

**Механическая работа**

**Единицы работы**

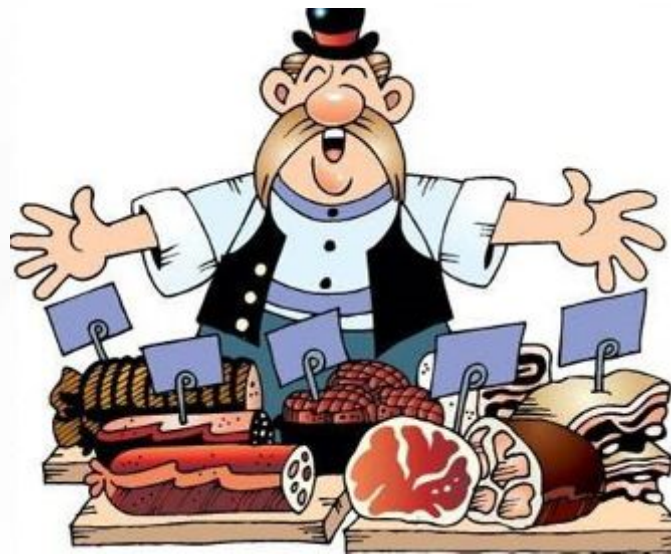
**Мощность**

**Единицы мощности**

# Механическая работа

В обыденной жизни под словом «работа» мы называем различные действия человека или устройства. Например, мы говорим:

работает врач



работает продавец



работает компьютер

работает пылесос



# Механическая работа

В физике также существует понятие «работа», но его смысл несколько отличается от привычного. Физика прежде всего, изучает физическую величину, которая называется «механической работой»

**Грузчики поднимают багаж на определённую высоту, используя силу своих мускулов.**



**Автомобиль движется по автомагистрали благодаря работающему двигателю.**



**Мяч под действием силы тяжести падает на поверхность Земли.**

**Во всех этих примерах совершается механическая работа.**

# Механическая работа

Механическая работа совершается если выполняются следующие условия:

✓ на тело действует сила

✓ тело перемещается под действием этой силы

В физике часто вместо термина «механическая работа» употребляется термин «работа».

Чем большая сила действует на тело и чем длиннее путь, который проходит тело под действием этой силы, тем большая совершается работа.

Механическая работа прямо пропорциональна силе и прямо пропорциональна пройденному пути.

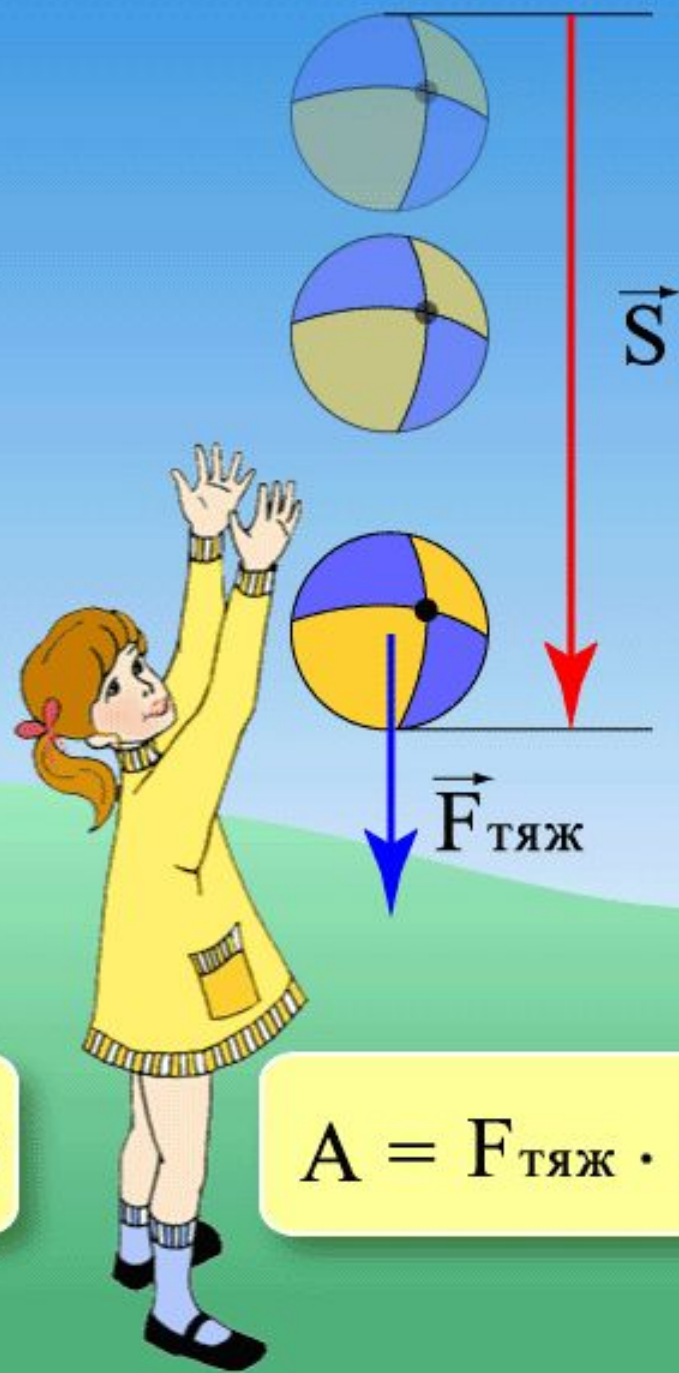
работа = сила × путь

раб~~ота~~ = сил~~а~~ п~~уть~~



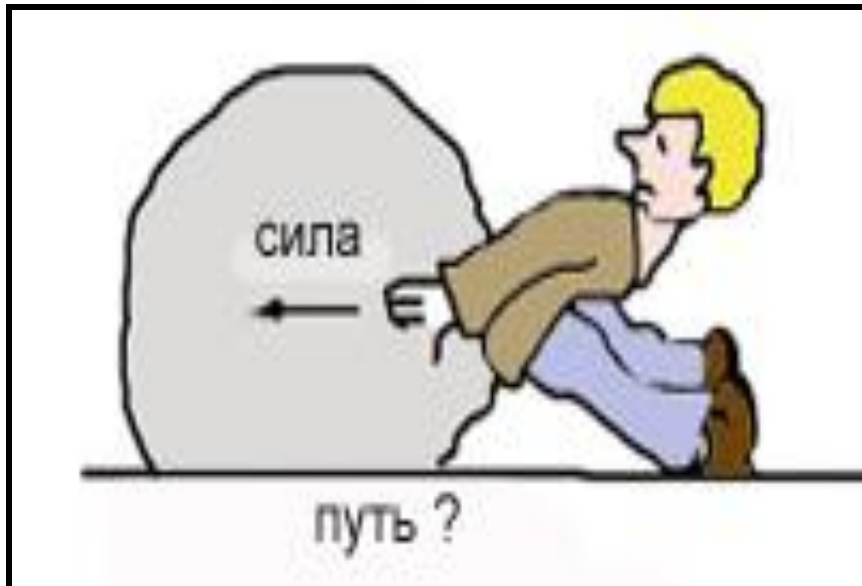
Если направление движения тела противоположно направлению силы, то данная сила совершает отрицательную работу, равная произведению силы на путь взятого со знаком “-”.

$$A = -F \times S$$



Если скорость тела перпендикулярна направлению силы, то эта сила никакой работы не совершает.

$$A=0$$



# Единицы работа

За единицу работы принимают работу, совершаемую силой 1 Н, на пути равном 1 м.

Единица работы **Дж** (джоуль) – названа в честь английского учёного Джеймса Джоуля (1818-1889).

$$\text{Дж} = \text{Н} \cdot \text{м}$$

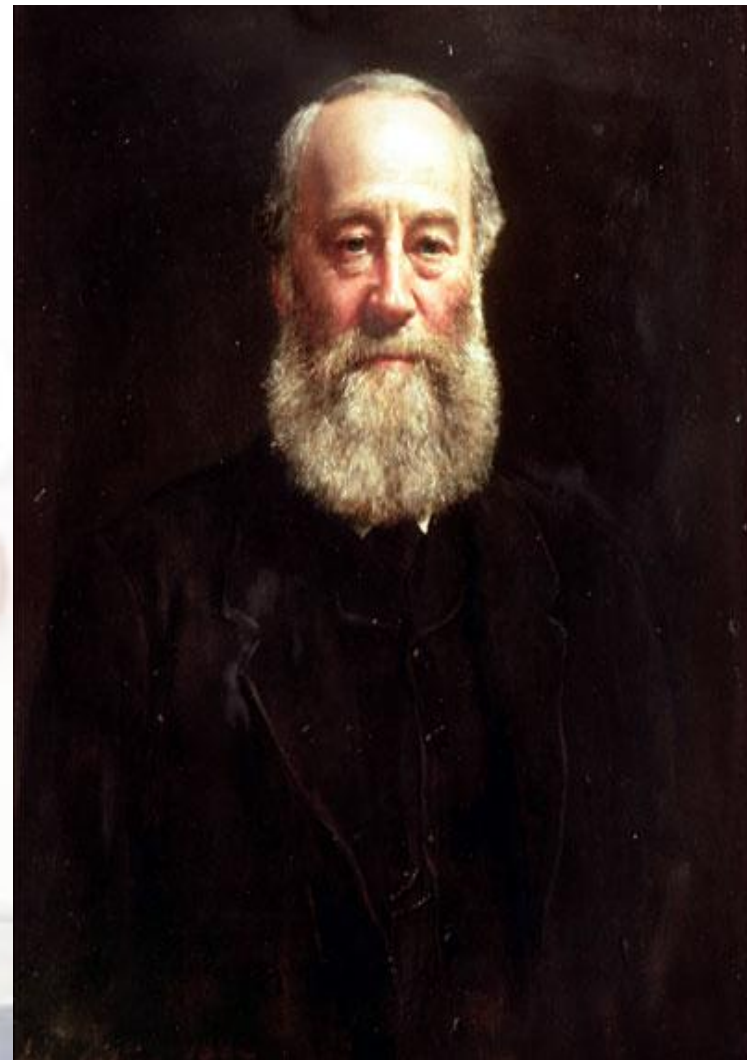
$$1 \text{ мДж} = 0,001 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ кДж} = 1\ 000 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ МДж} = 1\ 000\ 000 \text{ Дж}$$



Эта единица  
названа в честь  
английского  
ученого  
**Дж. Джоуля**  
*(1818-1889)*



Слово «*мощность*» хорошо знакомо и употребляется достаточно часто.

Мы говорим, что один автомобиль *мощнее* другого и хорошо понимаем, что означают эти слова.



# Одна и та же работа может быть совершена за разное время



Строительство дома  
© hunta / Фотобанк Лори



lori.ru/464237



Мощность – это физическая величина, характеризующая быстроту выполнения работы. Мощность показывает, какая работа совершается за единицу времени.

**N** - мощность

**A** - работа

**t** - время

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



$$A = Nt$$

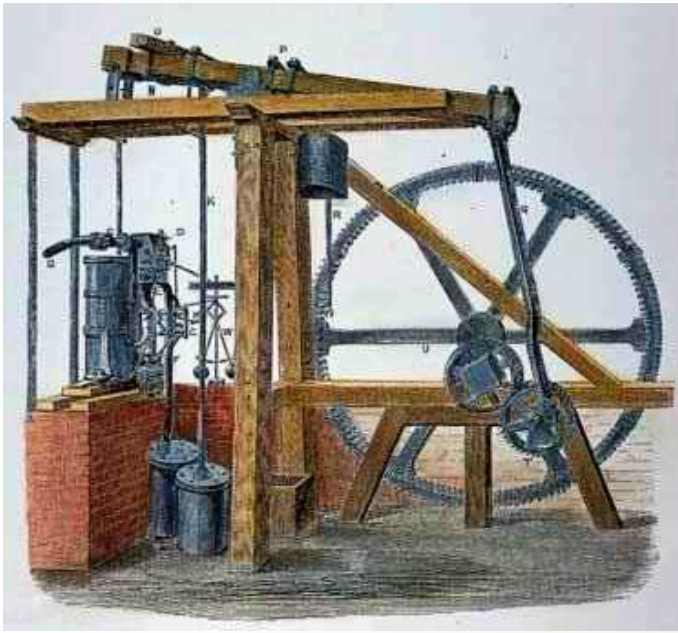
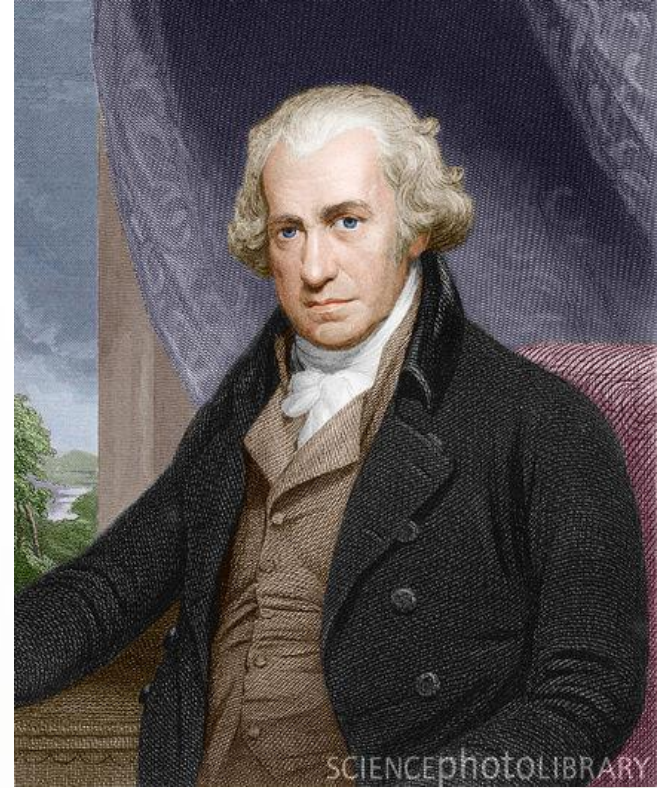
За единицу мощности принимают такую мощность, при которой за одну секунду совершается работа в 1 Дж

Эту единицу называют *ваттом* (Вт) в честь английского ученого Джеймса Уатта

$$1 \text{ ватт} = \frac{1 \text{ джоуль}}{1 \text{ секунда}}; \quad 1 \text{ Вт} = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$$

*Джеймс Уатт* – английский изобретатель, первым построившим паровую машину, в качестве единицы мощности использовал лошадиную силу.

С ее помощью он сравнивал работоспособность лошади и своей паровой машины.



**В технике широко используются более крупные единицы мощности – киловатт (кВт) и мегаватт(МВт), а также более мелкая единица – милливатт (мВт)**

$$1\text{МВт} = 1\ 000\ 000\ \text{Вт}$$

$$1\ \text{кВт} = 1\ 000\ \text{Вт}$$

$$1\ \text{мВт} = 0,001\ \text{Вт}$$

# Задачи на перевод единиц измерения в СИ

- $20 \text{ МДж} = ??? \text{ Дж}$
- $180 \text{ кДж} = ??? \text{ Дж}$
- $43,5 \text{ МДж} = ??? \text{ Дж}$





# ***Решить задачи:***

1. Дядя Боря мечтал создать у себя в комнате уют, 2 часа толкал свой шкаф с пиджаками и брюками, но так и не смог сдвинуть его с места. Какую механическую работу он совершил?
2. Пока Петины друзья занимались общественно-полезным трудом, Петя, масса которого 35 кг, залез на самую верхушку березы, высота которой 12м. Какую работу совершил Петя?
3. Коля собирается совершить работу, равную 600 Дж, и помочь собственной бабушке втащить по лестнице авоську с капустой массой 5 кг. Какую силу придется приложить ему и на какую высоту он поднимет авоську с капустой?

4. Какую работу может выполнить двигатель велосипеда «Иртыш» мощностью 600 Вт за 30 с; за 5 мин?

5. Транспортер поднимает за 1 ч гравий объемом 240 м<sup>3</sup> на высоту 6 м. Определите мощность его двигателя. (Плотность гравия 1700 кг/м<sup>3</sup>.)

Транспортер поднимает за 1 ч гравий  
объемом 240 м<sup>3</sup> на высоту 6 м.  
Определите мощность его двигателя.  
(Плотность гравия 1700 кг/м<sup>3</sup>.)

Дано:

$$t = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$$

$$V = 240 \text{ м}^3$$

$$h = 6 \text{ м}$$

$$\rho = 1700 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

---

$$N = ?$$

Решение:

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

$$A = F \cdot h = P \cdot h = mgh = \rho g V h;$$

$$N = \frac{1700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 240 \text{ м}^3 \cdot 6 \text{ м}}{3600 \text{ с}} =$$
$$= 6800 \text{ Вт} = 6,8 \text{ кВт.}$$

**Ответ: N=6,8 кВт**