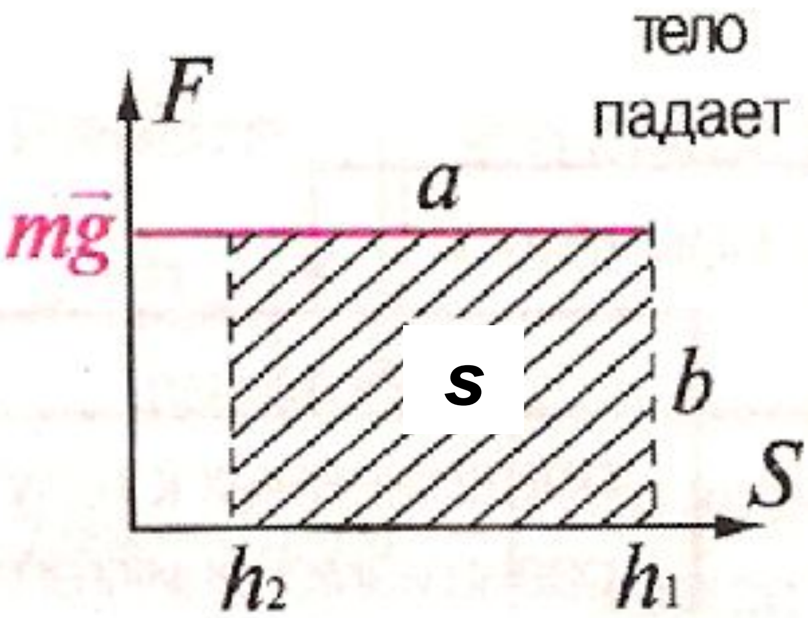
Работа силы тяжести. Работа силы упругости.

Работа силы тяжести

Вблизи поверхности Земли будем считать $F_{тяж} = mg = const$



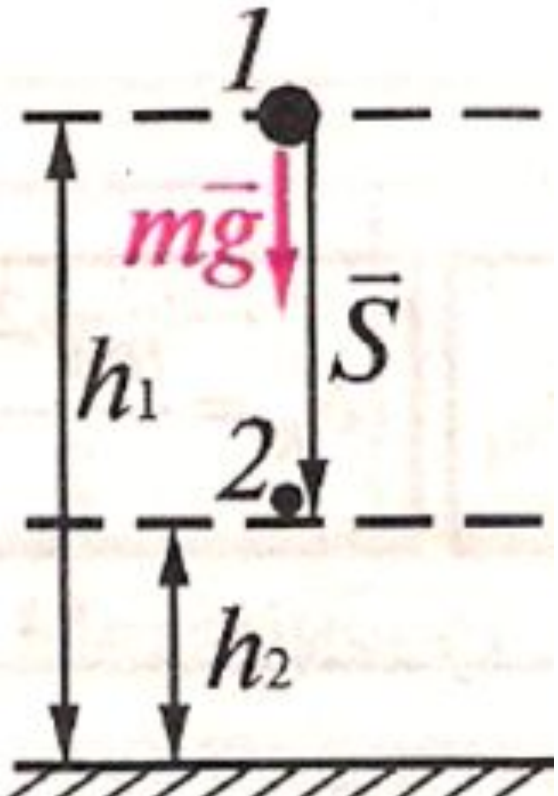
S=ab

$$A = mg(h_1 - h_2)$$

$$\boxed{A = mgh_1 - mgh_2}$$

1. Тело брошено вертикально вниз

$$\boxed{A = F \cdot S \cdot \cos\alpha}\ ; \quad \alpha = \widehat{\vec{F}\vec{S}}, \quad F = \text{const} = mg$$



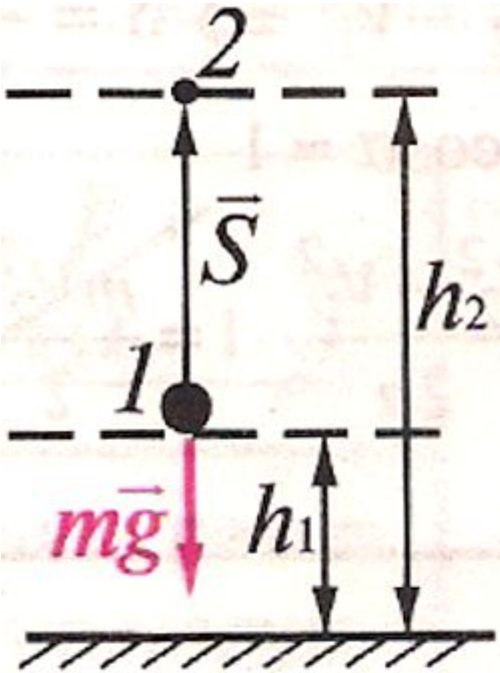
$$\alpha = 0^\circ \quad \cos\alpha = 1$$

$$S = h_1 - h_2$$

$$\boxed{A = mg\,(h_1 - h_2)}$$

$$\boxed{A = mgh_1 - mgh_2}$$

2. Тело брошено вертикально вверх

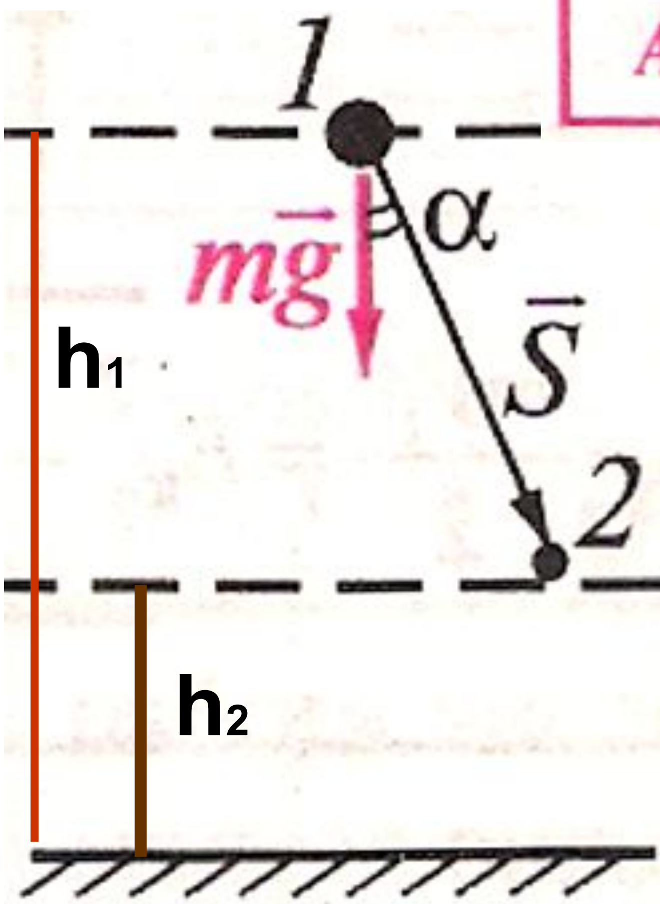


$\alpha = 180° \quad \cos\alpha = -1$

$A = mg\,(h_2 - h_1)\cdot(-1)$

$\boxed{A = mg\,(h_1 - h_2)}$

3. Перемещение тела составляет ***угол α с Fтяж.***



$$\boxed{A = F \cdot S \cdot \cos\alpha}\ ; \quad \alpha = \widehat{\vec{F}\vec{S}}, \quad F = \text{const} = mg$$

$$S \cdot \cos\alpha = h_1 - h_2$$

$$A = mg\,(h_1 - h_2)$$

Вывод

- Работа силы тяжести не зависит от формы траектории и длины пути, а ***зависит*** только от ***начального и конечного положения тела***.
- Поле силы тяжести ***потенциально***
- Работа по замкнутой траектории = нулю

$$A = mgh_1 - mgh_2$$

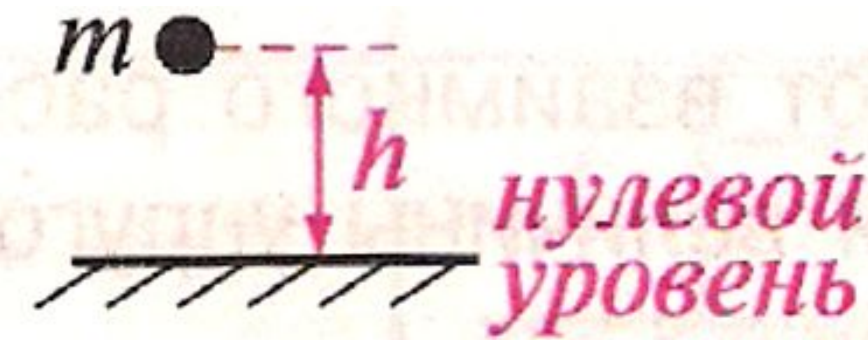
$$E_p = mgh$$

$$\boxed{A = E_{p1} - E_{p2} = -(E_{p2} - E_{p1}) = -\Delta E_p}$$

Работа ***Fтяж*** равна изменению потенциальной энергии, взятому с противоположным знаком

Потенциальная энергия поднятого над Землей тела

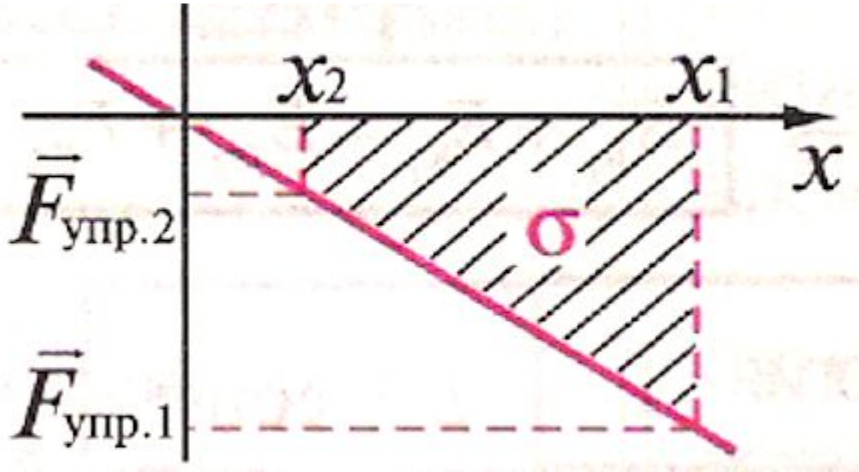
- \- энергия взаимодействия тела с Землей
- является относительной величиной, т. к. зависит от выбора нулевого уровня (где *h* = 0)



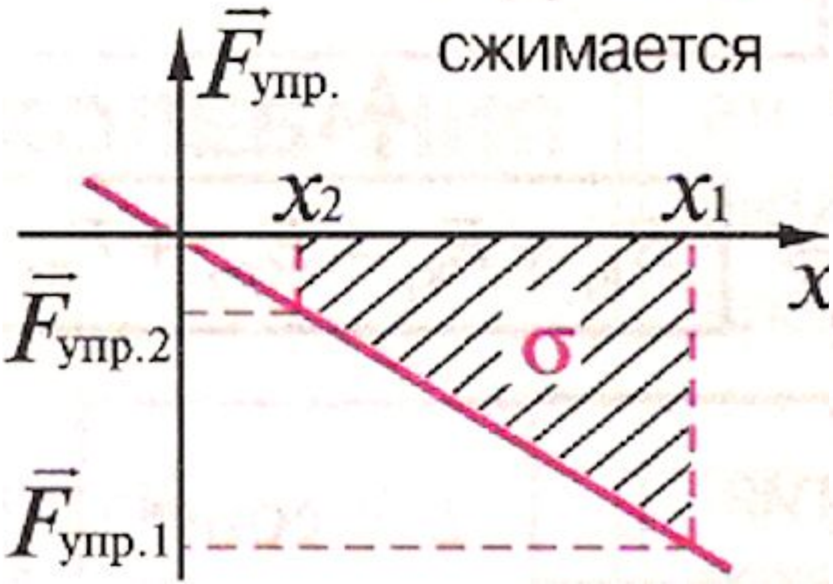
$$\boxed{E_p = mgh}$$

Работа силы упругости

Площадь фигуры под графиком $F_{упр} = F(x)$ численно равна работе силы упругости



По закону Гука: $\boxed{F_{\text{упр}} = -kx, \quad F_{\text{упр}} \neq \text{const} \quad (F_{\text{упр}} \sim x)}$



$$A_{\text{упр}} = \sigma_{\text{трапеции}} = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

$$A_{\text{упр}} = \frac{F_{\text{упр}1} + F_{\text{упр}2}}{2}(x_1 - x_2) =$$

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

$$\boxed{A_{\text{упр}} = \frac{kx_1^2}{2} - \frac{kx_2^2}{2}}$$

Работа силы упругости

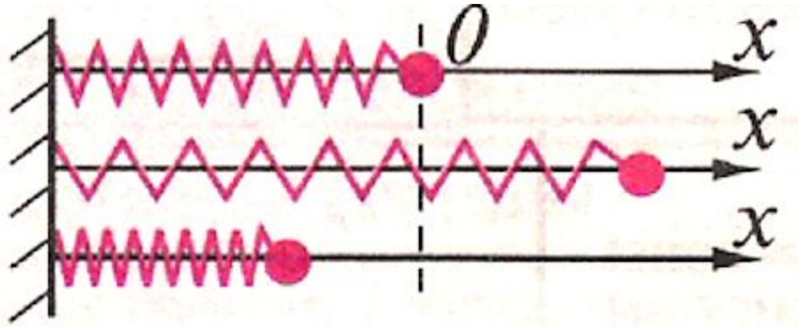
- равна изменению потенциальной энергии, взятому с противоположным знаком.

$$\left.\begin{array}{l} A = \dfrac{kx_1^2}{2} - \dfrac{kx_2^2}{2} \\ \\ E_p = \dfrac{kx^2}{2} \end{array}\right\} \quad \boxed{A = E_{p_1} - E_{p2} = -(E_{p_2} - E_{p_1}) = -\Delta E_p}$$

Потенциальная энергия упруго-деформированного тела

- \- энергия взаимодействия частей тела

$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$



E_p зависит от деформации:

– чем больше деформация, тем $E_p \uparrow$

– если тело не деформировано, $E_p = 0$