هر چیزی حرکت کند، انرژی دارد و انرژی وابسته به حرکت یک جسم را انرژی جنبشی یا حرکتی می‌گویند.

فرمول: $K = \frac{1}{2} m v^2$ ← انرژی جنبشی (J)، جرم (kg)، تندی ($\frac{m}{s}$)

یکای SI انرژی (ژول J)، و یکای فرعی آن $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ است.

کمیتی نرده‌ای و فرعی است.

همواره نامنفی است. (کتاب درسی بی‌سواد گفته همواره مثبت 😄)

به جهت حرکت جسم بستگی ندارد.

فرمول تغییرات انرژی جنبشی: $\Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$

تیپ مقایسه‌ای: $\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$

تبدیل تندی و سرعت پرکاربرد: $\frac{km}{h} \xrightarrow{\times \frac{10}{36}} \frac{m}{s}$

انرژی جنبشی (K)

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

کار (W)

فرمول: $W = F\, d \cos\theta$ (کار: ژول (J)، جابجایی: m، زاویه‌ی بین F و d)

کمیتی فرعی و نرده‌ای است.

یکای کار ژول (J) است.

ترکیب با قانون دوم نیوتون: $F = m\, a$ (نیرو: N، جرم: kg، شتاب: $\frac{m}{s^2}$)

روش اول کار کل: $W_T = W_1 + W_2 + \dots$

روش دوم کار کل: قضیه‌ی کار - انرژی جنبشی: $W_T = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$

کار نیروی وزن: $W_{mg} = \pm\, m\, g\, \Delta h$ ← کار نیروی وزن (J)

(جابجایی عمودی: m، جرم: kg، شتاب گرانش: $\frac{m}{s^2}$، پایین: +، بالا: −)

کار نیروی وزن به مسیر حرکت بستگی ندارد!

در چه حالت‌هایی کار انجام نمی‌شود؟

- نیرویی به جسم وارد نشود: $F = 0$
- جابجایی اتفاق نیفتد: $d = 0$
- نیرو بر جابجایی عمود باشد: $\theta = 90^\circ$

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

تعیین علامت کار

اگر $0 < \theta < 90^\circ$ باشد: $W = Fd\cos\theta \rightarrow W > 0$

اگر $\theta = 90^\circ$ باشد: $W = Fd\cos\theta \rightarrow W = 0$

اگر $90^\circ < \theta < 180^\circ$ باشد: $W = Fd\cos\theta \rightarrow W < 0$

سرعت ثابت: $v_1 = v_2 \rightarrow x_1 = x_2 \rightarrow \Delta x = 0 \rightarrow W_T = 0$

رها می‌شود، سکون و سکون: $v_1 = 0$

متوقف می‌شود: $v_2 = 0$

حداکثر ارتفاع، ارتفاع اوج در پرتاب قائم: $v = 0$

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

انرژی پتانسیل گرانشی (U_g)

فرمول: $U_g = m g h$

- U_g: انرژی پتانسیل گرانشی (ژ)
- m: جرم (kg)
- g: شتاب گرانش ($\frac{N}{kg}$)
- h: ارتفاع از مبدا

تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی: $W_{mg} = -\Delta U_g$

ویژگی مشترک جسم و زمین است.

انرژی پتانسیل گرانشی به مبدا پتانسیل گرانشی بستگی دارد ولی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم به مبدا پتانسیل گرانشی بستگی دارد.

ارتفاع نقاط پایین‌تر از مبدا منفی است.

انرژی پتانسیل گرانشی می‌تواند صفر یا مثبت یا منفی شود.

انرژی مکانیکی (E) به مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل یک جسم، انرژی مکانیکی گفته می‌شود:

$$E = K + U$$

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

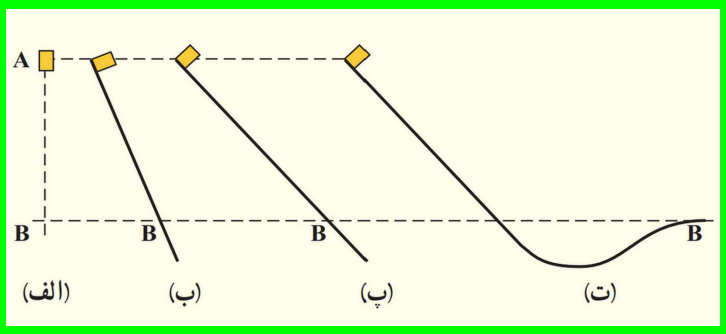
پایستگی انرژی مکانیکی

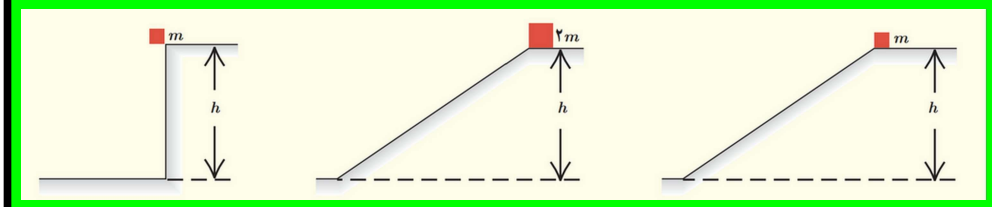
اتلاف انرژی نداریم

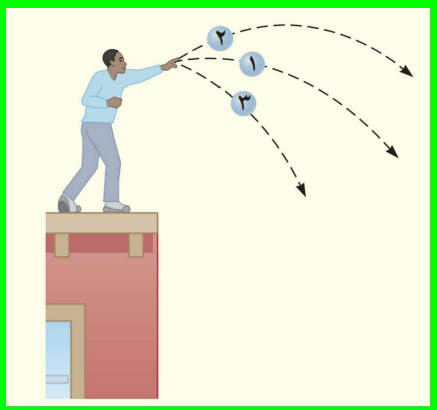
- مقاومت هوا نداریم.
- اصطکاک نداریم.
- شرایط خلاء باشد.

$E_2 = E_1$

در شکل‌های زیر اگر از اصطکاک و مقاومت هوا صرف نظر کنیم و تندی اولیه‌ی اجسام برابر باشد: تندی اجسام در هر شکل هنگام برخورد با زمین برابر است.





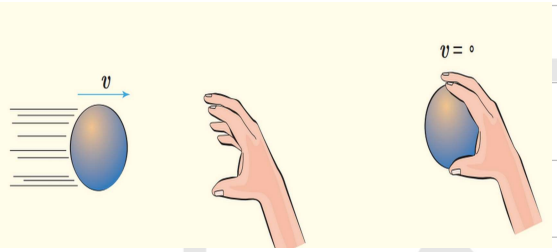


@Najafi_physics
@amoozesh_physics
۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

انرژی درونی

مجموع انرژی های ذره های تشکیل دهنده ی آن است.

به تعداد ذرات جسم و انرژی هر ذره بستگی دارد.



انرژی جنبشی توپ در اثر برخورد با مولکول های هوا و سرانجام برخورد با دست، باعث بالا رفتن انرژی درونی محیط اطراف و دست می شود.

کار نیروهای مقاوم (اصطکاک و مقاومت هوا) : $W_f = E_2 - E_1$

قانون پایستگی انرژی انرژی را نمی توان خلق یا نابود کرد و تنها می توان آن را از یک شکل به شکل دیگر تبدیل کرد.

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

توان

در فیزیک، آهنگ انجام کار را توان می‌گویند.

کمیتی فرعی و نرده‌ای است.

یکای توان وات (W) است و $W=\frac{J}{s}$

یکای قدیمی توان، اسب بخار است و $1hp=746W$

فرمول‌های توان

۱) فرمول کلی: $P=\frac{W}{\Delta t}$

۲) فرمول کار: $P=\frac{Fd\cos\theta}{\Delta t}$

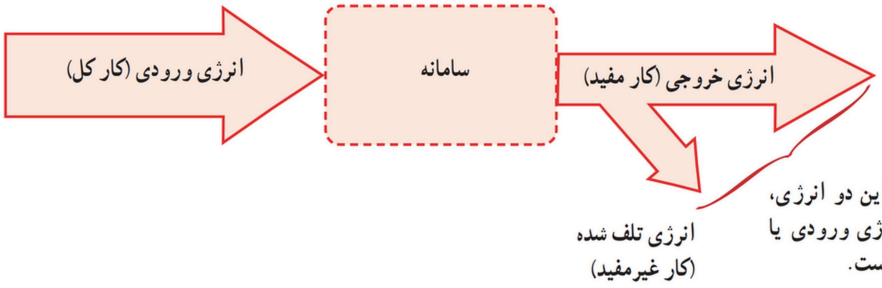
۳) ارتفاع تغییر کند: $P=\frac{mg\Delta h}{\Delta t}$

۴) تندی یا سرعت تغییر کند: $P=\frac{\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)}{\Delta t}$

۵) هم سرعت هم ارتفاع تغییر کند: $P=\frac{mg\Delta h+\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)}{\Delta t}$

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

بازده نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی را بازده می گوییم و با η نشان می دهیم.



$P_{مفید} < P_{کل}$

$$\text{بازده} = \frac{P_{مفید}}{P_{کل}} \times 100$$

توان مفید = توان خروجی

توان = توان کل = توان ورودی = توان مصرفی

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶