

# به نام خداوند بخشنده مهربان



سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی

# ورزش و نیرو 2



سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی

## نیروهای غیر تماسی

در مسابقه‌ی مچ‌اندازی، 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 رها شدن از دست، شروع به حرکت به طرف پایین می‌کند و تغییر حرکت اتفاق می‌افتد. می‌دانیم نیرو عامل تغییر حرکت است. بنابراین نتیجه می‌گیریم 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. نیروی جاذبه‌ی زمین بر همه چیز و همه کس عمل می‌کند. نیروی

جاذبه‌ای که زمین به هر جسم وارد می‌کند، وزن جسم نامیده می‌شود. نیروی گرانش یا جاذبه را تعریف کنید؟

وزن را تعریف کنید؟







بر سیب در همه‌ی حالت‌ها (آویزان از درخت، در حال سقوط و افتاده روی زمین) نیروی گرانشی وارد می‌شود



جهت نیروی گرانشی زمین در همه‌جا، به طرف مرکز زمین است



سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی



الف) چرا وقتی شیر آب را باز می‌کنیم، آب بلافاصله به سمت زمین جریان پیدا می‌کند؟ **وجود نیروی جاذبه**

ب) چرا اسکی باز در سرازیری به طرف پایین حرکت می‌کند و سرعت آن زیاد می‌شود؟ **وجود نیروی جاذبه**





فکر کنید



فرض کنید در زمین مسابقه‌ی فوتبال، جاذبه‌ی زمین بر توپ وارد نشود. به نظر شما چه اتفاقی می‌افتد؟  
پاسخ: در آن صورت توپ دیگر روی زمین نیست که بتوان شوت کرد، زیرا توپ در هوا سرگردان و معلق خواهد بود. بازیکن‌ها هم شاید معلق باشند یا وقتی بازیکن شوت می‌کند، توپ به علت نبودن جاذبه زمین، به هوا رفته و دیگر به زمین باز نگردد.



### شگفتی‌های آفرینش

آیا می‌دانید زمین و هفت سیاره‌ی دیگر منظومه‌ی شمسی با بیش از ۱۶۰ قمر در اثر نیروی گرانشی به دور خورشید می‌چرخند و فاصله‌ی هر سیاره از خورشید هنگام حرکت در مدارش تغییر می‌کند؛ اما هیچ‌گاه با یکدیگر برخورد نمی‌کنند.

مهم

## جرم چیست؟ واحد اندازه گیری آن و وسیله ی اندازه گیری آن ؟

شما در کتاب‌های قبلی علوم با مفهوم جرم آشنا شدید و دیدید که جرم هر جسم به مقدار ماده‌ی تشکیل‌دهنده‌ی آن بستگی دارد. یکای اندازه‌گیری (واحد اندازه‌گیری) جرم کیلوگرم است. برای اندازه‌گیری جرم معمولاً از ترازو استفاده می‌شود؛ اما بیشتر مردم به جای کلمه‌ی جرم از کلمه‌ی وزن استفاده می‌کنند؛ مثلاً می‌گویند 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.

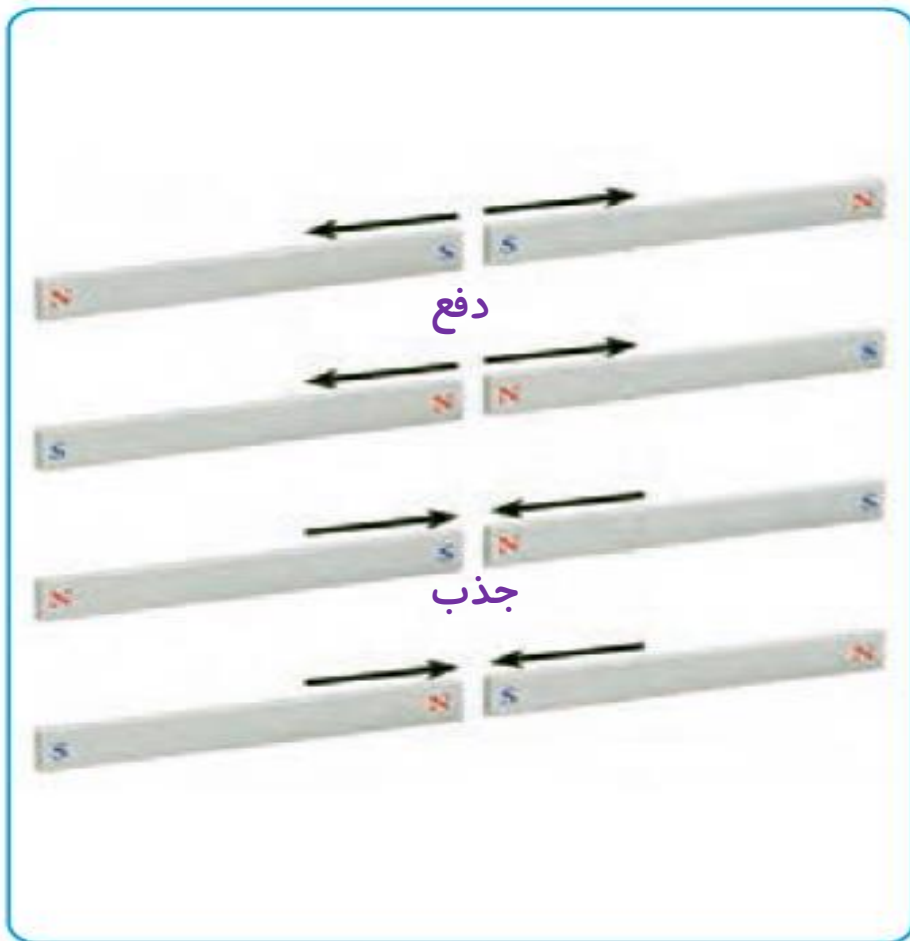


## واحد اندازه گیری وزن و وسیله ی اندازه گیری آن و یکای نیرو چیست با مثال ؟

برای اندازه‌گیری وزن جسم‌ها از نیروسنج استفاده می‌کنیم. به طور کلی نیروسنج‌ها برای اندازه‌گیری نیرو به کار می‌روند. یکای نیرو، نیوتون نامیده می‌شود. وزن یک طالبی یک کیلوگرمی حدود ۱۰ نیوتون است یا وزن یک هندوانه‌ی متوسط ۵ کیلوگرمی، حدود ۵۰ نیوتون است.



پیش از این در علوم پایه ی چهارم دیدیم که 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. نیروی که یک آهن ربا به آهن ربای دیگر وارد می کند، نیروی مغناطیسی نامیده می شود. نیروی مغناطیسی را تعریف کنید؟



دو آهن ربا بدون تماس با یکدیگر به هم نیرو وارد می کنند.



آهن ربا بدون تماس، قطعه های آهنی را جذب کرده است.



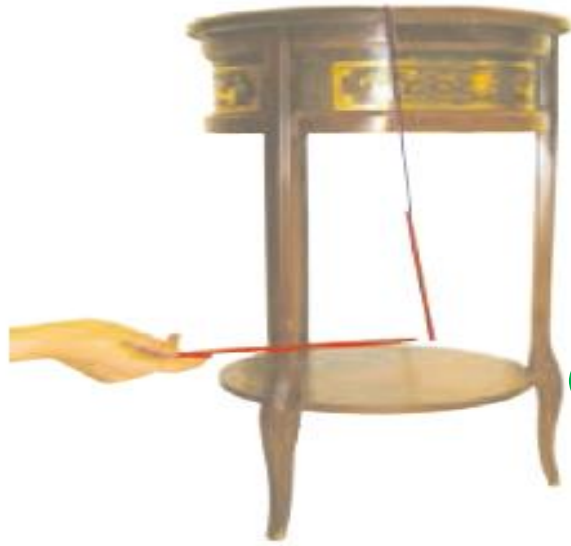




یک عروسک کوچک که در آن آهن ربای کوچکی قرار دارد تهیه کنید و آن را روی یک مقوای ضخیم قرار دهید. به کمک یک آهن ربای نسبتاً قوی، از زیر مقوّا، عروسک را به حرکت درآورید. به جای عروسک می‌توانید از یک اسباب‌بازی چرخ‌دار که در آن آهن یا آهن‌ربا قرار دارد، استفاده کنید و اسباب‌بازی را روی مقوّا به حرکت درآورید.

از این آزمایش‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

برای اینکه دو جسم بهم نیرو وارد کنند حتماً نباید در تماس باشند بعضی از اجسام بدون تماس هم می‌توانند نیرو وارد کنند.



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

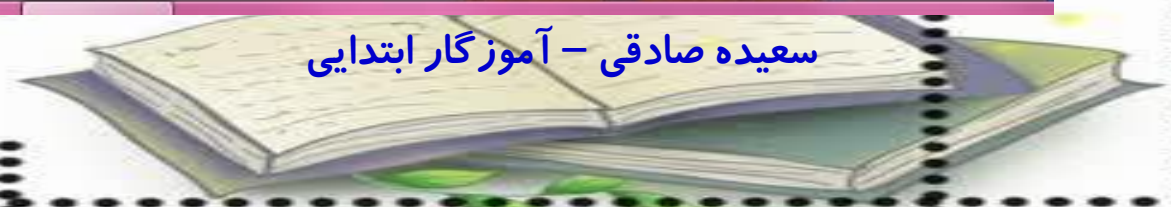
میله‌ها دارای بار همانم شده‌اند و از هم دور می‌شوند (رانش و دفع)

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 توسط میله یا شانه پلاستیکی جذب می‌شوند.



سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی





در آزمایش بالا، میله یا شانه پس از مالش دارای خاصیتی شده است که می تواند بعضی از اجسام را به خود جذب کند. نیرویی که باعث جذب خرده های کاغذ به میله یا شانه می شود، نیروی الکتریکی نامیده می شود. شما هم تجربه ی دیگری از نمایش این نیرو را در کلاس بیان کنید.

نیروی الکتریکی را تعریف کنید؟



سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی

## اصطکاک

در دوچرخه سواری وقتی می خواهیم سرعت خود را کم یا دوچرخه را متوقف کنیم از ترمز استفاده می کنیم.  
**به دلیل وجود نیروی اصطکاک**  
آیا تاکنون فکر کرده اید ترمز کردن چگونه سبب کند شدن و توقف سریع وسیله ی نقلیه می شود؟ نه تنها دوچرخه بلکه هر جسمی که روی سطحی در حال حرکت است، پس از مدتی حرکتش کند می شود.  
**به دلیل وجود نیروی اصطکاک**  
چرا وقتی تویی در حال حرکت است، پس از طی مسیر کوتاهی از حرکت باز می ایستد؟ چرا راه رفتن بر سطح یخ و برف دشوار است؟ **به دلیل وجود نیروی اصطکاک**



سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی



یک تخته‌ی صاف به طول تقریبی  $40$  سانتی متر 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؟ بستگی به سطح شیب دارد هرچه زاویه کمتر، جسم مسافت کمتر را طی میکند.

بار دیگر این آزمایش را روی سطح پرزداری مانند موکت تکرار کنید. این بار جسم پس از طی چه مسافت طی شده در موکت نسبت به سرامیک کمتر است. **جسم با طی مسافت بسیار کم می‌ایستد.** مسافتی می‌ایستد؟ اگر آزمایش را روی سطح ناهموار خاکی انجام دهیم، چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر روی

یخ انجام شود، چه اتفاقی می‌افتد؟ **جسم با طی مسافت طولانی ترمی ایستد.**

سطح صاف و صیقلی و ناهمواری کم و افزایش ارتفاع و شیب تخته

● به نظر شما باید چه وضعیتی فراهم باشد تا جسم، مسافت بیشتری را طی کند؟

● در کدام حالت جسم زودتر متوقف می‌شود؟ **سطح ناهموار خاک و شیب کم تخته**

● به نظر شما چرا در همه‌ی حالت‌ها، جسم پس از مدتی بالاخره می‌ایستد؟

وجود نیروی اصطکاک که خلاف جهت حرکت جسم وارد می‌شود.



آزمایش روی سطح صاف



آزمایش روی سطح پرزدار



سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی

فکر کنید



### نیروی اصطکاک

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

### نیروی اصطکاک را تعریف کنید؟

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

فکر کنید



### سطح پرزدار

الف) 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.

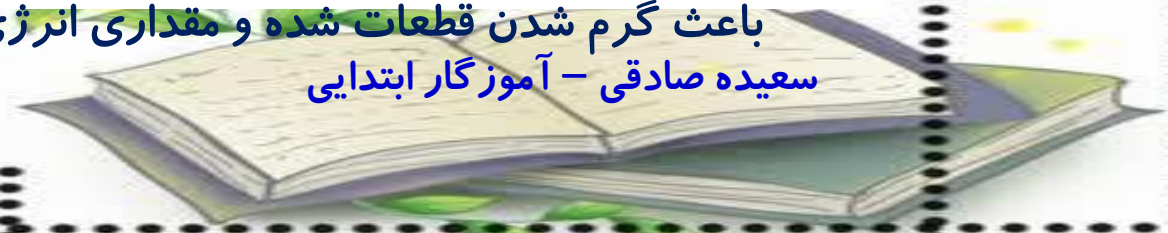
**خیر بلاخره متوقف می‌شود**

ب) به‌طور کلی اگر نیروی اصطکاک نبود، چه اتفاقی در زندگی ما می‌افتاد؟

اصطکاک هم مفید و هم مضر است اگر نبود راه رفتن برای ما بسیار مشکل بود، یا در حرکت نیروی قطعات ماشین

باعث گرم شدن قطعات شده و مقداری انرژی هد می‌رود.

سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی







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



## جمع آوری اطلاعات



برای افزایش اصطکاک در روزهای برفی و سُرنخوردن خودروها، چه کارهایی انجام می‌شود؟ در این باره اطلاعات جمع‌آوری و نتیجه را به کلاس گزارش کنید. استفاده از زنجیر چرخ ریختن شن در مسیر استفاده از کفش های عاج دار



سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی



یک کتاب بزرگ را روی میز قرار دهید و سعی کنید به کمک یک کِش آن را به حرکت درآورید. این آزمایش را می‌توانید 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 کِش به حرکت درآورید. در کدام حالت، حرکت دادن کتاب راحت‌تر است و کِش کمتر کشیده می‌شود؟ علت را توضیح دهید. اگر چند مداد استوانه‌ای زیر آن‌ها باشد راحت‌تر حرکت می‌کنند.





## در قدیم جابجایی اجسام به چه صورت بوده است؟



در زمان‌های قدیم برای جابه‌جایی اجسام بسیار

سنگین و کاهش اصطکاک از روشی شبیه این

ازمایش استفاده می‌کردند. آنها به جای مداد از

تنه‌ی درختان کمک می‌گرفتند.

به نظر شما امروزه برای کم کردن اصطکاک از چه

راه‌هایی استفاده می‌کنند؟ روغن کاری، استفاده از چرخ و ساچمه

توضیح دهید چگونه یک دانش‌آموز می‌تواند یک

چمدان مسافرتی سنگین را به راحتی جابه‌جا کند؟

با کمک چرخ و کشیدن آن‌ها روی زمین

سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی



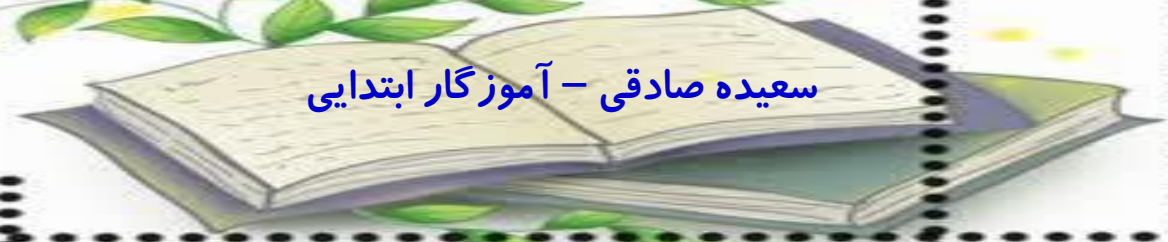
فکر کنید



وقتی خودرو در جاده‌ای در حال حرکت است، نیروی اصطکاک بر آن اثر می‌کند و سبب کاهش سرعت آن می‌شود. به نظر شما آیا نیروی اصطکاک بر کشتی یا هواپیمای در حال حرکت نیز اثر می‌کند؟

بله با کمک نیروی مقاومت هوا یا پسا که نوعی نیروی اصطکاک می‌باشد.

سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی





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

کاغذ خم می‌شود و آهسته حرکت می‌کند و نیروی مقاومت هوا باعث حرکت آن می‌شود.





## نیروی مقاومت هوا را تعریف کنید؟

وقتی جسمی حرکت می‌کند از طرف هوا بر آن نیرویی 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.

برای اینکه اجسام به راحتی در هوا حرکت کنند چه باید کرد؟



سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی

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 شیب داری رها کنید.



۲ مسافتی که ماشین روی سطح افقی طی می کند تا بایستد، اندازه گیری و یادداشت کنید (تکرار آزمایش و به دست آوردن میانگین مسافت طی شده، دقت شما را بالا می برد).

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



۴ این مقوّا را با تا کردن به ابعاد دیگر درآورید و آزمایش را تکرار کنید. جدول زیر را کامل کنید.  
**توجه کنید:** در همه ی آزمایش ها جرم ماشین به همراه مقوّا یکسان باشد.

شماره ی آزمایش	مساحت مقوّا (سانتی متر مربع)	میانگین مسافتی که ماشین روی سطح افقی طی می کند (سانتی متر)
۱	۲۰۰ سانتی متر مربع	۱۳ سانتی متر
۲	۱۸۰ سانتی متر مربع	۱۹ سانتی متر
۳	۱۵۰ سانتی متر مربع	۲۳ سانتی متر
۴	۱۳۰ سانتی متر مربع	۲۸ سانتی متر

● نتیجه ی کاوش خود را در یک یا چند سطر بنویسید.



سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی



ماشین هایی که کشیده تر هستند و به آن ها آیرودینامیک می گویند و دارای شکل صاف و گرد بوده و قسمت عقب آن ها کشیده و نوک تیز است.

فکر کنید



۱ نیروی مقاومت هوا بر چه نوع خودروهایی اثر کمتری دارد؟



۲ چرا هنگام نشستن هواپیماهای جنگی، در پشت آنها چتری باز می شود؟ باز شدن چتر سبب کاهش سرعت می شود و نیروی مقاومت هوا افزایش پیدا می کند.



دو بادکنک را همانند شکل الف از یک میله یا خط کش بساوینید و به طور مستقیم یا با یک لوله‌ی خودکار به وسط بادکنک‌ها فوت کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر سریع‌تر از دفعه‌ی قبل فوت کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟ بادکنک‌ها به هم نزدیک تر شده و به هم می‌چسبند.



ب



الف







یک نوار کاغذی به عرض تقریبی ۴ سانتی متر  
را از ورق کاغذ پُرید و همانند شکل پ، یک  
طرف آن را میان کتاب قرار دهید و فوت کنید.  
**نوار کاغذی به سمت بالا حرکت می کند.**  
چه اتفاقی می افتد؟ اگر سریع تر از دفعه ی قبل  
فوت کنید و هوا با سرعت بیشتری از روی کاغذ  
بگذرد، چه اتفاقی می افتد؟

**نسبت به قبل سریع تر حرکت می کند و با دمیدن فشار هوای بالای کاغذ، کم شده  
و فشار پایین کاغذ بیشتر از بالای آن شده و این اختلاف فشار  
نیروی رو به بالا بر کاغذ وارد می کند و آن را بالا می برد. //**





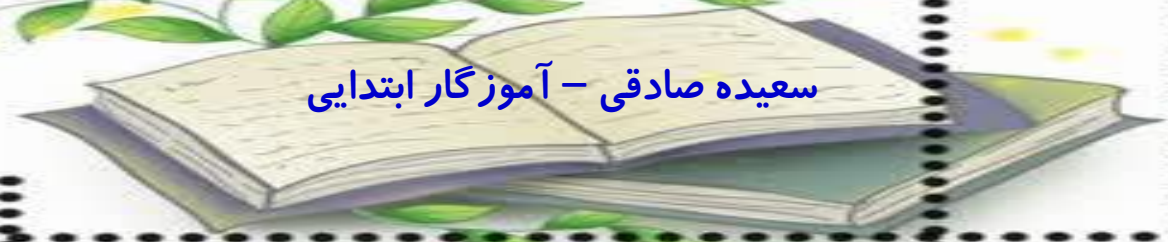
فکر کنید



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

در روزهای طوفانی، هوا با سرعت زیاد از بالای سقف عبور می‌کند، در نتیجه فشار هوادر بالای سقف کم شده و فشار هوای داخل ساختمان سبب ایجاد نیروی رو به بالایی به سقف می‌شود .

سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی



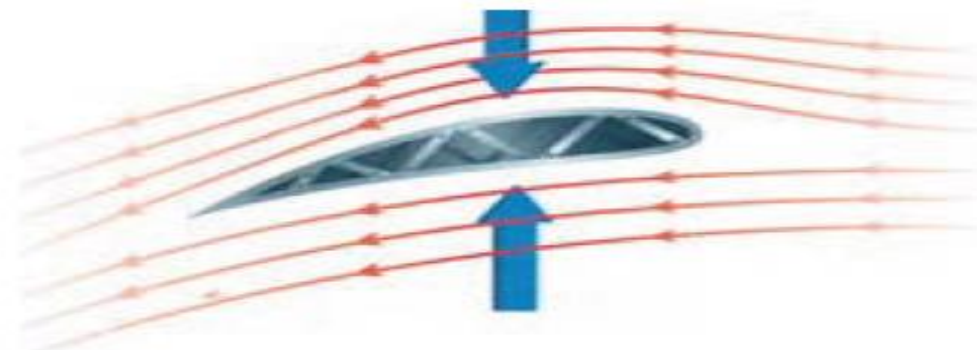
## طراحی بال هواپیما به چه صورت است و سبب چه چیزی می شود؟

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 نیرویی به طرف بالا می‌شود. اگر نیروهای رو به بالا از نیروی جاذبه‌ی وارد بر هواپیما بیشتر باشد، هواپیما را به طرف بالا می‌کشد. پس به هواپیمای در حال حرکت علاوه بر نیروی جاذبه‌ی زمین، مقاومت هوا و نیروی رانش، نیروی رو به بالایی نیز وارد می‌شود که اصطلاحاً به آن نیروی بالابری گفته می‌شود.

به هواپیمای در حال حرکت چه نیروهایی وارد می‌شود؟



سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی



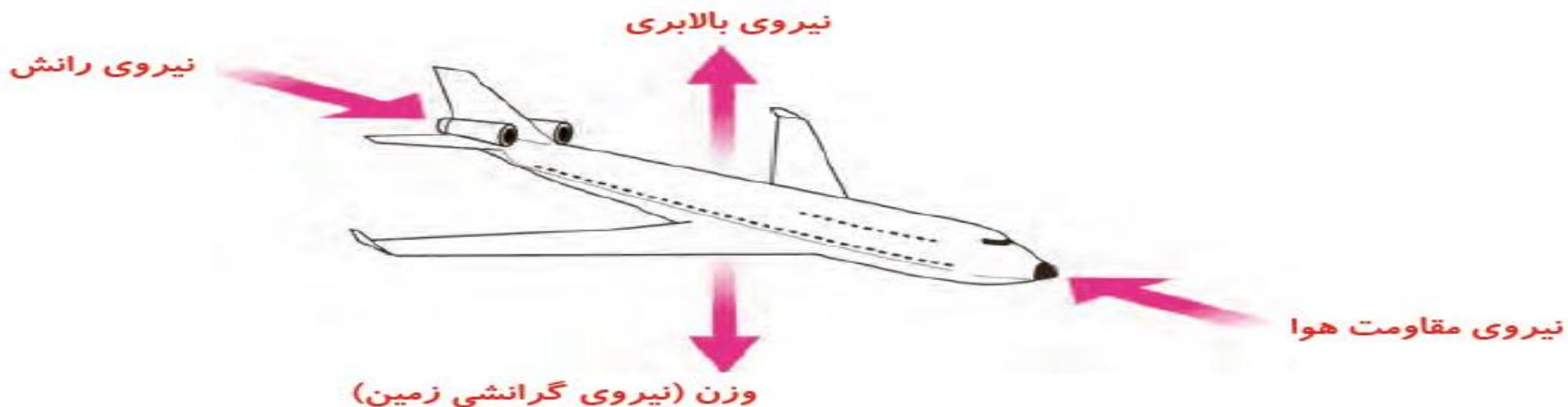
الف) حرکت هوا در بالا و پایین هواپیما، هوا در بالای بال با سرعت بیشتری حرکت می‌کند

ب) اختلاف فشار هوا در بالا و پایین هواپیما سبب ایجاد نیروی بالابری می‌شود

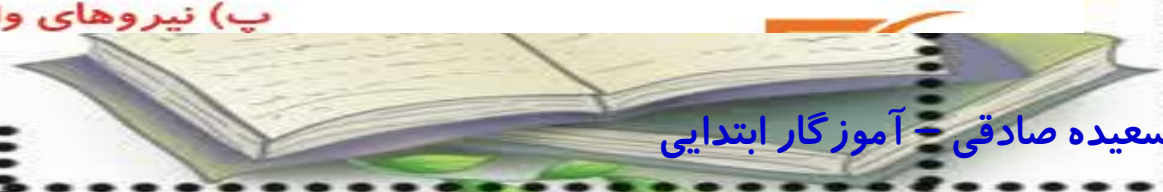
سرعت بیشتر هوا و فشار کمتر

سرعت کمتر هوا و فشار بیشتر

نیروی بالابری



ب) نیروهای وارد بر هواپیمای در حال پرواز





# پایان درس ورزش و نیرو 2



سعیده صادقی - آموزگار ابتدایی

« مثل مویت حرف مردم را  
رها کن پشت گوش... »

