

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

علوم تجربی هفتم

فصل هشتم: انرژی و تبدیل های آن

دبیر: حسین خسروی نیا

شهرستان قائنات



اهداف این فصل:

□ آشنایی با:

✓ کار

✓ انرژی

مقدمه

□ مهم ترین ویژگی انرژی، قابلیت تبدیل آن از یک شکل به شکل دیگر است.

□ انرژی در همه چیز و همه جا وجود دارد.

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

□ انتقال انرژی با **انجام کار** صورت می گیرد.

کار

□ کار به صورتی تعریف می شود تا بتوان مقدار آن را اندازه گیری کرد.

□ عوامل مؤثر در انجام کار:

(۱) نیرویی که به جسم وارد می شود.

(۲) جابه جایی یا تغییر مکان جسم

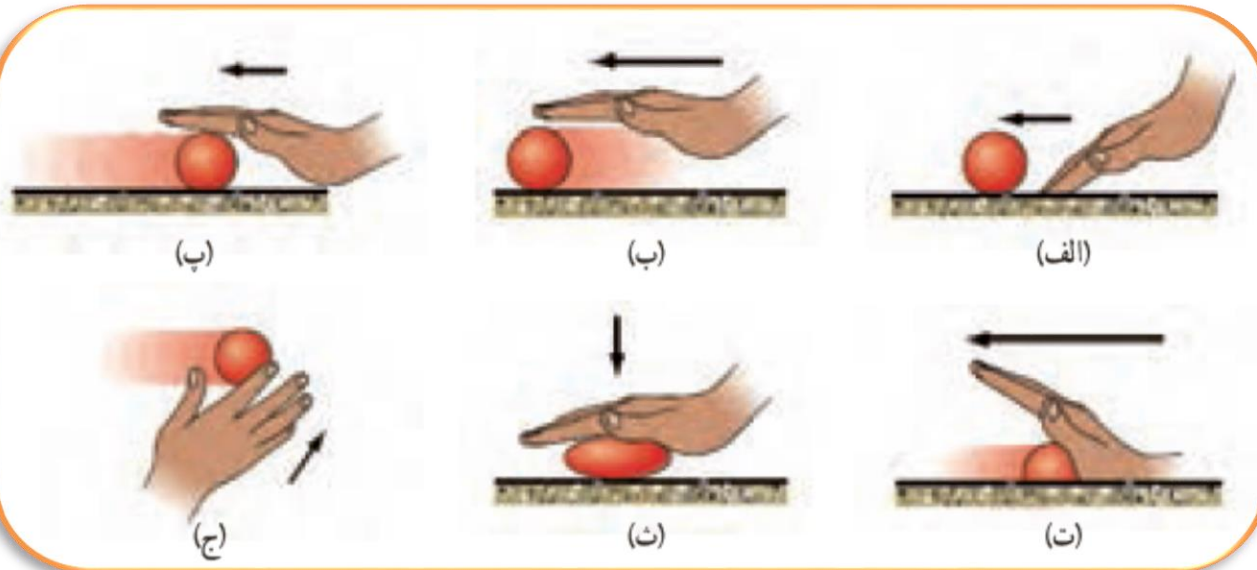
کار

عوامل مؤثر در انجام کار: (۱) نیرویی که به جسم وارد می شود. (۲) جابه جایی یا تغییر مکان جسم

(۱) نیرویی که به جسم وارد می شود.

□ نیرو کمیتی است که با **نیروسنج** اندازه گیری می شود و واحد آن **نیوتون** است.

□ نیرو به **شکل های متفاوتی** خودش را نشان می دهد:



الف) شروع حرکت جسم

ب) سریعتر شدن حرکت جسم

پ) کند شدن حرکت جسم

ت) توقف حرکت جسم

ث) تغییر شکل جسم

ج) تغییر جهت حرکت جسم

کار

عوامل مؤثر در انجام کار: (۱) نیرویی که به جسم وارد می شود. (۲) جابه جایی یا تغییر مکان جسم

(۲) جابه جایی یا تغییر مکان جسم

- نیروی افقی سبب جابه جایی افقی جسم می شود.
 - نیروی عمودی سبب جابه جایی عمودی جسم می شود.
- نکته:** در این شکل ها، نیرو و جابه جایی در یک جهت اند.



کار

□ فرمول کار:

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

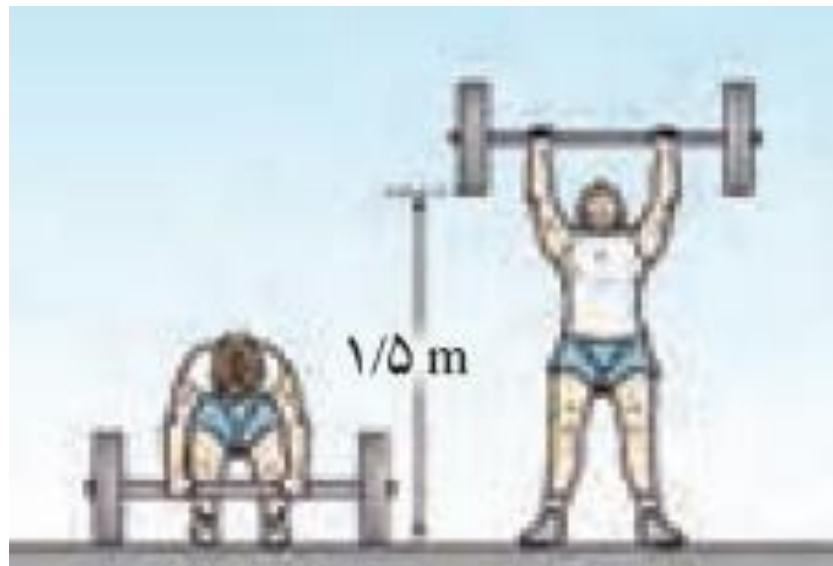
□ واحد کار: ژول

نکته: نیرو و جابه‌جایی باید در یک راستا باشند.

کار

مثال:

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



کار

□ نیروهایی که کار انجام نمی دهند:

(۱) نیرویی که سبب جابه جایی جسم نشود.

(۲) نیرویی که بر جابه جایی جسم عمود باشد.



کار

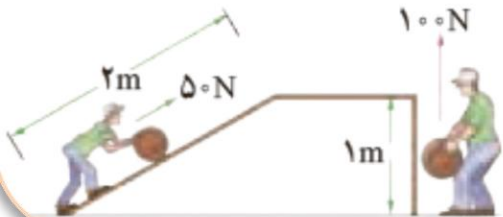
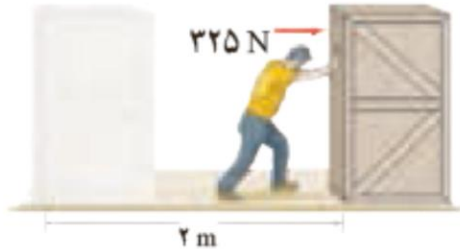
□ نیروهایی که کار انجام نمی دهند:



کار

خود را بیازمایید

- 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.



شکل های انرژی

□ انرژی به شکل های گوناگون مانند انرژی حرکتی، گرمایی، نورانی، صوتی، شیمیایی، الکتریکی و... وجود دارد.

□ انرژی می تواند از شکلی به شکل دیگر تبدیل شود.

- ✓ انرژی شیمیایی سوخت به انرژی حرکتی کشتی تبدیل می شود.
- ✓ انرژی شیمیایی ذخیره شده در چوب به انرژی گرمایی و انرژی نورانی تبدیل می شود.
- ✓ انرژی الکتریکی وارد شده به تلویزیون به انرژی نورانی، انرژی صوتی و انرژی گرمایی تبدیل می شود.



شکل های انرژی

فعالیت

عبارت های زیر را با استفاده از جعبه کلمه ها کامل کنید. هر واژه ممکن است یک بار یا بیش از یک بار استفاده شود یا هیچ استفاده ای از آن نشود.



گرمایی - صوتی - الکتریکی - شیمیایی - جنبشی - نورانی

الف) در یک رادیو، بخش زیادی از انرژی الکتریکی به انرژی تبدیل می شود.

ب) در یک چراغ قوه، انرژی ذخیره شده در باتری به انرژی تبدیل می شود. پس از آن لامپ،

انرژی را به انرژی و انرژی تبدیل می کند.



انرژی حرکتی (جنبشی)

□ وقتی توپی را پرتاب کنیم، توپ شروع به حرکت می کند. در این صورت تا هنگامی که توپ در حرکت است، انرژی حرکتی دارد.

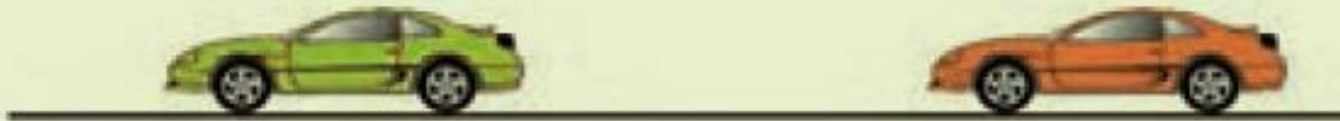
□ معمولاً انرژی حرکتی را، انرژی جنبشی می نامند.

□ انرژی جنبشی هر جسم، به جرم جسم و مقدار سرعت آن بستگی دارد. یعنی هر چه جسمی سنگین تر باشد و تند تر حرکت کند، انرژی جنبشی بیشتری دارد.

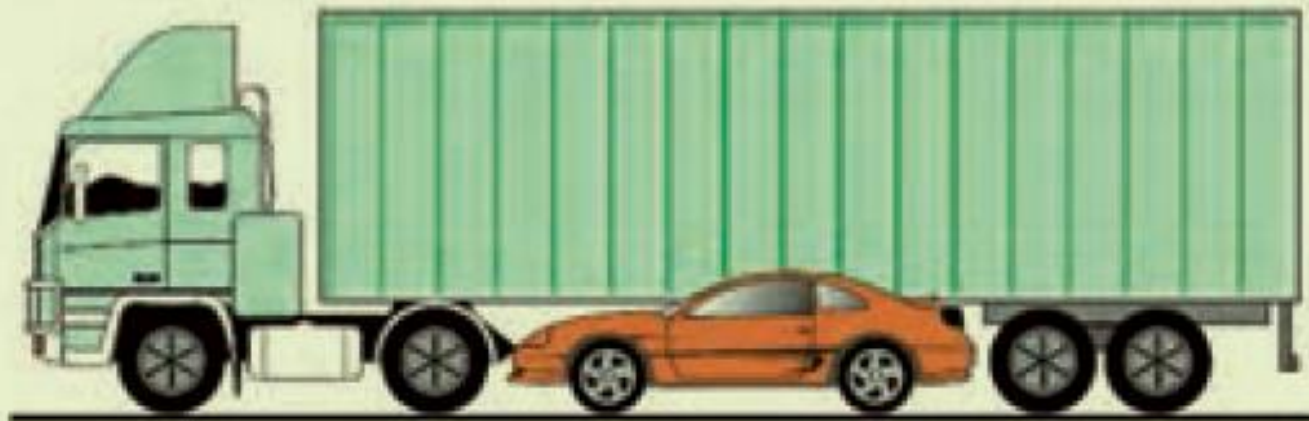


انرژی حرکتی (جنبشی)

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.



انرژی می تواند ذخیره شود

□ با انجام دادن کار روی یک جسم می توان انرژی جنبشی آن را تغییر داد؛ اما همیشه این گونه نیست.

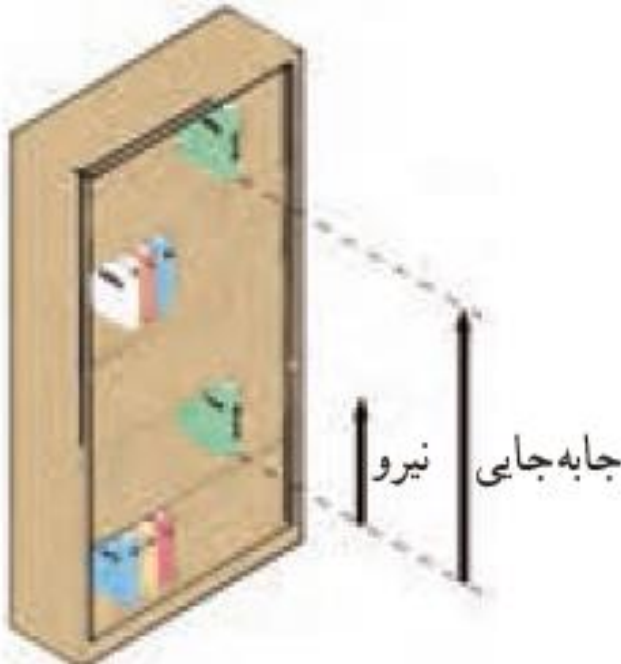
□ می توان روی یک جسم کار انجام داد بدون اینکه انرژی جنبشی آن تغییر کند.

مثال: کتابی را در نظر بگیرید که به آرامی و با سرعت ثابت از طبقه پایین کتابخانه ای به طبقه بالای آن جابه جا می کنیم.

✓ در طول مسیر انرژی جنبشی کتاب تغییری نکرده است.

✓ در این حالت کار انجام شده روی کتاب به شکل انرژی پتانسیل گرانشی ذخیره شده است.

نتیجه گیری: کار انجام شده روی یک جسم می تواند به شکل انرژی پتانسیل گرانشی در آن ذخیره شود.



انرژی می تواند ذخیره شود

- انرژی پتانسیل گرانشی به وزن جسم و ارتفاع جسم از سطح زمین بستگی دارد.
- هر چه وزن جسم و ارتفاع جسم از سطح زمین بیشتر باشد، انرژی پتانسیل گرانشی بیشتر است.
- در هر کدام از مثال های زیر انرژی پتانسیل گرانشی اجسام را مقایسه کنید.

مثال ۱:

- ❖ جسم ۱ به وزن ۲۰ نیوتون در ارتفاع ۶ متری از سطح زمین قرار دارد.
- ❖ جسم ۲ به وزن ۲۰ نیوتون در ارتفاع ۴ متری از سطح زمین قرار دارد.

مثال ۲:

- ❖ جسم ۱ به وزن ۱۰ نیوتون در ارتفاع ۶ متری از سطح زمین قرار دارد.
- ❖ جسم ۲ به وزن ۱۵ نیوتون در ارتفاع ۶ متری از سطح زمین قرار دارد.

انرژی می تواند ذخیره شود

فکر کنید

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



انرژی می تواند ذخیره شود

- انرژی پتانسیل به جز شکل **گرانشی**، شکل های دیگری نیز دارد.
- انرژی پتانسیل **شیمیایی** و انرژی پتانسیل **کشسانی** نمونه هایی دیگر از انرژی پتانسیل هستند.
- مثال ۱:** انرژی ذخیره شده در انواع سوخت ها و مواد غذایی از نوع **انرژی پتانسیل شیمیایی** است.
- مثال ۲:** اگر یک نوار لاستیکی یا یک فنر را بکشیم، **انرژی پتانسیل کشسانی** در آن ذخیره می شود. وقتی نوار لاستیکی یا فنر را رها می کنیم، انرژی **پتانسیل کشسانی** ذخیره شده در آن می تواند به شکل انرژی جنبشی آزاد شود.
- مثال ۳:** کمان کشیده شده دارای انرژی **پتانسیل کشسانی** است. با رها کردن زه (کش) کمان، انرژی پتانسیل ذخیره شده به انرژی جنبشی تیر تبدیل می شود.



مقدار کل انرژی ثابت می ماند

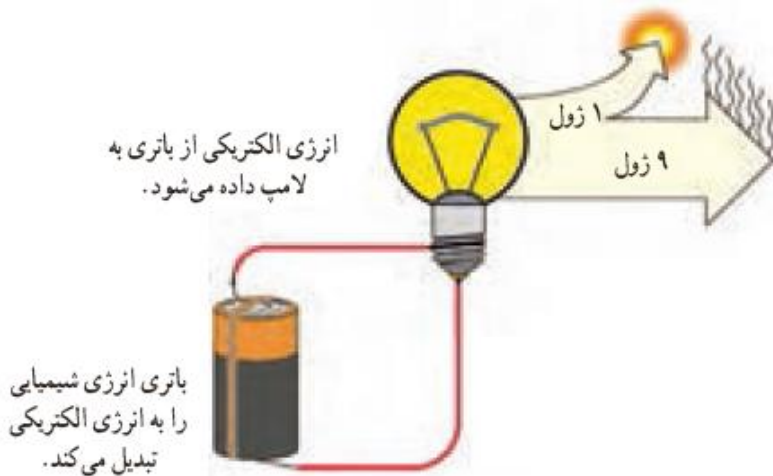
□ کار انجام شده روی یک جسم سبب می شود انرژی از شکلی به شکل دیگر تبدیل شود.

□ حتی در یک فعالیت ساده چندین تبدیل انرژی وجود دارد.

مثال ۱: وقتی توپی را پرتاب می کنیم، انرژی شیمیایی ذخیره شده در بدن ما به انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی توپ تبدیل می شود.

مثال ۲: وقتی در هر ثانیه مقداری انرژی الکتریکی، مثلاً ۱۰ ژول، به یک لامپ روشنایی داده شود، باید در هر ثانیه

همان مقدار انرژی نورانی و گرمایی از لامپ خارج شود.



مقدار کل انرژی ثابت می ماند

قانون پایستگی انرژی:

انرژی هرگز به وجود نمی آید یا از بین نمی رود، بلکه تنها شکل آن تغییر می کند و

مقدار کل آن ثابت می ماند.

نکته: تا کنون هیچ استثنایی برای قانون پایستگی انرژی دیده نشده است.

مقدار کل انرژی ثابت می ماند

خود را بیازمایید

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

۱۲۰۰ ژول انرژی بر اثر سوختن بنزین درون موتور آزاد می شود.

۳۰۰ ژول انرژی به انرژی جنبشی (حرکتی) تبدیل می شود.



..... ژول انرژی به انرژی گرمایی تبدیل می شود.

بدن ما به انرژی نیاز دارد

□ بدن ما در همه مواقع به انرژی نیاز دارد.

✓ موقع راه رفتن، دویدن، خندیدن و صحبت کردن انرژی مصرف می کنیم.

✓ وقتی آرام نشسته ایم و حتی موقع خواب هم انرژی مصرف می کنیم. اما وقتی بیدار می شویم، انرژی

بیشتری مصرف می کنیم. بعضی کارها مثل دویدن، پریدن یا کارهای سخت به انرژی زیادی نیاز

دارند.

جدول ۱- انرژی موجود در برخی از خوراکی ها برحسب کیلوژول بر گرم

انرژی	خوراکی
۳/۹	سیب زمینی
۵	غلات
۹/۳	بستنی (وانیلی)
۱۱/۳	نان لواش
۱۶/۸	شکر
۱۸	کیک (ساده)
۳۲/۲	روغن نباتی
۱/۸	شیر کم چرب
۳	شیر پرچرب
۵	حبوبات
۶/۷	مرغ
۶/۸	تخم مرغ (آب پز)
۰/۹	گوجه فرنگی
۲/۴	سیب
۳/۶	موز

بدن ما به انرژی نیاز دارد

□ انرژی ذخیره شده در خوراکی ها به شکل **انرژی شیمیایی** است و مقدار آن را می توان با واحد کیلوژول (**kJ**) یا کیلو کالری (**kcal**) بیان کرد.

□ در هر گرم از غذایی که می خوریم، مقداری انرژی شیمیایی نهفته است که معمولاً آن را با یکای کیلوژول بر گرم ($\frac{kJ}{g}$) بیان می کنند.

مثال: وقتی می گوئیم انرژی شیمیایی سیب $2.4 \frac{kJ}{g}$ است، منظور ما این است که در هر گرم سیب $2/4$ کیلوژول انرژی شیمیایی ذخیره شده است.

□ معمولاً انرژی خوراکی های بسته بندی شده را برحسب **کیلوکالری** می نویسند.

نکته: $1kcal = 4200J$

جدول ۱- انرژی موجود در برخی از خوراکی ها برحسب کیلوژول بر گرم

انرژی	خوراکی
۳/۹	سیب زمینی
۵	غلات
۹/۳	بستنی (وانیلی)
۱۱/۳	نان لواش
۱۶/۸	شکر
۱۸	کیک (ساده)
۳۲/۲	روغن نباتی
۱/۸	شیر کم چرب
۳	شیر پرچرب
۵	حبوبات
۶/۷	مرغ
۶/۸	تخم مرغ (آب پز)
۰/۹	گوجه فرنگی
۲/۴	سیب
۳/۶	موز

بدن ما به انرژی نیاز دارد

خود را بیازمایید

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؟



بدن ما به انرژی نیاز دارد

□ نمودار متوسط انرژی مورد نیاز در یک شبانه

روز را برای افراد مختلف

□ به طور طبیعی پسران و مردان نسبت به

دختران و زنان، کمی **بیشتر** به انرژی نیاز

دارند.



جمع بندی:

- انرژی در همه چیز و همه جا وجود دارد.
- وقتی به وجود انرژی پی می بریم که منتقل یا تبدیل شود.
- انتقال انرژی با انجام کار صورت می گیرد.
- فرمول کار:
- واحد کار: ژول
- نیروهایی که کار انجام نمی دهند: (۱) نیرویی که سبب جابه جایی جسم نشود. (۲) نیرویی که بر جابه جایی جسم عمود باشد.
- انرژی به شکل های گوناگون مانند انرژی حرکتی، گرمایی، نورانی، صوتی، شیمیایی، الکتریکی و... وجود دارد و می تواند از شکلی به شکل دیگر تبدیل شود.
- انرژی حرکتی را، انرژی جنبشی می نامند.
- انرژی جنبشی هر جسم، به جرم جسم و مقدار سرعت آن بستگی دارد.
- اگر روی جسمی کار انجام دهیم، می تواند انرژی جنبشی به دست آورد.
- جسمی که انرژی جنبشی داشته باشد، می تواند کار انجام دهد.
- انرژی می تواند به صورت انرژی پتانسیل گرانشی، انرژی پتانسیل کشسانی، انرژی پتانسیل شیمیایی، و... ذخیره شود.
- انرژی پتانسیل گرانشی به وزن جسم و ارتفاع جسم از سطح زمین بستگی دارد.
- 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.
- انرژی ذخیره شده در خوراکی ها به شکل انرژی شیمیایی است و مقدار آن را می توان با واحد کیلوژول (kJ) یا کیلو کالری (kcal) بیان کرد.

$$\text{جابه جایی} \times \text{نیرو} = \text{کار}$$

موفق باشید