

**7 класс**

# Цели урока:

- Ввести новые физические величины – «механическая работа», «мощность» и их единицы измерения в международной системе единиц СИ.
- Определять условия, необходимые для совершения механической работы.
- Выражать мощность в различных единицах, анализировать мощности различных приборов и технических устройств.
- Решать задачи на вычисление работы и мощности.

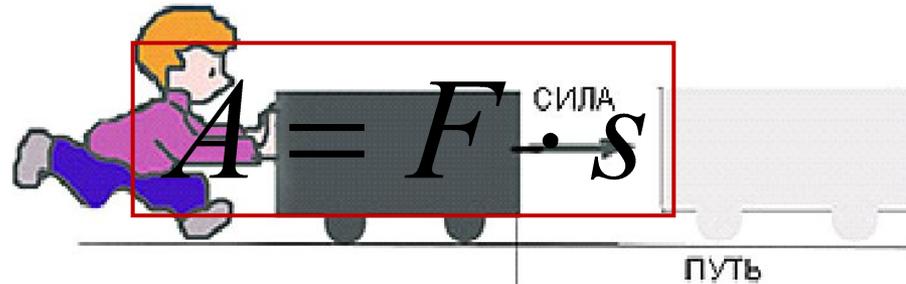
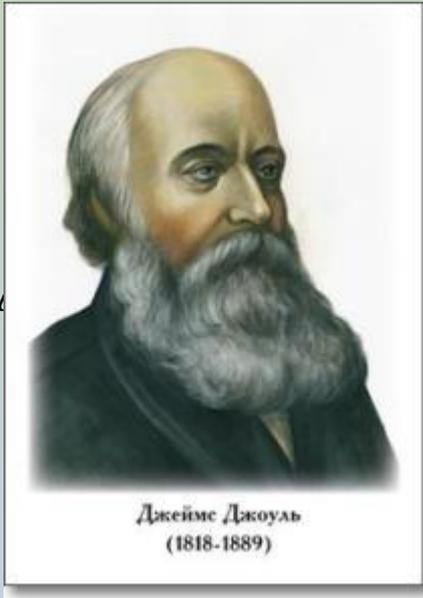
# ЧТО МЫ ПОНИМАЕМ ПОД СЛОВОМ «РАБОТА»?

В физике "механической работой" называют работу какой-нибудь силы (силы тяжести, упругости, трения и т.д.) над телом, в результате действия которой тело перемещается.



# МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Работой силы над телом или механической работой в физике называют величину, равную произведению силы на путь, пройденный телом вдоль направления этой силы.



А - работа, F - сила, S - пройденный путь.

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

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

$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}$

# Работа не совершается (т.е. равна 0 ), если:

1. Сила действует, а тело не перемещается.

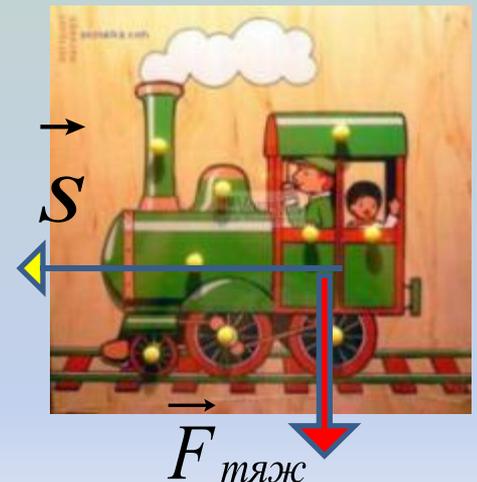
$$S=0 \longrightarrow A=0$$



2. Тело перемещается, а сила равна нулю, или все силы скомпенсированы (т.е. равнодействующая этих сил равна 0). Так при движении по инерции работа не совершается.

$$F=0 \longrightarrow A=0$$

3. Направление действия силы и направление движения тела взаимно перпендикулярны.



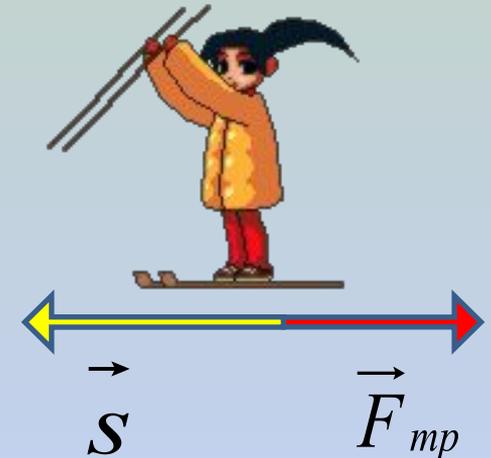
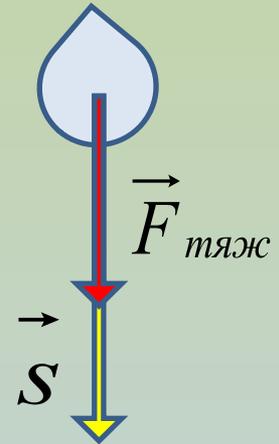
# Работа может быть положительной и отрицательной.

1. Если направление силы и направление движения тела совпадают, совершается положительная работа.

$$A = F_{\text{тяж}} \cdot s$$

2. Если направление силы и движения тела противоположны, совершается отрицательная работа.

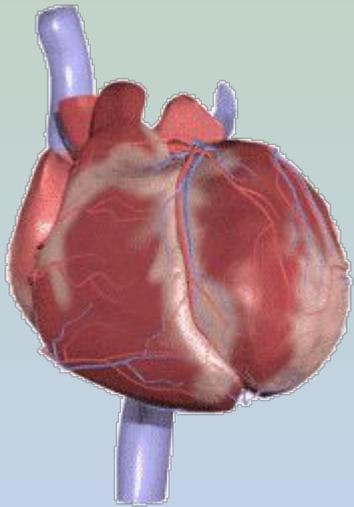
$$A = -F_{\text{тр}} \cdot s$$



# Неужели?



- При перелете с большого пальца руки человека на указательный комар совершает работу - 0, 000 000 000 000 000 000 000 000 000 001 Дж.



- Сердце человека за одно сокращение совершает приблизительно 1 Дж работы, что соответствует работе, совершенной при поднятии груза массой 10 кг на высоту 1 см

- Кто быстрее совершит одинаковую работу?
- Почему?



Физическая величина, характеризующая *скорость выполнения работы*, называется механической **МОЩНОСТЬЮ**

# МЕХАНИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ

Мощность ( $N$ ) – физическая величина, равная отношению работы  $A$  к промежутку времени  $t$ , в течение которого совершена эта работа.

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

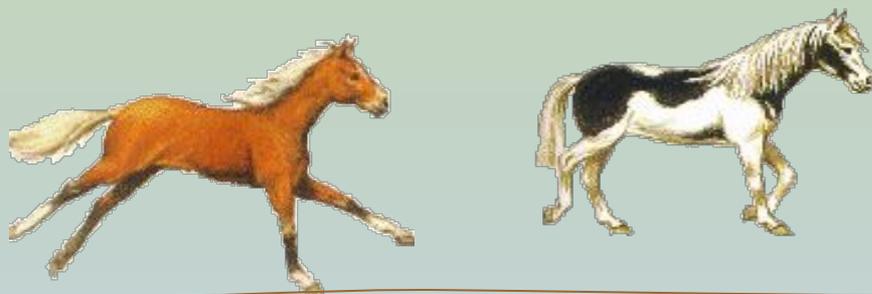
*За единицу мощности, принята такая мощность, при которой за 1 с совершается работа в 1 Дж.*

$$\begin{aligned} \text{СИ: } [N] &= \text{Дж} / \text{с} = \text{Вт} \\ 1 \text{ Вт} &= 1 \text{ Дж} / 1 \text{ с} \end{aligned}$$



# Лошадиная сила

Сам Джеймс Уатт (1736 - 1819) пользовался другой единицей мощности - лошадиной силой (1 л. с.), которую он ввел с целью возможности сравнения работоспособности паровой машины и лошади.



**1 л.с.  $\approx$  735 Вт**

# Мощность автомобильных двигателей

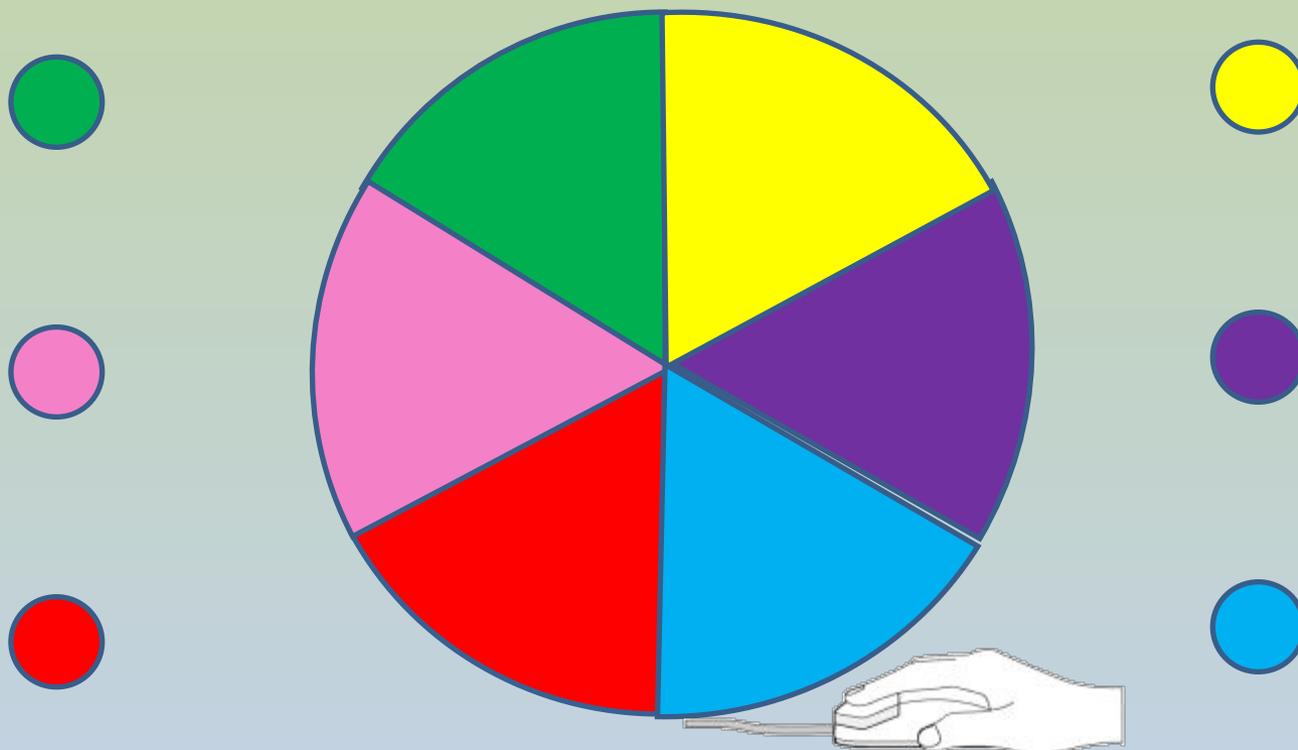


0-100 л. с. – малолитражные автомобили;  
100-200 л. с. – автомобили с двигателем средней мощности;  
200-500 л. с. – спортивные автомобили;  
500 л. с. и более – гоночные болиды и суперкары.



Музей "Лошадиная сила" расположен в самом центре Санкт-Петербурга:  
Конюшенная площадь, дом №1

Д	Ж	О	У	Л	Ь
---	---	---	---	---	---



*Выберите сектор круга, наведите курсор, щелкните левой кнопкой мыши. Выберите правильный ответ. После этого вы получаете право нажать на кнопку того же цвета, что и выбранный Вами сектор, и открыть одну букву слова. Удачи!*

# Совершает ли работу сила тяжести, действующая на книгу, лежащую на столе?

- Да, совершает положительную работу, т.к. ....
- Да, совершает отрицательную работу, т.к. ....
- Нет, не совершает, т.к. сила .....
- Нет, не совершает, т.к. тело ..... **не перемещается.**

Помощь

# Спортсмен поднимает штангу вверх. Совершает ли при этом работу сила тяжести?



- Да, совершает положительную работу, т.к. ....
- Да, совершает отрицательную работу, т.к. .... **направление силы и движения тела противоположны**
- Нет, не совершает, т.к. сила ....
- Нет, не совершает, т.к. тело ....

Помощь

Мальчик несет ведра с водой, стараясь ее не расплескать. Совершает ли он механическую работу?



- Да, совершает положительную работу, т.к. ....
- Да, совершает отрицательную работу, т.к. ....
- Нет, не совершает, т.к. сила ..... **направление действия силы перпендикулярно направлению движения тела.**
- Нет, не совершает, т.к. тело .....

Помощь

Какой силой выполнена работа 30 кДж  
на пути 7,5 м?

- 225 Н
- 225 000 Н
- 4 000 Н
- 0,25 кН

$$A = F \cdot s; \Rightarrow F = \frac{A}{s};$$

$$A = 30 \text{ кДж} = 30000 \text{ Дж};$$

$$F = \frac{30000 \text{ Дж}}{7,5 \text{ м}} = 4000 \text{ Н}$$

Помощь

Какую работу совершает двигатель мотоцикла мощностью 25 кВт за 4 минуты?



- 100 кДж
- 6250 Дж
- 104 Дж
- 6000 кДж

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

$$N = 25 \text{ кВт} = 25000 \text{ Вт};$$

$$t = 4 \text{ мин} = 240 \text{ с};$$

$$A = 25000 \text{ Вт} \cdot 240 \text{ с} = 6000000 \text{ Дж} = \\ = 6000 \text{ кДж}.$$

ПОМОЩЬ

Какова мощность машины, которая поднимает молот весом 15 кН на высоту 0,8 м за 2 с?

- 24000 Вт
- 6000 Вт
- 37500 Вт
- 9380 Вт



Помощь

# ЗАДАНИЕ НА ДОМ:

☺ § 53, 54;

☺ Рабочая тетрадь: уроки 52 и 53 (работа дома).



**СПАСИБО ВСЕМ ЗА РАБОТУ  
НА УРОКЕ.  
ДО СВИДАНИЯ!**



# Используемые ресурсы:

1. Материалы сайта "Класс!ная физика"

- Слайды №1-№6: [http://class-fizika.narod.ru/7\\_rabota.htm](http://class-fizika.narod.ru/7_rabota.htm)
- Слайды №8-№9: [http://class-fizika.narod.ru/7\\_moshnost.htm](http://class-fizika.narod.ru/7_moshnost.htm)

2. Слайд №10: Статья «Лошадиная сила и другие единицы измерения мощности двигателя» Автор: Сергей Громов (Феномены истории. Энциклопедический журнал) <http://4put.ru/pictures/max/190/586563.gif>

3. Фотографии и анимации:

- Слайд №2: Божья коровка [http://sosh19.okis.ru/img/sosh19/0\\_623b1\\_cda261ad\\_XL.gif](http://sosh19.okis.ru/img/sosh19/0_623b1_cda261ad_XL.gif)

Черепашка <http://forum.moya-semya.ru/uploads/av-9276.gif>

- Слайд №4: Паровозик [http://www.umka.by/modules/thumb/thumb.php?img=%2F.%2Fimages%2Fitems%2F1712\\_image.jpg&w=400&h=400](http://www.umka.by/modules/thumb/thumb.php?img=%2F.%2Fimages%2Fitems%2F1712_image.jpg&w=400&h=400)

- Слайд №5:

Капля [http://ic.pics.livejournal.com/aurume/15770482/4473/4473\\_original.gif](http://ic.pics.livejournal.com/aurume/15770482/4473/4473_original.gif)

Лыжница <http://www.animated-gifs.eu/sports-skiing/0060.gif>

- Слайд №6:

Комар [http://mooreslawnmaintenance.net/images/144\\_mosquito\\_graphic2.gif](http://mooreslawnmaintenance.net/images/144_mosquito_graphic2.gif)

Сердце [http://burn.krasgmu.ru/src/images/depts/194/heart\\_2\\_b\\_crop.gif](http://burn.krasgmu.ru/src/images/depts/194/heart_2_b_crop.gif)

- Слайд №7:

Картина

[http://img1.liveinternet.ru/images/attach/c/3/77/849/77849571\\_pahar.jpg](http://img1.liveinternet.ru/images/attach/c/3/77/849/77849571_pahar.jpg)

Трактор <http://lvovcity.com/images/stories/news/2013/03/14143.jpg>

Лопата <http://my-ivanovo.ru/wp-content/uploads/2013/03/850.jpg>

Грейдер [http://image.tsn.ua/media/images2/original/Feb2009/ee110f63cc\\_110397.jpg](http://image.tsn.ua/media/images2/original/Feb2009/ee110f63cc_110397.jpg)

- Слайд №9: Лошади <http://interboom.ru/fid/aW1hZ2VfbWlkZGxlOjEzMzMyODcvL2ltYWdlX21pZGRsZToxMzMzMjg3>

<http://gifportal.ru/data/smiles/jivotniea-2705.gif>

- Слайд №10: Музей <http://krabov.net/20460-loshadinaya-sila-41-foto.html>

- Слайд №11: МЫШЬ <http://ksyha.narod.ru/dblclick.gif>

- Слайд №13: Штангист <http://www.celysvet.cz/skin/smile/s6535.gif>

- Слайд №14: Мальчик [http://www.planetaskazok.ru/images/stories/oseeva/sinie\\_listya/img\\_032.jpg](http://www.planetaskazok.ru/images/stories/oseeva/sinie_listya/img_032.jpg)

- Слайд №15: Мотоциклист <http://www.lesitedeschampions.ca/sport-moto12.gif>

Слайд №16: Ковочный молот [http://img.tootoo.com/mytootoo/upload/47/479578/product/479578\\_c9a2b63e458867aa51d6b33d980d81c6.jpg](http://img.tootoo.com/mytootoo/upload/47/479578/product/479578_c9a2b63e458867aa51d6b33d980d81c6.jpg)

- Слайд №8: Лошади  
<http://interboom.ru/fid/aW1hZ2VfbWlkZGxlOjEzMzMzMjg3>  
<http://gifportal.ru/data/smiles/jivotniea-2705.gif>
- Слайд №9: Музей <http://krabov.net/20460-loshadinaya-sila-41-foto.html>
- Слайд №10: Мышь <http://ksyha.narod.ru/dblclick.gif>
- Слайд №12: Штангист <http://www.celysvet.cz/skin/smile/s6535.gif>
- Слайд №13: Мальчик  
[http://www.planetaskazok.ru/images/stories/oseeva/sinie\\_listya/img\\_032.jpg](http://www.planetaskazok.ru/images/stories/oseeva/sinie_listya/img_032.jpg)
- Слайд №15: Мотоциклист  
<http://www.lesitedeschampions.ca/sport-moto12.gif>
- Слайд №16: Ковочный молот  
[http://img.tootoo.com/mytootoo/upload/47/479578/product/479578\\_c9a2b63e458867aa51d6b33d980d81c6.jpg](http://img.tootoo.com/mytootoo/upload/47/479578/product/479578_c9a2b63e458867aa51d6b33d980d81c6.jpg)
- Слайд №17 : Зубчатая передача  
[http://class-fizika.narod.ru/7\\_class/7\\_motshnost/mexanika5.gif](http://class-fizika.narod.ru/7_class/7_motshnost/mexanika5.gif)
- Слайд №18: Колокольчик  
[http://img-fotki.yandex.ru/get/6516/148561800.19d/0\\_9c368\\_caa5b7c0\\_L.jpg](http://img-fotki.yandex.ru/get/6516/148561800.19d/0_9c368_caa5b7c0_L.jpg)

- Слайд №17 : Зубчатая передача

[http://class-fizika.narod.ru/7\\_class/7\\_motshnost/mexanika5.gif](http://class-fizika.narod.ru/7_class/7_motshnost/mexanika5.gif)

Слайд №18: Колокольчик

[http://img-fotki.yandex.ru/get/6516/148561800.19d/0\\_9c368\\_caa5b7c0\\_L.jpg](http://img-fotki.yandex.ru/get/6516/148561800.19d/0_9c368_caa5b7c0_L.jpg)

#### 4. Портреты ученых

- Слайд №3:

Дж. Джоуль <http://www.energy-etc.ru/image/upload/Joul.jpg>

Дж. Уатт <http://www.19stoleti.cz/kdojekdo/kdojekdo-000073.jpg>