

بسمه تعالی

جزوه کمک آموزشی

فیزیک ۱

مناسب دانش آموزان دهم رشته ریاضی و تجربی

فصل دوم – کار انرژی و توان

محتوای جزوه:

ارائه و آموزش مطالب کتاب به زبان ساده و پاسخگویی تمامی مسائل و سوالات درسی

گروه آمه و نیشه عصر
تهیه شده توسط:

امین گرمودی – دبیر فیزیک (کارشناس ارشد فیزیک ذرات بنیادی)

(نسخه ۱)

انرژی : خاصیتی از جسم است که سبب انجام کار می شود. به عبارتی توانایی انجام کار را انرژی می گویند. انرژی انواع مختلفی دارد که از آن می توان **انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل، انرژی گرمایی، انرژی الکترومغناطیسی، انرژی شیمیایی و انرژی الکتریکی و انرژی هسته ای** را نام برد

توجه! انرژی کمیتی نرده بوده و یکای آن در SI برابر ژول J می باشد.

انرژی جنبشی: انرژی که اجسام به دلیل حرکتشان دارند را انرژی جنبشی میگویند. به عبارتی هر جسمی که حرکت کند دارای انرژی جنبشی می باشد.

توجه! انرژی جنبشی را با نماد K نشان می دهند و یکای آن ژول J است.

فرمول انرژی جنبشی : انرژی جنبشی جسمی به جرم m که با تندی v در حال حرکت است از رابطه زیر بدست می آید.

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

توجه: یکای جرم kg و یکای تندی m/s می باشد که بدین صورت یکای انرژی جنبشی بر حسب یکاهای اصلی برابر $kg \cdot m^2 / s^2$ می شود که به افتخار دانشمندی به نام جیمز ژول آن را J ژول می نامیم.

کار: کار در فیزیک بدین صورت تعریف می شود که اگر به جسمی نیرویی وارد شود و جسم در جهت آن نیرو جابجا شود می گوئیم روی آن جسم کار انجام شده است.

توجه! کار کمیتی نرده ای بوده ، نماد آن W و یکای آن ژول J می باشد.

فرمول کار:

زمانی که جسم در جهت نیرو جابجا می شود: اگر به جسمی نیرو (F) وارد کنیم و جسم در همان جهتی که نیرو وارد کرده ایم جابجا (d) شود ، کار از رابطه زیر بدست می آید:



جسم در جهت نیرو، به اندازه d جابه‌جا شده است.

$$w = F \times d$$

توجه! در فیزیک وقتی میان حروف علامتی نگذاریم به این معنی است که دو کمیت بهم ضرب می‌شوند،

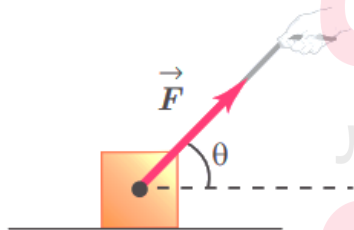
به عنوان مثال:

$$F \times d = Fd$$

فرمول کار:

زمانی که نیرو در جهت جابجایی نباشد (نیرو با جابجایی زاویه θ بسازد): در این صورت همه نیرو

صرف جابجایی نمی‌شود و فرمول کار از رابطه زیر بدست می‌آید:



www.my-dars.ir

$$w = (F \cos \theta) d$$

مقدار $\cos \theta$ ، کسینوس زاویه بین نیرو و جابجایی است.



نکته: مواردی که کار روی جسم صفر است:

زمانی که نیرو وارد نشود:

زمانی که جسم جابجا نشود

زمانی که زاویه بین نیرو و جابجایی ۹۰ درجه است

کار کل: اگر به جای یک نیرو چند نیرو به جسم وارد شود، آنگاه برای محاسبه کار کل نیروهای وارد شده بر جسم می‌توانیم به دو صورت عمل کنیم:

الف: محاسبه تک به تک: در این روش به طور جداگانه کار هر نیرو را بدست می‌آوریم سپس تمام آن‌ها را جمع می‌کنیم و کار کل بدست می‌آید.

ب: یافتن نیروی خالص: در این روش برآیند تمام نیروها را به دست می‌آوریم سپس کار برآیند نیروها برابر با کار کل انجام شده خواهد بود.

قضیه کار و انرژی جنبشی: کار کل انجام شده روی یک جسم برابر با تغییر انرژی جنبشی آن جسم است، اگر انرژی جنبشی جسم در حالت آغازی و پایانی K_1 و K_2 باشد کار کل انجام شده به صورت زیر بدست می‌آید:

$$W_T = K_2 - K_1$$

نکته: اگر کار کل مثبت باشد یعنی $W_T > 0$ آنگاه انرژی جنبشی افزایش یافته است و اگر کار کل منفی باشد یعنی $W_T < 0$ آنگاه انرژی جنبشی کاهش یافته است

انرژی پتانسیل: به انرژی که در اجسام ذخیره شده و می‌تواند به انرژی جنبشی تبدیل شود انرژی پتانسیل می‌گویند. انرژی پتانسیل انواع مختلفی دارد مانند: انرژی پتانسیل گرانشی، انرژی پتانسیل شیمیایی، انرژی پتانسیل کشسانی و ...

انرژی پتانسیل گرانشی: انرژی که اجسام به دلیل ارتفاعشان دارند را انرژی پتانسیل گرانشی می‌گویند. هرچه ارتفاع جسم بیشتر باشد انرژی پتانسیل گرانشی آن بیشتر می‌شود.

فرمول انرژی پتانسیل گرانشی: اگر جسمی به جرم m در ارتفاع h از سطح زمین قرار گیرد، انرژی پتانسیل گرانشی از رابطه زیر بدست می آید:

$$U = mgh$$

m : جرم جسم بر حسب Kg کیلوگرم

h : ارتفاع جسم از مبدا بر حسب m متر

g : ثابت گرانش زمین (جاذبه) می باشد. g مقداری ثابت و برابر 9.8 m/s^2 می باشد که معمولاً برای راحتی آن را ۱۰ در نظر می گیریم.

کار نیروی وزن: می دانیم که به تمام اجسام از طرف زمین نیرو وارد می شود، وقتی ارتفاع جسمی کم یا زیاد می شود، زمین روی جسم کار انجام می دهد که این کار ممکن است منفی باشد یا مثبت.

کار نیروی وزن از رابطه زیر بدست می آید:

$$W_{\text{وزن}} = -(U_2 - U_1) = -\Delta U$$

یعنی کار انجام شده توسط نیروی وزن جسم برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم می باشد

نکته:

- هنگامی که جسم به سمت بالا حرکت می کند انرژی پتانسیل گرانشی افزایش می یابد ($\Delta U > 0$)
- هنگامی که جسم به سمت پایین حرکت می کند انرژی پتانسیل گرانشی کاهش می یابد ($\Delta U < 0$)
- هنگامی که جسم به سمت پایین حرکت می کند کار نیروی وزن مثبت است ($W_{\text{وزن}} > 0$)
- هنگامی که جسم به سمت بالا حرکت می کند کار نیروی وزن منفی می شود ($W_{\text{وزن}} < 0$).

نکته: هنگام محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی می توانیم هر نقطه دلخواهی را مبدا در نظر گرفته و ارتفاع آن را صفر بگیریم.

انرژی پتانسیل کشسانی: انرژی ذخیره شده در اجسامی مانند فنر و کش فشرده شده یا کشیده شده را انرژی پتانسیل کشسانی می گویند.

توجه: انرژی پتانسیل کشسانی در وسایلی مانند: اسباب بازی های کوکی، ساعت، قطار و ... کاربرد دارد.

کار انجام شده توسط فنر: فرض کنید فنری را فشرده کرده یا می کشیم در این حالت در فنر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره می شود. همچنین باید توجه کنیم که فنر همواره در جهت خلاف حرکتش اش به جسم نیرو وارد می کند، مثلاً اگر فنر را فشرده کنیم فنر می خواهد باز شود و اگر فنر را بکشیم فنر در خلاف کشش نیرو وارد خواهد کرد پس کار انجام شده توسط فنر همواره مخالف تغییرات انرژی پتانسیل کشسانی اش می باشد که از رابطه زیر بدست می آید:

$$W_{\text{فنر}} = -\Delta U_{\text{کشسانی}}$$

قانون پایستگی انرژی: در یک سامانه منزوی، مجموع کل انرژی ها پایسته می ماند، یعنی انرژی را نمی توان خلق یا نابود کرد و تنها می توان آن را از یک شکل به شکل دیگر تبدیل کرد.

توجه! سامانه منزوی به سامانه ای می گویند از محیط انرژی نگیرد و به محیط انرژی ندهد.

انرژی مکانیکی: به مجموع انرژی جنبشی (K) و پتانسیل (U) یک جسم انرژی مکانیکی (E) می گویند. به صورت زیر بدست می آید:

$$E = K + U$$

www.my-dars.ir

پایستگی انرژی مکانیکی: در یک سامانه اگر نیروهای اتلافی (مانند اصطکاک، مقاومت هوا و ...) را نادیده بگیریم آنگاه انرژی مکانیکی در حالت اول و حالت پایانی یکسان خواهد بود به عبارتی:

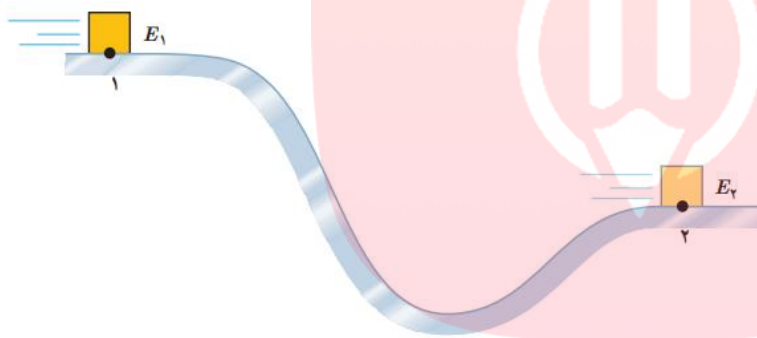
$$E_2 = E_1 \rightarrow K_2 + U_2 = K_1 + U_1$$

انرژی درونی: به مجموع انرژی های ذرات تشکیل دهنده مواد انرژی درونی می گویند.

توجه: معمولا هر چه انرژی درونی جسم افزایش یابد ذرات ماده سریعتر نوسان می کنند و این باعث می شود دمای جسم افزایش یابد. پس به یاد داشته باشیم معمولا با افزایش انرژی درونی یک جسم دمای آن جسم نیز افزایش می یابد.

نکته: اگر جسمی در اثر نیروهای اتلافی (مانند اصطکاک) بایستد، انرژی جنبشی جسم به انرژی درونی تبدیل می شود. (که اصطلاحا می گویند انرژی تلف شده است)

نکته: اگر در مسیر حرکت یک جسم نیروهای اتلافی مانند اصطکاک و مقاومت هوا وجود داشته باشد، انرژی مکانیکی جسم ثابت نمی ماند و کاهش می یابد در این صورت اختلاف انرژی مکانیکی در حالت پایانی و آغازی برابر با کار نیروهای اتلافی خواهد بود:



وقتی نیروهایی مانند اصطکاک و مقاومت هوا در حین حرکت جسم، روی آن کار انجام دهند انرژی مکانیکی جسم پایسته نیست.

$$W_f = E_2 - E_1$$

کار نیروهای اتلافی

توجه! معمولا نیروهای اتلافی را با حرف کوچک f نشان می دهند.

گرمروآموزشی عصر

توان: کار انجام شده در واحد زمان را توان می نامند.

توجه! توان کمیتی نرده بوده، با نماد P نمایش داده می شود و یکای آن J/s ژول بر ثانیه است که به

احترام جیمز وات مخترع ماشین بخار، یکای توان را W وات می نامیم.

فرمول توان: اگر وسیله ای در مدت زمان t مقدار W کار انجام دهد، توان وسیله از رابطه زیر بدست می

آید:

$$P = \frac{W}{t}$$

W : کار انجام شده بر حسب ژول

t : زمان انجام کار بر حسب ثانیه

توجه! متاسفانه یکای توان، وات W و همچنین علامت کار W شبیه هم نوشته می شوند پس مواظب باشید این دو را اشتباه نگیرید.

بازده: وقتی وسیله ای کار می کند، نمی تواند تمام انرژی که دریافت می کند را به کار مفید تبدیل می کند، مثلاً وقتی یک اتومبیل کار می کند، تمام انرژی شیمیایی بنزین تبدیل به انرژی جنبشی نمی شود و بخشی از آن به انرژی های ناخواسته ای مانند گرما تبدیل می شود و به صورت اصطکاک و یا از آگروز خودرو تلف می گردد.



کار کل: کل انرژی که وسیله دریافت می کند، مانند بنزین، برق و ... را کار کل (انرژی ورودی) می گویند.

کار مفید: فقط مقداری از کار کل در وسیله مورد استفاده قرار می گیرد که به آن کار مفید (انرژی خروجی) می گویند.

www.my-dars.ir

فرمول بازده: نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی را بازده می گویند که از رابطه زیر بدست می آید:

$$\text{بازده بر حسب درصد} = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100$$

توجه! مقدار بازده بر حسب درصد همواره کمتر از ۱۰۰ درصد است، زیرا یک وسیله یا ماشین نمی تواند همه انرژی که دریافت می کند را به کار مفید تبدیل کند و همیشه مقداری از انرژی تلف می شود.

پایان قسمت اول

در قسمت دوم به بررسی و پاسخ به سوالات کتاب درسی می پردازیم



مای درس

گروه آموزشی عصر

www.madars.ir

گروه آموزشی عصر

ASR_Group@outlook.com

[@ASRschoo2](https://www.instagram.com/ASRschoo2)