

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Каждый день мы слышим
СЛОВО
РАБОТА!!!

Что такое РАБОТА?

Условия, необходимые для
совершения РАБОТЫ?



Я думаю

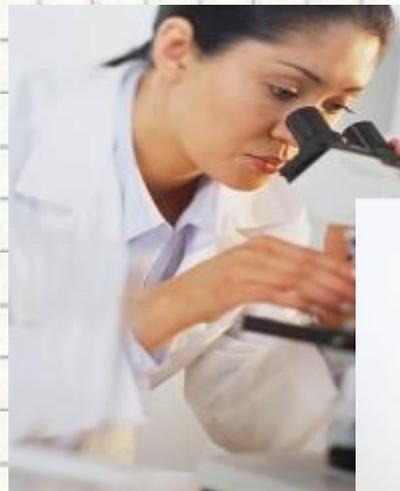
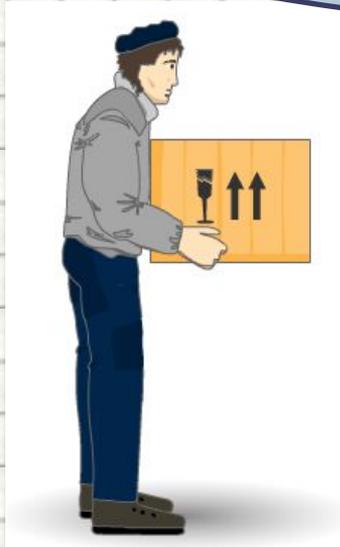
Я иду



Примеры работы

- В обыденной жизни словом «работа» мы называем различные действия человека или устройства

В физике понятие «работа» по смыслу отличается от привычного!



Повторение

Что такое сила?

Сила – мера взаимодействия тел.

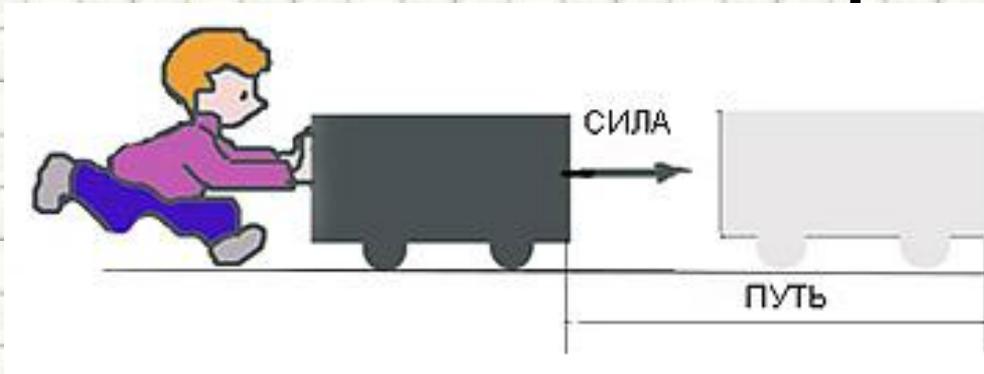
От чего зависит результат действия силы на тела?

Результат действия силы на тело зависит от ее модуля, направления, точки приложения.

Какие виды сил Вам известны?

Сила упругости $F_{\text{упр}}$; Тяжести $F_{\text{тяж}}$; Вес тела P ; Сила трения $F_{\text{тр}}$.

Механическая работа



- **Механическая работа** – это процесс перемещения под действием **силы**.
- **Механическая работа** - физическая величина, равная произведению **силы**, действующей на тело, на **путь**, совершенный телом под действием силы в направлении этой силы.

$$A = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

Работа является **скалярной**

величиной

Работа может быть

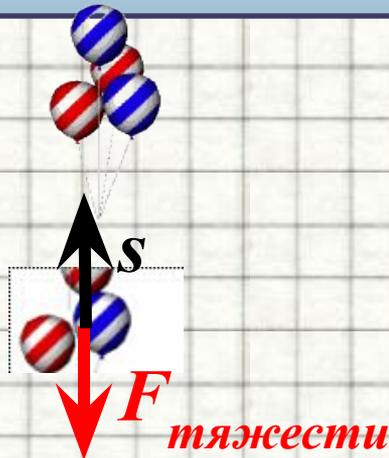
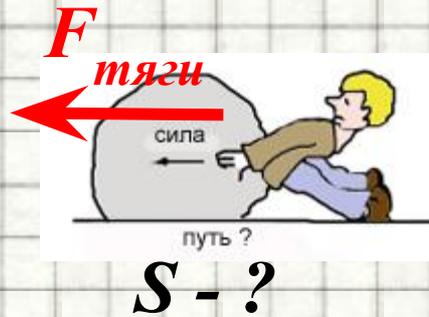
отрицательна

равна нулю

положительна

Если **направление силы и направление движения тела противоположны**

Если **направление силы и направление движения тела совпадают**



Работа равна нулю

Сила действует, а тело
НЕ перемещается



путь? $S - ?$

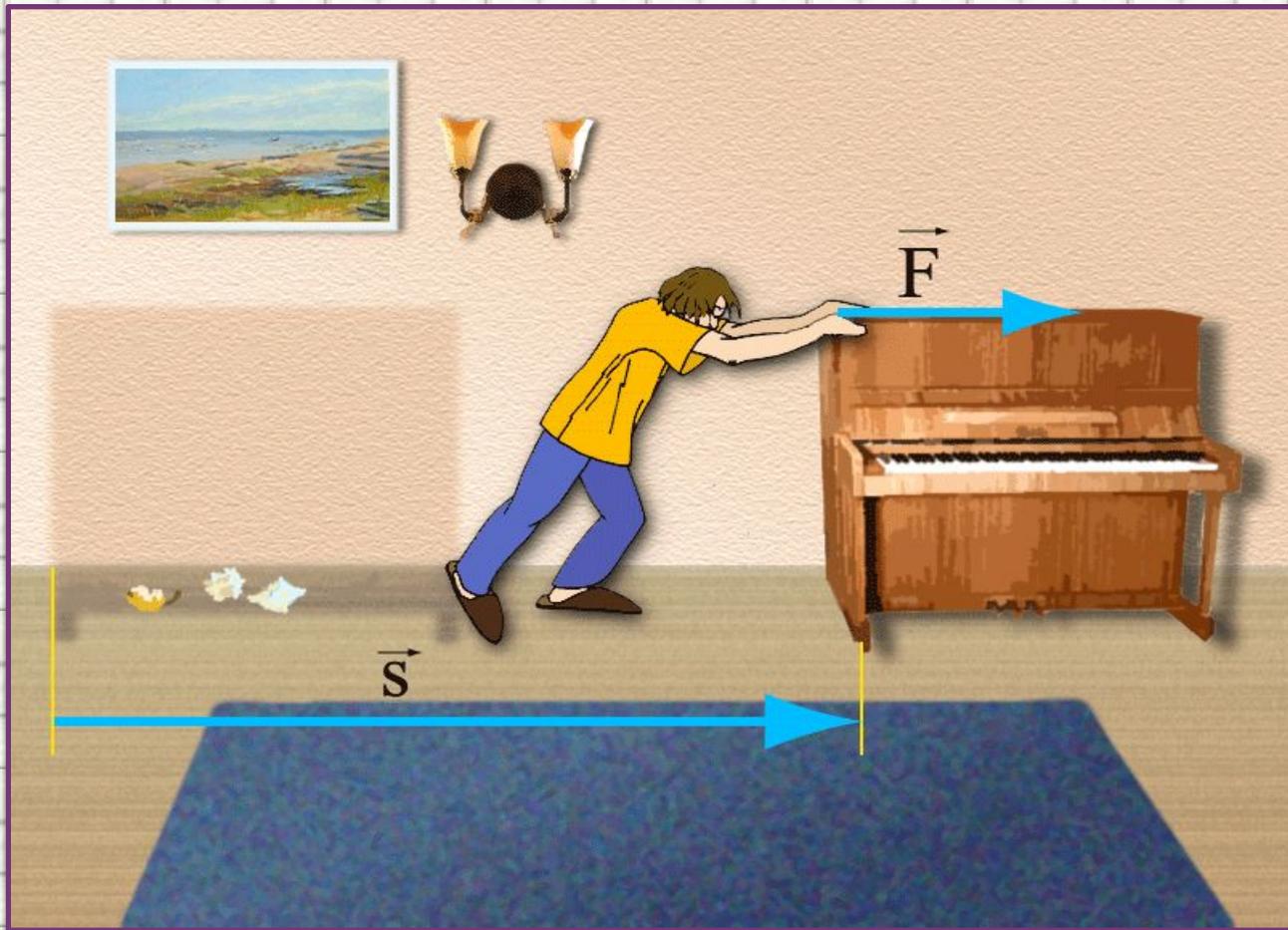
Тело перемещается,
а сила равна нулю

Например:
при движении по инерции
работа не совершается.

Направление действия
силы и направление
движения тела взаимно
перпендикулярны



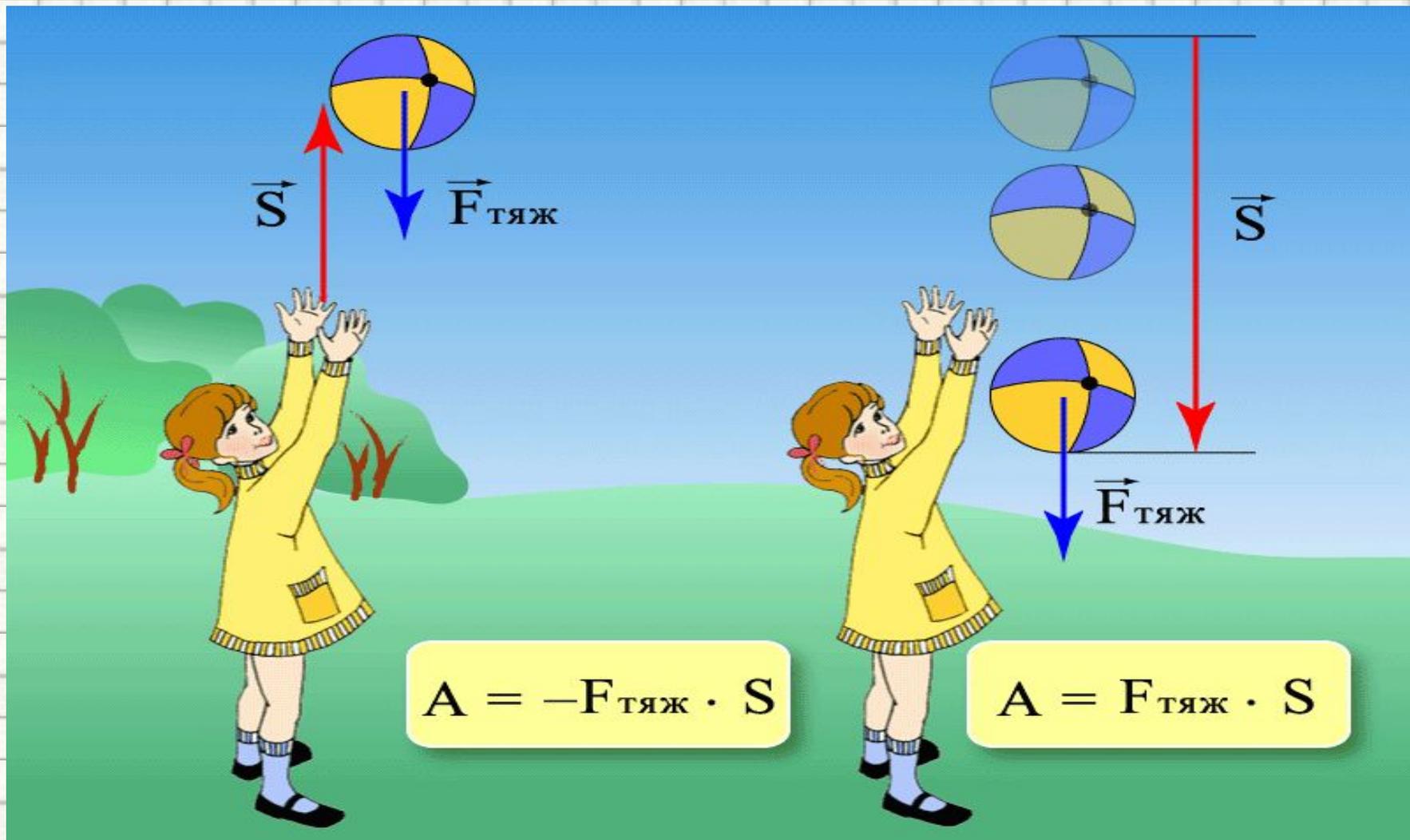
РАБОТА СИЛЫ



Работа силы тяжести.

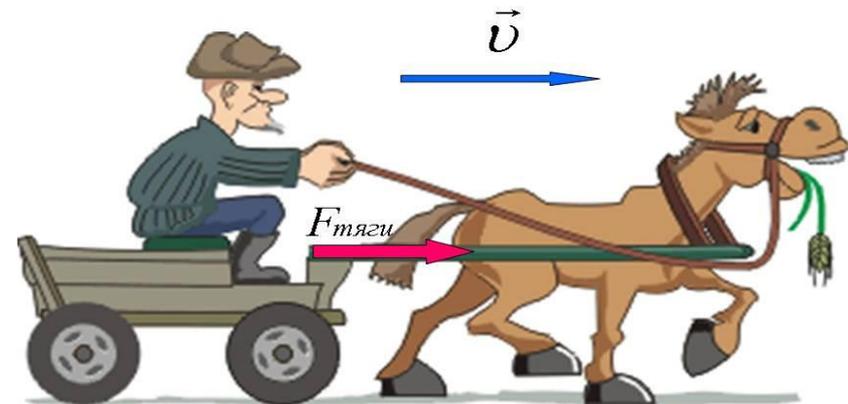
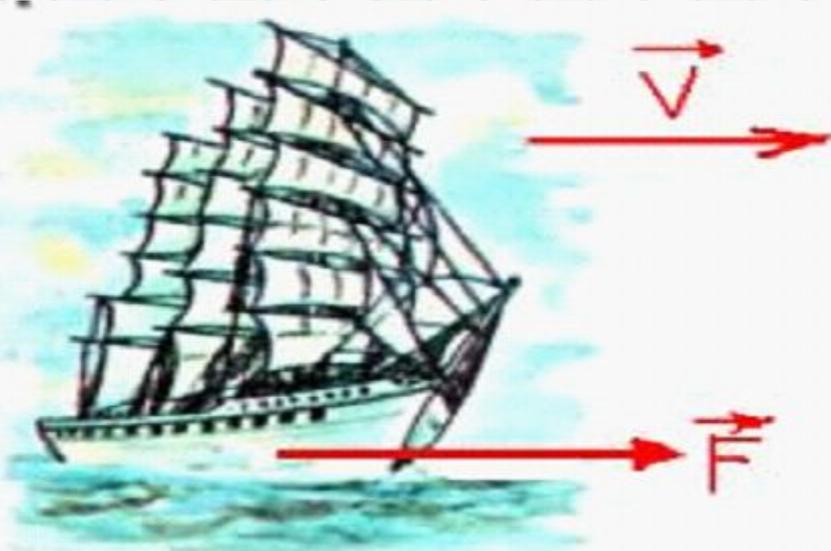
а) если тело движется вверх, то $A < 0$.

б) если тело движется вниз, то $A > 0$.



Для совершения работы необходимо выполнение 3-х условий:

- к телу должна быть приложена какая-то сила
- тело должно двигаться
- направление движения не должно быть перпендикулярным по отношению к направлению действия силы

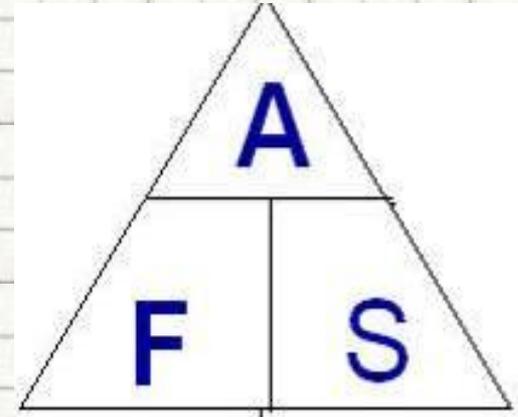


Формула для расчета работы

$$A = F \cdot S$$

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

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



Механическая работа в системе СИ
измеряется в **Джоулях (1 Дж)** –
в честь английского физика
Дж. Джоуля

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

$$1\text{кДж} = 1000\text{ Дж}$$

$$1\text{МДж} = 1000000\text{ Дж}$$

$$1\text{мДж} = 0,001\text{ Дж}$$



Задачи на перевод единиц измерения в СИ

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

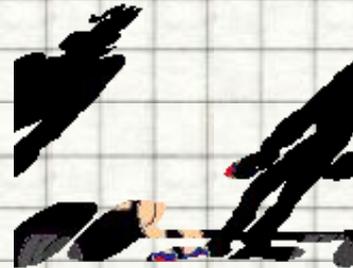


Совершает ли работу сила тяжести, действующая на книгу, лежащую на столе?

- Да, совершает положительную работу, т.к.
- Да, совершает отрицательную работу, т.к.
- Нет, не совершает, т.к. сила
- Нет, не совершает, т.к. телоне 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 работу сила тяжести?

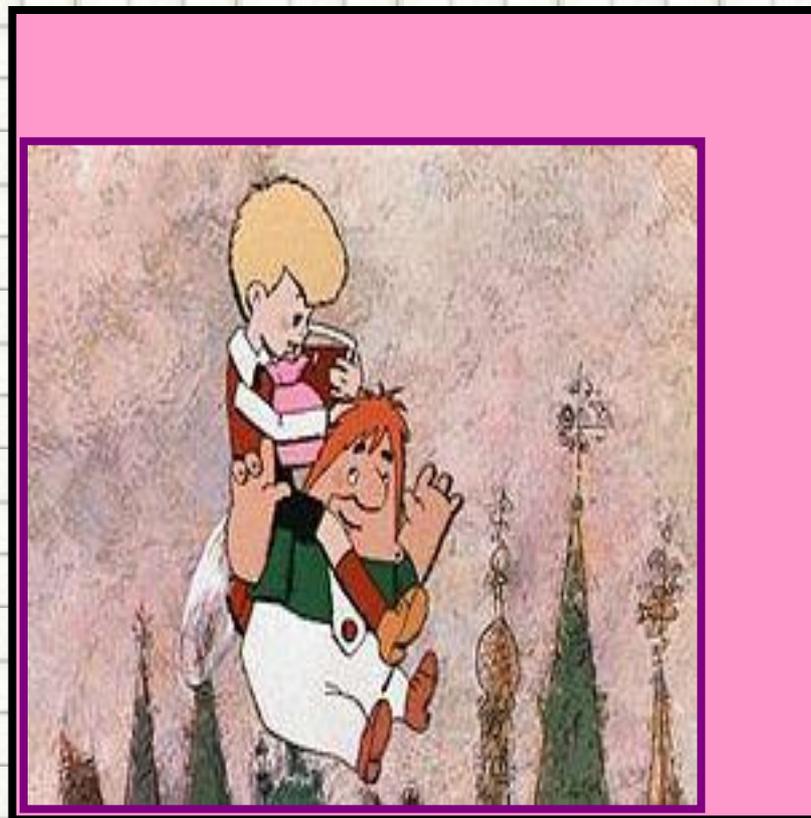


- Да, совершает положительную работу, т.к.
- Да, совершает отрицательную работу, т.к.
- Нет, не совершает, т.к. сила **направление действия силы перпендикулярно направлению движения тела.**
- Нет, не совершает, т.к. тело

Помощь

Задача № 1

Карлсон, желая в
одиночку
полакомиться
вареньем, перелетел
из окна кухни в окно
спальни Малыша ,
проделав путь 5,5 м.
Определите работу
Карлсона и работу
силы тяжести, если
банка весит 20Н.



ЗАДАЧА № 2

Чтобы полакомиться медом, Винни-Пух поднялся на воздушном шаре на высоту 5 м. Определите величину и знак работы силы тяжести, если вес Винни составляет 60 Н.



ЗАДАЧА № 3



Чертенок, поспорив с Балдой, попытался пронести лошадь, вес которой 3000 Н на расстояние 10 м , но и шагу сделать не смог.

Какую работу совершил при этом Чертенок?

Задача № 4

Автомобиль кота Леопольда, на котором убегали мыши, остановился под действием силы трения, равной 40 Н , пройдя по горизонтальному участку дороги путь 25 м . Определите работу силы трения и силы тяжести.



Решение задач.

1. При помощи подъемного крана подняли груз массой 2 т на высоту 5 м.

**Какую работу при этом совершили?
Какая сила совершила эту работу?**

Решение задач.

1. При помощи подъемного крана подняли груз массой 2 т на высоту 5 м. Какую работу при этом совершили? Какая сила совершила эту работу?

Решение. Следует обратить внимание на то, что одинаковую по величине работу могут совершить две силы:

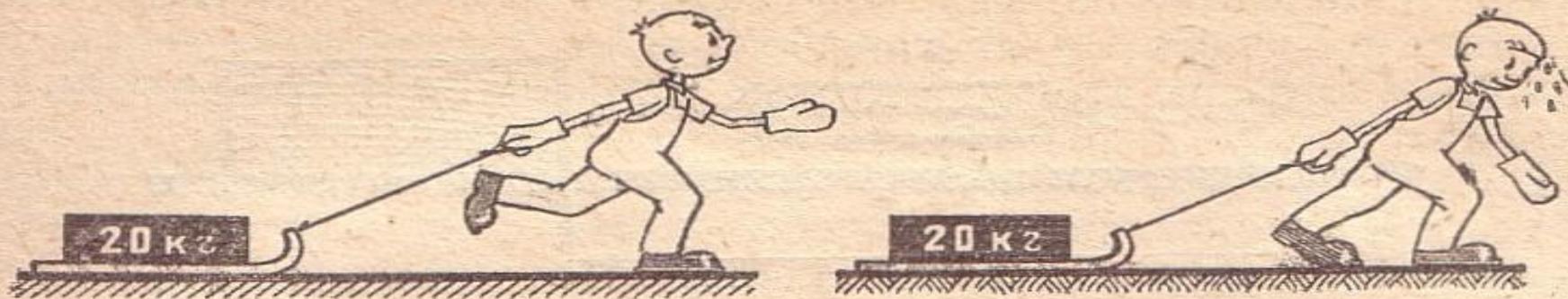
- 1. Работа силы упругости совершает положительную работу.

$$A = F_{\text{упр.}} \cdot S$$

- 2. Работа силы тяжести совершает отрицательную работу.

$$A = -mg \cdot S$$

2. Одинаковую ли работу совершают мальчики при равномерном перемещении саней на одном и том же пути?



3. Бочка заполнена водой. Пользуясь ведром половину бочки вычерпала девочка. Оставшуюся часть воды- мальчик. Одинаковую ли работу совершили девочка и мальчик?

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

ПОВТОРЕНИЕ

- Какие условия необходимы для совершения механической работы?

- От каких величин зависит механическая работа?

- Как найти механическую работу

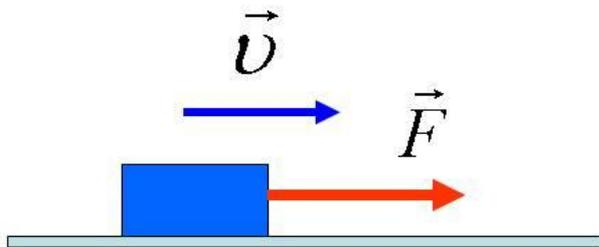
Назовите единицу работы в СИ

Какие еще единицы работы вы знаете?

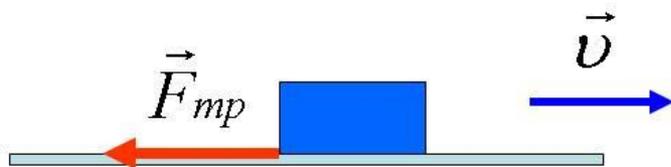
В каких случаях работа

- положительна,
- отрицательна,
- равна нулю

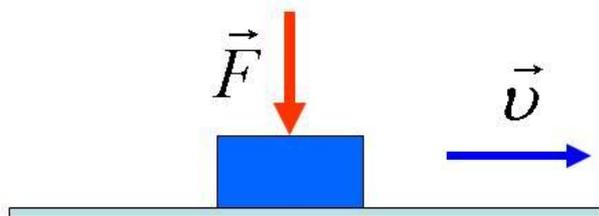
Закрепление материала



$$A > 0$$



$$A < 0$$



$$A = 0$$

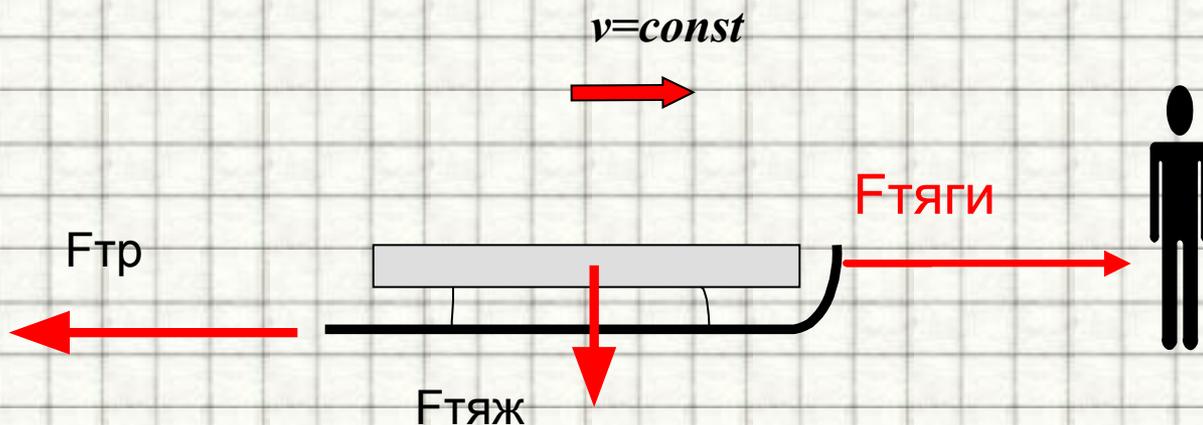
Работа может быть как положительной, так и отрицательной

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

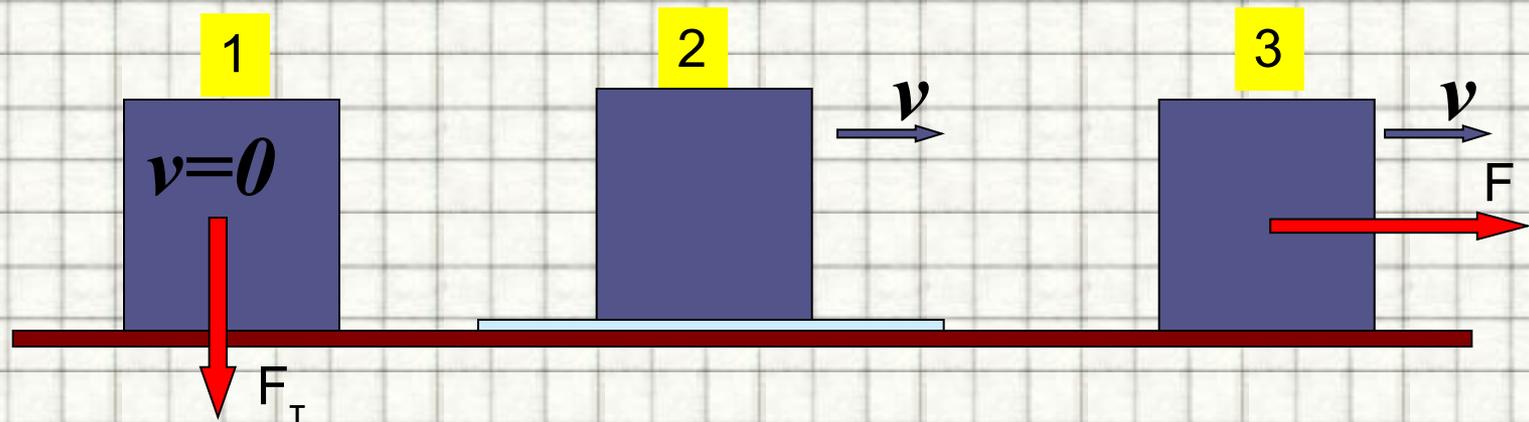
$$A = F_{\text{тяги}} \cdot S$$

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

$$A = - F_{\text{тр}} \cdot S$$



Задача: В каком случае совершается механическая работа?



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

Задание на дом:

• § 55

[https://www.yaklass.ru/
TestWork/Join/Fnlwb55
d0E-1jvBvZ-KQKA](https://www.yaklass.ru/TestWork/Join/Fnlwb55d0E-1jvBvZ-KQKA)