

ماشین ها

ماشین : هر وسیله ای که به ما کمک می کند تا کارها را آسانتر انجام دهیم

روشهایی که ماشین ها به ما کمک می کنند :

- (۱) **تبدیل انرژی :** مانند دینام یا ژنراتور که انرژی حرکتی را به انرژی الکتریکی تبدیل می کند
- (۲) **انتقال انرژی :** مانند توربین که انرژی حرکتی باد یا آب را به ژنراتور منتقل می کند
- (۳) **انتقال نیرو :** همه ماشین ها نیروی وارده شده به آنها را به اجسام منتقل می کنند
- (۴) **افزایش مقدار نیرو :** مانند بالابر هیدرو لیکی که نیروی داده شده به آن را چند برابر می کند
- (۵) **افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو :** مانند راکت تنیس
- (۶) **تغییر جهت نیرو :** مانند قرقره که جهت نیروی داده شده به آن را تغییر می دهد

انواع ماشین ها **ساده :** ماشینی که از اجزا و قطعات ساده ای ساخته شده است و اساس ساخت ماشین های پیچیده هستند
پیچیده : ماشینی که اجزا و قطعات پیچیده و زیادی دارد

ورودی ماشین : همه آن چیزهایی است که به ماشین می دهیم تا ماشین کار کند (نیرو - انرژی - گشتاور - توان یا کار داده شده به ماشین)

خروجی ماشین : آن چیزی است که ماشین برای ما انجام می دهد

گشتاور نیرو : اثر چرخاندگی نیرو که ممکن است ساعتگرد (در جهت حرکت عقربه های ساعت) یا پاد ساعتگرد (خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت) باشد

روش محاسبه گشتاور نیرو :

اندازه نیرو : $F(N) \times$ فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش : $d(m)$ = اندازه گشتاور نیرو $(N.m)$

محور چرخش : محور یا نقطه ای که جسم حول آن می چرخد

نقطه اثر نیرو : محل وارد شدن نیروی ورودی

نکته مهم : در حالت تعادل گشتاور ساعت گرد برابر با گشتاور پاد ساعتگرد می باشد یعنی : $F_1 d_1 = F_2 d_2$

مزیت مکانیکی : مزیت مکانیکی کمیتی است که به ما نشان می دهد ماشین نیروی ما را چند برابر کرده است این کمیت یکا ندارد

روش های محاسبه مزیت مکانیکی :

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{جابجایی نیروی محرک}}{\text{جابجایی نیروی مقاوم}} = \frac{(LE) \text{ بازوی محرک}}{(LR) \text{ بازوی مقاوم}} = \frac{(R) \text{ نیروی مقاوم}}{(E) \text{ نیروی محرک}}$$

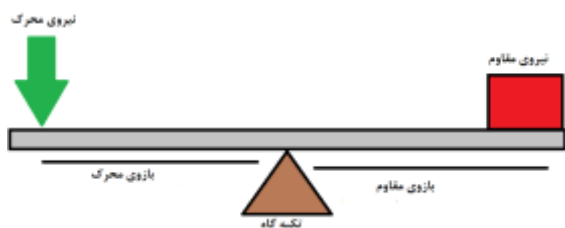
ماشین های ساده

(۱) **اهرم** : میله بلند و محکمی است که نقطه ای از آن بر جایی تکیه دارد و اهرم حول آن می چرخد

***تکیه گاه (F)** : نقطه ای از اهرم که به جایی تکیه دارد و اهرم حول آن می چرخد

***نیروی محرک (E)** : نیرویی که ما به اهرم وارد می کنیم و باعث حرکت اهرم می شود

***نیروی مقاوم (R)** : نیرویی که در برابر نیروی محرک مقاومت می کند معمولاً نیروی وزن جسمی است که ما می خواهیم به کمک اهرم آن را حرکت دهیم



***بازوی مقاوم (LR)** : فاصله تکیه گاه تا نیروی مقاوم

***بازوی محرک (LE)** : فاصله تکیه گاه تا نیروی محرک

بررسی حالت های مختلف یک اهرم

حالت اول (حالتی که تکیه گاه بین نیروی مقاوم و محرک قرار دارد

الف: وقتی تکیه گاه درست وسط باشد یعنی بازوی محرک و مقاوم برابر باشند مثل الا کلنگ

در این حالت اهرم با تغییر جهت نیرو به ما کمک می کند

مزیت مکانیکی اهرم در این حالت **برابر یک** می باشد



ب) وقتی تکیه گاه به نیروی مقاوم نزدیکتر باشد یعنی بازوی محرک بزرگتر از بازوی مقاوم باشد مانند دیلم و میخ کش

در این حالت اهرم با تغییر جهت نیرو و افزایش مقدار نیرو به ما کمک می کند

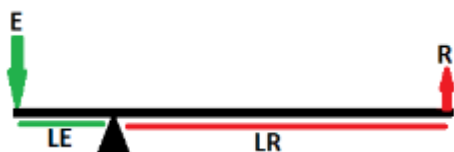
مزیت مکانیکی اهرم در این حالت **بیشتر از یک** می باشد



ج) وقتی تکیه گاه به نیروی محرک نزدیکتر باشد یعنی بازوی مقاوم بزرگتر از بازوی محرک باشد مانند قیچی کاغذ بری

در این حالت اهرم با تغییر جهت نیرو و افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو به ما کمک می کند

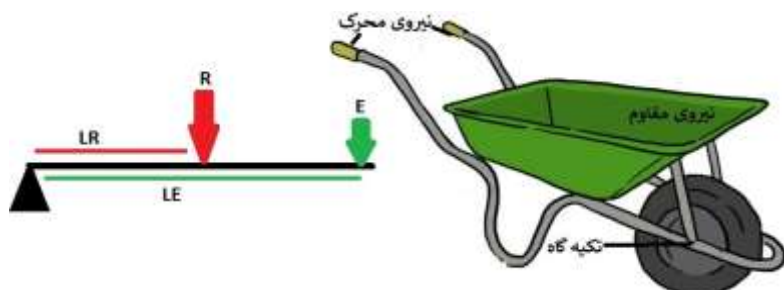
مزیت مکانیکی اهرم در این حالت **کمتر از یک** است



حالت دوم (حالتی که نیروی مقاوم بین تکیه گاه و نیروی محرک باشد یعنی بازوی محرک بزرگتر از بازوی مقاوم است)

در این حالت اهرم با افزایش مقدار نیرو به ما کمک می کند مانند فرغون

مزیت مکانیکی اهرم در این حالت **بیشتر از یک** است



حالت سوم (حالتی که نیروی محرک بین تکیه گاه و نیروی مقاوم باشد یعنی بازوی مقاوم بزرگتر از بازوی محرک است)

در این حالت اهرم با افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو به ما کمک می کند مانند جارو فراشی

مزیت مکانیکی اهرم در این حالت **کمتر از یک** می باشد

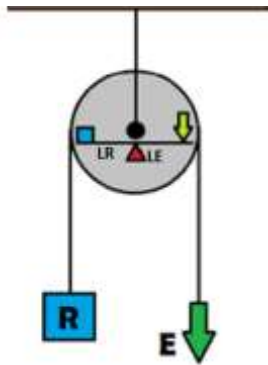


۲) **قرقره و طناب:** قرقره چرخشی است که حول یک محور می چرخد و دارای شیار است که نخ یا طناب از آن عبور می کند

انواع قرقره ها

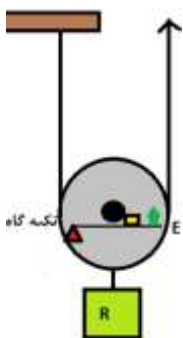
- ثابت:** در این نوع قرقره وقتی نخ می چرخد قرقره حرکت نمی کند
- متحرک:** در این نوع قرقره وقتی نخ می چرخد قرقره نیز حرکت می کند
- مرکب:** ترکیبی از قرقره های ثابت و متحرک

بررسی انواع قرقره ها



الف (قرقره ثابت) : در این نوع قرقره نیروی محرک در یک سمت و نیروی مقاوم در سمت دیگر قرقره قرار دارند و تکیه گاه در مرکز قرقره است بنابراین بازوی مقاوم و بازوی محرک با هم برابرند (شعاع دایره)

مزیت مکانیکی این نوع قرقره برابر یک می باشد و با تغییر جهت نیرو به ما کمک می کند

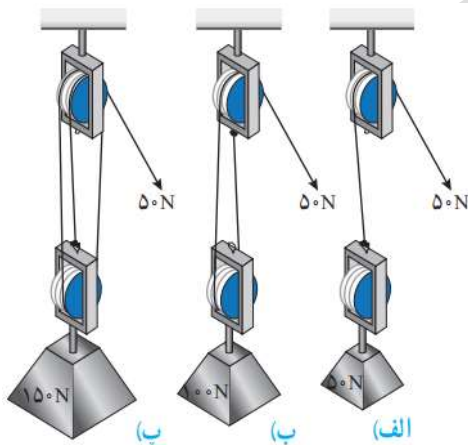


ب) قرقره متحرک : در این نوع قرقره نیروی مقاوم در مرکز قرقره ، تکیه گاه در یک سمت قرقره و نیروی محرک در سمت دیگر قرقره قرار دارد بنابراین بازوی محرک (قطر دایره) دو برابر بازوی مقاوم (شعاع دایره) است

مزیت مکانیکی این نوع قرقره برابر ۲ است و با افزایش مقدار نیرو به ما کمک می کند

ج) قرقره مرکب : این نوع قرقره ها به شکل های مختلفی وجود دارند

یک شکل ان به صورت زیر است :



در این حالت خاص مزیت مکانیکی قرقره برابر با تعداد نخ هایی است که به قرقره متحرک (قرقره پایینی) وصل است

حالت الف: مزیت مکانیکی برابر با یک (نیروی محرک برابر با نیروی مقاوم و جابجایی نیروی محرک برابر با جابجایی نیروی مقاوم)

حالت ب : مزیت مکانیکی برابر با دو (نیروی محرک نصف نیروی مقاوم و جابجایی نیروی محرک دو برابر جابجایی نیروی مقاوم)

حالت پ: مزیت مکانیکی برابر با سه (نیروی محرک یک سوم نیروی مقاوم و جابجایی نیروی محرک سه برابر نیروی مقاوم

طبق قانون پایستگی کار با صرف نظر کردن از اصطکاک و جرم قرقره ها : **کار نیروی مقاوم برابر است با کار نیروی محرک**

جابجایی نیروی محرک (d_E) $\times$ نیروی محرک (E) = کار نیروی محرک

جابجایی نیروی مقاوم (d_R) $\times$ نیروی مقاوم (R) = کار نیروی مقاوم

توجه کنید در فرمول کار نیرو بر حسب نیوتن و جابجایی بر حسب متر نوشته می شود و یکای کار (نیوتن . متر) یا ژول است

(۳) چرخ دنده : در اغلب ماشین هایی که می چرخند از چرخ دنده استفاده می شود . مانند چرخ های پشت ساعت

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

*چرخ دنده ها به سه روش به ما کمک می کنند : (۱) **تغییر سرعت چرخش** (۲) **تعیین جهت نیرو** (۳) **تغییر گشتاور**

*به چرخ دنده ای که به آن نیرو وارد می کنیم تا به چرخش درآید چرخ دنده ورودی و چرخ دنده ای که به چرخش واداشته می شود چرخ دنده خروجی می گویند .

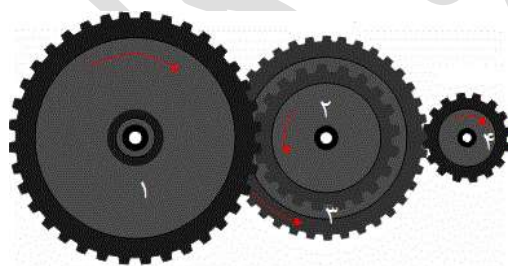
*در چرخ دنده هایی که با یکدیگر در گیر هستند اگر یکی از آنها ساعتگرد بچرخد دیگری پاد ساعتگرد می چرخد (تغییر گشتاور) ولی اگر چرخ دنده ها با تسمه یا زنجیر به هم متصل شده باشند جهت چرخش آنها مثل هم خواهد بود



*اگر تعداد دندانه های چرخ دنده **ورودی کمتر** از تعداد دندانه های چرخ دنده خروجی باشد چرخ دنده با **کاهش سرعت** چرخش (افزایش قدرت) به ما کمک می کند ولی اگر تعداد دندانه های چرخ دنده **ورودی بیشتر** از تعداد دندانه های چرخ دنده خروجی باشد چرخ دنده با **افزایش سرعت چرخش** به ما کمک می کند (تعویض دنده های ماشین هنگام تغییر سرعت)

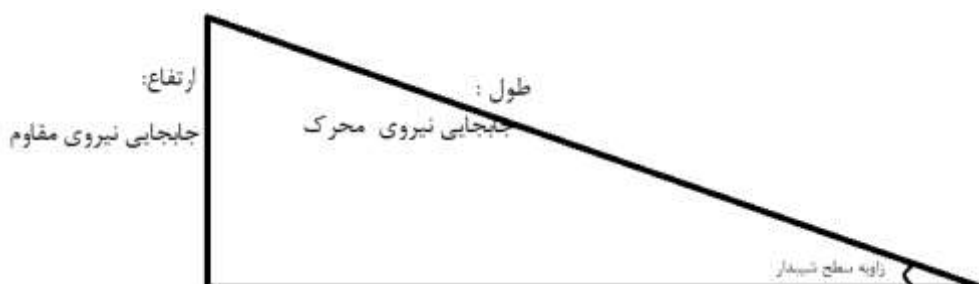
*اگر دو چرخ دنده به یکدیگر جوش خورده باشند (چرخ و محور) هم تعداد دورها و هم جهت چرخش در آنها یکسان خواهد بود

(چرخ دنده های ۲ و ۳ در شکل زیر)



(۴) سطح شیبدار : سطحی که با سطح افق زاویه می سازد

*مزیت مکانیکی سطح شیبدار همیشه بیشتر از یک است و با افزایش مقدار نیرو به ما کمک میکند



*در ارتفاع یکسان هرچه طول سطح شیبدار افزایش یابد (زاویه سطح شیبدار کمتر شود) مزیت مکانیکی بیشتر شده و سطح شیبدار با افزایش نیروی بیشتری به ماکمک میکند به عبارت دیگر هرچه جابجایی نیروی محرک (طول) بیشتر شود نیروی محرک کمتر می شود یعنی مقدار کار (حاصل ضرب نیرو در جابجایی) ثابت است

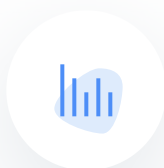
نتیجه گیری : سطح شیبدار در مقدار کار تغییری ایجاد نمی کند بلکه باعث می شود با نیروی کمتر در مسافتی بیشتر همان مقدار کار را انجام دهیم

موفق باشید - جوکار



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد