

# Работа силы

# Мощность

Урок физики в 10 классе

**Сила действующая на движущееся тело со стороны другого тела, совершает работу.**

*Например.* Гравитационная сила притяжения Земли и сила сопротивления воздуха совершают работу при падении капель дождя или метеоритов.

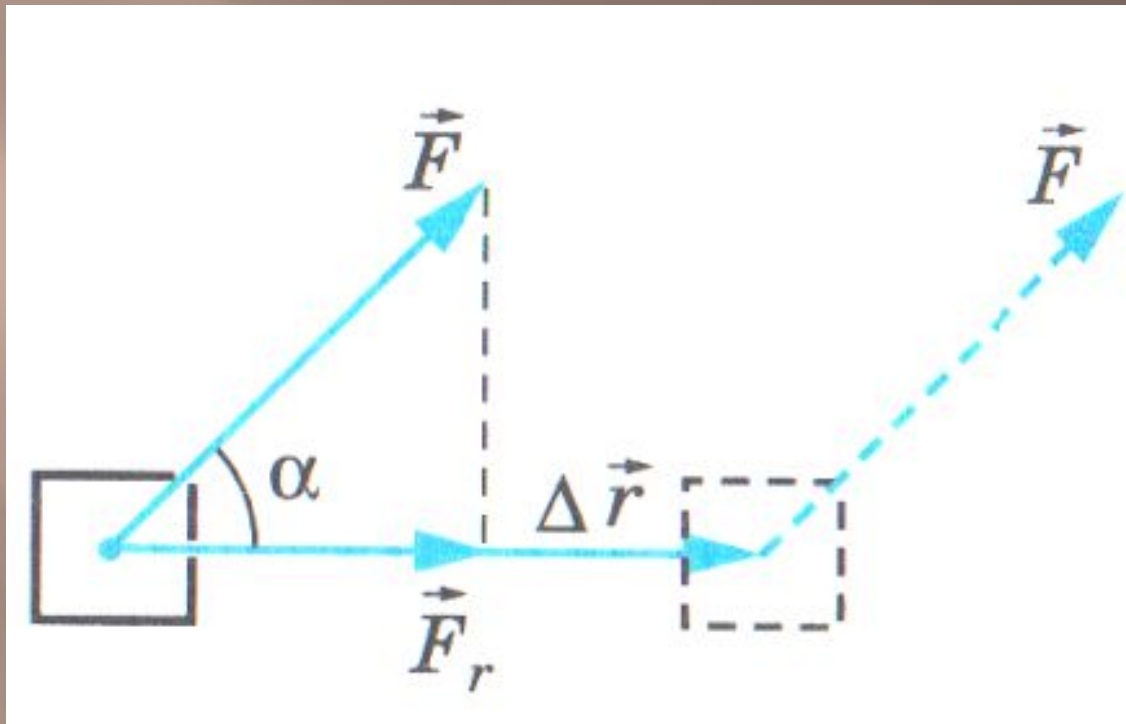
Сила упругости совершает работу при распрямлении сжатой пружины и вытянутой тетивы лука.



# Определение работы

## СИЛЫ

Воздействие на тела сил, приводящих к изменению модуля их скоростей, характеризуются величиной, зависящей как от сил, так и от перемещений тел. Эту величину в механике и называют *работой силы*.



$\vec{F}$

- сила действующая на  
тело

$F_r$

- проекция силы на направление  
перемещения

$\Delta r$

- перемещение  
тела

- угол между силой и

То работа силы определяется:

$$A = F_r \cdot |\overrightarrow{\Delta r}|$$

$\alpha$

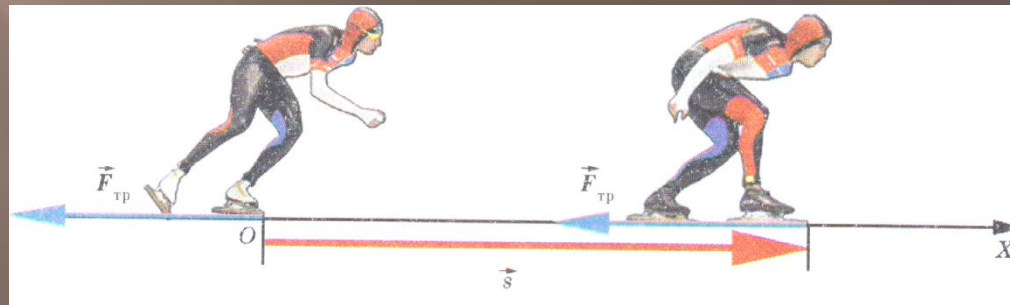
-угол между силой и  
перемещением

$$F_r = F \cos \alpha$$

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

Работа силы равна произведению модулей силы и перемещения точки приложения силы и косинуса угла между ними

Эта формула справедлива в том случае, когда сила постоянна и перемещение тела происходит вдоль одной прямой.

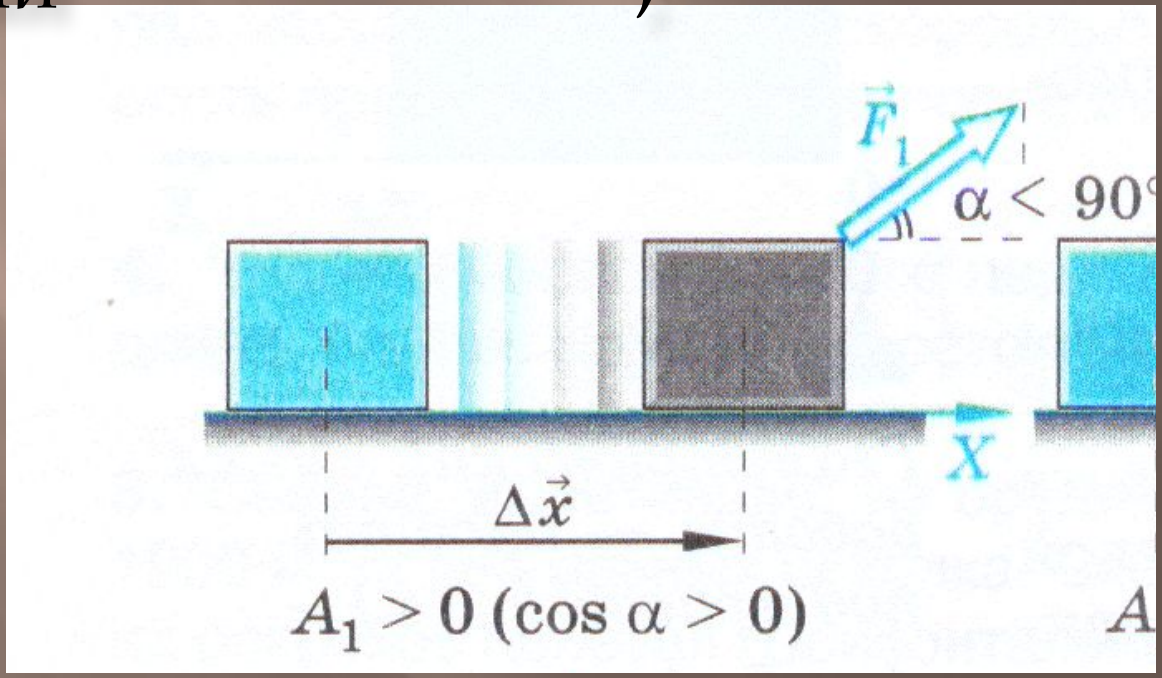


Работа - скалярная физическая величина .  $\cos \alpha$

Знак работы определяется знаком

Работа силы положительна  $A_1 > 0$  , если  $\alpha$  угол ,  $(0^\circ \leq \alpha < 90^\circ)$   $(\cos \alpha > 0)$

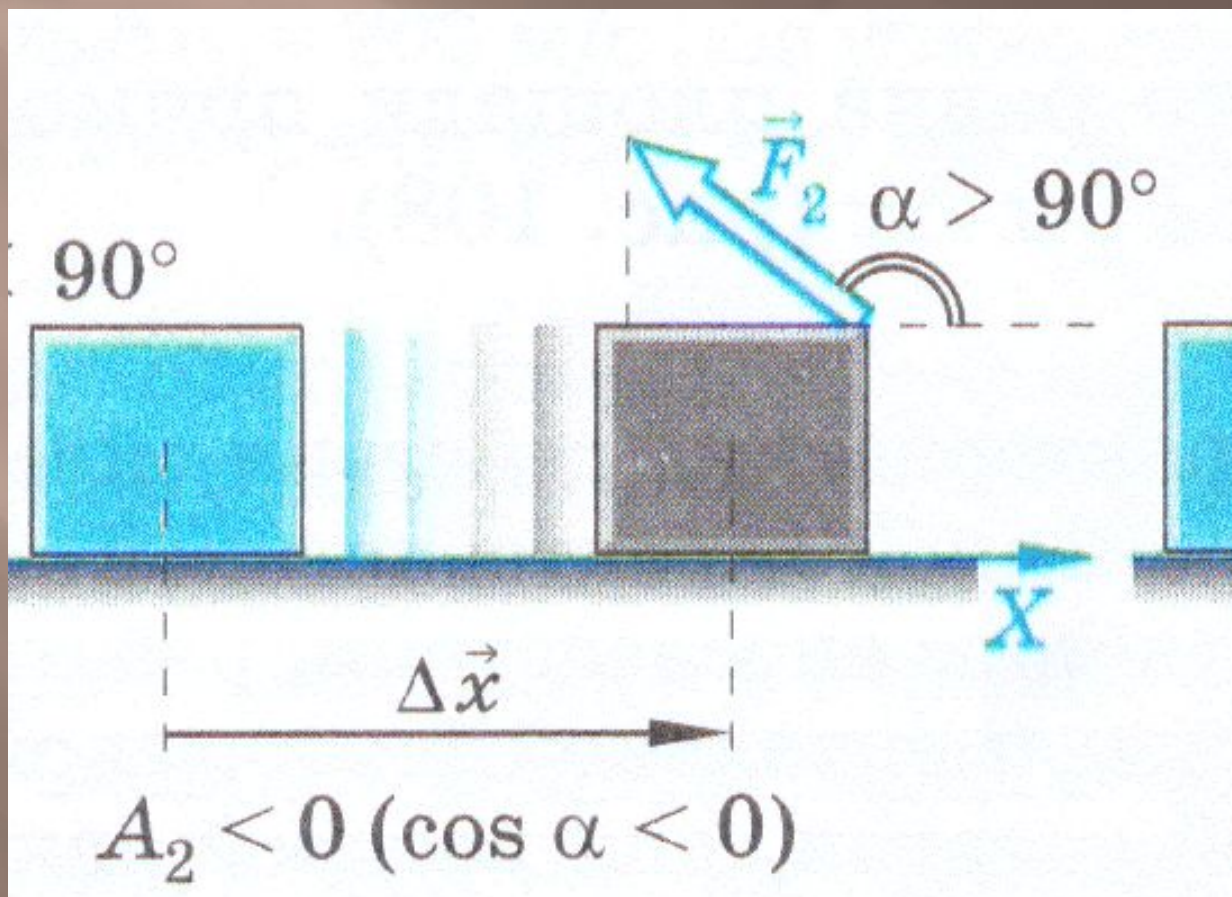
острый



Работа силы отрицательна ( $A < 0$ ), если угол  $\alpha$  ол

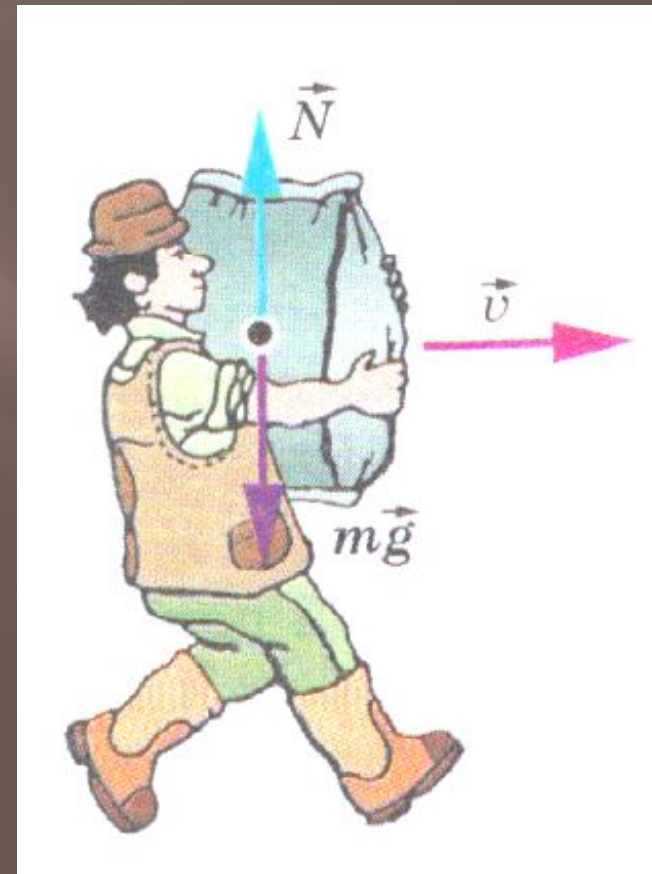
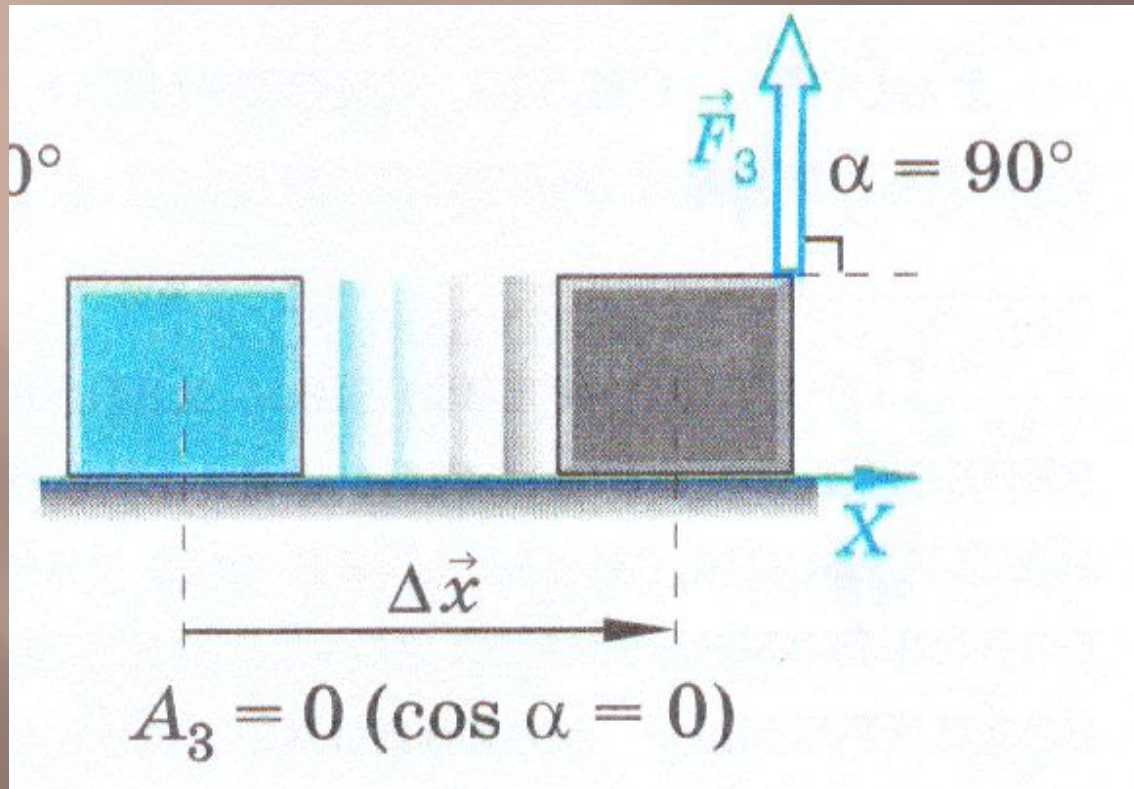
тупой, ( $90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$ ) ( $\cos \alpha < 0$ )

тупой





Работа силы  $F_3$  перпендикулярной перемещению,  
равна нулю ( **$\cos \alpha = 0$** )



Если на тело действуют несколько сил, то проекция результирующей силы на перемещение равна сумме проекций отдельных сил:

$$F_r = F_{1r} + F_{2r} + \dots$$

Работа результирующей силы  
равна:

$$\begin{aligned} A &= F_{1r} |\overrightarrow{\Delta r}| + F_{2r} |\overrightarrow{\Delta r}| + \dots \\ &= A_1 + A_2 + \dots \end{aligned}$$

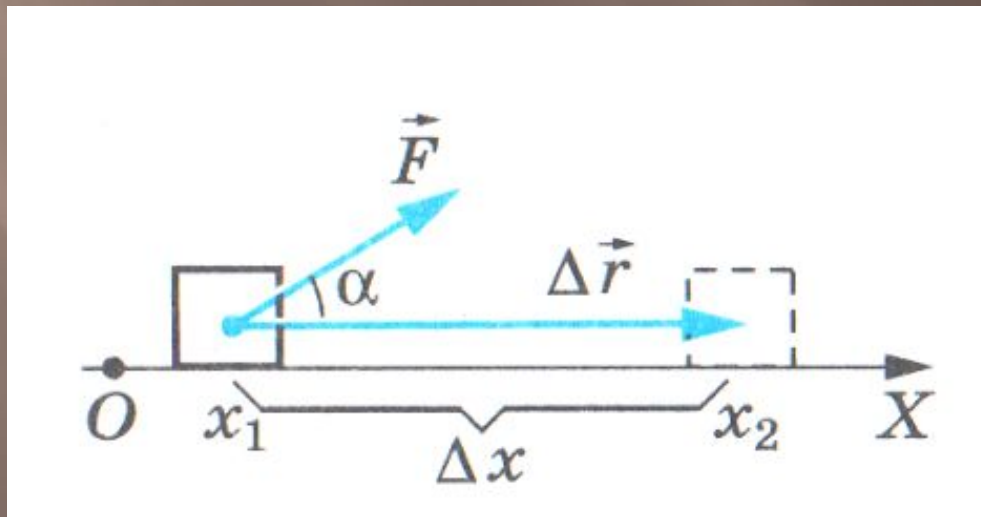
Совершенную силой работу можно представить графически

Пусть тело движется вдоль оси  $OX$ ,  
тогда

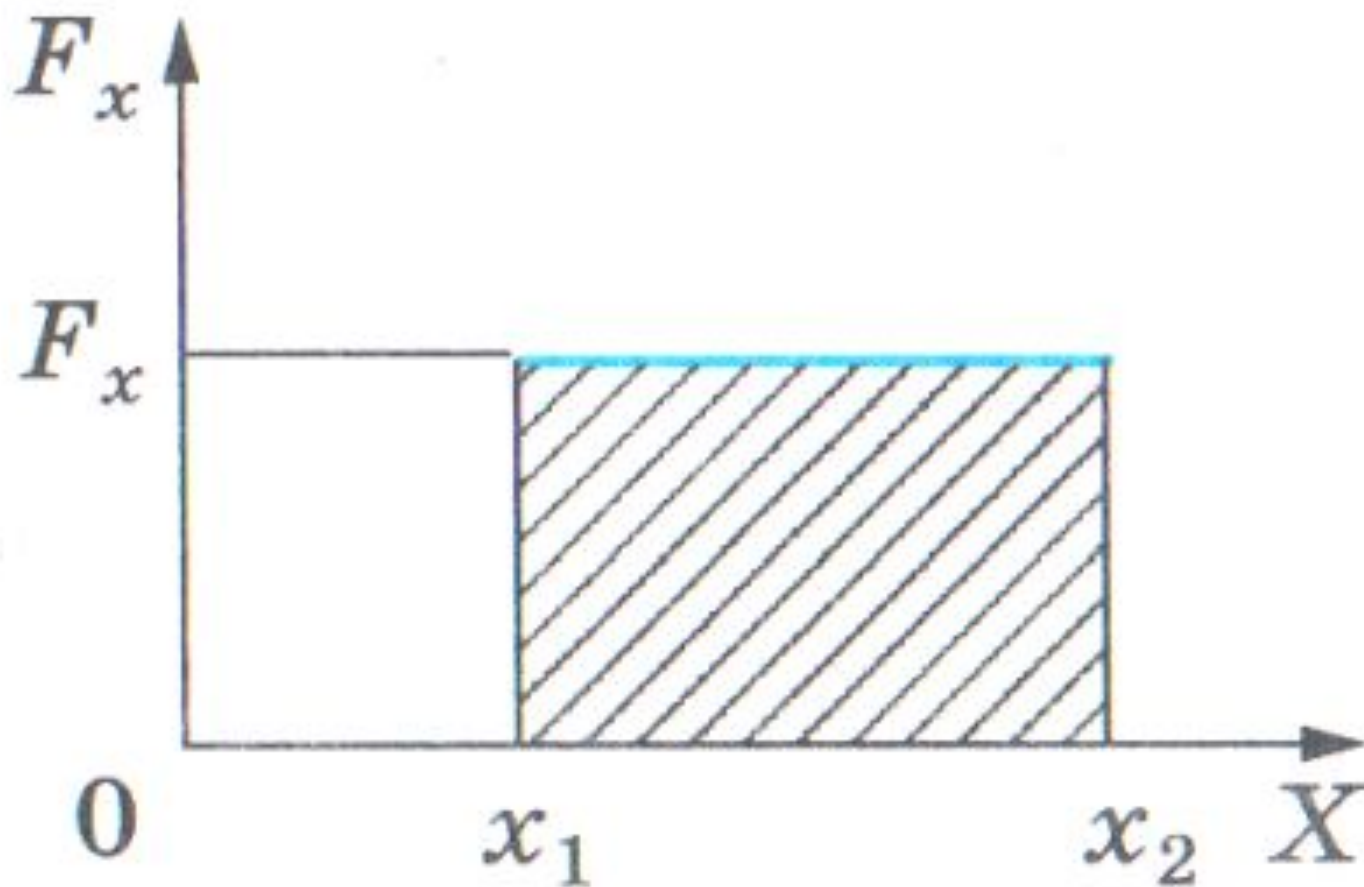
$$F \cos \alpha = F_x$$

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

$$A = F |\overrightarrow{\Delta r}| \cos \alpha = F_x \Delta x$$



Площадь прямоугольника, заштрихованного на рисунке, численно равна работе при перемещении тела из точки с координатой  $x_1$  в точку с координатой  $x_2$



## ЕДИНИЦЫ РАБОТЫ

$$A = [1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м}]$$

*Джоуль* - это работа, совершаемая силой **1Н** на перемещение **1 м**, если направление силы и перемещения совпадают.

# МОЩНОСТ

Ь

**N** – мощность, физическая величина, характеризующая «быстроту» совершения работы.

**Мощность** численно равна  
работе,  
совершенной в единицу  
времени

$$N = \frac{A}{\Delta t}$$

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

$$N = F \frac{|\overrightarrow{\Delta r}|}{\Delta t} \cos \alpha = F v \cos \alpha$$

Мощность, можно повысить как за счет увеличения действующих сил, так и за счет увеличения скорости движения



## ЕДИНИЦЫ МОЩНОСТИ

$$N = \left[ 1 \text{ Вт} = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{с}} \right]$$

Мощность равна **1 ватту**,  
если работа равная **1 Дж** совершается за  
**1 с**.