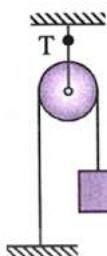


# تمرین سری ۱۵



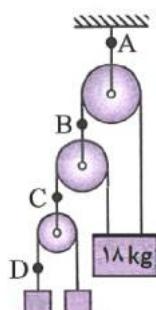
در دستگاه زیر سنگینی قرقره و نخ با هم ۱۵ نیوتون است. اگر وزنهای موجود در دستگاه ۵ کیلوگرم باشد، نیروی کشش نخ در نزدیکی سقف چقدر است؟

۵۵ نیوتون ۲

۸۵ نیوتون ۱

۱۱۵ نیوتون ۴

۲۵ نیوتون ۳



در شکل زیر دستگاه در حال تعادل قرار دارد. نیروی کشش نخ در نقطه‌ی A, C, B, D به ترتیب چند نیوتون است؟ (از سنگینی قرقره و نخ‌ها چشم‌پوشی کنید).

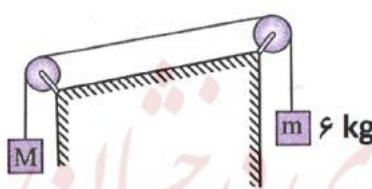
۳۰ - ۶۰ - ۱۲۰ - ۲۴۰ ۲

۴۵ - ۹۰ - ۹۰ - ۱۸۰ ۱

۶۰ - ۳۰ - ۲۴۰ - ۱۲۰ ۴

۶۰ - ۱۲۰ - ۱۸۰ - ۲۴۰ ۳

در شکل زیر دستگاه در حال تعادل می‌باشد. جرم وزنهای سمت چپ چقدر باشد تا تعادل دستگاه حفظ شود؟



۶ kg ۱

۳ kg ۲

۱۲ kg ۳

۴ باید اختلاف ارتفاع وزنه‌ها را بدانیم.

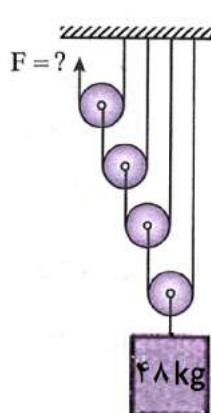
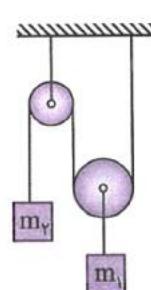
در دستگاه زیر رابطه‌ی بین  $m_1$  و  $m_2$  چگونه باشد تا مجموعه در حال تعادل بایستد؟

$m_1 = 2m_2$  ۱

$m_1 = m_2$  ۲

$2m_1 = m_2$  ۳

$m_1 = \frac{m_2}{2}$  ۴



نیروی F چند نیوتون باشد تا وزنه در حال تعادل بماند؟

۹۶۰ ۱

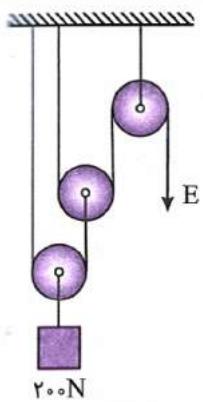
۲۴۰ ۲

۴۸۰ ۳

۶۰ ۴

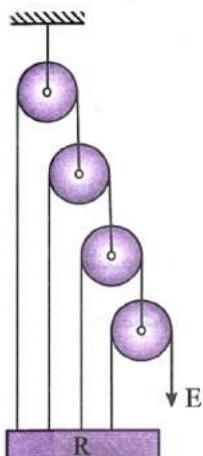
در دستگاه زیر مزیت مکانیکی چقدر است؟

- ۱ ۶
- ۲ ۵
- ۳ ۴
- ۴ ۳
- ۵ ۲
- ۶ ۱



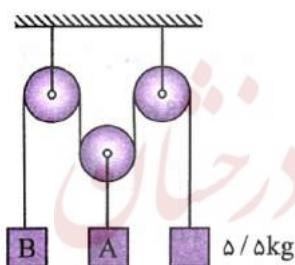
در شکل زیر مزیت مکانیکی را بباید.

- ۱ ۴
- ۲ ۸
- ۳ ۱۵
- ۴ ۱۶



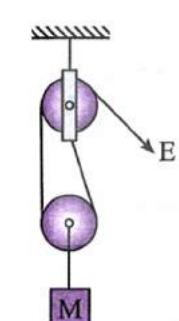
در شکل رو به رو مجموعه در حال تعادل است. جرم اجسام A و B به ترتیب برابر است با:

- ۱ ۱/۲۵kg و ۵/۵kg
- ۲ ۱۱kg و ۵/۵kg
- ۳ ۵/۵kg و ۱۱kg
- ۴ ۲/۲۵kg و ۱۱kg



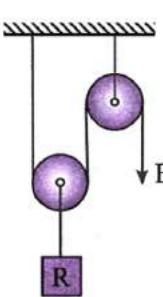
در شکل رو به رو طناب را چند متر پایین بیاوریم تا وزنه ۵۰ سانتی متر بالا برود؟

- ۱ ۱۰۰
- ۲ ۲۵
- ۳ ۱
- ۴ ۵

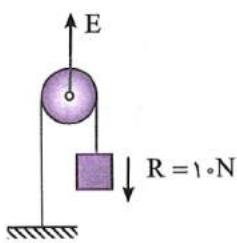


در شکل رو به رو به ازای ۱۸ سانتی متر جابه جایی نیروی مقاوم (R)، نیروی حرکت چند متر جابه جا می شود؟

- ۱ ۰/۰۹
- ۲ ۰/۵۴
- ۳ ۰/۲۱۶
- ۴ ۰/۳۶



مزیت مکانیکی قرقه‌ی متوجه شکل رو به رو چقدر است و چگونه کارها را آسان می‌کند؟ (قطر چرخ ۲۰ cm است).

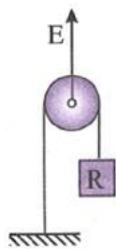


- ١  $\frac{1}{2}$  ، با افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو
- ٢  $\frac{1}{2}$  ، با افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو
- ٣  $\frac{1}{2}$  ، با افزایش نیرو
- ٤  $\frac{1}{2}$  ، با افزایش نیرو

قرقه‌ی متوجه کدام نوع اهرم است و مزیت مکانیکی آن چقدر است؟

- ١ نوع اول -  $\frac{1}{2}$
- ٢ نوع دوم -  $\frac{1}{2}$
- ٣ نوع دوم -  $\frac{1}{2}$
- ٤ نوع اول -  $\frac{1}{2}$

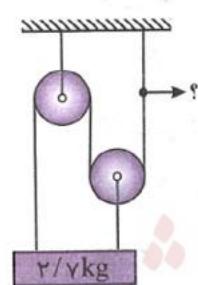
مزیت مکانیکی دستگاه رو به رو چقدر است؟



- ١  $\frac{1}{2}$
- ٢  $\frac{1}{2}$
- ٣  $\frac{1}{2}$
- ٤  $\frac{1}{2}$

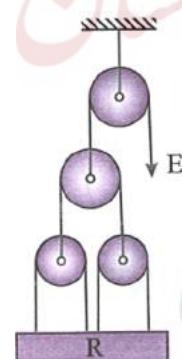
باید اندازه‌ی یکی از نیروها را بدانیم.

اگر مجموعه‌ی رو به رو در حال تعادل باشد، نیروی کشش نخ چند نیوتن خواهد بود؟



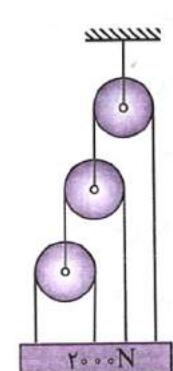
- ١ ١٣/٥
- ٢ ٥٤
- ٣ ١/٣٥
- ٤ ٩

مزیت مکانیکی دستگاه رو به رو چقدر است؟



- ١ ١
- ٢ ٤
- ٣ ٥
- ٤ ٨

در دستگاه رو به رو که تعادل دارد، جرم قرقه‌ها و نخها ناچیز فرض می‌شود. نیروی کشش سقف چند نیوتن است؟



- ١ ١٨٠٠ نیوتن
- ٢ ٢٠٠٠ نیوتن
- ٣ ٢٠٠ نیوتن
- ٤ ١٠٠٠ نیوتن

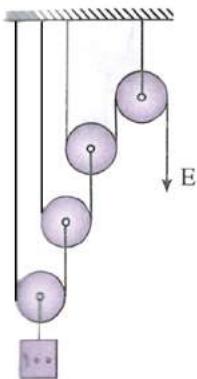
مزیت مکانیکی دستگاه روبه‌رو چقدر است؟

۱۴

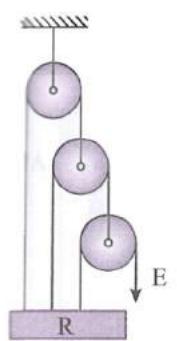
۲۵

۳۷

۴۸



در شکل روبه‌رو از میان سه نخی که به جسم بسته شده‌اند، نیروی کشش نخ وسط برابر ۲۰۰ نیوتون است.  
نیروی کشش سقف و مزیت مکانیکی دستگاه به ترتیب کدام است؟



اگر در مجموعه‌ی روبه‌رو بازده ۸۰٪ باشد، نیروی محرک باید چقدر باشد تا دستگاه در حال تعادل باقی بماند؟

۱۰N ۱

۲۵N ۲

۳۱/۲۵N ۳

۲۵N کمتر از ۴

مزیت مکانیکی دستگاه روبه‌رو چقدر است؟

۱/۵ ۱

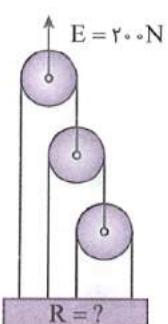
۲ ۲

۳ ۳

۴ -۴



سازمان پژوهش‌های علمی و تحقیقاتی  
دیره‌ولستان علامه حلی ۵ تهران



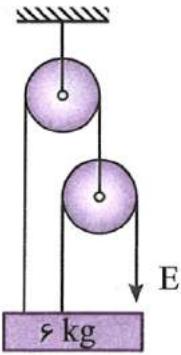
در شکل روبه‌رو نیروی مقاوم چقدر است؟

۲۵N ۱

۵۰N ۲

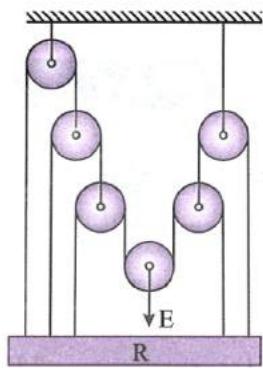
۴۴۰N ۳

۲۰۰N ۴



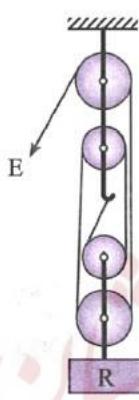
در دستگاه قرقه‌ی مرکب زیر، نیروی کشش نخ در نزدیکی سقف چقدر است؟

- ۱ ۴ نیوتن
- ۲ ۴۰ نیوتن
- ۳ ۸ نیوتن
- ۴ ۸۰ نیوتن



مزیت مکانیکی دستگاه روبه‌رو چقدر است؟

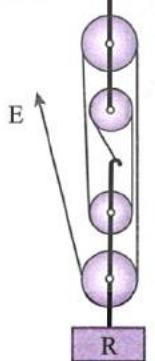
- ۱  $\frac{1}{20}$
- ۲  $\frac{1}{20}$
- ۳  $\frac{1}{5}$
- ۴  $\frac{5}{5}$



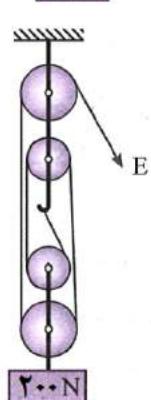
مزیت مکانیکی دستگاه روبه‌رو چقدر است؟

- ۱ ۵
- ۲ ۸
- ۳ ۴
- ۴ ۹

در دستگاه روبه‌رو اگر نیروی محرک ۲۵ نیوتن باشد، نیروی مقاوم حداقل چه مقدار می‌تواند باشد؟



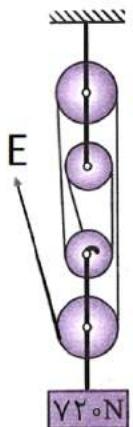
- ۱ ۵۰ N
- ۲ ۷۵ N
- ۳ ۱۰۰ N
- ۴ ۱۲۵ N



اگر مجموعه‌ی روبه‌رو در حال تعادل باشد، نیروی وارد بر سقف چقدر است؟

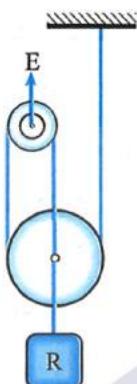
- ۱ ۱۰۰۰ نیوتن
- ۲ ۲۰۰ نیوتن
- ۳ ۲۵۰ نیوتن
- ۴ ۵۰۰ نیوتن

اگر در شکل زیر اصطکاک نداشته باشیم، نیرویی که از سوی مجموعه به سقف وارد می‌شود چند نیوتون است؟



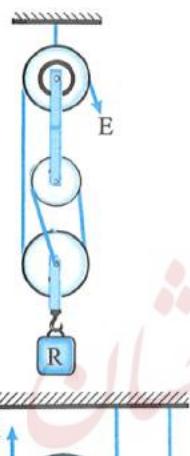
- ۷۲۰ ۱
- ۱۴۴ ۲
- ۵۷۶ ۳
- ۴۳۲ ۴

مزیت مکانیکی سیستم روبه‌رو چهقدر است؟



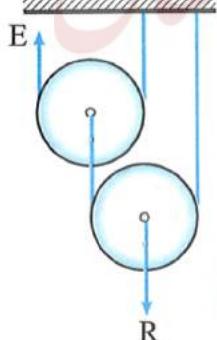
- ۳ (۱)
- ۲ (۲)
- $\frac{2}{3}$  (۳)
- $\frac{3}{2}$  (۴)

مزیت مکانیکی دستگاه روبه‌رو چهقدر است؟



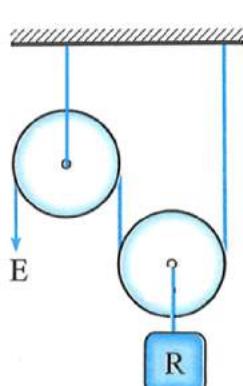
- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)

در شکل مقابل به ازای  $10\text{ cm}$  جابه‌جایی نیروی محرک (E)، نیروی مقاوم (R) چهقدر جابه‌جا خواهد شد؟



- ۲۰ cm (۱)
- ۵ cm (۲)
- $2/5$  cm (۳)
- ۴۰ cm (۴)

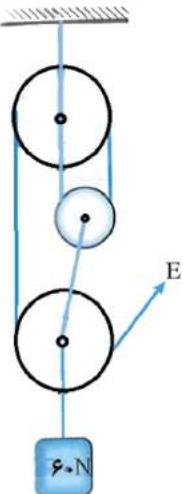
در شکل مقابل به ازای  $15\text{ cm}$  جابه‌جایی نیروی R، نیروی E باید چهقدر جابه‌جا شود؟



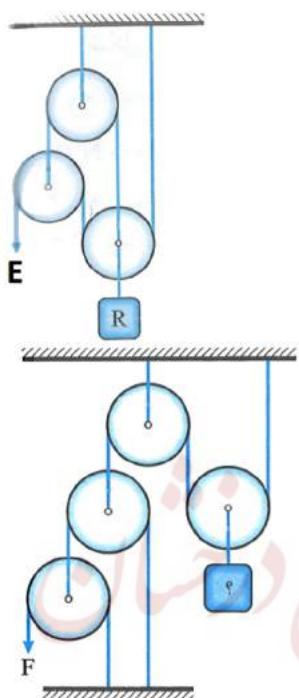
- ۵ cm (۱)
- ۴۵ cm (۲)
- ۳۰ cm (۳)
- $7/5$  cm (۴)

در شکل مقابل حداقل نیروی لازم برای نگه داشتن وزنهی  $36\text{ N}$  چهقدر است؟

- (۱)  $20\text{ N}$
- (۲)  $15\text{ N}$
- (۳)  $20\text{ N}$
- (۴)  $12\text{ N}$



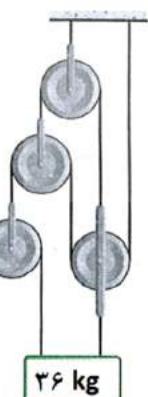
در شکل مقابل با صرف نظر از اصطکاک و وزن قرقره‌ها، نیروی لازم برای بالا بردن وزنهی  $200\text{ N}$  نیوتونی چهقدر است؟



شکل زیر اگر مجموع نیروی وارد بر سقف  $480\text{ N}$  باشد، وزن وزنه چهقدر است؟

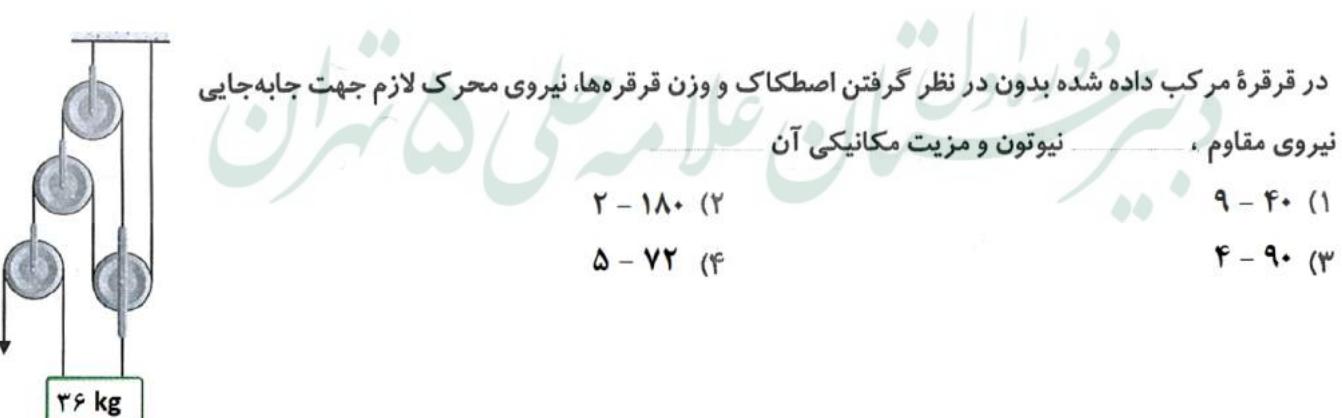
- (۱)  $50\text{ N}$
- (۲)  $25\text{ N}$
- (۳)  $\frac{200}{3}\text{ N}$
- (۴)  $100\text{ N}$

سازمان ملی پژوهش استعدادهای  
بین‌المللی علومی هنرمندان



در قرقره مرکب داده شده بدون در نظر گرفتن اصطکاک و وزن قرقره‌ها، نیروی محرک لازم جهت جابه‌جایی نیوتون مقاوم، نیوتون و مزیت مکانیکی آن

- (۱)  $9 - 40\text{ N}$
- (۲)  $2 - 180\text{ N}$
- (۳)  $160\text{ N}$
- (۴)  $120\text{ N}$



شعاع یک قرقره متحرک، نصف شعاع یک قرقره ثابت است. کدام گزینه صحیح است؟

- الف) مزیت مکانیکی هردو برابر است.
- ب) مزیت مکانیکی قرقره ثابت ۲ برابر قرقره متحرک است.
- ج) مزیت مکانیکی قرقره متحرک ۲ برابر قرقره ثابت است.
- د) مزیت مکانیکی قرقره متحرک ۴ برابر قرقره ثابت است.

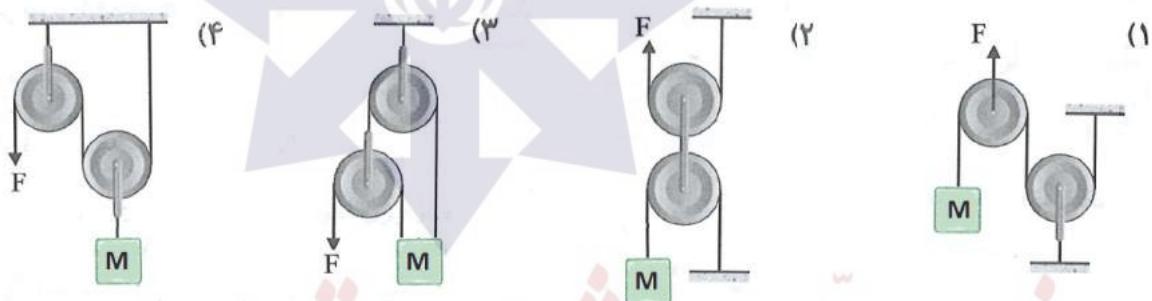
کدام عبارت زیر درست است؟

- ۱) با سه برابر کردن قطر قرقره ثابت، مزیت مکانیکی کامل آن تغییر می کند.
- ۲) در قرقره ثابت در صورت وجود نیروی اصطکاک، نیروی محرك کمی بیشتر از نیروی وزن و زنآویخته به آن خواهد بود.
- ۳) با تغییر در قطر قرقره متحرک، مزیت مکانیکی آن نیز تغییر می کند.
- ۴) همه قرقرهها باعث می شوند تا با نیروی کمتری، نیروی مقاوم را جابه جا کرد.

آیا می توان ترکیبی از قرقرهها با مزیت کمتر از ۱ داشته باشیم؟

- ۱) بله، هر مزیت مکانیکی ممکن است.
- ۲) خیر، هیچ ماشینی مزیت کمتر از ۱ ندارد.
- ۳) خیر، زیرا مزیت قرقرهها از ۱ کمتر نیست.
- ۴) بله، به شرط آن که، قرقرهها را طوری به هم متصل کنیم که تعداد نخهای متصل به قرقرههای ثابت بیشتر از نخهای متصل به قرقرههای متحرک باشد.

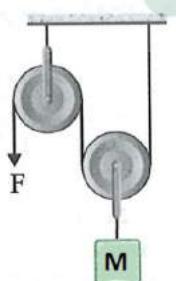
جهت جابه جا کردن نیروی  $F_2$ ، در کدام حالت زیر، به نیروی  $F_1$  کمتری نیاز است؟ (از وزن قرقرهها و وجود نیروی اصطکاک صرف نظر شود. مقدار  $F_2$  برای همه شکلها یکسان است.)



کدام عبارت زیر نادرست است؟

- ۱) اگر سر طناب یک متر جابه جا شود، نیروی  $F_2 = 5 \text{ N}$  / متر جابه جا می شود.
- ۲) مزیت مکانیکی این ماشین  $\frac{1}{2}$  است.
- ۳) این ماشین افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو دارد.
- ۴) راه کمک این ماشین شبیه به جاروی فراشی است.

قرقره‌ی مرکبی که در شکل می‌بینید، چگونه به ما کمک می‌کند؟



- الف) افزایش نیرو
- ب) افزایش سرعت نقطه اثر نیرو
- ج) تغییر جهت نیرو
- د) افزایش نیرو و تغییر جهت نیرو

چرخ دندنه‌ی (۱) دارای ۳۶ دندانه و چرخ دندنه‌ی (۲) دارای ۹ دندانه است. اگر این دو چرخ دندنه در کنار هم بچرخدند، پس از این که چرخ دندنه‌ی (۱) دو دور بچرخد، چرخ دندنه‌ی (۲) چند دور چرخیده است؟

۶ ۴

۸ ۳

۲ ۲

۴ ۱

چرخ دندنه‌ی (۱) دارای ۱۵ دندانه و چرخ دندنه‌ی (۲) دارای ۷۵ دندانه است. اگر این دو چرخ دندنه در کنار هم بچرخدند، پس از این که چرخ دندنه‌ی (۱) ۳ دور می‌چرخد، چرخ دندنه‌ی (۲) چند دور چرخیده است؟

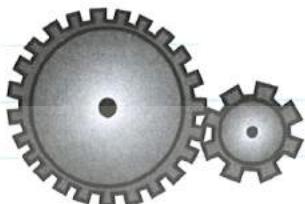
۵ ۴

۱ ۳

۳ ۵

۵ ۱

در دو چرخ دندانه دار شکل مقابل ابتدا چرخ کوچک سپس چرخ بزرگ می‌چرخد. در آن صورت خروجی آن چگونه خواهد بود؟



(۱) سرعت بیشتر، مسافت اثر نیرو کمتر

(۲) افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو

(۳) صرفه‌جویی در زمان و نیروی مقاوم

(۴) صرفه‌جویی در نیروی محرک

در شکل مقابل با یک دور چرخیدن چرخ ورودی، چرخ دندنه خروجی چند دور می‌زند؟ و مجموعه چگونه به ما کمک می‌کند؟



(۱) ۲ دور - افزایش سرعت - بدون تغییر گشتاور نیرو

(۲) ۲ دور - افزایش نیرو - تغییر گشتاور نیرو

(۳) ۳ دور - افزایش سرعت - بدون تغییر گشتاور نیرو

(۴) ۴ دور - افزایش نیرو - تغییر گشتاور نیرو

دو چرخ دندنه بزرگ و کوچک که به ترتیب ۶۳ و ۹ دنده دارند را مطابق شکل به یک میله دندانه‌دار متصل کرده‌ایم، اگر چرخ دندنه کوچک در جهت عقربه‌های ساعت بچرخد. با کدام گزینه، جمله زیر را می‌توان کامل کرد؟

(وزنه متصل به میله، با سرعت ..... نسبت به چرخ دندنه کوچک، به طرف ..... حرکت می‌کند.)

- (۱) بیشتری - بالا  
 (۲) کمتری - بالا  
 (۳) بیشتری - پایین  
 (۴) کمتری - پایین

در شکل مقابل چرخ دندنه کوچک ۸ دندانه و چرخ دندنه بزرگ ۳۸ دندانه دارد. اگر چرخ دندنه کوچک (ورودی) در جهت ساعتگرد سبب چرخش چرخ دندنه بزرگ شود سرعت چرخش و جهت حرکت چرخ دندنه بزرگ نسبت به چرخ دندنه کوچک چگونه خواهد بود؟

- (۱) کمتر - پاد ساعتگرد  
 (۲) کمتر - ساعتگرد  
 (۳) بیشتر - پاد ساعتگرد  
 (۴) بیشتر - ساعتگرد

در سربالایی‌ها اتومبیل باید با قدرت زیاد و یا اصطلاحاً دنده سنگین حرکت کند. کدام وضعیت گیربکس می‌تواند یک اتومبیل برای بالا رفتن از سربالایی باشد؟ (هر دایره بیانگر چرخ دندنه است. چرخ دندنه چپ را به عنوان چرخ دندنه ورودی و چرخ دندنه سمت راست را چرخ دندنه خروجی در نظر بگیرید.)

(۱)

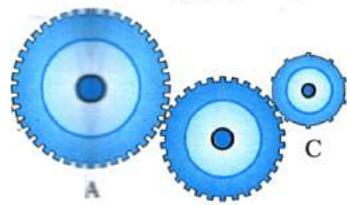
در شکل رویه‌رو، گیربکسی را می‌بینید که از سه چرخ دندنه تشکیل شده است.

اگر در این گیربکس چرخ دندنه کوچک تر با ۱۰ دندانه، چرخ دندنه ورودی و چرخ دندنه بزرگ تر با ۳۰ دندانه، چرخ دندنه خروجی باشند و چرخ دندنه میانی

۲ دندانه داشته باشد، نقش این گیربکس چیست؟

- (۱) قدرت را سه برابر می‌کند  
 (۲) سرعت را سه برابر می‌کند.  
 (۳) قدرت را  $\frac{3}{2}$  برابر می‌کند.  
 (۴) سرعت را  $\frac{3}{2}$  برابر می‌کند.

در شکل مقابل چرخ دندنی A، ۴۰ دندانه، چرخ دندنی B، ۳۰ دندانه و چرخ دندنی C، ۱۰ دندانه دارد. اگر چرخ دندنی A.



۴ دور در دقیقه بچرخد، سرعت چرخش چرخ دندنی C چند دور در دقیقه است؟

۱۶) ۱ ۱۲) ۳ ۱۴) ۴ ۱۶) ۱

دو چرخ دندنی A و B با هم درگیر هستند، قطر چرخ دندنی A چهار برابر شعاع چرخ دندنی B است. اگر چرخ دندنی B،

۱ دور بچرخد چرخ دندنی A:

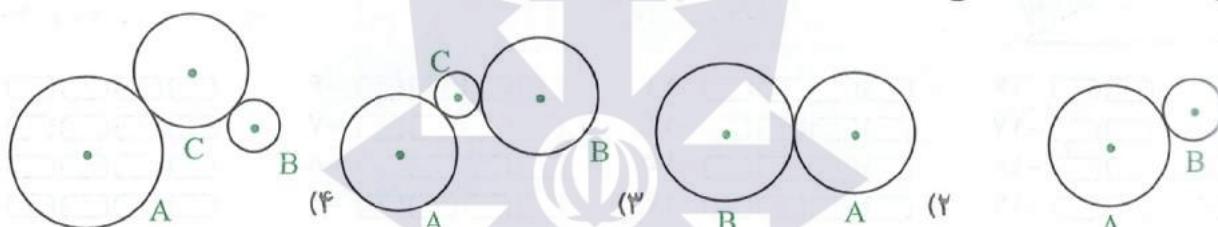
۱۶) ۸ دور هم جهت با آن می‌زند.

۳۲) ۴ دور خلاف جهت آن می‌زند.

۱۶) ۸ دور هم جهت با آن می‌زند.

۳) ۴ دور خلاف جهت آن می‌زند.

در کدام مجموعه چرخ دنده‌های زیر، خروجی ماشین با افزایش سرعت بیشتری همراه است؟ (هر دایره نشان‌دهنده یک چرخ دنده است). (A) را چرخ دندۀ ورودی و B را چرخ دندۀ خروجی در نظر بگیرید.



برای بالابردن بار N ۸۰۰ تا ارتفاع m/۵ با استفاده از سطح شیب‌داری به طول ۸ متر، چه نیرویی لازم است؟

۷۵) ۴

۸۰) ۳

۱۵۰) ۲

۱۰۰) ۱

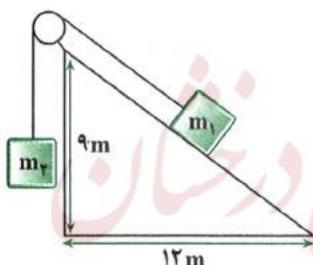
با توجه به شکل و صرف نظر از وجود اصطکاک کدام رابطه بین دو جرم  $m_1$  و  $m_2$  برقرار است؟

$$m_2 = 2m_1 \quad (۱)$$

$$m_2 = \frac{5}{3}m_1 \quad (۲)$$

$$m_2 = \frac{4}{3}m_1 \quad (۳)$$

$$m_2 = 6m_1 \quad (۴)$$



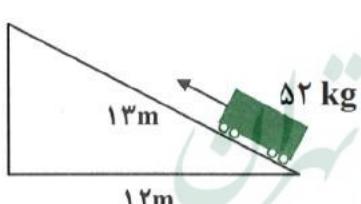
در شکل مقابل نیروی محرک لازم برای بالا بردن بار چه قدر است؟

۲۰۰ N (۱)

۲۰ N (۲)

۱۳۵۲ N (۳)

۵۶۳ N (۴)



در یک جاده کوهستانی یک اتومبیل با طی مسافت ۵ km، ۲۰۰ m بالاتر می‌رود. مزیت مکانیکی این جاده چند است؟

۲۵) ۲

۴۰) ۱

۰/۰۲۵ (۴)

۴) ۳

در مورد سطح شیب‌دار کدام گزینه زیر نادرست است؟

۱) با افزایش نیروی محرک سبب آسان‌تر شدن انجام کارها می‌شود.

۲) مزیت مکانیکی آن همواره بزرگ‌تر از یک است.

۳) با افزایش مسافت طی شده و کاهش نیروی محرک به ما کمک می‌کند.

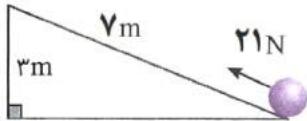
۴) جهت نیرو را تغییر می‌دهد.

در یک سطح شیب دار توانستیم با نیروی ۱۵۰ نیوتونی، وزنهای ۶۰ کیلوگرمی را تا ارتفاع ۴۰ متر از سطح زمین بالا ببریم. طول شیب چقدر بوده است؟

- ۱ ۱۰۰ متر    ۲ ۱۶۰ متر    ۳ ۱۸۰ متر    ۴ ۲۲۵ متر

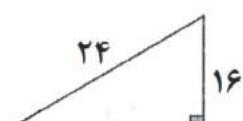
در یک سطح شیب دار، ارتفاع بالاترین نقطه‌ی شیب از زمین  $\frac{2}{5}$  متر و طول شیب  $\frac{7}{5}$  متر است. اگر بخواهیم جسمی به وزن ۶۰۰ نیوتون را به کمک این سطح شیب دار از زمین بالا ببریم، به شرط آن که اصطکاک نداشته باشیم، نیروی لازم برای بالا بردن جسم از روی شیب چقدر است؟

- ۱ ۳۰۰ نیوتون    ۲ ۲۴۰ نیوتون    ۳ ۱۸۰ نیوتون    ۴ ۲۰۰ نیوتون



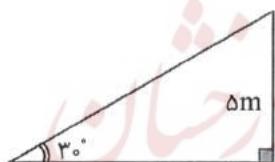
در سطح شیب دار روبه‌رو، جرم جسم چقدر می‌تواند باشد؟

- ۱ ۹ کیلوگرم    ۲ ۴۹ کیلوگرم    ۳ ۴/۹ کیلوگرم    ۴ ۹۰ کیلوگرم



جسمی  $\frac{7}{5}$  کیلوگرمی را از روی سطح شیب دار بدون اصطکاکی بالا می‌کشیم. اگر شکل شیب مانند زیر باشد، اندازه‌ی نیروی محرک چقدر خواهد بود؟

- ۱ ۲۰ N    ۲ ۳۰ N    ۳ ۴۰ N    ۴ ۵۰ N



با نیروی محرک ۴۲ نیوتون، چه وزنهای را می‌توان به بالای شیب روبه‌رو رساند؟

- ۱ ۲۱۰ نیوتون    ۲ ۸۴ نیوتون    ۳ ۲۱ نیوتون    ۴ اطلاعات کافی نیست.

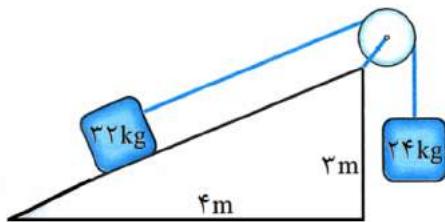
در یک سطح شیب دار بدون اصطکاک، که ارتفاع آن  $\frac{3}{5}$  طول سطح شیب دار است. برای جابه‌جا کردن مقاومت ۵۴۰۰ نیوتون چه مقدار نیروی محرک لازم است؟

- ۱ ۳۶۰۰ نیوتون    ۲ ۳۲۴۰ نیوتون    ۳ ۲۸۶۰ نیوتون    ۴ ۴۵۰۰ نیوتون

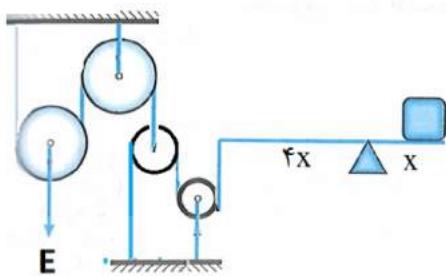
در سطح شیب دار بدون اصطکاکی به طول ۳ متر و بلندی  $1/5$  متر می‌خواهیم جسمی ۵۰۰ نیوتونی را به بالا ببریم. مزیت مکانیکی این سطح شیب دار چقدر است؟

- ۱ ۲    ۲ ۳    ۳ ۰/۵    ۴ ۴/۵

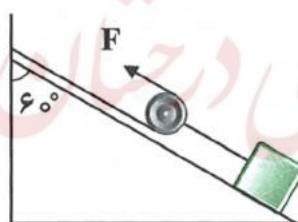
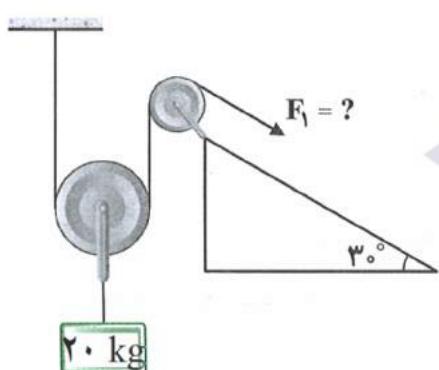
برای آنکه این مجموعه در تعادل قرار بگیرد، چند کیلوگرم از کدام جسم باید جدا شود و به جسم دیگر چسبانده شود؟



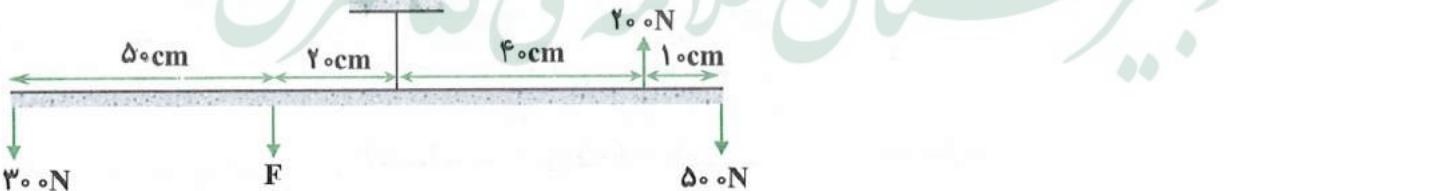
مزیت مکانیکی مجموعه زیر چقدر است؟



در ماشین مركب داده شده نیروی محرك چند نیوتون است؟  
(از وزن قرقره و اصطکاک صرف نظر شود).



نیروی  $F$  در شکل زیر چند نیوتون باشد تا جسم ۵۰ کیلوگرمی به اندازه ۸ متر در امتداد سطح شیبدار بدون اصطکاک بالا کشیده شود؟



اهرم همگنی به جرم ۲ کیلوگرم و به طول ۴ متر در اختیار داریم. به شرط متعادل بودن این اهرم، نیروی  $F$  جهت به تعادل رساندن این اهرم چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

