

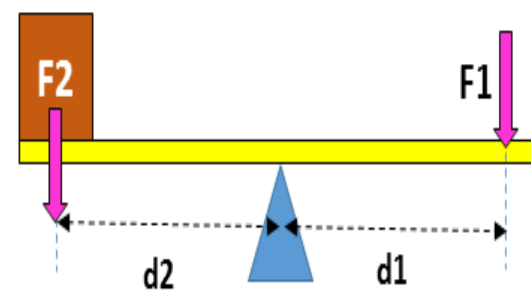
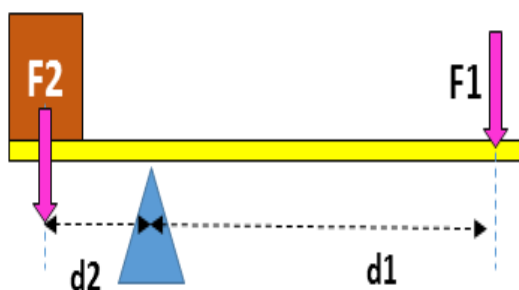
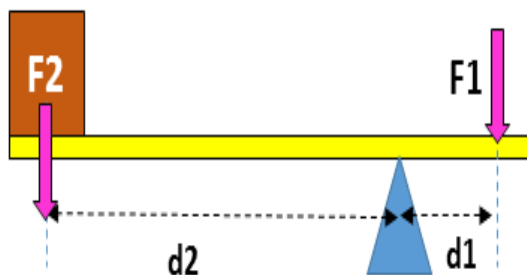
مانتین ها

فصل ۹



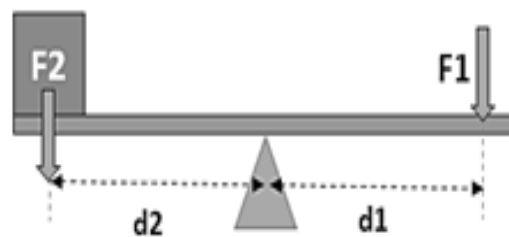
اهرم ها را بر اساس محل قرار گرفتن تکیه گاه، نیروی محرک و نیروی مقاوم به سه دسته تقسیم می کنند.

الف) اهرمی که تکیه گاه بین دو نیروی محرک و مقاوم قرار می گیرد که خود سه حالت کلی زیر را شامل می شود.



حالت ①:

$$(d_1 = d_2)$$



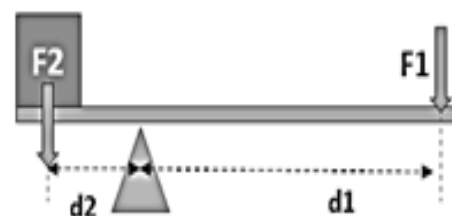
(اه کمک: تغییر جهت نیرو

مزیت مکانیکی: یک

مثال: الاکلنگ و ترازو دو کفه ای

حالت ②:

$$(d_1 > d_2)$$



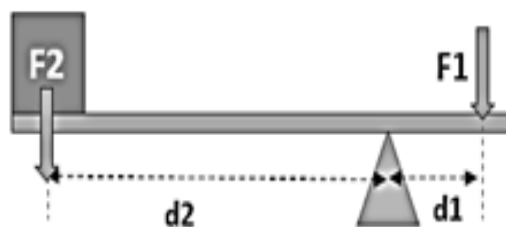
(اه کمک: افزایش نیرو و تغییر جهت نیرو

مزیت مکانیکی: بیشتر از یک

مثال: سیم چین، انبردست، قیچی آهن بری

حالت ③:

$$(d_1 < d_2)$$



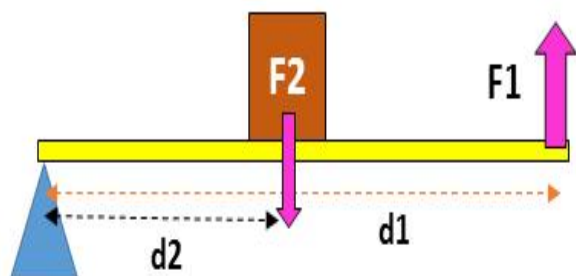
(اه کمک: افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو و تغییر جهت نیرو

مزیت مکانیکی: کوچکتر از یک

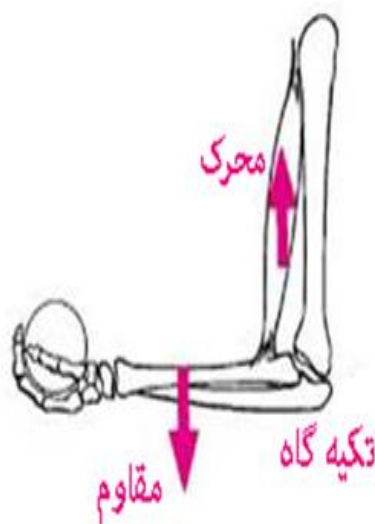
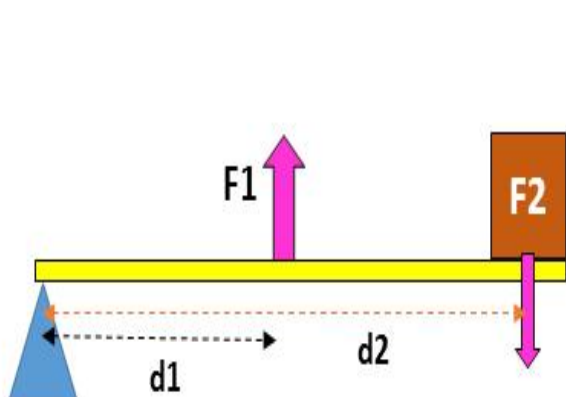
مثال: قیچی خیاطی

نوع اول
(تکیه نگاه بین)

در برخی اهرم ها تکیه گاه در یک گوشه و نیروی مقاوم بین نیروی محرک و تکیه گاه قرار گرفته است.

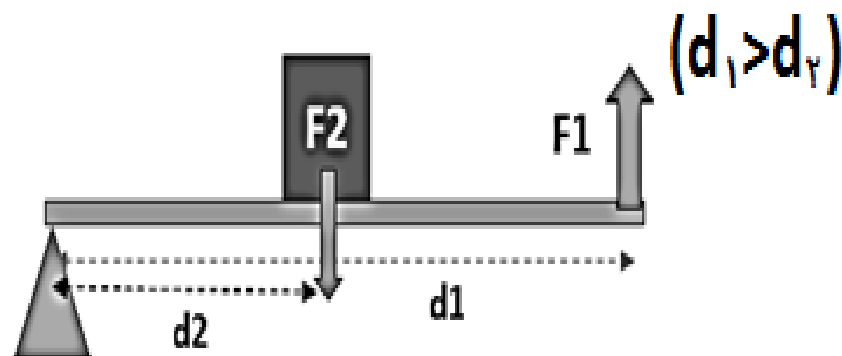


و در برخی دیگر از اهرم ها، تکیه گاه در یک گوشه و نیروی محرک بین نیروی مقاوم و تکیه گاه قرار گرفته است.



(اه کمک: افزایش نیرو)

مزیت مکانیکی: بزرگتر از یک



نوع دوم

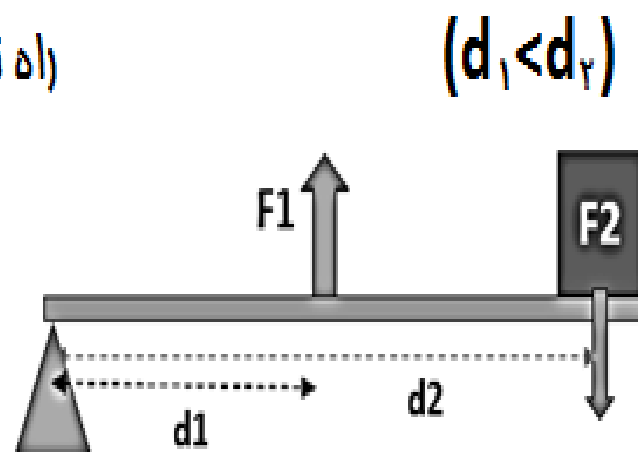
(جسم بین)



مثال: فرغون، چرخ دستی، دربازکن نوشابه، جک اتومبیل

(اه کمک: افزایش سرعت و مسافت نقطه اثر نیرو)

مزیت مکانیکی: کوچکتر از یک

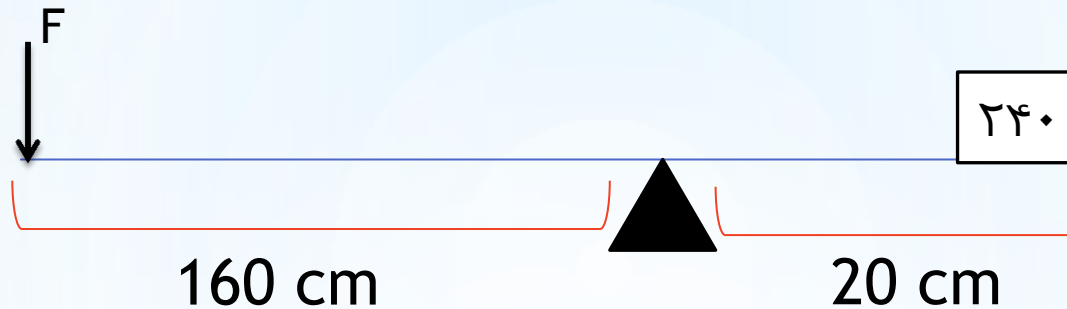


نوع سوم

(نیرو بین)

مثال: جاروی فراشی، راکت تنیس، یخ گیر

به کمک یک دیلم (اهرم نوع اول) می خواهیم سنگی به وزن ۲۴۰ نیوتن را جابجا کنیم اگر فاصله تکیه گاه تا سر دیلم ۲۰ سانتی متر و فاصله تکیه گاه تا جایی که ما به دیلم نیرو وارد می کنیم ۱۶۰ سانتیمتر باشد حداقل با چه نیرویی می توانیم سنگ را جابجا کنیم؟

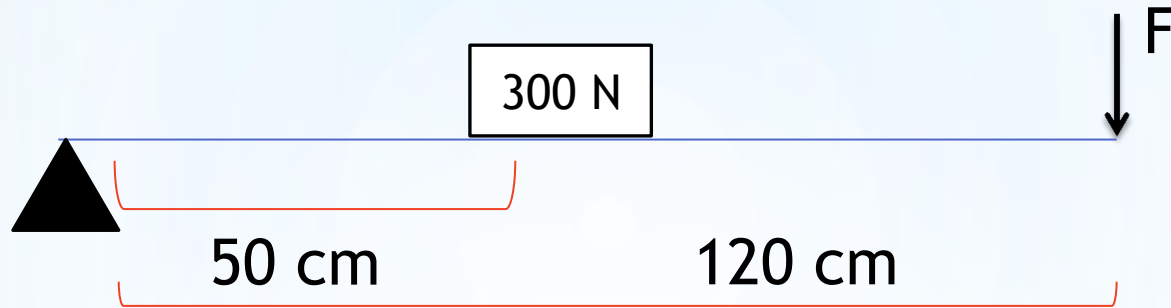


گشتاور ساعتگرد = گشتاور پادساعتگرد

$$F \times 1.6 = 240 \times 0.2$$

$$F = \frac{240 \times 0.2}{1.6} = 30 \text{ N}$$

کارگری قصد دارد به کمک فرغونی به طول ۱۲۰ سانتی متر مقداری آجر به وزن ۳۰۰ نیوتن را جابجا کند اگر فاصله نقطه اثر نیروی وزن آجرها تا تکیه گاه فرغون (جلوی فرغون) ۵۰ سانتیمتر باشد کارگر حداقل با چه نیرویی باید فرغون را بلند کند؟



گشتاور ساعتگرد = گشتاور پادساعتگرد

$$300 \times 0.5 = F \times 1.2$$

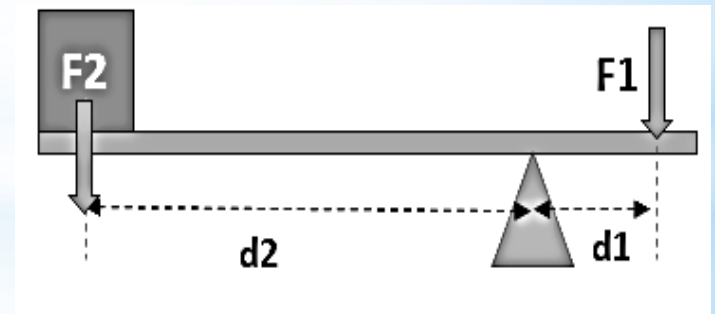
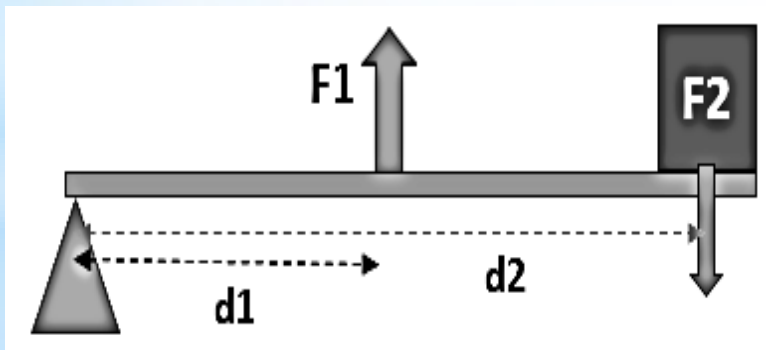
$$F = \frac{300 \times 0.5}{1.2} = 125 \text{ N}$$

طول بازوی مقاوم اهرمی ۳ برابر طول بازوی محرک آن است (الف) مزیت مکانیکی آن چقدر است؟ (ب) این اهرم چه نوع اهرمی می تواند باشد؟

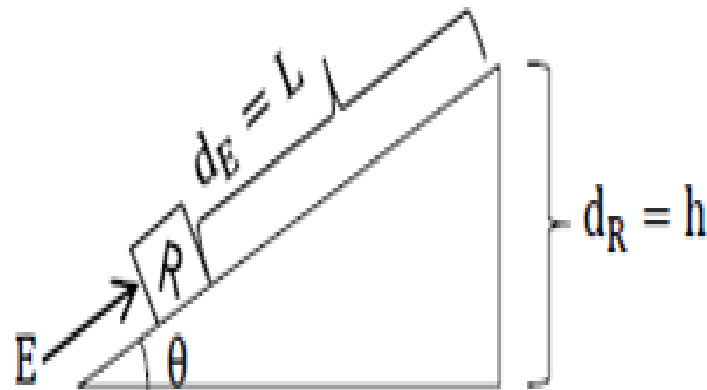
$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{طول بازوی محرک}}{\text{طول بازوی مقاوم}}$$

$$\frac{1x}{3x} = \frac{1}{3}$$

اهرم های نوع اول تکیه گاه بین حالت سوم و یا اهرم نیرو بین می باشد



سطح شیب دار ← تعریف: سطحی که با افق زاویه کمتر از ۹۰ درجه بسازد.



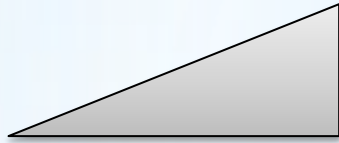
$$(A) = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{\text{طول سطح شیب دار}}{\text{ارتفاع}} = \frac{L}{h}$$

مزیت مکانیکی



سطح شیب‌دار به ما کمک می‌کند تا با صرف نیروی کمتر در مسافتی طولانی‌تر جسم سنگین را به سمت بالا حرکت دهیم.

روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه ۳۰ درجه می‌سازد جعبه‌ای به وزن ۱۵۰ نیوتن را قرارداده ایم برای بالا بردن جعبه حداقل چند نیوتن نیرو به آن وارد کنیم؟



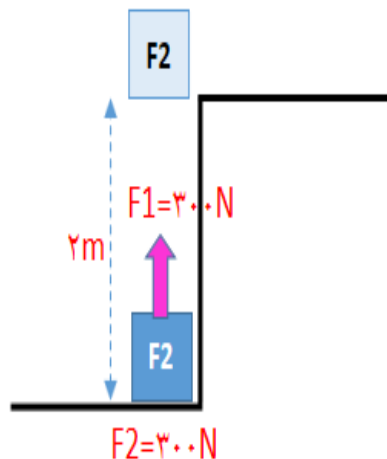
$$\text{مزیت مکانیکی } (A) = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{\text{طول سطح شیب‌دار}}{\text{ارتفاع}} = \frac{L}{h}$$

ضلع روبرو به زاویه ۳۰ درجه نصف وتر است

$$2 = \frac{150}{F}$$

$$F = 75 \text{ N}$$

نوعی ماشین ساده است که به ما کمک می کند تا با نیروی محرک کمتری اما در مسافتی طولانی تر، جسم سنگین (نیروی مقاوم) را به سمت بالا حرکت دهیم.

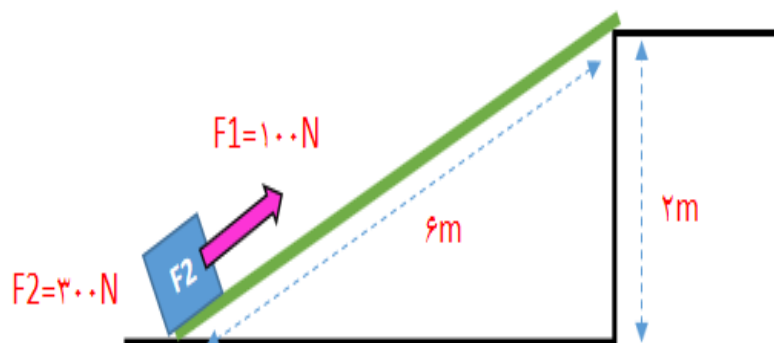


$$WF_1 = WF_2$$

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

$$300 \times 2 = 300 \times 2$$

$$600\text{ J} = 600\text{ J}$$



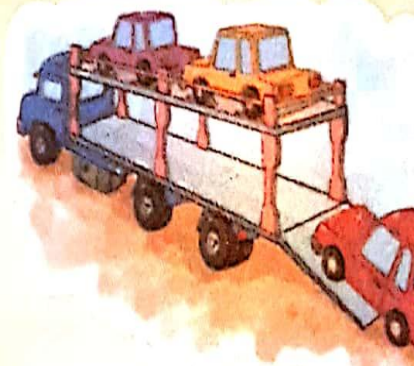
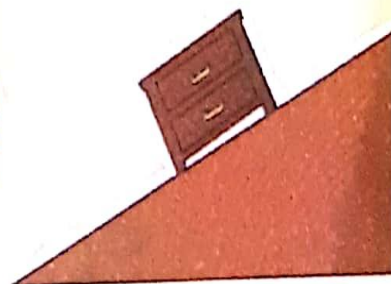
$$WF_1 = WF_2$$

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

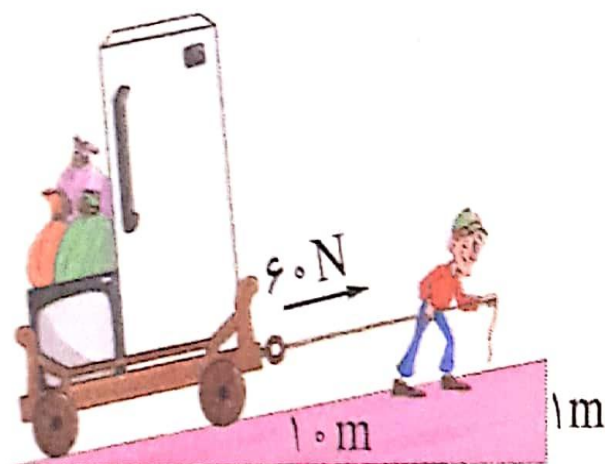
$$100 \times 6 = 300 \times 2$$

$$600\text{ J} = 600\text{ J}$$

با توجه به دو شکل بالا (بدون در نظر گرفتن اتلاف انرژی)، می توان متوجه شد که سطح شیبدار همانند سایر ماشین ها به آسان شدن کارها کمک می کند بدون آن که در مقدار کار انجام شده تغییری ایجاد کند. به کمک سطح شیبدار می توان با نیروی محرک کم ولی در مسافت طولانی تر به نیروی مقاوم زیاد به راحتی غلبه کرد.



در شکل زیر، با صرف نظر از اصطکاک، وزن کل گاری (نیروی مقاوم) را به دست آورید.



کار نیروی مقاوم = کار نیروی محرک

جابه جایی نیروی مقاوم $\times$ نیروی مقاوم = جابه جایی نیروی محرک $\times$ نیروی محرک

$$60\text{ N} \times 10\text{ m} = x \times 1\text{ m} \rightarrow x = \frac{60\text{ N} \times 10\text{ m}}{1\text{ m}} \rightarrow \text{نیروی مقاوم} = 600\text{ N}$$

در سطح شیبدار، هرچه طول سطح نسبت به ارتفاع افزایش یابد، یا هرچه زاویه سطح شیبدار کاهش یابد، در این ماشین برای بالا بردن اجسام به نیروی کمتری احتیاج خواهیم داشت، یا به عبارتی مزیت مکانیکی آن بیشتر می شود.



در مناطق کوهستانی، جاده ها به صورت مارپیچ ساخته می شوند، زیرا با افزایش مسافتی که باید طی شود، نیروی ورودی کاهش می یابد و با صرف نیروی کمتر توسط خودرو، مسیر، پیموده خواهد شد.

این نوع ماشین ساده در ساخت زیر گذر و روگذرها، رمپ ها (محل عبور و مرور معلولین توسط ویلچر)، جاده های کوهستانی و ... کاربرد دارند.

