

به نام خدا

جزوه علوم نهم فصل ۹ ماشین ها

۱- ماشین چیست؟

هر وسیله‌ای که انجام کار را آسان می کند ماشین می گویند.

۲- منظور از ورودی ماشین چیست؟

ورودی ماشین شامل همه آن چیزهایی است که انجام می دهیم تا ماشین کار کند. مثل وارد کردن نیرو به پدال دوچرخه

۳- منظور از خروجی ماشین چیست؟

خروجی ماشین آن چیزی است که ماشین برای ما انجام می دهد. مثل حرکتی که دوچرخه انجام می دهد.



۴- ورودی یا خروجی ماشین ها بر چه اساسی ممکن است بررسی شوند؟

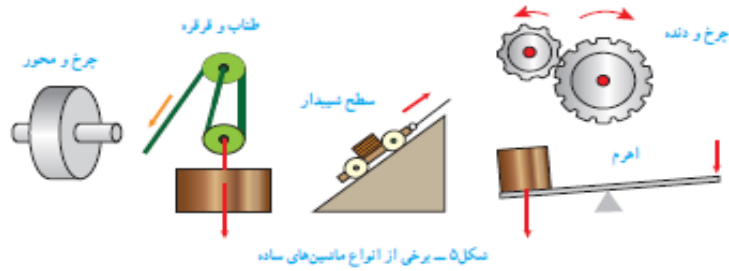
بر اساس نیرو، گشتاور نیرو، توان و انرژی بررسی می شوند.

۵- انواع ماشین ها را نام ببرید.

ماشین های ساده، ماشین های مرکب ، ماشین های پیچیده

۶- ماشین ساده چیست؟

ماشینی که از اجزای ساده تری تشکیل شده باشد و این اجزا با هم در ارتباط هستند و یک هدف را دنبال می کنند مثل اهرم ، قرقره ، چرخ و محور ، چرخ و دنده ، پیچ و مهره ، سطح شیبدار و...



۷- ماشین مرکب چیست؟

ماشین هایی که از ترکیب دو یا چند ماشین ساده تشکیل شده اند مثل قیچی که از اهرم و سطح شیب دار درست شده است.



۸- ماشین پیچیده چیست؟

ماشین هایی که ساختمان پیچیده ای دارند یعنی از اجزای بسیار زیادی ساخته شده اند. مثل دوچرخه، چرخ خیاطی، خودروها، هواپیماها، کشتی ها، ماهواره ها و...

۹- به اثر چرخاندگی نیرو گشتاور نیرو می گویند.

۱۰- عوامل مؤثر بر گشتاور نیرو کدامند؟

(۱) اندازه نیرو (۲) فاصله نیرو تا محور چرخش

۱۱- بزرگی (اندازه) گشتاور نیرو چگونه بدست می آید؟



بزرگی گشتاور نیرو برابر با حاصل ضرب اندازه نیرو در فاصله محل اثر نیرو تا محور چرخش است.

شکل ۷ - بزرگی گشتاور نیرو به اندازه نیرو و فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش بستگی دارد.

$$(۱) \text{ اندازه نیرو} \times \text{فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش} = \text{اندازه گشتاور نیرو}$$

و یکای آن نیوتون متر است.

۱۲- اهرم چیست؟

میله بلند و محکمی است که به وسیله آن اجسام سنگین را به راحتی می توان جابجا کرد و نقطه ای از اهرم به جایی تکیه داده می شود که به آن **تکیه گاه** می گویند و اهرم حول آن دوران می کند.



شکل ۳ - مرد با وارده کردن نیروی کوچکی بر دسته اهرم می تواند جسم سنگینی را بلند کند.

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

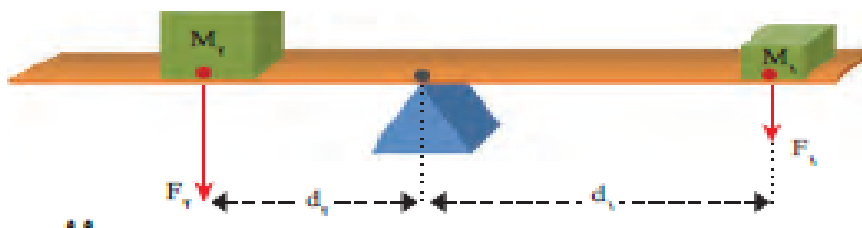


شکل ۸ - در حالت تعادل گشتاور ناشی از وزن پسرها، هم اندازه و در خلاف جهت یکدیگرند.

۱۴ در حالت تعادل اندازه گشتاور نیرویی که هر یک از نیروها نسبت به تکیه گاه ایجاد می کنند چگونه است؟

اندازه گشتاور نیروها با هم برابر ولی جهت چرخش آن ها مخالف یکدیگر است

در نتیجه گشتاور نیروی پاد ساعتگرد = گشتاور نیروی ساعتگرد



مزیت مکانیکی:

برای درک بهتر مزیت مکانیکی باید مفاهیم زیر را یاد بگیریم:

۱۵- نیروی محرک چیست؟

نیرویی که ما یا هر وسیله ای دیگر به ماشین وارد می کند نیروی محرک می گویند که با F_1 نشان می دهیم.

۱۶- نیروی مقاوم چیست؟

نیرویی که ماشین باید بر آن غلبه کند، نیروی مقاوم می گویند که F_2 نشان می دهیم.

۱۷- بازوی محرک d_1 چیست؟

فاصله نیروی محرک تا تکیه گاه را بازوی محرک می گویند.

فاصله نیروی مقاوم تا تکیه گاه را بازوی مقاوم می گویند.

به طور کلی مزیت مکانیکی یک ماشین در حالت تعادل به نسبت اندازه نیروی مقاوم به اندازه نیروی محرک یا در اهرم ها به صورت نسبت بازوی محرک به بازوی مقاوم محاسبه می گردد.

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

$$A = \frac{F_2}{F_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

نکته:

* اگر مزیت ماشین مکانیکی ماشینی برابر یک باشد آن ماشین در تغییر جهت نیرو به ما

کمک می کند. $A = 1$

* اگر مزیت مکانیکی ماشینی بزرگتر از یک باشد آن ماشین با افزایش نیرو به ما کمک

می کند. $A > 1$

* اگر مزیت مکانیکی ماشینی کوچکتر از یک باشد آن ماشین با افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو به ما کمک می کند

$$A < 1$$

۱۹- اهرم ها بر حسب چه چیزی و به چند نوع تقسیم می شوند؟

اهرم ها بر حسب محل قرار گرفتن تکیه گاه، نیروی محرک و نیروی مقاوم به سه نوع تقسیم می شوند

اهرم نوع اول: در این نوع اهرام تکیه گاه بین نیروی محرک و نیروی مقاوم قرار دارد مثل قیچی الاکلنگ و...

اهرم نوع اول به سه حالت دیده می شود:

الف) وقتی که تکیه گاه بطور دقیق وسط نیروی محرک و نیروی مقاوم قرار گرفته باشد در این صورت بازوی محرک مساوی بازوی مقاوم است و این اهرم با تغییر جهت نیرو به ما کمک می کند. مانند الاکلنگ

$$d_1 = d_2 \quad A = 1$$

ب) وقتی که تکیه گاه به نیروی مقاوم نزدیک باشد مثل دیلم، قیچی فلز بری که این اهرام ها با افزایش نیرو به ما کمک می کند چون بازوی محرک بزرگتر از بازوی مقاوم است.



$$d_1 > d_2 \quad A > 1$$

ج) وقتی که تکیه گاه به نیروی محرک نزدیک باشد مثل قیچی کاغذ بری که در این صورت طریق افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو به ما کمک می کند بازوی مقاوم بزرگتر از بازوی محرک

$$d_1 < d_2$$

$$A < 1$$



اهرم نوع دوم

در این نوع اهرم نیروی مقاوم بین نیروی محرک و تکیه گاه قرار دارد در نتیجه بازوی محرک بزرگتر است بازوی مقاوم می باشد $d_1 > d_2$ پس این اهرم می تواند با نیروی محرک کوچکی بر یک نیروی مقاوم بزرگ غلبه کند یعنی این ماشین با افزایش نیرو به ما کمک می کند مثل چرخ دستی، فرغون، انبردست و...



اهرم نوع سوم

در این نوع اهرم نیروی محرک بین نیروی مقاوم و تکیه گاه قرار دارد، در نتیجه بازوی مقاوم بزرگتر از بازوی محرک می باشد $d_1 < d_2$ پس این اهرام با افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو به ما کمک می کند مثل جاروی فراشی و...



۲۰- قرقره چیست؟

قرقره چرخي است که حول محوري آزادانه مي چرخد و شياي دارد که طنابي از داخل آن عبور مي کند



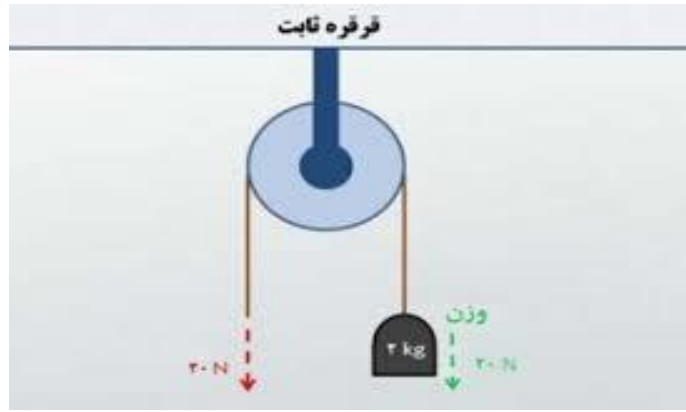
۲۱- قرقره چند نوع است؟

دو نوع : ۱) قرقره ساده که خود به دو دسته تقسيم مي شود قرقره ثابت و قرقره متحرک

۲) قرقره مرکب

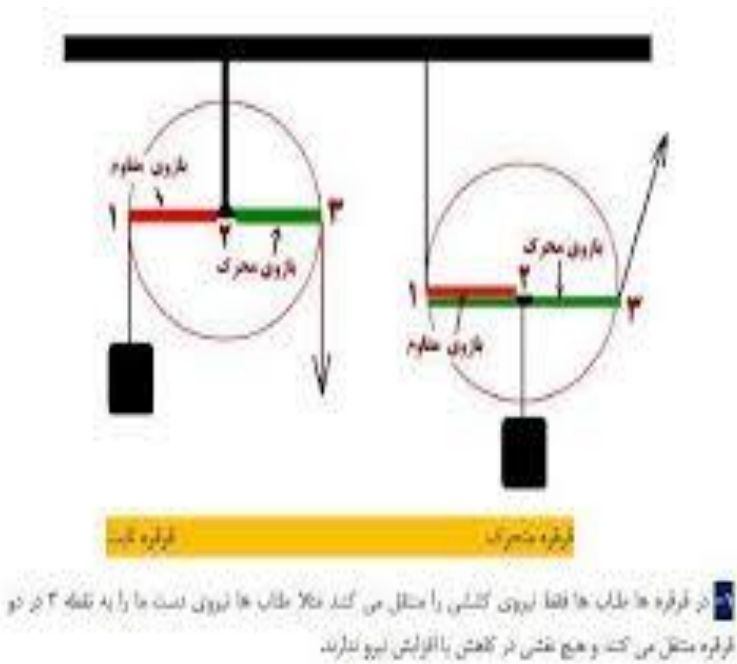
۲۲- قرقره ثابت چيست؟

اين قرقره در يك نقطه ثابت مي ماند فقط چرخ آن مي چرخد در قرقره ثابت تکیه گاه محور چرخ است و شعاع چرخ برابر با بازوی محرک و بازوی مقاوم مي باشد قرقره ثابت با تغيير جهت نیرو به ما کمک مي کند بازوی محرک مساوی بازوی مقاوم مي باشد در نتیجه مزیت مکانیکی ۱ مي باشد.



۲۳- قرقره متحرک چیست؟

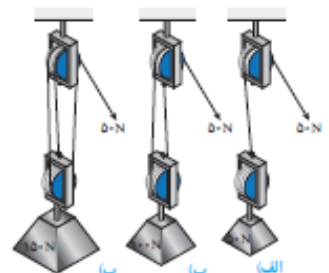
قرقره ای که به همراه ریسمان حرکت می کند یعنی بالا و پایین می رود. در این قرقره تکیه گاه شیار چرخ است بازوی محرک برابر قطر چرخ و بازوی مقاوم برابر شعاع چرخ است بنابراین مزیت مکانیکی آن همواره ۲ می باشد در نتیجه فقط با افزایش نیرو به ما کمک می کند.



۲۴- قرقره مرکب چیست؟

از ترکیب قرقره های ثابت و متحرک قرقره مرکب به وجود می آید که به منظور افزایش مزیت مکانیکی استفاده می شود بنابراین قرقره مرکب روش کمکی هر دو قرقره ثابت و متحرک را دارد.

نکته: برای بدست آوردن مزیت مکانیکی در قرقره های مرکب می توانیم نیرو های کشش ریسمان که به نیروی مقاوم وصل هستند استفاده کنیم



شکل ۱۴- بر اساس ترکیب قرقره ها با یک نیروی محرک ثابت نیروی مقاوم متفاوتی را می توان بلند کرد.

۲۵- قانون کار یا قانون پایستگی انرژی با صرف نظر کردن از اصطکاک چه چیز را بیان می کند؟

اندازه کار نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی محرک

بازوی مقاوم \times اندازه نیروی مقاوم = بازوی محرک \times اندازه نیروی محرک

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

نتیجه می گیریم طبق اصل پایستگی انرژی: کار داده شده = کار گرفته شده

بازوی محرک: به فاصله نیروی محرک تا تکیه گاه را بازوی محرک می گویند.

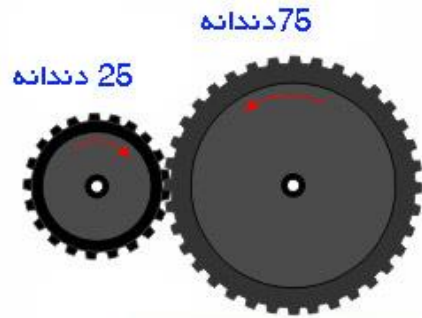
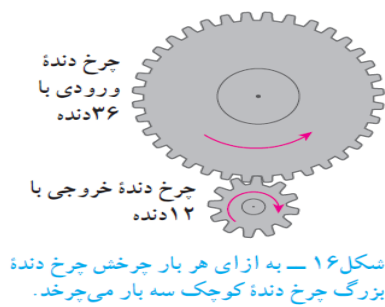
بازوی مقاوم: به فاصله نیروی مقاوم تا تکیه گاه را بازوی مقاوم می گویند

چرخ دنده

اغلب ماشین هایی که می چرخند از چرخ دنده استفاده می شود. مثل دریل، کشتی های بخار، خود روها و ..

۲۶- چگونگی کارکرد چرخ دنده ها به چه بستگی دارد؟

به تعداد دندانه چرخ دنده ها



نکته: شعاع چرخ دنده ها و تعداد چرخ دنده ها با سرعت رابطه عکس دارند یعنی هرچه شعاع چرخ دنده بیشتر باشد سرعت آن کمتر است.

۲۷- موارد استفاده از چرخ دنده ها را بنویسید.

از چرخ دنده ها می توان برای تغییر سرعت چرخش، تغییر گشتاور یا تغییر جهت نیرو استفاده کرد مثلاً در خودروها، چرخ دنده ها با تغییر سرعت چرخش سبب تغییر سرعت خودرو می شوند

۲۸- سطح شیب دار چیست؟

سطحی که با افق زاویه بسازد یا ماشین ساده‌ای است که در آن جسم سنگینی با نیروی مقاوم زیاد توسط نیروی محرک کمی با طی کردن مسافتی طولانی به طرف بالا کشیده می شود.

نکته: در سطح شیب دار، طول سطح شیب دار برابر جابه جایی نیروی محرک و ارتفاع سطح برابر جابجایی نیروی مقاوم است.

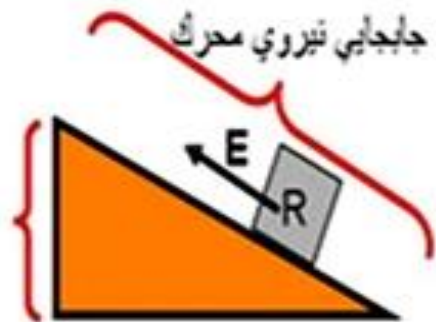
تغییر جهت نیرو
افزایش نیرو

چگونه کمک می کند

جاده های شیب دار
نردبان

مثال

جابجایی نیروی مقاوم



۲۹- مزیت مکانیکی سطح شیبدار چگونه به دست می آید؟

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

نکته هر چه طول سطح شیبدار نسبت به ارتفاع آن بلند تر باشد مزیت مکانیکی آن بیشتر است یا به عبارتی با نیروی محرک کمتری بر نیروی مقاوم بزرگتری غلبه می کنیم.

۳۰- در شکل روبرو مزیت مکانیکی سطح شیبدار را محاسبه کنید.

