

ما در طول زندگی با نیروهای مختلف سروکار داریم، با وجود اینکه آنها را نمی بیند اما می توانید اثرات آنها را بر روی اجسام یا خودتان احساس یا مشاهده کنید. در این درسنامه بیشتر با نیرو و مفهوم آن آشنا می شویم.

نیرو: به اثر متقابل بین دو جسم نیرو گفته می شود. نیرو یک کمیت فیزیکی و قابل اندازه گیری است و برای اندازه گیری و مقایسه کمیت لازم است. ابتدای یکای مخصوص به آن را بدانیم. یکای نیرو نیوتن است و با نماد (N) نمایش داده می شود.

نکته: در به وجود آمدن نیرو حداقل باید دو جسم حضور داشته باشند، یک جسم به تنهایی نمی تواند نیرو وارد کند.

اثر نیرو بر یک جسم، خود را به شکل های مختلف مانند: سبب حرکت، توقف، تغییر اندازه سرعت، تغییر جهت حرکت و تغییر شکل آن جسم نشان می دهد.

نیرو به دو صورت بر اجسام وارد می شود:

۱- تماسی: مانند زمانی که با دست خود دیواری را هل می دهیم.

۲- غیرتماسی: مانند نیروی که آهنربا بدون تماس به قطعه آهنی اطرافش وارد می کند و آن را به طرف خود می کشد.

- نیروهای متوازن: اگر بر جسمی چند نیرو به طور همزمان اثر کند و این نیروها اثر یکدیگر را خنثی کنند می گوییم نیروهای وارد بر جسم متوازن است به عبارت دیگر اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد نیروهای وارد بر جسم متوازن اند.

به عنوان مثال: در شکل چترباز از آنجایی نیروی مقاومت هوا با نیروی وزن چتر باز برابر است: سرعت فرود او ثابت می ماند



وقتی نیروی وزن وارد بر چتر باز و نیروی مقاومت هوا هم اندازه باشند، چتر باز با سرعت ثابت به طرف زمین حرکت می کند.

نکته: در نیروی متوازن برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است. در این حالت جسم وضعیت اولیه خود را حفظ می کند

- نیروهای موثر بر هواپیمای در حال پرواز:

۱- نیروی پیشران ۲- نیروی مقاومت هوا ۳- نیروی بالابری ۴- نیروی وزن (جاذبه)

وقتی نیروهای وارد بر هواپیمای در حال پرواز متوازن باشند، تغییری در حرکت هواپیما ایجاد نمی شود.



چند نکته:

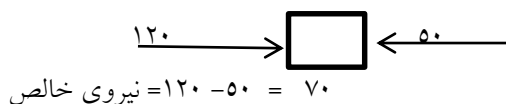
اگر هواپیما بخواهد با سرعت ثابت به پرواز خود ادامه دهد باید نیروی پیشران با نیروی مقاومت هوا برابر باشد. در واقع نیروی پیشران و نیروی مقاومت هوا در این حالت متوازن هستند.

اگر هواپیما بخواهد در ارتفاع ثابت به پرواز خود ادامه دهد باید نیروی وزن با نیروی بالابری یکسان باشد، بنابراین در این حالت نیروها با هم متوازن خواهند بود.

قانون اول نیوتن: اگر نیروهای وارد بر جسم ساکنی اثر یکدیگر را خنثی کنند، یعنی نیروها متوازن باشند، جسم ساکن هم چنان ساکن باقی می ماند و اگر در حال حرکت باشند هم چنان بدون تغییر سرعت به حرکت خود ادامه خواهد داد.

نیروی خالص: گاهی تاثیرات هم زمان نیروهای مختلف وارد بر جسم، نیروی ایجاد می کند که باعث تغییر در وضعیت اولیه جسم می شود در این حالت این نیرو را می توان نیروی خالص نامید.

به نیروی خالص در مثال زیر دقت کنید:


$$120 \rightarrow \boxed{} \leftarrow 50$$
$$120 - 50 = 70 \text{ = نیروی خالص}$$

هرگاه نیروهای هم جهت و هم راستا به جسمی وارد شوند نیروی خالص برابر است با مجموع نیروهای وارد شده و چنانچه خلاف جهت ولی هم راستا وارد شوند نیروهای خالص با تفاضل نیروها برابر خواهد بود.

نکته: نیروی خالص وارد بر یک جسم می تواند سبب تغییر سرعت آن شود یا به عبارتی نیروی خالص سبب ایجاد شتاب در حرکت اجسام شده است .

$$\text{نیروی خالص} = \frac{\text{شتاب جسم}}{\text{جرم جسم}}$$

نحوه محاسبه شتاب:

در این رابطه ، نیرو بر حسب نیوتن، جرم جسم بر حسب کیلوگرم و شتاب بر حسب نیوتن کیلوگرم بیان می شود و همچنین این رابطه را به این شکل نیز نشان می دهد.

$$a = \frac{F}{m}$$

نیرو
شتاب
جرم

قانون دوم نیوتن:

هرگاه بر جسمی نیروی خالص وارد شود جسم تحت تاثیر آن شتاب می گیرد که این شتاب با نیروی وارد شده بر جسم رابطه مستقیم دارد و هم جهت با نیرو است و با جرم جسم نسبت وارون و غیر مستقیم دارد.

وزن: وزن جسم برابر با نیروی گرانشی (جاذبه ای) است که از طرف زمین بر جسم وارد می شود . وزن جسم را با نیروسنج اندازه می گیرند و یکای آن نیوتن است.

نحوه ی محاسبه وزن یک جسم بر روی سیاره ها یا کرات مختلف:

$$W = m \times g$$

شتاب جاذبه $\times$ جرم = وزن جسم

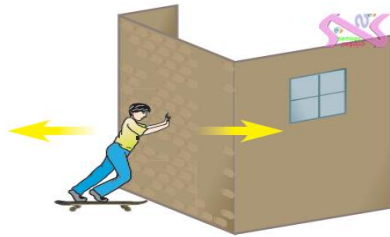
نکته: مقدار شتاب جاذبه زمین $9/8$ نیوتن بر کیلوگرم است که برای راحتی انجام محاسبات آن را 10 نیوتن بر کیلوگرم در نظر می گیریم .

شتاب جاذبه در ماه $1/6$ نیوتن بر کیلوگرم و شتاب جاذبه در سیاره مریخ برابر 4 است.

کنش و واکنش و قانون سوم نیوتن:

هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند (کنش)، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم اندازه ولی در خلاف جهت وارد می کند (واکنش).

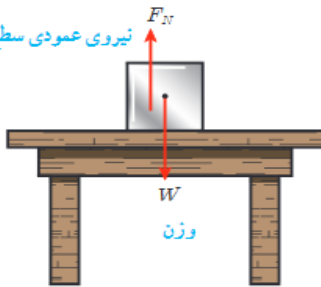
مثال: شخصی که با نیروی ۱۰ نیوتن به دیوار نیرو وارد می کند (کنش) دیوار نیز همان مقدار نیرو را در خلاف جهت نیروی شخص به او وارد می کند.



شکل ۹- شخص به دیوار نیرو وارد می کند (کنش) و دیوار نیز نیرویی به او وارد می کند (واکنش).

نیروی عمودی سطح:

همان طور که دیدیم نیروهای وارد بر جسم ساکن، متوازن اند. بنابراین باید به جز وزن جسم که آن را به طرف پایین می کشد، نیروی دیگری از طرف سطح میز بر جسم رو به بالا وارد شده باشد تا اثر وزن را خنثی کند. به این F_N نیرو، نیروی عمودی سطح یا تکیه گاه گویند و آن را با (شکل بالا) هرچه جسم سنگین تر باشد، نیروی عمودی تکیه گاه نیز بیشتر خواهد بود.



نیروی اصطکاک: به نیرویی که در برابر حرکت اجسام مقاومت می کند نیروی اصطکاک گفته می شود.

نکته: برای شروع حرکت جسمی که روی سطح افقی قرار گرفته کافی است نیروی بیش از نیروی اصطکاک جسم بین جسم و سطح زمین به آن وارد شود.

انواع نیروی اصطکاک: ۱- نیروی اصطکاک ایستایی: نیروی اصطکاک که در خلاف جهت نیرو وارد شده به جسم ساکن وارد می شود و مانع از حرکت آن می شود.

۲- نیروی اصطکاک جنبشی: نیروی اصطکاک که در خلاف جهت حرکت جسم در حال حرکت وارد شده و سبب ایستادن جسم می شود. نکته: همیشه مقدار نیروی اصطکاک جنبشی کم تر از اصطکاک ایستایی است.

• عوامل موثر بر نیروی اصطکاک:

- ۱- جنبش سطح تماس دو جسم متحرک: با افزایش پستی و بلندی های ذره بینی موجود در سطح اجسام میزان اصطکاک افزایش می یابد
- ۲- وزن جسم متحرک: با افزایش وزن جسم، این جسم فشار بیش تری به سطح خود وارد کرده در نتیجه پستی و بلندی های موجود در سطح بیشتر در یکدیگر فرو می روند و نیروی اصطکاک افزایش می یابد.



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد