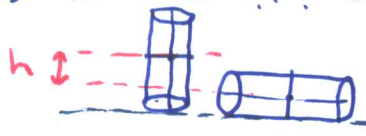


$W = \vec{F} \cdot \vec{d} = Fd \cos \theta$

کار: حاصل ضرب نیرو در جابه جایی نقطه اثر نیرو
 d جابه جایی و F نیرو
 کار انجام شده به وسیله حرکت جسمی ندارد (همه نیروهای N به بیخ اصطکاک - مقاومت خود کشش غ)
 ناپایستار: نیروهای مقاوم یا هدر دهنده انرژی
 اگر جسم دارای ابعاد بزرگ بود برای جابه جایی باید مرکز جرم آن را بشماریم. جسم را در نظر گرفتیم



* کار نیروهای عمود بر جهت حرکت همواره صفر است و کار نیروهای ناپایستار منفی است
 * کار نیروی وزن آرخیم به اندازه h بالا رود $w = mgh$ و آرخیم نیار $w = mgh$ است
 کل کار انجام شده برابر مجموع کارهای تک نیروها و یا کار برای انداختن نیروهای وارد بر جسم است

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

انرژی جنبشی (K) انرژی جسم در حال حرکت | در سرعت های عادی
 در سرعت های نزدیک نور

انرژی: توانایی انجام کار
 انرژی پتانسیل: انرژی ذخیره شده در جسم (که فقط برای نیروهای پایستار قابل تعریف است)
 انرژی پتانسیل گرانشی: انرژی که به علت تغییر ارتفاع در جسم ذخیره می شود $U = mgh$
 انرژی پتانسیل کشسانی: انرژی که به علت تغییر طول در فنر ذخیره می شود $U = \frac{1}{2}kx^2$
 انرژی پتانسیل الکتریکی: انرژی پتانسیل که به علت جابه جایی بار در آن ذخیره می شود $U = k \frac{q_1 q_2}{r}$

$E = U + K$

انرژی مکانیکی (انرژی کل) E: مجموع انرژی پتانسیل و جنبشی جسم است

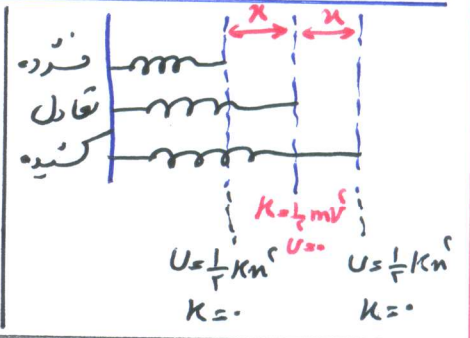
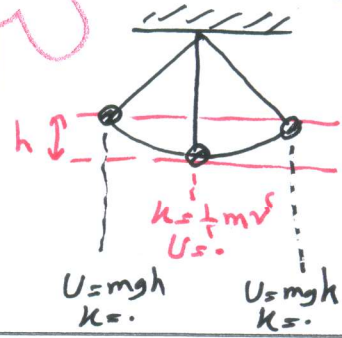
اصل بقای انرژی - قانون پایستگی انرژی: انرژی نه تولید می شود نه از بین می رود بلکه از حالت به حالت دیگر تبدیل می شود

$E_A = E_B = \dots$
 $\Delta U = \Delta K$

۱- نیروهای پایستار: انرژی مکانیکی ثابت است
 ۲- نیروهای ناپایستار: انرژی مکانیکی ثابت نیست و تغییر آن توسط نیروهای ناپایستار (اصطکاک اهدری رود)

$E_B - E_A = W_f$
 $\Delta U + \Delta K = W_f \rightarrow W_f = -f_k \cdot d$

اصل هم انرژی کار و انرژی: کل کار انجام شده برابر تغییرات انرژی جنبشی است
 $W = \Delta K$
 تغییرات انرژی پتانسیل برابر منفی کار نیروی پایستار است
 $\Delta U = -W$



$P = \frac{W}{t} = \frac{E}{t} = \frac{\Phi}{t}$
 $P = F \cdot \vec{v}$

توان: توانایی انجام کار در واحد زمان

بازده یا راندمان: نسبت توان مفید به توان کل
 $R_a = \frac{P_{مفید}}{P_{کل}} = \frac{E_{مفید}}{E_{کل}} = \frac{W_{مفید}}{W_{کل}}$