید. انرژی ذخیره شده، با رها کردن فنر آزاد می‌شود. یک وزنه‌ی آویخته شده از سقف نیز دارای انرژی ذخیره شده است. به انرژی ذخیره شده انرژی پتانسیل نیز گفته می‌شود. اگر وزنه را از سقف رها کنیم، انرژی ذخیره شده در آن آزاد می‌شود و جسم به حرکت درمی‌آید. در این حالت می‌گوییم وزنه دارای انرژی جنبشی شده است.

انرژی از هر صورتی که باشد ممکن است از نوع جنبشی یا پتانسیل باشد. مثلاً همان طور که در درس‌های پیش آموختید، انرژی گرمایی، در واقع به جنبش مولکول‌های هر جسم مربوط می‌شود. بنابراین انرژی گرمایی از نوع جنبشی است. انرژی نورانی و انرژی صوتی نیز از نوع جنبشی و انرژی شیمیایی موجود در مواد از نوع پتانسیل است. (چرا؟)

انرژی مکانیکی هم به شکل انرژی جنبشی و هم به شکل انرژی ذخیره شده می‌تواند وجود داشته باشد.

تحقیق کنید

با استفاده از وسایلی که در شکل زیر می‌بینید (یا وسایلی شبیه به آن) آزمایشی طراحی و اجرا کنید که نشان دهد میزان انرژی پتانسیل مکانیکی یک جسم به چه عواملی بستگی دارد؟



تبدیل انرژی‌ها

در آزمایش قبل مشاهده کردید که انرژی ذخیره شده‌ی مکانیکی می‌تواند به انرژی جنبشی مکانیکی تبدیل شود. این نوع تبدیل انرژی در اطراف شما زیاد اتفاق می‌افتد.



کمان کشیده شده دارای انرژی ذخیره شده‌ی مکانیکی است. وقتی زه کمان رها شود انرژی ذخیره شده به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود و تیر را به جلو می‌راند.



در بالای سرسره، بدن این فرد دارای انرژی ذخیره شده است. با شروع حرکت، بدن او انرژی جنبشی پیدا می‌کند.

تبدیل انرژی فقط به دو شکل بالا انجام نمی‌شود، بلکه صورت‌های انرژی نیز می‌توانند به یک دیگر تبدیل شوند. این تبدیل به راه‌های مختلف انجام می‌شود. انرژی الکتریکی در لامپ به انرژی‌های گرمایی و نورانی تبدیل می‌شود. یک باتری خورشیدی، انرژی نورانی خورشید را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند. امروزه در کشور ما باتری‌های خورشیدی به فراوانی و با قیمت مناسب تولید می‌شوند.

کرم شب تاب انرژی شیمیایی را به انرژی نورانی تبدیل می‌کند.



الکتریکی به نورانی و گرمایی



شیمیایی به نورانی



مکانیکی به نورانی و گرمایی

بیش‌تر بدانید

در بعضی از نقاط دورافتاده، برق‌رسانی به ایستگاه‌های مخابراتی هزینه‌ی زیادی دربردارد. در این مناطق با استفاده از مجموعه‌ای از باتری‌های خورشیدی انرژی الکتریکی تولید می‌نمایند، سپس این انرژی را در باتری‌هایی که در یک اتاق قرار داده شده‌اند به شکل انرژی شیمیایی ذخیره می‌کنند.



۲- انرژی الکتریکی در باتری خودرو به شکل انرژی شیمیایی ذخیره می‌شود.



۱- باتری‌های خورشیدی انرژی الکتریکی تولید می‌کنند.



۳- انرژی الکتریکی به امواج مخابراتی که نوع خاصی از انرژی نورانی هستند تبدیل می‌شود.

یک ایستگاه مخابراتی در روستایی در شمال غرب ایران

وسیله یا پدیده	تبدیل انرژی
	مکانیکی به گرمایی
	مکانیکی به الکتریکی
باتری اتومبیل	
میکروفون	
	شیمیایی به نورانی و گرمایی
	الکتریکی به صوتی
موتور اتومبیل	
موتور یخچال	

جدول روبه‌رو را تکمیل کنید.

فکر کنید

آیا می‌توانید انواع تبدیل انرژی‌هایی را که در این عکس مشاهده می‌کنید بشمارید؟



باتری خورشیدی

محل قرار گرفتن باتری اتومبیل

استفاده از انرژی خورشیدی برای ایجاد روشنایی در شب (کرج)

فکر کنید

– لامپ و بخاری برقی از نظر تبدیل انرژی با هم چه شباهتی دارند؟ چه تفاوتی دارند؟

اطلاعات جمع‌آوری کنید

– در یک خودرو انرژی‌ها چگونه به یک‌دیگر تبدیل می‌شوند؟ هر تبدیل انرژی در کدام قسمت خودرو انجام می‌شود؟

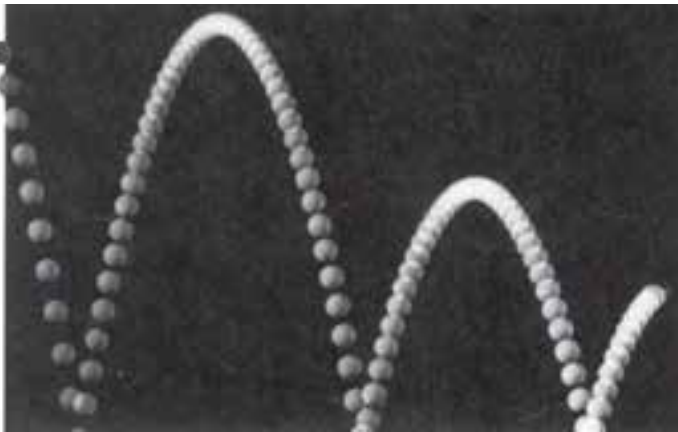
بحث کنید

– چرا تبدیل انرژی‌ها به یک‌دیگر در زندگی ما بسیار اهمیت دارد؟ اگر ناگهان تبدیل انرژی‌ها در جهان متوقف شود چه اتفاقی می‌افتد؟ این موضوع را از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار دهید و از نتیجه‌ی کار خود گزارشی تهیه کنید.

پایستگی انرژی

قانون پایستگی انرژی بیان می‌کند که انرژی نه خود به خود به وجود می‌آید و نه خود به خود نابود می‌شود، بلکه از صورتی به صورت دیگر یا از نوعی به نوعی دیگر تبدیل می‌گردد. وقتی یک خودرو حرکت می‌کند تمام انرژی شیمیایی ذخیره شده در بنزین آن به انرژی مکانیکی (حرکت) تبدیل نمی‌شود، بلکه مقداری از انرژی نیز به گرما تبدیل می‌شود. به همین دلیل است که وقتی خودرو را روشن می‌کنیم، پس از مدتی موتور آن کاملاً داغ می‌شود. معمولاً وقتی که می‌خواهیم یک صورت انرژی را به صورتی دیگر تبدیل کنیم، مقداری از انرژی اولیه به صورت‌های دیگر که مورد نظر ما نیست تبدیل می‌شود.

وقتی تویی به طرف زمین رها می‌شود، ابتدا فقط انرژی پتانسیل مکانیکی دارد. از لحظه‌ی رها شدن توپ، انرژی پتانسیل آن به تدریج به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود. در هنگام پایین آمدن توپ مقداری از انرژی توپ به مولکول‌های هوا منتقل می‌شود و آن‌ها را به حرکت درمی‌آورد. در هنگام برخورد توپ با سطح زمین نیز مقداری از انرژی آن به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. البته مقدار گرما به آسانی قابل اندازه‌گیری نیست. بدین ترتیب توپ در هر بار برخورد با زمین، مقداری از انرژی خود را از دست می‌دهد و در نتیجه هر بار تا ارتفاع کم‌تری بالا می‌رود. در پایان، تمام انرژی توپ به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود و توپ از حرکت بازمی‌ایستد.



توپ پس از هر بار برخورد با زمین کم‌تر بالا می‌رود چون مقداری از انرژی آن به گرما تبدیل می‌شود.

فکر کنید

چرا یک آونگ در حال نوسان پس از مدتی از حرکت بازمی‌ایستد؟

نیرو

ما در زندگی روزانه، بسیاری از جسم‌ها را بلند می‌کنیم، می‌کشیم، هل می‌دهیم و آن‌ها را به حرکت درمی‌آوریم. در هر یک از این حالت‌ها به جسم نیرو وارد می‌کنیم. نیرو چیست؟ چرا بلند کردن وزنه‌های سنگین از روی زمین به دشواری امکان‌پذیر است؟

آیا در جهان نیروهای گوناگونی وجود دارد یا همه‌ی نیروها از یک نوع هستند؟ آیا می‌توان مقدار نیرو را اندازه‌گرفت و نیروها را با هم مقایسه کرد؟ فعالیت‌های این فصل را انجام دهید و سعی کنید برای پرسش‌های بالا پاسخ‌هایی را بیابید.

اقسام نیرو



وزن هر جسم، نیروی گرانشی است که از طرف زمین بر آن جسم وارد می‌شود.

شما در دوره‌ی ابتدایی با نیرویی که اجسام را به سمت پایین می‌کشد آشنا شدید. آیا نام این نیرو را به‌خاطر دارید؟ شما برای بلند کردن هر جسم از سطح زمین، نیرویی به آن وارد می‌کنید. این نیرو را به کدام طرف وارد می‌کنید؟

به نیروی جاذبه‌ی زمین، نیروی گرانش نیز گفته می‌شود. نیروی جاذبه‌ی زمین بر همه‌ی چیزهایی که در اطراف آن هستند وارد می‌شود و آن‌ها را به سمت زمین می‌کشد. به همین علت است که اجسام بر روی سطح زمین وزن

دارند. به عبارت دیگر می‌توان گفت که وزن هر جسم در واقع نیروی جاذبه‌ی زمین بر آن جسم است. هرچه از سطح زمین دور شویم، نیروی کشش زمین بر روی اجسام کم‌تر می‌شود و در فضاهاى دور، اجسام تقریباً در حالت بی‌وزنی قرار می‌گیرند. درباره‌ی نیروی گرانش و وزن اجسام، در قسمت اندازه‌گیری نیرو مطالب بیشتری را خواهید آموخت.

آزمایش کنید

یک بار صندلی و بار دیگر میز یا نیمکت خود را بلند کنید. بلند کردن کدام یک آسان‌تر است؟ آیا به پایین کشیده شدن آن‌ها را احساس می‌کنید؟ چه چیزی آن‌ها را به پایین می‌کشد؟ آیا تمام جسم‌ها به پایین کشیده می‌شوند؟

نیروی تکیه‌گاه

اگر به اطراف خود نگاه کنید، می‌بینید که هر جسمی یا روی یک جسم دیگر قرار دارد و یا از جایی آویزان است. به این جسم و یا نقطه‌ی آویز تکیه‌گاه می‌گوییم.

آزمایش کنید

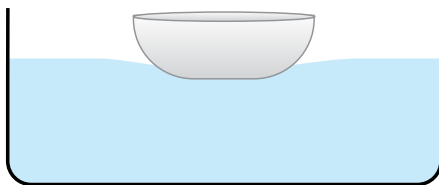
مطابق شکل، دو ردیف کتاب یا آجر را روی هم بچینید و یک خط‌کش روی آن قرار دهید. سپس یک وزنه یا چند کتاب روی خط‌کش بگذارید. خط‌کش کمی خمیده می‌شود. در دفترچه‌ی علوم خود بنویسید که علت خمیده شدن خط‌کش چیست؟ چرا کتاب نمی‌افتد؟ خط‌کش چگونه مانع افتادن آن می‌شود؟



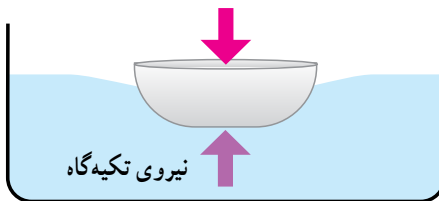
به طبقه‌های این قفسه‌ی کتاب نگاه کنید، خمیدگی طبقه‌ها، به‌ویژه اگر تعدادی کتاب سنگین روی آن‌ها باشد، دیده می‌شود. اما گاهی این خمیدگی کم است و به راحتی نمی‌توان آن را تشخیص داد.



خمیده شدن تکیه‌گاه بر اثر سنگینی کتاب‌ها



سطح آب، تکیه‌گاه ظرف است.



وقتی کاسه را به سمت پایین می‌فشاریم نیروی تکیه‌گاه را حس می‌کنیم.

وقتی جسمی مثل یک کشتی یا یک قایق روی سطح آب قرار می‌گیرد، باعث فرو رفتن سطح آب می‌شود. قایق هم مانند کتاب که خط‌کش را خمیده می‌کند، سطح آب را خمیده می‌کند. یعنی سطح آب هم مانع فرو رفتن قایق می‌شود. یک ظرف بزرگ را پر از آب کنید و یک کاسه‌ی کوچک را روی سطح آب قرار دهید. به خمیده شدن سطح آب دقت کنید.

به نیرویی که تکیه‌گاه بر جسمی که روی آن قرار دارد وارد می‌کند، نیروی تکیه‌گاه می‌گوییم. اکنون سعی کنید کاسه را کمی بیش‌تر در آب فرو برید. آیا احساس می‌کنید که سطح آب مانع انجام این کار می‌شود و نیرویی رو به بالا وارد می‌کند؟

نیروی اصطکاک

آزمایش کنید

یک نیروسنج یا فنر را مطابق شکل به کتاب یا جسم دیگری ببندید و آن را روی سطح افقی میزی قرار دهید. اکنون:

الف) نیروسنج یا فنر را بگیرد و جسم را بلند کنید.
ب) جسم را روی میز بگذارید و آن را به طرف خود بکشید.

وقتی جسم را بلند می‌کنیم چه عاملی سبب افزایش طول فنر می‌شود؟

وقتی جسم را روی میز می‌کشید، چه عاملی باعث تغییر طول فنر می‌شود؟



الف



ب

وقتی از هل دادن یک جسم دست برمی‌داریم یا موتور اتومبیل در حال حرکت را خاموش می‌کنیم، بعد از مدتی جسم از حرکت می‌ایستد. نیرویی که مانع ادامه‌ی حرکت جسم می‌شود نیروی اصطکاک نام دارد، شما در زندگی با این نیرو بسیار سروکار دارید. نمونه‌هایی از اثر نیروی اصطکاک در حرکت اجسام را شناسایی کنید و به کلاس گزارش دهید.

فکر کنید

به نظر شما نیروی اصطکاک در انجام کارها و زندگی ما مفید است یا مضر؟

نیروی الکتریکی

غیر از نیروی گرانش (کشش زمین)، نیروی تکیه‌گاه و نیروی اصطکاک، نیروهای دیگری نیز وجود دارند که شما در زندگی خود بارها آن‌ها را احساس کرده‌اید و تجربیات فراوانی درباره‌ی هریک از آن‌ها دارید.

یکی از نیروهایی که بیش‌ترین تأثیر را در زندگی انسان دارد، نیروی الکتریکی است.



جذب خرده‌های کاغذ در اثر نیروی الکتریکی

یک خودکار یا شانه‌ی پلاستیکی را با پارچه‌ی پشمی مالش دهید و به خرده‌های ریز کاغذ نزدیک کنید. چه روی می‌دهد؟ اگر یک بادکنک را باد کرده و با پارچه مالش دهید و به دیوار نزدیک کنید، چه روی می‌دهد؟ نیرویی که باعث جذب خرده‌های کاغذ به شانه می‌شود و یا سبب می‌شود بادکنک به دیوار بچسبد، نیروی الکتریکی نام دارد.

مشاهده کنید

شیشه‌ی تلویزیون را با پارچه‌ی خشک و پرزدار تمیز کنید. خواهید دید که پرزهای پارچه به شیشه‌ی تلویزیون می‌چسبند. آیا تا به حال دقت کرده‌اید که هنگام شانه کردن موهای خشک و تمیز با شانه‌ی پلاستیکی، موهای انسان شکل نمی‌گیرد و به دنبال شانه کشیده می‌شود؟ مورد‌های مشابه دیگری را شناسایی کنید و آن‌ها را در دفترچه‌ی علوم یادداشت کرده و به کلاس گزارش کنید.

نیروی مغناطیسی

یکی از دانشمندان گفته است: «در دوران کودکی، هیچ چیز بیش‌تر از نیروی جادویی یک آهن‌ربا، مرا به خود جذب نمی‌کرد». راستی مگر آهن‌ربا انسان را جذب می‌کند؟ می‌گویند هیچ‌کس نمی‌تواند در مقابل آهن‌رباها مقاومت کند. برای آن‌که شما هم به قدرت جادویی آهن‌ربا پی ببرید، دو عدد آهن‌ربا، تعدادی سنجاق یا میخ آهنی و یک عقربه‌ی مغناطیسی (قطب‌نما یا قبله‌نما) فراهم کنید و با آن‌ها بازی کنید. آن وقت به قدرت جادویی آهن‌ربا پی می‌برید و خواهید دید که چگونه انسان جذب آهن‌ربا می‌شود.

تحقیق کنید

به کمک دو آهن ربای تیغه‌ای، آزمایشی را طراحی کنید که یک تفاوت اصلی بین نیروی کشش زمین و نیروی مغناطیسی را نشان دهد. آزمایش را انجام داده و نتیجه را در کلاس به بحث بگذارید.

اطلاعات جمع آوری کنید

حتماً تا به حال در یخچال را بارها باز و بسته کرده‌اید. یک بار دیگر این کار را انجام دهید. اما این بار هنگام باز کردن در یخچال نیرویی را که با دست برای باز کردن به آن وارد می‌کنید، به آرامی و آهستگی افزایش دهید چه تفاوتی بین باز شدن در یخچال و در یک کمد مشاهده می‌کنید. موقع بستن در یخچال نیز به آرامی آن را به بدنه‌ی یخچال نزدیک کنید. خواهید دید که یخچال از فاصله‌ی نزدیک، در خود را جذب می‌کند. به نظر شما چه نیرویی به این صورت بر باز و بسته شدن در یخچال اثر می‌گذارد؟ چه تدبیری برای ایجاد این نیرو به کار رفته است؟ چرا در یخچال را این‌گونه ساخته‌اند؟ آیا موارد دیگر برای استفاده از آهن‌ربا می‌شناسید؟ نتیجه را در دفتر علوم خود بنویسید.

تفسیر کنید

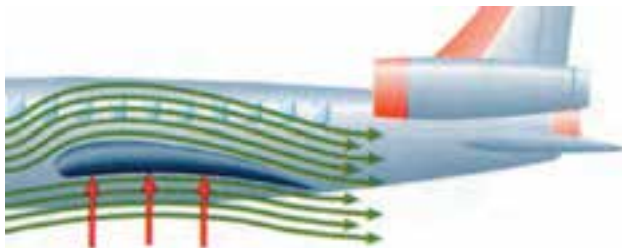
نتیجه‌ی آزمایش‌ها و فعالیت‌هایی را که تاکنون در مورد نیرو انجام داده‌اید، به دقت بررسی کرده و سعی کنید با توجه به شباهت‌های نیروهای مختلف، برای نیرو تعریفی بیان کنید. این تعریف را در کلاس به بحث بگذارید و نتیجه‌ی بحث را در دفتر علوم خود بنویسید.

بیش تر بدانید

بشر سال‌هاست که به آرزوی قدیمی خود یعنی پرواز در آسمان‌ها دست یافته است. امروزه هواپیماهای غول‌پیکر با هزاران کیلوگرم بار و مسافر، بر نیروی جاذبه‌ی زمین غلبه می‌کنند و در آسمان به پرواز درمی‌آیند. آیا تاکنون به چگونگی پرواز هواپیما فکر کرده‌اید؟ آزمایش ساده‌ی زیر را انجام دهید:



با دمیدن هوا بر روی کاغذ، هوای بالای کاغذ کنار می‌رود در نتیجه نیرویی که هوا از پایین به کاغذ وارد می‌کند، آن را بالا می‌آورد. بلند شدن هواپیما از سطح زمین به همین دلیل است. بال‌های هواپیما را طوری می‌سازند که هنگام حرکت، هوا از روی بال‌ها با سرعت بیش‌تری جریان یابد. اکنون توضیح دهید که چرا هواپیما باید مسافتی را روی باند با سرعت زیاد طی کند تا بتواند از زمین بلند شود.



فکر کنید

جدول زیر را کامل کنید.

نام نیرو	جسمی که نیرو را وارد می‌کند.	نام جسمی که نیرو به آن وارد می‌شود.	چگونگی اثر نیرو بر جسم
	زمین	همه‌ی اجسام مجاور زمین	
		کتاب روی میز	
	سطح تماس با جسم		می‌خواهد مانع حرکت جسم شود.
	آهن‌ریا	تمام جسم‌های آهنی	

مشخصه‌های نیرو

اگر در هنگام بازی با توپ، با پای بدون کفش ضربه‌ای نسبتاً محکم به توپ فوتبال بزنید، انگشت‌های پایتان کمی درد می‌گیرد. علت این است که وقتی شما به توپ نیرو وارد می‌کنید، توپ نیز بر پای شما نیرو وارد می‌کند.

همچنین احتمالاً تاکنون پیش آمده است که به علت بی‌توجهی، دست شما به دیواری برخورد کرده و یا پایتان لغزیده و به زمین افتاده باشید. در این گونه مواقع، دست شما ضربه می‌بیند و یا جایی از بدن شما درد می‌گیرد. یعنی وقتی دست یا بدن شما به دیوار یا سطح زمین نیرو وارد می‌کند، برعکس، دیوار و یا سطح زمین نیز به شما نیرو وارد می‌کند.

بحث کنید

در یک داستان آمده است که :

«مردی سوار بر اسب از راهی می‌گذشت. به زمینی باتلاقی رسید و در آن فرو رفت. هیچ‌کس در آن نزدیکی نبود که مرد را نجات دهد. پس خود چاره‌ای اندیشید؛ باهای خود را به زیر شکم اسب قلاب کرد و با کشیدن موهای خود به بالا، خود و اسبش را بالا کشیده و از باتلاق نجات داد.»

در داستان بالا چه چیزی غیر واقعی به نظر می‌رسد؟ آیا امکان چنین چیزی وجود دارد؟ شما چه راه‌حلی را به اسب‌سوار پیشنهاد می‌کنید؟ روی یک صندلی بنشینید و سعی کنید با بالا کشیدن کف صندلی خودتان را به طرف بالا بکشید. آیا بدن شما به طرف بالا حرکت می‌کند؟

اگر به اتفاق‌هایی نظیر آنچه بیان شد، بیان‌دیشید، متوجه می‌شوید که :
در به وجود آمدن نیرو همواره دو جسم شرکت دارند و هر جسم به جسم دیگر یک نیرو وارد می‌کند.
فعالیت زیر را انجام دهید تا به مفهوم متقابل بودن نیروها بیشتر پی ببرید.

آزمایش کنید



روبه‌روی دیوار بایستید و با کف دستان خود به دیوار نیرو وارد کنید (دیوار را هل بدهید). چه احساسی می‌کنید؟

اگر روی یک چهارچرخه بایستید و همین آزمایش را انجام دهید، چه روی می‌دهد؟ چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

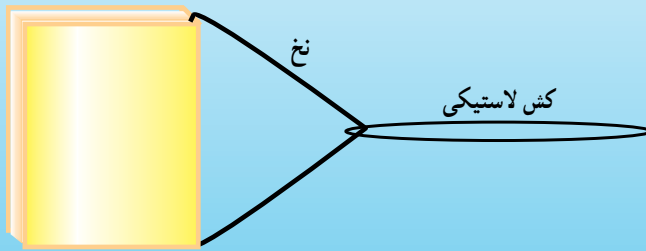
هر نیرو دارای دو مشخصه است :

الف) جهت ب) اندازه

فعالیت صفحه‌ی بعد شما را با مفهوم جهت و اندازه‌ی نیرو بیشتر آشنا می‌کند.

آزمایش کنید

کتابی را روی میز قرار دهید و یک قطعه نخ را از میان آن بگذرانید. سپس یک سر نخ را از درون یک حلقه‌ی کش بگذرانید و دو سر نخ را به هم گره بزنید. سعی کنید با کشیدن کش، کتاب را به طرف شمال حرکت دهید. برای انجام این کار به کدام طرف باید به کتاب نیرو وارد کنید؟ اگر بخواهید که کتاب به طرف مغرب حرکت کند، باید کش را به کدام طرف بکشید؟



اکنون آزمایش را تکرار کنید و این بار سعی کنید کتاب را با سرعت بیش‌تری به طرف شمال به حرکت درآورید. برای انجام این کار کدام مشخصه‌ی نیرو را باید تغییر دهید؟

جهت نیرو را از روی نتیجه‌ی تأثیر نیرو بر جسم و تغییری که در شکل و یا در حرکت جسم به وجود می‌آید، تعیین می‌کنیم. مثلاً وقتی به کتاب نیرو وارد می‌کنیم و کتاب به طرف شمال حرکت می‌کند، جهت نیروی ما به طرف شمال است. اما اندازه‌ی نیرو را چگونه مشخص کنیم؟

اندازه‌گیری نیرو

قبل از آن که درباره‌ی اندازه‌گیری نیرو فعالیتی انجام دهید، لازم است درباره‌ی جرم و اندازه‌گیری آن مطالبی بدانید. شما در کتاب‌های علوم و ریاضی دبستان با جرم آشنا شده‌اید و می‌دانید که واحد جرم کیلوگرم است. مثلاً هنگام خرید میوه یا شیرینی ما معمولاً جرم را به کیلوگرم تعیین می‌کنیم. برای اندازه‌گیری جرم اجناسی مانند پرتقال، پنیر و برنج، کیلوگرم واحد مناسبی است. اما برای اندازه‌گیری جرم‌های کوچک‌تر به جای کیلوگرم از گرم استفاده می‌کنیم (مثالی بزنید).

اندازه‌گیری کنید

جرم جسم	نام جسم
..... گرم	یک فندق
..... گرم	یک تخم مرغ
..... گرم	یک پرتقال
..... گرم	یک سیب
یک کیلوگرم زردآلو
..... کیلوگرم	دو چرخه
..... گرم	یک لیوان خالی
..... گرم	یک لیوان پر آب
..... کیلوگرم	یک اتومبیل بیکان

در زندگی روزانه با جسم‌های مختلفی سر و کار داریم که دارای جرم‌های متفاوتی هستند. جدول روبه‌رو را ابتدا از طریق تخمین زدن پر کنید.

حالا سعی کنید از طریق اندازه‌گیری یا پرسش از دیگران، جرم واقعی هر یک از جسم‌های روبه‌رو را پیدا کنید و با تخمین‌های خود مقایسه نمایید.

جرم را معمولاً با ترازوی دوکفه‌ای اندازه می‌گیرند. از این ترازوها هنوز هم در بعضی از مغازه‌ها استفاده می‌شود.

توضیح دهید که جرم یک جسم را با ترازو چگونه اندازه می‌گیریم؟



برای اندازه‌گیری جرم از ترازوی دوکفه‌ای استفاده می‌شود. تصویر سمت راست یک ترازوی دوکفه‌ای معمولی و تصویر سمت چپ یک ترازوی دوکفه‌ای دقیق آزمایشگاهی را نشان می‌دهد. در قسمت وسط یک ترازوی سه‌اهرمی نشان داده شده است. در این نوع ترازو به‌جای قرار دادن وزنه برای اندازه‌گیری جرم، از حرکت دادن سه وزنه که روی سه میله‌ی مدرج قرار گرفته‌اند استفاده می‌شود.

فکر کنید

چگونه می‌توانیم با یک ترازوی آشپزخانه، جرم یک جسم کوچک (مثلاً یک فندق) را اندازه بگیریم.



وقتی دو جسم با جرم‌های متفاوت (مثلاً یک سنگ و یک خودکار) را در دستان خود می‌گیرید، به راحتی سنگینی هر یک از آن‌ها را احساس می‌کنید و می‌توانید وزن آن دو را با هم مقایسه نمایید. به طور کلی هر چه جرم یک جسم بیشتر باشد، آن جسم سنگین‌تر است یعنی نیروی جاذبه‌ی زمین بر آن بیش‌تر است.



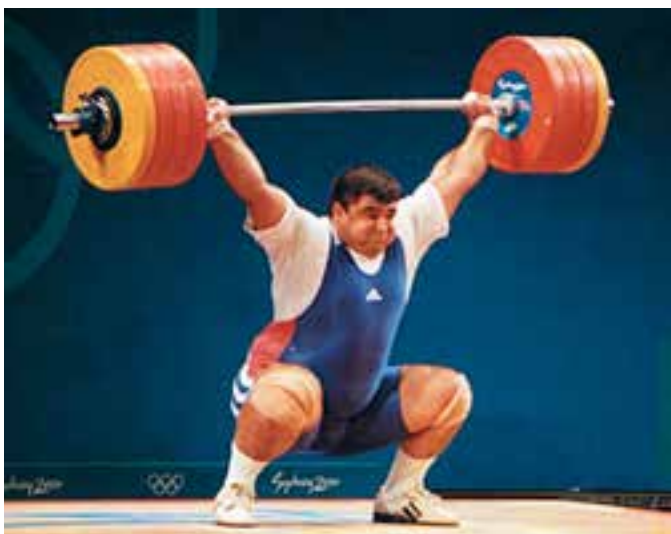
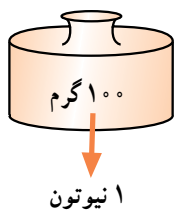
وزن را به کمک نیروسنج (که نمونه‌هایی از آن را در شکل مشاهده می‌کنید) اندازه می‌گیریم. واحد اندازه‌گیری نیرو، نیوتون نام دارد.

این نیروسنج‌ها وزن جسم را چه قدر نشان می‌دهند؟

آموختید که وزن هر جسم در واقع نیروی جاذبه‌ای است که از طرف زمین بر جسم وارد می‌شود. بنابراین واحد اندازه‌گیری وزن نیز مانند همه‌ی نیروهای دیگر نیوتون است.

برای این که بتوانید از مقدار نیروی یک نیوتون تصویری واقعی پیدا کنید کافی است یک سنگ ترازوی صدگرمی را در دست بگیرید. آیا سنگینی آن را احساس می‌کنید؟ مقدار نیروی وزن چنین وزنه‌ای تقریباً برابر یک نیوتون است.

همچنین یک سنگ ترازوی یک کیلوگرمی، بر روی زمین وزنی تقریباً برابر با ده نیوتون دارد. یعنی از طرف کره‌ی زمین بر آن نیروی جاذبه‌ای برابر 10 نیوتون وارد می‌شود.



وزنه‌بردار برای بلند کردن وزنه باید بر نیروی گرانشی غلبه کند.

ما در زندگی روزمره‌ی خود، معمولاً از واحد کیلوگرم برای بیان مقدار موادی که می‌خریم یا می‌فروشیم استفاده می‌کنیم. همان‌طور که می‌دانید کیلوگرم واحد جرم است. ما اکثراً به جای کلمه‌ی جرم از وزن استفاده می‌کنیم. مثلاً می‌گوییم وزن این قالب پنیر یک کیلوگرم است. در حالی که درست این است که بگوییم جرم پنیر یک کیلوگرم و وزن آن حدود 10 نیوتون است.

بنابراین بهتر است در کلاس علوم به جای کلمه‌ی جرم از واژه‌ی وزن استفاده نکنیم. زیرا جرم یک ماده، به تعداد ذره‌های سازنده‌ی آن ماده و جرم هر ذره بستگی دارد، در حالی که وزن یک ماده

نیروی جاذبه‌ی زمین بر روی جسم است. برای مثال اگر یک فضاپیما به فضا‌های دوردست سفر کند، ممکن است به جایی برسد که دیگر تقریباً بر آن هیچ نیروی جاذبه‌ای وارد نشود، یعنی در حالت بی‌وزنی قرار بگیرد. اما روشن است که حتی در چنین حالتی، این فضاپیما همچنان جرم دارد و ذرات سازنده‌ی آن پابرجا هستند. به عبارت دیگر جرم یک جسم تا زمانی که ذرات سازنده‌ی آن کم یا زیاد نشده‌اند، ثابت می‌ماند درحالی که، وقتی جسمی از زمین دور می‌شود وزن آن کم و کم‌تر می‌گردد تا جایی که در فضا‌های دوردست وزن آن تقریباً به صفر می‌رسد، یعنی جسم در حالت بی‌وزنی قرار می‌گیرد.

اندازه‌گیری کنید

به کمک یک ترازو و یک نیروسنج، جرم چند جسم و وزن آن‌ها را اندازه بگیرید و جدول زیر را تکمیل کنید.



ردیف	نام جسم	جرم برحسب کیلوگرم	وزن برحسب نیوتون	نسبت وزن به جرم جسم
۱	آجر	۲	۱۹/۶	حدود ۱۰
۲				
۳				
۴				
۵				

اگر آزمایش صفحه‌ی قبل را به کمک نیروسنج و ترازوی دقیق با دقت انجام داده باشید خواهید دید که نسبت وزن یک جسم به جرم همان جسم برای همه‌ی اجسام تقریباً یکسان درمی‌آید. در واقع می‌توان گفت که در روی سطح زمین وزن یک جسم (برحسب نیوتون) از نظر عددی، تقریباً ده برابر جرم آن (برحسب کیلوگرم) است.

بیش‌تر بدانید

وزن یک فضاپرد در کره‌ی ماه کم‌تر از وزن او در زمین است. اگر جرم فضاپرد برابر 60 kg باشد، وزن او در زمین تقریباً 600 نیوتون و در ماه تقریباً 100 نیوتون است. یعنی وزن فضاپرد در ماه حدود $\frac{1}{6}$ وزن او در زمین است. بنابراین برای به‌دست آوردن وزن یک جسم در کره‌ی ماه باید جرم آن را در $\frac{1}{6}$ یا $\frac{1}{6}$ ضرب کنیم.



بسازید

سعی کنید به کمک یک فنر، یک لوله‌ی سرنگ و چند عدد میخ یا میله‌ی فلزی یک نیروسنج بسازید. چگونه این نیروسنج را درجه‌بندی می‌کنید؟



بیش‌تر بدانید

«اسحق نیوتون» فیزیک‌دان مشهوری است که در حدود ۳ قرن پیش می‌زیسته است. فیزیک‌دانان واحد نیرو را به نشانه‌ی بزرگ‌داشت نیوتون و خدمات او به علم فیزیک، «نیوتون» نامیده‌اند. بسیاری از مردم فکر می‌کنند که نیوتون کاشف جاذبه‌ی زمین بوده است در حالی که این امر چندان درست نیست.

نیوتون قانونی کلی به نام قانون جاذبه‌ی عمومی یا قانون گرانش را کشف کرده است. بنا به قانون گرانش «هر دو جسمی بر یک‌دیگر نیروی جاذبه وارد می‌کنند و هرچه جرم دو جسم بیشتر باشد نیروی جاذبه‌ی بین آن‌ها بیشتر است».

این قانون همچنین بیان می‌کند که: «هرچه فاصله‌ی دو جسم از هم بیشتر شود نیروی جاذبه‌ی بین آن‌ها کم‌تر می‌شود». به همین دلیل است که با دور شدن فضاپیماها از سطح زمین نیروی جاذبه‌ی زمین بر روی آن‌ها کاهش می‌یابد.

اگر می‌توانید درباره‌ی زندگی نیوتون و کارهای علمی او، به‌خصوص درباره‌ی قانون گرانش و اثرات آن در حرکت سیاره‌های منظومه‌ی شمسی به دور خورشید تحقیق کنید و نتیجه‌ی کار خود را به کلاس گزارش کنید.

حرکت

به پیرامون خود نگاه کنید. بعضی از جسم‌ها را ساکن و بعضی دیگر را متحرک می‌بینید. مثلاً صندلی‌های کلاس را ساکن ولی دوچرخه‌سواران را متحرک می‌بینید. آیا تا به حال فکر کرده‌اید که در این جهان پهناور چه چیزهایی ساکن‌اند و چه چیزهایی متحرک؟ به نظر شما ستاره‌های آسمان ساکن‌اند یا متحرک؟ آیا وقتی صدای کسی یا چیزی را می‌شنوید، حرکتی هم مشاهده می‌کنید؟



حرکت‌هایی وجود دارد که دیده نمی‌شوند. شاید برایتان جالب باشد که بدانید تمام ذره‌های سازنده‌ی همه‌ی مواد همیشه در حرکت‌اند. همچنین هیچ ستاره‌ای در آسمان وجود ندارد که ساکن باشد، یا حرکت‌های بی‌شماری باید انجام شود تا صدایی به گوش شما برسد. پس می‌توان گفت که همه‌ی تغییرات و همه‌ی پدیده‌ها، حاصل حرکت‌اند. برای انجام هرکاری حرکت انجام می‌شود. به بیان دیگر، انجام کار بدون حرکت غیرممکن است. به همین جهت باید با حرکت آشنا شوید. برای آشنایی با حرکت، ابتدا باید با بعضی از مفاهیم مربوط به حرکت آشنا شوید.

مسافت

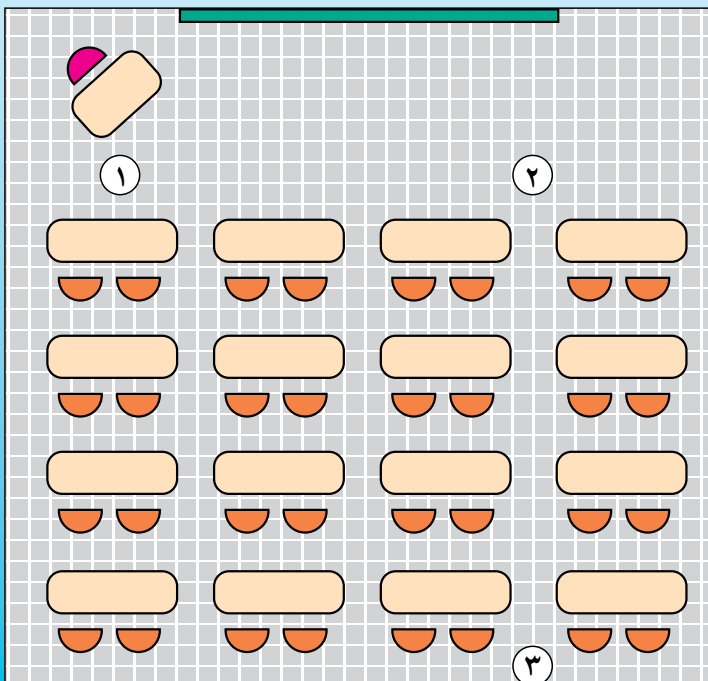
می‌دانید که کوتاه‌ترین فاصله‌ی بین دو نقطه، خط راستی است که آن دو نقطه را به یک‌دیگر وصل می‌کند. برای رفتن از یک محل به محل دیگر، مثلاً از خانه به مدرسه، معمولاً مسیری را می‌پیماییم که خط راست نیست. در این حرکت‌ها، مجبوریم مانع‌ها را دور بزنیم. در نتیجه مسیر طولانی‌تری را می‌پیماییم.

محاسبه کنید

در کلاس خود سه نقطه‌ی ۱ و ۲ و ۳ را مطابق شکل مشخص کنید. از دوست خود بخواهید که ابتدا از نقطه‌ی ۱ به ۲ و سپس از آن‌جا به نقطه‌ی ۳ برود و تعداد قدم‌های خود را در هر قسمت بشمارد. حال به کمک یک خط‌کش طول یک قدم او را اندازه بگیرید. و به سؤال‌های زیر پاسخ دهید:

الف) دوست شما در این حرکت چند متر راه رفته است؟

ب) فاصله‌ی مستقیم او از نقطه‌ی شروع چند متر است؟ از چه روشی برای اندازه‌گیری فاصله‌ی مستقیم بین نقطه‌ی ۱ و ۳ استفاده کردید؟



در حرکت از یک شهر به شهر دیگر نیز وجود مانع‌های طبیعی مانند تپه، کوه، رودخانه و دریاچه باعث می‌شود که انسان مسیرهایی طولانی‌تر از فاصله‌ی مستقیم میان دو محل را بپیماید.



جاده‌ی کرج - چالوس

اندازه‌گیری کنید

می‌دانید که نمی‌توان نقشه‌ی ساختمان یا یک شهر را به همان اندازه‌ی خودش رسم کرد. بنابراین، تمام فاصله‌ها را به یک نسبت کوچک می‌کنند تا بتوانند نقشه مورد نظر را روی یک کاغذ کوچک، رسم کنند. به این نسبت، «مقیاس» گفته می‌شود که آن را در گوشه‌ی نقشه می‌نویسند. مثلاً اگر نقشه‌ای با مقیاس $\frac{1}{20000}$ رسم شده باشد و فاصله‌ی مستقیم دو نقطه روی نقشه برابر ۲ سانتی‌متر باشد، فاصله‌ی واقعی آن دو نقطه به روش زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{متر } 20 = \text{سانتی‌متر } 2 \times 10000 = 20000$$

نقشه‌ی صفحه بعد قسمت‌هایی از دریاچه‌ی ارومیه و استان‌های آذربایجان شرقی

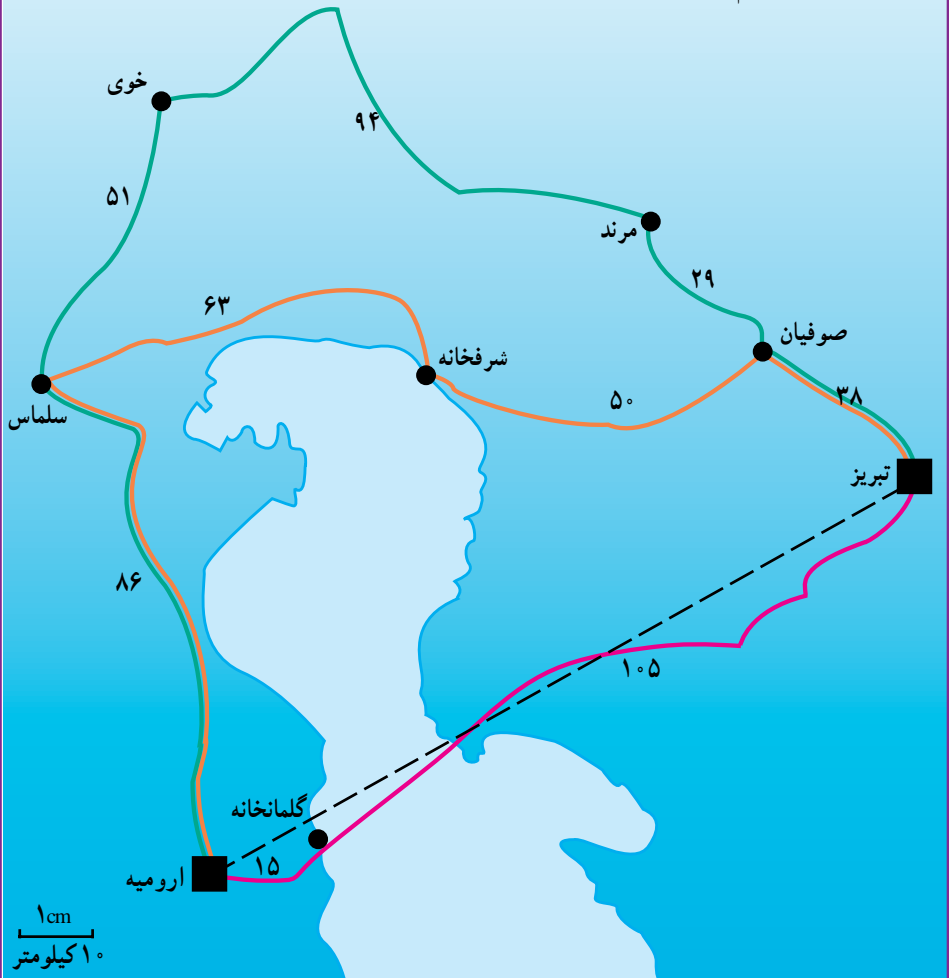
و آذربایجان غربی را نشان می‌دهد.

الف) فاصله‌ی مستقیم بین تبریز و ارومیه چقدر است؟ (با توجه به مقیاس نقشه پاسخ دهید).

ب) اگر بخواهید از مسیر شمال دریاچه (مسیر سبز یا نارنجی رنگ)، از تبریز به ارومیه بروید، در هر مسیر چند کیلومتر را باید بپیمایید؟

ج) اگر همین مسافت را از طریق جاده‌ی دریاچه (مسیر صورتی رنگ) بپیمایید، مسیر حرکت چقدر کوتاه‌تر می‌شود؟ (احداث جاده از میان دریاچه‌ی ارومیه را چگونه ارزیابی می‌کنید؟)

د) تمرین (ج) را در مورد مسافت از بندر گلخانه به بندر شرفخانه، یک بار با اتومبیل و بار دیگر با قایق، انجام دهید.



جابه‌جایی

به فاصله‌ی مستقیم میان مبدأ و مقصد «جابه‌جایی» و به مجموع طول‌هایی که متحرک برای رفتن از مبدأ به مقصد می‌پیماید، مسافت طی شده گفته می‌شود. در مثال‌های بالا مسافت‌های پیموده شده و جابه‌جایی‌ها را مشخص نموده و به تفاوت بین آن‌ها توجه کنید.

جابه‌جایی و مسافت طی شده، هر دو از جنس طول هستند و هر دو را با واحد «متر» اندازه‌گیری می‌کنیم. واحدهای دیگری برای اندازه‌گیری طول به کار می‌رود که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: «کیلومتر، سانتی‌متر و میلی‌متر». جدول زیر را در دفتر علوم خود رسم کرده و آن را کامل کنید.

نام واحد	اندازه‌ی واحد برحسب متر
کیلومتر	
سانتی‌متر	
.....	یک هزارم متر (یعنی $\frac{\text{متر}}{1000}$)

اطلاعات جمع‌آوری کنید

درباره‌ی واحدهایی که در قدیم برای اندازه‌گیری طول به کار برده می‌شده است اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و آن‌ها را در دفتر علوم خود بنویسید. نتیجه‌ی کار را در کلاس گزارش کنید.

بیش‌تر بدانید

برای اندازه‌گیری فاصله‌ی بین ستارگان و کهکشان‌ها، واحدی به نام سال نوری به کار می‌برند. سال نوری برخلاف نامش، واحد زمان نیست بلکه واحد فاصله است. یک سال نوری برابر است با مسافتی که نور در طول یک سال می‌پیماید. این مسافت برابر $9,460,800,000,000$ کیلومتر است. (بعد از یادگرفتن قسمت بعدی، شما می‌توانید خودتان این عدد را حساب کنید).

سرعت

شما با مفهوم سرعت آشنا هستید و از این واژه در گفت و گوهای روزانه استفاده می کنید.

بحث کنید

درباره‌ی مفهوم سرعت با دوستان خود گفت و گو کنید. سعی کنید تعریفی برای سرعت ارایه نمایید. در این تعریف از واژه‌های مسافت و زمان استفاده کنید.

محاسبه کنید

فرض کنید در مسافت از بندر شرفخانه تا بندر گلخانه با اتومبیل ۴ ساعت و با قایق ۲/۵ ساعت در راه باشید. حساب کنید:

الف - هر ساعت چند کیلومتر پیموده‌اید؟

ب - هر ثانیه چند متر پیموده‌اید؟

همیشه وقتی درباره‌ی سرعت صحبت می کنیم، باید زمان و واحد آن را در نظر داشته باشیم. زمان را با واحد ثانیه اندازه می گیرند. البته واحدهای دیگری نیز برای اندازه گیری زمان به کار می رود. آیا نام و اندازه‌ی آن‌ها را برحسب ثانیه می دانید؟

در زندگی روزمره، هرگاه از واژه‌ی سرعت استفاده می کنیم، منظور ما مسافتی است که یک متحرک در واحد زمان یعنی در یک ثانیه می پیماید.

مثلاً اگر یک خرگوش در هنگام دویدن در هر ثانیه، ۸ متر را طی کند، می گوئیم سرعت آن ۸ متر بر ثانیه است.



محاسبه کنید

دونده‌ای در مدت ۱/۵ دقیقه، مسیر ۵۴۰ متری مسابقه را می پیماید. سرعت این دونده چقدر است؟

در زندگی روزمره معمولاً سرعت اتومبیل‌ها، قطارها و هواپیماها را برحسب کیلومتر بر ساعت بیان می‌کنند. مثلاً وقتی می‌گوییم سرعت یک قطار معمولی ۷۰ کیلومتر بر ساعت است یعنی این قطار در هر ساعت مسافتی به اندازه‌ی ۷۰ کیلومتر را می‌پیماید.



محاسبه کنید

اگر سرعت قطاری ۶۰ کیلومتر بر ساعت باشد این قطار فاصله‌ی تهران تا مشهد (۹۰۰ کیلومتر) را در چه مدت طی می‌کند؟

با استفاده از لکوموتیوهای جدید، سرعت قطارهای بین‌شهری ایران تا ۱۶۰ کیلومتر بر ساعت افزایش خواهد یافت.

انسان، همواره در فکر ساختن وسیله‌های نقلیه‌ی سریع‌تر بوده است. مهم‌ترین اختراع بشر در این راه، استفاده از چرخ در ساخت وسیله‌های نقلیه‌ی همچون آراجه و کالسکه بوده است. امروزه بشر با استفاده از علم و فناوری پیشرفته‌ی خود وسایل نقلیه‌ای می‌سازد که فاصله‌های بسیار طولانی را با سرعت‌های بسیار زیاد در زمانی کوتاه می‌پیمایند. مثلاً هواپیمای مسافربری کنکوردر با حمل صدها مسافر با سرعتی بیش‌تر از سرعت صوت (حدود ۲۰۰۰ کیلومتر بر ساعت) پرواز می‌کند. همچنین قطارهایی ساخته شده است که با سرعت بیش از ۵۰۰ کیلومتر بر ساعت حرکت می‌کنند. در جدول زیر بعضی از سرعت‌های مهم به صورت تقریبی آورده شده‌اند.

۵ کیلومتر بر ساعت	قدم‌زدن آرام
۵۰-۱۰۰ کیلومتر بر ساعت	اتومبیل (درهنگام حرکت معمولی درجاده)
۱۵۰-۲۰۰ کیلومتر بر ساعت	اتومبیل مسابقه‌ای
۳۴۰ متر بر ثانیه	صوت در هوا
۸۰۰-۱۰۰۰ کیلومتر بر ساعت	هواپیمای مسافربری
۲۵ کیلومتر بر ساعت	دوچرخه
۲۴۰۰۰ کیلومتر بر ساعت	ماهواره
۳۰۰,۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه	نور در هوا

بیش تر بدانید

— آیا می‌دانید فاصله‌ی زمین تا ماه را چگونه بادقت اندازه می‌گیرند؟
فضانوردانی که به کره‌ی ماه سفر کرده‌اند، در سطح ماه آینه‌ای کار گذاشته‌اند. از زمین پرتوهای نور لیزر بر این آینه می‌تاباند تا پس از بازتاب به زمین برگردد. آن‌گاه زمان رفت و برگشت نور را به نانه اندازه گرفته نصف کرده و در سی صد هزار ضرب می‌کنند. (چرا؟) به این ترتیب، فاصله‌ی زمین از ماه برحسب کیلومتر به دست می‌آید. فاصله‌ی متوسط زمین تا ماه برابر ۳۸۰,۰۰۰ کیلومتر است.

شتاب

آیا تا به حال در هنگام حرکت با اتومبیل به عقربه‌ی سرعت‌سنج آن دقت کرده‌اید؟ اگر این مشاهده را انجام داده باشید می‌دانید که عقربه‌ی سرعت‌سنج در هنگام توقف اتومبیل سرعت صفر را نشان می‌دهد. پس از شروع حرکت، عقربه‌ی سرعت‌سنج در هر لحظه عددی را نشان می‌دهد. این عدد گاهی کوچک است و زمانی بزرگتر. یعنی سرعت اتومبیل همیشه ثابت نیست.



سرعت‌سنج اتومبیل سرعت آن را در هر لحظه نشان می‌دهد.

معمولاً سرعت یک متحرک در تمام مدت حرکتش ثابت نیست. راننده، سرعت اتومبیل را برحسب شرایط جاده و آب و هوا به‌طور مناسب و مطمئن تنظیم می‌کند. یک راننده‌ی باتجربه، خوب می‌داند که در مکان‌های شلوغ و بُرف‌رفت و آمد و در پیچ‌ها، باید سرعت را کاهش دهد، اما در مکان‌های خلوت و مطمئن می‌تواند بر سرعت خود بیفزاید. در بعضی جاها راننده آن‌قدر سرعت را کاهش می‌دهد که به صفر برسد یعنی خودرو متوقف شود.

هنگامی که سرعت یک متحرک در حال تغییر است، می‌گوییم حرکت دارای «شتاب» است. شتاب نیز مانند سرعت، یکی از ویژگی‌های حرکت است. «شتاب، نشان دهنده‌ی تغییرات سرعت در واحد زمان است.»

وقتی اتومبیل مسیر مستقیمی را می‌پیماید و عقربه‌ی سرعت‌سنج آن عدد ثابتی را نشان می‌دهد، یعنی سرعت حرکت اتومبیل ثابت است و تغییر نمی‌کند. در چنین حالتی شتاب حرکت صفر است یا به عبارت دیگر حرکت اتومبیل شتاب ندارد. اما وقتی که عقربه‌ی سرعت‌سنج از عددی به عدد دیگر تغییر می‌کند، یعنی سرعت حرکت اتومبیل تغییر می‌کند، حرکت شتابدار است.

عامل ایجاد شتاب

دیدیم که اگر بخواهیم جسم ساکنی را به حرکت درآوریم یا سرعت آن را کاهش داده و یا افزایش دهیم، باید به جسم نیرو وارد کنیم. نیرو باعث تغییر سرعت و ایجاد شتاب می‌شود.

آیا می‌دانید وقتی راننده‌ی اتومبیل می‌خواهد سرعت را افزایش یا کاهش دهد چه می‌کند؟ آیا می‌توانید بگویید عامل افزایش یا کاهش سرعت اتومبیل چیست؟

راننده با فشاردادن پدال گاز و مصرف سوخت بیش‌تر، نیروی موتور اتومبیل را افزایش



می‌دهد و با ایجاد شتاب، سرعت آن را بیش‌تر می‌کند. به همین ترتیب در هنگام کاهش سرعت با ترمز کردن، مانع چرخش چرخ‌ها می‌شود و نیروی اصطکاک که در خلاف جهت حرکت آن است، سبب می‌شود که سرعت اتومبیل کاهش یابد.



به‌طور کلی می‌توان گفت که نیرو عامل تغییر سرعت حرکت

اجسام است. اگر نیرویی که بر جسم در حال حرکت وارد می‌شود با جهت حرکت جسم هم‌جهت باشد سرعت آن را افزایش و اگر در جهت مخالف باشد سرعت آن را کاهش می‌دهد.

بیش‌تر بدانید

وقتی که سرعت حرکت یک جسم، در حال افزایش است می‌گوییم شتاب حرکت افزایش یافته است. در مقابل وقتی سرعت حرکت جسم در حال کاهش باشد می‌گوییم جسم دارای شتاب کاهنده است. شما هنگامی که در اتومبیل نشسته‌اید شتاب افزایش یافته و کاهنده را به خوبی حس می‌کنید. در هنگام شتاب افزایش یافته یعنی وقتی که راننده گاز می‌دهد، احساس می‌کنید که بدن شما به پشتی صندلی فشرده می‌شود. اما در هنگام شتاب کاهنده یعنی در هنگام ترمز کردن، احساس می‌کنید که به طرف جلو پرتاب می‌شوید.

فکر کنید

می‌دانید اگر موتور یک اتومبیل در حال حرکت را در یک جاده‌ی بدون شیب (درحالی که موتور در حالت خلاص قرار دارد). خاموش کنید، پس از مدتی بدون این که ترمز بگیرید اتومبیل می‌ایستد، به نظر شما در طی این زمان، حرکت اتومبیل شتابدار است یا بدون شتاب؟ چه عاملی سرانجام اتومبیل را متوقف می‌کند؟

علوم، فناوری، ایمنی

با پیشرفت روزبه‌روز علم و استفاده‌ی از آن در فناوری و دست‌یابی به سرعت‌های بالا، ایمنی و سالم‌سازی وسایل حمل‌ونقل نیز اهمیت بسیار یافته و در این راه تلاش‌های فراوانی صورت گرفته است. امروزه سعی می‌شود این وسایل را طوری بسازند که در حوادث احتمالی، کم‌ترین آسیب به سرنشینان وارد آید. ساخت کمربندهای ایمنی و نصب آن‌ها در خودروهای سواری یکی از راه‌های ایمن‌سازی است. استفاده از کمربند باعث می‌شود که در توقف‌های ناگهانی، سرنشین اتومبیل به



جلو پرتاب نشود و با شیشه و قسمت‌های جلویی خودرو برخورد نکند. یکی دیگر از این وسایل، کیسه‌های هوا است که به محض ضربه خوردن اتومبیل، به‌طور خودکار پُر از هوا شده و فاصله‌ی میان مسافر و قسمت جلویی اتومبیل را پُر می‌کند و از وارد شدن ضربه به او جلوگیری می‌نماید.

یک پله بالاتر

کارخانه‌های سازنده اتومبیل‌های سواری، گاهی برای نشان دادن قدرت موتور اتومبیل و میزان شتاب آن از عددی به نام «صفر تا صد» استفاده می‌کنند. مثلاً می‌گویند «صفر تا صد» این اتومبیل ۷ ثانیه است. منظور از «صفر تا صد» این است که برای این اتومبیل حداقل ۷ ثانیه طول می‌کشد تا بتواند از حال سکون (سرعت صفر) به سرعت ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت برسد. به نظر شما اگر «صفر تا صد» یک اتومبیل بیش‌تر باشد نشانه‌ی قدرت آن است یا این که کم باشد؟ در کدام حالت شتاب اتومبیل بیش‌تر است؟ درباره‌ی «صفر تا صد» اتومبیل‌های مختلف تحقیق کنید.