فصل ۹

ماشین ها

هرماشین برای منظور وکارمشخصی طراحی وساخته شده است

همه آن چیزهایی که انجام می دهیم تا ماشین کار کند را ورودی ماشین می گویند* .

همه آن چیزهایی که ماشین برای ما انجام می دهد را خروجی ماشین می گویند.

وسیله ای که کارها را آسان تر می کند، ماشین می باشد.

انواع ماشین : ۱- ساده ۲- پیچیده

وسیله ای که کارساده انجام می دهد را ماشین ساده گویند.

درماشین پیچیده ، ماشین ساده باهم درارتباط بوده ویک هدف را دنبال می کنند * .دوچرخه یک ماشین پیچیده است که به ما امکان حرکت سریع تر وجابه جایی بیشتری رابه ما می دهد.

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

گشتاور : اثر چرخانندگی یک نیرو را گشتاور نیرو می گوییم .

فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش (متر m)× اندازه نیرو(نیوتن N) = گشتاور نیرو(نیوتون متر Nm)

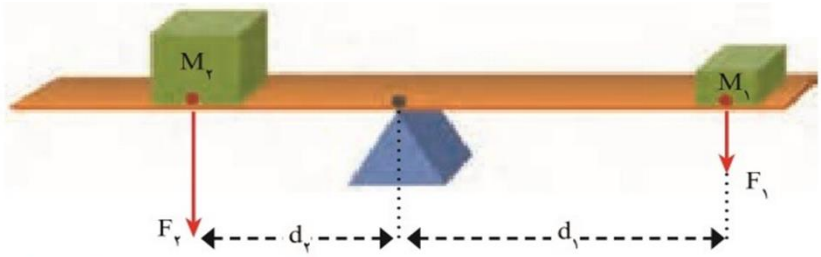
عوامل موثر در گشتاور نیرو: ۱- اندازه نیرو ۲- فاصله نیرو تا محور چرخش

سوال : 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 : ساده ترین شکل اهرم الاکلنگ است که در وسط میله آن یک تکیه گاه قرار دارد.

در اهرم ها می توان فاصله تکیه گاه تا دو جسم را چنان تنظیم کرد که اهرم در حال تعادل قرار گیرد.

وقتی اهرم در حال تعادل است،اثر چرخشی هر یک از نیروها یکدیگر را خنثی می کنند. یعنی در حالت تعادل اندازه گشتاور نیروی ساعتگرد با گشتاور نیروی ساعتگرد با هم برابر است.



گشتاور ناشی از وزنهٔ (۱) می‌خواهد اهرم را ساعتگرد بچرخاند وگشتاور ناشی از وزنهٔ (۲) پاد ساعتگرد

مثال : در شکل روبه رو نیروی محرک(F1)چقدر باشد، تا دستگاه در حالت تعادل باقی بماند؟

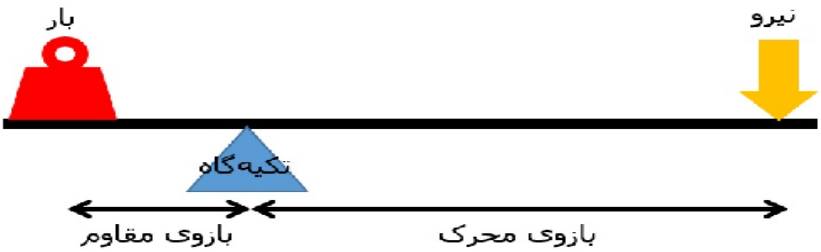
گشتاور نیروی پاد ساعت‌گرد = گشتاور نیروی ساعت‌گرد

$$d_۱ \times F_۱ = d_۲ \times F_۲$$

$$F_۱ \times ۰/۵\ m = ۲۰\ N \times ۲\ m$$

$$F_۱ = \frac{۲۰\ N \times ۲\ m}{۰/۵\ m} = ۸۰\ N$$

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



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

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

سوال : اگر مزیت مکانیکی اهرمی ۲ و اندازه نیروی مقاوم آن 150 N باشد، اندازه نیروی محرک چقدر باشد تا جسم در حالت تعادل باقی بماند؟

$$\text{نیروی محرک} = F_1 = ? \quad ، \quad \text{نیروی مقاوم} = ۱۵۰\,N \quad ، \quad \text{مزیت مکانیکی} = ۲$$

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

قرقره:

چرخی که آزادانه دور محوری می چرخد.

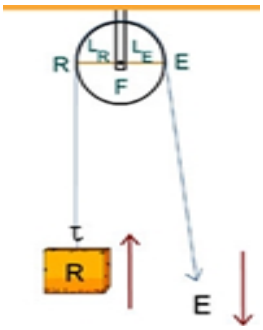
انواع قرقره : ۱- قرقره ساده ۲- قرقره مرکب

قرقره ساده خود به دو دسته تقسیم می شود :

قرقره ثابت: به جایی متصل است وجابه جا نمی شود.

قرقره متحرک: همراه با حرکت نخ جابه جا می شود.

قرقره ثابت :



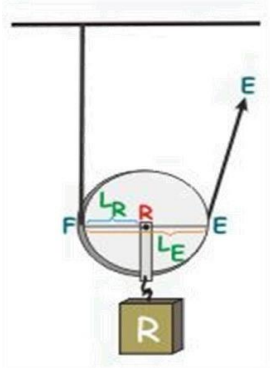
جابه جایی محرک= جابه جایی مقاوم

بازوی محرک= بازوی مقاوم= شعاع قرقره

اگر اصطکاک صرف نظر شود : نیروی محرک = نیروی مقاوم

در حالت تعادل مزیت مکانیکی این اهرم برابر با ۱ است.

قرقره متحرک :



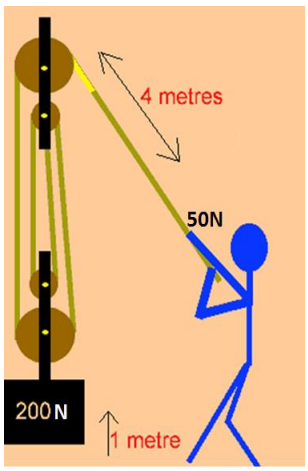
جابه جایی محرک = ۲ برابر جابه جایی مقاوم

نیروی محرک نصف نیروی مقاوم است.

در حالت تعادل مزیت مکانیکی آن برابر ۲ است.

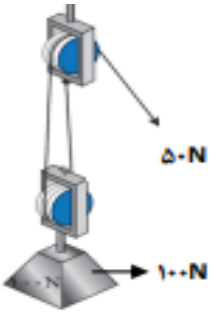
قرقره مرکب :

ترکیبی از قرقره های ساده و متحرک



بر اساس قانون پایستگی انرژی و با صرف نظرر کردن از اصطکاک می توان نوشت :

اندازه کار نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی محرک



مثال : در شکل زیر اگر طناب توسط شخصی به اندازه ۰/۴ m کشیده شود:

الف) کار نیروی محرک چند ژول می شود؟

ب) جابه جایی وزنه چقدر خواهد بود؟

الف) جابه جایی× نیروی محرک = اندازه کار نیروی محرک

$= 50N \times 0/4\ m = 20\ J$

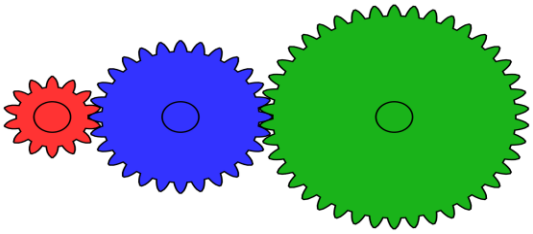
ب) اندازه کار نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی محرک

نیروی مقاوم × جابه جایی نیروی مقاوم = نیروی محرک × جابه جایی نیروی محرک

۰/۴ × ۵۰ = x × ۱۰۰

متر ۰/۲ = جابه جایی مقاوم(وزنه)

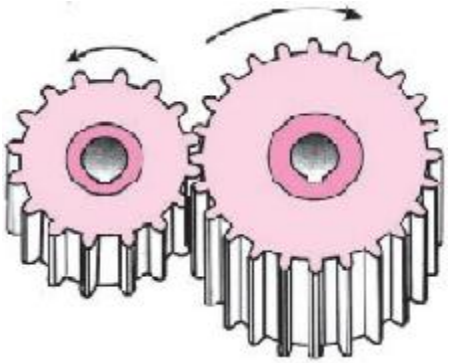
چرخ دنده :



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

موارد استفاده چرخ دنده ها :

۱- تغییر سرعت چرخش ۲- تغییر گشتاور ۳- تغییر جهت نیرو



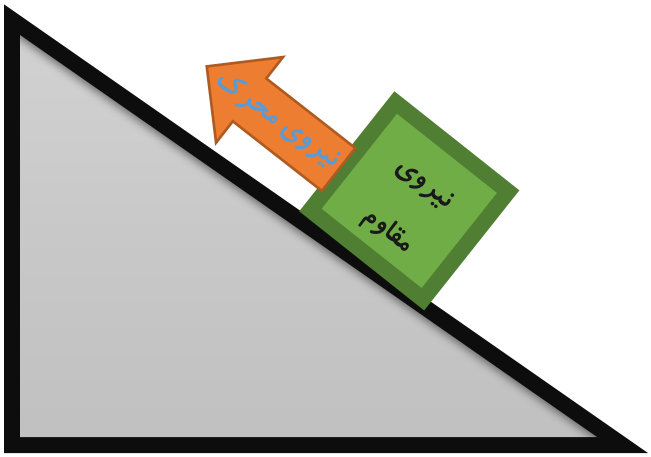
چرخ دنده ها با تغییر جهت نیرو به ما کمک می کنند.

اگر یکی ا ز آنها ساعتگرد بچرخد چرخ دیگر پادساعتگرد می چرخد.

سطح شیبدار :

سطح شیبدار به ما کمک می کند تا با نیروی کمتر، اما در مسافتی طولانی تر، جسم سنگینی را به سمت بالا حرکت داد.

وقتی از سطح شیبدار استفاده می کنیم نیروی محرک کاهش می یابد ولی مسافتی که باید طی شود تا جسم بالا برده شود، افزایش می یابد.



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

زیرا هر چه طول سطح شیبدار نسبت به ارتفاع آن بیشتر باشد، نیروی محرک کمتری لازم است.