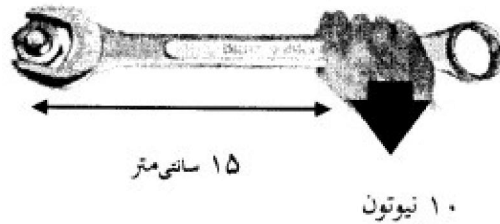


۱- با توجه به شکل زیر، گشتاور نیرو را حساب کنید.



« پاسخ »

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

$$\text{نیوتن متر } 1/5 = 10 \times 0/15 \quad \text{متر } 0/15 = 15 \div 100$$

۲- با ترکیب قرقه‌های ثابت و متحرک وزنه 180 نیوتنی را به اندازه 0/2 متر جابه‌جا می‌کنیم. (دستگاه در حال تعادل است). اگر از اصطکاک صرف‌نظر کنیم. در این صورت:

الف) اندازه کار نیروی مقاوم چند ژول است؟

ب) اندازه کار نیروی محرک چقدر است؟

« پاسخ »

$$W_R = F_R \times d_R = 180 \times 0/2 = 36J$$

(الف)

ب) 36J، چون دستگاه در حال تعادل است.

۳- توضیح دهید چرا با آچار بلندتر، مهره محکم را می‌توان آسان‌تر باز کرد؟

« پاسخ »

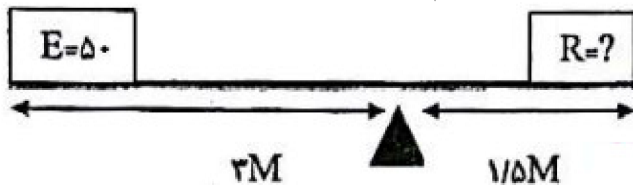
زیرا هر چه بازوی محرک یا اندازه گشتاور نیرو بیشتر باشد نیروی ما افزایش یافته و مهره آسان‌تر باز می‌شود.

۴- وقتی از سطح شیب‌دار استفاده می‌کنیم، نیروی محرک کاهش پیدا می‌کند یا نیروی مقاوم؟

« پاسخ »

نیروی محرک

۵- با توجه به قانون گشتاور نیرو در شکل زیر نیروی مقاوم چند نیوتن باشد تا اهرم به حالت تعادل قرار بگیرد؟  
(نیروی مقاوم: R و نیروی محرک: E)



« پاسخ »

$$E \times d_1 = R \times d_2$$

شرط حالت تعادل:

یا

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

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

$$50\text{N} \times 3\text{M} = R \times 1/5\text{M}$$

$$\leftarrow R = \frac{50\text{N} \times 3\text{M}}{1/5\text{M}} = \frac{150\text{N}}{1/5\text{M}} = 100\text{N}$$

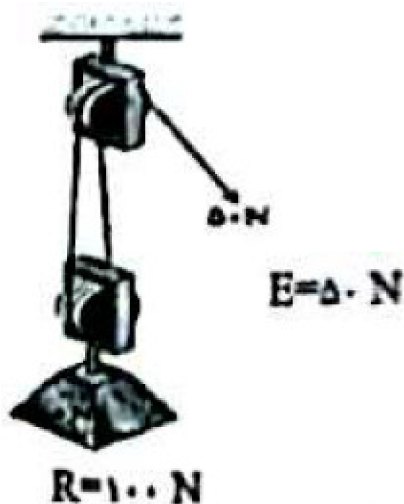
برای اینکه اهرم در حالت تعادل باشد باید نیروی مقاوم برابر ۱۰۰ نیوتن باشد.

۶- با استفاده از کلمات داخل پرانتز در جای خالی کلمه مناسب قرار دهید.  
برای بازکردن مهره‌ی محکم یک پیچ هر چه طول دسته آچار ..... باشد گشتاور نیرو بیشتر می‌شود. (بلندتر - کوتاه‌تر)

« پاسخ »

بلندتر

۷- مزیت مکانیکی ماشین زیر را به دست آورید. (نیروی مقاوم و E نیروی محرک است.)



« پاسخ »

نیروی محرک  $\div$  نیروی مقاوم = مزیت مکانیکی

$$A = R \div E = 100 \div 50 = 2$$

۸- برای باز کردن مهره‌ای از یک آچار به طول ۲۰ cm استفاده می‌کنیم. اگر نیروی وارد بر انتهای آچار ۳۰ N باشد، اندازه گشتاور نیروی وارد شده بر آچار را به دست آورید.

« پاسخ »

$$d = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$F = 30 \text{ N}$$

گشتاور = ؟

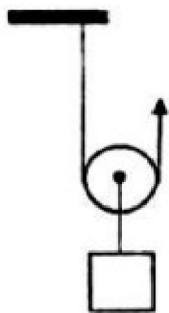
$$\text{گشتاور} = d \times F = 0.2 \times 30 = 6 \text{ N.M}$$

۹- چگونه کارکرد چرخ‌دنده‌ها به چه عاملی بستگی دارد؟

« پاسخ »

به تعداد چرخ‌دنده

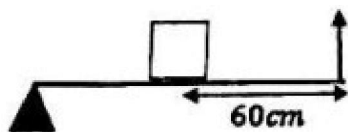
۱۰- با استفاده از ماشین روبه‌رو که یک قرقره متحرک است، با نیروی محرک ۳۰۰ نیوتن جسم چند کیلوگرمی را می‌توان بلند کرد؟ (از اصطکاک صرف نظر شود).  
( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



« پاسخ »

چون مزیت مکانیکی آن ۲ است بنابراین با نیروی محرک ۳۰۰ نیوتن می‌شود ۶۰ کیلوگرم را بلند کرد.

$$2 = \frac{x}{300 \text{ N}} \Rightarrow x = 600 \text{ N} \Rightarrow 60 \text{ kg}$$



۱۱- در شکل زیر طول اهرم ۱۲۰ cm است.  
الف) مزیت مکانیکی اهرم را حساب کنید.  
ب) این نوع اهرم علاوه بر انتقال نقطه اثر نیرو، چگونه به ما کمک می‌کند؟

« پاسخ »

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{طول بازوی محرک}}{\text{طول بازوی مقاوم}} = \frac{120 \text{ cm}}{60 \text{ cm}} = 2$$

الف)

ب) افزایش نیرو

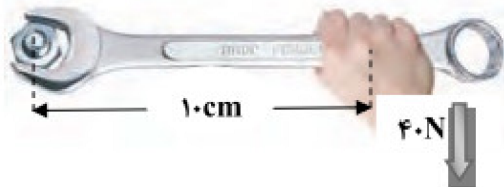
۱۲- جمله زیر را با کلمات داخل پراتنز کامل کنید.  
 دو چرخه یک ماشین ..... (ساده - مرکب) محسوب می شود.

« پاسخ »

مرکب

۱۳- با توجه به شکل مقابل:

بزرگی گشتاور نیروی حاصل از دست شخص را حساب کنید. (۰/۷۵)



« پاسخ »

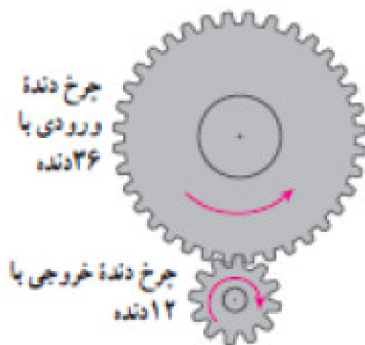
اندازه نیرو  $\times$  فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش = اندازه گشتاور نیرو  
 $40 \times 0.1 = 4 \text{ Nm}$

۱۴- منظور از ورودی و خروجی ماشین چیست؟ (۰/۵)

« پاسخ »

ورودی ماشین شامل همه آن چیزهایی است که انجام می دهیم تا ماشین کار کند و خروجی آن چیزی است که ماشین برای ما انجام می دهد.

۱۵- بر اساس آنچه در مورد چرخ دنده ها می دانید به سوالات زیر پاسخ دهید. (۰/۷۵)



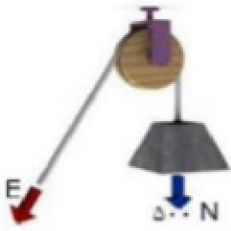
الف) در شکل روبه رو اگر چرخ دنده ی ورودی یک دور بچرخد، چرخ دنده کوچک چند دور می چرخد؟  
 ب) دو مورد از کاربرد چرخ دنده ها در صنعت را بنویسید.

« پاسخ »

ب) تغییر سرعت چرخش، تغییر گشتاور یا تغییر جهت نیرو (دو مورد کافی است).

الف) ۳ دور

۱۶- شکل مقابل نوعی ماشین ساده را نشان می‌دهد:



الف) نام این ماشین ساده چیست؟

ب) مزیت مکانیکی آن چند است؟

ج) برای بالا بردن وزنه ۵۰۰ نیوتنی چه نیروی محرکی لازم است؟

« پاسخ »

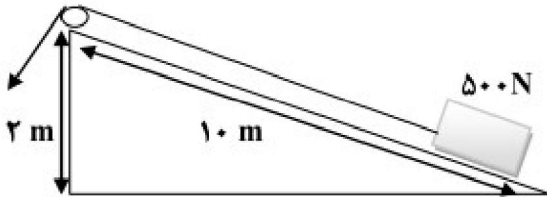
(هر کدام ۰/۲۵)

ج) ۵۰۰ نیوتنی

ب) ۱

الف) قرقره ثابت

۱۷- با توجه به سطح شیب‌دار زیر، مقدار نیروی محرک باید چه قدر باشد تا جسم به راحتی در طول سطح شیب‌دار (۱۰ متر) جابه‌جا شود؟ (از وزن نخ و نیروی اصطکاک صرف‌نظر شده است.) (نوشتن فرمول و راه حل الزامی است.) (۰/۷۵)



« پاسخ »

جابه‌جایی × نیروی مقاوم = جابه‌جایی × نیروی محرک

$$x \times 10 = 500 \times 2 \quad x = \frac{1000}{10} = 100 \text{ N}$$

۱۸- علی دانش‌آموز پایه نهم است و در ساختن خانه خودشان به پدرش کمک می‌کند. او با توجه به مفاهیم یادگرفته در قسمت ماشین‌ها، می‌خواهد کیسه‌های سیمانی ۵۰ kg را توسط فرغون جابه‌جا کند.

(۰/۷۵)

الف) با توجه به شماره‌های موجود در شکل، بهتر است یک کیسه سیمان ۵۰ kg در کدام قسمت قرار دهد تا با نیروی محرک کمتری جسم را جابه‌جا کند؟

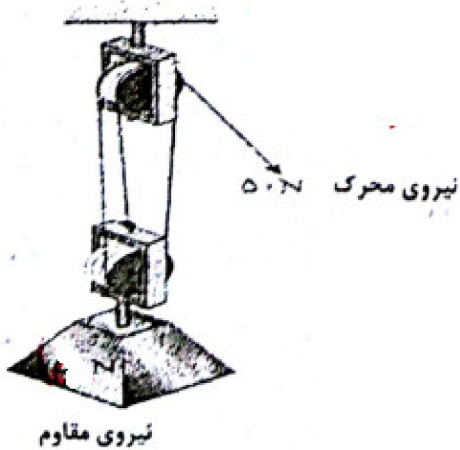
ب) برای پاسخ خود دلیل بنویسید.

« پاسخ »

الف) شماره ۱

ب) هر چه فاصله بار تا تکیه‌گاه (بازوی مقاوم) کمتر باشد نیروی محرک لازم برای جابه‌جایی نیز کمتر است یا بر اساس مفهوم مزیت مکانیکی توضیح دهد.

۱۹- در قرقره زیر اگر بخواهیم بار به اندازه ۲ متر از سطح زمین بالا بیاید، طناب را باید چند متر بکشیم؟



« پاسخ »

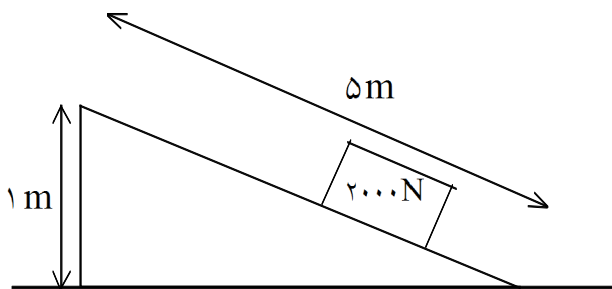
اندازه کار نیروی محرک = اندازه کار نیروی مقاوم  
 جابه‌جایی × نیروی محرک = جابه‌جایی × نیروی مقاوم  
 $150 \times 2 = 50 \times \text{جابه‌جایی}$   
 $\text{جابه‌جایی} = \frac{150 \times 2}{50} = \frac{300}{50} = 6\text{m}$

۲۰- چگونه کارکرد چرخ‌دنده‌ها به چه عاملی بستگی دارد؟

« پاسخ »

تعداد دندانه‌ها

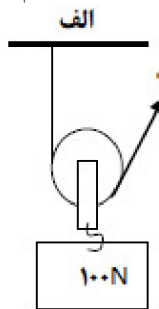
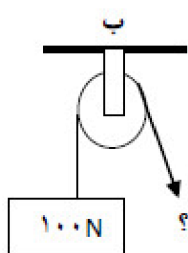
۲۱- کارگران برای جابه‌جایی یک جعبه ۲۰۰۰ نیوتونی به داخل کامیون از سطح شیب‌داری به طول ۵ متر استفاده کردند و آن را فقط با نیروی ۴۰۰ نیوتن تا ارتفاع ۱ متر بالا برده و داخل کامیون قرار دادند. مزیت مکانیکی این سطح شیب‌دار را محاسبه کنید. (ذکر فرمول الزامی است.)



« پاسخ »

مزیت مکانیکی =  $\frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{2000\text{N}}{400\text{N}} = 5$   
 مزیت مکانیکی =  $\frac{\text{جابه‌جایی نیروی محرک}}{\text{جابه‌جایی نیروی مقاوم}} = \frac{5\text{m}}{1\text{m}} = 5$

۲۲- در هر قرقره نیروی لازم برای بلند کردن جسم چند نیوتون است؟ (به جای علامت‌های سؤال پاسخ را بنویسید.) (۰/۵)



« پاسخ »

شکل ب) ۱۰۰ نیوتون (۰/۲۵)

شکل الف) ۵۰ نیوتون (۰/۲۵)

۲۳- فرمول گشتاور نیروهای ساعت‌گرد و پادساعت‌گرد در حالت تعادل را بنویسید.

« پاسخ »

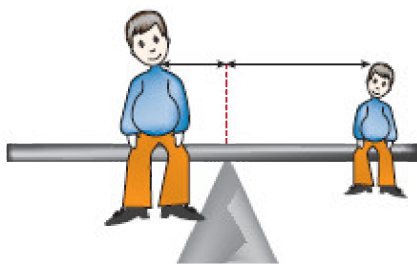
گشتاور نیروی پادساعت‌گرد = گشتاور نیروی ساعت‌گرد

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

۲۴- هرگاه در یک اهرم ۲ جسم در حال تعادل باشند، در این صورت گشتاور نیروی پادساعت‌گرد با گشتاور نیروی ساعت‌گرد با هم برابر است. صحیح  غلط

« پاسخ »

صحیح است.

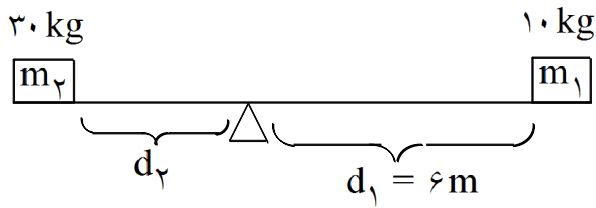


۲۵- علی و پدرش به پارک رفته‌اند و هر دو سوار الاکلنگ شده‌اند. اگر گشتاور نیروی وزن علی با گشتاور نیروی وزن پدرش هم‌اندازه باشد، با توجه به شکل مشخص کنید گشتاور کدام یک ساعت‌گرد و گشتاور کدام یک پادساعت‌گرد است؟

« پاسخ »

طبق شکل گشتاور نیروی وزن پدر و گشتاور نیروی وزن علی با هم هم‌اندازه است، ولی گشتاور ناشی از وزن پدر، ساعت‌گرد و گشتاور ناشی از وزن علی پادساعت‌گرد است، پس به همین علت آن‌ها با هم در تعادل هستند.

۲۶- اهرم زیر در حال تعادل است. با توجه به شکل اندازه‌ی  $d_2$  را حساب کنید.



« پاسخ »

گشتاور نیروی پادساعت‌گرد = گشتاور نیروی ساعت‌گرد

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

$$100 \times 6 = 300 \times d_2$$

$$600 = 300 d_2$$

$$d_2 = \frac{600}{300} = 2 \text{ m}$$

$$F_1 = m_1 \times g$$

$$F_1 = 10 \times 10 = 100 \text{ N}$$

$$F_2 = m_2 \times g$$

$$F_2 = 30 \times 10 = 300$$

۲۷- هرچه بازوی محرک در یک اهرم بزرگ‌تر باشد، برای جابه‌جایی نیروی مقاوم به نیروی محرک بیش‌تری نیاز داریم.  
 صحیح  غلط

« پاسخ »

غلط است. هرچه بازوی محرک در یک اهرم بزرگ‌تر باشد، برای جابه‌جایی نیروی مقاوم به نیروی محرک کم‌تری نیاز داریم.

۲۸- در اهرم نوع دوم رابطه ..... بین بازوها برقرار است. ( $L_E > L_R$ ,  $L_R > L_E$ )

« پاسخ »

در اهرم نوع دوم رابطه‌ی  $L_E > L_R$  بین بازوها برقرار است.

۲۹- اهرم نوع ..... بدون تغییر جهت نیرو، باعث افزایش نیرو می‌شود. (اول - دوم)

« پاسخ »

اهرم نوع دوم بدون تغییر جهت نیرو، باعث افزایش نیرو می‌شود.



۳۰- می‌خواهیم با کمک ۲ چرخ دنده با تعداد دندانه‌های ۲۰ و  $n$  که  $n > 20$  است ماشین ساده‌ای بسازیم که نیروی ورودی ما را ۵ برابر کند.  
الف) کدام یک از چرخ‌دنده‌ها باید ورودی باشد.  
ب)  $n$  را حساب کنید.

« پاسخ »

چون می‌خواهیم نیروی ما را افزایش دهد پس تعداد چرخ‌دنده‌های خروجی باید بیش‌تر باشد و چون نیروی ما ۵ برابر می‌شود پس مزیت مکانیکی ۵ است.

$$A = \frac{\text{تعداد دنده های چرخ دنده خروجی}}{\text{تعداد دندانه های چرخ دنده ورودی}}$$

$$5 = \frac{n}{20} \Rightarrow n = 100$$

تعداد چرخ‌دنده خروجی

۳۱- اگر نیروی محرک به چرخ دنده کوچک وارد شود، ترکیب دو چرخ دنده بزرگ و کوچک با ..... به ما کمک می‌کند. (افزایش نیرو - افزایش سرعت و مسافت)

« پاسخ »

اگر نیروی محرک به چرخ دنده کوچک وارد شود، ترکیب دو چرخ دنده بزرگ و کوچک با افزایش نیرو به ما کمک می‌کند.

۳۲- در یک ماشین که ۲ چرخ‌دنده دارد، چرخ‌دنده بزرگ ۴۸ دنده و چرخ‌دنده کوچک ۱۲ دنده دارد. اگر نیروی محرک به چرخ‌دنده بزرگ وارد شود. این ماشین با ..... به ما کمک می‌کند. (افزایش نیرو - افزایش سرعت و مسافت)

« پاسخ »

در یک ماشین که ۲ چرخ‌دنده دارد، چرخ‌دنده بزرگ ۴۸ دنده و چرخ‌دنده کوچک ۱۲ دنده دارد. اگر نیروی محرک به چرخ‌دنده بزرگ وارد شود. این ماشین با افزایش سرعت و مسافت به ما کمک می‌کند.

$$A = \frac{\text{تعداد دندانه های چرخ دنده خروجی}}{\text{تعداد دندانه های چرخ دنده ورودی}}$$

$$A = \frac{12}{48} = \frac{1}{4}$$

$$A < 1 \Rightarrow \text{افزایش سرعت و مسافت}$$

۳۳- جدول زیر را کامل کنید.

نام ماشین	$A > 1$	$A < 1$	$A = 1$
چرخ دستی			
قرقره پرچم			
جاروی فراشی			
قیچی کاغذبری			

« پاسخ »

نام ماشین	$A > 1$	$A < 1$	$A = 1$
چرخ دستی	✓		
قرقره پرچم			✓
جاروی فراشی		✓	
قیچی کاغذبری		✓	

۳۴- جدول زیر را کامل کنید.

نام ماشین	افزایش نیرو	تغییر جهت نیرو	افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو
فرغون			
انبردست			
انبر			
قرقره ثابت			

« پاسخ »

نام ماشین	افزایش نیرو	تغییر جهت نیرو	افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو
فرغون	✓		
انبردست	✓	✓	
انبر			✓
قرقره ثابت		✓	

۳۵- مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار همیشه بیش‌تر از یک است. صحیح  غلط

« پاسخ »

صحیح است.

۳۶- مزیت مکانیکی قرقره‌های مرکب همیشه بیش‌تر از یک است. صحیح  غلط

« پاسخ »

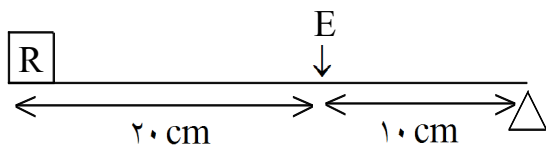
صحیح است.

۳۷- فرغون اهرم نوع ..... می‌باشد. (دوم - سوم)

« پاسخ »

فرغون اهرم نوع دوم می‌باشد.

۳۸- مزیت مکانیکی را در اهرم زیر حساب کنید.

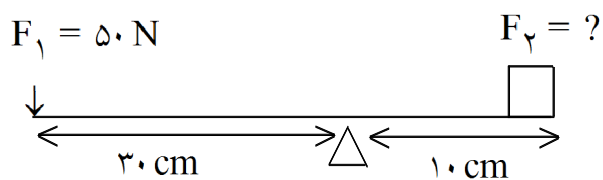


« پاسخ »

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

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{10}{30}$$

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{1}{3}$$



۳۹- با توجه به شکل روبه‌رو

- ۱- وزن جعبه را حساب کنید.
- ۲- مزیت مکانیکی را به دست آورد.
- ۳- نوع اهرم را مشخص کنید.

« پاسخ »

-۱

گشتاور نیروی مقاوم = گشتاور نیروی محرک

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

$$50 \times 30 = F_2 \times 10$$

$$1500 = 10 F_2$$

$$F_2 = \frac{1500}{10} = 150 \text{ N}$$

-۲

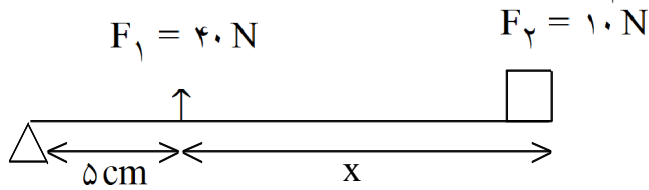
$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}}$$

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{30}{10}$$

$$\text{مزیت مکانیکی} = 3$$

۳- اهرم نوع اول حالت دوم

۴۰- مقدار X را در شکل مقابل به دست آورید. (گشتاور نیروی مقاوم و نیروی محرک در حال تعادل است.)



« پاسخ »

گشتاور نیروی مقاوم = گشتاور نیروی محرک

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

$$40 \times 5 = 10 \times d_2$$

$$200 = 10 d_2$$

$$d_2 = \frac{200}{10} = 20 \text{ cm}$$

$$x = d_2 - 5$$

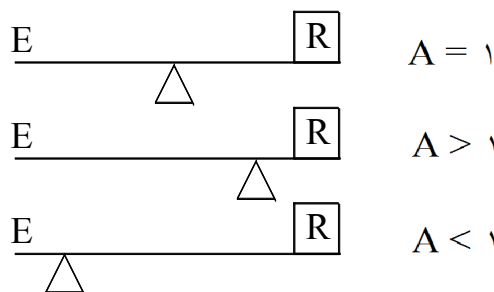
$$x = 20 - 5$$

$$x = 15 \text{ cm}$$

۴۱- اهرم نوع اول همیشه مزیت مکانیکی بیشتر از یک دارد. صحیح  غلط

« پاسخ »

غلط است.



نمودار اهرم نوع اول حالت اول

نمودار اهرم نوع اول حالت دوم

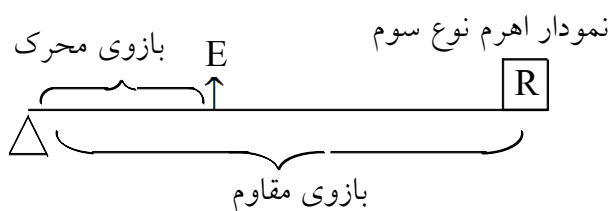
نمودار اهرم نوع اول حالت سوم

مزیت در اهرم نوع اول بستگی به محل تکیه‌گاه دارد و می‌تواند بیشتر، کم‌تر یا مساوی یک باشد.

۴۲- در اهرم نوع سوم، بازوی محرک بلندتر از بازوی مقاوم است. صحیح  غلط

« پاسخ »

غلط است. در اهرم نوع سوم، بازوی مقاوم از بازوی محرک بلندتر است.



نمودار اهرم نوع سوم

بازوی محرک

بازوی مقاوم

۴۳- همه‌ی حالت‌های اهرم نوع اول، تغییر جهت می‌دهند. صحیح ○ غلط ○

« پاسخ »

صحیح است.

۴۴- ..... اهرم نوع سوم است. (انبر - انبردست)

« پاسخ »

انبر اهرم نوع سوم است.

۴۵- یک مرد از آچاری به طول ۲۰ cm برای محکم کردن یک پیچ استفاده می‌کند. اگر او انتهای آچار را تحت زاویه‌ی  $90^\circ$  با نیروی ۵۰ N هل دهد، گشتاور نیروی او چه اندازه است؟

« پاسخ »

$$\text{گشتاور} = d \times F = 0.2 \times 50 = 10.0 \text{ N.m}$$

$$20 \div 100 = 0.2 \text{ متر}$$

۴۶- دو دانش‌آموز به جرم‌های ۴۰ kg و ۳۰ kg با الاکلنگ سبکی بازی می‌کنند. اگر فاصله‌ی دانش‌آموز اول از تکیه‌گاه برابر ۲۷۰ cm باشد، دانش‌آموز دوم در چه فاصله‌ای از تکیه‌گاه بنشیند؟

« پاسخ »

$$w_1 = 40 \times 10 = 400 \text{ N}$$

$$w_2 = 30 \times 10 = 300 \text{ N}$$

$$d_1 w_1 = d_2 w_2$$

$$400 \times 2/7 = 300 \times x$$

$$x = \frac{400 \times 2/7}{300} = \frac{1080}{300} = 3.6 \text{ m}$$

$$270 \div 100 = 2.7 \text{ m}$$

\* نیروی F همان نیروی وزن است.

۴۷- بچه‌ای به وزن ۲۵۰ N در طرف چپ یک الاکلنگ و به فاصله‌ی ۲/۴ m از تکیه‌گاه (نقطه‌ی چرخش) می‌نشیند. اگر بچه‌ی دیگری در سمت راست به فاصله‌ی ۳ m از تکیه‌گاه بنشیند تا الاکلنگ افقی بایستد، وزن او چه قدر باید باشد؟

« پاسخ »

$$d_1 w_1 = d_2 w_2$$

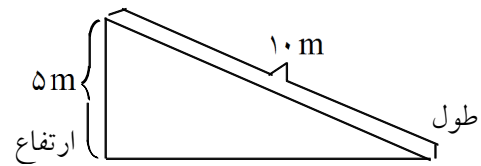
$$2/4 \times 250 = 3 \times w_2$$

$$w_2 = \frac{600}{3} = 200 \text{ N}$$

۴۸- طول سطح شیب‌داری ۱۰ متر و ارتفاع آن ۵ متر است. اگر نیروی محرک ۲۰۰ نیوتن باشد، چه مقدار مقاومتی را می‌توان با این سطح شیب‌دار جابه‌جا کرد؟ (اصطکاک را در نظر نمی‌گیریم.)

« پاسخ »

$$\begin{aligned} \text{کار نیروی مقاوم} &= \text{کار نیروی محرک} \\ \text{بازوی مقاوم} \times \text{نیروی مقاوم} &= \text{بازوی محرک} \times \text{نیروی محرک} \\ 200 \times 10 &= x \times 5 \\ x &= \frac{2000}{5} = 400 \text{ N} \end{aligned}$$



\* در سطح شیب‌دار طول سطح شیب‌دار را بازوی محرک و ارتفاع سطح شیب‌دار را بازوی مقاوم در نظر می‌گیریم.

۴۹- طول دسته‌ی رکاب دوچرخه‌ای ۱۶ cm است و پا با نیروی ۴۰۰ N آن را به سمت پایین هل می‌دهد. گشتاور نیرو را در حالتی که دسته‌ی رکاب افقی است، حساب کنید.

« پاسخ »

$$\begin{aligned} \text{نیرو} \times \text{فاصله} &= \text{گشتاور} \\ x &= 0.16 \times 400 = 64 \text{ N.m} \\ 16 \div 100 &= 0.16 \text{ m} \end{aligned}$$



۵۰- در شکل روبه‌رو با صرف‌نظر از اصطکاک با نیروی محرک ۱۰ نیوتن بر چه مقاومتی می‌توان غلبه کرد؟ (اصطکاک را در نظر نمی‌گیریم.)  
محیط پیچ = ۵cm      پای پیچ = ۲cm

« پاسخ »

نکته: در پیچ محیط پیچ همان بازوی محرک و پای پیچ همان بازوی مقاوم می‌باشد.

$$\begin{aligned} \text{کار نیروی مقاوم} &= \text{کار نیروی محرک} \\ \text{بازوی مقاوم} \times \text{نیروی مقاوم} &= \text{بازوی محرک} \times \text{نیروی محرک} \\ 10 \times 5 &= x \times 2 \Rightarrow x = \frac{50}{2} = 25 \text{ N} \end{aligned}$$

\* به فاصله‌ی دو دنده‌ی پیچ پای پیچ می‌گویند.

\* در پیچ محیط پیچ را بازوی مقاوم و پای پیچ را بازوی محرک در نظر می‌گیریم.

۵۱- طول سطح شیب داری ۱۰ متر و ارتفاع آن ۵ متر است. اگر نیروی محرک ۲۰۰ نیوتن و وزن جسم ۴۰۰ نیوتن باشد، مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار را از هر دو راه حساب کنید.

« پاسخ »

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} \Rightarrow A = \frac{400}{200} = 2$$

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} = \frac{10}{5} = 2$$

در سطح شیب‌دار: طول سطح شیب‌دار همان بازوی محرک و ارتفاع سطح شیب‌دار همان بازوی مقاوم است.

۵۲- به کمک یک اهرم جسمی به وزن ۵۰ نیوتن را با نیروی ۲۵ نیوتن ۲ متر جابه‌جا کرده‌ایم. جابه‌جایی نیروی محرک را حساب کنید. (اصطکاک را در نظر نمی‌گیریم.)

« پاسخ »

کار نیروی مقاوم = کار نیروی محرک  
 جابه‌جایی مقاوم  $\times$  نیروی مقاوم = جابه‌جایی محرک  $\times$  نیروی محرک

$$25 \times x = 50 \times 2$$

$$x = \frac{100}{25} \Rightarrow x = 4 \text{ m}$$

۵۳- کار نیروی محرک ماشینی ۸۰ ژول می‌باشد. این ماشین جسمی به جرم ۱۰ kg را چند متر می‌تواند جابه‌جا کند؟ (اصطکاک را در نظر نمی‌گیریم.)

« پاسخ »

کار نیروی مقاوم = کار نیروی محرک  
 جابه‌جایی مقاوم  $\times$  نیروی مقاوم = کار نیروی محرک

$$80 = 100 \times d_R$$

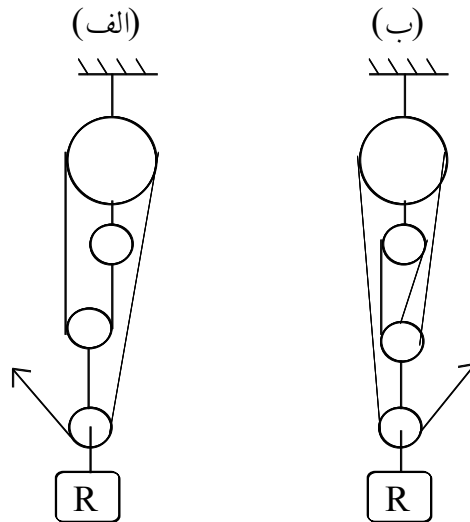
$$d_R = \frac{80}{100} = 0.8 \text{ m}$$

$$10 \times \text{جرم} = \text{نیرو}$$

$$x = 10 \times 10 = 100 \text{ N}$$



۵۴- مزیت مکانیکی هریک از قرقره‌های مرکب زیر را بنویسید.



« پاسخ »

برای تعیین مزیت مکانیکی از روی شکل تعداد نخ‌های دور قرقره‌های متحرک را می‌شماریم.

الف  $\Rightarrow A = 4$

ب  $\Rightarrow A = 5$

۵۵- سطح شیب‌دار ماشین ساده‌ای است که با افزایش مسافت طی شده و کاهش نیرو به ما کمک می‌کند. صحیح  غلط

« پاسخ »

صحیح است.

۵۶- نقش چرخ دنده در خودروها چیست؟

« پاسخ »

چرخ دنده‌ها در خودرو با تغییر سرعت چرخشی سبب تغییر سرعت خودرو می‌شوند.

۵۷- مفاهیم ستون A را به کلمات ستون B ارتباط دهید.

ستون B

a- الاکلنگ

b- گشتاور

c- قرقره‌ی متحرک

d- مزیت مکانیکی

e- قرقره‌ی ثابت

ستون A

۱- نسبت نیروی مقاوم به نیروی محرک

۲- اثر چرخاندگی نیرو

۳- ساده‌ترین شکل اهرم

۴- مزیت آن همیشه ۲ است.

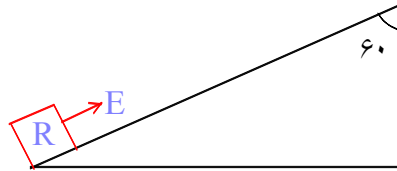
« پاسخ »

(۱ و d) - (۲ و b) - (۳ و a) - (۴ و c)

۵۸- در چرخ‌های دندانه‌دار همیشه چرخ بزرگ سریع‌تر از چرخ کوچک می‌چرخد. صحیح ○ غلط ○

« پاسخ »

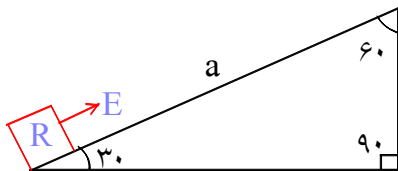
غلط است. کندتر



۵۹- مزیت مکانیکی در سطح شیب‌دار زیر را حساب کنید.

« پاسخ »

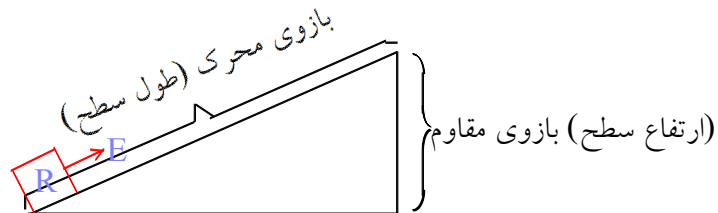
ضلع روبه‌رو به زاویه‌ی ۳۰ درجه در مثلث قائم‌الزاویه نصف وتر است.



$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{طول سطح (بازوی محرک)}}{\text{ارتفاع سطح (بازوی مقاوم)}} = \frac{a}{\frac{a}{2}} \Rightarrow \text{مزیت مکانیکی} = 2$$

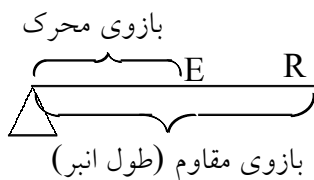
۶۰- شکل یک سطح شیب‌دار را رسم کنید و بازوی مقاوم و بازوی محرک را روی آن نشان دهید.

« پاسخ »



۶۱- طول یک انبر ۸ سانتی‌متر و بازوی محرک آن ۴cm است. مزیت مکانیکی آن چقدر است؟

« پاسخ »



نمودار انبر مطابق شکل مقابل است:

$$A = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} \Rightarrow A = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

۶۲- در ..... تکیه‌گاه در انتهای اهرم و نزدیک نیروی محرک است. (چرخ دستی - جاروی فراشی)

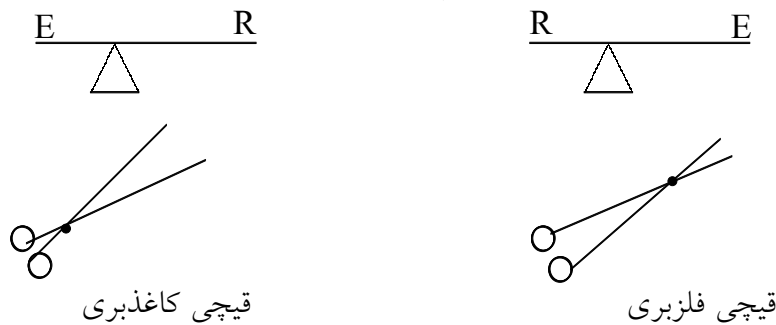
« پاسخ »

جاروی فراشی

۶۳- نمودار یک اهرم ساده برای قیچی فلزبری و قیچی کاغذبری رسم کنید و آن‌ها را با هم مقایسه کنید.

« پاسخ »

در قیچی فلزبری بازوی محرک بزرگتر از بازوی مقاوم است پس نیرو را بیشتر افزایش می‌دهد اما در قیچی کاغذبری سرعت و مسافت را افزایش می‌دهد، چون بازوی مقاوم از بازوی محرک بزرگتر است.



۶۴- نمودارهای ستون (الف) را به وسایل ستون (ب) ربط دهید.

(ب)

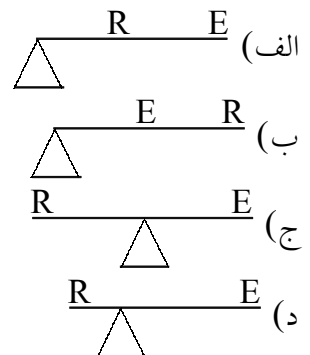
(a) الاکلنگ

(b) فندق‌شکن

(c) جاروی فراشی

(d) دیلم

(الف)



« پاسخ »

(الف و b) - (ب و c) - (ج و a) - (د و d)

۶۵- ماشین ساده‌ای که در آن نیروی محرک و مقاوم حرکت می‌کنند اما ماشین ثابت است، ..... می‌باشد. (قرقره - سطح شیب‌دار)

« پاسخ »

سطح شیب‌دار

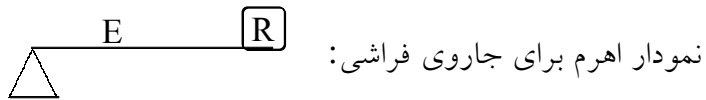
۶۶- طول یک جاروی فراشی ۳ متر است. اگر بازوی محرک ۳۰cm باشد، با نیروی محرک ۱۰N بر چه مقاومتی می توان غلبه کرد؟

« پاسخ »

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} \Rightarrow A = \frac{0/3}{3} = 0/1$$

$$30 \text{ cm} \div 100 = 0/3 \text{ m}$$

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{R}{10} \Rightarrow R = 1 \text{ N}$$



راه حل دوم: از فرمول گشتاور و نیروهای در حال تعادل استفاده می کنیم.