



МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА и МОЩНОСТЬ

©ГБОУ СОШ № 591 Невского р-на Санкт-Петербурга

учитель: Григорьева Л. Н.

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Работа. У каждого, кто слышит это слово, возникают разные ассоциации. Для одного – это тяжкая обязанность, а для другого – смысл жизни и величайшее удовольствие.



Все это бытовые представления о работе. Они весьма неопределенны и поэтому не могут использоваться в науке.



В физике понятие «работа» имеет вполне определенный смысл. Оно – одно из важных в физике, так как связано с понятием «энергия» и фундаментальным законом – законом сохранения энергии.



МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Механическая работа (работа силы) совершается в том случае, когда под действием силы тело перемещается в пространстве.



сила

Это значит, что если совершается работа, то чем больше действующая на тело сила, и чем больше перемещение, тем больше совершенная работа.

тело

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

перемещение



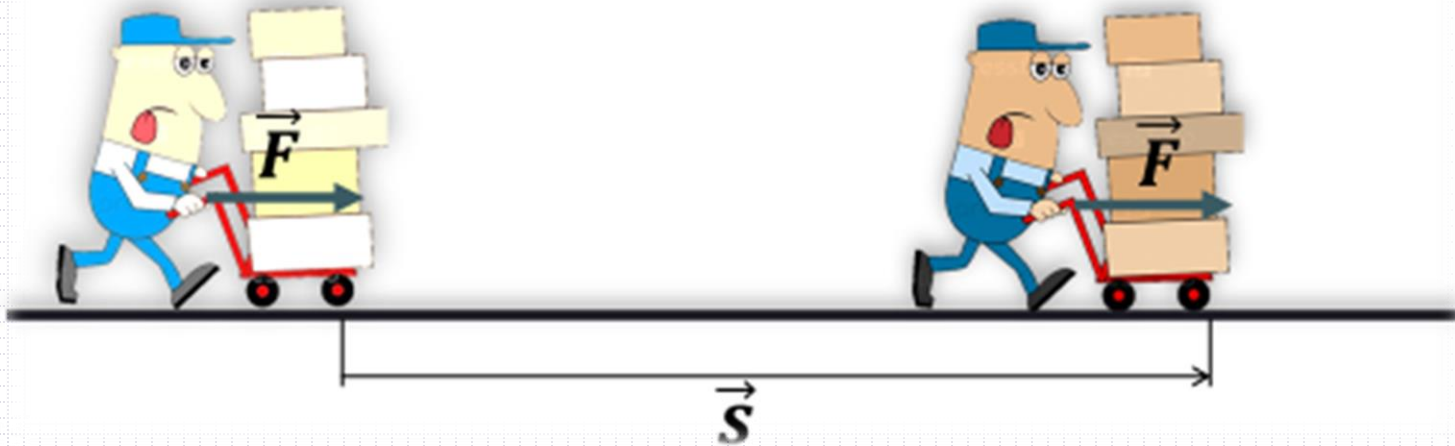
МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Механическая работа – физическая величина, модуль которой равен произведению силы на путь, пройденный телом вдоль направления действия этой силы.



$$A = F \cdot s$$

Запомним
формулу!



Условие:

- Сила действует вдоль направления движения
- Сила постоянна по модулю и по направлению.



МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Единица измерения работы

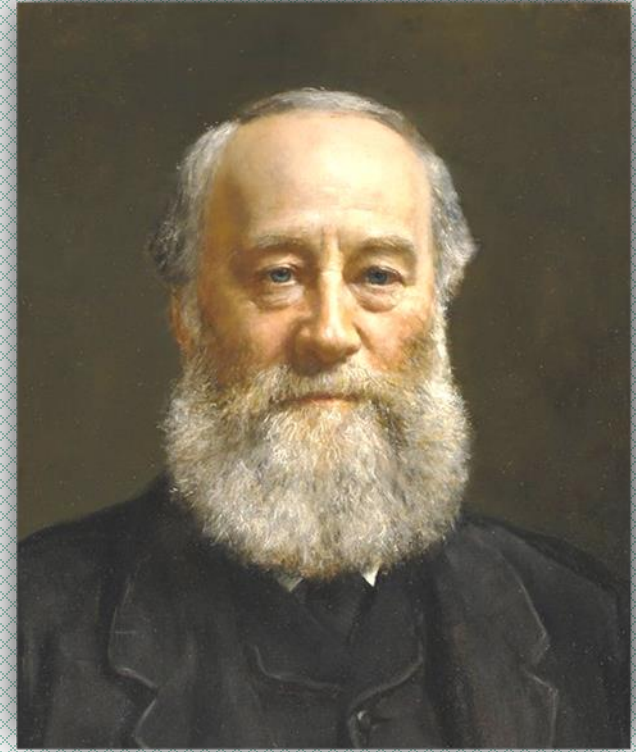
— один джоуль (**1 Дж**) равна работе, которую сила в 1 Н совершает на пути, равном 1 м.



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



Чтобы оценить, большая это работа или нет, подсчитайте какой груз надо поднять на высоту 1 м, чтобы совершить работу в 1 Дж



Джоуль Джеймс Прескотт
1818 - 1889



Единица работы 1 Дж получила свое название в честь английского физика, с именем которого связано открытие и экспериментальное обоснование закона сохранения энергии

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Механическая работа не совершается, если

- сила равна нулю
- сила не равна нулю, но путь равен нулю



МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА



Работа силы может быть *положительной*, *отрицательной* или *равной нулю*



Направление силы (в данном случае это – сила тяжести) совпадает с направлением перемещения мяча. В этом случае **сила тяжести совершает положительную работу.**



Направление силы (в данном случае это – сила тяжести) противоположно направлению перемещения мяча. В этом случае **сила тяжести совершает отрицательную работу.**

На языке математики это выглядит так:

1. $\vec{F} \uparrow \vec{s}, \Rightarrow A > 0$
2. $\vec{F} \updownarrow \vec{s}, \Rightarrow A < 0$

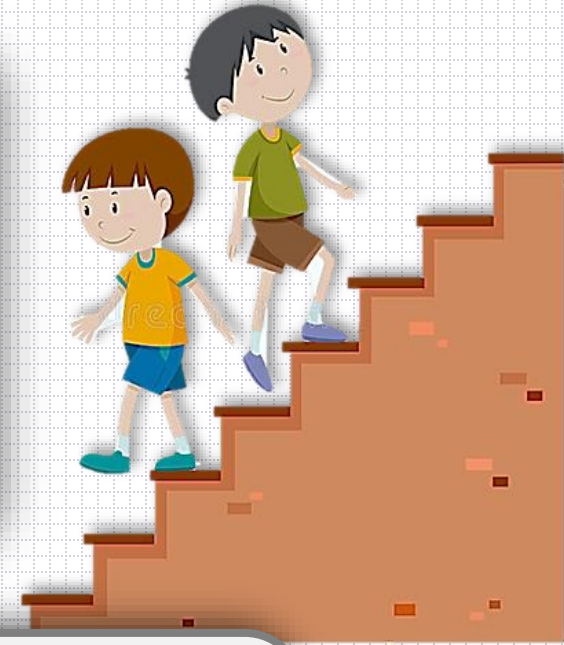


МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Вот почему тяжело подниматься по лестнице



Когда мы поднимаемся вверх, то сила тяжести направлена вниз и совершает отрицательную работу. А когда спускаемся вниз, то сила тяжести тоже направлена вниз и совершает положительную работу.

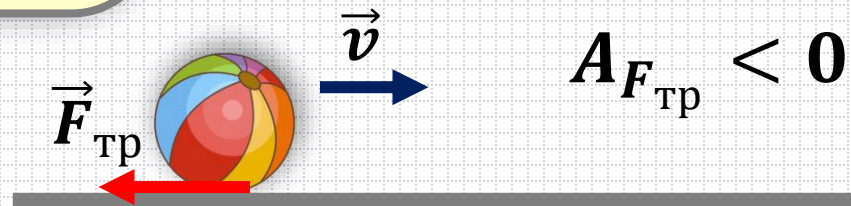


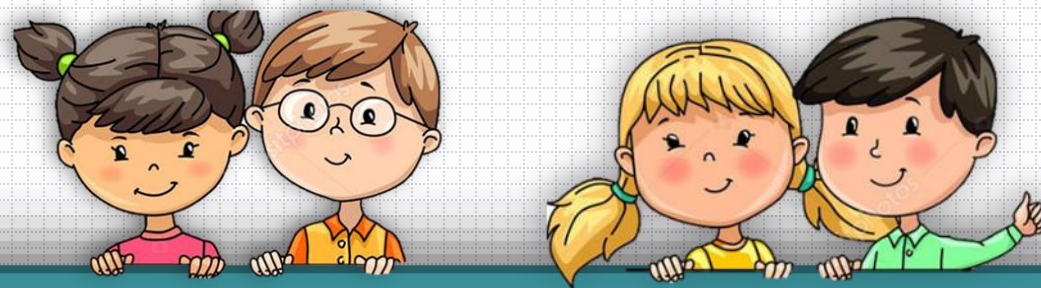
Таким образом, **сила тяжести может совершать и положительную работу, и отрицательную.**

Работа силы трения всегда отрицательная.

А про силу упругости подумайте сами.

Сила трения всегда совершает отрицательную работу, потому что всегда направлена противоположно движению тела.





Решите пару задачек

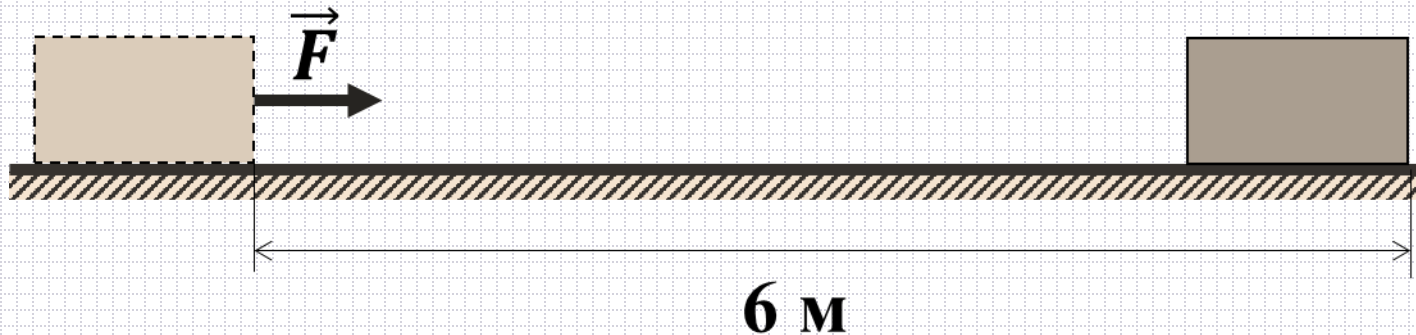
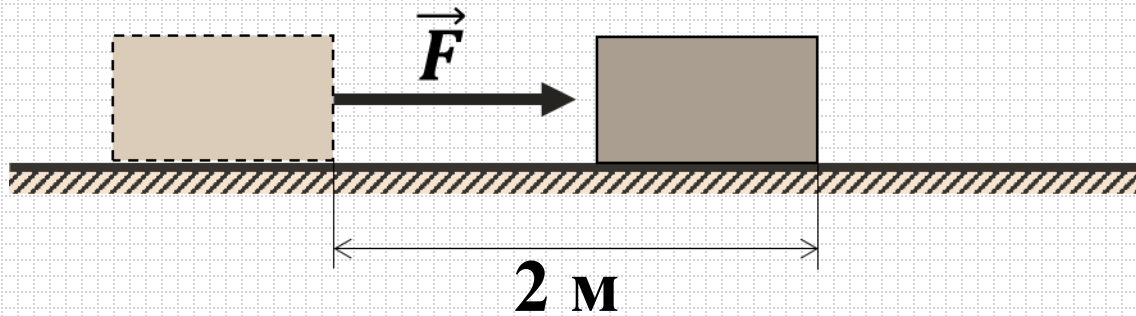


МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

ЗАДАЧА 1

В каком случае совершается большая работа:

При действии силы в 5 Н на расстоянии 6 м или
при действии силы в 15 Н на расстоянии 2 м?



Какой у вас ответ?

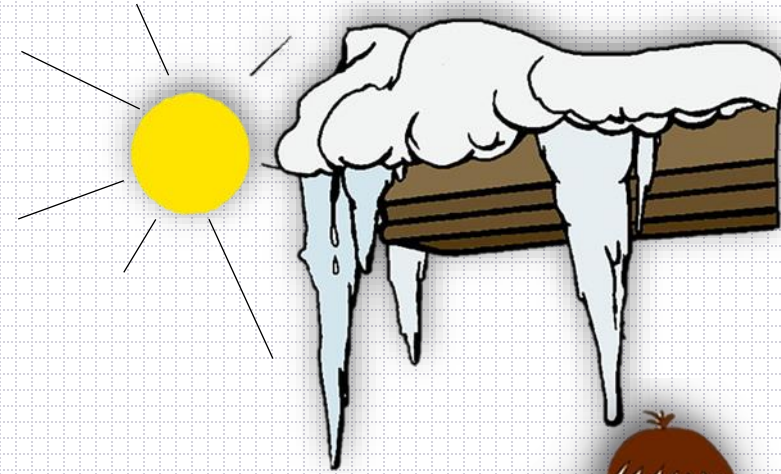


МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

ЗАДАЧА 2

Сосулька массой 150 г падает с крыши дома высотой 40 м на балкон второго этажа, находящийся на высоте 4 м от земли.

Какую работу совершает при этом падении сила тяжести?



Не забудьте, что сила тяжести определяется по формуле:

$$F_T = mg$$



МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

ЗАДАЧА 3

Решим ее
вместе.



А теперь задача
посложнее!



Двигатель автомобиля развивает силу тяги 1,2 кН, сила сопротивления движению равна 1,0 кН. Какую работу совершает равнодействующая этих сил на пути в 1 км? Ответ запишите в кДж.



Дано:

$$F_{\text{тяг}} = 1,2 \text{ кН}$$

$$F_{\text{сопр}} = 1 \text{ кН}$$

$$s = 1 \text{ км}$$

А – ?

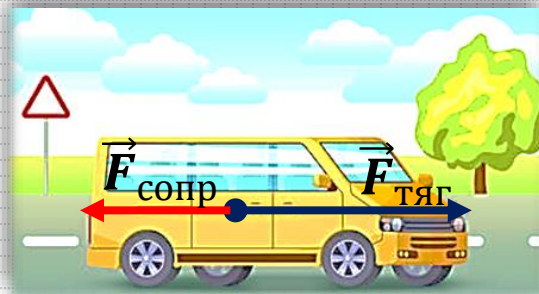
СИ

$$1200 \text{ Н}$$

$$1000 \text{ Н}$$

$$1000 \text{ м}$$

Решение



1. Изобразим силы, действующие на автомобиль вдоль направления движения: силу тяги $\vec{F}_{\text{тяг}}$ и силу сопротивления движению $\vec{F}_{\text{сопр}}$

Эти силы направлены в противоположные стороны, поэтому равнодействующая сила будет равна: $F = F_{\text{тяг}} - F_{\text{сопр}}$.

$$F = 1200 \text{ Н} - 1000 \text{ Н} = 200 \text{ Н}$$

$$2. A = F \cdot s, A = 200 \text{ Н} \cdot 1000 \text{ м} = 200\,000 \text{ Дж} = 200 \text{ кДж}$$

Ответ: 200 кДж

МОЩНОСТЬ



Факт:

одну и ту же работу человек и машина могут выполнить за разное время.



МОЩНОСТЬ

Мощностью называется физическая величина, численно равная отношению работы, совершенной силой, к промежутку времени, в течение которого эта работа была совершена.



Мощность обозначается латинской буквой **N**



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

Запомним формулу!



МОЩНОСТЬ



Джеймс Уатт
(1736 – 1819)



Единица мощности называется ватт (**1 Вт**)
1 Вт – это мощность такой машины, которая за 1 с совершает работу 1 Дж.



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

Единица мощности – **1 ватт (1 Вт)**
названа в честь **Дж. Уатта** – английского изобретателя, создателя уникального теплового двигателя

МОЩНОСТЬ

Мощность – техническая характеристика любого устройства. Мощность не зависит от величины работы или времени.

Работа, совершенная машиной или двигателем, зависит от ее мощности и времени действия.

Допустим, мощность некоторого устройства 600 Вт. Это значит, что за 1 с это устройство совершает работу 600 Дж.



Спасибо за работу!