



۱- ماشین چیست؟ ص ۹۱

هر وسیله‌ای که بتواند به طریقی به ما کمک کند و یا کار ما را آسان نماید (توانایی انجام کار را افزایش دهد)، ماشین نام دارد.

۲- ماشین‌ها از چه طریق به ما کمک می‌کنند؟ ص ۹۲

از طریق: ۱- انتقال نیرو      ۲- تغییر جهت نیرو      ۳- افزایش نیرو

۴- افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو

۳- ورودی یا خروجی ماشین‌ها، بر اساس نیرو، ..... یا ..... بررسی می‌شوند. ص ۹۲

انرژی - توان

۴- هر ماشینی می‌تواند از اجزای ساده‌تری به نام ..... تشکیل شده باشد. ص ۹۳

ماشین ساده

۵- در ساخت دوچرخه از کدام ماشین‌های ساده استفاده شده است؟ ص ۹۳

اهرم - چرخ و محور - پیچ و مهره، چرخ دنده و ...

۶- دوچرخه ..... را به انرژی ..... تبدیل می‌کند. ص ۹۳

کار نیروی ماهیچه - جنبشی

۷- گشتاور نیرو چیست؟ ص ۹۴

اثر چرخاندگی یک نیرو را گشتاور نیرو می‌گوئیم.

۸- عوامل موثر بر گشتاور نیرو کدامند؟ ص ۹۴

اندازه نیرو - فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش

۹- فاصله نیرو تا محور چرخش و ..... در گشتاور نیرو موثر می‌باشد. ص ۹۴

اندازه نیرو

۱۰- چگونه می‌توان بزرگی گشتاور نیرو را حساب کرد؟ ص ۹۵

با استفاده از فرمول اندازه گشتاور نیرو

اندازه نیرو  $\times$  فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش = اندازه گشتاور نیرو

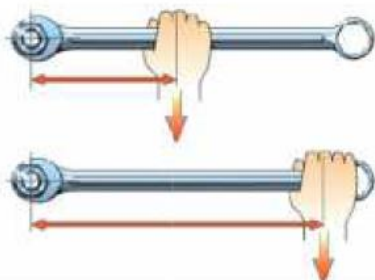
۱۱- یکای گشتاور نیرو چیست؟ ص ۹۵

با توجه به اینکه یکای نیرو نیوتون و یکای فاصله متر است، یکای گشتاور نیرو، نیوتون متر (Nm) است.

۱۲- چرا با آچار بلندتر، مهره محکم را می‌توان آسانتر باز کرد؟ ص ۹۵

زیرا **فاصله** نقطه اثر نیرو تا محور چرخش بیشتر شده و در نتیجه گشتاور نیرو بزرگ‌تر می‌شود.

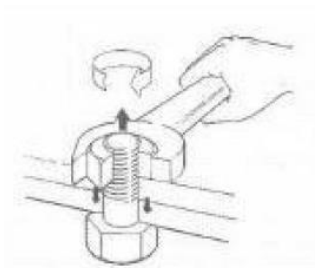
۱۳- در کدام حالت، مهره را می‌توان آسان‌تر باز کرد؟ چرا؟



در حالت دوم؛ چون فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش بیشتر

شده و در نتیجه گشتاور نیرو بزرگ‌تر می‌شود.

۱۴- در شکل روبرو اگر گشتاور نیروی وارد بر مهره ۵ نیوتن متر باشد و فاصله دست تا مهره (فاصله محل وارد آمدن نیرو تا محل چرخش) ۱۰ سانتی‌متر، نیروی چند نیوتنی توسط آچار وارد شده است؟



اندازه نیرو  $\times$  فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش = اندازه گشتاور نیرو

۵ نیوتن  $\times$  ۰/۱ متر = اندازه گشتاور نیرو

نیوتن متر ۰/۵ = اندازه گشتاور نیرو

۱۵- ماشین‌های ساده را نام ببرید.

اهرم - چرخ و محور - پیچ و مهره - چرخ دنده - قرقره - سطح شیب‌دار.

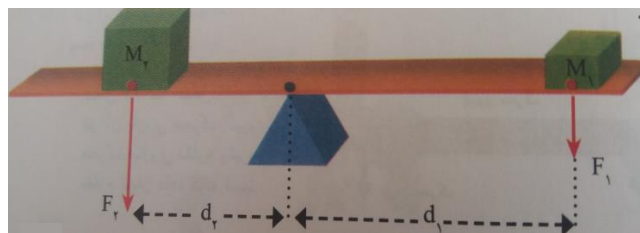
۱۶- اهرم چیست؟ ص ۹۵

میله بلند و محکمی است که نقطه‌ای از آن به جایی تکیه داده شده و تکیه‌گاه نام دارد که اهرم حول آن دوران می‌کند. اهرم در حکم ماشین ساده به ما کمک می‌کند.

۱۷- ساده‌ترین شکل اهرم، ..... است که تکیه‌گاه در ..... قرار دارد. ص ۹۵

الاکلنگ - وسط میله آن

۱۸- در شکل‌های زیر که اهرم در حالت تعادل است، اندازه گشتاور نیروهایی که نسبت به تکیه‌گاه ایجاد می‌شود، با هم برابر و جهت چرخش‌شان مخالف یکدیگر است.



در حالت تعادل گشتاور نیروی ..... با گشتاور نیروی ..... هم اندازه است. ص ۹۵ و ۹۶

ساعت گرد - پادساعت گرد

۱۹- مثال: اگر در شکل، جرم وزنه  $M_1$ ،  $30\text{ Kg}$  و فاصله آن از تکیه‌گاه  $2\text{ m}$  و جرم وزنه  $M_2$ ،  $60\text{ kg}$  باشد، وزنه  $M_2$  در چه فاصله‌ای از تکیه‌گاه قرار گیرد تا اهرم در حالت تعادل قرار گیرد؟ ( $g=10$ )

$$d_1 = 2\text{ m} , m_1 = 30\text{ kg} , m_2 = 60\text{ kg} , d_2 = ?$$

$$F_1 = w_1 = m_1 g = 30\text{ kg} \times 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 300\text{ N}$$

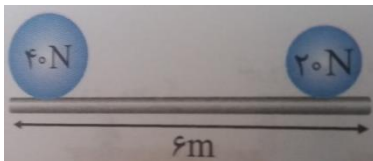
$$F_2 = w_2 = m_2 g = 60\text{ kg} \times 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 600\text{ N}$$

گشتاور نیروی پاد ساعت‌گرد = گشتاور نیروی ساعت‌گرد

$$d_1 \times F_1 = d_2 \times F_2 \longrightarrow 2\text{ m} \times 300\text{ N} = d_2 \times 600\text{ N} \longrightarrow 600\text{ Nm} = d_2 \times 600\text{ N}$$

$$\longrightarrow d_2 = \frac{600\text{ Nm}}{600\text{ N}} = 1\text{ m}$$

۲۰- در شکل مقابل تکیه‌گاه را در کجای میله قرار دهیم تا تعادل برقرار شود؟



گشتاور پاد ساعت‌گرد = گشتاور ساعت‌گرد

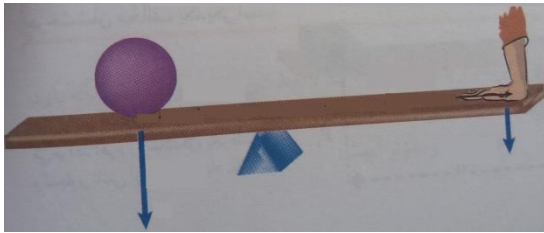
$$F_2 \times d_2 = F_1 \times d_1$$

$$40 \times d_2 = 20 \times d_1$$

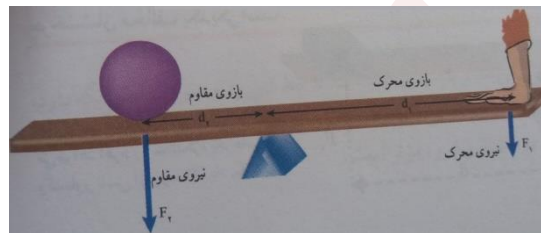
اگر در ۲ متری نیروی ۴۰ نیوتونی و ۴ متری نیروی ۲۰ نیوتونی قرار بگیرد تعادل برقرار می‌شود. (توجه

مجموع بازوها ۶ متر است پس باید مجموع طول‌ها ۶ باشد) بنابر این  $d_1 = 4\text{ m}$  و  $d_2 = 2\text{ m}$

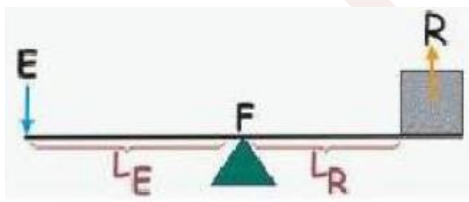
۲۱- در شکل زیر نیروی محرک و نیروی مقاوم را مشخص کنید. ص ۹۶



پاسخ:



به شکل زیر هم نامگذاری می کنند؛



۲۲- نقطه اثر ..... تا تکیه گاه را بازوی مقاوم می نامند. ص ۹۶

نیروی مقاوم

۲۳- نیروی محرک را تعریف کنید. ص ۹۶

عبارت است از نیرویی که ما و یا هر وسیله دیگری به ماشین وارد می کند.

۲۴- نیروی مقاوم چیست؟

نیرویی را که ماشین باید بر آن غلبه کند، نیروی مقاوم می گویند.

۲۵- مزیت مکانیکی چگونه تعریف می‌شود؟ ص ۹۶

به طور کلی برای یک ماشین در حالت تعادل، به صورت نسبت اندازه نیروی مقاوم به اندازه نیروی محرک، تعریف می‌شود.

۲۶- مزیت مکانیکی یک ماشین در حالت تعادل چگونه به دست می‌آید. ص ۹۶

از دو روش بدست می‌آید:

(۱)

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

(۲)

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

۲۷- اگر مزیت مکانیکی اهرم ۲ و اندازه وزنه (نیروی مقاوم)  $150 \text{ N}$  باشد اندازه نیروی محرک چقدر باشد تا دستگاه در حالت تعادل باقی بماند؟

$F_1 = ?$  = نیروی محرک ،  $150 \text{ N}$  = نیروی مقاوم ،  $2$  = مزیت مکانیکی

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}} \longrightarrow 2 = \frac{150 \text{ N}}{F_1} \longrightarrow F_1 = \frac{150 \text{ N}}{2} = 75 \text{ N}$$

۲۸- در مورد ماشینی که مزیت مکانیکی آن کوچک‌تر از یک است چه می‌توان گفت؟ ص ۹۷

دو حالت می‌تواند وجود داشته باشد:

یا اندازه نیروی محرک  $<$  اندازه نیروی مقاوم و یا بازوی مقاوم  $<$  بازوی محرک

۲۹- اهرم‌ها را می‌توان بر اساس محل قرارگیری .....، نیروی محرک و ..... تقسیم‌بندی کرد. ص ۹۷

تکیه‌گاه - نیروی مقاوم

۳۰- آ) انبردست شبیه اهرم نوع ..... عمل می‌کند. ص ۹۷

اول

ب) جاروی فراشی اهرم نوع ..... است.

سوم

۳۱- در اهرم نوع دوم طول بازوی مقاوم، ..... از بازوی محرک است. ص ۹۷

کوچک‌تر

۳۲- نوع اهرم در هر یک از ماشین‌های زیر را معین کنید. ص ۹۷

فرغون - قیچی کاغذ بر - فندق شکن

فرغون: اهرم نوع دوم      قیچی: نوع اول      فندق شکن: اهرم نوع دوم

۳۳- قرقره چیست؟ ص ۹۷

چرخشی است که حول محوری آزادانه می‌چرخد و شیاری دارد که طنابی از داخل آن عبور می‌کند.

۳۴- هر قرقره، ..... دارد که حول آن می‌تواند آزادانه بچرخد. ص ۹۷

محوری

۳۵- دو روش اصلی استفاده از قرقره‌ها کدامند؟ ص ۹۷

به صورت ثابت و به صورت متحرک.

۳۶- قرقره متحرک شبیه اهرم نوع ..... عمل می‌کند.

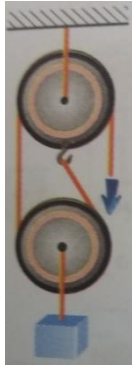
دوم

۳۷- انواع قرقره‌ها کدامند؟ ص ۹۷

ساده - مرکب

۳۸- مزیت مکانیکی قرقره ثابت همواره برابر ..... است و از راه تغییر جهت نیرو به ما کمک می‌کند. قرقره ثابت نظیر **اهرم نوع اول** است.

مزیت مکانیکی کامل قرقره متحرک برابر ..... است. زیرا بازوی محرک (قطر چرخ) همواره دو برابر بازوی مقاوم (شعاع چرخ) است. این قرقره از راه افزایش نیرو به ما کمک می‌کند. قرقره متحرک مانند **اهرم نوع دوم** است.



یک - دو

۳۹- در قرقره مقابل برای غلبه بر نیروی مقاوم ۴۰۰ نیوتونی، چند

نیوتون نیروی محرک لازم است؟

مزیت مکانیکی برابر ۲ است پس؛

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

$$2 = \frac{400}{\text{اندازه نیروی محرک}}$$

$$200 \text{ N} = \text{اندازه نیروی محرک}$$

۴۰- چگونگی کارکرد چرخ دنده‌ها به ..... آن بستگی دارد. ص ۹۹

تعداد دندانه‌های

۴۱- کاربرد چرخ دنده‌ها چیست؟ ص ۹۹

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

۴۲- شعاع چرخ دنده با ..... چرخ دنده رابطه عکس دارد. ص ۹۹

سرعت



۴۳- در یک چرخ‌دنده، تعداد چرخ‌دنده‌های چرخ بزرگ ۵۴ دنده و تعداد چرخ‌دنده‌های چرخ کوچک ۹ دنده می‌باشد. وقتی چرخ بزرگ یک دور کامل می‌چرخد:

الف: چرخ کوچک چند دور می‌چرخد؟

ب: سرعت چرخش چرخ دنده کوچک چند برابر سرعت چرخش چرخ دنده بزرگ است؟

جواب الف:

$$\text{تعداد چرخ‌دنده بزرگ} = \frac{\text{تعداد چرخ‌دنده کوچک}}{\text{تعداد دور}} \longrightarrow \text{تعداد دور} = \frac{54}{9} = 6$$

جواب ب:

$$\frac{\text{تعداد دندانه چرخ‌دنده بزرگ}}{\text{تعداد دندانه چرخ‌دنده کوچک}} = \frac{\text{سرعت چرخش چرخ‌دنده کوچک}}{\text{سرعت چرخش چرخ‌دنده بزرگ}} = 6$$

۴۴- سطح شیب‌دار چیست؟ ص ۱۰۰

ماشین ساده‌ای است که به ما کمک می‌کند تا با نیرویی کمتر، اما در مسافتی طولانی‌تر، جسم سنگین را به سمت بالا حرکت دهیم.

۴۵- .....، تنها ماشین ساده‌ای است که در هنگام انجام کار جابجا نمی‌شود. ص ۱۰۰

سطح شیب‌دار.

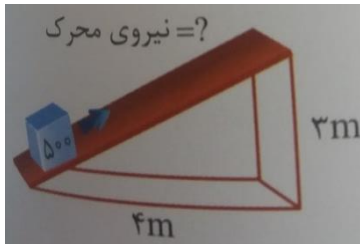
۴۶- مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار چگونه به دست می‌آید؟

از دو رابطه زیر قابل محاسبه است؛

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

و یا:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{طول شیب}}{\text{ارتفاع شیب}}$$



۴۷- در شکل مقابل در صورتی که اصطکاک صفر باشد،

مقدار نیروی محرک را حساب کنید.

بازوی مقاوم =  $\sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ M}$  ، بازوی محرک =  $3 \text{ m}$  ، بازوی مقاوم =  $500 \text{ N}$  ، نیروی مقاوم

بازوی مقاوم  $\times$  نیروی مقاوم = بازوی محرک  $\times$  نیروی محرک

$$5 = 500 \times 3$$

$$\text{نیروی محرک} = 300 \text{ N}$$

تهیه از مولائی پاییز ۱۳۹۵

شب آید، شمع هم گردیم و بهر یکدگر سوزیم

شود چون روز، دست و پای هم در کار هم باشیم