



Namatek
True Education

Wheel and Axle

www.namatek.com

سیستم چرخ و محور

فهرست مطالب

۱. چرخ و محور چیست؟
۲. نمونه هایی از چرخ و محور
۳. چرخ و محور چگونه کار می کند؟
۴. مزیت مکانیکی چیست؟

با پیشرفت علم، ساختارهایی طراحی شده اند که به کمک آن ها انجام بسیاری از کارهای روزمره ما سهل گشته است و یکی از قدیمی ترین آن ها چرخ و محور است. به این سیستم ماشین های ساده نیز گفته می شود. اگر در زندگی روزمره خود کاوش کنید، نمونه هایی از این ماشین های ساده را می بینید. با توجه به کارایی بالای این ماشین، لازم است تا با اجزا و نحوه کار آن آشنا شویم. با ما همراه باشید.

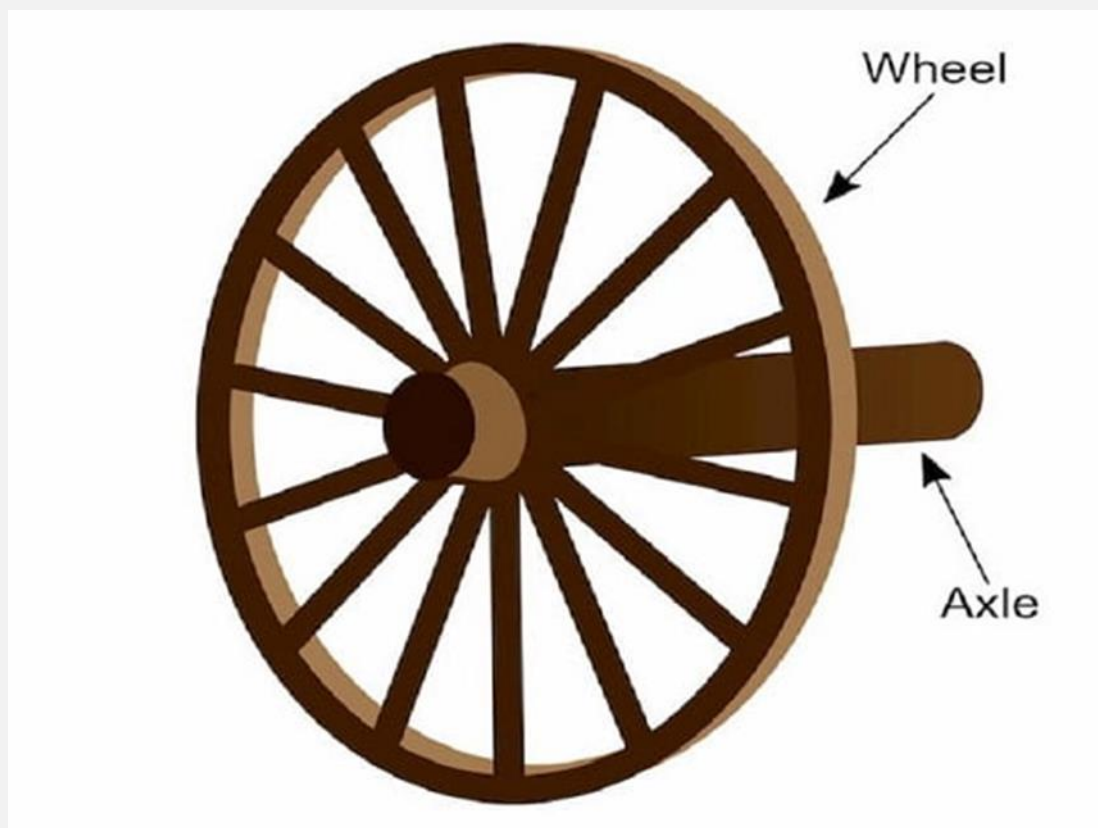
#۱ چرخ و محور چیست؟

چرخ و محور (Wheel and Axle) یک نوع ماشین ساده است که برای سهولت کارها طراحی شده و این کار را با استفاده از مفهومی به نام مزیت مکانیکی انجام می دهد که در ادامه به آن می پردازیم. در کل از ماشین های ساده برای کمک به جابجایی وسایل یا بلند کردن اجسام و افراد استفاده می شود. کارشناسان معتقدند پیدایش اولین نمونه چرخ به ۳۵۰۰ سال قبل از میلاد باز می گردد. در بین النهرین، اولین بار چرخ و محور برای نوعی سفالگری استفاده شد. نسخه های اولیه چرخ سفالگری نمونه های بی نقصی نبودند؛ اما سفالگران اولیه به نقطه ای رسیدند که چرخ های سفالی را برای اهداف خود توسعه دهند.

در این سیستم دو قسمت اصلی وجود دارد:

- چرخ: دیسک گرد یا قسمت بزرگ تر و گرد در خارج ماشین

- محور: استوانه گرد یا میله گرد کوچک تر در داخل ماشین



چرخ یکی از بزرگ ترین اختراعات تاریخ است، اما بدون محور کار نمی کند. محور از مرکز چرخ عبور می کند و می تواند به جسم دیگری متصل شود و با سرعت مساوی چرخ می چرخد. این بدان معناست که هم محور و هم چرخ یک چرخش کامل را در مدت زمان یکسان انجام می دهند (برخلاف نحوه عملکرد چرخ دنده ها).

#۲ نمونه هایی از چرخ و محور

تا این قسمت متوجه شدیم که چرخ و محور شامل یک دیسک گرد است که به عنوان چرخ شناخته می شود و میله ای در مرکز آن وجود دارد که به عنوان محور شناخته می شود و کاربرد این سیستم در بلند کردن اجسام سنگین، حرکت سریع افراد و جابجایی قطعات یک ماشین پیچیده است. دو روش اساسی وجود دارد که یک چرخ و یک محور می توانند با هم کار کنند و به حرکت اجسام کمک کنند:

- نیرو به چرخ اعمال شود.
- نیرو به محور اعمال شود.

#۱-۲ اعمال نیرو به چرخ

نمونه ای از این حالت پیچ گوشتی است. در پیچ گوشتی، دسته به عنوان چرخ است که به آن نیرو وارد می شود و با این نیرو می چرخد، نیروی وارد شده به محور را افزایش می دهد و به چرخاندن پیچ کمک می کند.



مثال دیگری از اعمال نیرو به چرخ هنگام چرخاندن دستگیره در است. چرخ (دستگیره در) چرخانده شده و مکانیزم قفل متصل به شفت می چرخد و سپس می توان در را باز کرد. در این حالت هنگامی که نیروی کمی به چرخ وارد می کنید، مسافت بیشتری را طی می کند و نیروی قوی تری روی محور ایجاد می کند.

نمونه های روزمره این نوع سیستم عبارتند از:

- پیچ گوشتی
- مته
- آسیاب بادی
- چرخ آبی
- دستگیره در
- دستگاه برش پیتزا
- اسکیت برد

برخلاف مثال هایی که نیرو به محور وارد می شود، در این مثال ها حرکت از چرخ شروع می شود.

#۲-۲ اعمال نیرو به محور

چرخ و فلک نمونه ای از نیرویی است که به محور وارد می شود. هنگامی که محور می چرخد، این چرخش منجر به چرخش چرخ و فلک گول پیکر می شود. چرخ بسیار بزرگتر از محور است و مسافت و مساحت بیشتری را پوشش می دهد.



فن سقفی نیز به همین ترتیب عمل می کند. چرخ دنده ها، چرخ های مخصوصی هستند که در قسمت بیرونی چرخ دندانه هایی دارند و به محور نیز نیاز دارند. چرخ دنده ها در اندازه های مختلف یافت می شوند و

با دندانه هایشان با هم اتصال دارند. دنده های بزرگتر دنده های کوچک تر را می چرخانند. چرخ دنده ها را می توان در دوچرخه ها دید که از نیرویی که به محور وارد می شود برای حرکت چرخ های آن استفاده می شود.

در این نوع ماشین های ساده، اعمال نیروی زیاد به محور باعث می شود چرخ سریع تر حرکت کند.

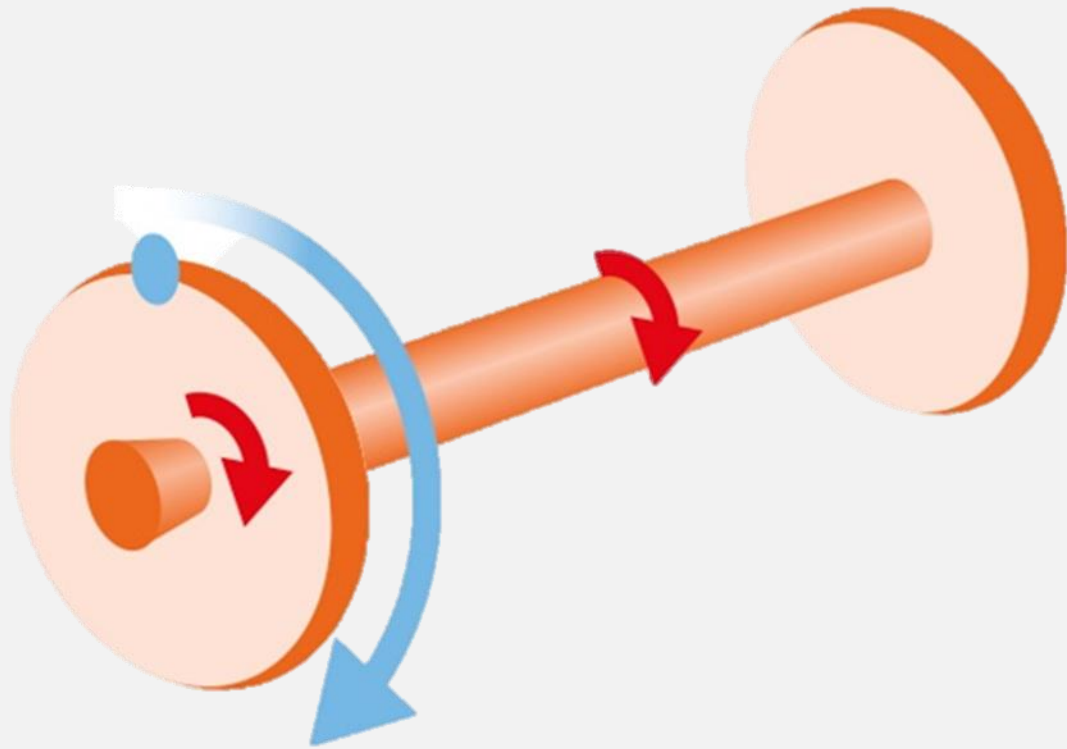
نمونه های روزمره این نوع چرخ و محور عبارتند از:

- دوچرخه
- لاستیک های ماشین
- چرخ و فلک
- پنکه برقی
- ساعت آنالوگ
- درهای گردان
- تیغه های غلتکی
- ماشین ها

در همه این مثال ها، می توانید ببینید چگونه حرکت از محور شروع شده و در نتیجه حرکت بزرگ تری توسط چرخ ایجاد می شود.

#۳ چرخ و محور چگونه کار می کند؟

هر زمان که جسمی حرکت چرخشی یا دایره ای را تجربه بکند، به احتمال زیاد در سیستم حرکت آن جسم یک چرخ و محور حضور دارد. این سیستم نیز مانند همه ماشین های ساده برای سهولت انجام کار طراحی شده است. برخی از نیروها باعث می شوند که چرخ یا محور حرکت کنند. این حرکت باعث حرکت قسمت دیگر دستگاه می شود. چرخ حول محور یا تکیه گاه می چرخد؛ بنابراین می تواند به حرکت خود ادامه دهد. برای کاهش اصطکاک می توانید به محور گریس بزنید. هنگامی که دو جسم به هم مالیده می شوند، مانند کشیدن یک جسم سنگین روی زمین، اصطکاک به وجود می آید و حرکت جسم را دشوار می کند. چرخ ها این اصطکاک را کاهش می دهند یا از بین می برند؛ مانند زمانی که یک جسم سنگین را روی چرخ دستی قرار می دهید و حمل می کنید. از آن جا که اصطکاک کاهش می یابد، انرژی کمتری نیز برای جابجایی بار نیاز است.

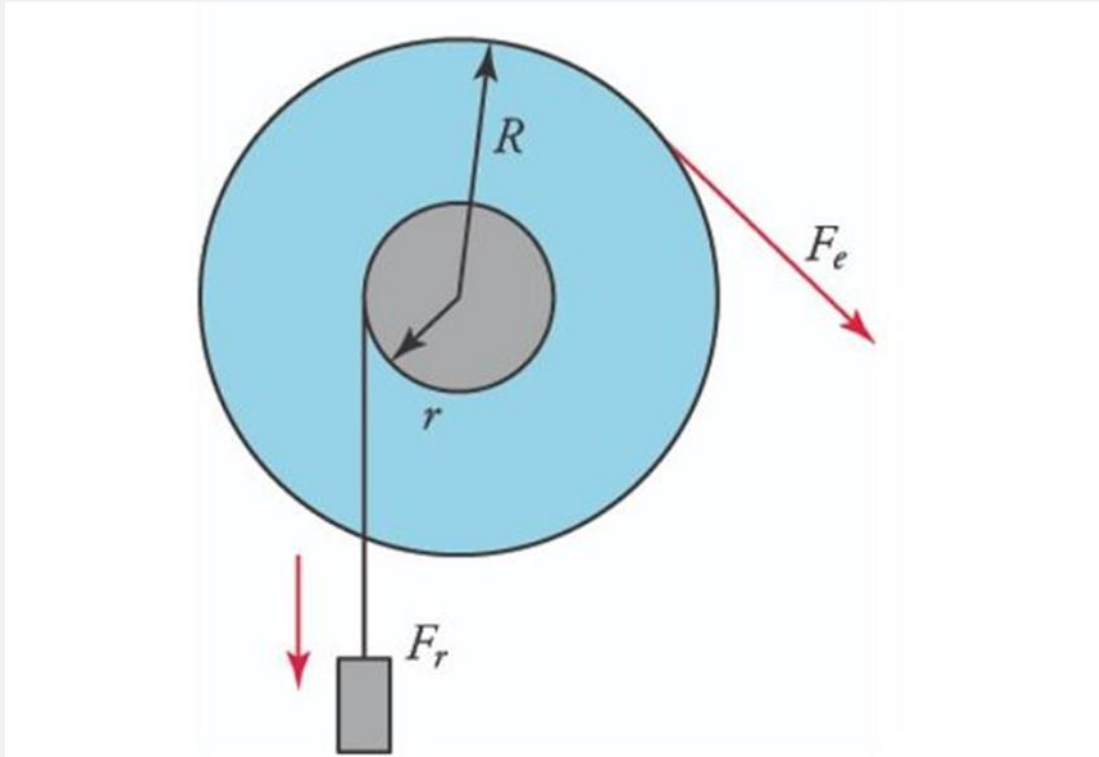


#۴ مزیت مکانیکی چیست؟

یک سیستم Wheel and Axle برای بلند کردن بار نیاز به نیرو دارد؛ اما این نیرو می تواند کمتر از وزن جسم باشد که در حالت عادی برای بلند کردن اجسام مورد نیاز است. مزیت مکانیکی اصطلاحی است که برای ارزیابی عملکرد خوب یا ضعیف یک چرخ و محور استفاده می شود. مزیت مکانیکی در اصل نسبتی است که نشان می دهد ماشین نیروی وارده به خود را چند برابر کرده است و اساساً به این می پردازد که در مقایسه با نیرویی که شخص به دستگاه وارد می کند، بازدهی چه میزان است و دستگاه چطور عمل می کند.

مزیت مکانیکی این سیستم به صورت ایده آل:

$$IMA = R/r$$



همان طور که در شکل نشان داده شده است R شعاع چرخ و r شعاع محور است. در حالت ایده آل هیچ گونه تلفاتی در حین انتقال انرژی وجود ندارد؛ اما در واقعیت چیزی به نام سیستمی با بازده 100% نداریم. انرژی به دلیل نیروهای ناخواسته ای مانند اصطکاک از بین می رود؛ اما سیستم های چرخ و محور اغلب دارای بازده بسیار بالایی هستند.