

# Кинетическая и потенциальная энергия



Попал физик в больницу после автокатастрофы.

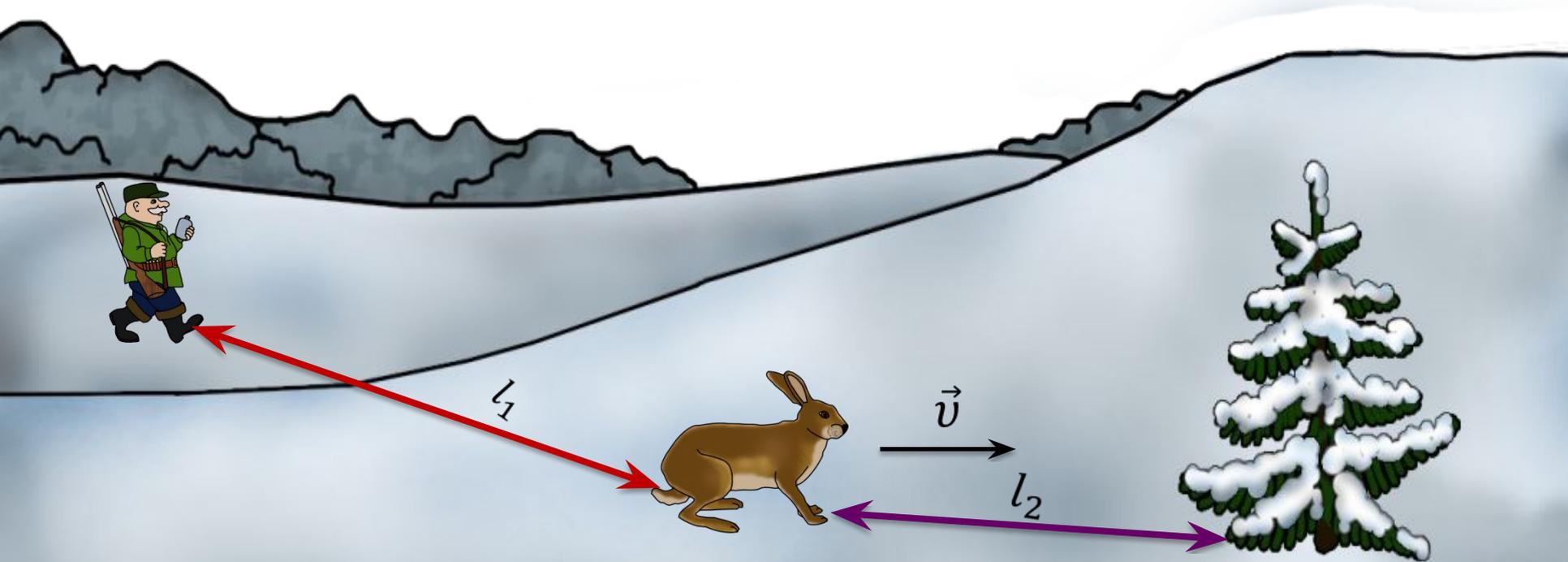
Лежит и бредит:

— Хорошо, что пополам. Хорошо, что пополам. Хорошо, что пополам.

— Что пополам? — спрашивает врач.

— Хорошо, что кинетическая энергия  $E_m = V^2$  ПОПОЛАМ!!!

Механическое состояние тела или системы тел определяется его положением относительно других тел и его скоростью



**Механическая энергия** — это физическая скалярная величина, являющаяся функцией состояния системы и характеризующая способность системы совершать работу.



Изменение  
механической  
энергии равно ра-  
боте приложенных к  
системе внешних сил

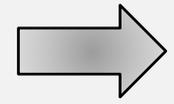
$$\Delta E = A_{\text{внешн}}$$



$$A = F \cdot s$$

$$F = ma$$

$$a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2s}$$



$$A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$$

Кинетическая энергия

**Кинетическая энергия** — это энергия, которой обладает тело вследствие своего движения

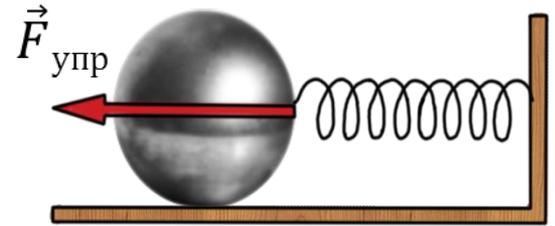
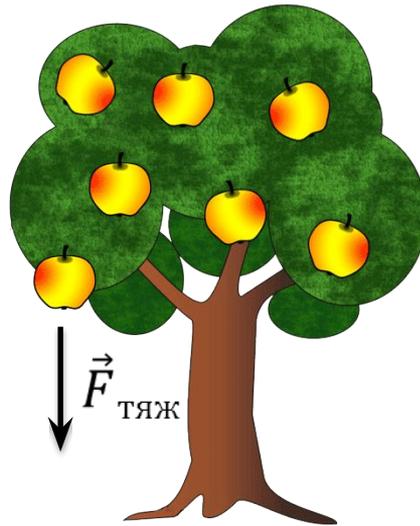
$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

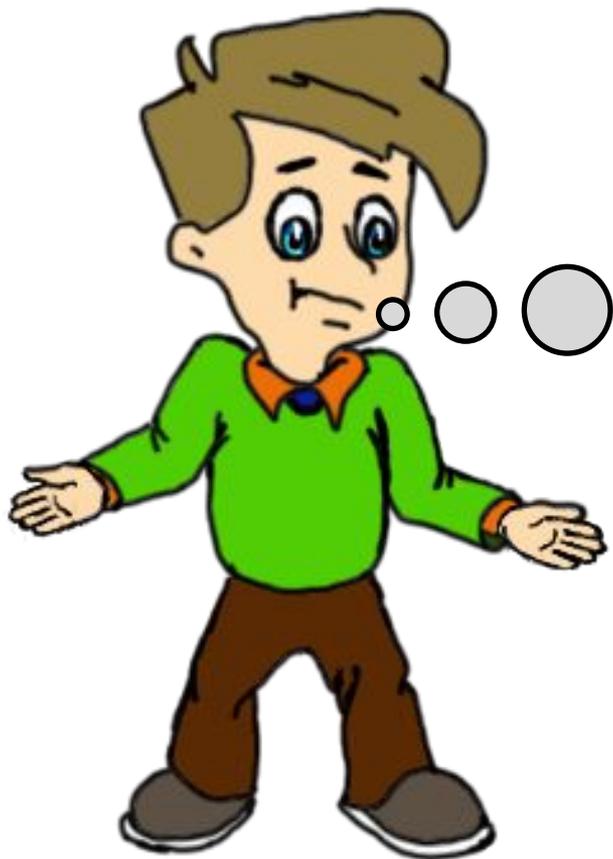
$$[E_k] = [\text{Дж}]$$



$$A = E_{k2} - E_{k1}$$

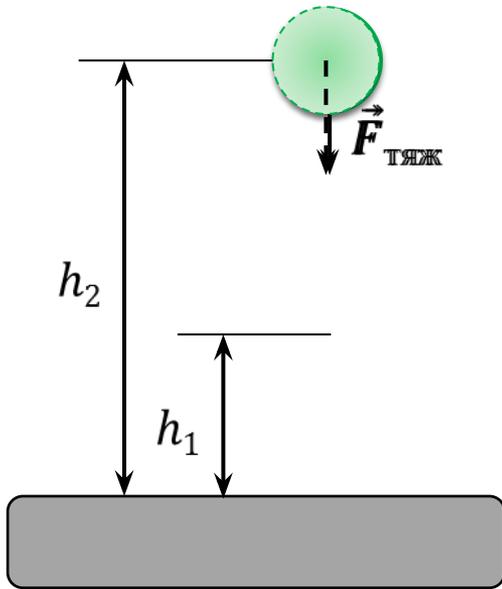
**Теорема об изменении кинетической энергии:** изменение кинетической энергии равно работе равнодействующей всех сил действующей на тело





А если тела не  
движутся?  
Обладают ли они  
какой-либо  
энергией?

**Потенциальная энергия** — энергия системы, определяемая взаимным расположением тел или частей тела друг относительно друга и характером сил взаимодействия между ними

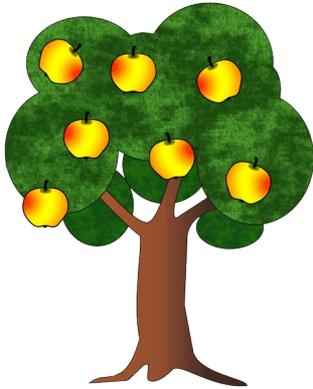


$$A = mgh_1 - mgh_2$$

$$A = -(mgh_2 - mgh_1)$$

↑  
**Потенциальная энергия**

**Потенциальная энергия тела в поле тяготения** — это энергия, обусловленная взаимодействием тела с Землей; она зависит от их взаимного положения и равна работе, которую совершает сила тяжести при перемещении тела из данного положения на нулевой уровень



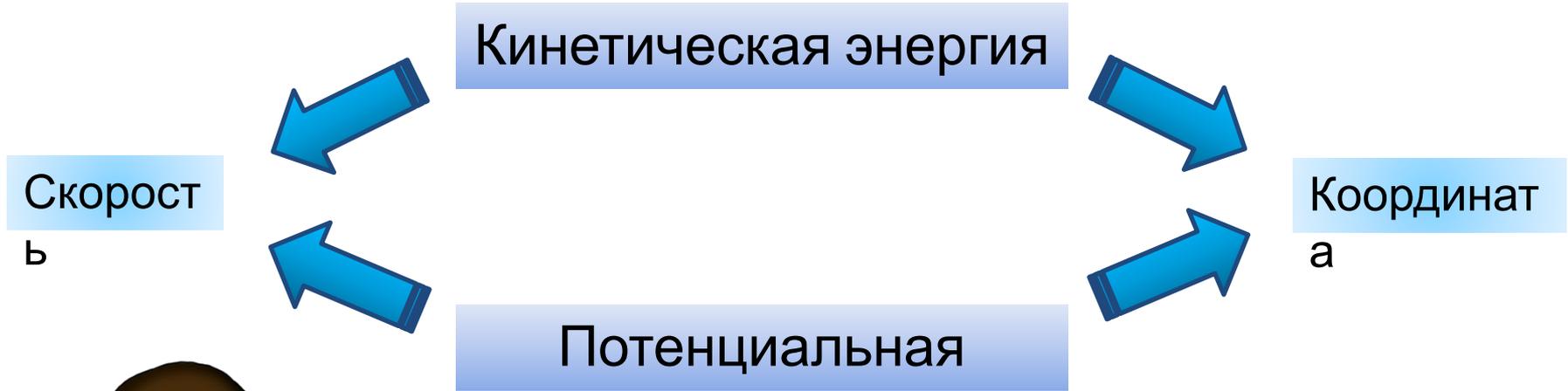
$$E_{\Pi} = mgh$$

$$[E_{\Pi}] = [\text{Дж}]$$



$$A = -(E_{\Pi 2} - E_{\Pi 1})$$

Изменение потенциальной энергии тела, которое находится в гравитационном поле Земли, взятое с обратным знаком, равно работе силы тяжести



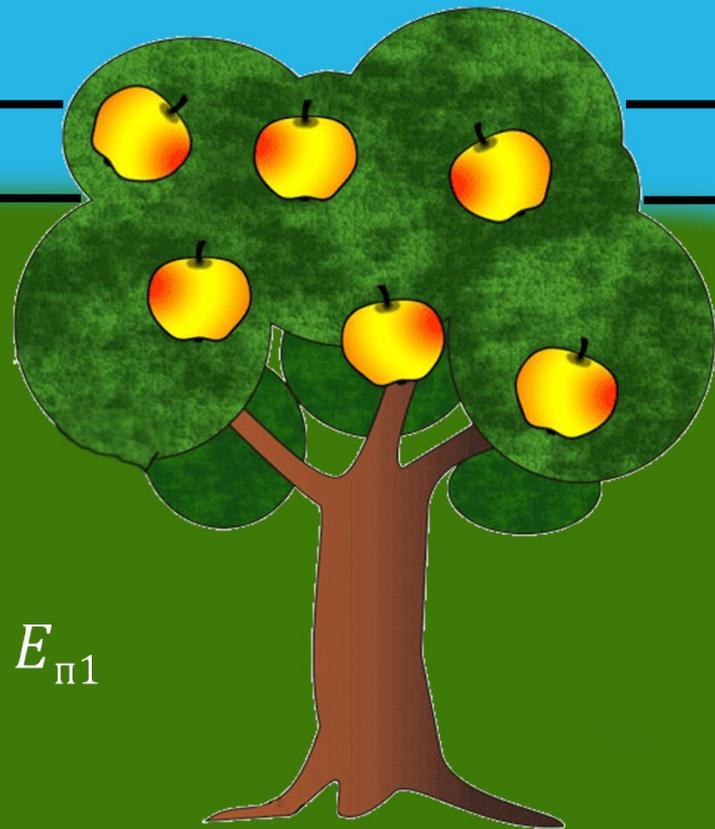
Нулевой уровень для  
потенциальной энергии  
можно выбирать  
совершенно произвольно



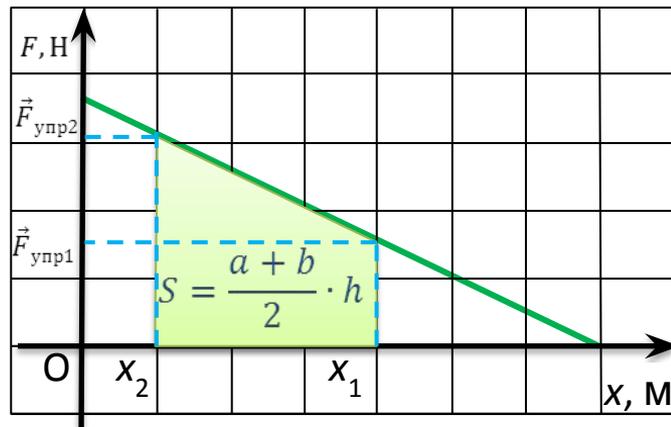
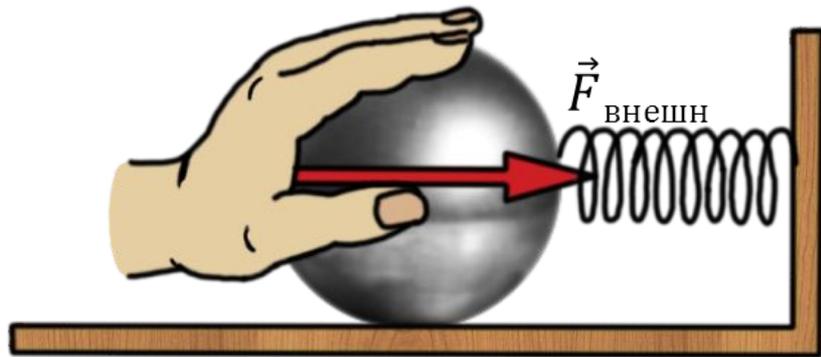
$$E_{\text{п}} = 0 \text{ Дж}$$

$$E_{\text{п1}}$$

$$E_{\text{п2}}$$



$$E_{\text{п2}} > E_{\text{п1}}$$

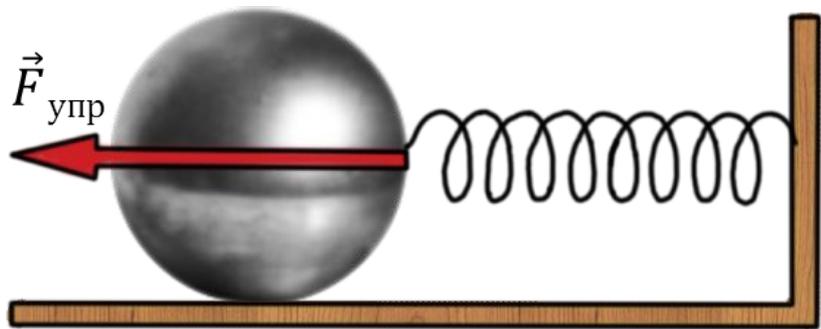


$$A = \frac{kx_1 + kx_2}{2} \cdot (x_1 - x_2)$$

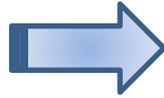
$$A = \frac{k}{2} (x_1^2 - x_2^2)$$

$$A = - \left( \frac{kx_2^2}{2} - \frac{kx_1^2}{2} \right)$$

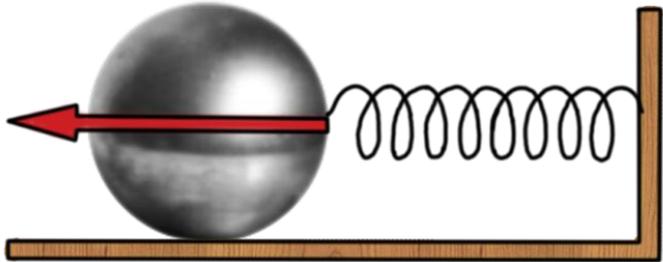
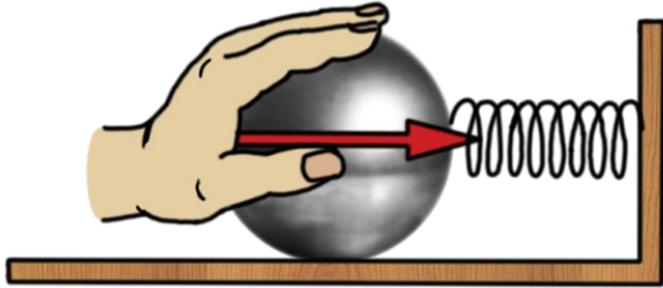
Потенциальная энергия упруго деформированного тела



$$E_{\text{п}} = \frac{kx^2}{2}$$



$$A = -(E_{\text{п2}} - E_{\text{п1}})$$



**Потенциальная энергия упруго деформированного тела** — это энергия, обусловленная взаимодействием частей тела между собой.

Она равна работе, которую совершают внешние силы, чтобы недеформированную пружину сжать или растянуть на некоторую величину.

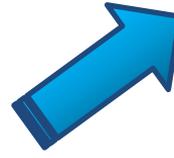
Работа силы

упругости



Жесткость пружины  $k$

Деформация  $\Delta x$



Потенциальная  
энергия

Меха  
ничес  
кая  
энерг  
ия



Кинетическая

Э



$$E_{\text{к}} = \frac{mv^2}{2}$$



Потенциальная  
энергия

В поле  
тяготения



Земли

$$E_{\text{п}} = mgh$$

Упруго  
деформиро-  
ванного тела



$$E_{\text{п}} = \frac{kx^2}{2}$$