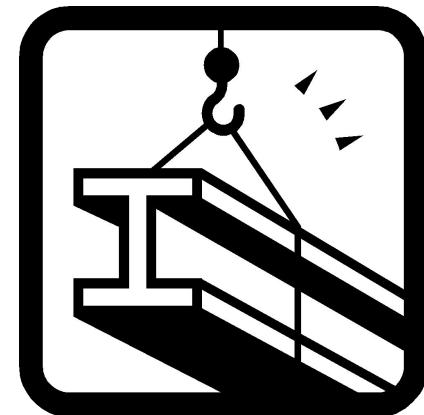


# МЕХАНИКА – 7 класс

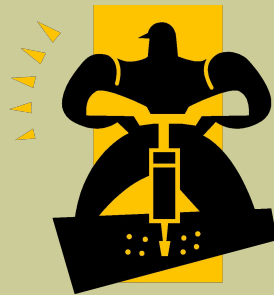


©Л.А.Мирская, школа №39, г.Саранск

# Понятие работы в механике

- Термин «работа» был введен в физику в 1826 г французским ученым Ж. Понселе. Если раньше работой называли лишь труд человека, то теперь под этим стали понимать еще и определенную физическую величину:

**А - работа.**



Труд человека-  
бытовое понятие  
работы



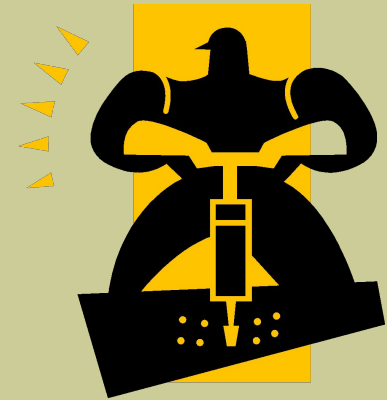
# Что такое «работа» в общепринятом смысле?

## Из словаря В. Даля:

- *Работа* - «труд, занятие, дело, упражненье, деланье».
- *Египетская работа* - тяжкая и долгая.
- *Черная работа* - работа, где не нужно знание и умение.
- *Срочная работа* - работа, которую нужно окончить в срок.

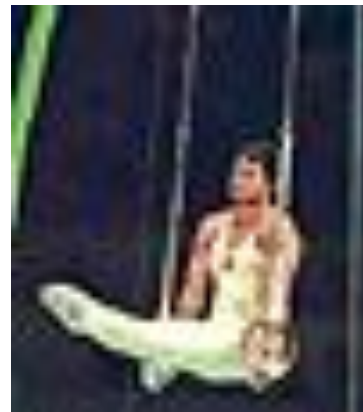
## Пословицы:

- *Работа мастера боится.*
- *Есть работа, есть и хлеб»*



# Немеханическая работа

- **немеханическая работа может совершаться и в случае когда механическая работа не совершается.**
- Именно поэтому, например, устает человек, который просто держит на весу какой-либо груз. Работа, совершаемая человеком, обусловлена процессами, происходящими в его организме. Тщательные наблюдения показывают, что груз в руках человека на самом деле не остается в полном покое, а совершает небольшие колебания, периодически поднимаясь и опускаясь. Мышцы человека при этом то расслабляются, то сокращаются, затрачивая на каждый микроскопический подъем груза вырабатываемую организмом энергию
- Примером немеханической работы является и простое запоминание человеком какой-либо информации. Этот процесс связан с жизнедеятельностью клеток мозга и потому изучается и курсе биологии человека.



# Тема урока: «Механическая работа»

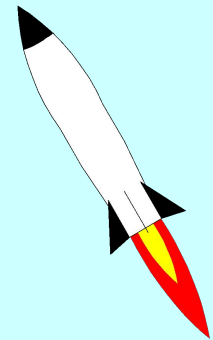
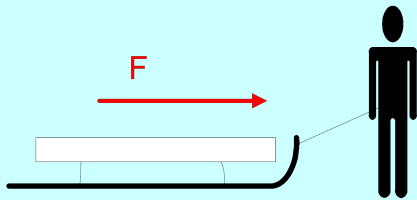
- Цель урока:
- Сформировать понятие работы;
- Выяснить:
  - ✓ от каких величин она зависит;
  - ✓ при каких условиях работа выполняется;
- Вывести формулу работы





# Примеры механической работы

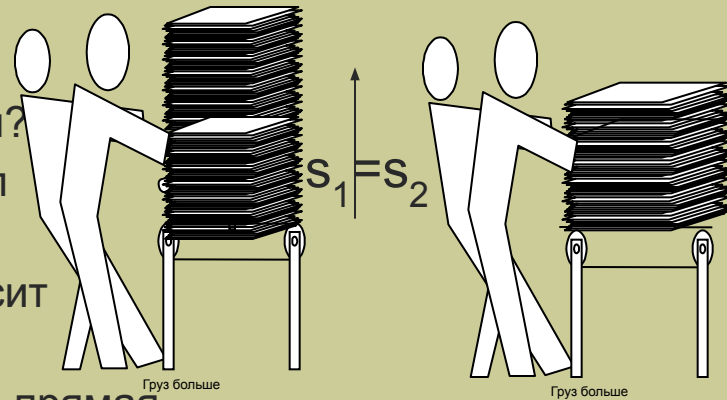
- Поезд движется под действием силы тяги
- Санки движутся под действием силы мускул
- При полете сила давления сгорающих газов перемещает ракету
- Подъемная сила действует на воздушный шар



# Формула для расчета работы

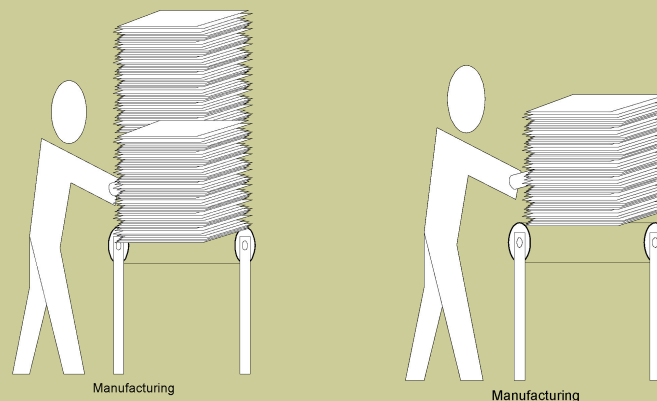
## ■ Опыт №1:

- Кто больше затратил сил?
- А кто большую совершил работу?
- От какой величины зависит работа?
- А какая это зависимость, прямая или обратная?



# Формула для расчета работы

- Опыт №1
- Кто больше затратил сил?
- А кто большую совершил работу?
- От какой величины зависит работа?
- А какая это зависимость, прямая или обратная?



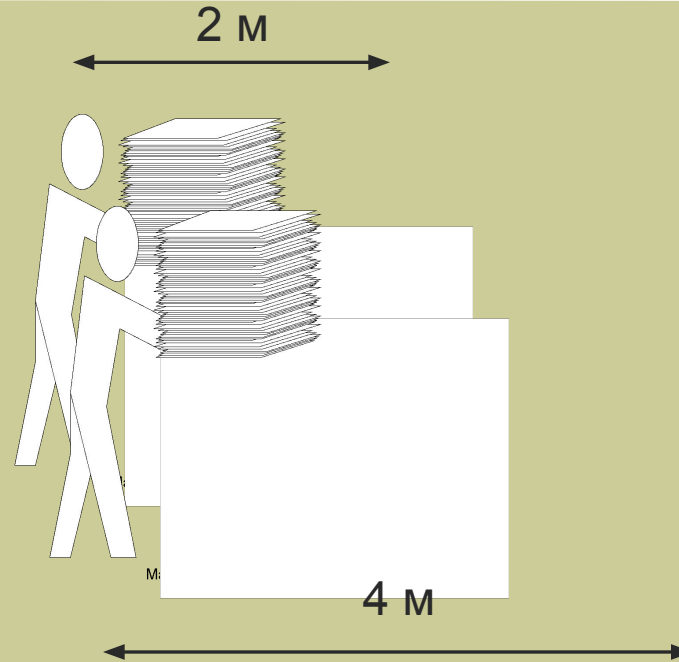
Запишем:

**A~F**



## Формула для расчета работы

- **Опыт №2**
- Кто прошел больший путь?
- Кто совершил большую работу?
- От какой **ещё** величины зависит работа?
- А какая **это** зависимость, прямая или обратная?



Запишем:

$$A \sim s$$

## Формула для расчета работы

$A \sim F$

$A \sim s$

Запишем:

$$A = F \cdot s$$

- где  $F$  – сила, приложенная к телу;
- $s$  – путь, проделанный телом.

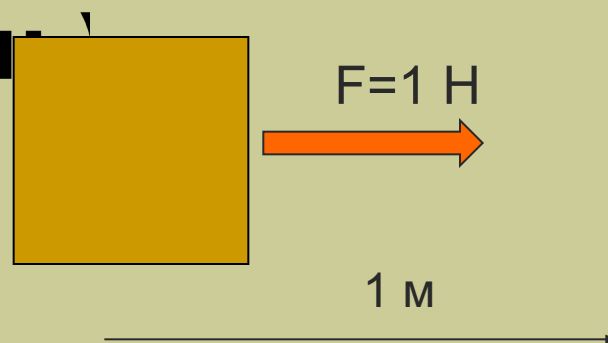
За единицу работы принимают работу, совершенную силой в 1 ньютон на пути в 1 метр.

**$1 \text{ Н} \cdot \text{ м} = 1 \text{ Дж}$  (Джоуль)**

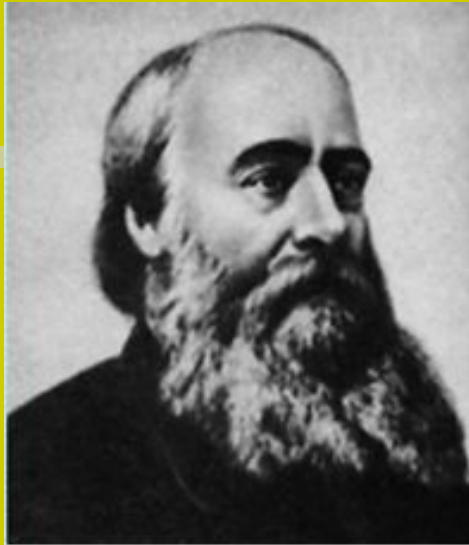
$1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж}$

$1 \text{ МДж} = 1000 \text{ кДж} = 1000000 \text{ Дж}$

$1 \text{ мДж} = 0,001 \text{ Дж}$



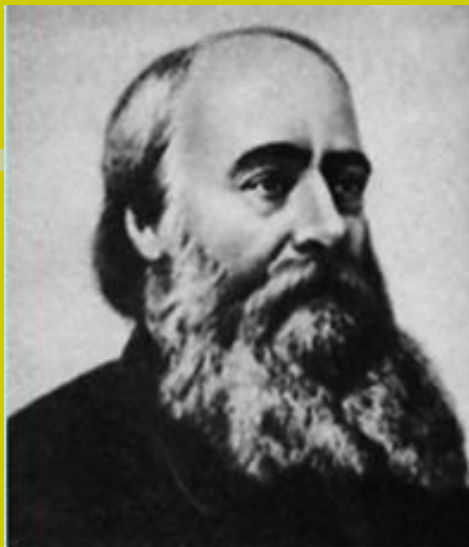
# Джеймс Прескотт Джоуль



Единицей работы в СИ является джоуль (1 Дж). 1 Дж - это работа, которую совершает сила в 1 Н на пути 1 м в направлении действия силы. Эта единица названа в честь английского ученого Дж. Джоуля (1818 – 1889)

английский физик, родился в Солфорде (недалеко от Манчестера) в семье владельца пивоваренного завода. Юный Джеймс никогда не посещал никаких учебных заведений и все свое образование получил дома. В течение нескольких лет его частным учителем был известный ученый Дж. Дальтон, который занимался с ним основами математики, физики и химии. В возрасте 19 лет Джоуль начинает свои первые экспериментальные исследования. Он пытается (правда, не очень удачно) разработать конструкцию электродвигателя, В 1839 г. Джоуль устанавливает, что сила взаимодействия между двумя электромагнитами пропорциональна квадрату силы тока, протекающего через их обмотки. Через год он открывает эффект магнитного насыщения. После этого он начинает изучать тепловое действие тока и в 1841 г. экспериментальным путем устанавливает, что количество теплоты, выделяемое током в проводнике, пропорционально квадрату силы тока. Начиная с 1843 г., в течение нескольких лет Джоуль проводит серию опытов по измерению механического эквивалента теплоты. Установление связи между механической работой и количеством теплоты сыграло важную роль в открытии закона сохранения и превращения энергии.

# Джеймс Прескотт Джоуль



**Единицей работы в СИ является джоуль (1 Дж). 1 Дж - это работа, которую совершает сила в 1 Н на пути 1 м в направлении действия силы. Эта единица названа в честь английского ученого Дж. Джоуля (1818 – 1889)**

В 1845 г. Джоуль устанавливает, что внутренняя энергия газа не зависит от занимаемого им объема и определяется его температурой (закон Джоуля). Через три года в докладе, прочитанном в Манчестерском обществе, он высказывает важное положение о причине существования давления: «Упругая сила, или давление, должна представлять собой эффект движения частиц, из которых составлен всякий газ».

В 1850 г. Джоуль избирается членом Лондонского королевского общества. В 1852 - 54 гг. совместно с У. Томсоном он открывает эффект изменения температуры газа при его адиабатическом протекании через пористую перегородку (эффект Джоуля—Томсона).

Джоуль никогда не отличался крепким здоровьем, и напряженная работа постепенно подорвала его силы. В последние годы жизни он тяжело болел и практически не работал. Умер Джоуль в возрасте 70 лет. В том же году, когда он умер, состоялся Международный конгресс электриков, на котором было принято решение назвать единицу энергии джоулем.

[

$$A = F \cdot s$$



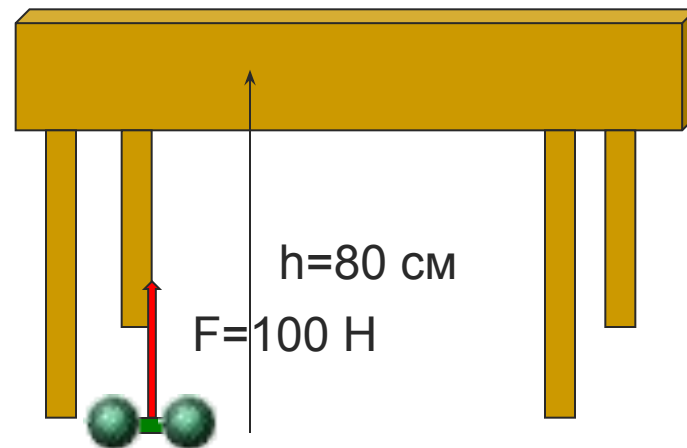
$$F = \frac{A}{s}$$

$$s = \frac{A}{F}$$

# Задача:

- Какую работу нужно совершить, чтобы положить гантель на стол?

Решение:  $A = F \cdot s = F \cdot h;$   
 $A = 100 \text{ Н} \cdot 0,8 \text{ м} = 80 \text{ Дж}$



1	2	3	4	5
<del>8 кДж</del>	<del>0,8 Дж</del>	<del>800 Дж</del>	80 Дж	<del>8 Дж</del>

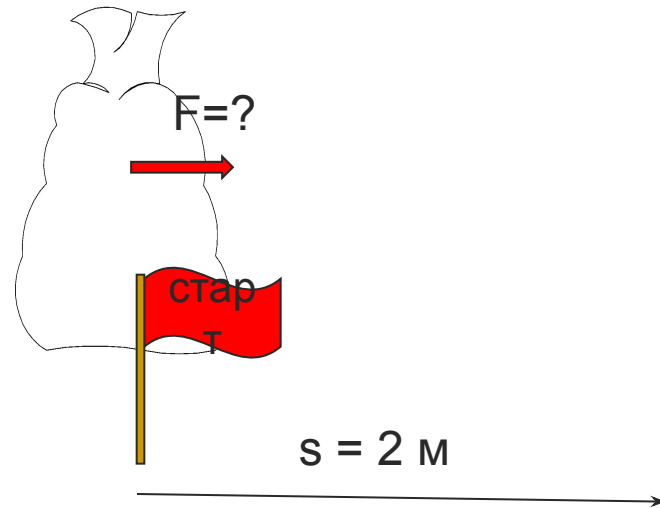
# Задача:

- Мешок с картошкой перетащили на 2 м при этом совершили работу в 1 кДж. Какую силу для этого пришлось приложить?

Решение:

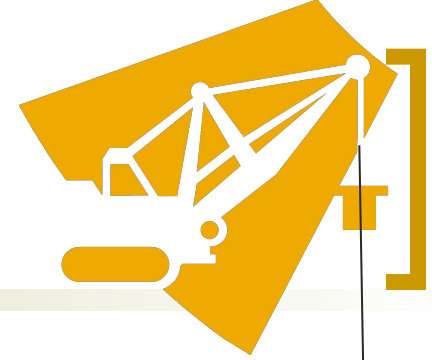
$$F = \frac{A}{s};$$

$$F = \frac{1000 \text{ Дж}}{2 \text{ м}} = 500 \text{ Н}$$



1	2	3	4	5
0,002 Н	2 Н	<u>500 Н</u>	0,5 Н	2 кН

# [ Задача



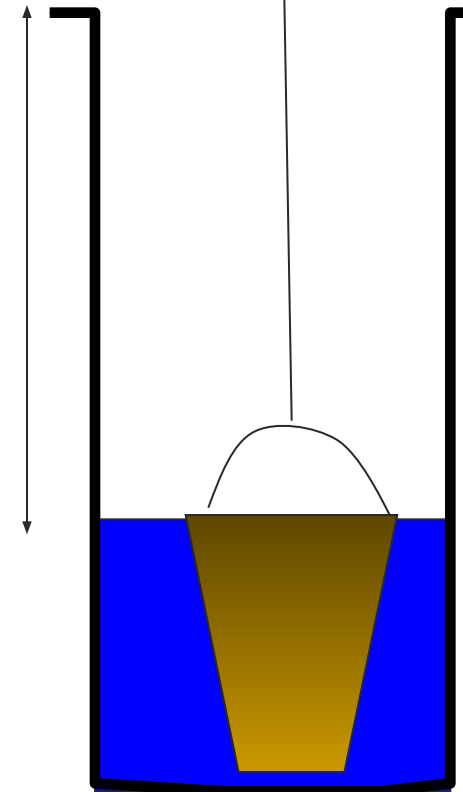
- Ведро с водой весит 100Н. Поднимая это ведро из колодца мальчик произвел работу в 1,5 кДж. Какой глубины колодец?

$$h = \frac{A}{F}; h = \frac{1500 \text{ Дж}}{100 \text{ Н}} = 15 \text{ м}$$

h=?

1	2	3	4	5
6,7 м	15 см	150 м	<u>15 м</u>	67 м

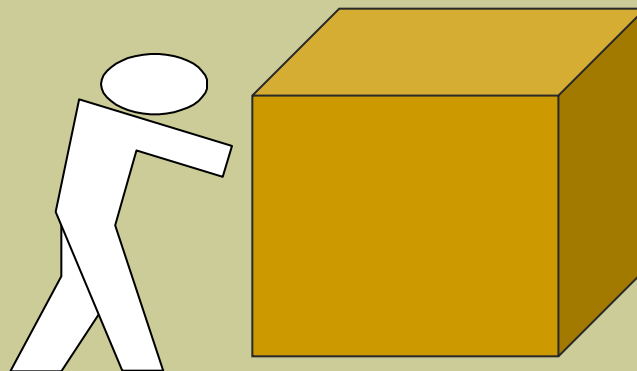
©Л.А.Мирская, школа №39, г.Саранск





## Когда работа совершается?

- **Опыт №3**
- Толкаем тяжелый груз, прикладываем силу, груз не двигается.
- Совершается ли работа?



НЕТ

Почему?

Груз не сдвинулся с места, проделанный путь равен 0

**если  $s=0$ , то  $A=F \cdot 0=0$**

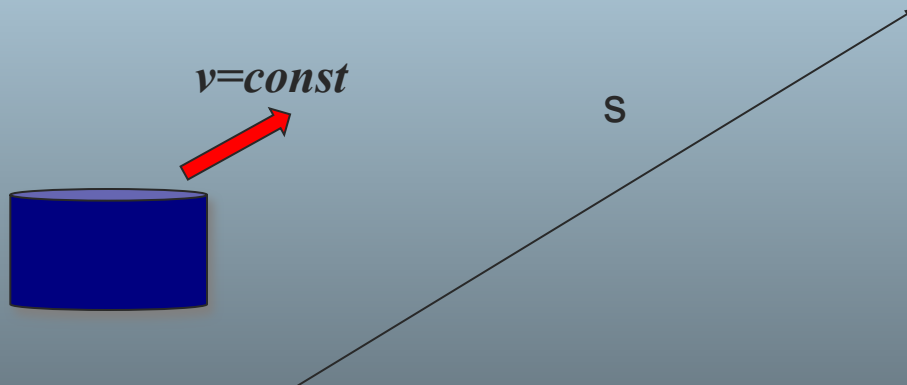
Значит, работа не совершается!

Когда работа совершается?

**если  $F=0$ , то  $A=0 \cdot s=0$**

Когда работа совершается?

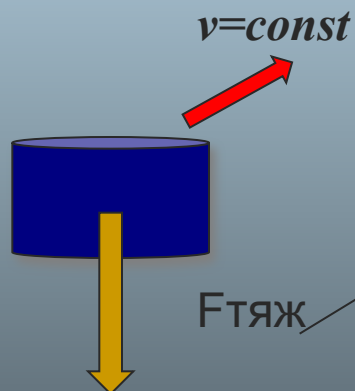
- Шайба скользит по льду



# Когда работа совершается?

- Шайба скользит по льду
- Сила тяжести действует на шайбу перпендикулярно направлению движения

Влияет ли сила тяжести на движение шайбы?



если  $F \perp v$ , то  $A=0$

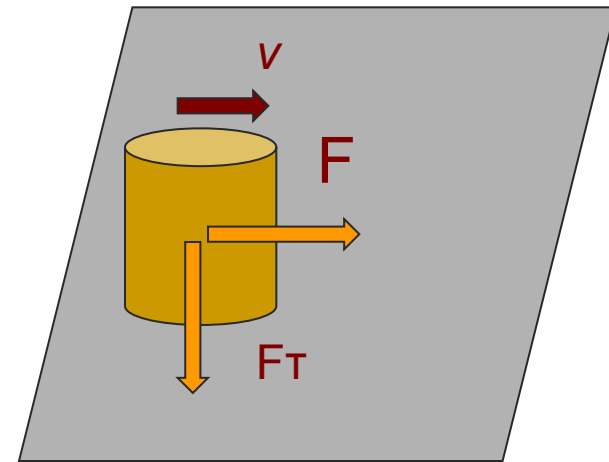
# Условия, при которых работа НЕ равна нулю

для совершения работы необходимо выполнение трех условий:

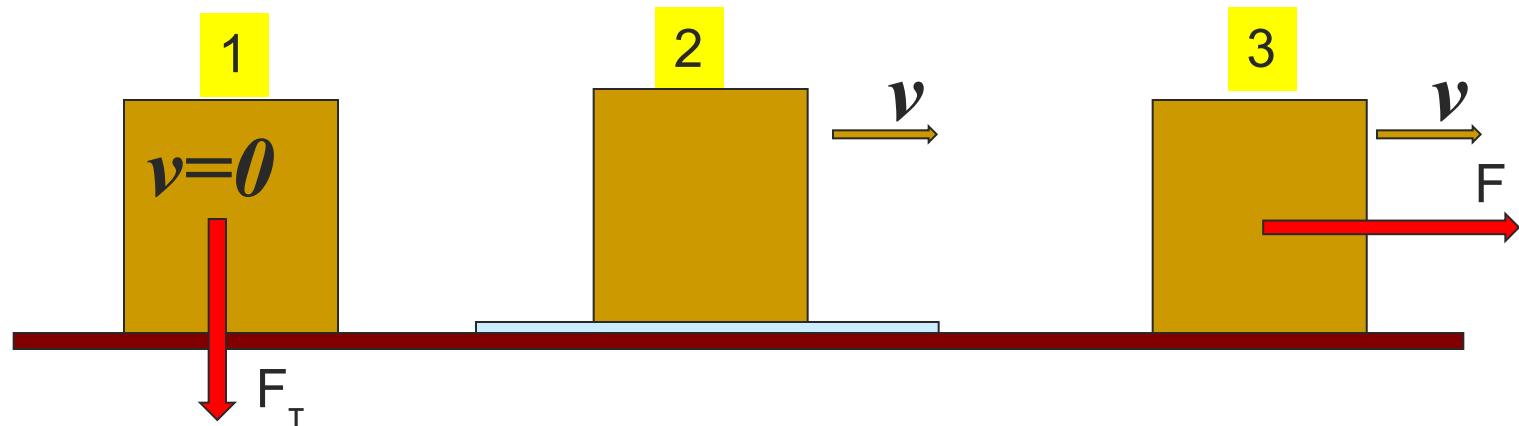
1. к телу должна быть приложена какая-то **сила**,
2. тело должно **двигаться**;
3. направление движения не должно быть **перпендикулярным** по отношению к направлению действия силы.

Если хотя бы **одно** из этих условий не будет выполнено, то работа будет равна нулю.

- Если тело, к которому приложена сила, продолжает оставаться в покое, то механическая работа при этом не совершается.



Задача: В каком случае совершается механическая работа?



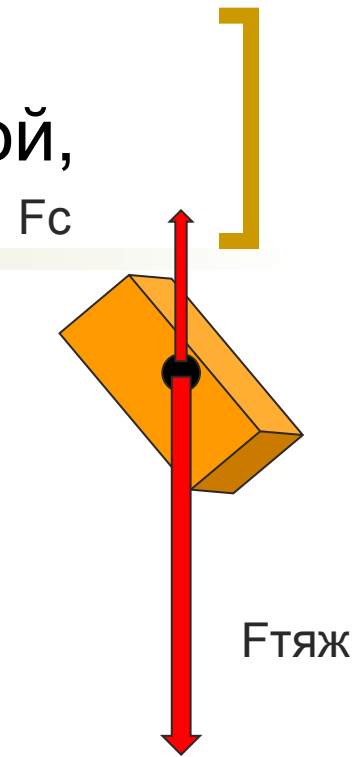
1. Брусек покоится
2. Брусек движется по гладкому стеклу
3. Брусек перемещается под действием силы  $F$

Работа может быть как положительной,  
так и отрицательной

- Если сила и направление движения **совпадают**, то  $A > 0$
- Если сила и направление перемещения **противоположны**, то  $A < 0$

$$A = F_{\text{тяж}} \cdot h$$

$$A = - F_c \cdot h$$



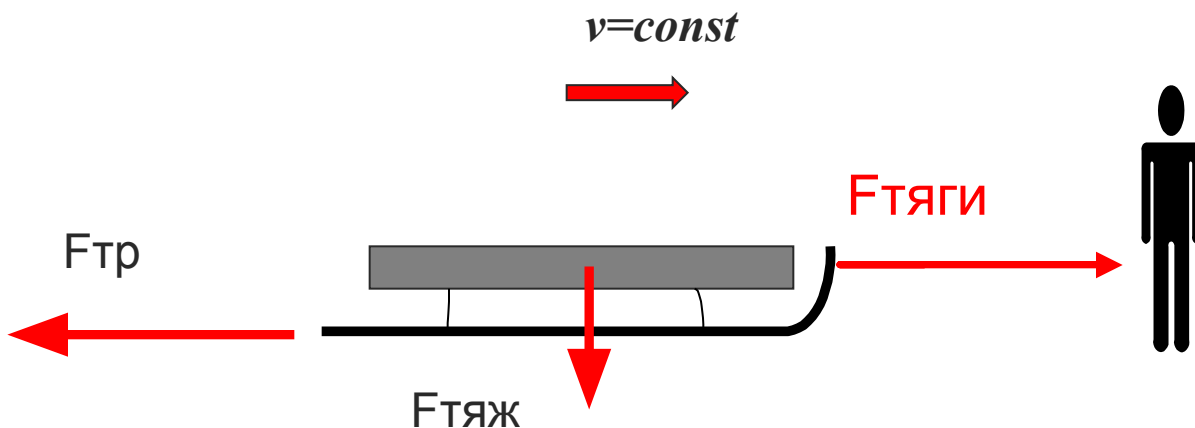
Работа может быть как положительной, так и отрицательной

- Если сила и направление движения **совпадают**, то  $A > 0$

$$A = F_{\text{тяги}} \cdot S$$

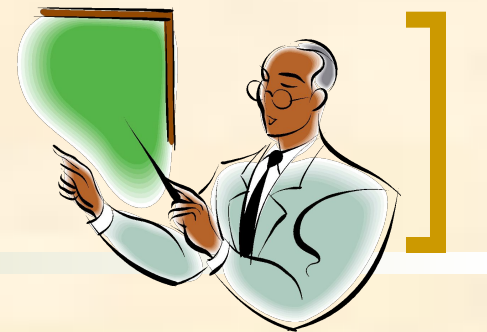
- Если сила и направление перемещения **противоположны**, то  $A < 0$

$$A = - F_{\text{тр}} \cdot S$$

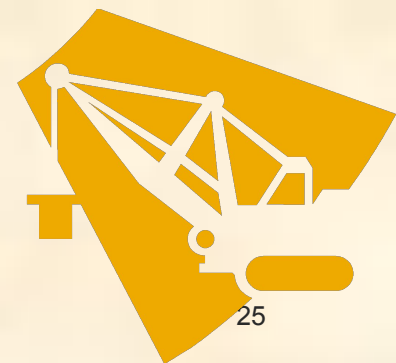




Итак:



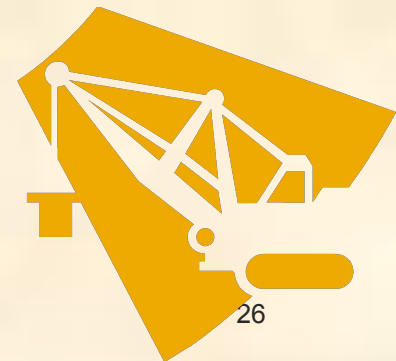
✓ Что нового мы узнали сегодня на уроке?



# Итак:



- ✓ Механическая работа может совершаться в том случае, когда тело движется под действием силы, причем, сила должна либо способствовать движению, либо препятствовать ему.
- ✓ Механическая работа прямо пропорциональна силе и пройденному пути.
- ✓ Принято считать работу положительной, когда сила направлена в сторону движения тела. Если же сила направлена в противоположную сторону, то работа отрицательна.



# [ ТЕСТ ]

На выбор:

- на оценку «3» - №3
- на оценку «4» - №4
- на оценку «5» - №5

# [ Ответы: ]

- Вариант 1

- №3 – В

- №4 – А

- №5 – Б

- Вариант 2


- №3 – Б

- №4 – А

- №5 – Б

# Задание на дом

- §53 ч., опр., ф-лы, вопр., упр 28(п)  
(доп. Л. №716)

A decorative graphic at the top of the slide consists of a thick white horizontal line. On the left side of this line, there is a large black left square bracket. On the right side, there is a large yellow right square bracket.

Спасибо  
за РАБОТУ  
на уроке

## Качественные задачи и вопросы

Какие силы совершают работу в следующих случаях?

Санки скатываются с горы

силы тяжести и трения

камень падает вертикально вниз

сила тяжести

автомобиль останавливается на горизонтальной дороге

сила трения

пружина разжимается

сила упругости

взлетает воздушный шар

силы Архимеда, тяжести, сопротивления воздуха

выстрел из лука

сила упругости

сход снежной лавины

*силы трения, тяжести*

спортсмен поднимает гирию

силы рук спортсмена, тяжести гири

# Для закрепления

- В каких случаях совершается механическая работа?



2



3



1



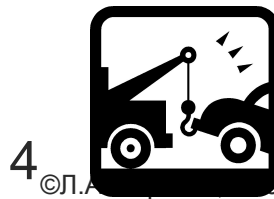
8



6



5



4



9



7



# Задача:

- Вася переместился на 2м при этом совершил работу в 1килоджоуль, Какую силу он для этого приложил?

