

درس
۴

ورزش و تیرو (۱)



نیروها در تمام زندگی ما حضور دارند. ما آنها را نمی‌بینیم؛ اما می‌توانیم اثر آنها را بر اجسام یا خودمان مشاهده (حس) کنیم؛ به عبارت دیگر می‌توانیم بگوییم نیرو سبب چه چیزی می‌شود. وقتی با ضربه‌زدن یا پرتاب توپ، بازی را شروع می‌کنیم، وقتی در حال دوچرخه‌سواری هستیم و یا در حال دویدن، در همه‌ی موارد در حال وارد کردن نیرو هستیم.



نیروها در تمام زندگی ما حضور دارند. ما آنها را نمی‌بینیم؛ اما می‌توانیم اثر آنها را بر اجسام یا خودمان مشاهده (حس) کنیم؛ به عبارت دیگر می‌توانیم بگوییم نیرو سبب چه چیزی می‌شود. وقتی با ضربه‌زدن یا پرتاب توپ، بازی را شروع می‌کنیم، وقتی در حال دوچرخه‌سواری هستیم و یا در حال دویدن، در همه‌ی موارد در حال وارد کردن نیرو هستیم.

نیروی باد باعث حرکت بادبازگ به سمت بالا می‌شود.



وزنه برداری: هل دادن حرکت دادن وزنه بالای سر توسط ورزشکار

کلیه بر جاذبه زمین و پرتاب موشک به سمت بالا



کشیدن تیر و وارد کردن نیرو توسط ورزشکار و پرتاب تیر به سمت جلو

وارد کردن نیرو بر توپ و توقف حرکت توپ



وارد کردن نیرو بر توپ و تغییر جهت توپ



به تصویرهای بالا نگاه کنید.
الف) در هر یک از تصویرها چه فعالیتی در حال اجرا است؟
ب) نتیجه‌ی این فعالیت بر جسم (توب، تیر و...) چیست؟



جدول زیر شامل تعدادی از فعالیت‌های روزانه است. در کدام مورد، جسم کشیده شده یا هل داده می‌شود و یا هم کشیده می‌شود و هم هل داده می‌شود. ردیف اول جدول به عنوان نمونه پر شده است. شما می‌توانید موارد دیگری را به جدول اضافه و یا جایگزین کنید.

شماره	توصیف فعالیت	کشیدن	هل یا فشار دادن
۱	بستن درِ کشوی میز		✓
۲	پاز کردن درِ اتاق		
۳	قرار دادن یک کتاب روی میز		
۴	شوت کردن توب		
۵	پلند کردن کیف از روی زمین		
۶		



به تصویرهای بالا نگاه کنید.

در همه ی تصاویر بر جسم نیرو وارد می شود.

الف) در هر یک از تصویرها چه فعالیتی در حال اجرا است؟

ب) نتیجه ی این فعالیت بر جسم (توپ، تیر و...) چیست؟

پاسخ در کنار تصویر



جدول زیر شامل تعدادی از فعالیت های روزانه است. در کدام مورد، جسم کشیده شده یا هل داده می شود و یا هم کشیده می شود و هم هل داده می شود. ردیف اول جدول به عنوان نمونه پر شده است. شما می توانید موارد دیگری را به جدول اضافه و یا جایگزین کنید.

شماره	توصیف فعالیت	کشیدن	هل یا فشار دادن
۱	بستن در کشوی میز		✓
۲	باز کردن در اتاق	✓	
۳	قرار دادن یک کتاب روی میز		✓
۴	شوت کردن توپ		✓
۵	بلند کردن کیف از روی زمین	✓	
۶		

آیا در این فعالیت‌ها حالتی هست که جسم کشیده نشود یا هل داده نشود؟
آیا می‌توانیم از این فعالیت‌ها نتیجه بگیریم: برای حرکت دادن هر جسم باید آن را بکشیم و یا هل دهیم؟
همان‌طور که در علوم سال سوم دیدیم، هل دادن و یا کشیدن، معادل وارد کردن یا اعمال نیرو است.

اثر نیرو

وقتی به جسمی نیرو وارد می‌شود، اثر نیرو به شکل‌های گوناگون ظاهر می‌شود. فعالیت زیر کمک می‌کند تا با این اثرها آشنا شوید.

فعالیت



در گروه خود، چند فعالیت ورزشی را طراحی کنید که در آنها از نیرو برای تغییر جهت حرکت، تغییر شکل جسم، حرکت کردن جسم، توقف جسم و کُند شدن یا تند شدن حرکت استفاده شود؛ سپس به همراه معلم خود به حیاط مدرسه بروید و آنها را انجام دهید. پس از بازگشت به کلاس، هر گروه نتیجه‌ی فعالیت خود را به سایر دانش‌آموزان گزارش دهد.

همان‌طور که مشاهده کردیم، وقتی حرکت جسمی مانند توپ تغییر می‌کند؛ مثلاً وقتی تویی متوقف می‌شود یا شروع به حرکت می‌کند، حتماً نیرویی سبب این تغییر حرکت شده است. بنابراین می‌توانیم بگوییم: وقتی حرکت جسم تغییر می‌کند که به آن نیرویی وارد شود.

آیا در این فعالیت‌ها حالتی هست که جسم کشیده نشود یا هل داده نشود؟
آیا می‌توانیم از این فعالیت‌ها نتیجه بگیریم: برای حرکت دادن هر جسم باید آن را بکشیم و یا هل دهیم؟ به همان طور که در علوم سال سوم دیدیم، هل دادن و یا کشیدن، معادل وارد کردن یا اعمال نیرو است.

اثر نیرو

وقتی به جسمی نیرو وارد می‌شود، اثر نیرو به شکل‌های گوناگون ظاهر می‌شود. فعالیت زیر کمک می‌کند تا با این اثرها آشنا شوید.

فعالیت



در گروه خود، چند فعالیت ورزشی را طراحی کنید که در آنها از نیرو برای تغییر جهت حرکت، تغییر شکل جسم، حرکت کردن جسم، توقف جسم و کند شدن یا تند شدن حرکت استفاده شود؛ سپس به همراه معلم خود به حیاط مدرسه بروید و آنها را انجام دهید. پس از بازگشت به کلاس، هر گروه نتیجه‌ی فعالیت خود را به سایر دانش‌آموزان گزارش دهد.

همان‌طور که مشاهده کردیم، وقتی حرکت جسمی مانند توپ تغییر می‌کند؛ مثلاً وقتی تویی متوقف می‌شود یا شروع به حرکت می‌کند، حتماً نیرویی سبب این تغییر حرکت شده است. بنابراین می‌توانیم بگوییم: وقتی حرکت جسم تغییر می‌کند که به آن نیرویی وارد شود.



فکر کنید

در شکل‌های زیر با توجه به اثر نیرو بر جسم مورد نظر، جاهای خالی را پر کنید.

الف) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است سبب شروع آن شود.

ب) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است سبب شدن حرکت آن شود.

پ) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است سبب شدن حرکت آن شود.

ت) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است باعث آن شود.





فکر کنید

در شکل های زیر با توجه به اثر نیرو بر جسم مورد نظر، جاهای خالی را پر کنید.

الف) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است سبب شروع حرکت آن شود.

ب) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است سبب سریع شدن حرکت آن شود.

پ) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است سبب کند شدن حرکت آن شود.

ت) وارد کردن نیرو به جسم ممکن است باعث توقف آن شود.

ث) وارد کردن نیرو به جسم می تواند سبب تغییر جهت حرکت آن شود.





با انجام دادن فعالیت‌های زیر می‌توانید نیرو را بهتر حس کنید :

- ۱ مسابقه‌ی میچ‌اندازی در کلاس
- ۲ مسابقه‌ی طناب‌کشی بین گروه‌های مختلف کلاس
- ۳ وارد کردن توپ با ضربه‌ی پا به دروازه
- ۴

نیرو اثر متقابل بین دو جسم است

شخصی را در نظر بگیرید که در پشت یک خودروی خاموش ایستاده است (شکل الف). آیا خودرو به این علت که شخصی پشت آن ایستاده است، حرکت می‌کند؟

آن شخص خودرو را هل می‌دهد؛ یعنی او به خودرو نیرو وارد می‌کند و خودرو ممکن است در جهت نیروی وارد شده شروع به حرکت کند (شکل ب).



ب



الف

پس توجه کنید شخص باید خودرو را هل بدهد تا خودرو شروع به حرکت کند و تا زمانی که او خودرو را هل ندهد، خودرو حرکت نخواهد کرد.

شکل‌های زیر سه وضعیت را نشان می‌دهد که ممکن است برای شما آشنا باشد. آیا می‌توانید در هر حالت تشخیص دهید چه کسی هل می‌دهد و چه کسی می‌کشد؟



الف

در شکل الف دخترها همدیگر را هل می دهند در حالی که در شکل ب همدیگر را می کشند. به همین ترتیب در شکل پ مرد و اسب، همدیگر را می کشند.

ب



پ

در شکل های الف و ب دخترها به یکدیگر نیرو وارد می کنند. آیا به نظر شما مرد و اسب نیز به هم نیرو وارد می کنند؟



فکر کنید

الف) حداقل، چند جسم باید بر هم اثر کنند تا نیرو ظاهر شود؟
ب) اگر دو جسم بر هم اثر نگذارند، مانند حالتی که شخص در نزدیکی خودرو ایستاده است و خودرو را هل نمی دهد، آیا دو جسم به هم نیرو وارد می کنند؟

الف

در شکل الف دخترها همدیگر را هل می‌دهند در حالی که در شکل ب همدیگر را می‌کشند. به همین ترتیب در شکل پ مرد و اسب، همدیگر را می‌کشند.



ب

در شکل‌های الف و ب دخترها به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند. آیا به نظر شما مرد و اسب نیز به هم نیرو وارد می‌کنند؟ بله هرکدام همدیگر را به سمت خود می‌کشند.

۴۳

فکر کنید



الف) حداقل، چند جسم باید بر هم اثر کنند تا نیرو ظاهر شود؟
ب) اگر دو جسم بر هم اثر نگذارند، مانند حالتی که شخص در نزدیکی خودرو ایستاده است و خودرو را هل نمی‌دهد، آیا دو جسم به هم نیرو وارد می‌کنند؟ خیر

حداقل دو جسم



شگفتی های آفرینش

ایا می دانید تک می تواند ازابه ای را که جرم آن چند هزار برابر جرم خودش است بکشد و به حرکت درآورد؟

علم و زندگی

در علوم پایه ی سوم، با بازی طناب کشی آشنا شده اید. در این بازی دو تیم مثلاً سه نفره طناب را در دو جهت مختلف می کشند. اعضای هر دو تیم تلاش زیادی می کنند تا طناب را به طرف خودشان بکشند. گاهی اوقات طناب به سادگی حرکت نمی کند.

الف) به نظر شما در چه حالتی با اینکه بر طناب نیرو وارد می شود، طناب حرکت نمی کند؟
ب) در چه حالتی یکی از گروه ها برنده می شود؟





در علوم پایه ی سوم، با بازی طناب کشی آشنا شده اید. در این بازی دو تیم مثلاً سه نفره طناب را در دو جهت مختلف می کشند. اعضای هر دو تیم تلاش زیادی می کنند تا طناب را به طرف خودشان بکشند. گاهی اوقات طناب به سادگی حرکت نمی کند.

الف) به نظر شما در چه حالتی با اینکه بر طناب نیرو وارد می شود، طناب حرکت نمی کند؟
ب) در چه حالتی یکی از گروه ها برنده می شود؟



الف) در صورتی نیروی دو گروه یکسان باشد

ب) در حالتی یکی از گروه ها نیروی بیشتری وارد کند

۱ یک جسم سنگین را انتخاب کنید که با هل دادن به راحتی حرکت نکند.

۲ تلاش کنید با وارد کردن نیروی کافی آن را به حرکت درآورید.



۳ از یکی از دوستانتان بخواهید تا او نیز به جسم در همان جهت هل دادن شما وارد کند. آیا در

این حالت جسم راحت تر حرکت می کند؟ توضیح دهید.



۴ حال از دوستانتان بخواهید از طرف مقابل به جسم نیرو وارد کند.



۵ در کدام حالت، نیروها اثر همدیگر را خنثی کرده اند و جسم حرکت نمی کند؟

۶ در کدام حالت، نیروها اثر یکدیگر را خنثی نمی کنند و نیروی خالص بیشتری به جسم وارد

۱ یک جسم سنگین را انتخاب کنید که با هل دادن به راحتی حرکت نکند.

۲ تلاش کنید با وارد کردن نیروی کافی آن را به حرکت درآورید.

یک نیرو وجود دارد



۳ از یکی از دوستانتان بخواهید تا او نیز به جسم در همان جهت هل دادن شما نیرو وارد کند. آیا در

این حالت جسم راحت تر حرکت می کند؟ توضیح دهید.

دو نیروی هم جهت وجود دارد که باعث حرکت راحت تر جسم می شود



۴ حال از دوستان بخواهید از طرف مقابل به جسم نیرو وارد کند.

دو نیرو در جهت مخالف وارد می شود اگر نیروها برابر باشد جسم حرکت نمی کند





۲ حال از دوستان بخواهید از طرف مقابل به جسم نیرو وارد کند.



۵ در کدام حالت، نیروها اثر همدیگر را خنثی کرده‌اند و جسم حرکت نمی‌کند؟

۶ در کدام حالت، نیروها اثر یکدیگر را خنثی نمی‌کنند و نیروی خالص بیشتری به جسم وارد می‌شود و جسم سریع‌تر شروع به حرکت می‌کند؟
از این آزمایش‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

وقتی به جسمی در دو جهت مخالف نیرو وارد شود، جسم در کدام جهت حرکت خواهد کرد؟ نیروی خالص وارد بر جسم در کدام جهت است؟ برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها، کاوشگری صفحه‌ی بعد را انجام دهید.



۴ حال از دوستان بخواهید از طرف مقابل به جسم نیرو وارد کند.



دو نیرو در جهت مخالف وارد می شود
اگر نیرو ها برابر باشد جسم حرکت
نمی کند

در شماره 4 که نیرو ها در جهت مخالف هم هستند و باهم برابرند

۵ در کدام حالت، نیروها اثر همدیگر را خنثی کرده اند و جسم حرکت نمی کند؟

۶ در کدام حالت، نیروها اثر یکدیگر را خنثی نمی کنند و نیروی خالص بیشتری به جسم وارد

می شود و جسم سریع تر شروع به حرکت می کند؟ در شماره 3 که دو نیروی هم جهت بر جسم وارد می شود

از این آزمایش ها چه نتیجه ای می گیرید؟

اگر نیرو های وارد بر جسم کافی و هم جهت باشند باعث حرکت راحت تر و سریعتر جسم میشوند

در جهتی که نیروی بیشتری وارد می شود

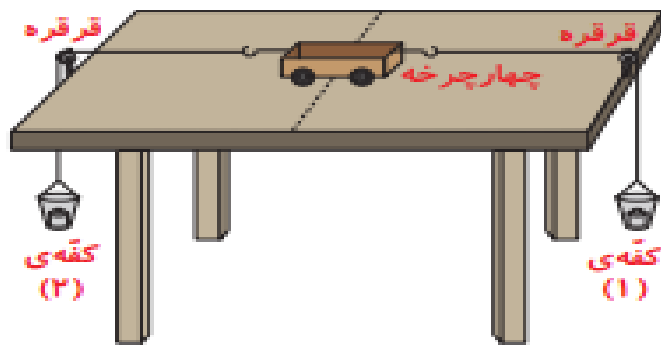
وقتی به جسمی در دو جهت مخالف نیرو وارد شود، جسم در کدام جهت حرکت خواهد کرد؟ نیروی

خالص وارد بر جسم در کدام جهت است؟ برای یافتن پاسخ این پرسش ها، کاوشگری صفحه ی بعد را

در جهت حرکت جسم است

انجام دهید.

نکته: برابند (مجموع) نیروهای وارد بر جسم که باعث حرکت جسم می شود. را نیروی خالص می گویند.

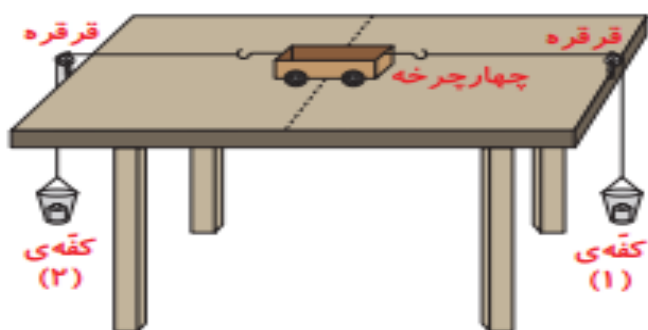


- ۱ دو قرقره را روی دو لبه‌ی یک میز نصب کنید.
- ۲ یک چهارچرخه بردارید و مانند شکل، نخ‌ها را به دو طرف آن ببندید و از طرف دیگر به کفه‌ها (لیوان‌های کاغذی) وصل کنید. توجه کنید که نخ‌ها باید از روی قرقره عبور کنند.
- ۳ وسط میز را علامت گذاری کنید و چهارچرخه را روی آن قرار دهید.

- ۴ یکی از دانش‌آموزان چهارچرخه را نگه دارد و دانش‌آموز دیگری در هر یک از کفه‌ها وزنه‌ی ۱۰۰ گرمی قرار دهد. حال چهارچرخه را با دقت رها کنید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟
- ۵ اکنون وزنه‌ی کفه شماره‌ی یک را با وزنه‌ی ۲۰۰ گرمی جایگزین و آزمایش را تکرار کنید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟

- ۶ آزمایش را با وزنه‌های گوناگون تکرار و جدول زیر را کامل کنید.

وضعیت چهارچرخه	وزنه‌ی موجود در کفه‌ی شماره‌ی (۲)	وزنه‌ی موجود در کفه‌ی شماره‌ی (۱)	شماره‌ی آزمایش
ثابت می‌ماند و حرکت نمی‌کند.	۰	۰	۱
	۱۰۰	۱۰۰	۲
به سمت وزنه‌ی سنگین‌تر حرکت می‌کند.	۱۰۰	۲۰۰	۳
	۲۰۰	۲۰۰	۴
	۱۰۰	۴۰۰	۵
	۲۰۰	۲۰۰	۶



۱ دو قرقره را روی دو لبه‌ی یک میز نصب کنید.

۲ یک چهارچرخه بردارید و مانند شکل، نخ‌ها را به دو طرف آن ببندید و از طرف دیگر به کفه‌ها (لیوان‌های کاغذی) وصل کنید. توجه کنید که نخ‌ها باید از روی قرقره عبور کنند.

۳ وسط میز را علامت‌گذاری کنید و چهارچرخه را روی آن قرار دهید.

۴ یکی از دانش‌آموزان چهارچرخه را نگه دارد و دانش‌آموز دیگری در هر یک از کفه‌ها وزنه‌ی

۱۰۰ گرمی قرار دهد. حال چهارچرخه را با دقت رها کنید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟

۵ اکنون وزنه‌ی کفه شماره‌ی یک را با وزنه‌ی ۲۰۰ گرمی جایگزین و آزمایش را تکرار کنید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟

۶ آزمایش را با وزنه‌های گوناگون تکرار و جدول زیر را کامل کنید.

شماره‌ی آزمایش	وزنه‌ی موجود در کفه‌ی شماره‌ی (۱)	وزنه‌ی موجود در کفه‌ی شماره‌ی (۲)	وضعیت چهارچرخه
۱	۰	۰	ثابت می‌ماند و حرکت نمی‌کند.
۲	۱۰۰	۱۰۰	ثابت می‌ماند و حرکت نمی‌کند
۳	۲۰۰	۱۰۰	به سمت وزنه‌ی سنگین‌تر حرکت می‌کند.
۴	۴۰۰	۴۰۰	ثابت می‌ماند و حرکت نمی‌کند
۵	۴۰۰	۱۰۰	به سمت کفه‌ی شماره ۱ حرکت می‌کند
۶	۲۰۰	۴۰۰	به سمت کفه‌ی شماره ۲ حرکت می‌کند

- در کدام حالت‌ها چهارچرخه ثابت می‌ماند و حرکت نمی‌کند؟
- در کدام حالت‌ها چهارچرخه شروع به حرکت می‌کند؟
- آیا در آزمایش‌های شماره‌ی (۲) و (۴) به چهارچرخه نیرو وارد می‌شود؟ اگر پاسخ شما آری است، پس چرا جسم حرکت نمی‌کند؟
- به نظر شما شرط شروع به حرکت کردن یک جسم چیست؟
- نتیجه‌ی کاوش خود را در یک یا چند سطر بنویسید.

- در کدام حالت‌ها چهارچرخه ثابت می‌ماند و حرکت نمی‌کند؟
در حالت 1 و 2 و 4
- در کدام حالت‌ها چهارچرخه شروع به حرکت می‌کند؟
در حالت 3 و 5 و 6
- آیا در آزمایش‌های شماره‌ی (۲) و (۴) به چهارچرخه نیرو وارد می‌شود؟ اگر پاسخ شما آری است، پس چرا جسم حرکت نمی‌کند؟ به چه نیروها با هم برابر هستند
- به نظر شما شرط شروع به حرکت کردن یک جسم چیست؟ نیروی بیشتر از نیروی مقاوم بر جسم وارد شود
- نتیجه‌ی کاوش خود را در یک یا چند سطر بنویسید.