



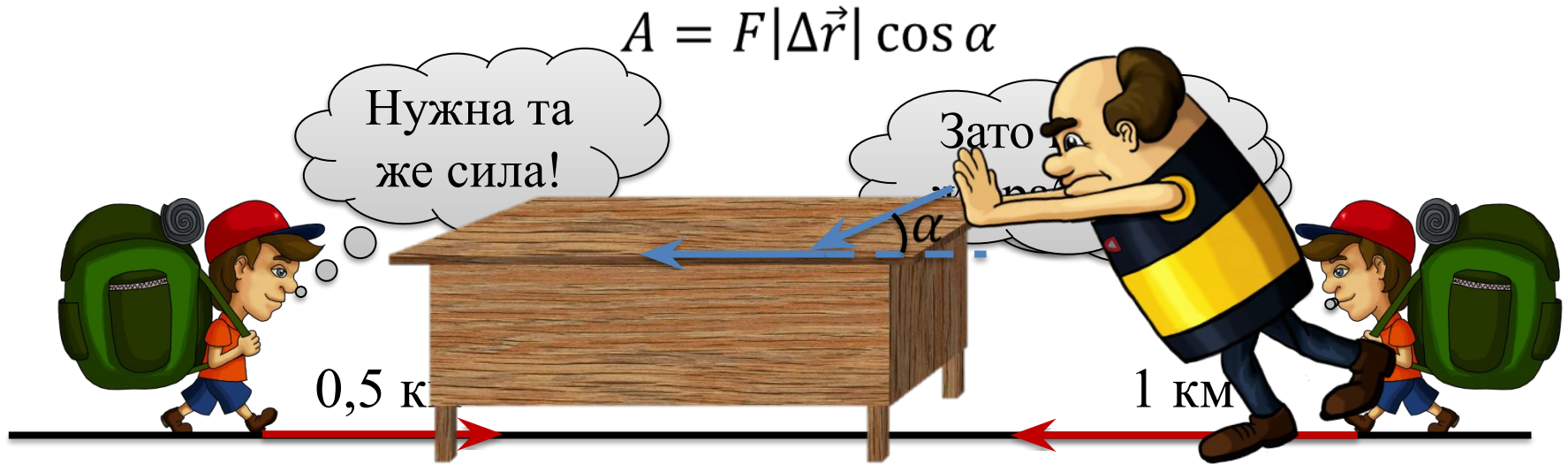
# Работа силы

# Работа



# Работа силы

**Работа силы** — это величина, характеризующая воздействие силы, в зависимости как от самой силы так и от перемещения тела, к которому была приложена сила.

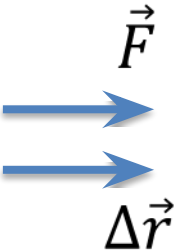
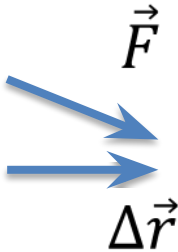
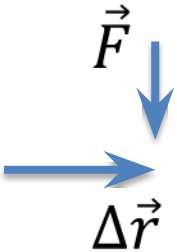
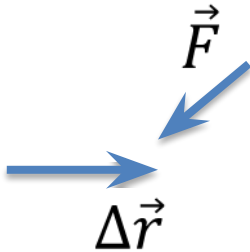


$$A = F |\Delta \vec{r}| \cos \alpha$$

~~$\cos 90^\circ = 0$~~   
при  $\alpha > 90^\circ$

$$A \leq Q_{max}$$

# Работа силы

Работа, $A$				
Рисунок к ситуации	 <p>Diagram 1: Force vector <math>\vec{F}</math> and displacement vector <math>\Delta\vec{r}</math> are both horizontal and point in the same direction.</p>	 <p>Diagram 2: Force vector <math>\vec{F}</math> is at an angle to the horizontal, and displacement vector <math>\Delta\vec{r}</math> is horizontal.</p>	 <p>Diagram 3: Force vector <math>\vec{F}</math> is vertical and points downwards, and displacement vector <math>\Delta\vec{r}</math> is horizontal.</p>	 <p>Diagram 4: Force vector <math>\vec{F}</math> is at an angle to the horizontal, and displacement vector <math>\Delta\vec{r}</math> is horizontal.</p>

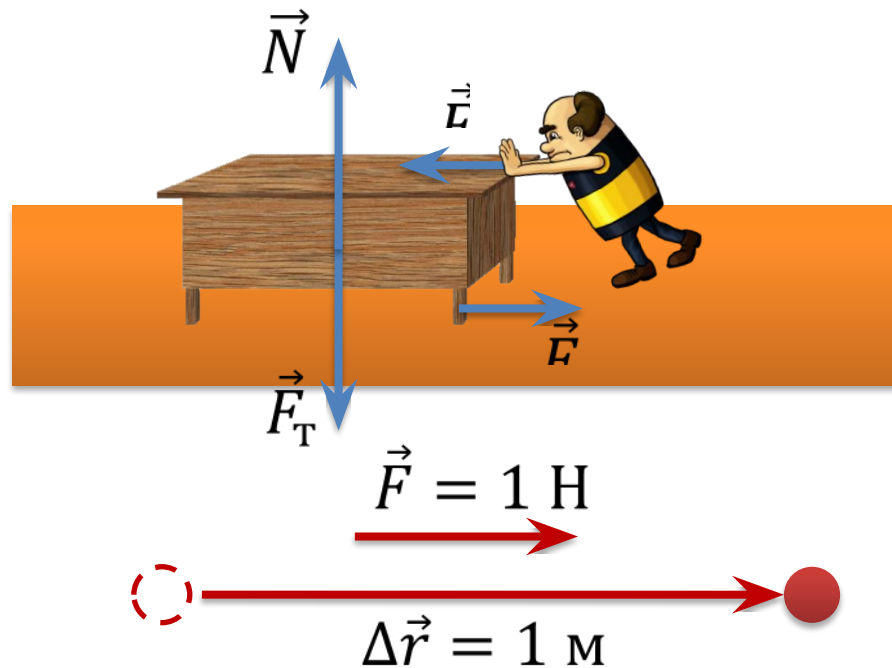
$$A = F|\Delta\vec{r}| \cos \alpha$$

Работа является скалярной величиной!

$$A = F_p |\Delta\vec{r}| \cos \alpha$$

$$[A] = [\text{Дж}]$$

$$A = 1 \text{ Дж}$$





$$A_c = 10F$$

$$A_{\Pi} = 10F$$



10 м

$$A_c = 10F$$

$$A_{\Pi} = 0$$



5 м

5 м



Допустим, человек толкнул телегу, приложив силу под углом  $45^\circ$  к горизонту. Модуль этой силы равен  $120\text{ Н}$ . Пренебрегая трением, определите работу силы, приложенной человеком, если тележка проехала  $3\text{ м}$  в горизонтальном направлении?

Дано:

$$F = 120\text{ Н}$$

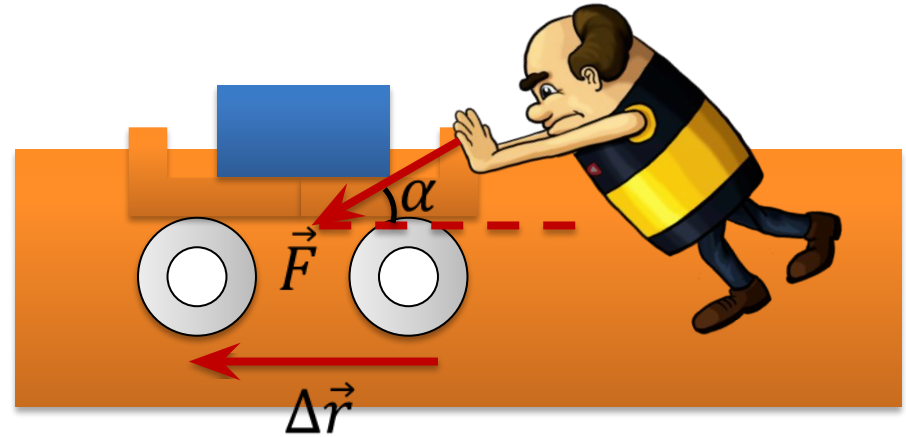
$$\alpha = 45^\circ$$

$$\Delta r = 3\text{ м}$$

---

$$A = ?$$

$$A = F|\Delta\vec{r}|\cos\alpha$$



$$A = 120 \times 3 \times \cos 45^\circ = 255\text{ Дж}$$

В окно дома, поднимают некий груз массой **30 кг** так, как показано на рисунке. Определите, с какой силой тянут веревку, если полная работа равна **1200 Дж**?

Дано:

$$m = 30 \text{ кг}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\Delta r = 6 \text{ м}$$

$$A = 1200 \text{ Дж}$$

$$F = ?$$

$$\vec{F}_p = \vec{F} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

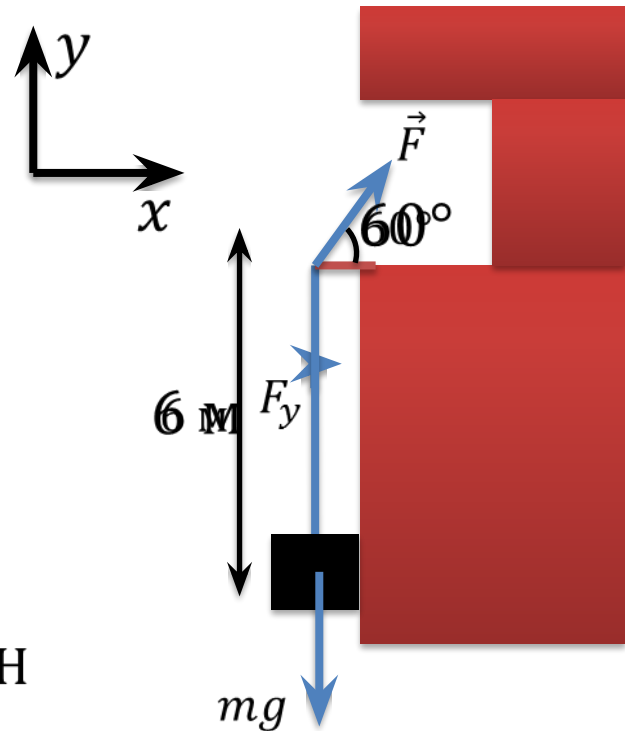
$$Y: ma = F_y - mg$$

$$F_y \sin \alpha - mg = ma$$

$$A = F_p \Delta r \Rightarrow ma = \frac{A}{\Delta r}$$

$$F = \frac{1}{\sin \alpha} \left( mg + \frac{A}{\Delta r} \right)$$

$$F = \frac{1}{\sin 60^\circ} \left( 30 \times 9,8 + \frac{1200}{6} \right) \approx 570 \text{ Н}$$



При растяжении пружины на **70 см** работа силы упругости составляет **-1,5 кДж**. Найдите коэффициент жесткости этой пружины.

Дано:	СИ
$\Delta x = 70 \text{ см}$	$0,7 \text{ м}$
$A = -1,5 \text{ кДж}$	$-1500 \text{ Дж}$
<hr/> $k - ?$	

$$A = F |\Delta \vec{r}| \cos \alpha$$

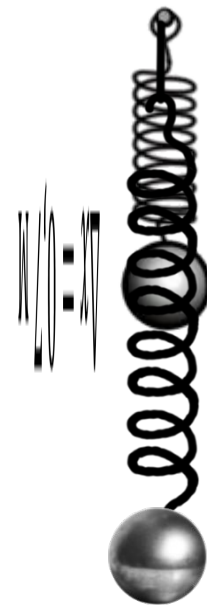
$$|\Delta \vec{r}| = \Delta x$$

$$\alpha = 180^\circ$$

$$\cos 180^\circ = -1 \Rightarrow$$

$$A = -F_y \Delta x$$

$$F_y = k \Delta x$$



При растяжении пружины на 70 см, работа силы упругости составляет  $-1,5$  кДж. Найдите коэффициент жесткости этой пружины.

Дано:

$$\Delta x = 0,7 \text{ м}$$

$$A = -1500 \text{ Дж}$$

$k - ?$

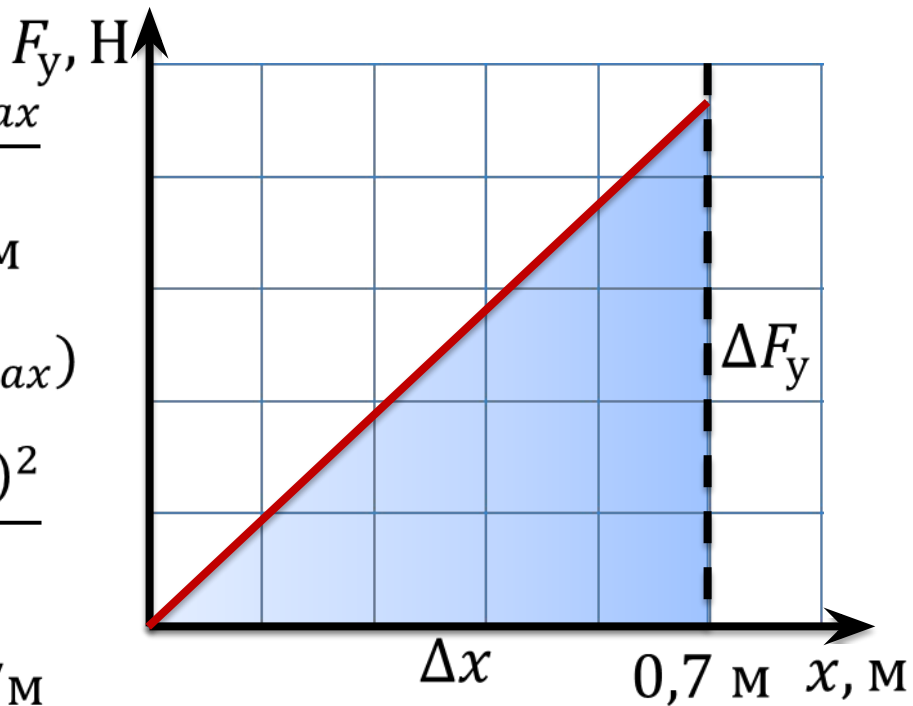
$$S_{\Delta} = \frac{\Delta F_y \Delta x_{max}}{2}$$

$$\Delta x_{max} = 0,7 \text{ м}$$

$$\Delta F_y = F_y(\Delta x_{max})$$

$$A = -\frac{\Delta F_y \Delta x_{max}}{2} = -\frac{k(\Delta x_{max})^2}{2}$$

$$k = -\frac{2 \times (-1500)}{(0,7)^2} = 6122 \text{ Н/м}$$



# ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

- **Работа силы** — это скалярная физическая величина, которая является количественной мерой воздействия силы на тело, в зависимости от перемещения, которое тело совершило в результате действия этой силы:

$$A = F |\Delta \vec{r}| \cos \alpha$$

$$[ A ] = [ \text{Дж} ]$$

- Если тело подвергается воздействию нескольких сил, то **полной работой** называется работа равнодействующей силы:

$$A = F_p |\Delta \vec{r}| \cos \alpha$$