

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

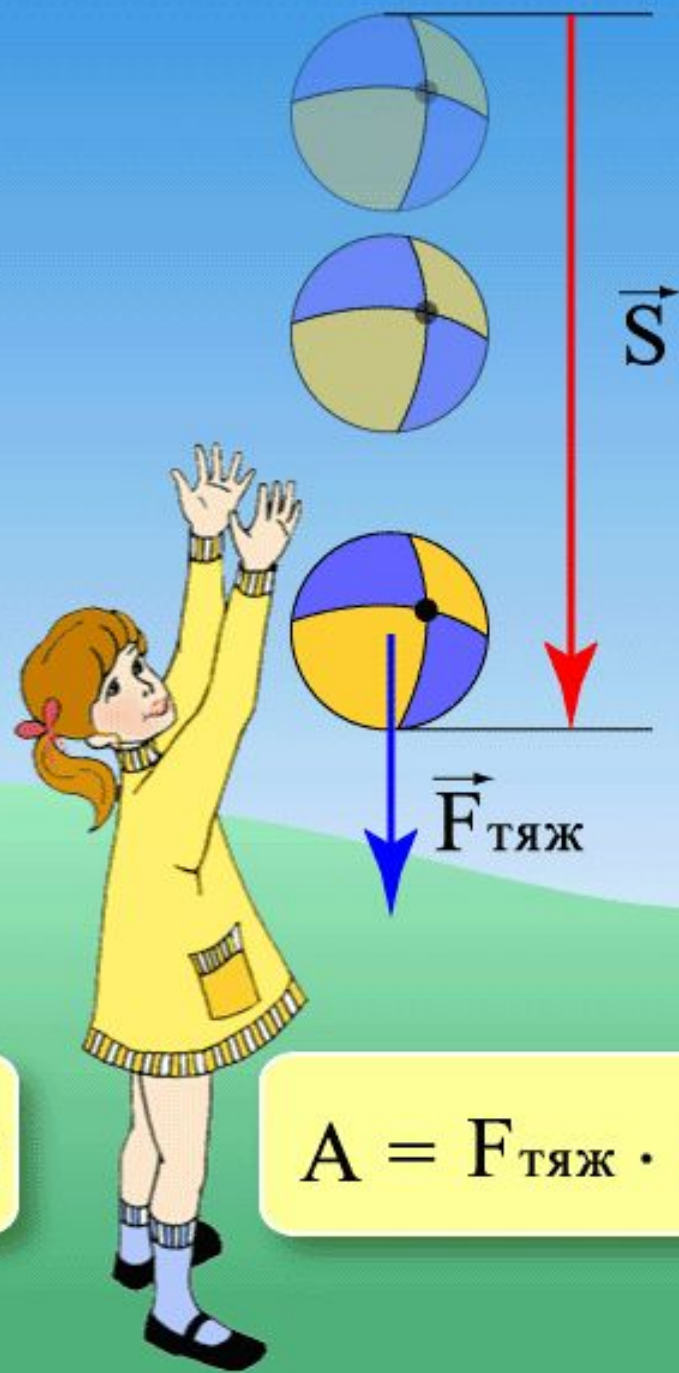
$$A = F \cdot s$$

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

$$A = -F \times S$$



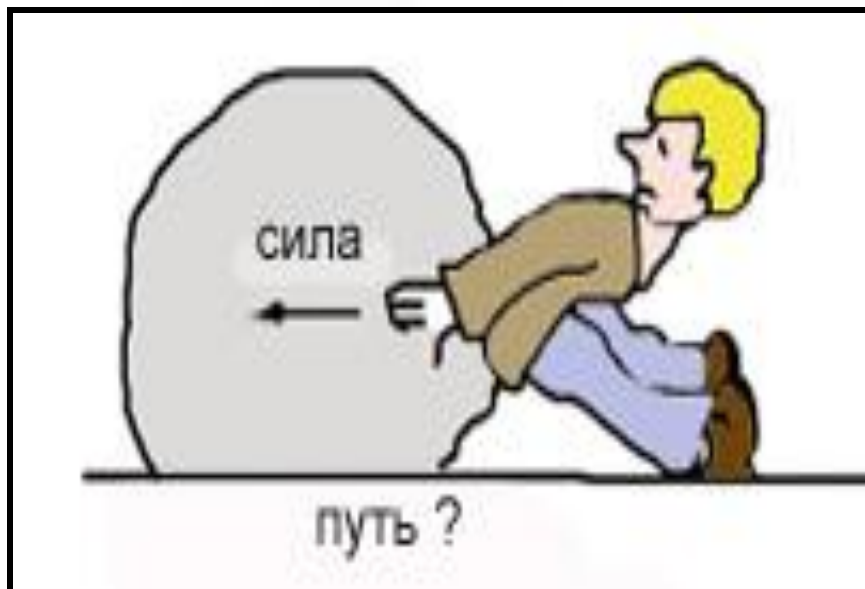
$$A = -F_{\text{тяж}} \cdot S$$



$$A = F_{\text{тяж}} \cdot S$$

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).

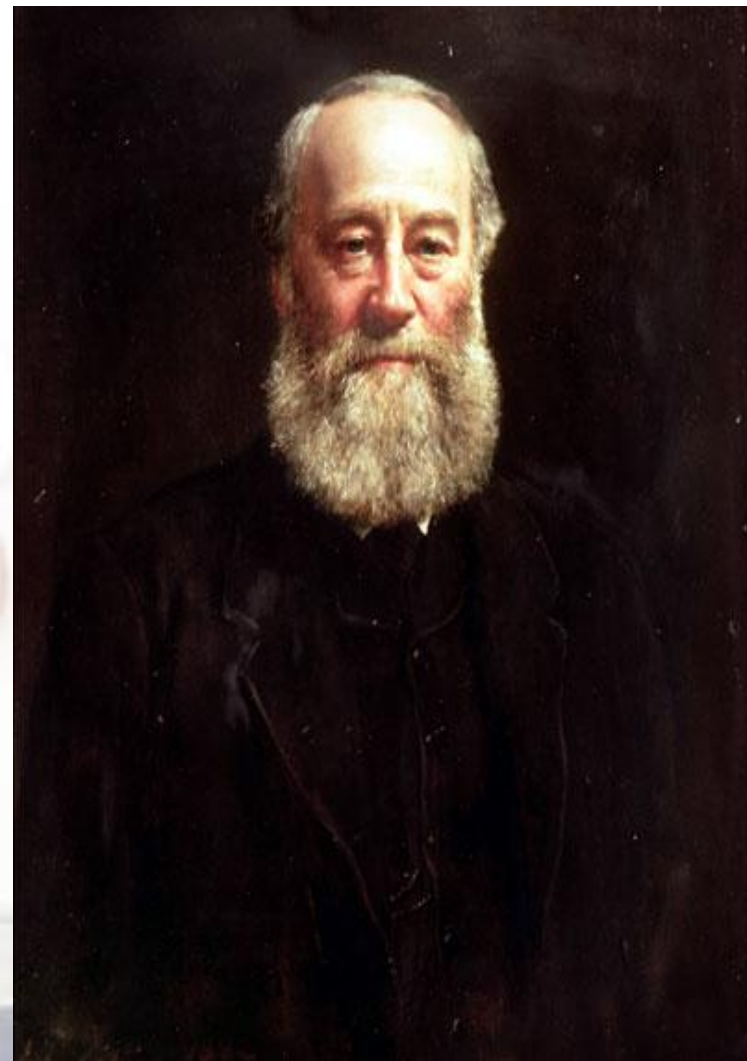
$$\text{Дж} = \text{Н} \cdot \text{м}$$

$$1 \text{ мДж} = 0,001 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ кДж} = 1\,000 \text{ Дж}$$

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

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



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

N - мощность

A - работа

t - время

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



$$A = Nt$$

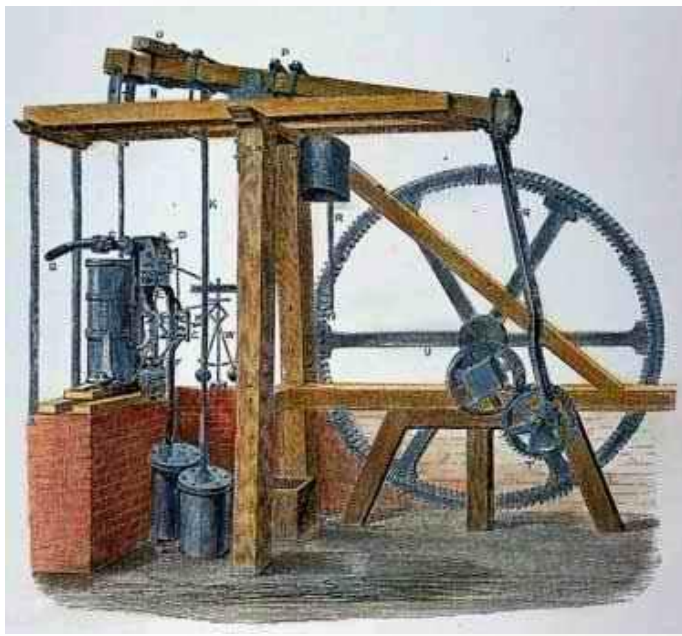
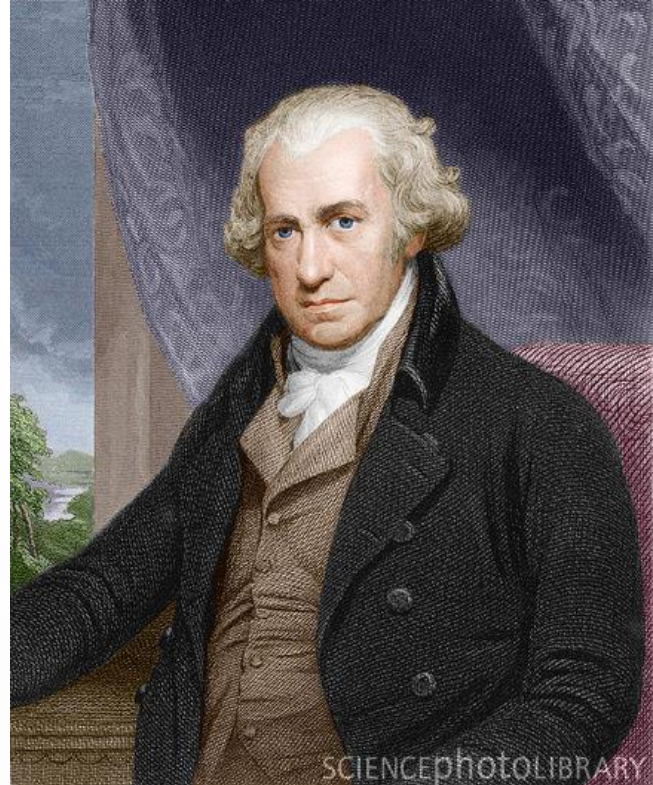
За единицу мощности принимают такую мощность, при которой за одну секунду совершается работа в 1 Дж

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)

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

$$\mathbf{1\ \text{кВт} = 1\ 000\ \text{Вт}}$$

$$\mathbf{1\ \text{мВт} = 0,001\ \text{Вт}}$$

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 м³ на высоту 6 м. Определите мощность его двигателя. (Плотность гравия 1700 кг/м³.)

Транспортер поднимает за 1 ч гравий
объемом 240 м³ на высоту 6 м.
Определите мощность его двигателя.
(Плотность гравия 1700 кг/м³.)

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