

فصل ۵، نیرو

نیرو:

کشش و رانش اجسام (اثر مقابل بین دو جسم) را نیرو می گویند.

مفاهیم نیرو:

۱- کشیدن یا هل دادن ۲- شروع حرکت، توقف، کند شدن، تند شدن، تغییر جهت حرکت اجسام و تغییر حرکت جسم ۳- تغییر شکل اجسام ۴- اثر مقابل بین دو جسم و مشارکت آنها در ایجاد نیرو

✓ یکای اندازه گیری نیوتون N و علامت آن F

نیرو متوازن:

اگر بر جسمی چند نیرو اثر کند و این نیروها اثرهای یکدیگر را خنثی کند، نیروی متوازن میگویند.

شتاب:

تعریف شتاب: به تغییر سرعت یک جسم بر اثر نیروی خالص که بر آن وارد می شود، شتاب گویند.

علامت: (a)

۱- شتاب با نیروی خالص رابطه مستقیم دارد.

۲- شتاب با جرم رابطه وارون (معکوس) دارد.

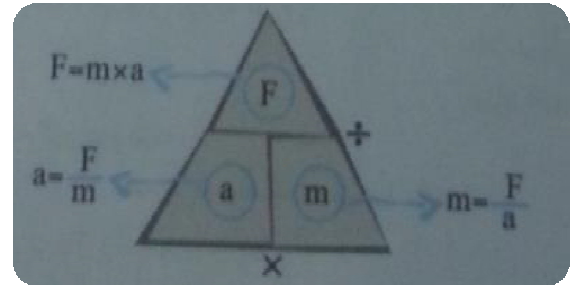
عوامل ایجاد شتاب:

فرمول محاسبه: مقدار نیروی خالص را بر جرم جسم تقسیم می کنیم:

$$a = \frac{f}{m} \quad \text{نیروی خالص} \\ \text{شتاب} = \frac{\text{جرم}}$$

یکای اندازه گیری: متر بر مجذور ثانیه m/s^2 یا نیوتون بر کیلوگرم n/km

فرمول های شتاب برای خواستن کمیت:



- شخصی یک جعبه ۷۰ کیلویی را با شتاب 3 N/Kg در یک جهت می کشد. نیروی وارد بر این جعبه چند نیوتون است؟

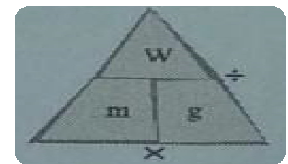
وزن:

تعریف وزن: نیروی گرانشی یا جاذبه که از طرف زمین به جرم جسم وارد می شود.

علامت: (W)

فرمول محاسبه: جرم جسم بر حسب کیلوگرم را به شتاب جاذبه ضرب می کنیم:

شتاب جاذبه \times جرم جسم = وزن جسم $\leftarrow W = m \times g$



وسیله اندازه گیری: نیروسنج

یکای اندازه گیری: نیوتون (N)

شتاب جاذبه: شتابی که زمین اجسام را با آن شتاب، به سمت خود می کشد، علامت آن g و یکای اندازه گیری آن نیوتون بر کیلوگرم است

فرمول شتاب جاذبه: وزن جسم را بر جرم تقسیم می کنیم:

$$g = \frac{w}{m} \leftarrow \text{جاذبه شتاب}$$

وزن
جرم

شتاب جاذبه در سایر سیارات مختلف :

$$G = 9.8 \text{ N} = \text{زمین}$$

$$G = 1.6 \text{ N} = \text{ماه}$$

$$G = 1.4 \text{ N} = \text{مریخ}$$

جرم فضاوردی ۵۰ کیلوگرم است، وزن این فضاورد در سطح مریخ چقدر است؟

قانون های نیوتون :

قانون اول نیوتون:

اگر برآیند نیروهای وارد بر یک جسم صفر باشد، اگر جسم در حالت سکون باشد تا ابد ساکن می ماند، و اگر جسم در حال حرکت (با سرعت ثابت) باشد تا ابد با همان سرعت و در همان جهت به حرکتش ادامه می دهد. به این قانون، قانون اول نیوتون یا قانون لختی یا اینرسی هم می گویند.

قانون دوم نیوتون:

قانون دوم نیوتن در واقع رابطه شتاب با نیرویی که بر آن وارد می شود را بیان می کند. شتاب جسمی به جرم m که نیروی F بر آن وارد می شود هم جهت و متناسب با نیروی وارد بر آن است و با جرم جسم نسبت عکس دارد. این بیان را می توان بصورت زیر نوشت:

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

قانون سوم نیوتون:

سومین قانون حرکت نیوتون به این صورت بیان می‌شود که "هر عملی را عکس العملی است؛ مساوی آن و در جهت خلاف آن .. این قانون به قانون کنش و واکنش هم معروف می‌باشد. یعنی که هرگاه جسمی به جسمی دیگر نیرو وارد کند جسم دوم نیز نیرویی به همان بزرگی ولی در خلاف جهت بر جسم اول وارد می‌کند.

کنش و واکنش:

وقتی با دست دیوار یا خودرویی را هل می‌دهیم، حس می‌کنیم دیوار یا خودرو نیز ما را هل می‌دهد. یعنی در برهم کنش بین و دیوار دو نیرو وجود دارد. نیرویی که ما به دیوار وارد می‌کنیم، و نیرویی که دیوار به دست ما وارد می‌کند. اگر نیروی دست که دیوار را هل می‌دهید، کنش بنامیم، نیرویی دیوار به دست ما وارد می‌کند، واکنش نامیده می‌شود.

ویژگی کنش و واکنش:

۱- هم اندازه ۲- در خلاف جهت یکدیگرند ۳- بر دو جسم وارد می‌کند

اصطکاک:

وقتی جسم بر روی زمین در حال حرکت است، نیروی درخلاف جهت حرکت از طرف زمین بر جسم وارد می‌شود که به آن اصطکاک می‌گویند.

انواع اصطکاک:

۱- ایستایی: نیروی اصطکاک که در خلاف جهت نیروی ما به جسم وارد می‌شود، مانع حرکت جسم می‌شود. این نیرو را نیروی اصطکاک ایستایی می‌گویند

۲- جنبشی: نیروی درخلاف جهت حرکت بر جسم وارد شده باشد و سبب ایستادن جسم شود. این نیرو را نیروی اصطکاک می گویند.

✓ نیروی اصطکاک بین دو جسم به جنس دو جسم بستگی دارد

مثلاً:

کوهنوردان از کفش های زیره های خاصی برای کوهنوردی استفاده می کنند تا نیروی اصطکاک بین کفش و زمین زیاد شود.

در حالی که . . .

اسکی بازان از چوب های صیقلی شده استفاده می کنند تا نیروی اصطکاک بین چوب و برف کم شود.