



خلاصه فصل نهم :

انواع ماشین ساده : ۱- اهرم ۲- سطح شیبدار ۳- طناب و قرقره ۴- چرخ دنده ۵- چرخ و محور

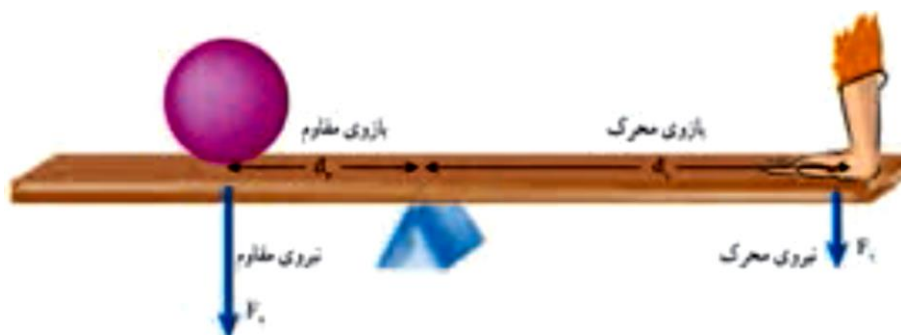
گشتاور : اثر چرخاندگی یک نیرو را گشتاور نیرو می گوئیم.

اندازه نیرو $\times$ فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش = اندازه گشتاور نیرو $\leftarrow$ نیوتون متر (Nm)
 نیوتون (N) $\downarrow$ متر (m)

چرا با آچار بلندتر، مهره محکم را می توان آسانتر باز کرد؟

زیرا هر چه فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش بیشتر شود، اندازه گشتاور نیرو افزایش می یابد و آچار راحت می تواند مهره را باز کند.

اهرم در حالت تعادل :



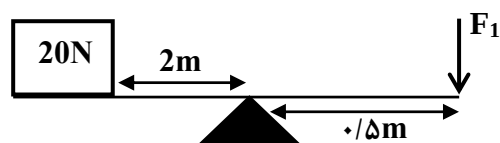
شکل ۱۱ صفحه ۹۶

گشتاور نیروی پاد ساعت گرد = گشتاور نیروی ساعت گرد

$$d_1 \times F_1 = d_2 \times F_2$$

نیروی مقاوم $\times$ بازوی مقاوم = نیروی محرک $\times$ بازوی محرک

مثال :



در شکل روبه رو نیروی محرک (F_1) چقدر باشد، تا دستگاه در حالت تعادل باقی بماند؟

پاسخ :

بازوی مقاوم $\times$ نیروی مقاوم = بازوی محرک $\times$ نیروی محرک

$$20 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 0.5 \text{ m} \times \text{نیروی محرک}$$

$$\text{نیروی محرک} = \frac{20 \text{ N} \times 2 \text{ m}}{0.5 \text{ m}} = 80 \text{ N}$$

مزیت مکانیکی : مزیت مکانیکی یک ماشین در حالت تعادل، به صورت نسبت اندازه نیروی مقاوم به اندازه نیروی محرک، تعریف می شود:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}}$$

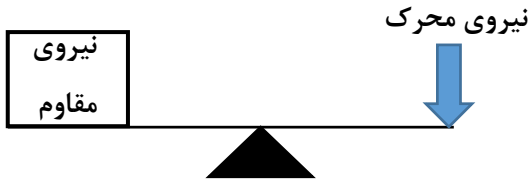
$$\text{مزیت مکانیکی در اهرم} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}}$$



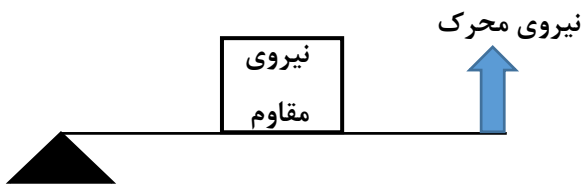
مثال: اگر مزیت مکانیکی اهرمی ۲ و اندازه نیروی مقاوم آن ۱۵۰ N باشد، اندازه نیروی محرک چقدر باشد تا جسم در حالت تعادل باقی بماند؟ پاسخ:

$F_1 = ?$ = نیروی محرک ، ۱۵۰ N = نیروی مقاوم ، ۲ = مزیت مکانیکی

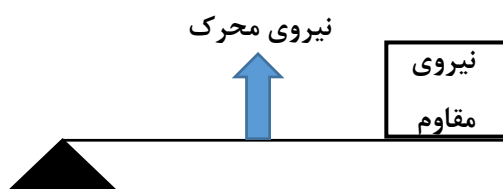
$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}} \rightarrow ۲ = \frac{۱۵۰\text{ N}}{F_1} \rightarrow F_1 = \frac{۱۵۰\text{ N}}{۲} = ۷۵\text{ N}$$



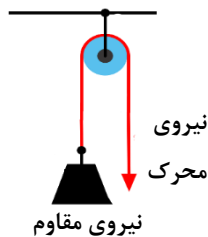
انواع اهرم ها:
 اهرم نوع اول: بازوی محرک = بازوی مقاوم
 مزیت مکانیکی برابر یک است.
 با تغییر جهت به ما کمک می کند.



اهرم نوع دوم: بازوی محرک < بازوی مقاوم
 مزیت مکانیکی بزرگتر از یک است.
 با افزایش نیرو به ما کمک می کند.

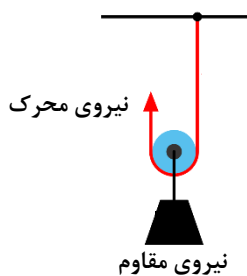


اهرم نوع سوم: بازوی محرک > بازوی مقاوم
 مزیت مکانیکی کوچکتر از یک است.
 با افزایش مسافت اثر نیرو و سرعت به ما کمک می کند.

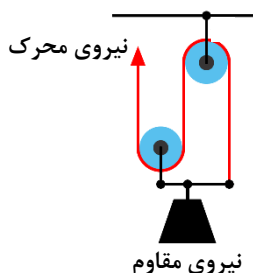


قرقره ها:

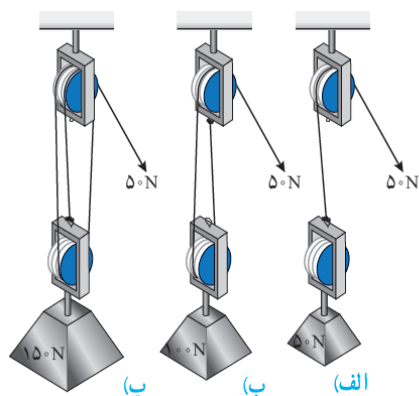
۱- **قرقره ثابت:** مزیت مکانیکی همیشه برابر با یک است.



۲- **قرقره متحرک:** مزیت مکانیکی همیشه برابر با دو است.



۳- **قرقره مرکب:** مزیت مکانیکی متغیر است.



مثال : با توجه به شکل ، جدول را کامل کنید.

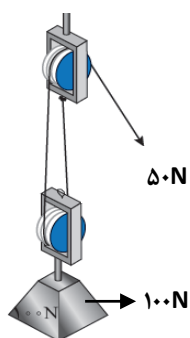
شکل (الف)	شکل (ب)	شکل (پ)	
اندازه نیروی محرک	۵۰ N	۵۰ N	۵۰ N
اندازه نیروی مقاوم	۵۰ N	۱۰۰ N	۱۵۰ N
مزیت مکانیکی	۲	۳	۱

قانون پایستگی انرژی با صرف نظر از اصطکاک :

اندازه کار نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی محرک

جابه جایی $\times$ نیروی محرک = اندازه کار نیروی محرک

جابه جایی $\times$ نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی مقاوم



مثال : در شکل زیر اگر طناب توسط شخصی به اندازه 0.4 m کشیده شود :

الف) کار نیروی محرک چند ژول می شود؟

ب) جابه جایی وزنه چقدر خواهد بود؟

پاسخ :

$$20 \text{ J} = 50 \text{ N} \times 0.4 \text{ m} = \text{جابه جایی} \times \text{نیروی محرک} = \text{اندازه کار نیروی محرک}$$

اندازه کار نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی محرک

$$20 \text{ J} = \text{جابه جایی} \times \text{نیروی مقاوم}$$

$$20 \text{ J} = 100 \text{ N} \times \text{جابه جایی}$$

$$20 \text{ J} = \text{جابه جایی}$$



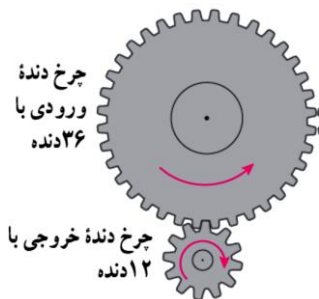
چرخ دنده ها :

چگونگی کارکرد چرخ دنده ها به **تعداد دندانه های** آن، بستگی دارد.

از چرخ دنده ها می توان برای **تغییر سرعت چرخش**، **تغییر گشتاور** یا **تغییر جهت نیرو** استفاده کرد.

$$\text{تعداد دنده های چرخ خروجی} = \frac{\text{تعداد دور}}{\text{تعداد دنده های چرخ ورودی}}$$

مثال : در شکل زیر اگر چرخ دنده بزرگ (ورودی) ۶ دور بچرخد، چرخ دنده کوچک (خروجی) چند دور می چرخد؟



پاسخ :

۳۶ = تعداد دنده های چرخ دنده ورودی

۱۲ = تعداد دنده های چرخ دنده خروجی

به ازای هر بار چرخش چرخ دنده بزرگ،

چرخ دنده کوچک ۳ دور می چرخد. پس

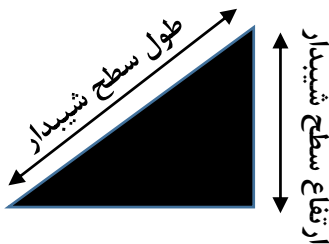
اگر چرخ دنده بزرگ ۶ دور بچرخد، چرخ

دنده کوچک ۱۸ دور می چرخد.

$$\text{تعداد دور} = \frac{\text{تعداد دنده های چرخ دنده ورودی}}{\text{تعداد دنده های چرخ دنده خروجی}} = \frac{۳۶}{۱۲} = ۳$$

سطح شیبدار :

وقتی از سطح شیبدار استفاده می کنیم، نیروی محرک، کاهش پیدا می کند؛ اما مسافتی که باید طی شود تا جسم بالا برده شود، افزایش پیدا می کند.



$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{ارتفاع سطح شیبدار}}{\text{طول سطح شیبدار}}$$

چرا در مناطق کوهستانی، قسمتی از جاده ها را به صورت پیچ های شیبدار می سازند؟

به دلیل اینکه شیب جاده (ارتفاع) کمتر شود، و وسایل نقلیه با نیروی محرکه کمتری بتوانند این مسیر را طی کنند.



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد