



**Работа силы тяжести.  
Работа силы упругости.**



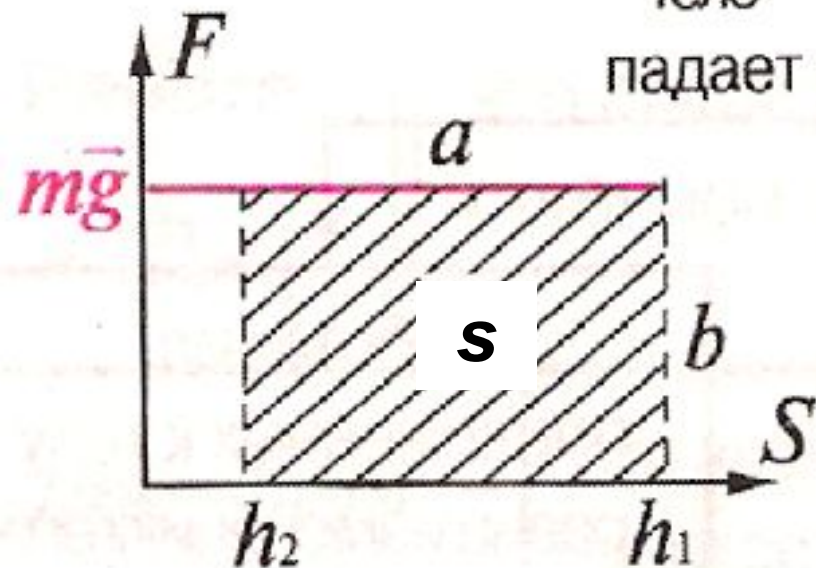
# Работа силы тяжести

$$F_{\text{тяж}} = mg = \text{const}$$

тело  
падает

$$S = ab$$

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

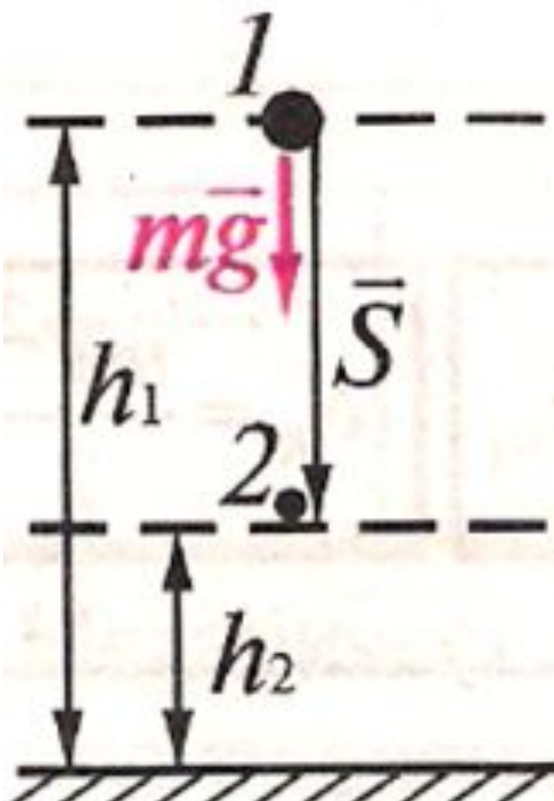


$$A = mgh_1 - mgh_2$$

# 1. Тело брошено вертикально ВНИЗ

$$A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$$

$$; \alpha = \widehat{FS}, F = \text{const} = mg$$



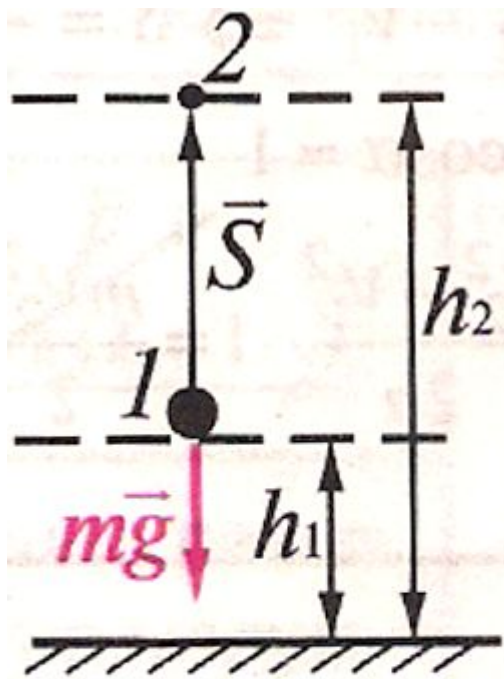
$$\alpha = 0^\circ \quad \cos \alpha = 1$$

$$S = h_1 - h_2$$

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

$$A = mgh_1 - mgh_2$$

## 2. Тело брошено вертикально вверх

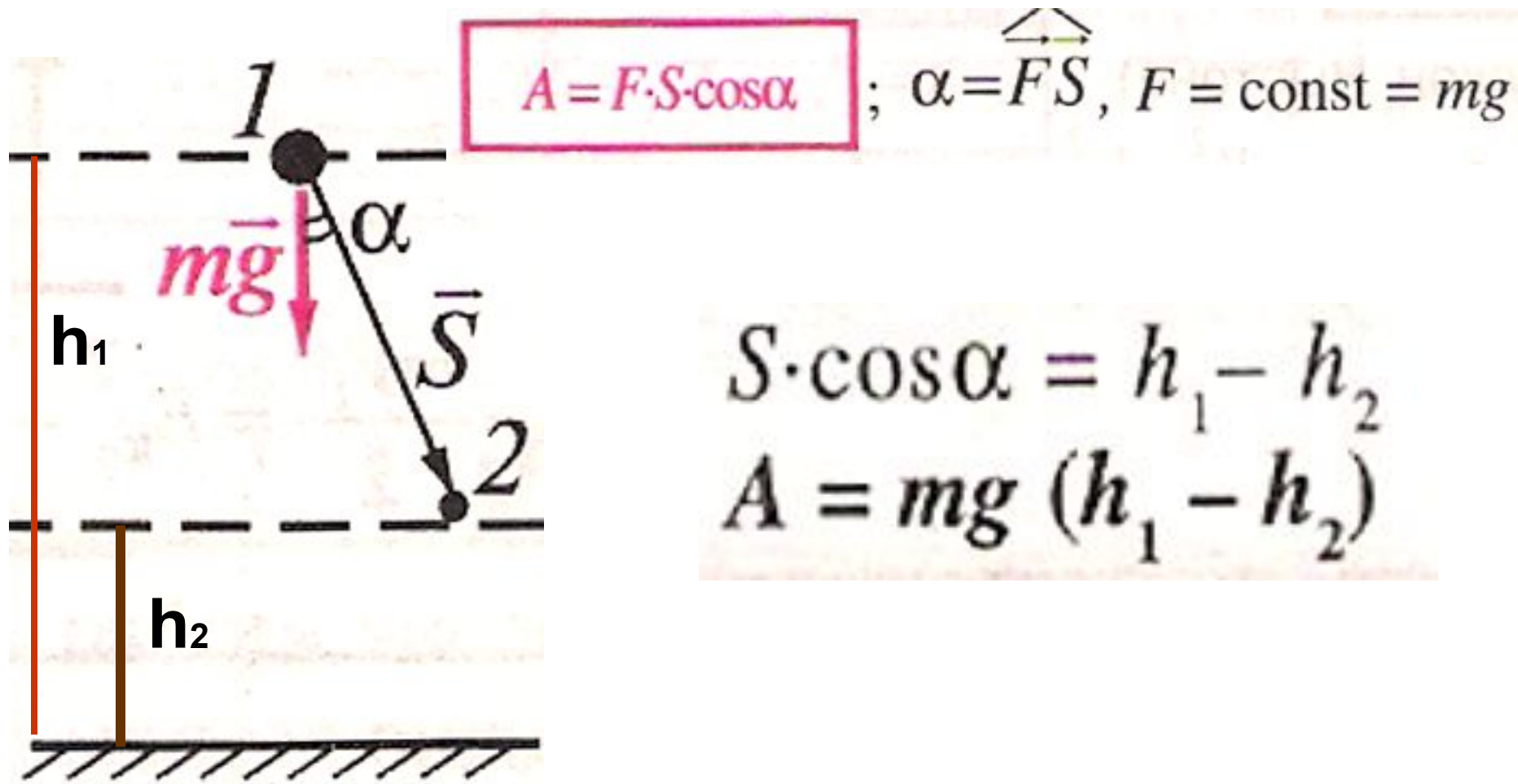


$$\alpha = 180^\circ \quad \cos\alpha = -1$$

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

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

3. Перемещение тела составляет **угол  $\alpha$  с  $F_{тяж}$ .**



# 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

$$A = mgh_1 - mgh_2$$

$$E_p = mgh$$

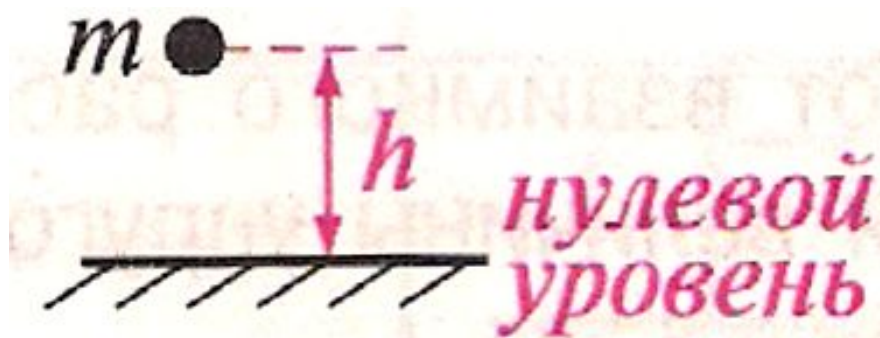
$$A = E_{p1} - E_{p2} = -(E_{p2} - E_{p1}) = -\Delta E_p$$

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  $h = 0$ )

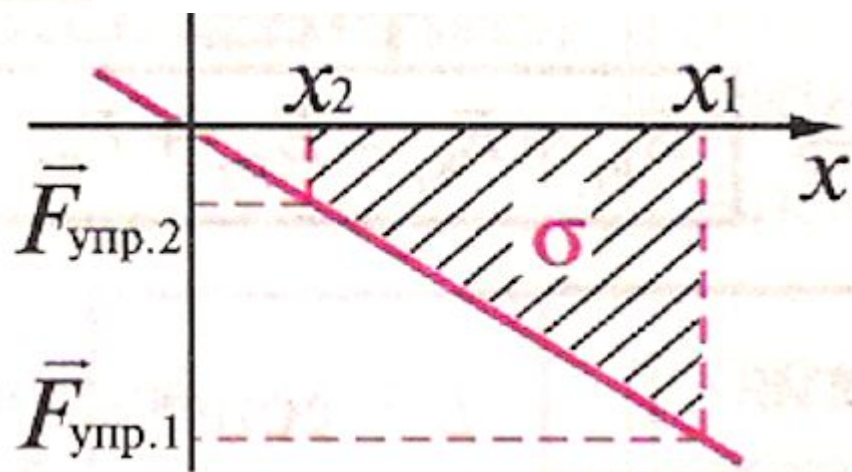


$$E_p = mgh$$



# Работа силы упругости

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



По закону Гука:

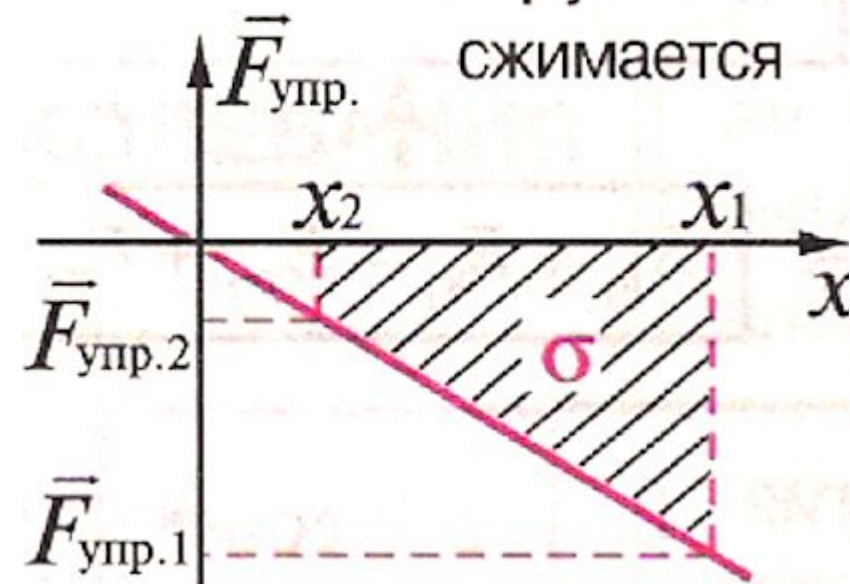
$$F_{\text{упр}} = -kx, \quad F_{\text{упр}} \neq \text{const} \quad (F_{\text{упр}} \sim x)$$

растянутая  
пружина  
сжимается

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

$$A_{\text{упр}} = \frac{F_{\text{упр}1} + F_{\text{упр}2}}{2} (x_1 - x_2) =$$
$$= \frac{kx_1 + kx_2}{2} (x_1 - x_2) = \frac{kx_1^2}{2} - \frac{kx_2^2}{2}$$

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



# Работа силы упругости

- равна изменению потенциальной энергии, взятому с противоположным знаком.

$$A = \frac{kx_1^2}{2} - \frac{kx_2^2}{2}$$

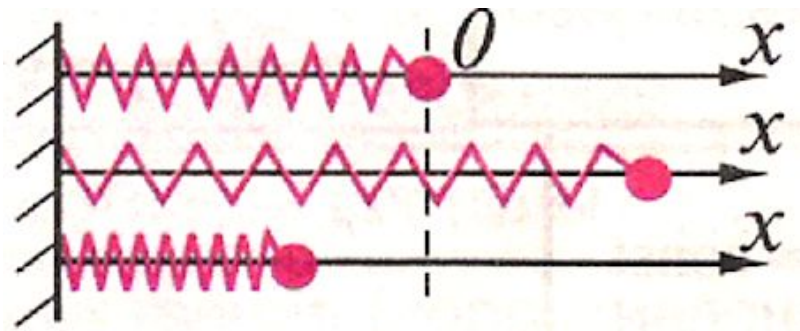
$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$

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

# 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,  $E_p = 0$