

۲ - نیروهای تماسی

۱ - نیروهای غیر تماسی : انواع نیروها :

نیروهای غیر تماسی: نیروهایی که بدون تماس دو جسم به وجود می آیند.

انواع نیروهای غیر تماسی:

**الف: نیروی گرانش زمین:** این نیرو، یک نیروی جاذبه است که از طرف زمین به اجسام وارد می شود. هرچه جسم از سطح زمین دورتر شود نیروی جاذبه کمتری به آن وارد می شود تا جایی که اگر این فاصله از زمین خیلی زیاد شود دیگر تحت تاثیر نیروی جاذبه زمین نیست.

بیشترین مقدار این نیرو به اجسامی وارد می شود که در سطح زمین قرار دارند.

\*افتادن سیب از درخت - افتادن برگ درختان بر روی زمین - لیز خوردن اسکی باز از بالا به طرف پایین کوه - جاری شدن آب آبشار - ریختن آب از شیر آب روی سینک ظرفشویی همه مثالهایی از وجود نیروی گرانش زمین است.

\*نه فقط زمین، بلکه همه کرات به اجسام اطراف خود نیرو وارد می کنند که مقدارشان با نیروی جاذبه زمین یکسان نیست.



**جرم و وزن:**

**جرم:**

- مقدار ماده تشکیل دهنده یک جسم همان جرم جسم است.
- واحد اندازه گیری جرم کیلوگرم و گرم و... است .
- جرم اجسام به وسیله ترازو اندازه گرفته می شود. همان چیزی که ما به اشتباه به آن وزن می گوئیم .
- جرم یک جسم در هر ارتفاعی از سطح زمین ثابت است و تغییری نمی کند.

انواع ترازوی دیجیتال، دوکفه ای و ترازوی آشپزخانه و... موجود است (تصویر صفحه ۵۵ کتاب)

**وزن:** اما وزن نیرویی است که از طرف زمین به اجسام وارد می شود. واحد آن نیوتن و یا نیروسنج اندازه گرفته می شود.

\*به علت اینکه در فواصل مختلف از سطح زمین نیروی جاذبه متفاوت است پس نیروی وزن هم متفاوت می شود و وزن یک جسم با بالا رفتن از سطح زمین کاهش می یابد.

## رابطه جرم و وزن:

اگر جرم یک جسم را در  $9/8$  (گاهی با تقریب  $10$  در نظر می‌گیریم) ضرب کنیم وزن اجسام بدست می‌آید.  $9/8$  را شتاب گرانش زمین می‌گویند.

واحد وزن: نیوتن      واحد جرم: کیلوگرم      سپس در فرمول زیر جاگذاری می‌شود.

$$\text{وزن} = \text{جرم} \times 9/8$$

**سوال:** جرم جسمی  $10$  کیلوگرم است. چه نیرویی از طرف زمین به آن وارد می‌شود؟

**سوال:** وزن جسمی  $10$  نیوتن است. جرم آن چند گرم است؟

## ب- نیروی مغناطیسی:

نیرویی که یک آهن ربا به آهن ربا دیگر و یا یک آهن ربا به یک جسم مغناطیس مانند آهن، نیکل، کبالت وارد می‌کند نیروی مغناطیسی و از نوع غیرتماسی است یعنی اگر آهن ربا تا حدودی از جسم فاصله داشته باشد باز هم این نیرو وجود دارد و ما آن را حس می‌کنیم. پس غیر تماسی است.

\* طلا و نقره فلزند اما خاصیت آهن ربایی یا مغناطیسی ندارند.

\* چنانچه آهن ربا را زیر مقوا قرار دهیم و براده آهن را روی آن بریزیم نیروی مغناطیسی آهن ربا از مقوا عبور کرده و براده های آهن را جذب می‌کند.

اگر به جای مقوا از شیشه یا چوب یا کاغذ استفاده شود باز همین اتفاق می‌افتد. (فعالیت)

صفحه ۵۶



abedizeynab.blogfa.com - 167 × 317

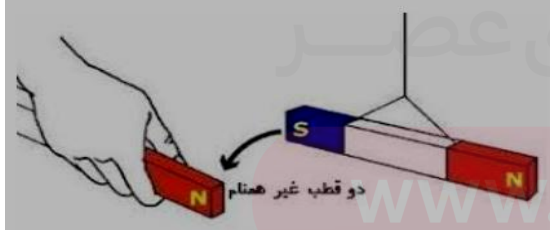
\* در قسمتی از آهن ربا که بیشترین نیروی مغناطیسی وجود دارد قطب آهن ربا می

گویند. هر آهن ربا دارای دو قطب می‌باشد. قطب شمال (N) و قطب جنوب (S)

\* قطب های همنام یکدیگر را می‌ربایند و قطب های ناهم نام از یکدیگر دور می‌شوند.

\* از آهن ربادر قطب نما، موتورهای الکتریکی، جرثقیلهای بزرگ جهت حمل آهن، در

یخچال و زنگ اخبار استفاده شده است.



**سوال:** قطب های آهن ربای شماره ۱ را تعیین کنید این آهن ربا جذب آهن ربای شماره ۳ می شود.

۱

N ۳ S

**سوال:** قطبهای آهن ربای شماره ۲ را تعیین کنید. این آهن ربا، آهن ربای شماره ۴ را دفع می کند.

۲

S ۴ N

### ج: نیروی الکتریکی:

اگر شانه پلاستیکی را به موهای خود مالش دهید می تواند تکه های ریز کاغذ را به خود جذب کند.

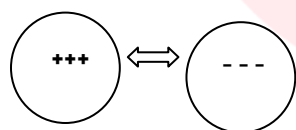
اگر بادکنک پراز هوارا به پارچه پشمی مالش دهید می تواند به دیوار بچسبد.

یکی از روشهای ایجاد بار الکتریکی در اجسام مالش دادن آنها به یکدیگر است و باید هر دو جسم نارسانا باشند.

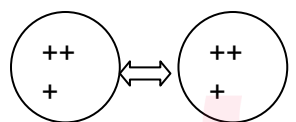
\* با مالش دادن دو جسم نارسانا ذرات الکترون که دارای بار منفی هستند از یک جسم وارد دیگری می شوند جسمی که الکترون از دست می دهد بار مثبت پیدا کرده و آن جسم که الکترون می گیرد بار منفی پیدا می کند.

\* دو جسم با بارهای ناهم نام یکدیگر را جذب می کنند و دو جسم با بارهای هم نام از یکدیگر دور می شوند.

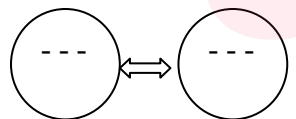
این نیرو که بین دو جسم دارای بار الکتریکی ایجاد می شود نیروی الکتریکی نامیده می شود.



بارهای ناهم نام یکدیگر را جذب می کنند



بارهای هم نام یکدیگر را دفع می کنند (از یکدیگر دور می شوند)



بارهای هم نام یکدیگر را دفع می کنند (از یکدیگر دور می شوند)

\* در برخی اجسام فقط بار الکتریکی منفی و در برخی فقط بار الکتریکی مثبت ایجاد می شود. مثال: شیشه و پشم همیشه بار مثبت می گیرند و پلاستیک و ابریشم دارای بار منفی می شوند.

**سوال:** دو میله شیشه ای را جداگانه به پارچه ابریشمی مالش می دهیم سپس این دو میله را به یکدیگر نزدیک می کنیم. این دو میله از

یکدیگر دور شده یا به یکدیگر نزدیک می شوند؟ چرا؟ (آزمایش کنید صفحه ۵۷)

**۲- نیروهای تماسی:** اگر دو جسم در تماس بایکدیگر باشند این نیروها می تواند به وجود آید.

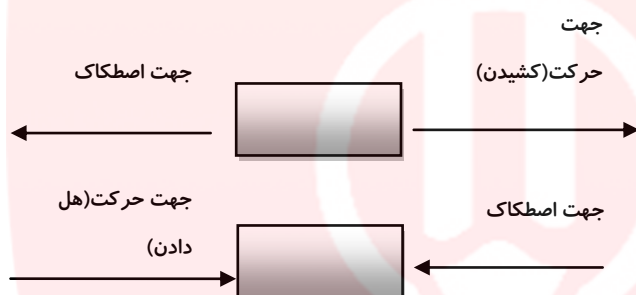
بعضی از انواع نیروهای تماسی که در کتاب به آن اشاره شده است:

### ۱- نیروی اصطکاک ۲- نیروی مقاومت هوا ۳- نیروی بالابری

#### ۱- نیروی اصطکاک (کتاب علوم صفحه ۵۸ تا ۶۱):

هر جسم هر چقدر هم صاف باشد اما زیر میکروسکوپ دارای برآمدگی ها و فرورفتگی هایی است که هنگام حرکت دو جسم روی یکدیگر این برآمدگی ها و فرورفتگی ها مانع حرکت می شوند. این مطلب در واقع بیان کننده نیروی اصطکاک است.

\* این نیرو مانع حرکت می شود پس جهت آن همیشه خلاف جهت حرکت است. مثلا اگر جسمی به جلو حرکت کند جهت اصطکاک خلاف جهت آن یعنی به سمت عقب است.



\* حرکت بر روی سطح صاف مانند یخ بسیار راحت است چون اصطکاک کم است اما روی موکت یا خاک حرکت سخت تر است چون اصطکاک بیشتر است.

#### زمانی که اصطکاک مفید است:

راه رفتن - ترمز گرفتن ماشین - مالیدن دستها به هم در زمستان و گرم شدن - بالا رفتن از کوه - گره زدن طناب - بلند کردن کتاب از روی میز - راه رفتن

در هر کدام از موارد بالا اگر اصطکاک وجود نداشت امکان لیز خوردن جسم بود و ما نه می توانستیم راه برویم و نه ماشین متوقف می شد نه کتاب را می توانستیم در دست بگیریم و.... پس وجود اصطکاک مفید است.

#### زمانی که اصطکاک مضر است (خوب نیست):

در مسابقات اسکی اسکی باز دوست دارد خیلی خوب لیز بخورد و سریع به خط پایان برسد که وجود اصطکاک مانع می شود پس در اینجا مفید نیست.

هنگامی که ماشین یا دوچرخه کار می کند بین قطعات اصطکاک وجود دارد که باعث خرابی و فرسایش زودتر قطعات می شود.

هنگامی که تخت یا کمد خود را در اتاق می‌خواهید جابه‌جا کنید اگر بر روی سرامیک باشند خیلی راحت جابه‌جا می‌شوند اما اگر بر روی فرش باشند به علت اصطکاک زیاد، جابه‌جایی مشکل است.

### چند راه برای کاهش اصطکاک:

۱- صاف کردن سطح (سنباده کشیدن یا سوهان کشیدن)

۲- استفاده از روغن یا گریس یا روانسازها (این مواد فرورفتگی‌های ریز سطح جسم را پر می‌کنند و سطح نسبت به قبل صافتر شده و اصطکاک کم می‌شود)

۳- در قطارها با سرعت‌های بسیار زیاد، بین ریل راه آهن و قطار یک لایه هوا وجود دارد یعنی قطار در واقع روی لایه‌ای از هوا حرکت می‌کند و به این روش اصطکاک کاهش می‌یابد.

۴- استفاده از چرخ: مثلاً کشیدن چمدان با چرخ روی زمین بسیار راحت‌تر از چمدان بدون چرخ است.

### ۲- نیروی مقاومت هوا:

وقتی جسمی در حال حرکت است از طرف هوا نیروی مقاومی به آن وارد می‌شود که مانع حرکت می‌شود به این نیرو نیروی مقاومت هوا گفته می‌شود (صفحه ۶۱ کتاب) این نیرو برخلاف حرکت جسم است. این نیرو زمانی بیشتر است که سطح جسم بیشتر باشد برای غلبه بر این مقاومت شکل اجسام را طوری باید طراحی کنیم تا هوا به راحتی از کنار آنها بگذرد و به عبارتی کمترین مقاومت را داشته باشد. (کاوشگری صفحه ۶۳ کتاب)

### فکر کنید صفحه ۶۰:

\* وقتی اتومبیلی 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 هواپیما در حال پرواز نیز اثر می‌کند؟  
بله هم از طرف هوا بر کشتی و هواپیما این نیرو وارد می‌شود و هم از طرف آب بر کشتی وارد می‌شود و باعث کاهش سرعت می‌گردد.

### فکر کنید صفحه ۶۲:

۱- نیروی مقاومت هوا بر چه نوع خودروهایی اثر کمتر دارد؟

جواب:

اجسامی که سطح کشیده و دراز دارند راحت‌تر در هوا حرکت می‌کنند زیرا مقاومت کمتری از طرف هوا به آنها وارد می‌شود.

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

۲- چرا هنگام نشستن هواپیماهای جنگی، در پشت آنها چتری باز می‌شود؟

۳- نیروی بالابری: برای درک بهتر مفهوم این نیرو، ابتدا به بررسی چند مثال می پردازیم .

### آزمایش کنید صفحه ۶۲

\* دو بادکنک را همانند شکل الف از یک میله با خط کش بیاویزید و به طور مستقیم و با یک لوله خودکار به وسط بادکنک ها فوت کنید . چه اتفاقی می افتد؟ اگر سریعتر فوت کنید چه اتفاقی می افتد؟

**جواب:**

با فوت کردن بین دو بادکنک جریان هوا بین این دو بادکنک سرعت می گیرد و فشار هوا کم می شود. اما فشار هوای اطراف بادکنک زیاد است . این اختلاف فشار باعث می شود که دو بادکنک به سمت یکدیگر کشیده و به هم نزدیک شوند.

\* یک نوار کاغذی به عرض تقریبی ۴ سانتی متر را از ورق کاغذ ببرید و همانند شکل پ یک طرف آن را میان کتاب قرار دهید و فوت کنید . چه اتفاقی می افتد؟ اگر سریعتر فوت کنید و هوا با سرعت بیشتری از روی کاغذ بگذرد چه اتفاقی می افتد؟

**جواب:**

با فوت کردن ، هوای بالای کاغذ کنار می رود و فشار هوای بالای کاغذ کم می شود. اما پایین کاغذ فشار زیاد است پس کاغذ به سمت بالا کشیده می شود.

### فکر کنید صفحه ۶۳ کتاب

\* در روزهای طوفانی امکان اینکه سقف شیروانی خانه های قدیمی کنده شود زیاد است . آیا می توانید این اتفاق را براساس آزمایش های انجام شده توضیح دهید؟

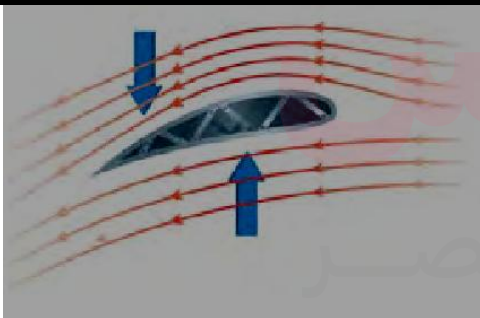
**جواب:**

در روزهای طوفانی هوا با سرعت زیاد از بالای سقف عبور می کند پس فشار هوای در این قسمت کم می شود. اما فشار هوا در داخل ساختمان و زیر سقف زیاد است اگر سقف به اندازه کافی محکم نباشد در اثر این اختلاف فشار کنده می شود.

### نیروهای وارد بر هواپیما هنگام پرواز:

#### ۱- نیروی بالابری:

بالهای هواپیما به صورتی که در شکل نمایش داده شده ، ساخته شده است هوای روی بال سریعتر حرکت می کند پس فشار کمتری از طرف هوا به بال وارد می شود . اما در زیر بال سرعت هوا کمتر و فشار بیشتری به بال وارد می شود.



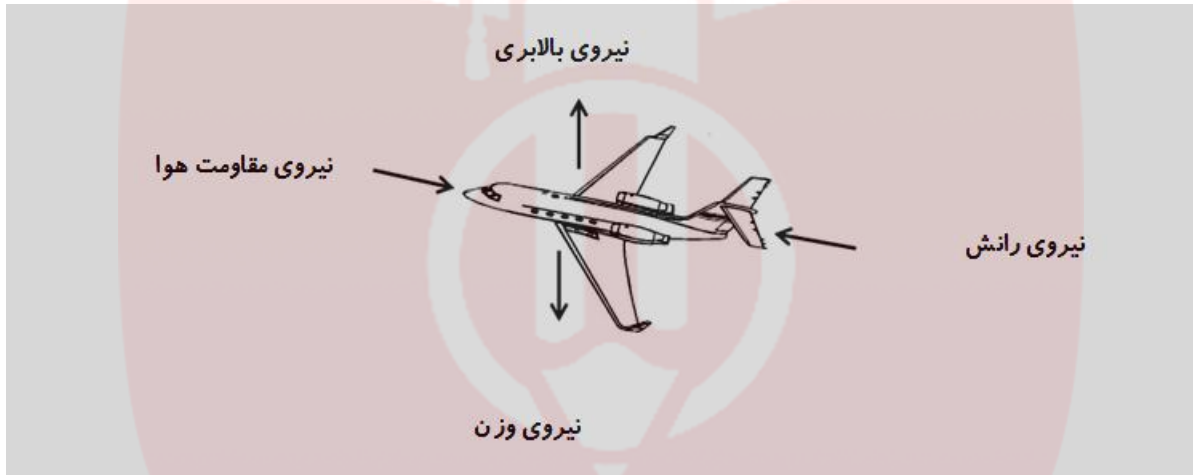
بنابراین در زیر بال فشار هوا کم، در بالای بال فشار هوا زیاد می باشد پس هواپیما به بالا رانده می شود.

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

۲- نیروی وزن: از طرف زمین به هواپیما وارد می شود و آن را به سمت پایین می کشد.

۳- نیروی رانش: موتور هواپیما با نیروی زیادی مولکولهای هوا را به عقب می راندند و مولکولهای هوا طبق قانون کنش - واکنش، هواپیما را به سمت جلو می رانند.

۴- نیروی مقاومت هوا: هنگام حرکت هواپیما به سمت جلو نیروی مقاومی از طرف هوا به هواپیما وارد شده و مانع حرکت می شود که همان نیروی مقاومت هوا است. برای کاهش این نیرو و سرعت گرفتن هواپیما، هواپیما را کشیده و دوکی شکل می سازند.



مای دارس  
گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)