

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.

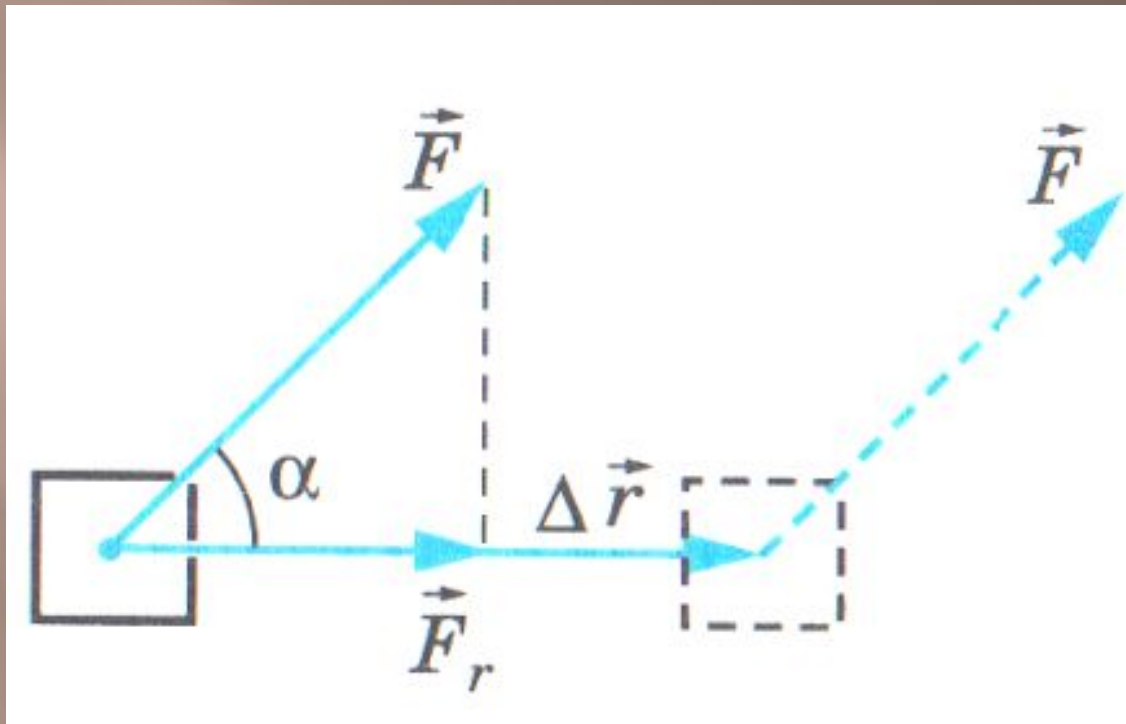
Сила упругости совершает работу при распрямлении сжатой пружины и вытянутой тетивы лука.



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

Δr

- перемещение
тела

- угол между силой и

То работа силы определяется:

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

α

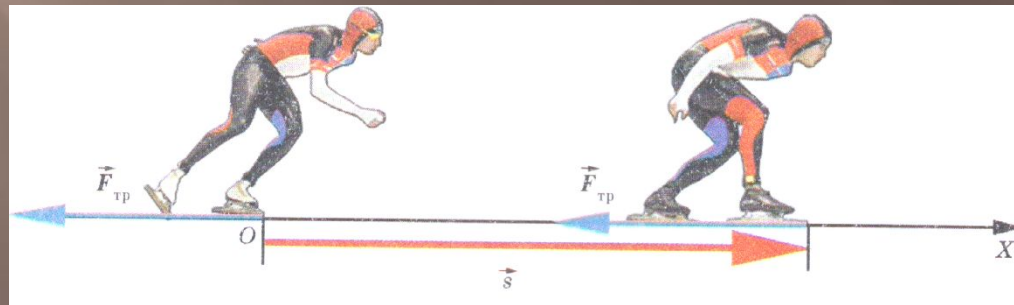
-угол между силой и
перемещением

$$F_r = F \cos \alpha$$

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

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.

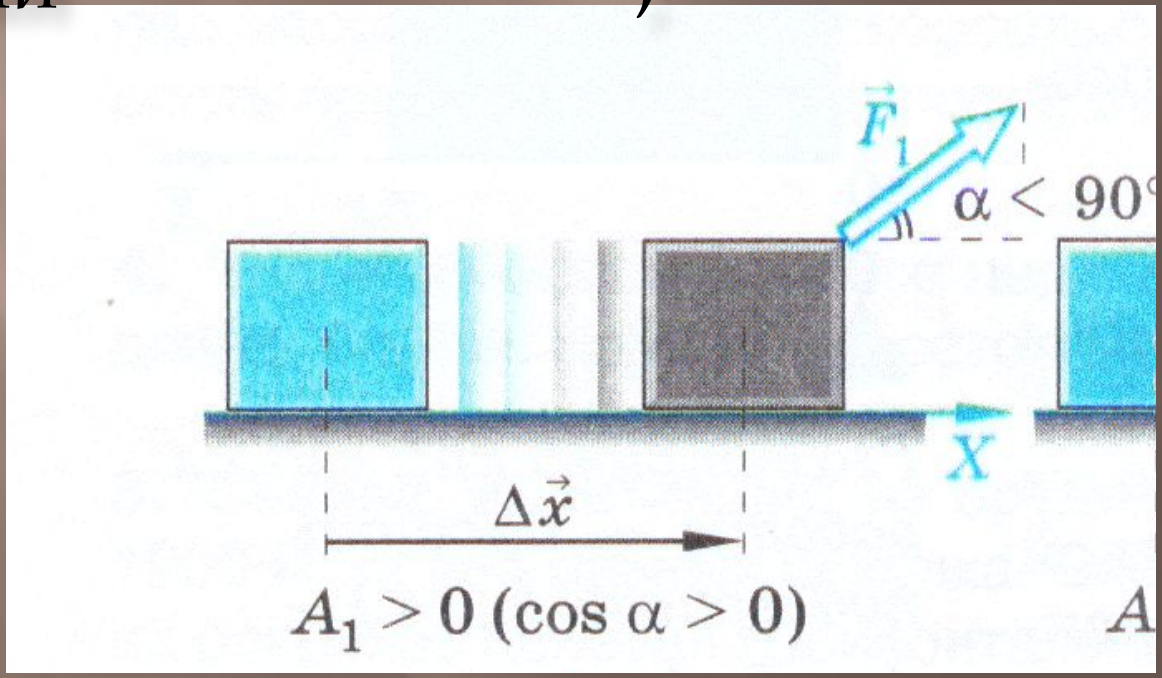


Работа - скалярная физическая величина . $\cos \alpha$

Знак работы определяется знаком

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

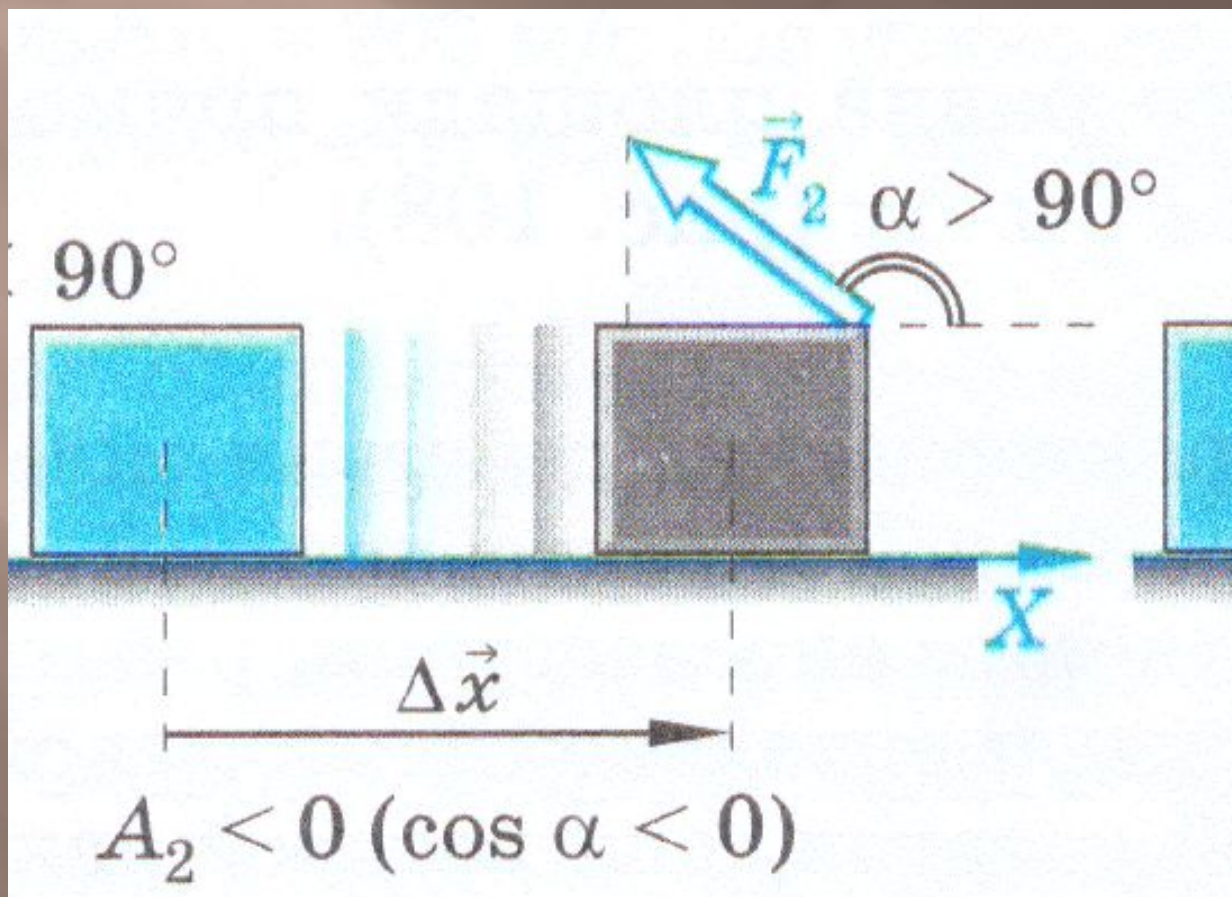
острый



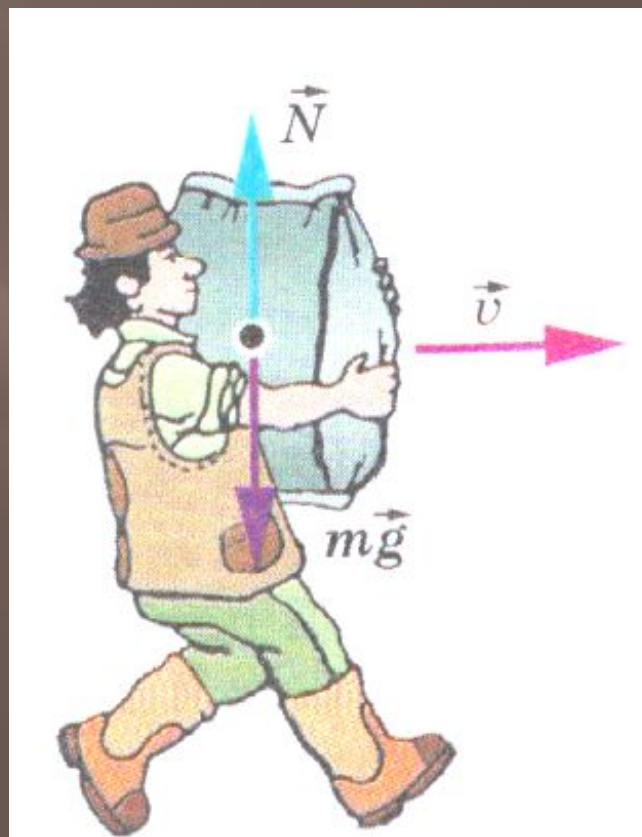
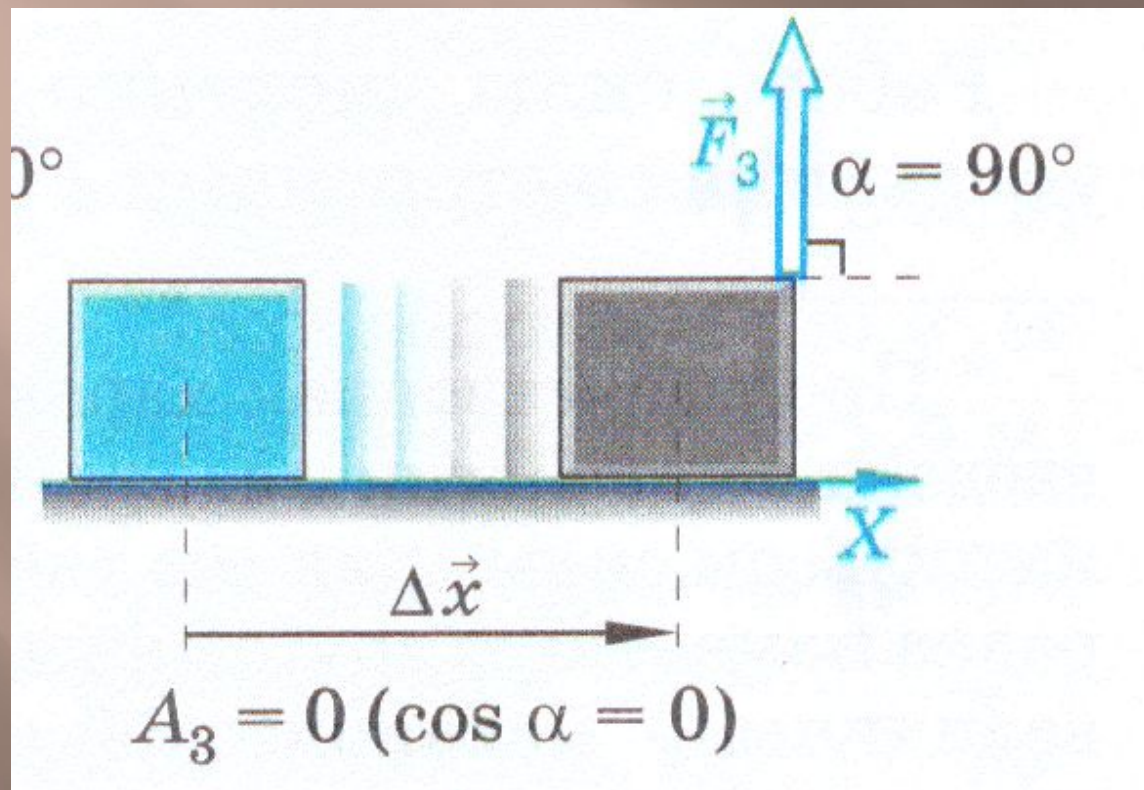
Работа силы отрицательна ($A < 0$), если угол

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

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:

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

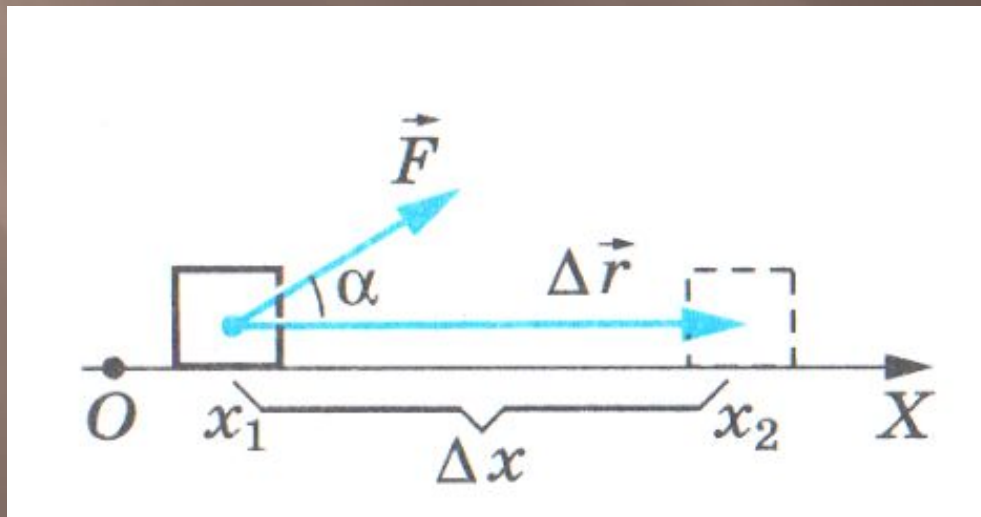
Совершенную силой работу можно представить графически

Пусть тело движется вдоль оси Ox ,
тогда

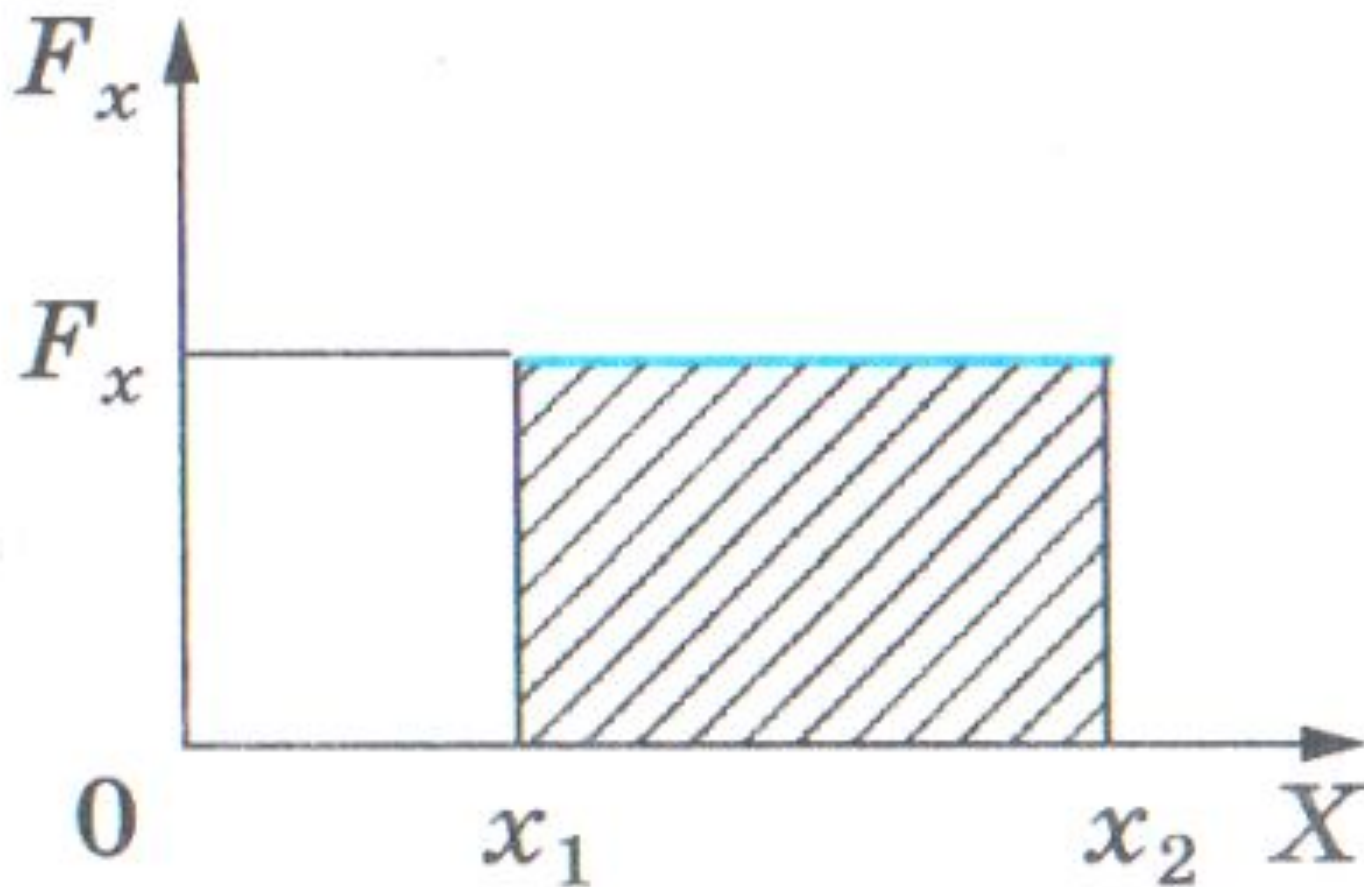
$$F \cos \alpha = F_x$$

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

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



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.