



خلاصه فصل پنجم:

نیرو: به اثر متقابل بین دو جسم نیرو می‌گوییم. طبق این تعریف برای به وجود آمدن نیرو همواره دو جسم مشارکت دارند. نیرو را با نماد (F) نمایش می‌دهیم. و واحد آن نیوتون (N) است.

نکته ۱: لزومی ندارد که حتماً دو جسم با هم در تماس باشند، تا به هم نیرو وارد کنند. مثلاً: نیروی بین دو آهن‌ربا، نیروی الکتریکی و ...

نیروهای متوازن: هرگاه نیروهای وارد بر یک جسم با هم برابر باشند و یا مجموع (برآیند) آنها صفر شود، نیروها متوازن خواهند بود.



نیروی رو به بالایی که از طرف آب به قایق وارد می‌شود هم اندازه با وزن قایق است، بنابراین قایق روی آب به حالت تعادل باقی می‌ماند.

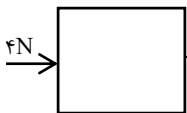


وقتی نیروی وزن وارد بر چترباز و نیروی مقاومت هوا هم اندازه باشند، چترباز با سرعت ثابت به طرف زمین حرکت می‌کند.

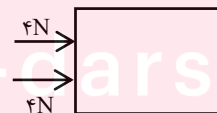


نکته ۲: اگر در پرواز هواپیما، نیروی بالابری بیشتر از وزن هواپیما شود، هواپیما اوج می‌گیرد و اگر نیروی بالابری کمتر از وزن شود، ارتفاع هواپیما کاهش پیدا می‌کند.

مثال: در شکل‌های زیر نیروی خالص (F) را بدست آورید.



$$\text{نیروی خالص } (F) = 4N - 4N = \text{صفر}$$



$$\text{نیروی خالص } (F) = 4N + 4N = 8N$$

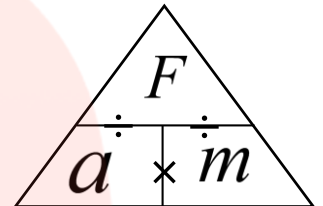
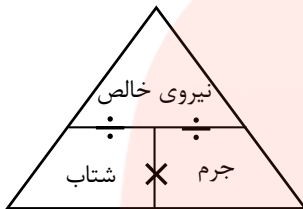
قانون اول نیوتون: اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد (نیروها متوازن باشد) باشد، اگر جسم ساکن باشد همچنان ساکن باقی می‌ماند و اگر جسم در حال حرکت باشد، همچنان به حرکت خود با سرعت ثابت (حرکت یکنواخت روی خط راست) ادامه خواهد داد.



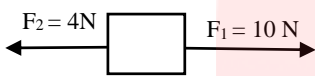
قانون دوم نیوتون: اگر به جسمی نیروی خالص (برآیند نیروها) وارد شود، جسم شتابی می‌گیرد که با آن نیرو هم جهت بوده و رابطه مستقیم دارد و با جرم جسم رابطه عکس دارد.

$$a = \frac{F \rightarrow N}{m \rightarrow Kg}$$

$$\text{شتاب جسم (نیوتون بر کیلوگرم)} = \frac{\text{نیروی خالص (نیوتون)}}{\text{جرم جسم (کیلوگرم)}} = \frac{N}{Kg}$$



مثال: در شکل زیر اگر جرم جسم ۲ کیلوگرم باشد، شتاب جسم چقدر و به کدام طرف است؟



پاسخ:

(به طرف راست) $(F) = 10N - 4N = 6N$ نیروی خالص

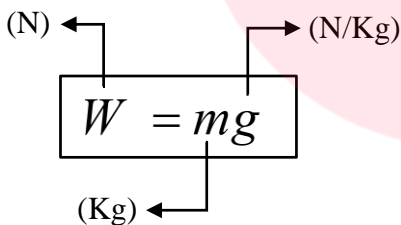
جرم $(m) = 2 \text{ kg}$

شتاب $(a) = ?$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{6N}{2Kg} = 3 \frac{N}{Kg}$$

(به طرف راست)

وزن (W): وزن جسم برابر با نیروی گرانشی (جاذبه ای) است که از طرف زمین بر جسم وارد می‌شود. وزن جسم را با نیروسنج اندازه می‌گیرند و یکای آن نیوتون (N) است.



(نیوتون)

شتاب گرانش \times جرم جسم = نیروی وزن

(کیلوگرم)

(نیوتون بر کیلوگرم)

$$m = 50 \text{ Kg}$$

$$g = 9.8 \frac{N}{Kg}$$

$$W = mg = 50 \times 9.8 = 490 \text{ N}$$

$$W = ?$$

مثال: جرم دانش آموزی ۵۰ کیلوگرم است. وزن این دانش آموز در سطح زمین چقدر است؟

نکاتی مهم درباره نیروهای کنش و واکنش (عمل و عکس العمل)

۱- همواره با هم ظاهر می‌شوند؛ یعنی ما کنش یا واکنش به تنهایی نداریم.

۲- همزمان با هم به وجود می‌آیند.

۳- تفاوتی نمی‌کند که کدام نیرو را کنش و کدام را واکنش بنامیم.

۴- همیشه با هم، هم اندازه و هم راستا ولی در خلاف جهت هم هستند.

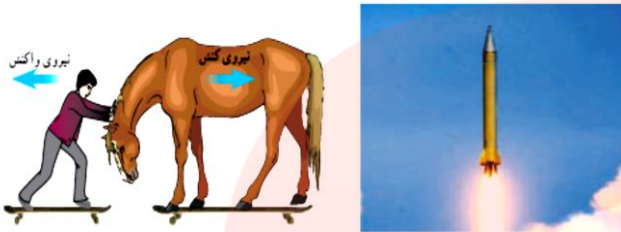
۵- این دو نیرو هم نوع اند. مثلاً هر دو نیروی الکتریکی یا نیروی گرانشی هستند.

۶- برای اینکه بخواهیم نیروها را با هم جمع کنیم (برآیند بگیریم) باید نیروها بر یک جسم وارد شده باشند، اما نیروهای کنش و واکنش همواره بر دو جسم وارد می‌شوند پس اصلاً برآیند ندارند که بخواهند یکدیگر را خنثی کنند. (متوازن نیستند).

www.my-dars.ir



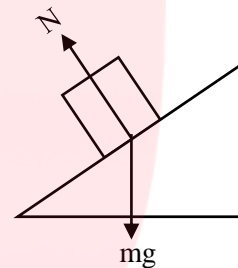
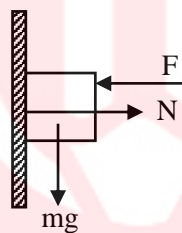
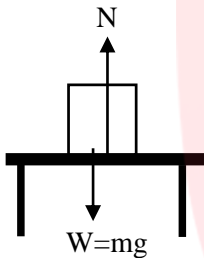
۷- برای بررسی اثر نیروهای کنش و واکنش (مثلا اینکه جسم حرکت می کند یا نمی کند)، از قانون دوم نیوتون استفاده می کنیم.



قانون سوم نیوتون : هرگاه جسم اول به جسم دوم نیرویی وارد کند، جسم دوم نیز نیرویی برابر با همان نیرو ولی در خلاف جهت، به جسم اول وارد می کند. به عبارت دیگر هر عملی (کنش)، عکس العملی (واکنش) دارد برابر ولی در خلاف جهت.

نیروی عمودی سطح (تکیه گاه) :

نیرویی است که همواره به طور عمود از طرف سطح (تکیه گاه) به جسم روی آن وارد می شود. که آن را با نماد N نمایش می دهیم و واحد آن نیوتون (N) است.



نکاتی درباره نیروی عمودی سطح :

نکته ۱ : هر چه جسم سنگین تر باشد، نیروی عمودی سطح نیز بیشتر می شود.

نکته ۲ : در حالتی که جسم روی سطح افقی قرار دارد نیروی عمودی سطح با نیروی وزن برابر است. $N=W = mg$

نکته ۳ : نیروی عمودی سطح و نیروی وزن عمل و عکس العمل (کنش و واکنش) نیستند، زیرا هر دو بر یک جسم وارد می شوند.

مثال : اگر در شکل زیر جرم جسم 10 Kg باشد، وزن جسم و مقدار نیروی عمودی سطح چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{Kg}$)

$$m = 10 \text{ Kg}$$

$$g = 10 \frac{N}{Kg}$$

$$W = ?$$

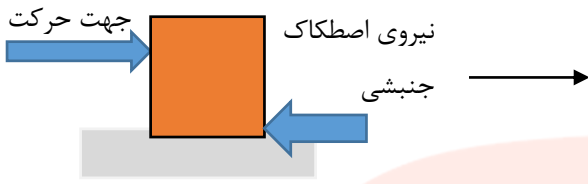
$$N = ?$$

$$W = mg = 10 \times 10 = 100 \text{ N} \xrightarrow[\text{سطح افقی قرار دارد}]{\text{چون جسم روی}} N = W = 100 \text{ N}$$

www.my-dars.ir

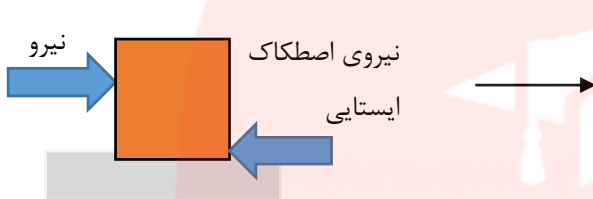
نیروی اصطکاک : وقتی جسمی را که روی زمین قرار دارد، می کشیم یا هل می دهیم، نیرویی در خلاف جهت نیروی ما به وجود می آید. همچنین وقتی جسم روی زمین در حال حرکت است، نیرویی در خلاف جهت حرکت از طرف زمین بر آن وارد می شود. به این نیروها **نیروی اصطکاک** می گویند.

نیروی اصطکاک ایستایی : نیرویی است که در خلاف جهت نیروی ما به جسم وارد شده و مانع حرکت جسم می شود.



جسم در حال حرکت است و نیرویی در جهت حرکت بر آن وارد نمی شود. اما پس از مدتی متوقف می شود.

نیروی اصطکاک جنبشی: نیرویی است که در خلاف جهت حرکت جسم، به جسم وارد شده و باعث توقف آن می شود.



جسم ساکن است و حتی با وارد شدن نیرو، همچنان ساکن باقی می ماند.

نکاتی درباره نیروی اصطکاک:

- ۱- اصطکاک بین دو جسم به جنس دو جسم بستگی دارد. هر چه جسم زبرتر باشد (ناهمواری بیشتری داشته باشد) اصطکاک بیشتری خواهد داشت.
- ۲- هر چه جسم سنگین تر باشد (نیروی عمودی سطح بیشتر باشد) اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افزایش می یابد.

مای درس

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir