



## ۱۴- ورزش و نیرو (۲) ...

در مسابقه ی مچ اندازی، هل دادن ماشین، طناب کشی و...، دو جسم در اثر تماس با یکدیگر به هم نیرو وارد می کنند. اما در برخی موقعیت ها دو جسم بدون اینکه با هم تماسی داشته باشند به هم نیرو وارد می کنند. به طور کلی نیرو ها به دو دسته اصلی نیروهای غیر تماسی و نیروهای تماسی تقسیم می شوند.

### ۱- نیروهای غیر تماسی

در این نیروها جسم ها از دور و بدون اینکه با هم تماسی داشته باشند به هم نیرو وارد می کنند که شامل موارد زیراند.

۱-نیروی گرانش ( نیروی جاذبه ی زمین یا نیروی وزن )

۲-نیروی مغناطیسی ( آهن ربایی)

۳-نیروی الکتریکی



تصویر ۱-۷- نیروی گرانش زمین، یک نیروی غیر تماسی

به نیروی جاذبه ( گرانش ) زمین که باعث می شود جسم

های اطراف و نزدیک خود را به سوی خود بکشد، **نیروی**

**گرانش** یا **نیروی وزن** می گویند. هرچه از زمین دورتر شویم ،

این نیرو کاهش می یابد و در فاصله های بسیار دور دیگر اثر

نمی کند. یعنی جسم ها در فاصله ی بسیار دور از زمین،

نیروی وزن یا گرانش زمین را حس نمی کنند و تنها دارای

جرم می باشند.

## تفاوت جرم و وزن

جرم و وزن دو تعریف جدا هستند و کاملاً با هم فرق دارند.

جرم : جرم مقدار ماده ی سازنده ی یک جسم است که واحد

اندازه گیری آن کیلوگرم است و آن را با انواع ترازو اندازه

گیری می کنند. پس عددی که ترازوها ( کفه ای ، اهرمی و... )

به ما نشان می دهند در واقع جرم است.

وزن : وزن در واقع نیروی جاذبه ی زمین بر اجسام است که

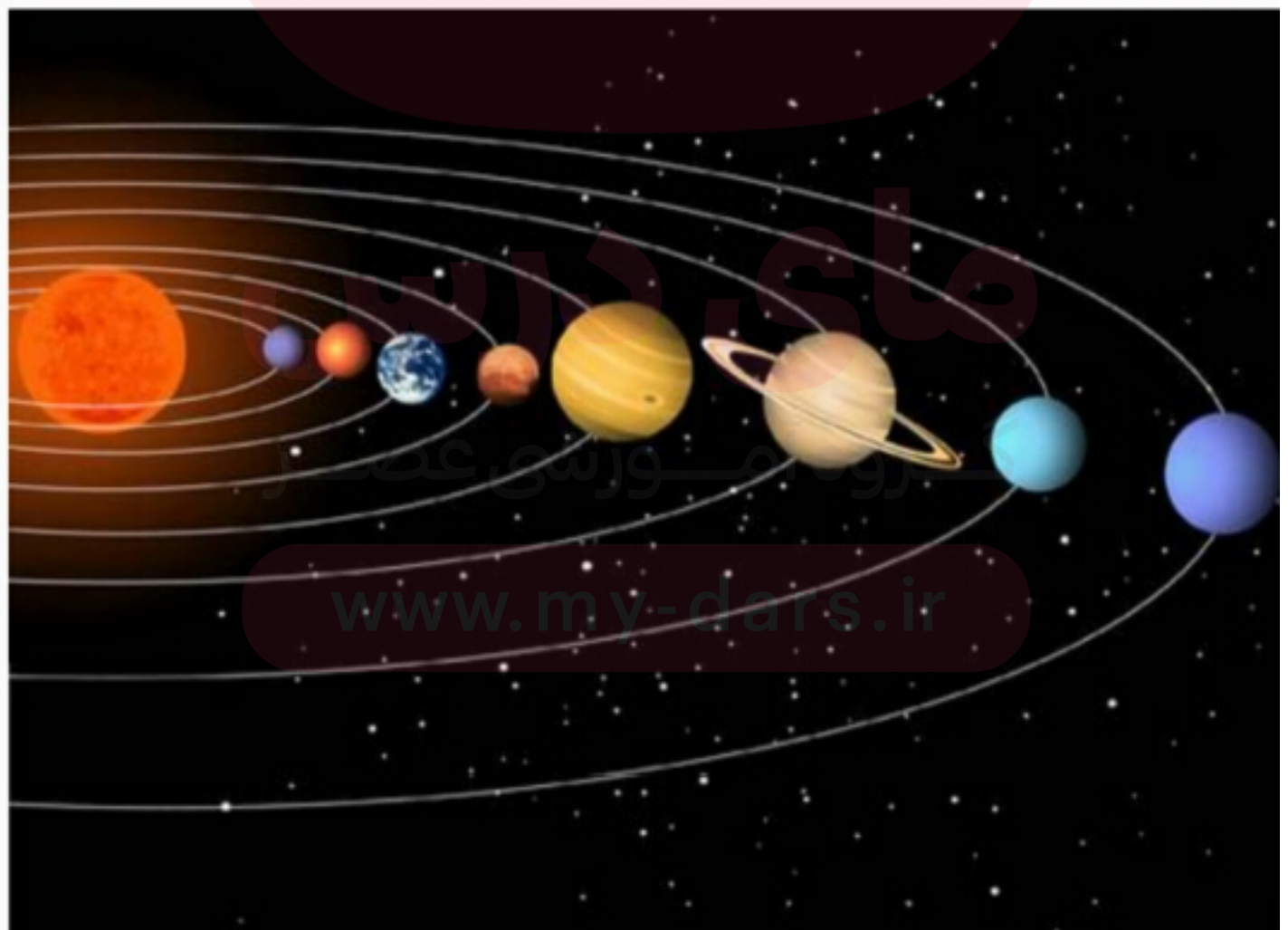
واحد اندازه گیری آن نیوتون است و به وسیله ی نیروسنج

اندازه گرفته می شود. برای بدست آوردن نیروی وزن باید

جرم جسم را در ثابت گرانش زمین که  $10$  می باشد، ضرب

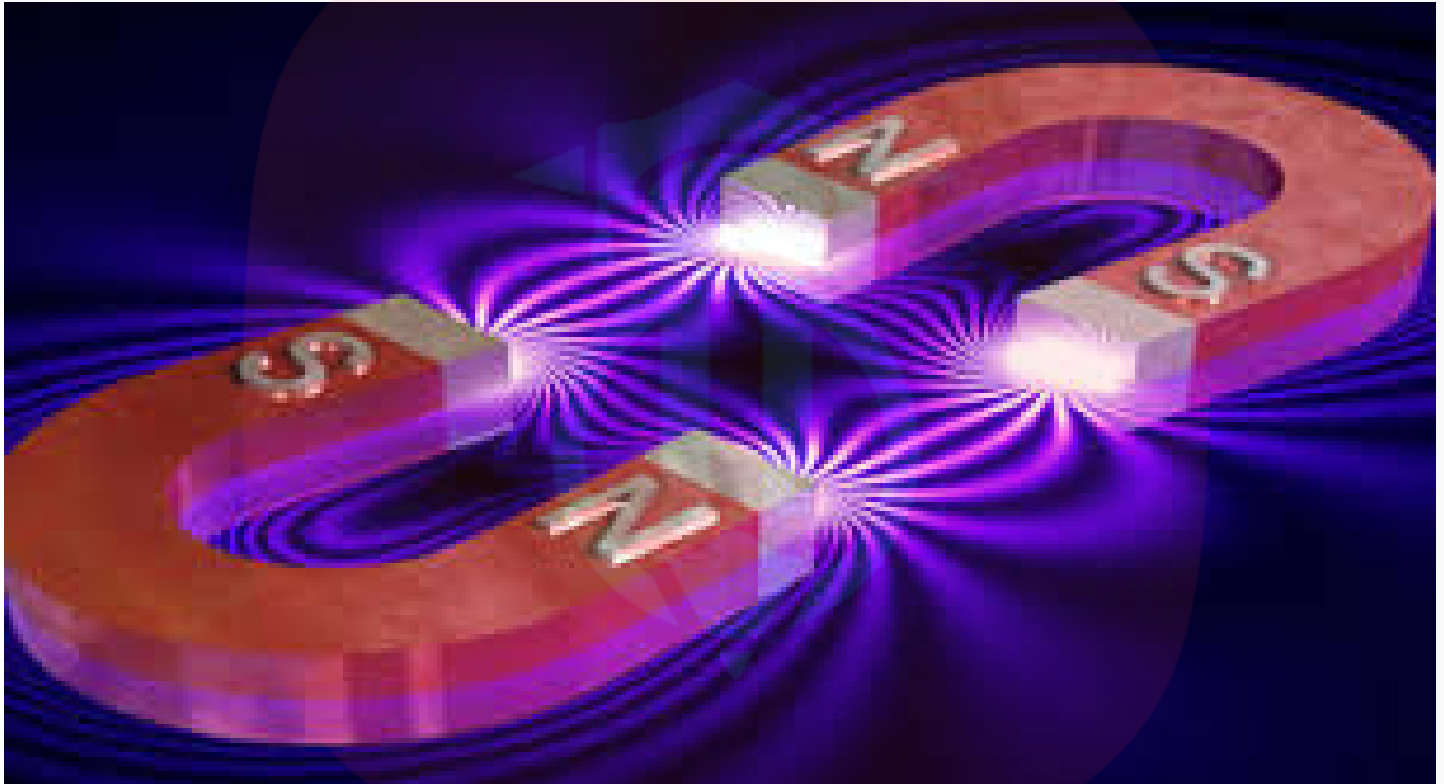
کنیم.

نکته همه ی ستاره ها و سیاره ها می توانند جسم های اطرافشان را به سمت خود بکشند. هرچه جرم سیاره ها بیش تر باشد ثابت نیروی گرانشی آنها نیز بزرگتر خواهد بود. خورشید بالاترین ثابت گرانشی را دارد یعنی نیروی جاذبه ی خورشید بسیار زیاد است و دلیل گردش سیارات به دور خورشید نیز همین موضوع است.





## ۲- نیروی مغناطیسی



نیرویی که یک آهن ربا به آهن ربای دیگر وارد می کند و یا نیرویی که آهن ربا به اشیاء آهنی وارد می کند را **نیروی مغناطیسی** می گویند. آهن ربا دارای دو قطب مختلف است که قطب های هم نام یکدیگر را دفع و قطب های ناهم نام یکدیگر را جذب می کنند.

آیا آهنربا بغیر از آهن، اجسام دیگری را جذب می کند؟

بعد از پیدایش آهنربا، دانشمندان به این فکر افتادند که آیا آهنربا غیر از آهن، اجسام دیگری را نیز می تواند جذب کند. پس از بررسی ها و مطالعات مختلف، سرانجام مشخص شد که آهن ربا دو عنصر دیگر به نامهای نیکل و کبالت را نیز می تواند جذب کند. بر این اساس به سه عنصر آهن، کبالت، نیکل و آلیاژهای آنها که توسط آهن ربا جذب می گردد، **مواد مغناطیسی** می گویند. بدیهی است که سایر مواد را که فاقد این خاصیت است، **مواد غیر مغناطیسی** می گویند.



نیکل



کبالت

برای تشخیص قطب های آهن ربا روش های مختلفی وجود دارد که در زیر به سه مورد از آنها اشاره می شود.

۱- اگر یک آهنربا را از وسط بوسیله تکه نخ بسته و از محلی آویزان کنیم، آهنربا در راستای شمال و جنوب مغناطیسی زمین قرار می گیرد. یعنی قطب شمال آهنربا به سمت جنوب و قطب جنوب آن به سمت شمال زمین قرار می گیرد.

۲- با توجه به اینکه در آهنرباها، قطب های همنام همدیگر را دفع و قطبهای غیر هم نام همدیگر را جذب می کنند، لذا اگر یک آهنربای دیگر که قطب های آن معلوم است، در اختیار داشته باشیم، به راحتی می توان قطب های آهن ربای دیگر را تشخیص داد.

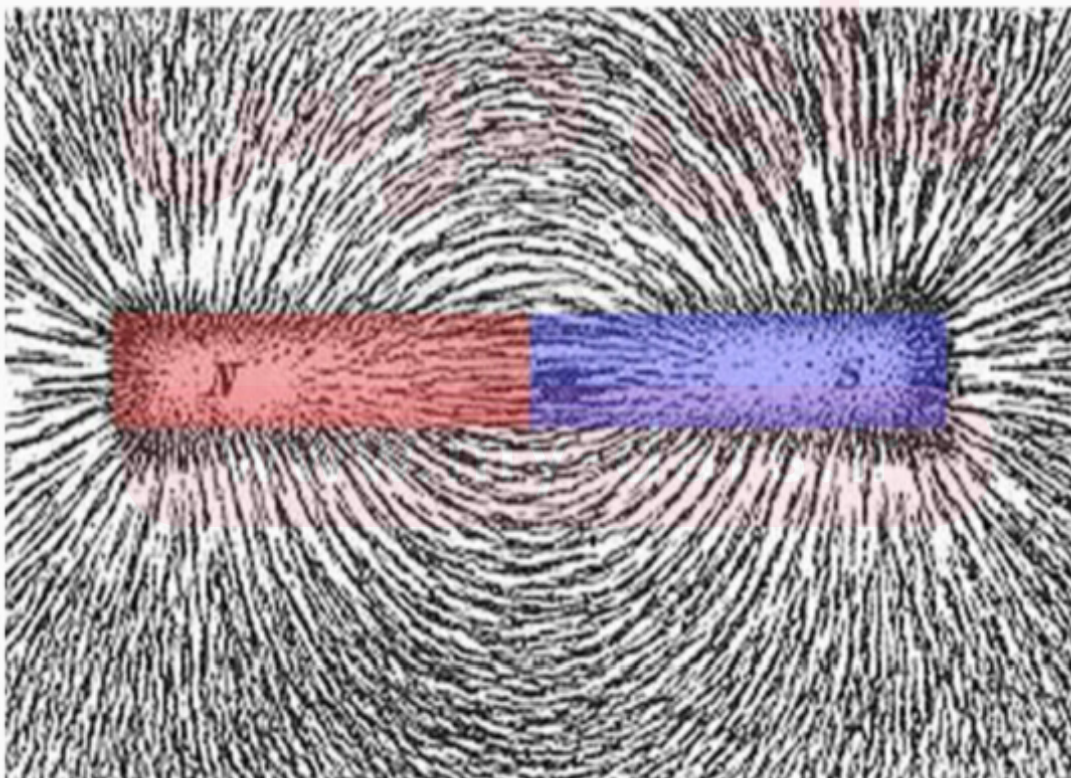
۳- به کمک یک عقربه مغناطیسی و با استفاده از رانش و ربایش قطب ها نیز می توان قطب های یک آهنربا را مشخص نمود.



## میدان مغناطیسی

### تعریف میدان مغناطیسی:

میدان مغناطیسی به فضای اطراف هر آهنربا گفته می شود که در آن خاصیت مغناطیس حاکم است. مشخص کردن میدان مغناطیسی آهن ربا برای مشخص کردن میدان مغناطیسی به آهنربا، شیشه (کاغذ) و براده های آهن نیازمندیم. اگر با یک نمک پاش، براده های آهن را روی شیشه بریزیم و آهنربایی زیر آن قرار دهیم، براده های آهن در محدوده ای مشخص با طرح و الگوی خاصی قرار می گیرند. این محدوده همان میدان مغناطیسی است و الگوی ایجاد شده، خطوط میدان مغناطیسی را مشخص می کند. شکل زیر میدان مغناطیسی آهن ربا را نشان می دهد.





## چه موادی خاصیت مغناطیسی دارند؟

علت وجود خاصیت مغناطیسی در برخی مواد، وجود مولکول های دو قطبی مغناطیسی است. هر یک از این مولکول ها در حقیقت یک ذره آهنربایی با دو قطب شمال و جنوب هستند که اگر به صورت منظم کنار هم قرار بگیرند، خاصیت مغناطیسی قوی تر شده و میدان مغناطیسی ایجاد می شود.

**مواد فرو مغناطیس نرم:**

به موادی که به آسانی آهنربا شده ولی به راحتی هم خاصیت خود را از دست می دهند، مواد فرو مغناطیس نرم می گویند. مثلا آهن یک فرومغناطیس نرم است.

### مواد فرو مغناطیس سخت:

به موادی که دیر آهن ربا می شوند و دیرهم خاصیت خود را از دست می دهند، فرو مغناطیس سخت می گویند. مثلا فولاد یک فرومغناطیس سخت است.

### چگونه می توان خاصیت مغناطیسی را از بین برد؟

جواب این سوال در نظم مولکول های دو قطبی نهفته است. هر عاملی نظیر حرارت و ضربه اگر بتواند این نظم را بر هم زند، خاصیت مغناطیسی ماده از بین می رود. این کار را می

توان با یکی از دو روش زیر انجام داد:

### ۱- حرارت دادن آهنربا

اگر آهنربایی را تا حد سرخ شدن حرارت دهیم و در راستای شرق و غرب ( عمود بر خطوط مغناطیسی زمین ) نگه داریم تا سرد شود، خاصیت آهنربایی خود را از دست می دهد.

### ۲- عبور جریان از آهنربا

اگر آهنربایی را در راستای شرق و غرب، درون یک سیم پیچ قرار داده و جریان متناوب از آن عبور دهیم، آهنربا خاصیت مغناطیسی خود را از دست خواهد داد.

### ۳- نیروی الکتریکی



پس از مالش شانه پلاستیکی یا لوله ی خودکار به مو های تمیز و خشک و یا پارچه پشمی این وسایل خرد شده های کاغذ را جذب می کنند. به این نیرو «نیروی الکتریکی» می گویند. دلیل این نیرو وجود بارهای الکتریکی است که دو نوع **مثبتو منفی** دارند و بارهای هم نوع یک دیگر را دفع و بارهای نا همنوع یک دیگر را جذب می کنند.

## برهمکنش انواع بار الکتریکی

بارهای همنام همدیگر را دفع می کنند. نیرویی که این نوع بارها بر هم وارد می کنند، از نوع دافعه است. اگر دو جسم را با میله شیشه ای یا هر دو را با میله پلاستیکی باردار کنیم همدیگر را دفع می کنند.

بارهای غیر همنام همدیگر را جذب می کنند. نیرویی که این نوع بارها برهم وارد می کنند از نوع جاذبه می باشد. اگر یکی از اجسام را با میله شیشه ای و دیگری را با میله پلاستیکی باردار کنیم همدیگر را جذب خواهند کرد. آزمایش ها و نتایج حاصل از بررسی ها نشان می دهد که ظاهرا دو نوع بار متفاوت وجود دارد که نوع مثبت آن در میله شیشه ای و نوع منفی آن در میله پلاستیکی تولید می گردد.



## ۲- نیروهای تماسی

در نیروهای تماسی اجسام برای وارد کردن نیرو باید باهم در تماس باشند. این نیروها عبارتند از:

۱- نیروی ماهیچه ای

۲- نیروی تکیه گاه

۳- نیروی اصطکاک

مای درس

گروه آموزشی عصر

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

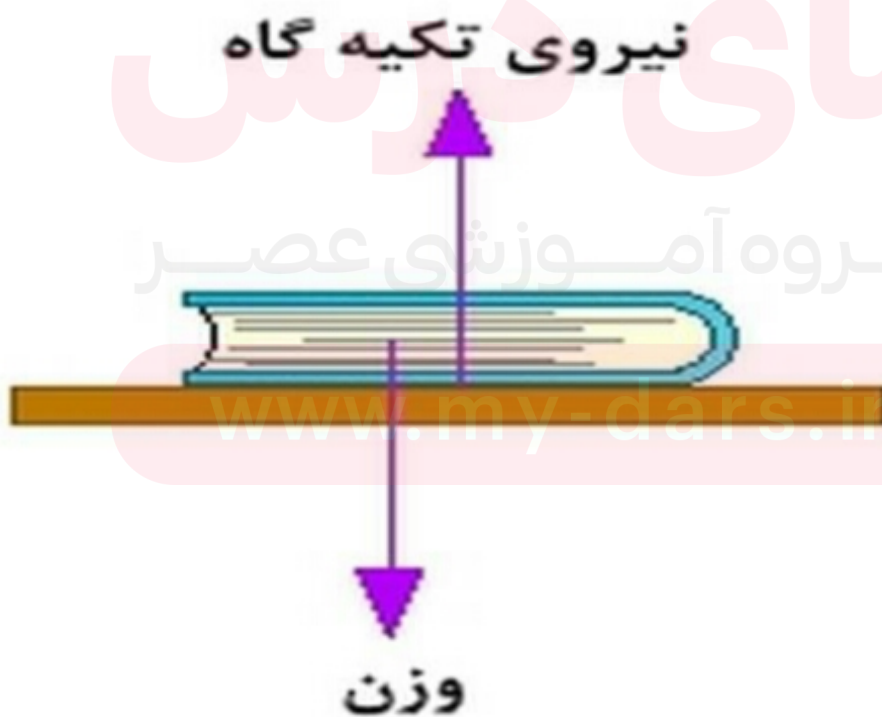
## ۱-نیروی ماهیچه ای



نیرویی که برای انجام کارهای روزمره از آن استفاده می کنیم گروه آموزشی عصر  
نیروی ماهیچه ای نام دارد. نیرویی که در مچ اندازی طناب کشی و .... استفاده می شود نیز از این نوع نیرو می باشد.  
[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

## ۲- نیروی تکیه گاه

هنگامی که روی صندلی می نشینیم، صندلی به ما نیروی رو به بالایی وارد می کند تا بر زمین نیافتیم. ویا زمانی که به دیوار تکیه می دهیم، دیوار به ما نیروی تکیه گاه وارد می کند تا روی زمین نیافتیم. هوا و آب هم نیروی تکیه گاه وارد می کنند. آب به قایق ها و کشتی هایی که روی سطح آن هستند نیروی تکیه گاه رو به بالا وارد می کند. هوا به هواپیما و چتر چتر باز ها نیروی تکیه گاه رو به بالا وارد می کند. در شکل زیر کتاب نیرویی رو به پایین به میز وارد می کند (نیروی وزن) و میز هم نیرویی روبه بالا به نام نیروی تکیه گاه به کتاب



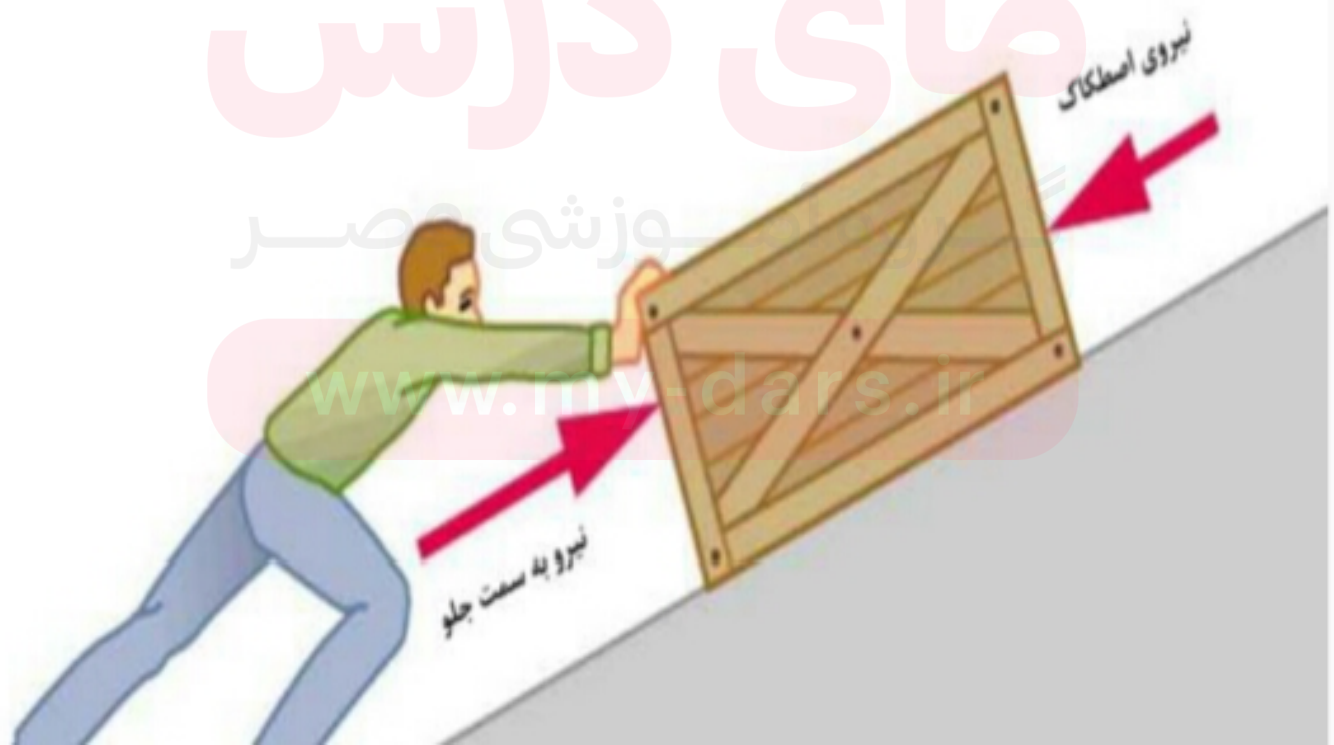
### ۳- نیروی اصطکاک

به نیروی مخالف در برابر حرکت که سبب کند شدن حرکت می شود نیروی اصطکاک می گویند. گرم شدن دست بر اثر مالش در زمستان ، ترمز گرفتن اتومبیل و دوچرخه برای توقف از مثال های وجود اصطکاک است.

#### نکته

نیروی اصطکاک دو ویژگی مهم دارد :

- ۱- سبب کند شدن حرکت می شود.
- ۲- همواره در خلاف حرکت جسم اثر می کند.





## عوامل موثر بر نیروی اصطکاک

۱- جنس سطح ها :

زبری یا نرمی ، صافی یا ناصافی سطح تاثیر زیادی بر میزان اصطکاک دارد. هرچه سطح صاف تر باشد نیروی اصطکاک کم تر است. مانند سطح یخ زده ی زمین در زمستان که باعث لیز خوردن انسان ها و ماشین ها می شود.

۲- نیروی وارد بر سطح :

هرچه نیروی وارد بر سطح بیشتر باشد، اصطکاک بیشتر می شود. برای مثال جسمی که جرم زیادی دارد نیروی وزن آن نیز بیشتر است و سخت تر می توان آن را حرکت داد زیرا نیروی اصطکاک بیشتری در مقابل حرکت آن مقاومت می کند. یا کتابی را که به دیوار هل می دهیم، هر چه نیروی بیشتری وارد کنیم ، امکان افتادن کتاب کم تر است.

## - روش های کاهش اصطکاک

۱- صاف کردن سطح های زبر

۲- استفاده از مواد لیز کننده مانند : روغن ، گریس ، صابون و

....

۳- استفاده از چرخ ، گوی و ....

۴- استفاده از لایه ای از هوا بین دو سطح مانند هاورکرافت



- نیروی اصطکاک در موارد زیر مفید است:

۱- بین کفش و زمین برای راه رفتن



۲- بین دست ما و شیشه‌ی مربا برای باز کردن در آن



۳- بین لاستیک و زمین برای حرکت خودرو



۴- ترمز و چرخ دوچرخه برای ترمز کردن



۵- بین پوست دست و اجسام برای نگه داشتن آنها



**-نیروی اصطکاک در موارد زیر غیر مفید است :**

- ۱- بین ما و سرسره هنگام سرسره بازی
- ۲- بین اسکی و برف هنگام اسکی بازی
- ۳- بین جسم های سنگین و زمین هنگام هل دادن آنها

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





وقتی جسمی در هوا حرکت می کند، بر آن نیروی مقاومی وارد می شود که به آن **نیروی مقاومت هوا** می گویند. نیروی مقاومت هوا به عوامل مختلفی بستگی دارد که عبارتند از:

- ۱-سرعت جسم : هر چه سرعت جسم بیشتر باشد ، مولکول های هوا مقاومت بیشتری در مقابل حرکت جسم از خود نشان می دهند.

- ۲-چگالی هوا: هرچه چگالی هوایی که جسم در آن حرکت می کند بیشتر باشد، نیروی مقاومت هوا بیشتر می شود.

- ۳-سطح مقطع جسم : هر چه جسم پهن تر باشد و هوا مسیر بیشتری را روی آن طی کند، نیروی مقاومت هوا بیشتر می شود.