



# الله الرحمن الرحیم

مدرس:

نیره موحدیان  
دبیر علوم تجربی

آموزش و پرورش ناحیه ۲ مشهد مقدس



Telegram

برای مشاهده سایر فیلم های تدریس به آدرس تلگرامی ذیل مراجعه کنید:



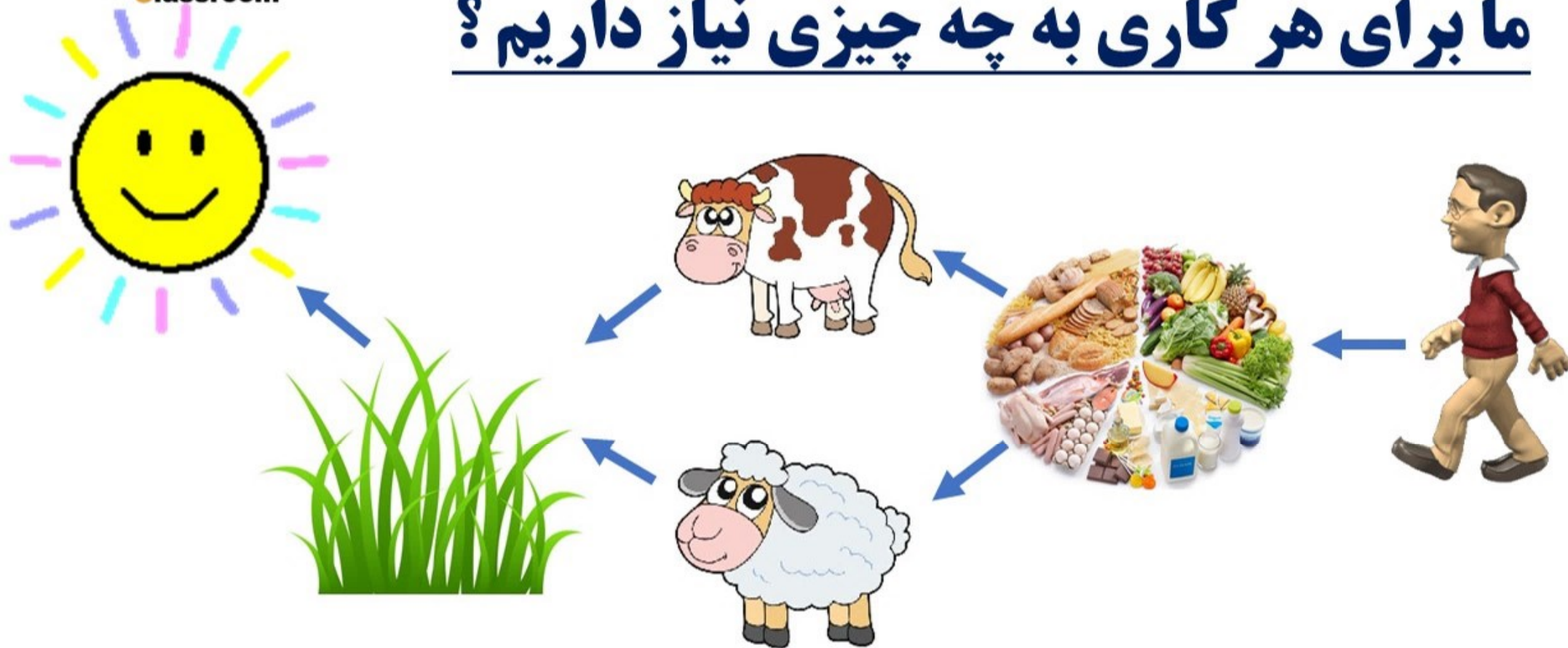
[t.me/MovahedianOloom](https://t.me/MovahedianOloom)

## انرژی یکی از پرکاربردترین مفاهیم در علوم:





## ما برای هر کاری به چه چیزی نیاز داریم؟



## انرژی در همه چیز و همه جا هست:

وقتی به وجود انرژی پی می بریم که منتقل یا تبدیل شود



صفحه ۶۳

فعالیت

به فهرست زیر، جمله‌هایی اضافه کنید که واژه کار در آنها معنای متفاوتی داشته باشد.

- امروز خیلی کار دارم.
- من در یک شرکت تولید بازی‌های رایانه‌ای کار می‌کنم.

..... ●

..... ●



## واژه کار در زندگی روزانه :

| مفهوم کلمه کار | کاربرد کلمه کار                        |
|----------------|--|
|                | او آدم پرکاری است                      |
|                | او در یک کارگاه ریخته گری کار می کند   |
|                | از دست او کاری بر نمی آید              |
|                | کار ماهیچه حرکت دادن استخوان است       |
|                | نمی توانم به مسافرت بروم خیلی کار دارم |

ناتوانی

گرفتاری

فعال بودن

وظیفه

شغل



صفحه ۶۳

فکر کنید

در علوم، مفهوم کار را چنان تعریف می کنیم که اندازه گیری آن ممکن باشد. به نظر شما کار انجام شده در کدام یک از جمله های فعالیت صفحه قبل قابل اندازه گیری است؟ اگر پاسخ مثبت است، چگونه کار انجام شده را اندازه می گیرید؟

کار یک کمیت است بنابراین قابل اندازه گیری است

## پایه هفتم – انرژی و تبدیل های آن – فصل هشتم

### آزمایش کنید صفحه ۶۴

وسایل و مواد: نیروسنج، متر یا خط کش و دو قطعه چوب (یا آجر)  
روش آزمایش

- ۱- نیروسنج را به یکی از چوب ها وصل کنید که روی سطح افقی یک میز قرار دارد (شکل الف).
- ۲- چوب را به آرامی توسط نیروسنج بکشید تا به مقدار دلخواه (مثلاً  $30^\circ$  سانتی متر) جابه جا شود.
- ۳- هنگام حرکت جسم به نیروسنج نگاه کنید و مقدار نیروی وارد شده بر قطعه آجر را بخوانید و در جدول زیر وارد کنید.
- ۴- مراحل ۲ و ۳ را برای حالتی که قطعه چوب  $50^\circ$  سانتی متر جابه جا می شود، تکرار کنید.
- ۵- اکنون دو قطعه چوب را مطابق شکل (ب) روی یکدیگر قرار دهید و مراحل ۲ و ۳ را برای آن تکرار کنید. در این آزمایش نیز باید سعی کنید تا اجسام به آرامی و با سرعت ثابتی جابه جا شوند.



(الف)



(ب)

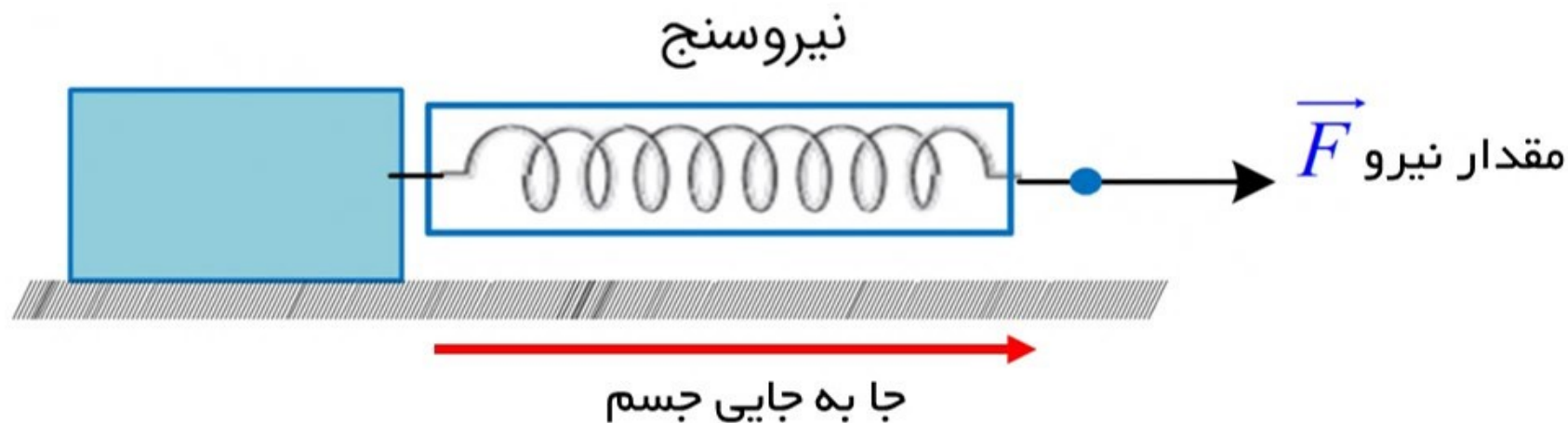
| جابه جایی (m) | نیرو (N) | جابه جایی $\times$ نیرو |
|---------------|----------|-------------------------|
| $0/30$        |          | آزمایش اول              |
| $0/50$        |          | (با یک قطعه چوب)        |
| $0/15$        |          | آزمایش دوم              |
| $0/25$        |          | (با دو قطعه چوب)        |



## جدول محاسبات :

| جاب‌جایی $\times$ نیرو | نیرو (N) | جاب‌جایی (m) |                                |
|------------------------|----------|--------------|--------------------------------|
| ۰/۶                    | ۰/۲      | ۰/۳۰         | آزمایش اول<br>(با یک قطعه چوب) |
| ۰/۱                    | ۰/۲      | ۰/۵۰         |                                |
| ۰/۶                    | ۰/۴      | ۰/۱۵         | آزمایش دوم<br>(با دو قطعه چوب) |
| ۰/۱                    | ۰/۴      | ۰/۲۵         |                                |

## عوامل موثر در انجام کار :



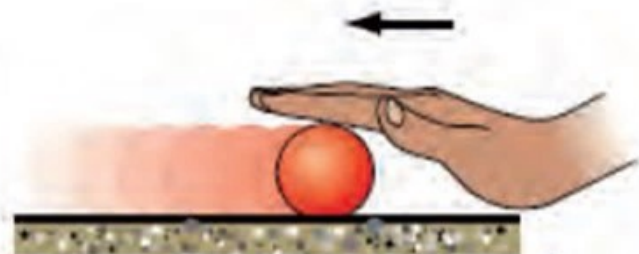
نیرویی که به جسم وارد می شود

مقدار جا به جایی جسم

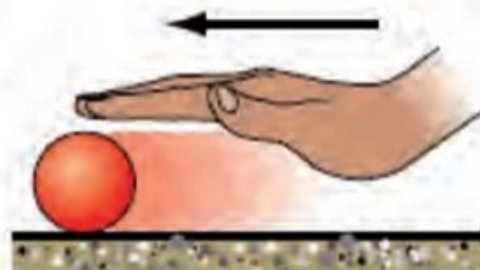
مقدار کار



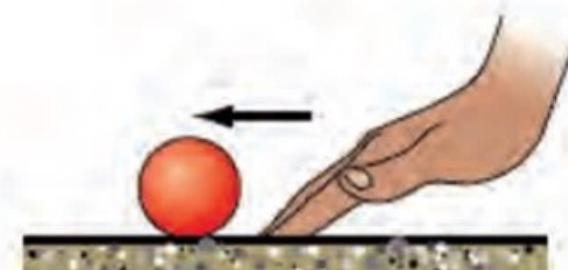
## وارد کردن نیرو بر یک جسم :



کاهش سرعت حرکت جسم



افزایش سرعت حرکت جسم



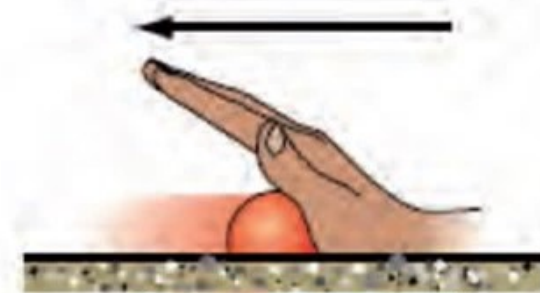
شروع حرکت جسم



تغییر جهت حرکت جسم

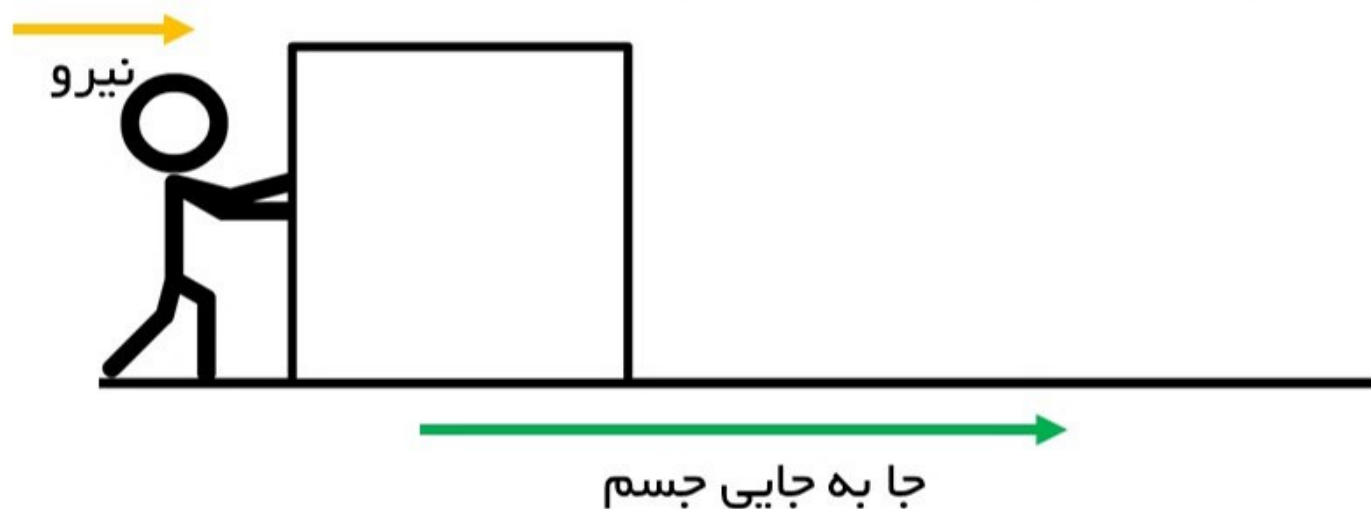


تغییر شکل جسم



توقف جسم

## چه موقع کار انجام می شود؟



- (۱) بر جسم نیرو وارد شود
- (۲) جسم در جهت وارد شدن نیرو جا به جا شود



## در انجام کار نیرو و جابه جایی هم جهت اند:



(ب)



(الف)

شکل ۲ - انجام دادن کار در دو حالت مختلف؛ توجه کنید که نیرو و جابه جایی در یک جهت اند.

## فرمول محاسبه کار :

جا به جایی  $\times$  نیرو = کار  
( متر ) ( نیوتون ) ( ژول )

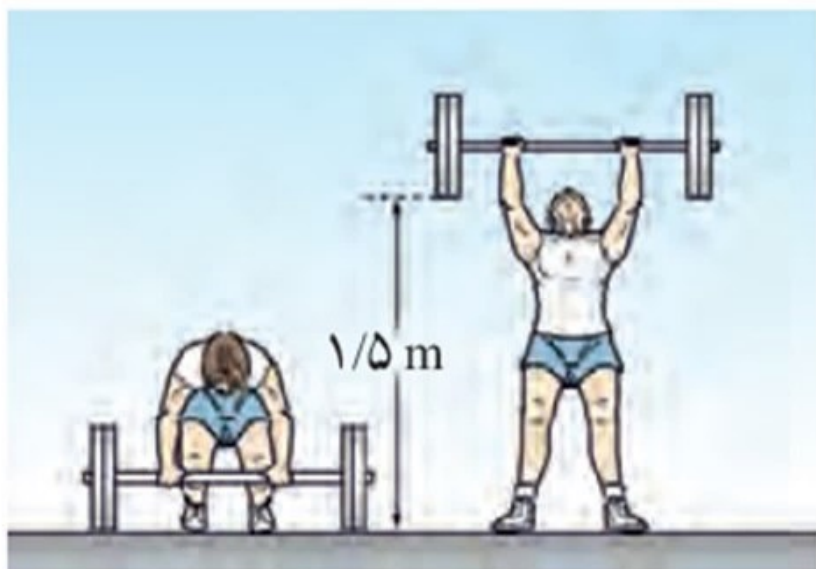
$$W = F \times d$$

( J ) ( N ) ( m )



## مثال:

شکل روبه‌رو، وزنه‌برداری را نشان می‌دهد که با وارد کردن نیروی  $2000\text{ N}$ ، وزنه‌ای را به آرامی تا ارتفاع  $1/5\text{ m}$  بالای سرش جابه‌جا می‌کند. کار انجام شده توسط این وزنه‌بردار چقدر است؟



نیروی وارد شده به وزنه از طرف وزنه‌بردار:  $2000$  نیوتون  
جابه‌جایی وزنه در جهت نیروی وارد شده به آن:  $1/5$  متر

$$\text{کار} = \text{نیرو} \times \text{جابه‌جایی}$$

$$2000\text{ N} \times 1/5\text{ m} = 3000\text{ J}$$

## چه نیروهایی کار انجام نمی دهند؟



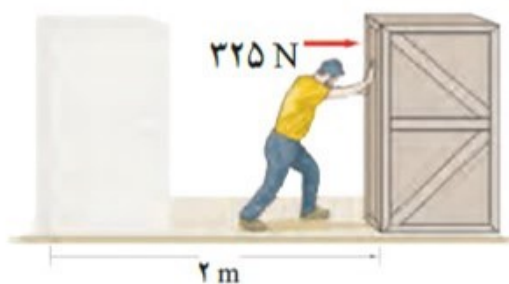
بر جسم نیرو وارد کنیم ولی جسم جا به جا نشود



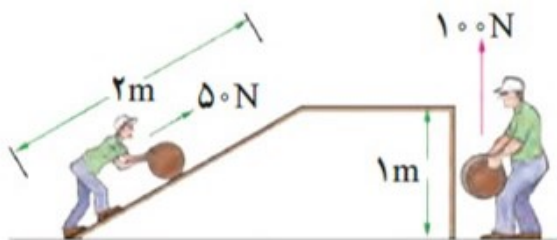
جهت نیرو بر جهت جا به جایی عمود باشد

## خود را بیازمایید صفحه ۶۶

۱- شکل روبه‌رو شخصی را نشان می‌دهد که با نیروی افقی  $325$  نیوتونی جعبه‌ای را به اندازه  $2$  متر در امتداد نیروی وارد شده به آن جابه‌جا می‌کند. کاری که این شخص روی جعبه انجام می‌دهد، چقدر است؟



۲- به شکل روبه‌رو و عددهای نوشته شده روی آن توجه کنید. برداشت خود را از این شکل با توجه به مفهوم کار بیان کنید. شما کدام روش را برای جابه‌جایی جسم ترجیح می‌دهید؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.





## سنجش عملکردی :

۱) وقتی یک جعبه ۲۰۰ نیوتونی را ۴ متر جا به جا می کنیم چه مقدار کار انجام شده است ؟

۲) وزنه برداری یک وزنه ۱۵۰۰ نیوتونی را تا ارتفاع ۱/۵ متر بالا برده و بالای سر خود نگه داشته است . درحالتی که وزنه را بالای سر نگه داشته مقدار کار انجام شده چقدر است ؟



## انرژی و تبدیل های آن :

شکل های  
انرژی

گرمایی

نورانی

صوتی

الکتریکی

شیمیایی

حرکتی

انرژی می تواند از شکلی به شکل دیگر تبدیل شود

## تبدیل های انرژی :



انرژی الکتریکی به انرژی  
نورانی و صوتی و گرمایی



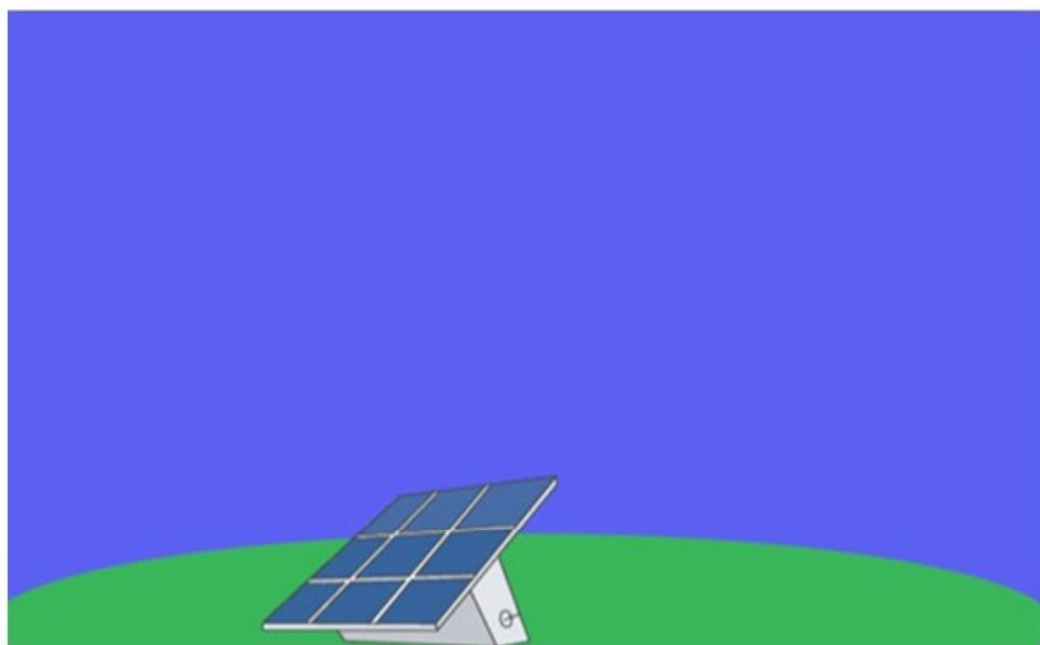
انرژی شیمیایی چوب به  
انرژی گرمایی و نورانی



انرژی شیمیایی سوخت به  
انرژی حرکتی کشتی



## تبدیل های انرژی :



انرژی نورانی خورشید به انرژی الکتریکی



انرژی صوتی به انرژی الکتریکی

عبارت‌های زیر را با استفاده از جعبه کلمه‌ها کامل کنید. هر واژه ممکن است یک بار یا بیش از یک بار استفاده شود یا هیچ استفاده‌ای از آن نشود.



گرمایی - صوتی - الکتریکی - شیمیایی - جنبشی - نورانی

الف) در یک رادیو، بخش زیادی از انرژی الکتریکی به انرژی **صوتی** تبدیل می‌شود.

ب) در یک چراغ قوه، انرژی **شیمیایی** ذخیره شده در باتری به انرژی **الکتریکی** تبدیل می‌شود. پس از آن لامپ،

انرژی **الکتریکی** را به انرژی **نورانی** و انرژی **گرمایی** تبدیل می‌کند.



## انرژی جنبشی:



جرم جسم

مقدار سرعت





## عوامل موثر بر انرژی جنبشی :

هرچه جسم سنگین تر باشد انرژی جنبشی بیشتری دارد



هرچه جسم تندتر حرکت کند انرژی جنبشی بیشتری دارد



صفحه ۶۷

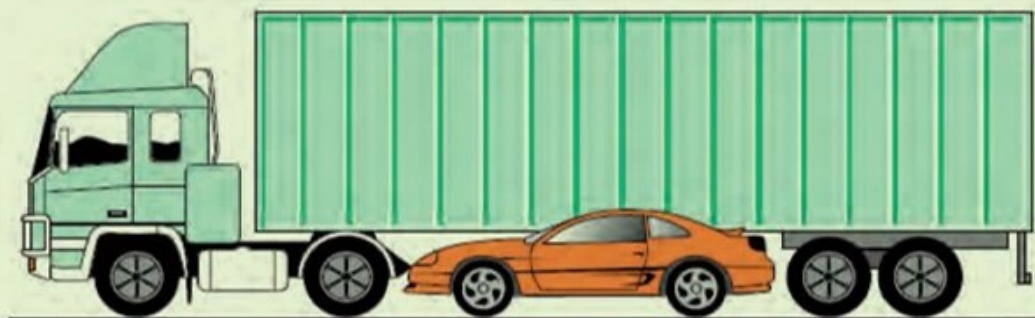
فکر کنید

جرم هردو یکسان است ولی سرعت  
اتومبیل سبز بیشتر است پس انرژی  
جنبشی بیشتری دارد

در هر یک از حالت های زیر انرژی جنبشی (حرکتی) دو جسم را با هم مقایسه کنید.  
الف) در شکل زیر هر دو اتومبیل مشابه اند، ولی اتومبیل سبز رنگ تندتر از اتومبیل  
قرمز رنگ حرکت می کند.



ب) در شکل زیر اتومبیل و کامیون با یک سرعت حرکت می کنند.



سرعت هردو یکسان است ولی کامیون  
جرم بیشتری دارد پس انرژی جنبشی  
بیشتری دارد





در اینجا توپ انرژی جنبشی دارد؛ زیرا با انجام دادن کار روی توپ، انرژی شخص به توپ منتقل شده است.

با توجه به شکل روبه‌رو، هر یک از عبارات‌های زیر را در گروه خود به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه کنید.

الف) اگر روی جسمی کار انجام دهیم، می‌تواند انرژی جنبشی به دست آورد. جسمی که انرژی جنبشی داشته باشد، می‌تواند کار انجام دهد.

ب) کار، انرژی را منتقل می‌کند.

در این قسمت شخص با وارد کردن نیرو به توپ و جابه‌جایی آن، روی توپ کار انجام می‌دهد.

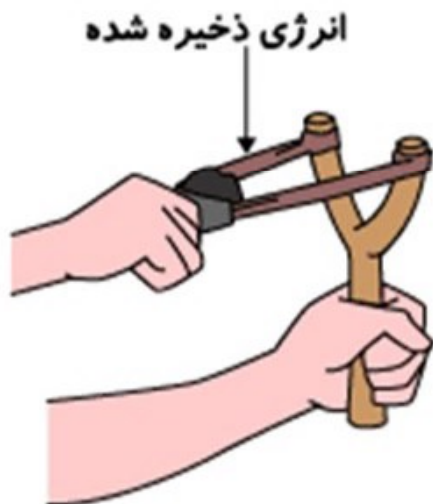
در این قسمت توپ به اجسامی که در مسیرش قرار دارند، برخورد، و به آنها نیرو وارد می‌کند. این نیرو سبب جابه‌جایی اجسام می‌شود. در نتیجه گفته می‌شود، توپ روی این اجسام کار انجام داده است.

کار انجام شده روی جسم به شکل انرژی جنبشی در جسم تبدیل می‌شود. هر جسم در حال حرکت می‌تواند انرژی خود را به اجسام دیگر منتقل کند و روی آن‌ها کار انجام دهد.



## انرژی می تواند ذخیره شود :

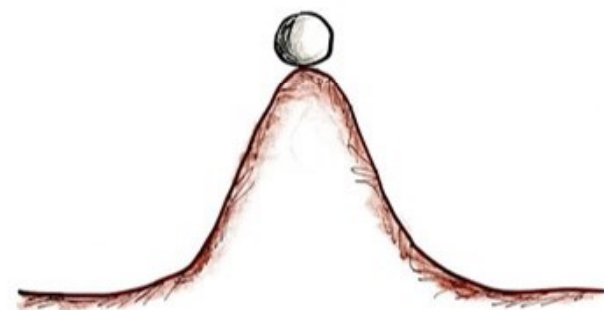
انرژی پتانسیل کشسانی



انرژی پتانسیل شیمیایی



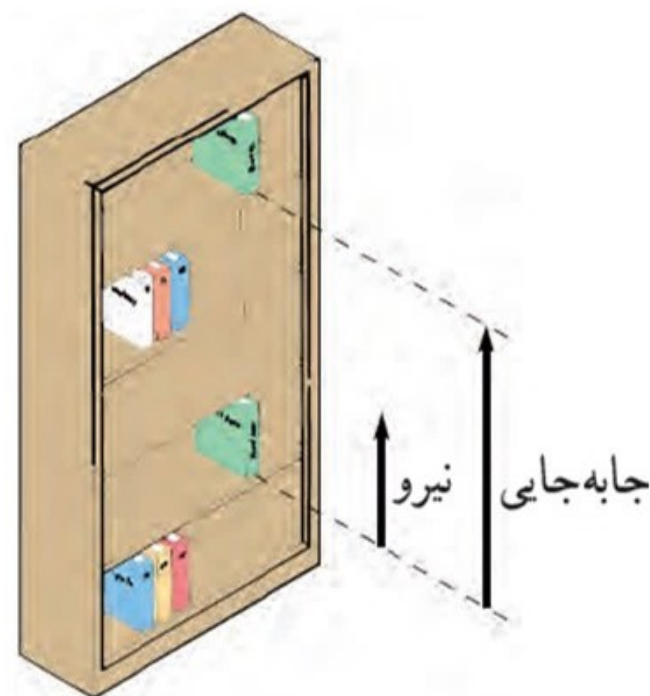
انرژی پتانسیل گرانشی



## انرژی پتانسیل گرانشی :

می توان بر روی یک جسم کار انجام داد بدون اینکه انرژی جنبشی آن تغییر کند .

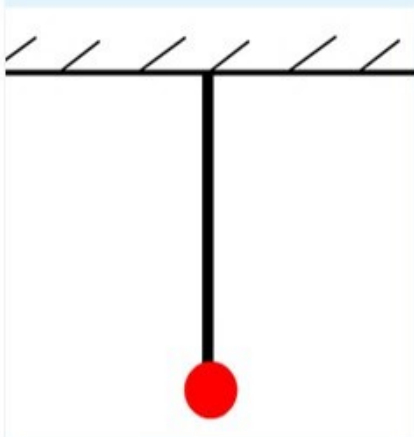
کار انجام شده روی کتاب به شکل  
انرژی پتانسیل گرانشی در آن  
ذخیره می شود



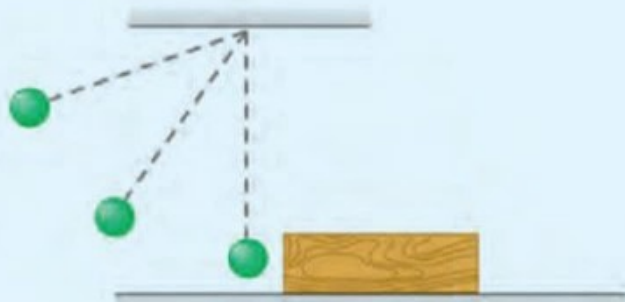
## آزمایش کنید صفحه ۶۸

وسایل و مواد : چند گلوله به جرم های متفاوت، یک قطعه نخ و یک تکه چوب  
روش آزمایش

- ۱- هرگاه یک سر قطعه نخ را به گلوله ای وصل کنیم و سر دیگر نخ را همانند شکل روبه رو از نقطه ای آویزان کنیم به مجموعه نخ و گلوله، آونگ گفته می شود.
- ۲- همانند شکل روبه رو یک قطعه چوب را در مسیر حرکت آونگ قرار دهید.
- ۳- آونگ را از وضعیت قائم منحرف و رها کنید. پس از برخورد گلوله آونگ به قطعه چوب، جابه جایی آن را اندازه بگیرید.



- ۴- آزمایش را به ازای چند ارتفاع گلوله نسبت به سطح زمین انجام دهید و جابه جایی قطعه چوب را پس از برخورد گلوله آونگ با آن یادداشت کنید.
- ۵- آزمایش را برای گلوله های دیگری با جرم متفاوت تکرار کنید و نتایج حاصل را در گروه خود به بحث بگذارید و به کلاس درس ارائه کنید.







## عوامل موثر در انرژی پتانسیل گرانشی :



ارتفاع جسم از

سطح زمین

وزن جسم

انرژی پتانسیل  
گرانشی

صفحه ۶۹

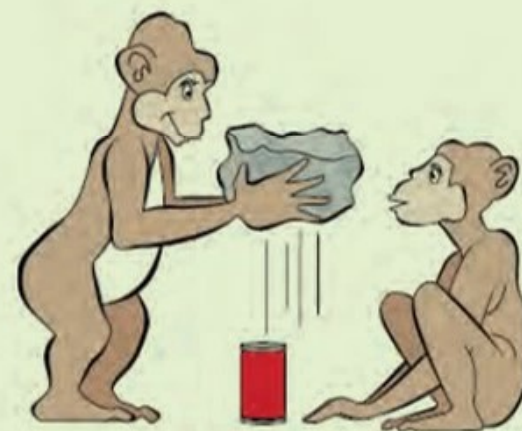
فکر کنید

دریافت خود را از شکل زیر با توجه به مفاهیم انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل گرانشی و تبدیل انرژی بیان کنید.

بعد از رها شدن انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی جنبشی تبدیل می شود

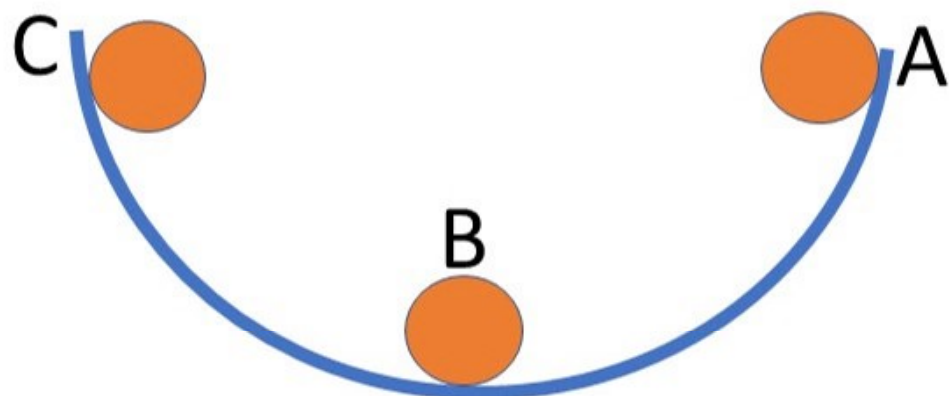
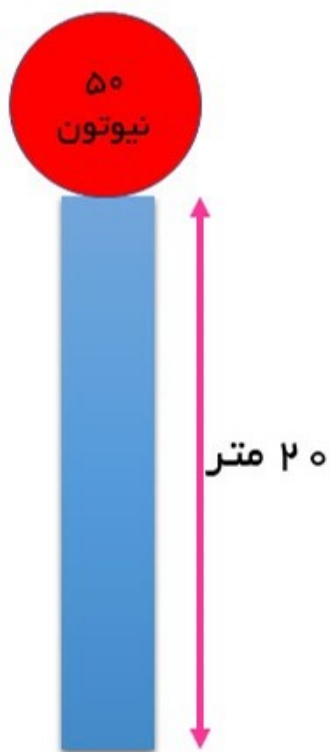


سنگ انرژی پتانسیل گرانشی دارد



## سنجش عملکردی :

بیشترین و کمترین مقدار انرژی پتانسیل گرانشی جسم در چه نقاطی است ؟



انرژی پتانسیل گرانشی کدام شکل بیشتر است ؟



## انرژی پتانسیل شیمیایی :

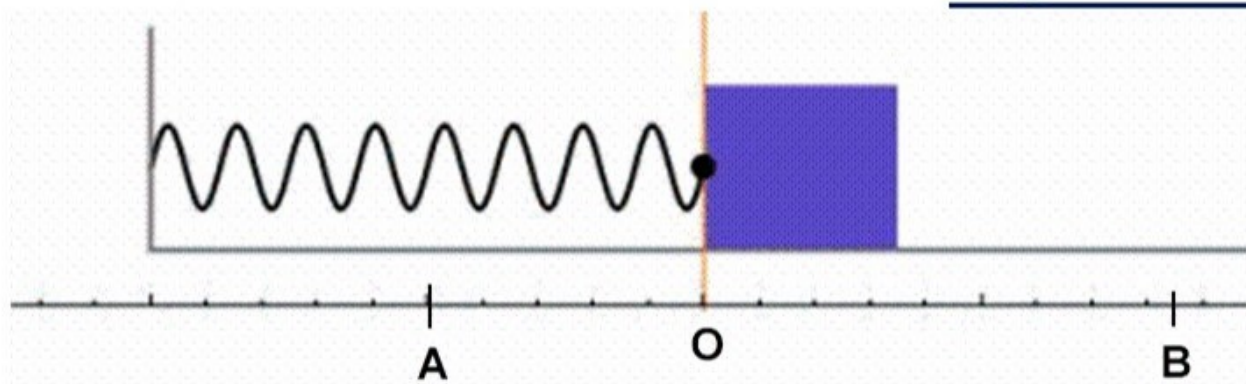
انرژی مواد غذایی



انرژی سوخت ها



## انرژی پتانسیل کشسانی :



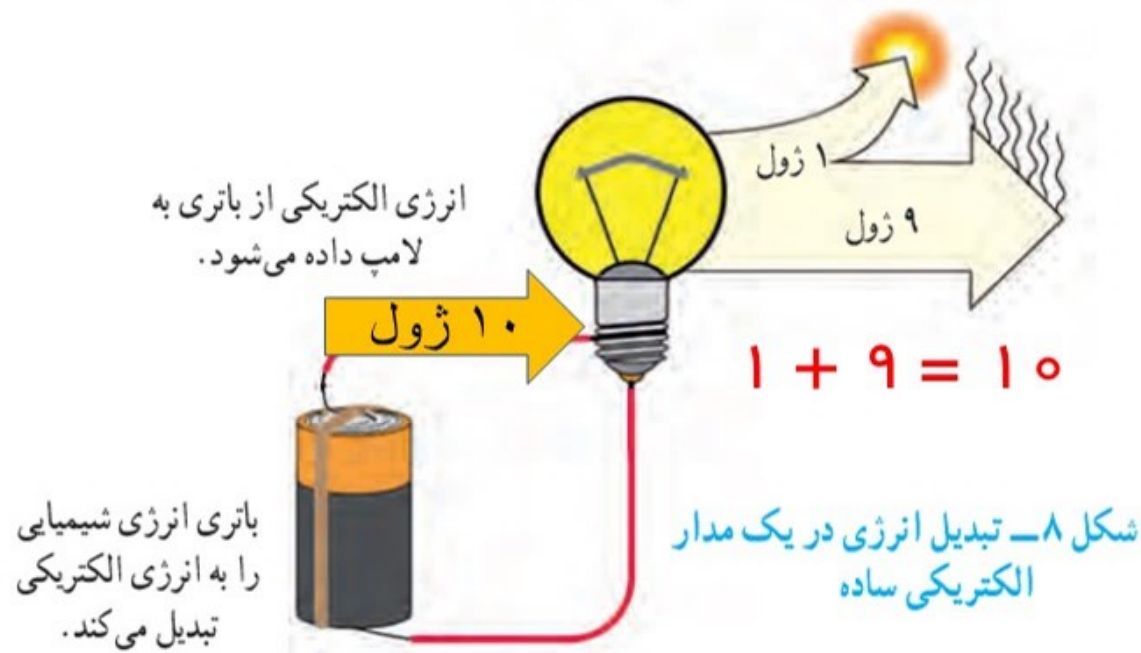
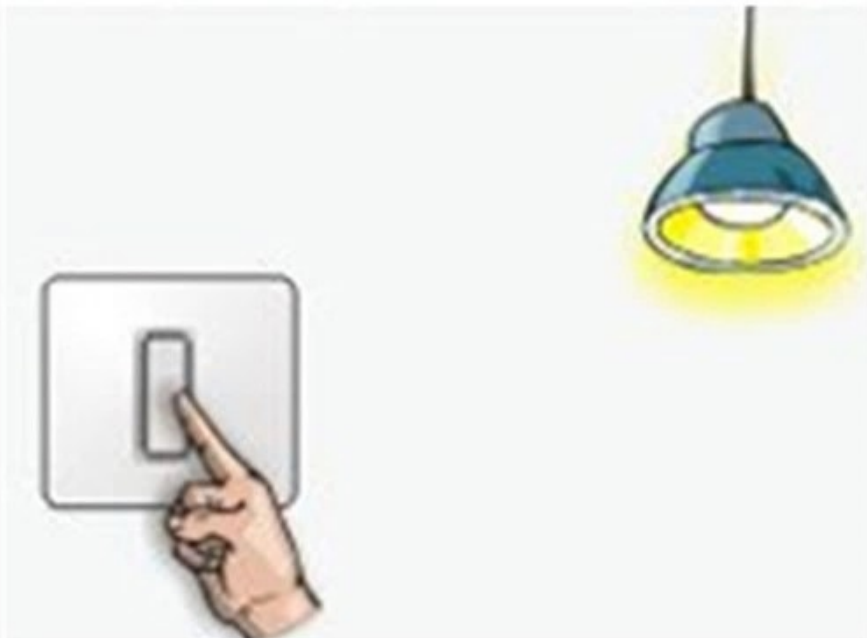
کمان کشیده شده انرژی پتانسیل کشسانی دارد



با رها کردن زه کمان انرژی پتانسیل ذخیره شده به انرژی جنبشی تیر تبدیل می شود

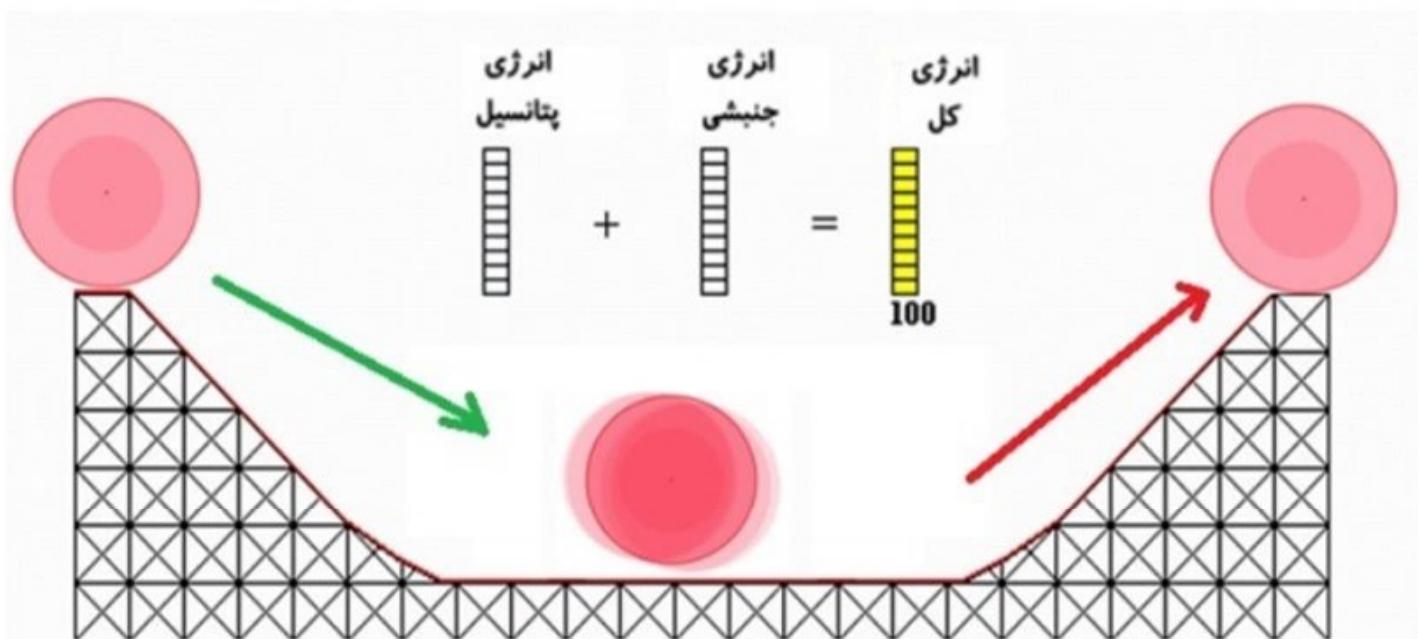
## مقدار کل انرژی ثابت می ماند:

انرژی نورانی و گرمایی → انرژی الکتریکی





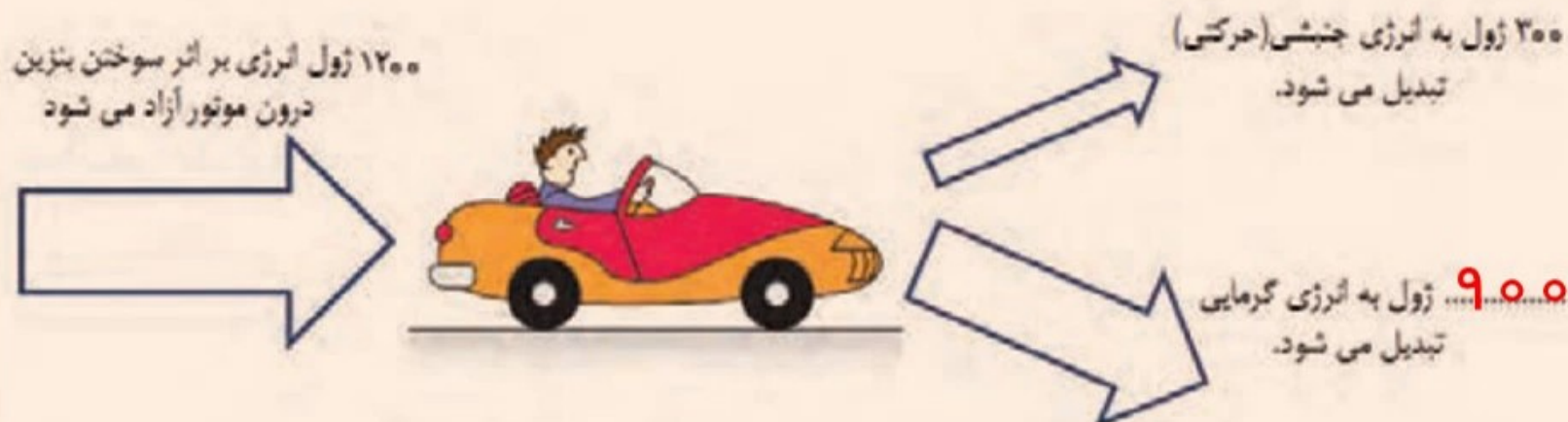
## قانون پایستگی انرژی :



انرژی هرگز به وجود نمی آید یا از بین نمی رود تنها شکل آن تغییر می کند و مقدار کل آن **ثابت** می ماند

## خود را بیازمایید صفحه ۷۰

با توجه به قانون پایستگی انرژی در شکل زیر جای خالی را روی نمودار انرژی یک خودرو کامل کنید.



## بدن ما به انرژی نیاز دارد:





## در خوراکی ها انرژی به شکل شیمیایی ذخیره شده است:

انرژی خوراکی ها بر حسب کیلوژول ( k J ) یا کیلو کالری ( kcal )

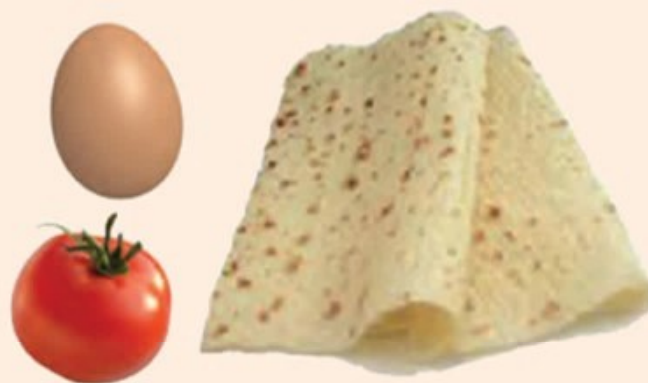
$1 \text{ kcal} = 4200 \text{ J}$



$2/7 \text{ KJ / g}$

## خود را بیازمایید صفحه ۷۱

مقدار انرژی ای که بدن ما با خوردن یک تخم مرغ آب پز (حدود ۶۰ گرم)، یک گوجه فرنگی (حدود ۵۰ گرم) و یک نان لواش (حدود ۱۰۰ گرم) کسب می کند، چقدر است؟



$$\begin{aligned} \text{انرژی ۶۰ گرم تخم مرغ} &= 6/8 \times 60 = 408 \\ \text{انرژی ۵۰ گرم گوجه فرنگی} &= 0/9 \times 50 = 45 \\ \text{انرژی ۱۰۰ گرم نان} &= 11/3 \times 100 = 1130 \end{aligned}$$

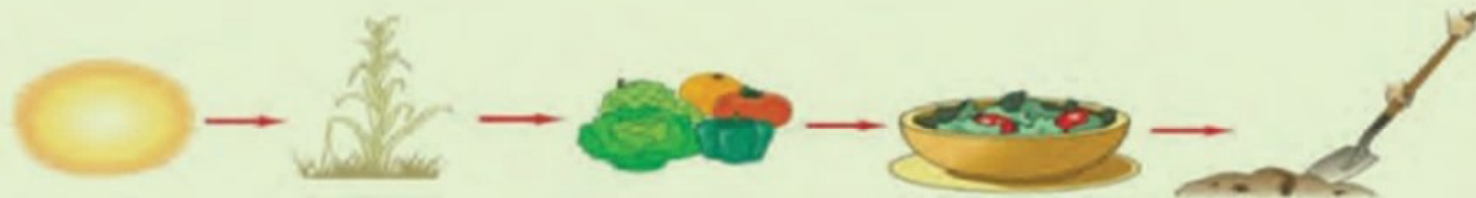
$$408 + 45 + 1130 = 1583 \text{ کیلوژول}$$



صفحه ۷۲

فکر کنید

دریافت خود را از شکل زیر با توجه به مفاهیمی که در این فصل فرا گرفتید، بیان کنید.



بدن ما به صورت غیرمستقیم انرژی مورد نیاز خود را از نور خورشید به دست می آورد



## انرژی مورد نیاز افراد مختلف در یک شبانه روز:



نوجوان دختر ۱۰۰۰۰ کیلو ژول

نوجوان پسر ۱۲۰۰۰ کیلو ژول



فکر کنید

صفحه ۷۲

انرژی مورد نیاز یک نوجوان فعال و در حال رشد برای یک شبانه روز به طور متوسط بین ۱۰۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ کیلوژول است. با توجه به نتیجه خود را بیازمایید صفحه قبل، آیا این وعده غذایی برای صبحانه یک نوجوان در سن و سال شما کافی است یا خیر؟

خیر - وعده صبحانه دست کم باید یک سوم انرژی مورد نیاز یک روز را تامین کند



## سنجش عملکردی :

➤ انرژی موجود در پنیر  $4/5$  کیلوژول بر گرم است . با خوردن  $30$  گرم پنیر چند

کیلوژول انرژی به دست می آوریم ؟

➤ یک لامپی  $100$  ژول انرژی الکتریکی را به  $15$  ژول انرژی نورانی و .....

ژول انرژی گرمایی تبدیل می کند .