# فصل هشتم

## انرژی و تبدیل آن

از جمله واژهایی که کاربرد آن در میان مردم با کاربرد آن در میان فیزیکدانان تفاوت دارد واژه‌ی کار است. برای توضیح کار ابتدا باید نیرو را بشناسیم، زیرا بدون وارد شدن نیرو کاری انجام نمی‌شود.

**مفهوم نیرو**

اثر متقابل دو جسم بر یکدیگر نیرو نامیده می‌شود.

**اثر نیرو بر یک جسم می‌تواند :**

۱- باعث شروع حرکت شود ۲- باعث سریع شدن حرکت شود ۳- باعث کند شدن حرکت شود

۴ – باعث توقف حرکت شود ۵- باعث تغییر شکل شود ۶- باعث تغییر جهت حرکت شود

**عوامل موثر در انجام کار :**

۱- نیروی وارد شده به جسم

۲- جابه جایی یا تغییر مکان جسم ( کوتاه ترین فاصله بین نقطه ابتدا و نقطه پایان )

**نکته :**

هنگامی کار انجام می‌شود که نیروی وارد شده به جسم، سبب جابه‌جا شدن آن شود.

**مفهوم کار:**

هر گاه بر جسم ساکنی ، نیرو وارد شود و جسم در راستای وارد شدن نیروحرکت کند ، یا جسم در حال حرکت باشد، با وارد شدن نیرو سرعت یا مسیر آن تغییر کند، می‌گوییم کار انجام شده است.

**نکته:** در دو حالت زیر ، کار انجام نمی‌شود:

۱- به جسم نیرو وارد شود اما جسم حرکت نکند.مانند : هل دادن دیوار

۲- جسم با سرعت ثابت حرکت کند و به آن نیرویی وارد نشود. ( مانند حرکت اجسام در فضا )

**مراحل حل مسئله در فیزیک:**

۱- **خلاصه نویسی :** اطلاعات مسئله را در سمت چپ صفحه با علامت اختصاری و یکای اندازه گیری آنها زیر هم یادداشت می‌کنیم.

۲- **فرمول نویسی :** با توجه به اطلاعات مسئله فرمول و یا فرمولهای مورد نظر را یادداشت می‌نماییم.

۳- **جایگزینی :** داده های مسئله را در جای مناسب در فرمول جایگزین می‌کنیم.

۴- **نتیجه‌گیری :** اعمال ریاضی مورد نظر را انجام می‌دهیم تا به جواب آخر برسیم.

**محاسبه مقدار کار:**

**کار = نیرو X جابه‌جایی**

**W= F X d**

| جدول کمیت‌ها | | | |
|---|---|---|---|
| **کمیت** | **علامت اختصاری** | **یکا ( واحد اندازه‌گیری )** | **علامت یکا** |
| **جابه‌جایی یا ارتفاع** | **d یا h** | **متر** | **m** |
| **نیرو** | **F** | **نیوتن** | **N** |
| **وزن** | **W** | **نیوتن** | **N** |
| **جرم** | **m** | **کیلوگرم** | **kg** |
| **کار** | **W** | **ژول** | **J** |
| **انرژی** | **E** | **ژول** | **J** |

**انواع مسایل کار:**

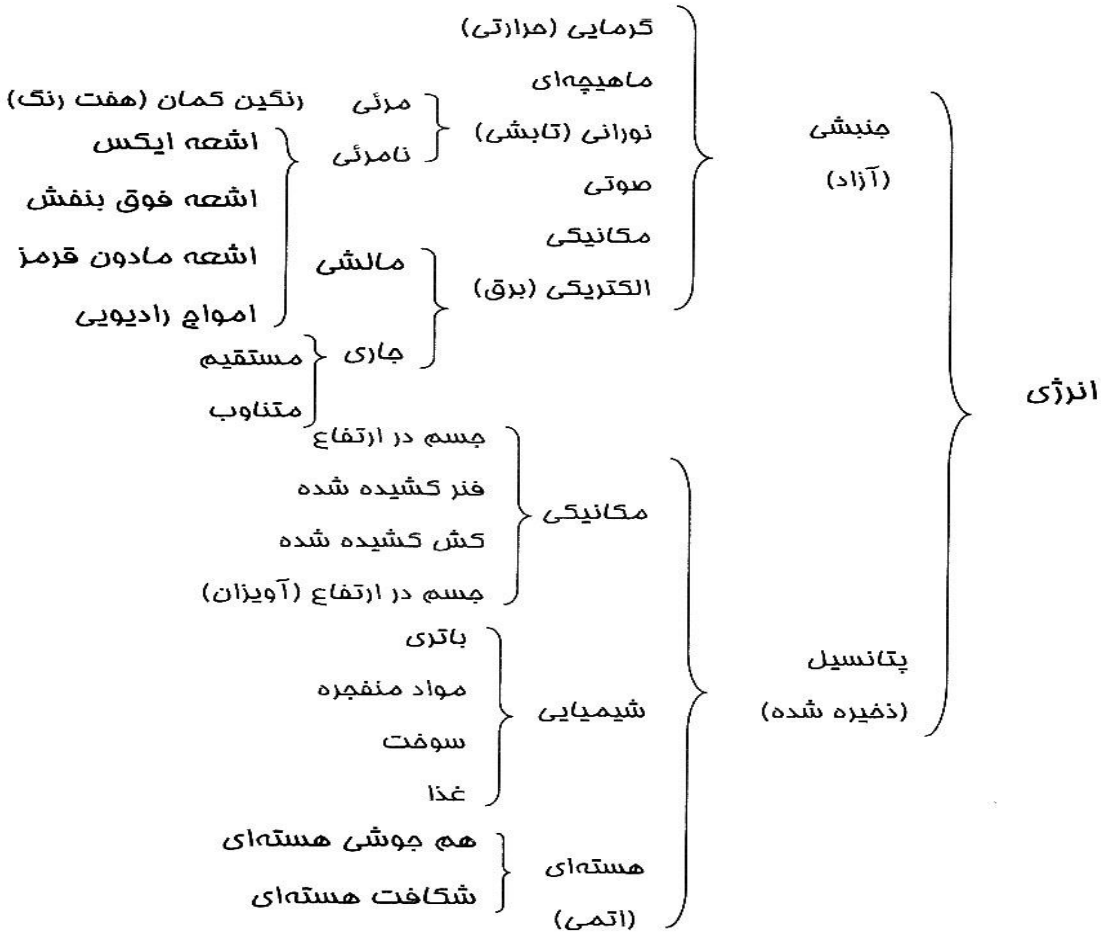
۱- وقتی جسمی را بلند می‌کنیم ( جابه‌جایی عمودی ) در این صورت مقدار جابه‌جایی را در وزن جسم ضرب می‌کنیم.

۲- وقتی جسمی را روی سطح بدون شیب می‌کشیم یا هل می‌دهیم ( جابه‌جایی افقی ) در این صورت جابه‌جایی را در نیرو ضرب می‌کنیم.

**انرژی :**

نیرویی که باعث انجام کار یا تغییر در ماده یا حرکت جسم می‌شود، انرژی نام دارد. و به عبارت دیگر انرژی یعنی توانایی انجام کار است.

دسته‌بندی انرژی‌ها در یک نگاه




**نکته :**

۱- انرژی در همه چیز و همه جا وجود دارد.

۲- مهم‌ترین ویژگی انرژی قابلیت تبدیل آسان آن از یک شکل به شکل دیگر است.

۳- وقتی به وجود انرژی پی می‌بریم که منتقل یا تبدیل شود.

۴- هر چیزی که حرکت می‌کند انرژی دارد.

**کارو انرژی :**

هر گاه کاری انجام شود، دو حالت ممکن است برای انرژی پیش آید:

۱- انرژی از شکلی به شکل دیگر یا از نوعی به نوع دیگر تبدیل شود.

۲- انرژی از جسمی به جسم دیگر منتقل شود.

**انرژی جنبشی ( آزاد ) :**

انرژی جسم در حال حرکت و آزاد را انرژی حرکتی یا جنبشی می‌گویند.

**عوامل موثر در انرژی جنبشی :** ۱- جرم جسم ۲- مقدار سرعت

**نکته:**

۱- هر چه جرم جسم بیشتر باشد انرژی جنبشی آن بیشتر است.

۲- هر چه سرعت جسم بیشتر باشد انرژی جنبشی آن بیشتر است.

* پس بین دو جسم که سرعت برابر دارند، انرژی جنبشی جسمی بیشتر است که جرم بیشتری دارد و بین دو جسم که جرم مساوی دارند ، انرژی جنبشی جسمی بیشتر است که سرعت بیشتری دارد.

**تبدیل انرژی :**

هرگاه انرژی از صورتی به صورت دیگر یا از نوعی به نوع دیگر در آید تبدیل انرژی صورت گرفته است.

**انرژی پتانسیل ( ذخیره شده ):**

انرژی ذخیره شده و پنهان را انرژی پتانسیل گویند. انرژی وابسته به مکان را انرژی پتانسیل می‌نامند. این انرژی به فاصله‌ی جسم تا زمین بستگی داردکه به آن انرژی پتانسیل گرانشی گویند. اگر این فاصله مربوط به فاصله‌ی اتم‌ها و مولکول‌های یک جسم نسبت به یکدیگر باشدبه آن انرژی پتانسیل شیمیایی و اگر این مکان از دید ماکروسکوپی مربوط به فشردگی یا کشیدگی یک حجم کشسان باشد به آن انرژی پتانسیل کشسانی می‌گویند.

**انواع انرژی پتانسیل :** گرانشی – کشسانی – شیمیایی - هسته‌ای

نکته : هر گاه روی جسمی کار انجام شود الزاماً سبب تغییر در انرژی جنبشی آن نمی‌شود بلکه می‌تواند در جسم ذخیره شده و به صورت انرژی پتانسیل ظاهر شود . به طور مثال جابه‌جاکردن کتاب در قفسه کتابخانه به صورت عمودی یا فشرده کرده فنری که کمی فشرده شده است.

**عوامل موثر در انرژی پتانسیل گرانشی :**

۱- جرم جسم ۲- مقدار جاذبه ۳- ارتفاع جسم

**قانون پایستگی انرژی :**

انرژی هرگز به وجود نمی‌آید و یا از بین نمی‌رود . تنها شکل آن تغییر می‌کند و مقدار کل آن ثابت می‌ماند. برای مثال: اگر به یک لامپ ۱۰۰ ژول انرژی الکتریکی بدهیم ۲۰ ژول انرژی تابشی تولید می‌کند و ۸۰ ژول دیگر به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود.

**بدن و انرژی**

تمام فعالیت‌های بدن ما نیاز به انرژی دارد. از یک پلک زدن ساده تا ورزش کردن حتی هنگام خوابیدن نیز نیاز بدن از انرژی قطع نمی‌شود، زیرا قلب و شش‌های ما به کار خود ادامه می‌دهند .

**نکته :**

۱- انرژی مورد نیاز بدن توسط غذاها تامین می‌شود.

۲- انرژی ذخیره شده‌ی موجود در غذاها به شکل انرژی شیمیایی است و با واحد کیلوژول یا کیلو کالری بیان می‌شود.

۳- هر کیلو ژول معادل ۴۲۰۰ ژول است، بنابراین ۱cal=۴/۲J و ۱Kcal= ۴۲۰۰J

۴- با توجه به فعالیت‌های هر فرد میزان انرژی مورد نیاز افراد متفاوت است به طور طبیعی پسران و مردان نسبت به دختران و زنان انرژی بیشتری نیاز دارند.

## مسائل کار

۱- شخصی جسمی را با نیروی ۲۵ نیوتن روی سطح افقی ۱۰ متر جابه‌جا می‌کند کار انجام‌شده چند ژول است؟

۲- محمد جسم ۳ نیوتنی که در دستش بود را رها کرد. اگر جسم از ارتفاع ۱ متری افتاده باشد ، چند ژول کار انجام‌شده است؟

۳- جعبه‌ای را با نیروی افقی به میزان ۱۲۵ نیوتن در سطحی بدون شیب به مقدار ۴۰ سانتی‌متر می‌کشیم.مقدار کار چند ژول هست؟

۴- جعبه‌ای به وزن ۵۰۰ نیوتن است، شخصی با نیروی ۲۰۰ نیوتن آن را ۱/۵ متر جابه‌جا می‌کند. کار انجام‌شده چه قدر است؟

۵- جعبه‌ای به وزن ۵۰۰ نیوتن است، اگر آن را به‌صورت عمودی ۱/۵ متر جابه‌جا کنیم کار انجام‌شده چه قدر است؟

۶- جسمی به جرم ۱Kg مسافت ۴۰۰Cm را طی می کندکار انجام شده چند کیلو ژول می باشد؟

۷- کارگری ، بار ۴۰۰ نیوتنی را به‌اندازه ۲۵ متر جابه‌جا کرده است. مقدار کاری که انجام داده است را حساب کنید؟

۸- دوچرخه‌ای براثر نیروی اصطکاک ۱۲۵ نیوتنی بین چرخ‌های آن و زمین ، پس از ۱۴ متر جابه‌جایی ، متوقف می‌شود. محاسبه کنید نیروی اصطکاک چه مقدار کار انجام داده است ؟

۹- جسمی به جرم ۵۰ کیلوگرم توسط یک چرخ‌دستی ۱۵ متر جابه‌جا شده است. چند ژول کار انجام‌شده است؟

۱۰- یک مکانیک اتومبیل به‌وسیله‌ی یک بالابر روغنی ، اتومبیلی به جرم ۱۲۰۰ کیلوگرم را نیم متر از سطح زمین بلند می‌کند. بالابر چه اندازه کار روی اتومبیل انجام داده است؟

۱۱- یک فوتبالیست توپ فوتبال که ۷۰۰ گرم جرم دارد را با یک شوت بلند به سقف ورزشگاه به ارتفاع ۲۰ متر می‌رساند. او با این عمل چند ژول کار انجام داده است؟

۱۲- رضا یک جعبه ۳۰۰ نیوتنی را با نیروی افقی ۶۰ نیوتنی به‌اندازه ۱۰۰ متر روی زمین می‌کشد. محاسبه کنید مقدار کاری که او انجام داده است چقدر می‌باشد؟