



علوم نهم

درس ۹

ماشین ها



- درس پیشرفته
- تصاویر گویا
- ۴۰۰ نکته مهم
- ۱۰۰۰ تست و تمرین گوناگون از علوم نهم
- پرسش‌های آزمون ورودی مدارس نمونه دولتی
- پرسش‌های پیشرفت تحصیلی تیزهوشان
- آزمون‌های ورودی تیزهوشان نهم به دهم



مهندس حمید اسدی کیا





فهرست:



هوشلند
موسسه تخصصی تیر هوشیاران ایران

درس اول: مواد و نقش آن‌ها در زندگی ۷	درس نهم: ماشین‌ها ۲۰۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱) ۱۶	پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۹) ۲۲۲
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱) ۲۲	پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۹) ۲۳۵
درس دوم: رفتار اتم‌ها با یکدیگر ۳۱	درس دهم: نگاهی به فضا ۲۴۹
پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۲) ۴۵	پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۰) ۲۶۰
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۲) ۵۱	پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۰) ۲۶۶
درس سوم: به دنبال محیطی بهتر برای زندگی ۵۹	درس یازدهم: گوناگونی جانداران ۲۷۱
پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۳) ۷۱	پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۱) ۲۸۰
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۳) ۷۶	پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۱) ۲۸۵
درس چهارم: حرکت چیست؟ ۷۹	درس دوازدهم: دنیای گیاهان ۲۸۹
پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۴) ۸۹	پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۲) ۳۰۰
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۴) ۹۷	پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۲) ۳۰۴
درس پنجم: نیرو ۱۰۷	درس سیزدهم: جانوران بی‌مهره ۳۰۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۵) ۱۱۶	پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۳) ۳۲۰
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۵) ۱۲۷	پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۳) ۳۲۴
درس ششم: زمین‌ساخت ورقه‌ای ۱۴۳	درس چهاردهم: جانوران مهره‌دار ۳۲۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۶) ۱۵۳	پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۴) ۳۴۴
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۶) ۱۵۸	پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۴) ۳۴۹
درس هفتم: آثاری از گذشته زمین ۱۶۳	درس پانزدهم: باهم زیستن ۳۵۳
پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۷) ۱۷۱	پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۵) ۳۶۷
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۷) ۱۷۶	پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۵) ۳۷۴
درس هشتم: فشار و آثار آن ۱۷۹	پرسش‌های آزمون ورودی تیر هوشیاران ۳۷۹
پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۸) ۱۸۹	
پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۸) ۱۹۸	



@hamid_asadikia

حمید اسدی کیا





Home



Shorts



Subscriptions



You



History



حمید اسدی کیا

@hamidasadikia · 11 subscribers · 10 videos

معلم و نویسنده کتابهای علوم مبتکران

Subscribe



Home

Videos

Shorts

Community



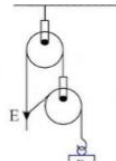
Videos

▶ Play all

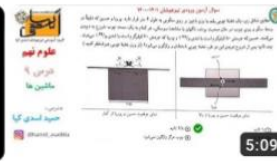


حل یک سوال از قرقره های مرکب

157 views · 1 year ago



14:05



سوال تیزهوشان 1401 گشتاور

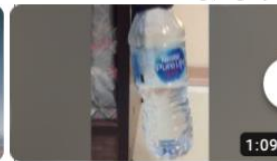
241 views · 1 year ago



5:09

علوم هشتم درس 1 از کلید تا تبلور

32 views · 2 years ago



45:54

تعادل بطری

28 views · 3 years ago

هوشلند

سازمان تیزهوشان ایران

Shorts



اسدی کیا و گربه دوست داشتنی 🐱

57 views



نمایشگاه کتاب تهران و حضور دانش آموزان و اولیای گرامی علاقمند

2 views



آزمایش جالب با دوربین جلوی موبایل

54 views



hamid_asadikia ▾ •



170
posts

3,512
followers

477
following

حمید اسدی کیا تیزهوشان

Education

مؤلف کتابهای علوم رشادت مبتکران*

تدریس آنلاین علوم پیشرفته ششم و

شیمی و فیزیک هفتم تا نهم

more ... گروه علمی اسدی کیا ۰۲۱۲۲۷۳۵۳۵۲

Niavaran, Tehran, Iran

See Translation



www.asadikia.ir and 1 more

Professional dashboard

14K views in the last 30 days.

Edit profile

Share profile

Email



سری ۲۵



سری ۲۴



آموزشگاه سری ۲



سری ۲۳



سری ۲۲



97.4 هزار
بازدید ویدیو

553
دنبال کننده



تنظیمات

Hamid_Asadikia



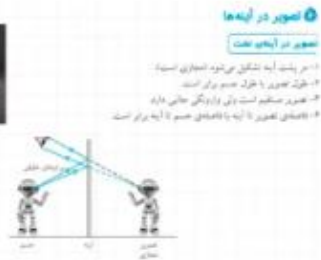
حمید اسدی کیا مولف کتابهای علوم رشادت مبتکران

خانه ویدیوها لیست های پخش درباره کانال

حل چند سوال از درس 2 علوم پنجم و سپس تدریس بخش اول درس 3 رنگین کمان

ابتدا حل چند سوال از درس 2 و سپس تدریس علوم پنجم درس 3 رنگین کمان توسط حمید اسدی کیا مولف کتابهای علوم رشادت مبتکران از پایه پنجم تا نهم جهت دریافت هرگونه اطلاعات جهت کلاسهای گروهی علوم و ریاضی ، تماس در وقت اداری با شماره:...

114 بازدید · 1 سال پیش



آخرین ویدیوها ▶ پخش همه



- خانه 🏠
- پخش زنده 191 📺
- برای شما
- اعلان ها 29 🔔
- پسندشده ها ❤️
- تاریخچه تماشا 🕒
- ویدیوهای دنبال شده ها 📺
- ذخیره ها
- بعدا می بینم 1 ⌚
- لیست پخش ها ≡
- دنبال شده ها
- Leo_angizshi 👤
- علوم یار یزدانی پور 👤

قرقره‌ها

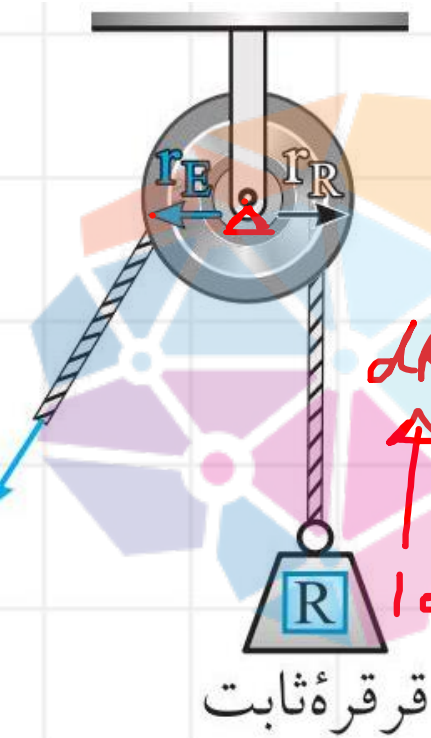
قرقره‌ها، استوانه‌هایی شیار دارند که ریسمان یا زنجیر در داخل این شیار حرکت می‌کند.



مغوشلند

سرزمین تیزهوشان ایران

۱- قرقره ثابت



$$r_E = r_R$$

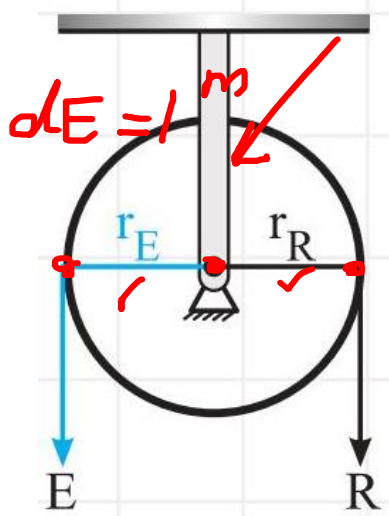
$$A = \frac{L_E}{L_R} = \frac{r_E}{r_R} = 1 \Rightarrow \boxed{A=1}$$

$$dR = 1m$$

$$100N$$

قرقره ثابت

محرك
100N



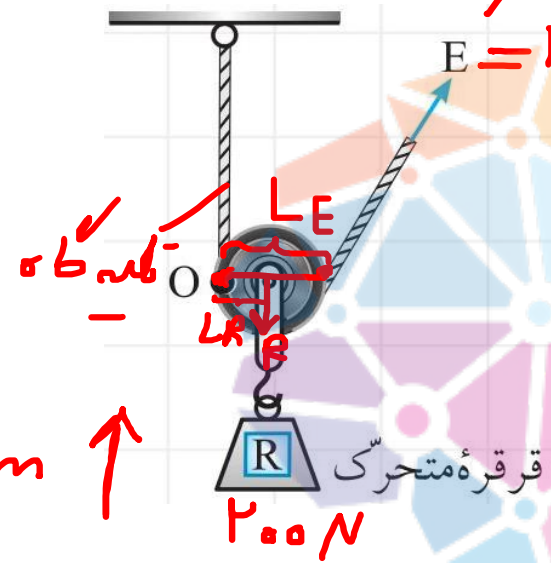
• قرقره ثابت فقط می تواند با تغییر جهت نیرو به کمک کند.

• سرعت جابه جایی نیروی محرك و جسم در قرقره ثابت، با هم برابر است ($\underline{V_R} = \underline{V_E}$)

سرزمین تیزهوشان ایران

۲- قرقره متحرک
 $dE = 1m$

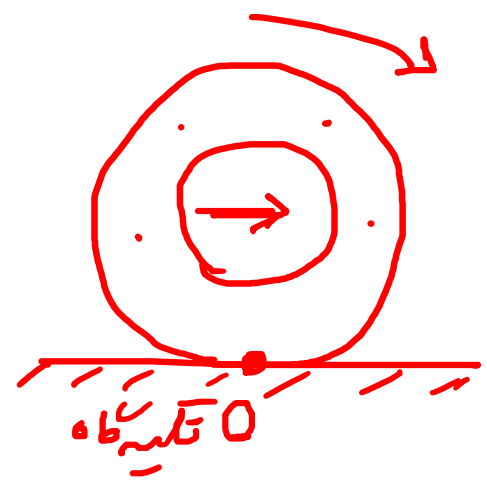
• در قرقره متحرک، نقطه O تکیه گاه است.



$$r_E = 2r_R$$

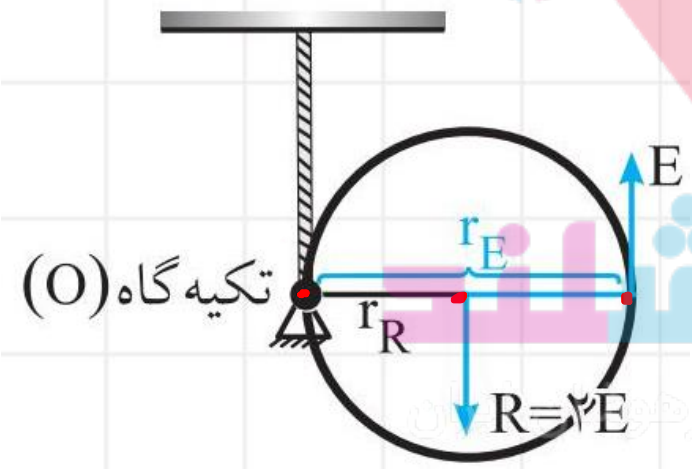
$$A = \frac{L_E}{L_R} = \frac{r_E}{r_R} = \frac{2r_R}{r_R} = 2 \Rightarrow \boxed{A=2}$$

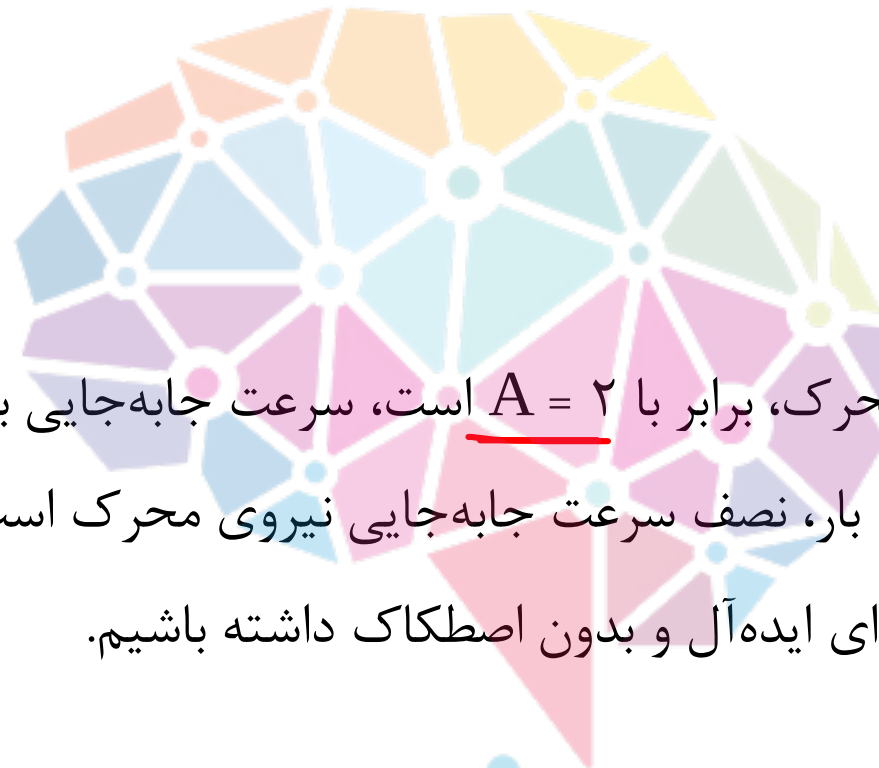
$dR = 1/5 m$



• در یک قرقره متحرک ایده آل با نیروی محرک E،

می توان باری به وزن $2E$ را در حالت تعادل حفظ کرد.





- از آن جایی که مزیت مکانیکی قرقره متحرک، برابر با $A = 2$ است، سرعت جابه جایی بار، عکس این مقدار؛ یعنی 0.5 است. به عبارت دیگر، سرعت جابه جایی بار، نصف سرعت جابه جایی نیروی محرک است ($V_R = \frac{1}{2} V_E$)؛ چه اصطکاک وجود داشته باشد و چه قرقره‌ای ایده‌آل و بدون اصطکاک داشته باشیم.

مغوشلند
سرزمین تیزهوشان ایران



۳- قرقره مرکب

قرقره مرکب، دستگاهی متشکل از قرقره‌های ثابت و متحرک است. در این نوع قرقره‌ها، مزیت مکانیکی همواره عبارت است از:

$$A \geq 2$$

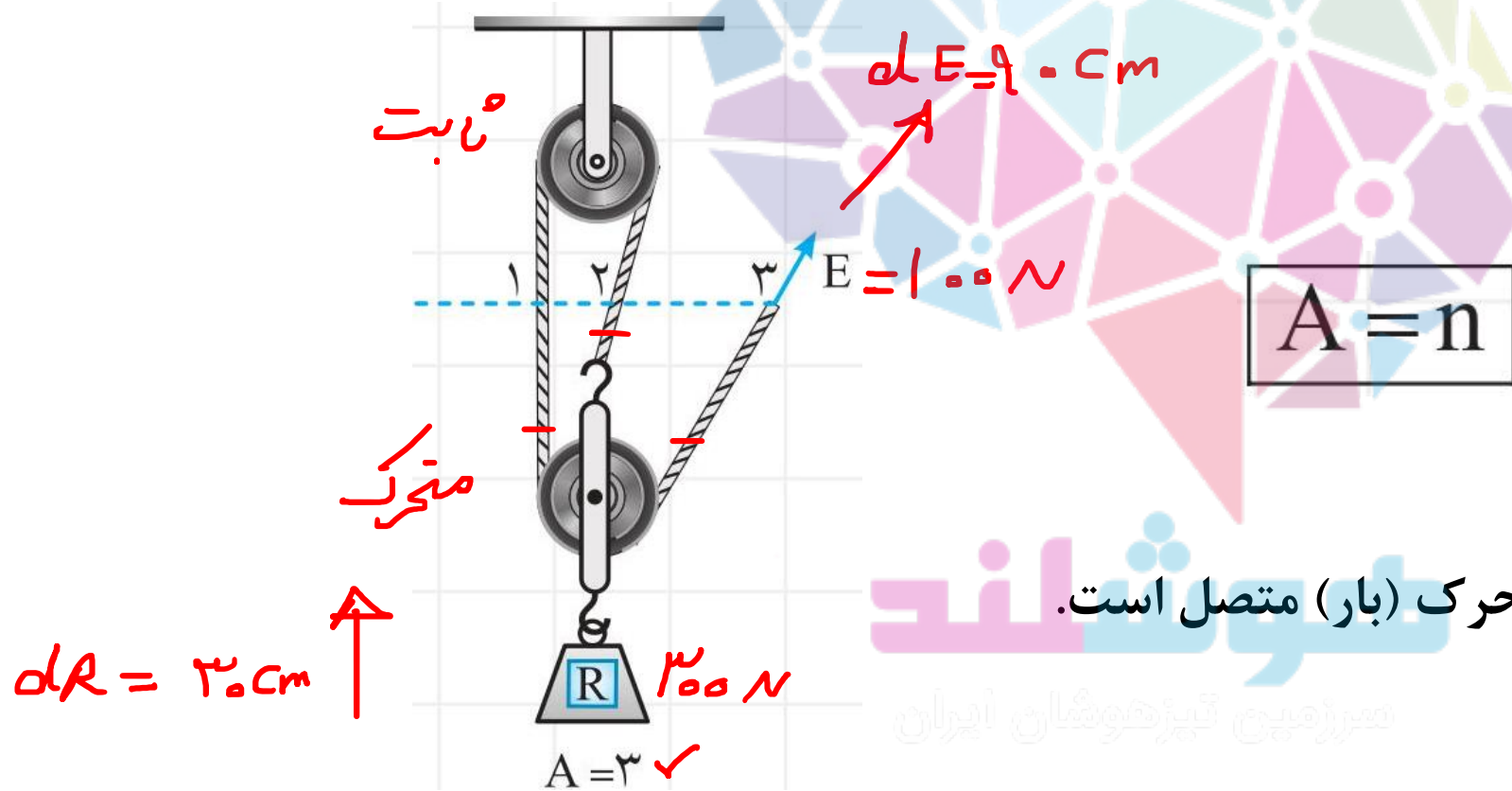
- برای یادگیری آسان‌تر، دستگاه قرقره‌های مرکب را به ۳ دسته تقسیم می‌کنیم.

مغوشلند
سرزمین تیزهوشان ایران



در این دسته از دستگاه‌های قرقره مرکب، فقط از یک ریسمان سراسری استفاده می‌شود.

- مزیت مکانیکی با تعداد ریسمان‌های متصل به قرقره متحرک (که به بار وصل است)، برابر است.



n : تعداد ریسمان‌هایی که به قرقره متحرک (بار) متصل است.



در قرقره مرکب مقابل، در حالت تعادل نیروی محرک چند نیوتون است؟

۱۰۰ ۱

۱۵۰ ۲

۲۰۰ ۳

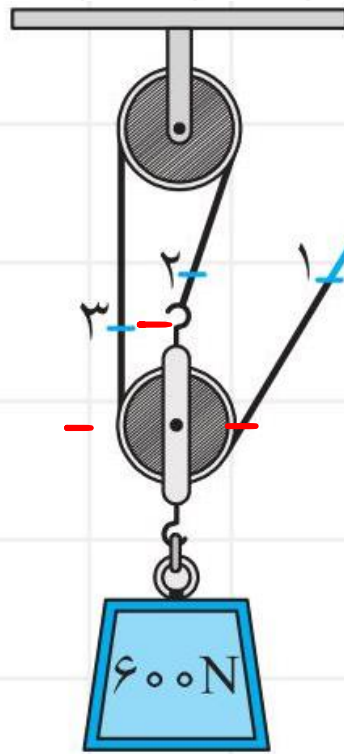


۳۰۰ ۴

(گزینه درست : ۳)

۳ = تعداد ریسمان متصل به قرقره متحرک (بار) = A

$$A = \frac{R}{E} \Rightarrow 3 = \frac{600}{E} \Rightarrow \boxed{E = 200 \text{ N}}$$



سرزمین قیزهوشان ایران

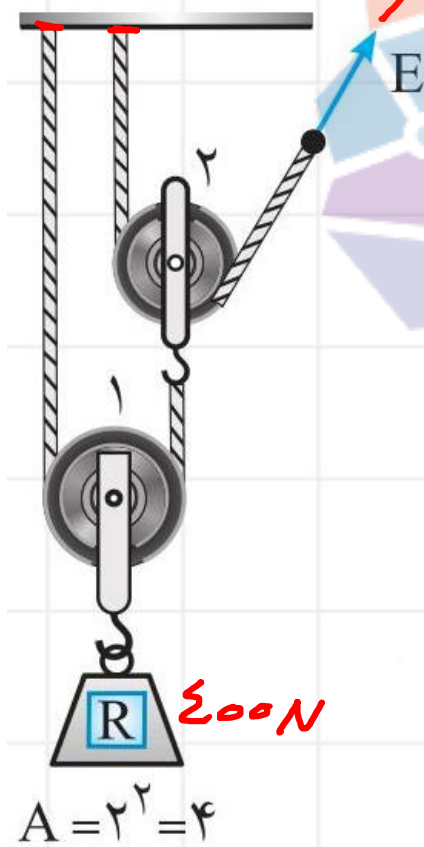


@hamid_asadikia

حمید اسدی کیا



در این دستگاه قرقره‌ها؛ که به نام قرقره‌های مرکب ارشمیدس مشهوراند، یک سر هر ریسمان به سقف متصل است.



$$A = 2^n$$

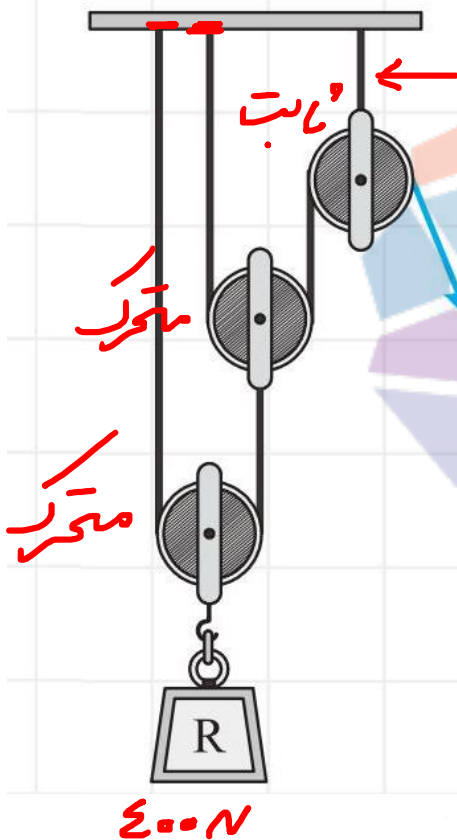
n: تعداد قرقره‌های متحرک

قرقره ثابت ✗

فروشنده
سرزمین تیزهوشان ایران



در دستگاه قرقره مرکب روبه‌رو با نیروی 100 N ، چه وزنه‌ای را می‌توان در حال تعادل حفظ کرد؟



۴۰۰ N ۱



۴ kN ۲

۴۰ N ۳

۳۰۰ N ۴

$$A = 2^n = 2^2 = 4 \quad (n = \text{تعداد قرقره‌های متحرک})$$

$$A = \frac{R}{E} \Rightarrow 4 = \frac{R}{100} \Rightarrow \boxed{R = 400\text{ N}}$$

مفوشاند

سرزمین تیزهوشان ایران

(گزینه درست : ۱)



@hamid_asadikia

حمید اسدی کیا

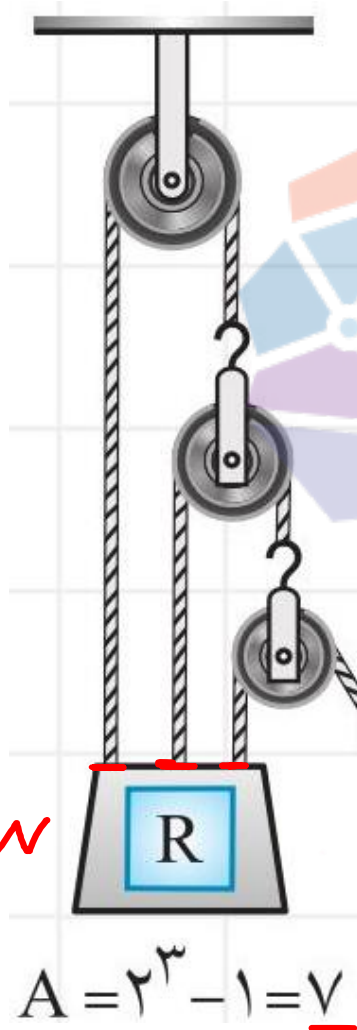




در این دستگاه قرقره‌ها، یک سر هر ریسمان به بار مقاوم وصل شده است.

$$A = 2^n - 1$$

n : تعداد کل قرقره‌های ثابت و متحرک



$$E = 10 = N$$

$$\frac{dE}{dE} = 1 \text{ cm}$$

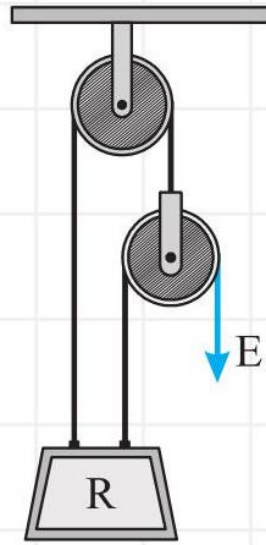
سرزمین تیزهوشان ایران





- ۴ ۱
۳ ۲
۲ ۳
۱ ۴

در قرقره مرکب روبه‌رو، نیروی محرک، ۱۲ m جابه‌جا شده است. جابه‌جایی نیروی مقاوم، چند متر است؟



$$d_R = \frac{1}{2} \times 12\text{ m} = 6\text{ m}$$

$$d_E = 12\text{ m}$$

$$A = 2^n - 1 = 2^2 - 1 = \underline{3} \quad (n = \text{تعداد کل قرقره‌های ثابت و متحرک})$$

$$A = \frac{d_E}{d_R} \Rightarrow 3 = \frac{12}{d_R} \Rightarrow \boxed{d_R = 4\text{ m}}$$

(گزینه درست : ۱)

سرزمین تیزهوشان ایران



@hamid_asadikia

حمید اسدی کیا





روش کلی (محاسبه نیروی کشش ریسمان‌ها)

- انواع مختلف قرقره‌های مرکب را می‌توان به کمک روش کلی تحلیل کرد و مزیت مکانیکی ایده‌آل آن‌ها را محاسبه نمود.

- مزیت مکانیکی قرقره‌های مرکب را از نسبت $A = \frac{R}{E}$ به دست می‌آوریم.

- همان‌طور که می‌دانید در ماشین‌های ایده‌آل، مزیت مکانیکی واقعی و ایده‌آل، با هم برابرند:

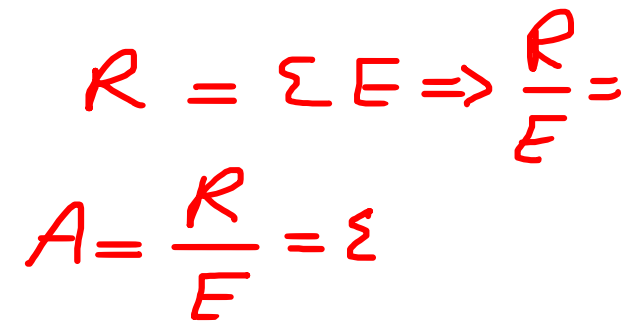
$$A_{\text{ایده‌آل}} = A_{\text{واقعی}}$$

هوشمند

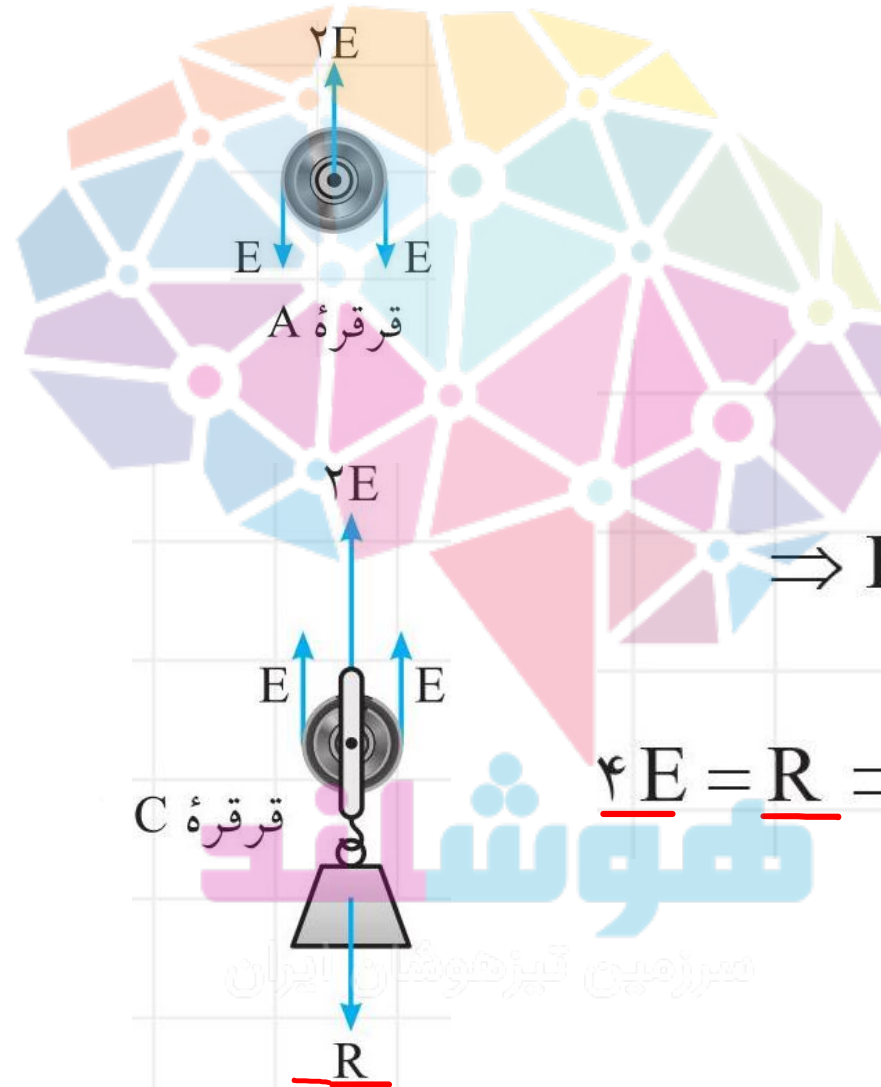
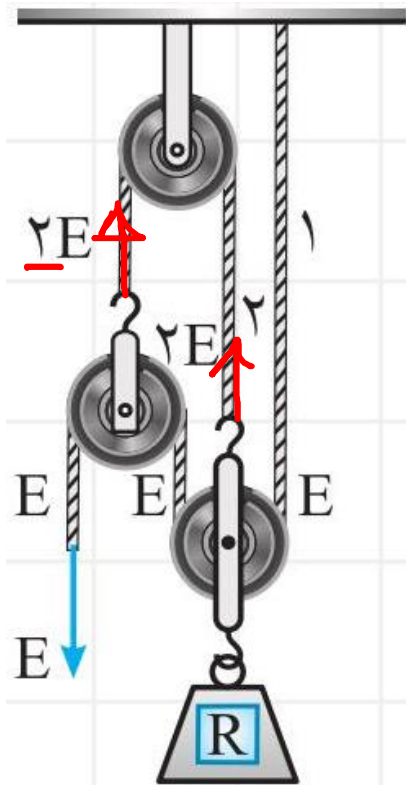
سرزمین تیزهوشان ایران

- **توجه:** در هر ریسمان، فقط یک نیرو وجود دارد.





مثال: مزیت مکانیکی ایده‌آل دستگاه قرقره‌های مرکب روبه‌رو را تعیین کنید.



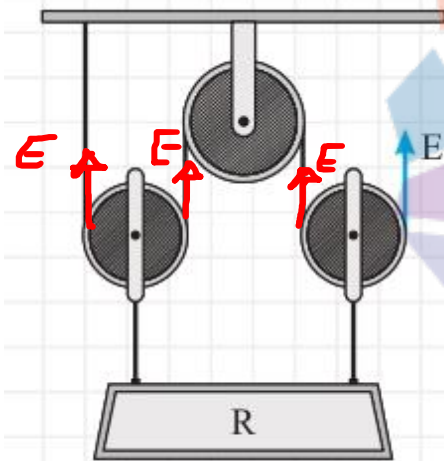
$$\sum F = 0$$

$$\Rightarrow E + 2E + E = R$$

$$\underline{4E = R} \Rightarrow \frac{R}{E} = 4 \Rightarrow \boxed{A=4}$$

$$R = \sum E \Rightarrow E = \frac{R}{\sum}$$

(گزینه درست : ۲)



در شکل مقابل، اندازه E برای تعادل وزنه، چه قدر است؟

۱ R

۲ $\frac{R}{4}$

۳ $4R$

۴ $\frac{2}{3}R$



هوشلند

سرزمین قیزهوشان ایران

(گزینه درست : ۴)

$$W_E = E \times \frac{dE}{E} = 1000 \times 2 = 2000 \text{ ج}$$



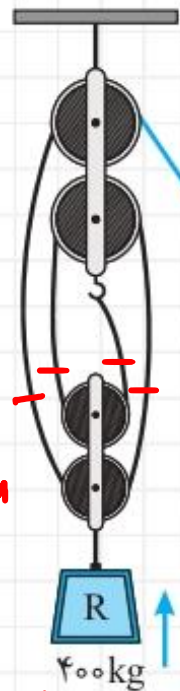
در شکل روبه رو قرقره مرکبی نصب شده است.

الف) اگر جرم وزنه ۴۰۰ kg باشد، مقدار نیروی محرک چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

ب) با کشیدن ۲ متر طناب، وزنه چند متر جابه جا می شود؟

ج) مقدار کار نیروی مقاوم چقدر است؟

(نمونه دولتی)



$$dE = 2 \text{ m}$$

$$E = 1000 \text{ N}$$

$$A = 4$$

$$dR = \frac{1}{4} 2 \text{ m} = 0.5 \text{ m}$$

$$2000 \text{ N}$$

$$W_R = R \times \frac{dR}{R} = 2000 \times 0.5 = 1000 \text{ ج}$$

کار نیروی مقاوم

۲۰۰۰ ج (ج)

۳۰۰۰ ج (ج)

۱۶۰۰ ج (ج)

۲۰۰۰ ج (ج)

۲ m (ب)

۱۰ m (ب)

۰/۵ m (ب)

۰/۵ m (ب)

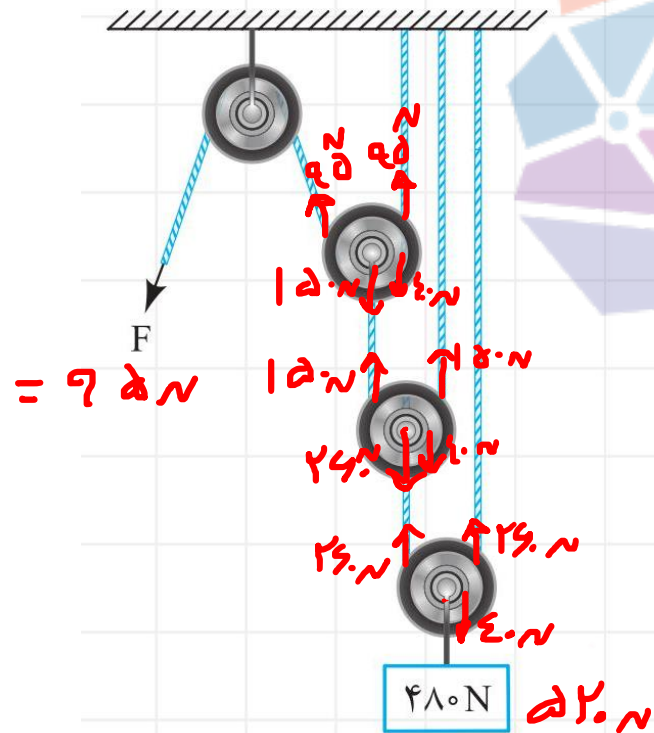
۱۰۰۰ N (الف ۱)

۳۰۰۰ N (الف ۲)

۸۰۰ N (الف ۳)

۱۰۰۰ N (الف ۴) ✓

(گزینه درست : ۱)



در دستگاه قرقره‌های مقابل، جرم هر قرقره 4 Kg است. در صورتی که این دستگاه در حالت تعادل باشد، مقدار نیروی محرک F حداقل چند نیوتون است؟

۹۵

۱



۱۰۵

۲

۱۱۰

۳

۱۱۵

۴

مغوشان

سرزمین قیزهوشان ایران



@hamid_asadikia

حمید اسدی کیا

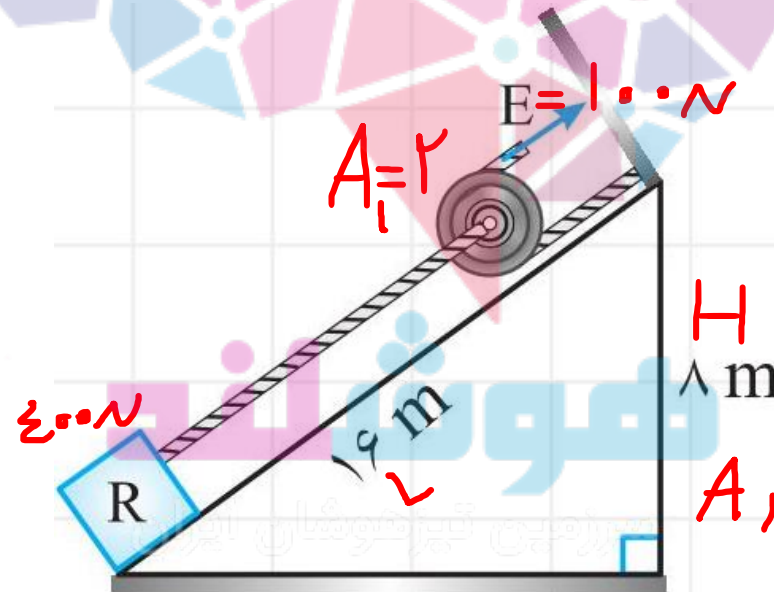


ماشین‌های مرکب

از ترکیب ماشین‌های ساده با یک‌دیگر، ماشین مرکب ایجاد می‌شود.

- مزیت مکانیکی ماشین‌های مرکب از حاصل ضرب مزیت مکانیکی ماشین‌های ساده به دست می‌آید.

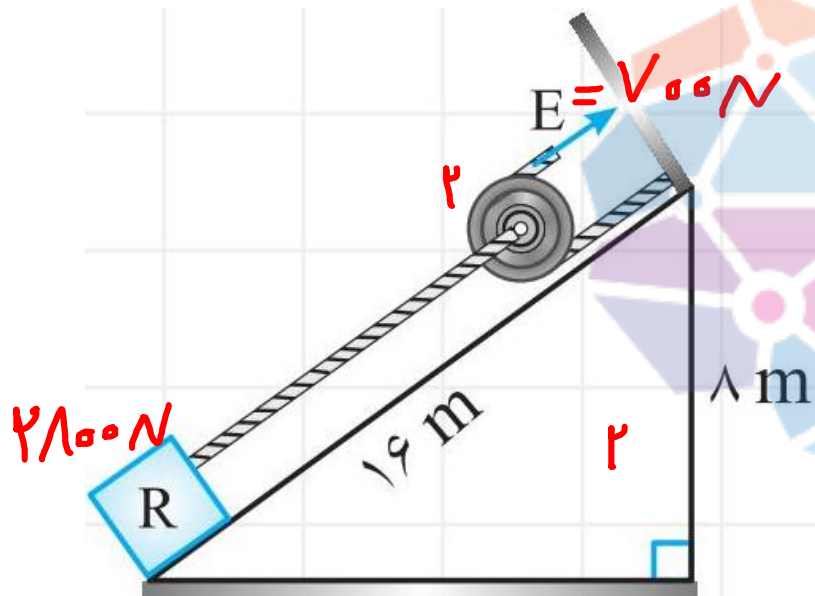
$$A = A_1 \times A_2 \times \dots$$



$$A = 2 \times 2 = 4$$

$$A_2 = \frac{16}{8} = 2$$

مثال: در سطح شیب‌دار زیر، نیروی محرک برای بالا بردن جسم با وزن 2800 N ، چه قدر است؟



$$A_{\text{کل}} = A_{\text{سطح شیب‌دار}} \times A_{\text{قرقره متحرک}} = 2 \times 2 = 4$$

$$A = \frac{R}{E} \Rightarrow 4 = \frac{2800}{E} \Rightarrow E = \frac{2800}{4} \Rightarrow \boxed{E = 700 \text{ N}}$$

هوش‌سلند

سرزمین قیزهوشان ایران



جسمی را، مطابق شکل، از بالای سطح شیبدار به سمت پایین می کشیم. مزیت

مکانیکی کامل این دستگاه، چه عددی است؟

۱
۳

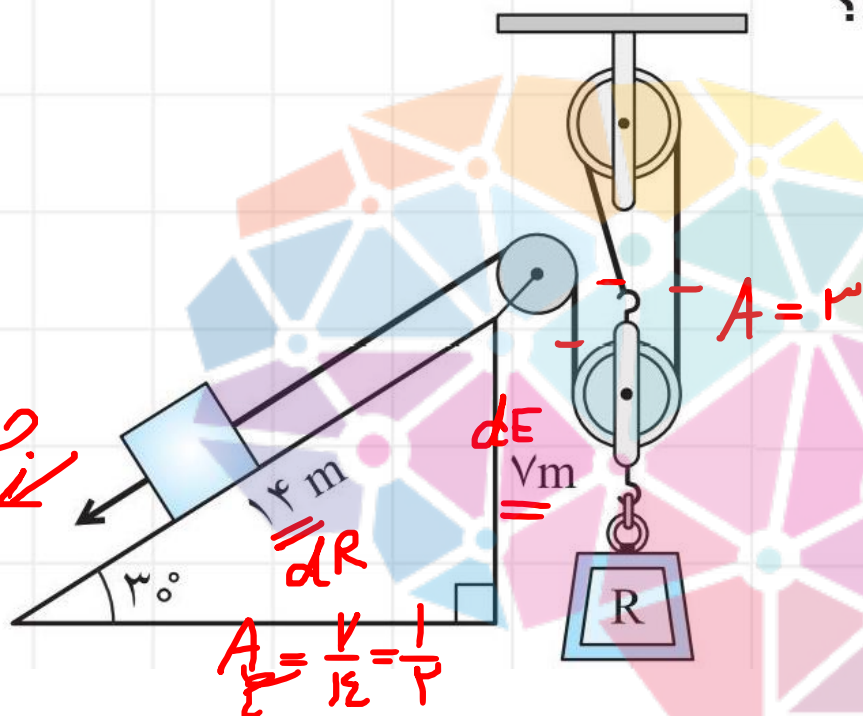
۱/۵

۶

۲
۴



جسم به پایین می رود



(گزینه درست : ۲)

$$A_{\text{کل}} = A_{\text{سطح شیبدار}} \times A_{\text{قرقره مرکب}} = \frac{1}{2} \times 3 = \frac{1}{5} \Rightarrow \boxed{A_{\text{کل}} = 1/5}$$

فروشند

سرزمین تیزهوشان ایران



@hamid_asadikia

حمید اسدی کیا

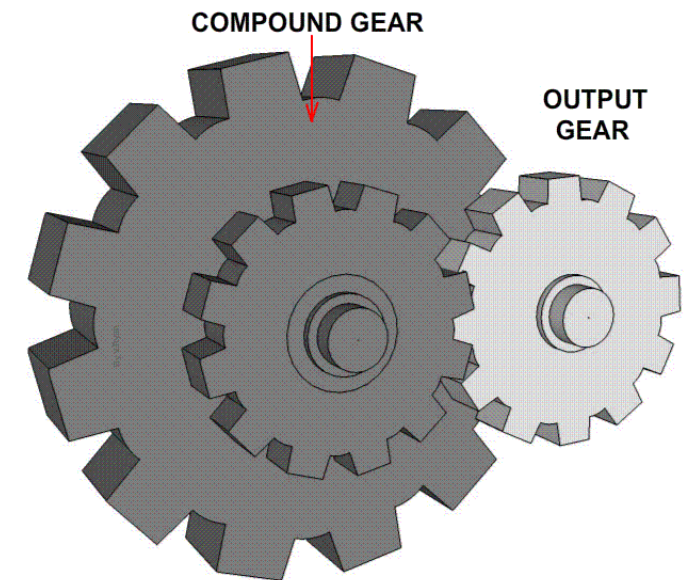
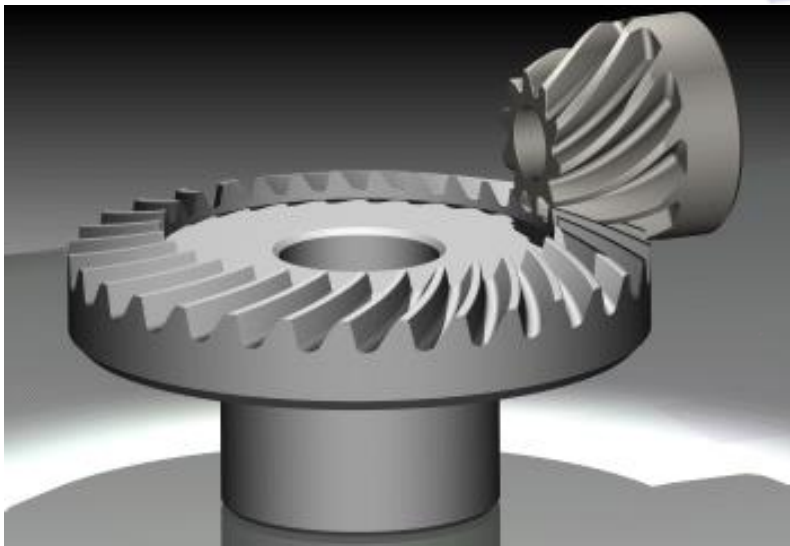


چرخ دنده‌ها

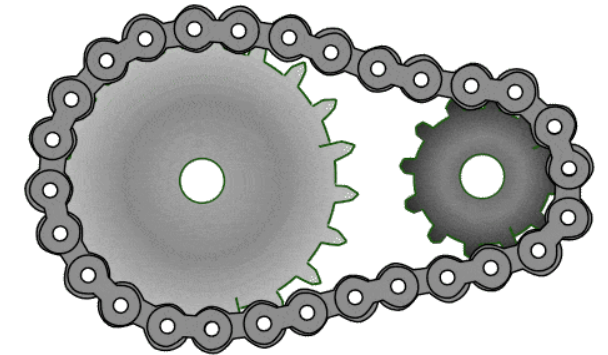
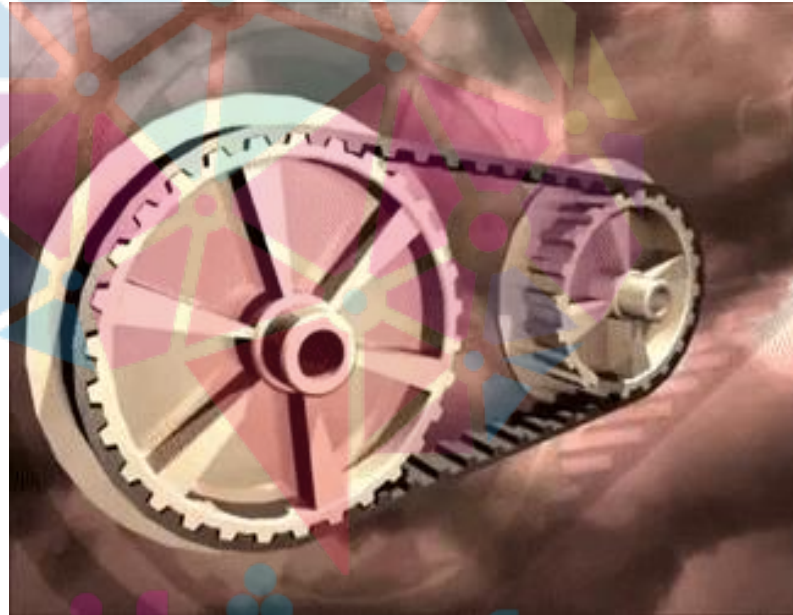
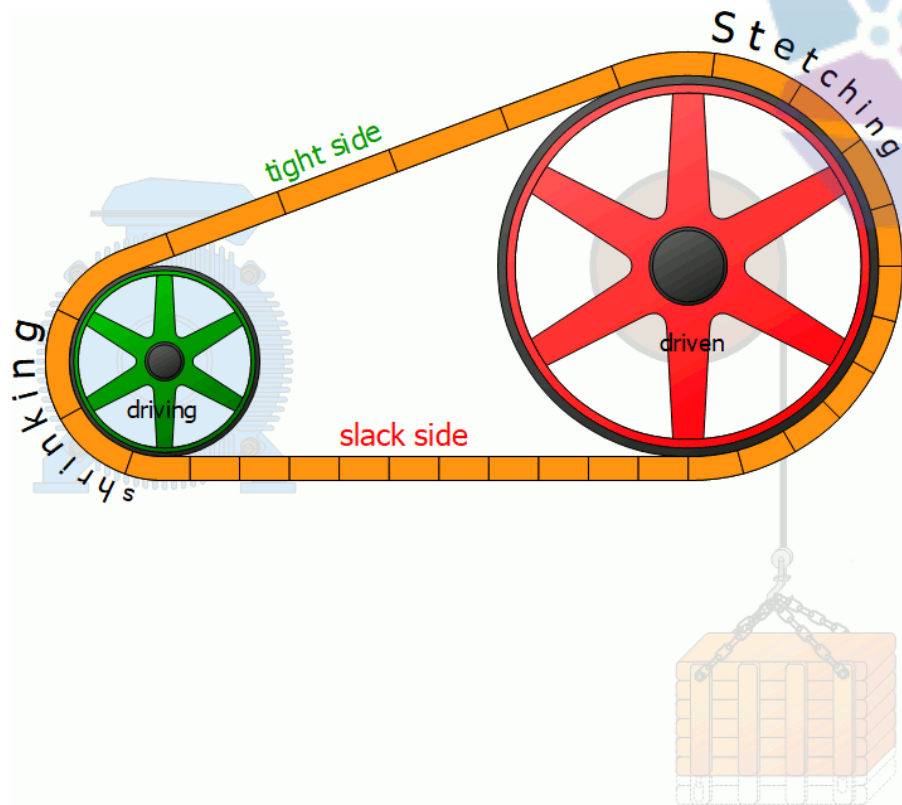
از چرخ‌دنده‌ها برای انتقال حرکت، تغییر سرعت، تغییر گشتاور و یا تغییر جهت دوران یا چرخش، استفاده می‌شود.

• به چرخ‌دنده حرکت دهنده، **چرخ‌دنده محرک** و به چرخ‌دنده‌های حرکت کننده دیگر، **چرخ‌دنده متحرک**

(یا مقاوم) می‌گوییم.



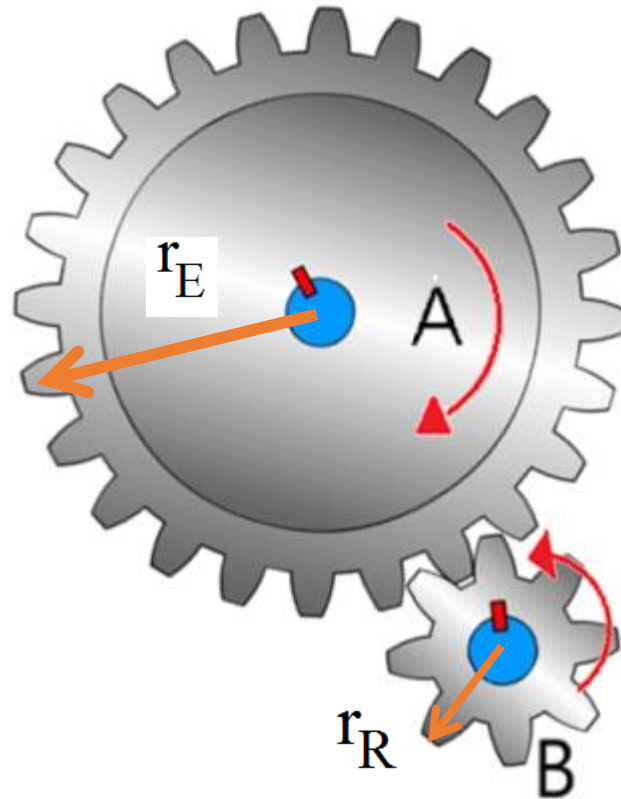
نکته: هنگامی که بین محورها دو چرخ، فاصله زیادتری وجود داشته باشد، از زنجیرها یا تسمه‌ها برای انتقال حرکت استفاده می‌شود.



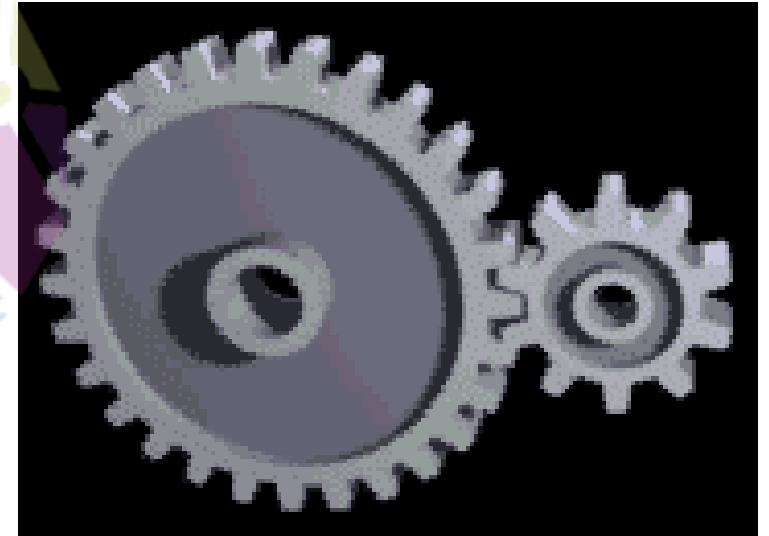
V (سرعت چرخش یک چرخ)، معمولاً با تعداد دور در دقیقه (با نماد rpm) اندازه‌گیری می‌شود.

- اندازه سرعت چرخ‌دنده‌ها با تعداد دندانه‌های آنها، نسبت عکس دارد.

چرخ‌دنده محرک



$$\frac{N_R}{N_E} = \frac{V_E}{V_R}$$

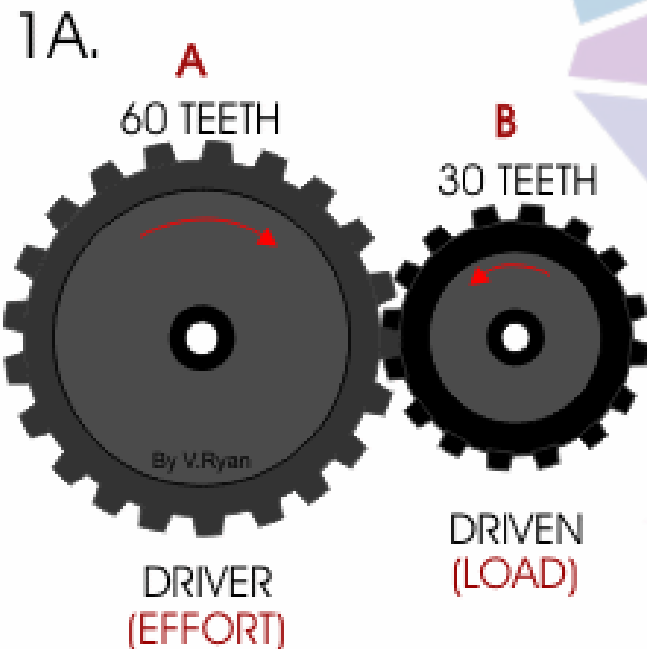


N_R : تعداد دندانه‌های چرخ‌دنده مقاوم N_E : تعداد دندانه‌های چرخ‌دنده محرک

V_E : سرعت چرخش چرخ‌دنده محرک بر حسب rpm

V_R : سرعت چرخش چرخ‌دنده مقاوم (متحرک) بر حسب rpm

(گزینه درست : ۱)



سوال :
با توجه به تعداد دندانه های چرخنده های شکل مقابل ، اگر چرخنده کوچک ۳۰ دور پادساعتگرد بزند ، چرخنده دیگر چند دور می زند ؟

۲-۶۰ دور ساعتگرد.

۱-۱۵ دور ساعتگرد. ✓

۴-۱۵ دور پاد ساعتگرد.

۳-۶۰ دور پاد ساعتگرد.

مغوشلند
سرزمین تیزهوشان ایران

(گزینه درست : ۲)



اگر **A** هم جهت با عقربه های ساعت بچرخد ، آنگاه ؟



۱- چرخ دنده **C** هم جهت با **A** می چرخد. ۲- چرخ دنده **D** هم جهت با **A** می چرخد.

۳- چرخ دنده **B** هم جهت با **A** می چرخد. ۴- چرخ دنده **B** و **D** هم جهت با **A** می چرخند.

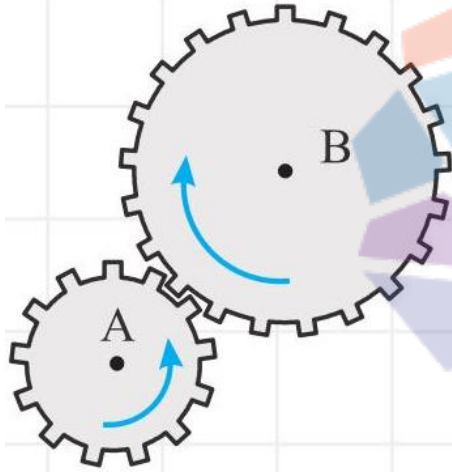


مغوشلند
سرزمین تیزهوشان ایران





چرخ دنده A دارای ۲۴ دندانه است و با سرعت ۲۰ دور در ثانیه می چرخد. چرخ دنده B باید چند دندانه داشته باشد تا بتواند با سرعت ۸ دور در ثانیه بچرخد؟



۱۰ ۱

۴۰ ۲

۶۰ ۳

۸۰ ۴



$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{N_B}{N_A} \Rightarrow \frac{20}{8} = \frac{N_B}{24} \Rightarrow N_B = \frac{20 \times 24}{8} = 60$$

(گزینه درست : ۳)



مزیت مکانیکی در چرخ دنده‌ها

مزیت مکانیکی از تقسیم V_E بر V_R بدست می آید. بنابراین برای چرخ دنده‌ها :

$$A_{\text{ایده‌آل}} = \frac{V_E}{V_R} = \frac{r_R}{r_E} = \frac{N_R}{N_E}$$

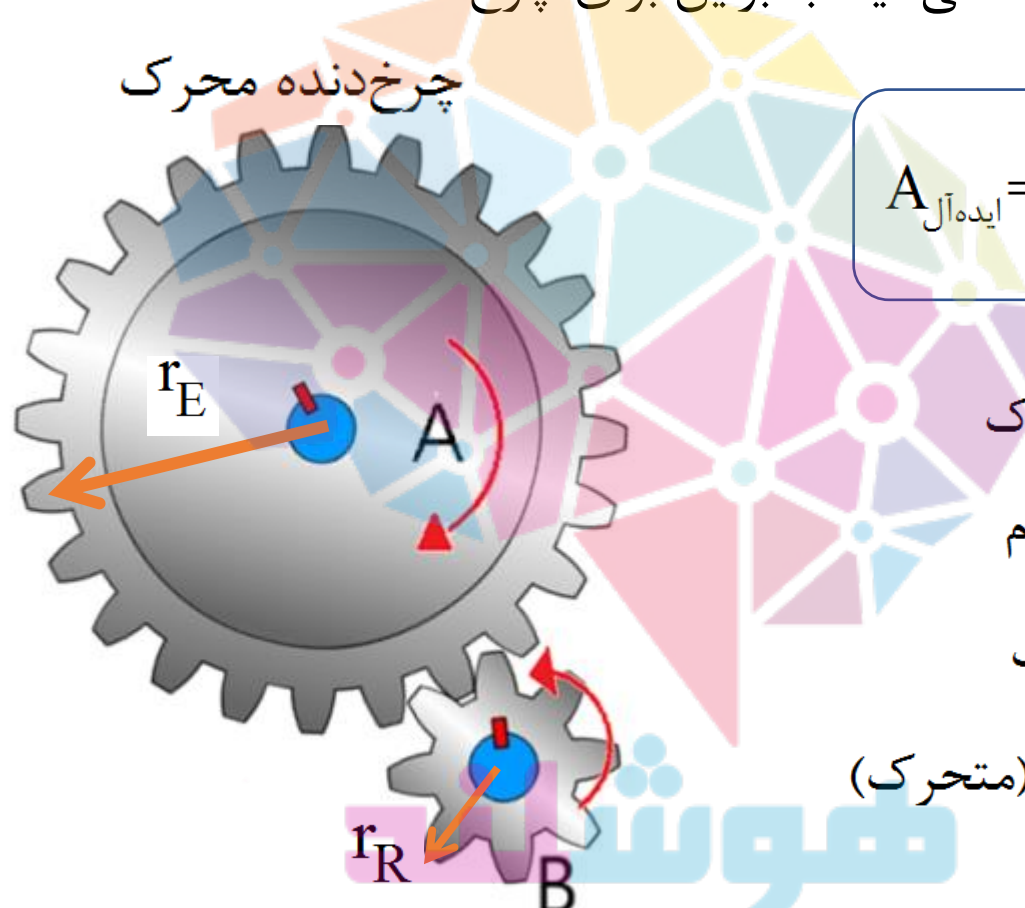
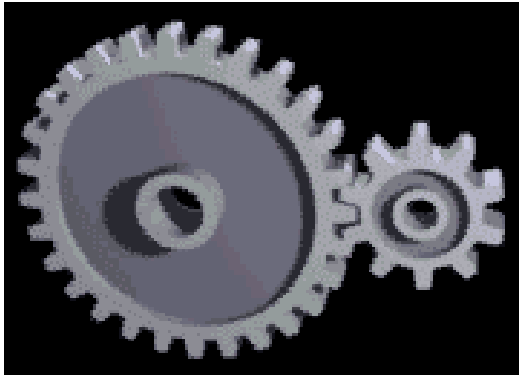
N_E : تعداد دندانه‌های چرخ دنده محرک

N_R : تعداد دندانه‌های چرخ دنده مقاوم

V_E : سرعت چرخش چرخ دنده محرک

V_R : سرعت چرخش چرخ دنده مقاوم (متحرک)

چرخ دنده مقاوم (متحرک)



چرخ دنده محرک

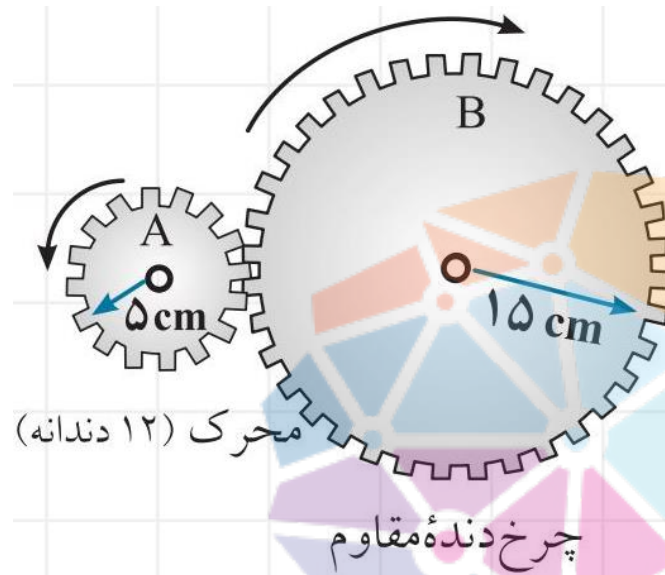


مثال: اگر سرعت چرخ دنده A، به اندازه ۶ rpm باشد:

الف) سرعت چرخ دنده B، چه قدر است؟

ب) مزیت مکانیکی ایده آل این مجموعه، چه عددی است؟

ج) چرخ دنده B، چند دندانه دارد؟



پاسخ الف)

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{r_B}{r_A} \Rightarrow \frac{6}{V_B} = \frac{15}{5} \Rightarrow V_B = 2 \text{ rpm}$$

پاسخ ب)

$$A_{\text{ایده آل}} = \frac{V_E}{V_R} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{6}{2} = 3 \Rightarrow A_{\text{ایده آل}} = 3$$

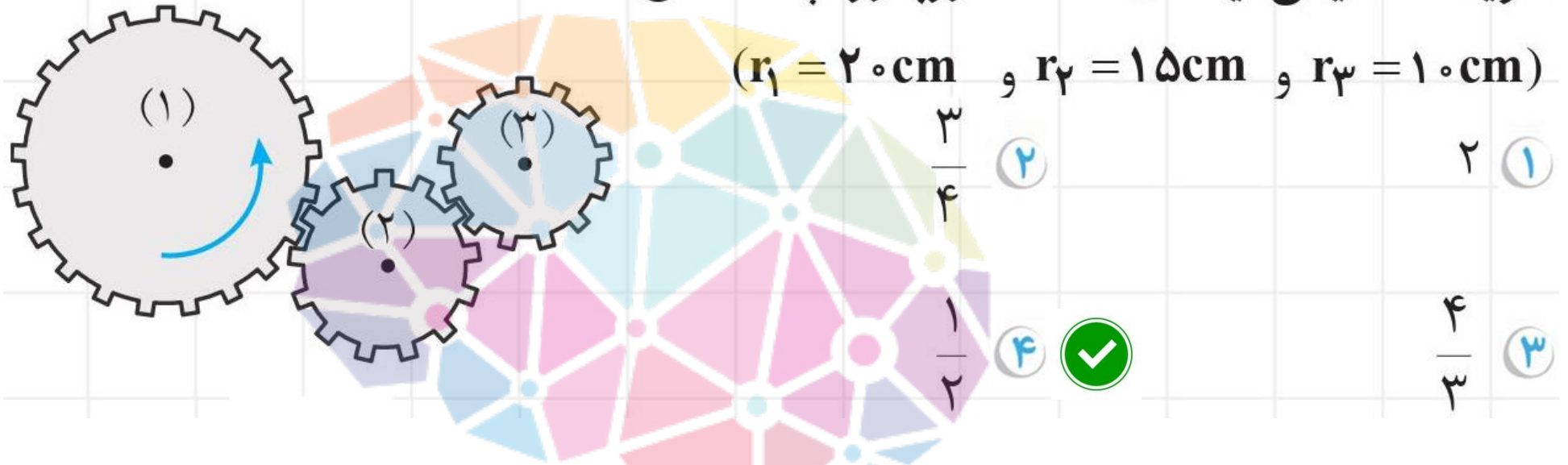
پاسخ ج)

$$\frac{r_B}{r_A} = \frac{N_B}{N_A} \Rightarrow \frac{15}{5} = \frac{N_B}{12} \Rightarrow N_B = 36 \text{ دندانه}$$



مزیت مکانیکی ایده آل دستگاه روبه‌رو، چه عددی است؟

($r_1 = 20\text{ cm}$ و $r_2 = 15\text{ cm}$ و $r_3 = 10\text{ cm}$)



$$A_{\text{دستگاه}} = \frac{\text{شعاع چرخ خروجی}}{\text{شعاع چرخ ورودی}} = \frac{r_3}{r_1} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

هوش‌سلند

سرزمین قیزهوشان ایران

(گزینه درست : ۴)



@hamid_asadikia

حمید اسدی کیا



دوچرخه (ماشین مرکب)

دوچرخه، یک ماشین مرکب است که از ۳ ماشین ساده تشکیل شده است:

(۱) رکاب و چرخ زنجیر بزرگ ← یک چرخ و محور است که مزیت مکانیکی A_1

(۲) چرخ زنجیر بزرگ و زنجیر و چرخ زنجیر عقب ← با مزیت مکانیکی A_2

(۳) چرخ زنجیر عقب و چرخ عقب ← یک چرخ و محور است با مزیت مکانیکی A_3



$$A_{\text{دوچرخه}} = A_1 \times A_2 \times A_3$$

سرمهین قیصرنوشان ایران



@hamid_asadikia

حمید اسدی کیا





مثال: در یک دوچرخه، قطر رکاب ۴۰

سانتی متر، شعاع خورشیدی ۱۰

سانتی متر، شعاع خودرو ۵ سانتی متر و

قطر چرخ عقب، ۹۰ سانتی متر است.

مزیت مکانیکی کامل دوچرخه، چه

عددی است؟

$$A_1 = \frac{\text{قطر رکاب}}{\text{قطر خورشیدی}} = \frac{40}{20} = 2$$

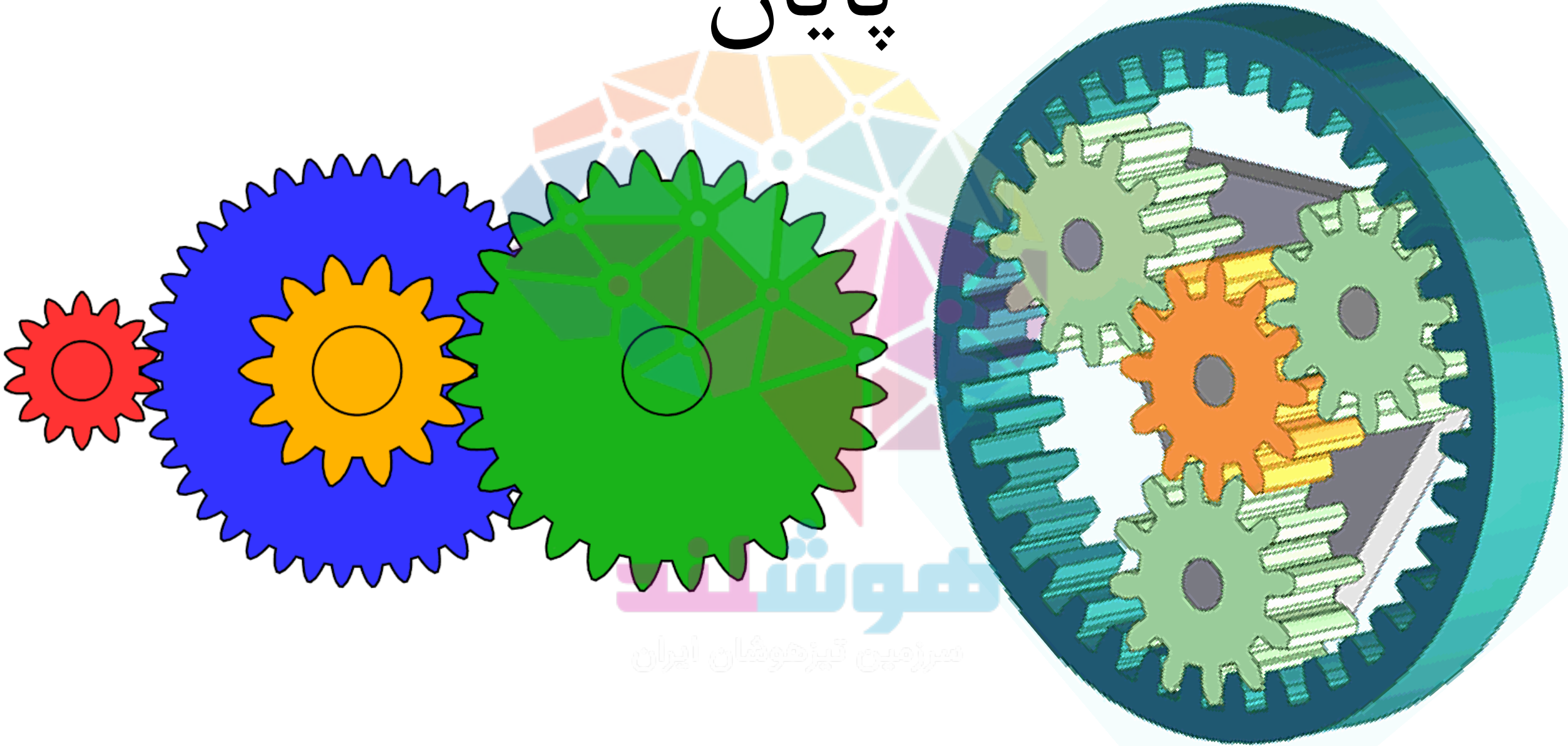
$$A_3 = \frac{\text{شعاع خودرو}}{\text{شعاع چرخ عقب}} = \frac{5}{45} = \frac{1}{9}$$

$$A_2 = \frac{\text{شعاع خودرو}}{\text{شعاع خورشیدی}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$A_{\text{کل}} = 2 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{9} \Rightarrow \boxed{A = \frac{1}{9}}$$

پاسخ

پایان





- ☐ ☐
- ☐ ☐
- ☐ ☐
- ☐ ☐
- ☐ ☐
- ☐ ☐
- ☐ ☐



۱. منظور از کار مفید، کاری است که ماشین بر روی جسم انجام می‌دهد.

۲. کاری که ما بر روی ماشین انجام می‌دهیم، کار ورودی یا کار نیروی محرک است.

۳. برای بالا بردن ۸۰۰ عدد آجر به بالای یک ساختمان ۴ طبقه، بالابر برقی کار ما را کم می‌کند.

۴. در ماشین کامل، بخش بسیار اندکی از انرژی، اتلاف می‌شود که این اتلاف در محاسبات وارد نمی‌شود.

۵. در ماشین کامل، کار نیروی محرک و مقاوم، برابر است.

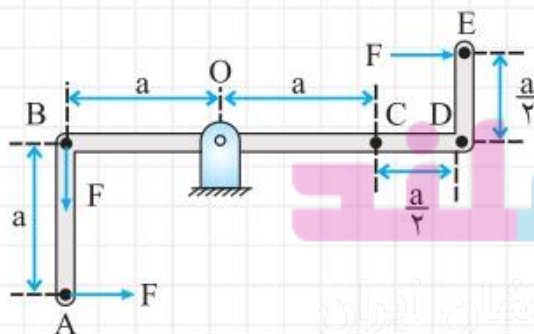
۶. کاری که به ماشین کامل می‌دهیم با کاری که از آن می‌گیریم، برابر است.

۷. کلید، فرمان اتومبیل و پیچ گوشتی هر سه چرخ و محور هستند و مقدار کار را کم می‌کنند.

جای خالی

۸. در شکل مقابل، اگر نیروی را در جهت به نقطه D وارد کنیم، میله

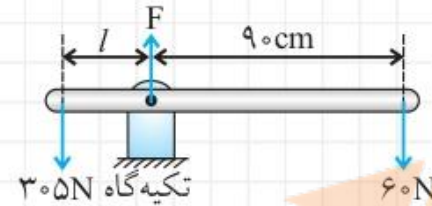
بدون وزن AE، در حالت تعادل قرار می‌گیرد.



مغوشنا



۹. میله‌ای به جرم 2 kg ، مطابق شکل، در حالت تعادل قرار دارد. مقدار نیروی F که از تکیه‌گاه به میله وارد می‌شود نیوتون و اندازه l برابر است.



۱۰. چرخ‌های هواپیما در هنگام فرود، باز می‌شوند. نیروی لازم برای باز یا بسته شدن چرخ‌ها، از طریق یک جک هیدرولیک، مطابق شکل، تأمین می‌شود. محور اصلی چرخ هواپیما، اهرم نوع محسوب می‌شود.



۱۱. قلم یا خودکاری که با آن می‌نویسیم یک اهرم نوع است.

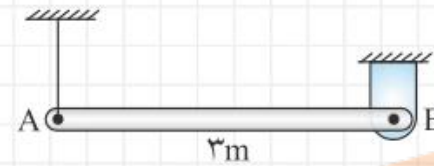
۱۲. در قرقره‌ها، مانند ترازو و الاکلنگ رفتار می‌کند.

تشریحی

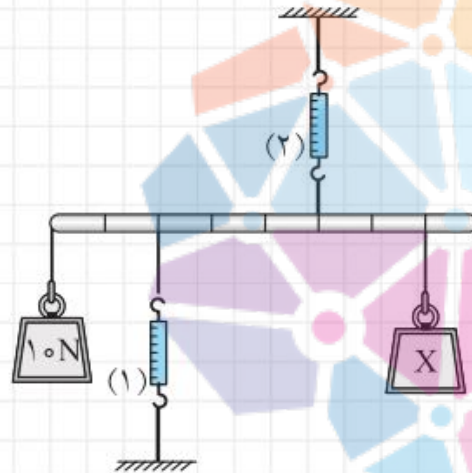
۱۳. یک جرثقیل الکتریکی می‌تواند بار یک تنی را، با سرعت ثابت تا ارتفاع 20 m بالا ببرد. کار مفید این جرثقیل چقدر است؟ (شتاب جاذبه را 10 m/s^2 در نظر بگیرید.)

۱۴. وزن میله روبه‌رو چند نیوتون باشد تا میله به حالت افقی باقی بماند؟ طول کلی میله و وزنه 3 m است و وزنه 200 N نیوتونی، مطابق شکل به انتهای آن متصل شده است.



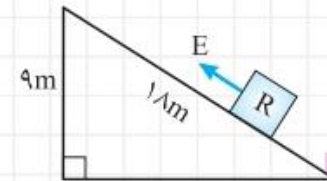


۱۵. میله AB به وزن 80 N ، مطابق شکل، با یک ریسمان به سقف آویزان شده است. برای این که میله به حالت تعادل باقی بماند، نیروی کشش ریسمان، چند نیوتون باید باشد؟

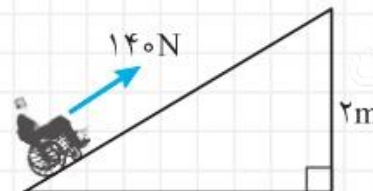


۱۶. در شکل روبه‌رو، نیروسنج (۱)، نیروی 60 N را نمایش داده است. در صورتی که از وزن میله صرف‌نظر کنیم، نیروسنج (۲) چه عددی را نمایش می‌دهد؟

۱۷. در یک فرغون، فاصله دسته تا بار آن، 120 cm و فاصله چرخ تا بار، 40 cm است. مزیت مکانیکی ایده‌آل این فرغون، چه عددی است؟

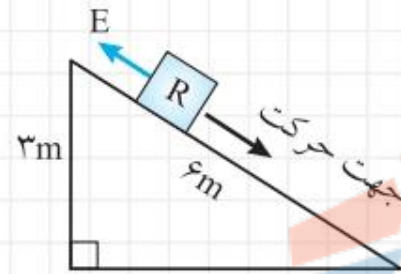


۱۸. در سطح شیب‌دار مقابل، نیروی اصطکاک 800 N به جسم وارد می‌شود. در این شرایط، نیروی لازم برای بالا بردن جسم با سرعت ثابت، چند نیوتون است؟ ($R = 3200\text{ N}$)

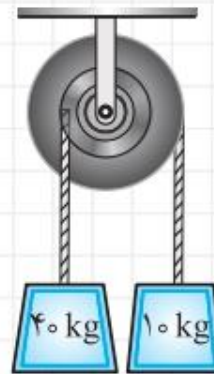


۱۹. می‌خواهیم رمپی را برای عبور معلولان طراحی کنیم تا بتوانند با نیروی 140 N از ارتفاع 2 m به آسانی بالا بروند. طول این سطح شیب‌دار تقریباً چه قدر باید در نظر گرفته شود؟ (جرم معلول و ویلچر را مجموعاً 70 kg در نظر بگیرید و از اصطکاک صرف‌نظر کنید.)

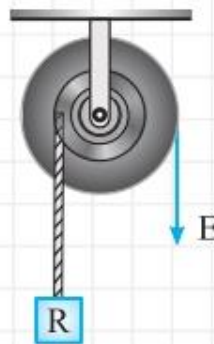
۲۰. جسمی را از بالای سطح شیبدار روبه‌رو، با سرعت ثابت به پایین می‌بریم. مزیت مکانیکی کامل این سطح شیبدار، چه اندازه است؟



۲۱. چرخ و محور روبه‌رو، در حال تعادل است. اگر قطر چرخ، ۵ برابر قطر محور باشد، نیروی اصطکاک، چند نیوتون است؟



۲۲. در چرخ و محور شکل مقابل، برای جابه‌جا کردن بار به اندازه ۸۰ cm، نیروی محرک، چه اندازه باید جابه‌جا شود؟



$$\text{شعاع چرخ} = 45 \text{ cm}$$

$$\text{شعاع محور} = 20 \text{ cm}$$

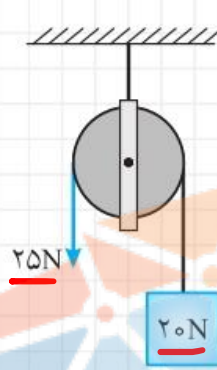
سازمان پژوهش‌های علمی و تحقیقاتی ایران

۲۳. به کمک قرقره ثابت شکل روبه‌رو، با نیروی ۲۵ N جسمی به وزن ۲۰ N را با سرعت ثابت تا ارتفاع ۲/۵ m بالا می‌بریم. جابه‌جایی نیروی محرک و مزیت مکانیکی واقعی را محاسبه کنید.

$$dE = 2,5 \text{ m}$$

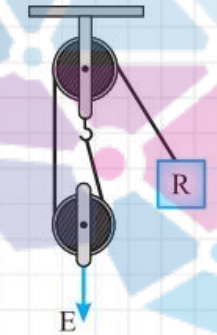
$$A = \frac{R}{E} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$dE = 2,5 \text{ m} \downarrow$$

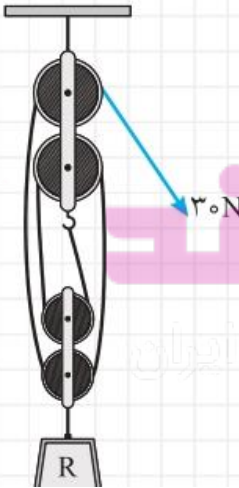


$$\uparrow 25 \text{ m}$$

۲۴. در دستگاه روبه‌رو و در شرایط آرمانی، برای حفظ تعادل دستگاه و نگه داشتن نیروی مقاوم ۳۶۰ N، چند نیوتون نیرو لازم است؟

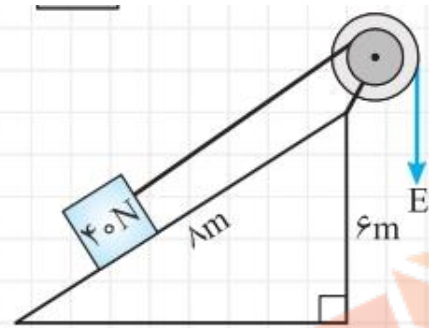


۲۵. با نیروی ۳۰ N و در شرایط بدون اصطکاک، چه جرمی را می‌توان با سرعت ثابت بالا برد؟

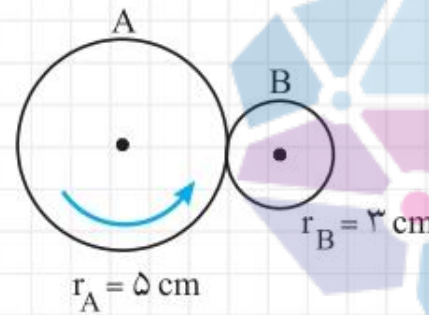


مغوشاند
سرزمین تیزهوشان ایران

۲۶. در انتهای یک سطح شیبدار، مطابق شکل، از یک چرخ و محور استفاده کرده‌ایم که شعاع محور، $\frac{1}{5}$ شعاع چرخ است. مزیت مکانیکی این ماشین مرکب، چه قدر است؟



۲۷. چرخ‌دنده A، دارای ۴۵ دندانه است. تعداد دندانه‌های چرخ‌دنده B چه تعداد و جهت گردش آن، در کدام جهت است؟



چهارگزینه‌ای

مغوش‌لند
سرزمین تیزهوشان ایران

چهار گزینه‌ای

۲۸. مقدار کار یکسانی را به ۴ ماشین مختلف می‌دهیم. مقدار کاری که صرف غلبه بر اصطکاک می‌شود (بر حسب kJ)، در گزینه‌های زیر آورده شده است. کدام ماشین، کار بیش‌تری انجام داده است؟

۴ $\frac{3}{2}$

۳ $\frac{5}{2}$

۲ $\frac{4}{3}$

۱ $\frac{3}{4}$ ✓

۲۹. در کدام دسته از اهرم‌ها، کار نیروی محرک از کار نیروی مقاوم بیش‌تر است؟

۴ ✓ همه موارد

۳ نوع سوم

۲ نوع دوم

۱ نوع اول

هوش‌شوند

سرزمین تیزهوشان ایران

۳۰. کدام ماشین زیر، باعث صرفه جویی در زمان می شود؟

④ ساعد دست ✓

② میخ کش

② قیچی آهن بر

① فرغون

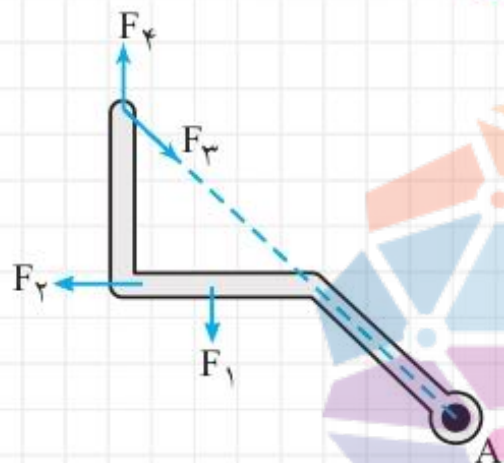
۳۱. در قطعه فلزی شکل مقابل، کدام نیرو نسبت به نقطه A، گشتاوری ندارد؟

① F_3 ✓

② F_4

③ F_2

④ F_1



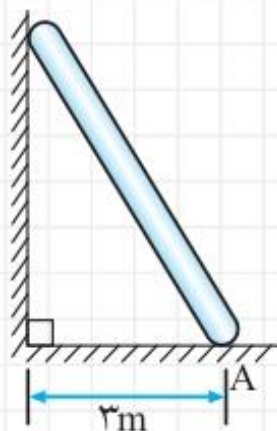
۳۲. میله ای به وزن 200 N ، مطابق شکل، به دیوار تکیه داده شده است. گشتاور وزن میله نسبت به نقطه A، چه اندازه است؟

① 100 N.m

② 200 N.m

③ 300 N.m ✓

④ 400 N.m



مغوشان

سرزمین تیزهوشان ایران



۳۳. رضا و علی بر الاکلنگی سوار می‌شوند. اگر گشتاور حاصل از وزن علی 400 N.m باشد و الاکلنگ به حالت تعادل قرار گیرد، فاصله رضا از محور چرخش چند متر باید باشد؟ (وزن رضا 500 نیوتون است)

(نمونه دولتی)



۱ $0/4$ متر ☒ ۲ $0/8$ متر ☐ ۳ 4 متر ☐ ۴ 8 متر ☐

۳۴. اهرمی به طول 7 متر وجود دارد که به یک انتهای آن نیروی 105 نیوتونی و به انتهای دیگر آن نیروی 70 نیوتونی وارد می‌شود. تکیه‌گاه باید در چه فاصله‌ای از نیروی 105 نیوتونی قرار گیرد تا تعادل برقرار شود؟

(نمونه دولتی)

۱ $0/8$ متری ☐ ۲ 1 متری ☐ ۳ $1/8$ متری ☒ ۴ $2/8$ متری ☐

موسسه تخصصی
موسسه تخصصی
سرزمین تیزهوشان ایران



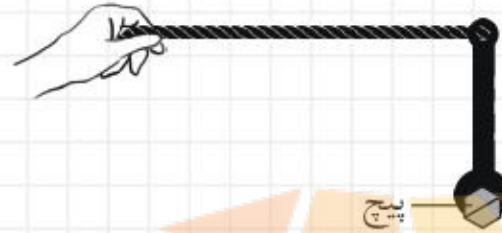
@hamid_asadikia

حمید اسدی کیا





شکل (۱)



شکل (۲)



هوشمند

سرزمین تیزهوشان ایران

۳۵. شخصی به کمک آچار در تلاش است پیچی را باز کند مطابق شکل (۱). این عمل با دست میسر نیست. او میله‌ای بلند در اختیار ندارد تا بتواند آن را باز کند، بنابراین به ناچار از طنابی تقریباً دو برابر طول آچار مطابق شکل کمک می‌گیرد.

(نمونه دولتی)

در حالت دوم گشتاور نیرو

۱. سه برابر حالت قبل، افزایش می‌یابد.

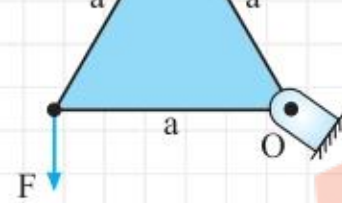
۳. نه برابر حالت قبل، افزایش می‌یابد.



۴. تغییر نمی‌کند.

۲. سه برابر حالت قبل، کاهش می‌یابد.

۳۶. مطابق شکل، دو نیروی برابر F ، به گوشه‌های مثلث متساوی‌الاضلاع وارد می‌شود. گشتاور این نیروها نسبت به رأس O مثلث، برابر است با،

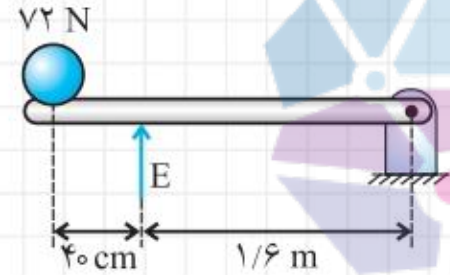


۱ $2 Fa$

۲ $\frac{F \cdot a}{2}$

۳ Fa

۳۷. در اهرم شکل مقابل که در حالت تعادل قرار دارد، نیروی محرک، چند نیوتون است؟



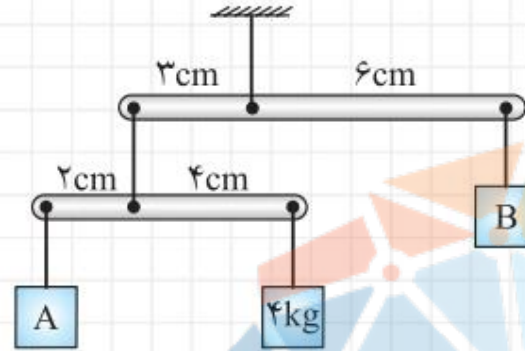
۱ ۱۶۰

۲ ۹۰

۳ ۸۰

۴ ۱۲۰

۳۸. مجموعه اهرم‌های شکل مقابل، در حالت تعادل است. نسبت جرم A به جرم B، چه قدر است؟ (از وزن اهرم‌ها صرف نظر کنید).



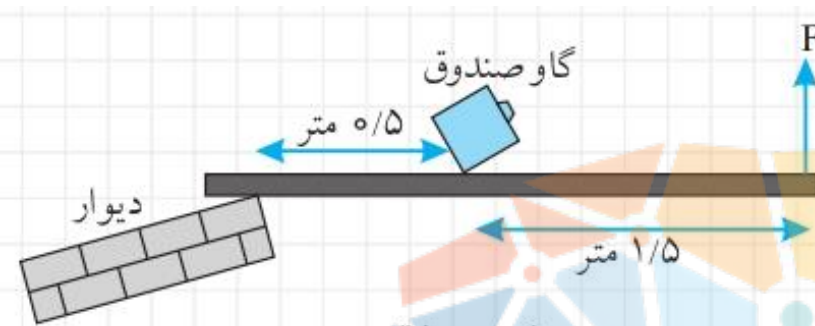
۱. $\frac{3}{4}$

۲. $\frac{4}{3}$ ✓

۳. $\frac{4}{6}$

۴. $\frac{2}{4}$

هوش‌شوند
سرزمین تیزهوشان ایران



(نمای بالا)

۳۹. کارگری برای تکان دادن یک گاوصندوق بسیار سنگین که روی زمین قرار دارد، از میله‌ای آهنی استفاده می‌کند. نیروی اصطکاک وارد بر گاوصندوق، ۱۲۰۰ نیوتون است. کارگر میله آهنی را به دیوار تکیه می‌دهد و بدنه میله را به گاوصندوق تکیه می‌دهد و با نیرو وارد کردن به انتهای میله، سعی می‌کند گاوصندوق را به جلو هل دهد. برای این کار او باید حداقل نیرو و گشتاور ایجاد کند.

(پیشرفت تفصیلی تیزهوشان)

۱ ۳۰۰ نیوتون، ۶۰۰ نیوتون متر

۲ ۱۲۰۰ نیوتون، ۲۴۰۰ نیوتون متر

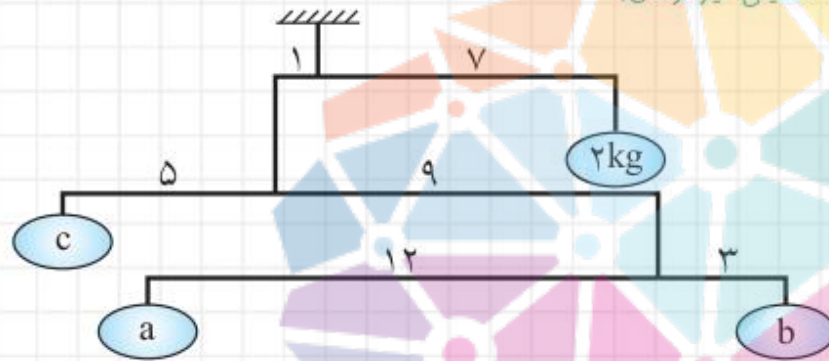
۳ ۴۰۰ نیوتون، ۸۰۰ نیوتون متر

۴ ۶۰۰ نیوتون، ۱۲۰۰ نیوتون متر

هوش‌سلند

سرزمین تیزهوشان ایران

۴۰. شکل زیر ترکیب سه اهرم است، فرض کنید خود میله‌ها در برابر وزنه‌ها جرم ناچیزی دارند و کل مجموعه در حالت تعادل است. جرم وزنه‌های a ، b و c به ترتیب بر حسب کیلوگرم برابر است با؛ (پیشرفت تفصیلی تیزهوشان)



۱ $c=1, b=4, a=9$

۲ $c=1, b=9, a=4$

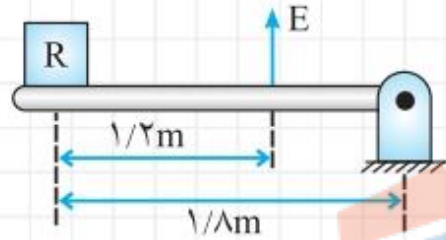
۳ $c=9, b=4, a=1$ ✓

۴ $c=9, b=1, a=4$

هوش‌سلند

سرزمین تیزهوشان ایران

۴۱. در اهرم شکل مقابل، سرعت جابه‌جایی نیروی مقاوم، $54 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است. در این صورت، نیروی محرک با چه سرعتی جابه‌جا می‌شود؟



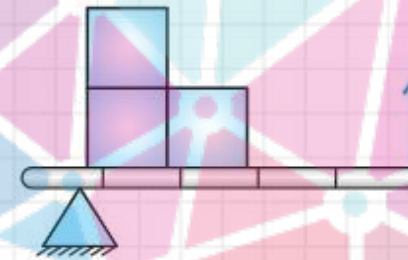
۱۶ $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ ۲

۱۸ $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ ۴ ✓

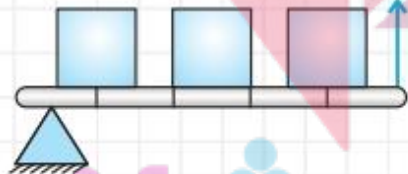
۱۲ $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ ۱

۲۴ $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ ۳

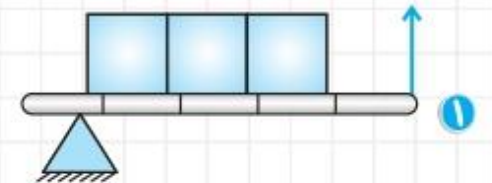
۴۲. در شکل‌های زیر، وزنه‌ها، برابر و طول اهرم‌ها، یکسان است. در کدام اهرم، برای ایجاد تعادل، به نیروی محرک کم‌تری احتیاج است؟



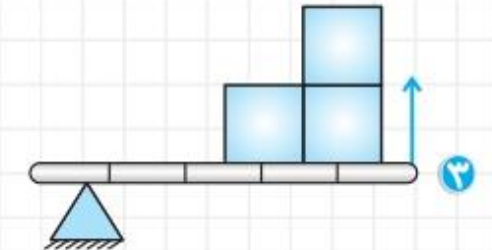
۲ ✓



۴



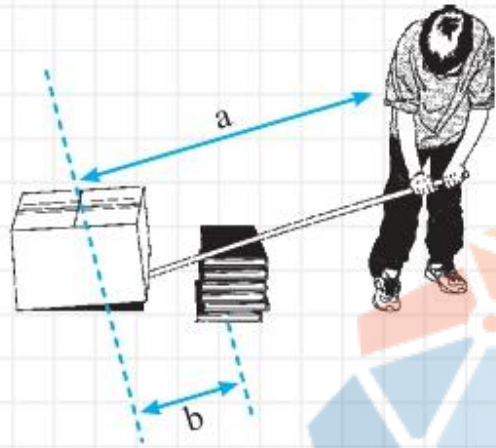
۱



۳

مغوشانند
سرزمین تیزهوشان ایران

۴۳. می‌خواهیم به کمک دیلم شکل مقابل، با نیروی 700 N بار سنگینی به جرم 350 kg را بلند کنیم. در این صورت، چه رابطه‌ای بین a و b وجود دارد؟



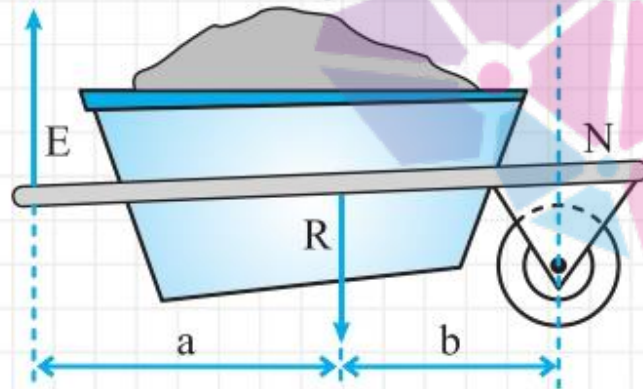
۱ $\frac{a}{b} = \frac{6}{5}$

۲ $\frac{a}{b} = 6$ ✓

۱ $\frac{b}{a} = 6$

۲ $\frac{b}{a} = \frac{6}{5}$

۴۴. مزیت مکانیکی فرغون شکل مقابل، در کدام گزینه آمده است؟



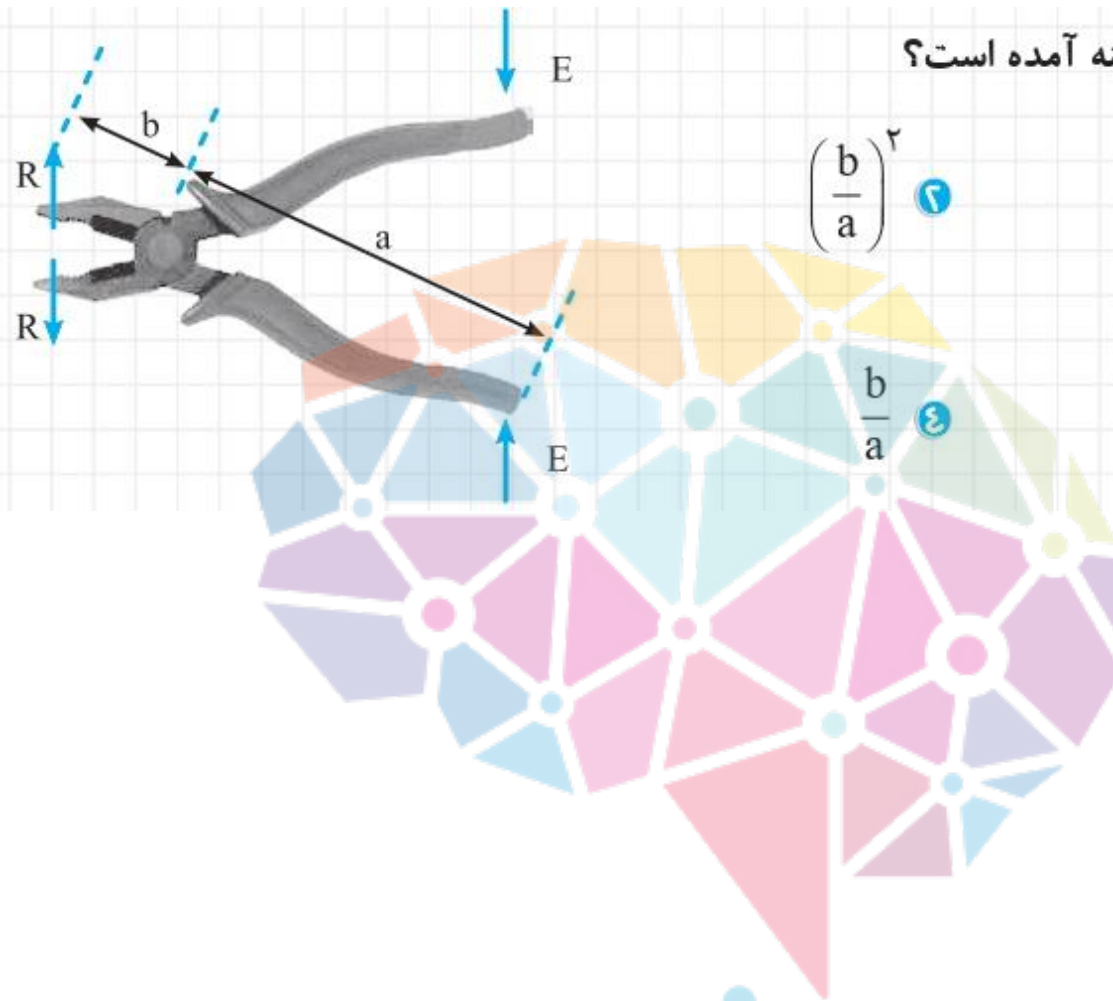
۱ $\frac{a}{a+b}$

۲ $\frac{a+b}{a}$

۱ $\frac{a+b}{b}$ ✓

۳ $\frac{b}{a+b}$

۴۵. مزیت مکانیکی انبردست شکل مقابل، در کدام گزینه آمده است؟



۱ $\frac{a}{b}$

۲ $\left(\frac{b}{a}\right)^2$

۳ $\left(\frac{a}{b}\right)^2$ ✓

۴ $\frac{b}{a}$

مغوشانند

سرزمین تیزهوشان ایران



۴۶. در ماشینی، نیروی محرک ۳۰ نیوتونی با جابه‌جایی به اندازه ۱۰ متر، جسمی را ۴۰ متر جابه‌جا می‌کند. اگر از تلفات انرژی صرف نظر کنیم، مزیت مکانیکی این ماشین چند است؟

۱ ۷/۵ ۲ ☒ ۳ $\frac{1}{4}$ ۴

۴ نمی‌توان تعیین کرد.

۴۷. در کدام یک از ماشین‌های زیر روابط (طول اهرم = بازوی محرک + بازوی مقاوم و نیروی مقاوم > نیروی محرک) برقرار است؟

۱ انبردست ۲ ☒ قیچی خیاطی ۳ فرغون ۴ جارو دسته بلند



مفوشلند

سرزمین تیزهوشان ایران

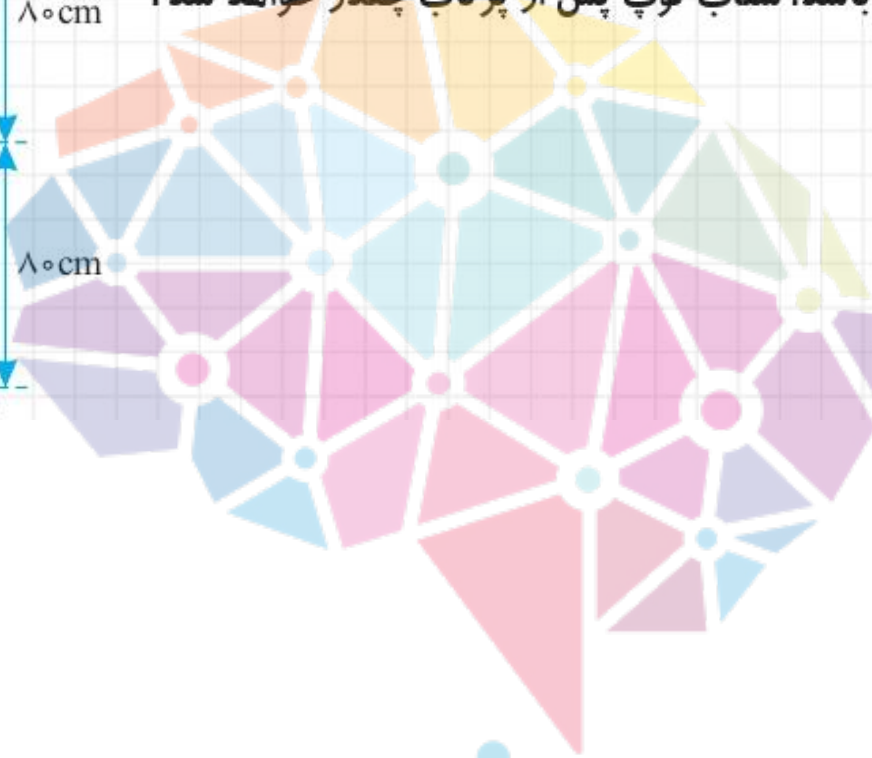
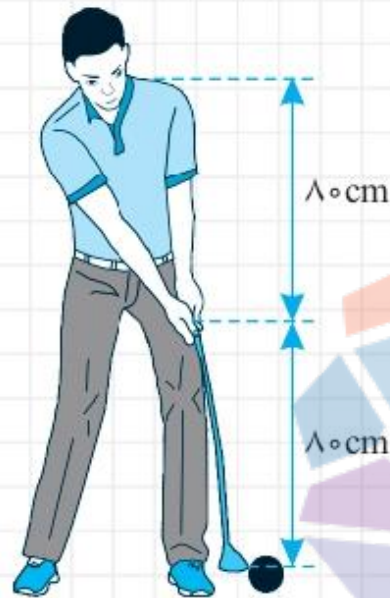


@hamid_asadikia

حمید اسدی کیا



۴۸. در بازی گلف، شخصی گلف باز یک توپ کوچک 100 گرمی را به وسیله چوب گلف 80 سانتی متری به سوی حفره پرتاب می کند (طول چوب برابر فاصله دست شخص تا زمین در حالت ایستاده است). اگر نیروی دست شخص 10 N و طول دست 80 سانتی متر باشد، شتاب توپ پس از پرتاب چقدر خواهد شد؟



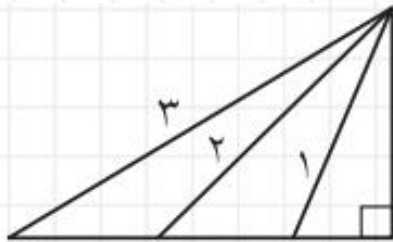
۱ ۵۰۰

۲ ۵۰

۳ ۰/۵

۴ ۵۰۰۰

هوشسلند
سرزمین تیزهوشان ایران



۴۹. بالا رفتن از کدام سطح شیبدار، به کار کمتری احتیاج دارد؟

۱

۲

۳

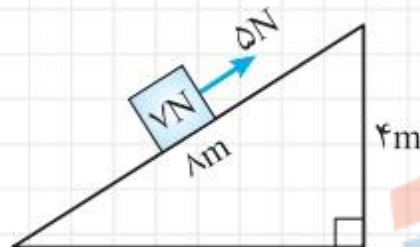
۴ با هم برابرند.



هوشلند

سرزمین قیزهوشان ایران

۵۰. جسم قرار گرفته بر روی سطح شیبدار مقابل، در حالت تعادل قرار دارد. نیروی اصطکاک وارد بر این جسم، چند نیوتون است؟



۱ ۲

۳ ۱/۵

۵۱. کدام یک از ماشین‌های زیر، مزیت مکانیکی بیش‌تری دارد؟

۲ مداد

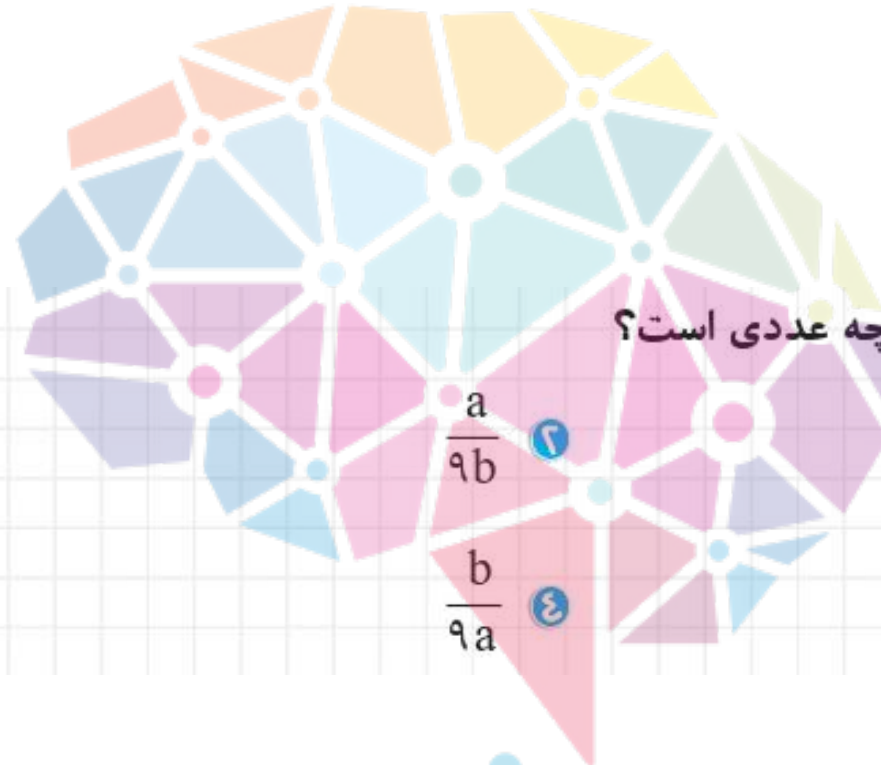
۱ چکش

۴ راکت تنیس

۲ سطح شیبدار

مغوشلند

سرزمین قیزهوشان ایران



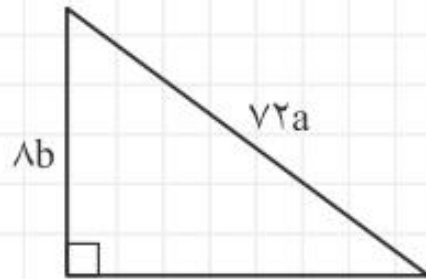
۵۲. مزیت مکانیکی ایده آل سطح شیبدار مقابل، چه عددی است؟

$\frac{a}{b}$ ۱ ✓

$\frac{a}{b}$ ۳

$\frac{a}{a b}$ ۲

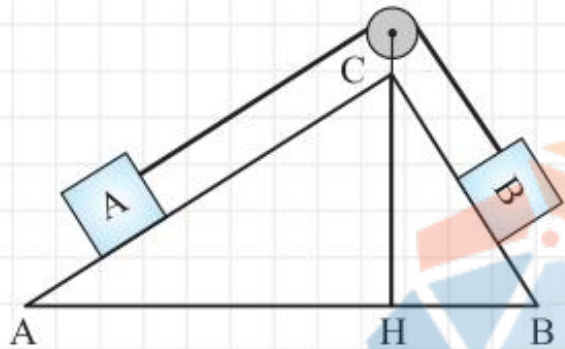
$\frac{b}{a a}$ ۴



هوشلند

سرزمین قیزهوشان ایران

۵۳. با نادیده گرفتن اصطکاک و برای حفظ تعادل، چه رابطه‌ای باید بین وزن A و B برقرار باشد؟ ($AC = ۱۰\text{m}$ و $BC = ۶\text{m}$ و $CH = ۴\text{m}$)



$$W_B = \frac{4}{15} W_A$$

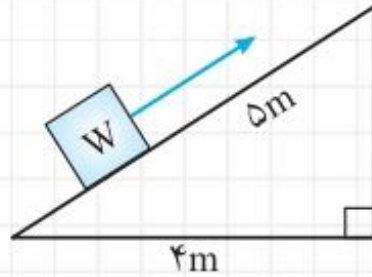
$$W_A = \frac{4}{15} W_B$$

$$W_B = \frac{3}{5} W_A$$

$$W_A = \frac{3}{5} W_B$$

هوشمند

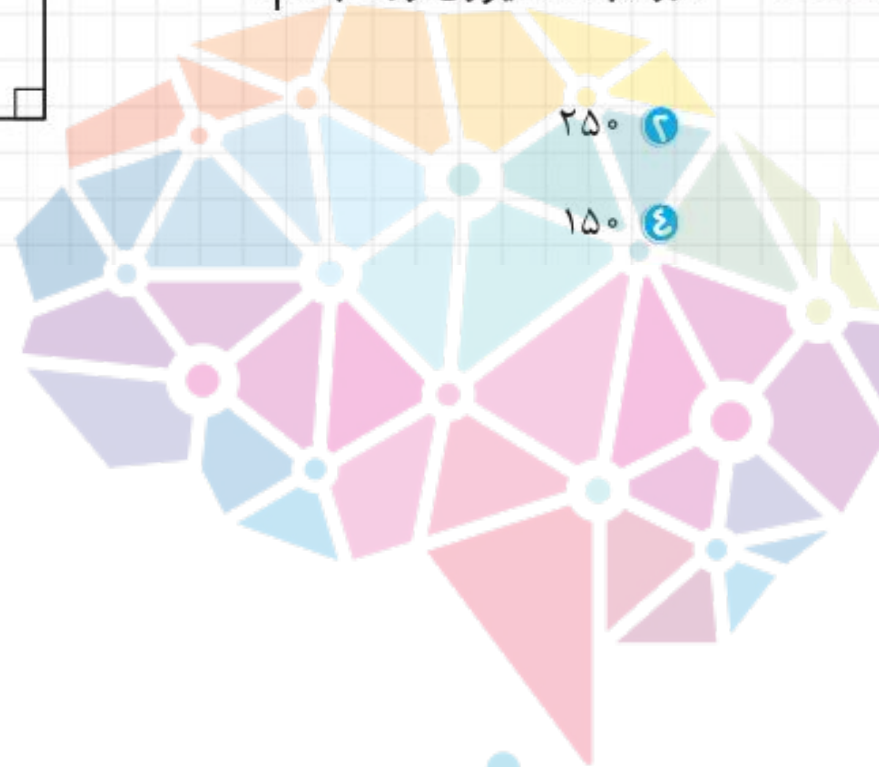
سرزمین تیزهوشان ایران



۵۴. می خواهیم جسمی به وزن W را مطابق شکل با نیروی ۲۴۰ نیوتون به کمک سطح شیب دار، با سرعت ثابت بالا ببریم. در صورتی که کار نیروی اصطکاک ۶۰۰ ژول باشد، نیروی وزن جسم، چند نیوتون است؟

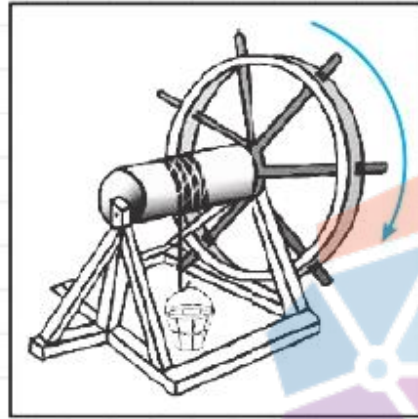
۲۰۰ ☒ ۱ ☐

۱۲۰ ☐ ۲ ☐



مغوشلند

سرزمین تیزهوشان ایران



۵۵. قطر دسته یک چرخ چاه، 120 cm و قطر استوانه محور آن، 20 cm است. می‌خواهیم یک سطل به جرم 15 kg را از چاه بیرون بکشیم. حداقل نیرویی که باید به دسته چرخ وارد کنیم، چند نیوتون است؟

۱۰۰ ☐

۲۵ ☒

۵۰ ☐

۷۵ ☐

هوش‌سلند

سرزمین قیزهوشان ایران

۵۶. قطر دسته یک پیچ گوشتی $3/2 \text{ cm}$ و قطر میله آن 8 mm است. مزیت مکانیکی این ماشین ساده، چه عددی است؟

۴ ☒ ۴

$\frac{1}{2}$ ☐ ۳

۲ ☐ ۲

$\frac{1}{4}$ ☐ ۱

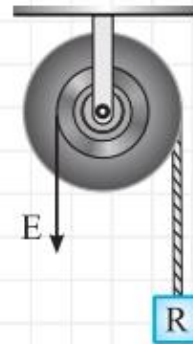
۵۷. شعاع محور در ماشین مقابل، چه قدر باشد تا به ازای هر متر جابه جایی نیروی محرک، بار به اندازه 3 m جابه جا شود؟

135 cm ☐ ۱

$0/135 \text{ m}$ ☐ ۲

15 cm ☒ ۳

30 cm ☐ ۴

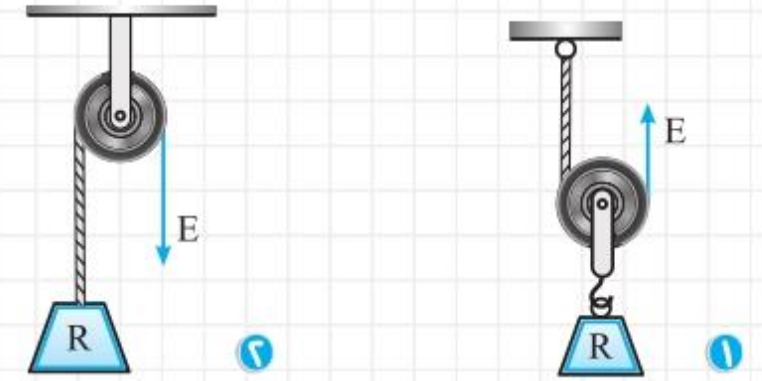


$45 \text{ cm} = \text{شعاع چرخ}$

مغوشلند

سرزمین تیزهوشان ایران

۵۸. برای بالا بردن سریع تر بار، از کدام ماشین می توان استفاده کرد؟



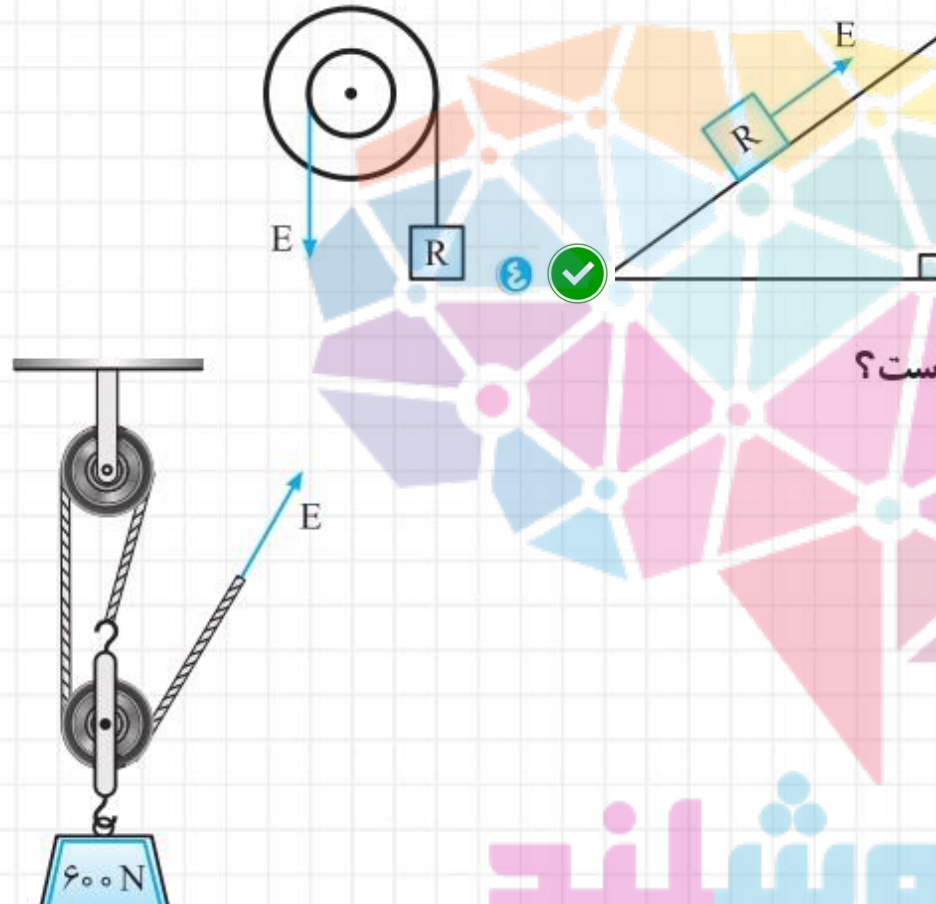
۵۹. در قرقره مرکب مقابل، در حالت تعادل نیروی محرک چند نیوتون است؟

۱۰۰ ۱

۱۵۰ ۲

۲۰۰ ۳

۳۰۰ ۴



مغوشانند

سرزمین تیزهوشان ایران

۶۰. در دستگاه قرقره مرکب روبه‌رو با نیروی 100 N ، چه وزنه‌ای را می‌توان در حال تعادل حفظ کرد؟

$E = 100\text{ N}$

۴۰۰ N ۱ ✓

۴ kN ۲

۴۰ N ۳

۳۰۰ N ۴

هوش‌سلند

سرزمین قیزهوشان ایران

۶۱. در قرقره مرکب روبه‌رو، نیروی محرک، 12 m جابه‌جا شده است. جابه‌جایی نیروی مقاوم، چند متر است؟

۴ ☒

۳ ☐

۲ ☐

۱ ☐

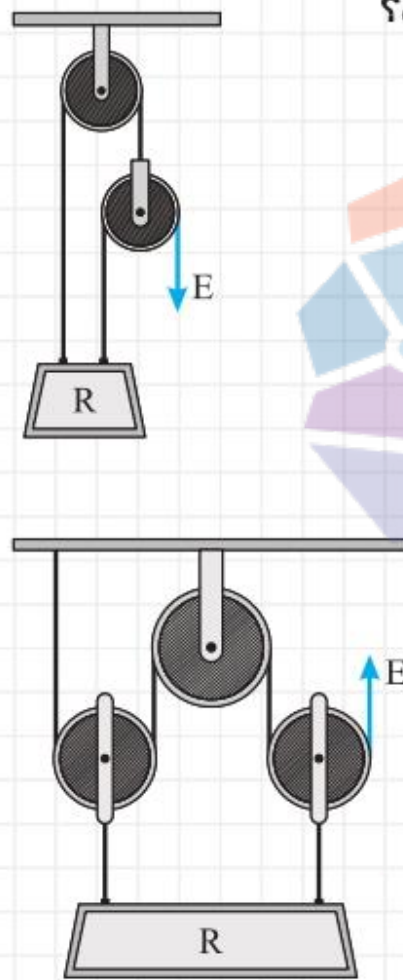
۶۲. در شکل مقابل، اندازه E برای تعادل وزنه، چه قدر است؟

R ☐

$\frac{R}{4}$ ☒

$4R$ ☐

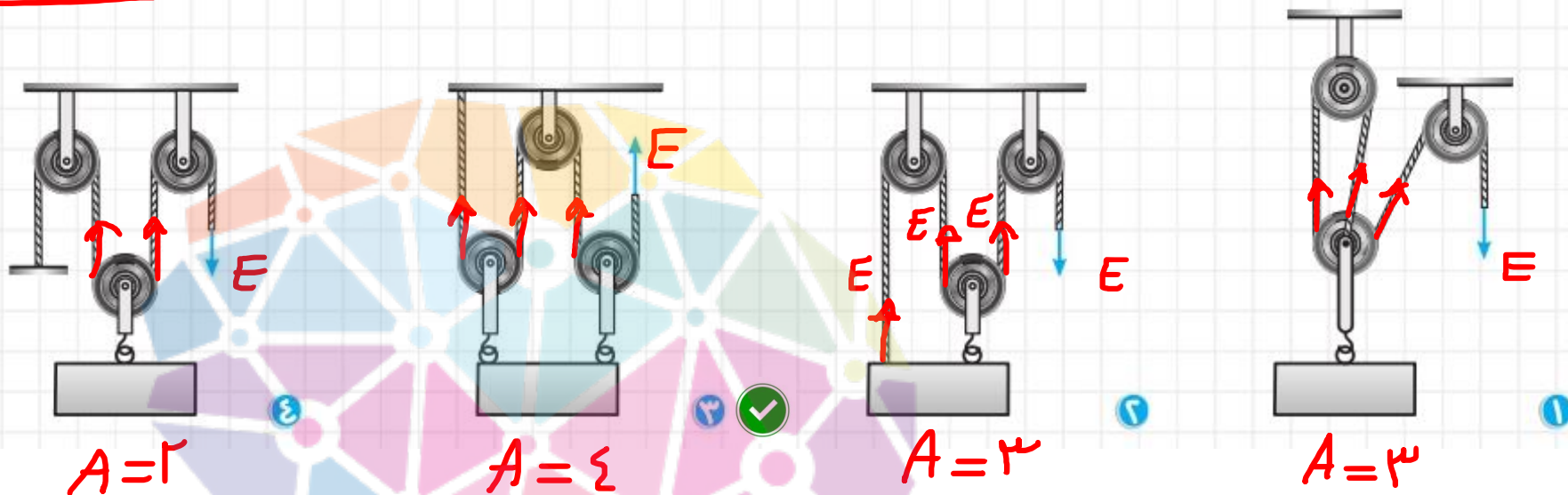
$\frac{2}{3}R$ ☐



مغوشانند

سازمان گیزه‌هاش ایران

۶۳. اگر بخواهیم با مجموعه سه قرقره، جسم سنگینی را بلند کنیم، کدام گزینه بهتر است و به نیروی محرک کمتری نیاز است؟

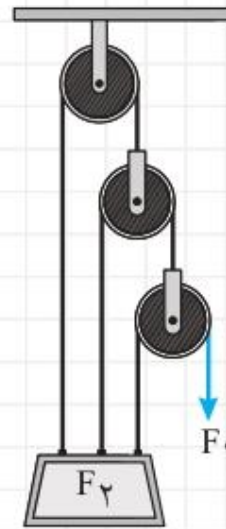


هوشلند

سرزمین تیزهوشان ایران

۶۵. با توجه به شکل قرقره مرکب، اگر نیروی محرک به اندازه $17/5$ متر جابه‌جا شود، وزنه متصل به قرقره چند متر بالا می‌رود؟

(نمونه دولتی)



۱۷/۵ ۱

۳/۵ ۲

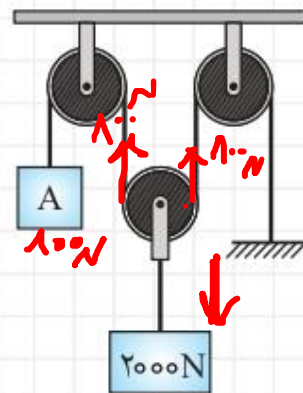
۲/۵ ۳

۱/۵ ۴



۶۶. با توجه به شکل قرقره مرکب روبه‌رو، اگر در قسمت A یک وزنه 80 کیلوگرمی بسته شود، کدام گزینه در مورد

وزنه A درست است؟ (نمونه دولتی)



۱ به طرف پایین حرکت می‌کند.

۲ در جای خود ثابت می‌ماند.

۳ به طرف بالا حرکت می‌کند.

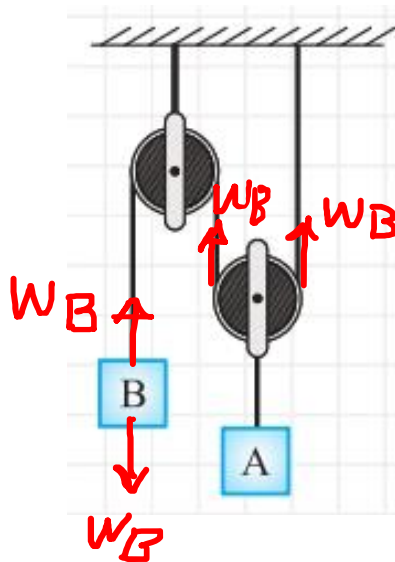
۴ با این اطلاعات نمی‌توان پاسخ داد.



مغوشاند

موسسه تخصصی زبان ایران

۶۸. در دستگاه مقابل، با نادیده گرفتن اصطکاک و وزن قرقره‌ها، چه رابطهای بین جرم A و B وجود داشته باشد تا دستگاه، به حالت تعادل باقی بماند؟



$$m_A = \frac{m_B}{2} \quad 1$$

$$m_B = \frac{m_A}{2} \quad 2 \quad \checkmark$$

$$\Rightarrow W_A = 2W_B \Rightarrow m_A = 2m_B \Rightarrow m_B = \frac{m_A}{2}$$