

قانون های نیوتون

قانون اول

فیلسوفان کهن بر این باور بودند که اجسام در حالت طبیعی ساکن هستند و برای اینکه یک جسم با سرعت یکنواخت به حرکت خود ادامه دهد، باید پیوسته نیرویی بر آن وارد شود در غیر این صورت به حالت «طبیعی» خود برمی گردد و ساکن می شود. اما **نیوتن** با بهره گیری از پژوهشهای **گالیله** به این پندار درست رسید که اگر جسمی با سرعت یکنواخت به حرکت در آید و نیرویی بیرونی به آن وارد نشود تا ابد با **شتاب** صفر به حرکت خود ادامه خواهد داد. این ویژگی را نیوتن در نخستین قانون حرکت خود چنین بیان می کند:

اگر بر آیند 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 لختی یا اینرسی هم می گویند.

قانون دوم

این قانون در سال ۱۶۸۷ در کتاب **اصول ریاضی فلسفه طبیعی** توسط **نیوتن** منتشر شد. این قانون به رابطه بین نیروهای وارد آمده به یک جسم و شتاب همان جسم می پردازد.

$$\sum_i F_i = ma$$

بنا بر قانون اول نیوتن اگر بر جسمی نیرو وارد نشود جسم یا ساکن می ماند و یا حرکت یکنواخت بر خط راست خواهد داشت. نتیجه آشکار قانون اول این است که اگر بر جسم نیرو وارد شود جسم ساکن نمی ماند و حرکت یکنواخت بر خط راست نیز نخواهد داشت، در این صورت وارد کردن نیرو بر جسم به آن شتاب می دهد. 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:

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

F بر آیند نیروهایی است که به علت اثر اجسام دیگر روی جسم مورد نظر وارد می شود. a شتاب آن و m

قانون های نیوتون

قانون سوم

سومین قانون حرکت نیوتون به این صورت بیان می شود که "هر عملی را عکس العملی است؛ مساوی آن و در جهت خلاف آن .. این قانون به قانون کنش و واکنش هم معروف می باشد.

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 می کند.

باید توجه داشت که این دو نیرو به دو جسم مختلف وارد می گردند و نباید آنها را با هم برآیندگیری کرد. مثلاً هنگامی که شخصی بر دیوار نیرو وارد می کند دیوار نیز بر شخص نیرو وارد می کند اندازه این دو نیرو باهم برابر می باشد ولی نیروی اول به دیوار وارد می شود و نیروی دوم به شخص.

قانون سوم نیوتن معمولاً به دو شکل بیان می شود: شکل ضعیف و شکل قوی. در شکل ضعیف تنها به این اکتفا می شود که نیروی واکنش قرینه نیروی کنش است یعنی $\vec{F}_{1 \rightarrow 2} = -\vec{F}_{2 \rightarrow 1}$ (شاخصهای پایین معرف آن است که نیرو از جسم ۱ به جسم ۲ وارد می شود یا برعکس). اما در شکل قوی علاوه بر این فرض می شود که این نیروها در امتداد خط واصل میان دو ذره می باشند یعنی $\vec{F}_{1 \rightarrow 2} \propto (\vec{r}_1 - \vec{r}_2)$.

قانون سوم همیشه در طبیعت صادق نیست مثلاً در مورد نیروهای الکترومغناطیسی وقتی که اجسام مؤثر برهم از یکدیگر بسیار دور باشند و یا به تندی شتابدار شوند و یا در مورد هر نیرویی که با سرعتهای معمولی از یک جسم به جسم دیگر منتقل شود، صدق نمی کند. خوشبختانه در مکانیک کلاسیک از بسطهای قانون سوم استفاده کمی می شود و مشکلات آن تأثیر چندانی در مکانیک کلاسیک ندارند.

جرم جسم است.

تهیه کننده: **علی عبدی**

با تشکر از آقای فرزین

مجتمع ابوریحان عشایری کلیبر