

Вспомним

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 $F_{\text{тр}}$.

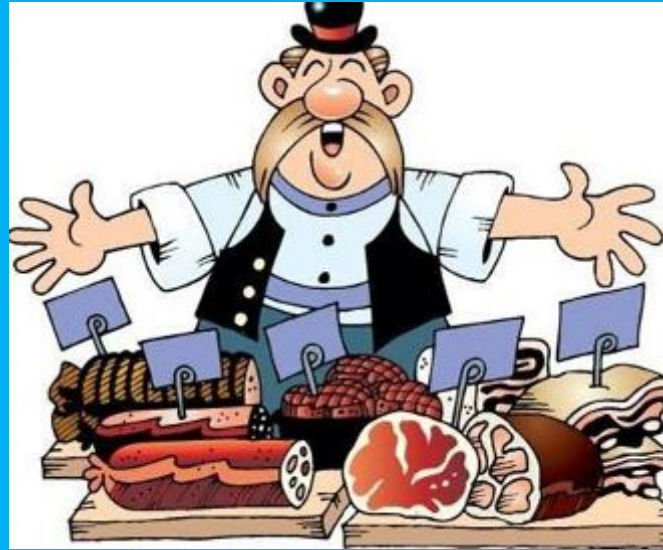
Тема урока

Механическая работа



В обыденной жизни под словом «работа» мы называем различные действия человека или устройства. Например, мы говорим:

работает врач



работает продавец

**работает
кофемашина**



**работает
компьютер**

работает грузчик

Работа



УМСТВЕННАЯ



ФИЗИЧЕСКАЯ



МЕХАНИЧЕСКАЯ



Физика изучает физическую величину, которая называется «механической работой»

Цели урока

- Выяснение условий совершения работы
- Знакомство с физической величиной работа.
- Ознакомление с формулой расчёта работы.
- Решение задач по данной теме.



Что такое механическая работа?

Термин «механическая работа» был введен в физику в 1826 г. французским ученым Ж. Понселе: «Механическая работа — это постоянное преодоление сопротивлений силой, действующей вдоль пути»



Жан Виктор Понселе
01.07.1788 г. - 22.12.1867г.



Грузчики поднимают багаж на определённую высоту, используя силу своих мускулов.



Автомобиль движется по дороге благодаря работающему двигателю.



Листик под действием силы тяжести падает на поверхность Земли.

Во всех этих примерах совершается механическая работа.

Условия для выполнения работы

- На тело должна действовать сила F
- Под действием этой силы тело должно перемещаться



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

m p F
s t
A v g

Давайте выясним, какой буквой обозначается механическая работа. Для этого внимательно посмотрите на буквы и выберите ту, которая вам ещё неизвестна для обозначения физических величин.

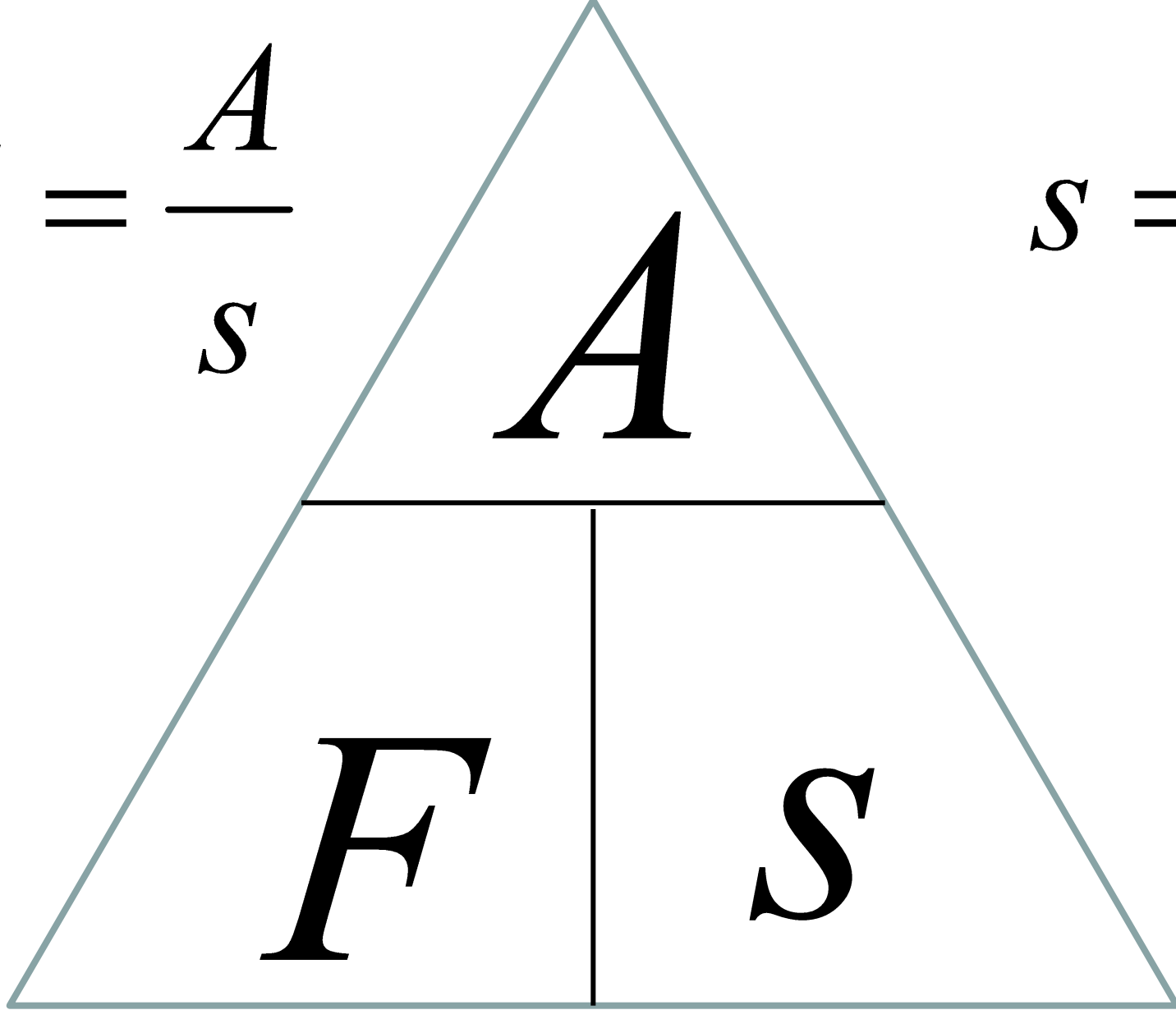
Работой силы над телом или *механической работой* называют величину, равную произведению силы на путь, пройденный телом вдоль направления этой силы.

$$A = F \cdot S$$

A – механическая работа,
 F – приложенная сила,
 S – пройденный путь

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

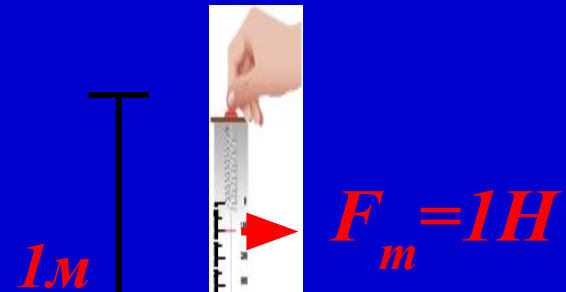
$$s = \frac{A}{F}$$



$$A = Fs$$

*За единицу работы в СИ принимают работу,
которую совершает сила в 1 Н на пути,
равном 1 м
1 Дж (Джоуль)*

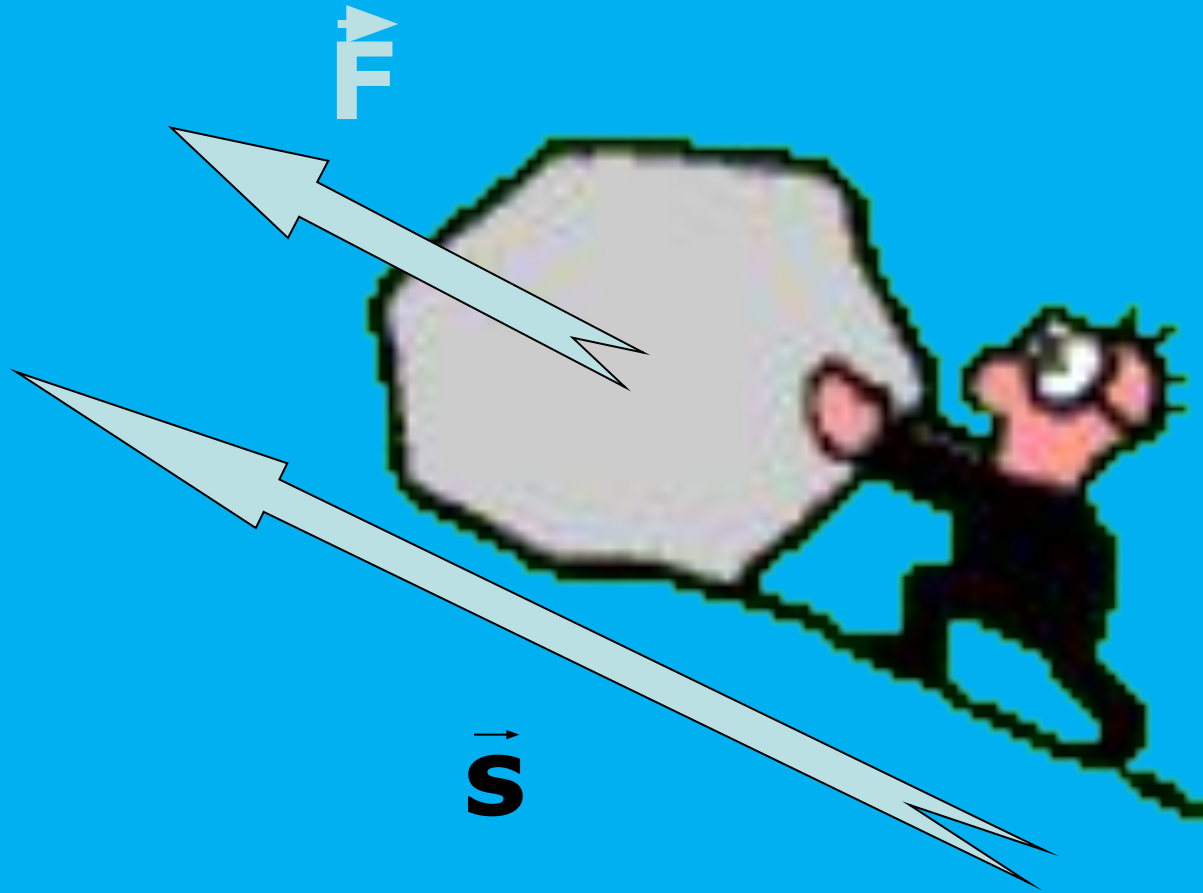
$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}$$



$$1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ мДж} = 0,001 \text{ Дж}$$

$$A = F \cdot S$$





$$A=0$$

сила и ~~путь~~ \Rightarrow ~~работа~~

А если тело движется без участия сил?

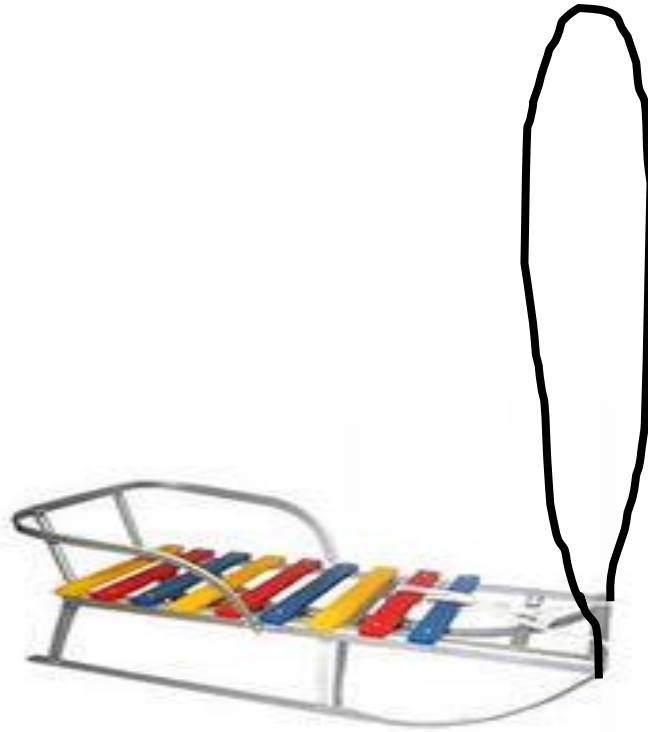
Посл
отв
инер

В
О
ОТ



Совершилась ли работа?





Если направление силы,
действующей на тело,
перпендикулярно
направлению движения, то
работа силой не совершается,
работа равна нулю.

Работа, совершаемая силой тяжести при
движении мячика по горизонтальной
поверхности **равна нулю.**

$$A = 0$$



Для совершения работы необходимо три условия

- **должна быть сила**
- **направление движения не должно быть перпендикулярно направлению силы**
- **тело должно двигаться**



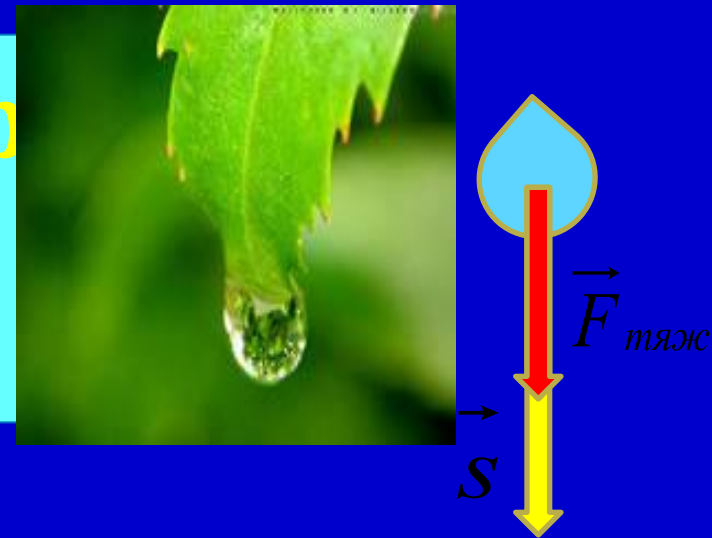
Как можно трудиться, не совершая работы?

- Если тело двигается по инерции
- Если совершается бессмысленное усилие
- Если не учитывается взаимное расположение силы и направления движения

Работа может быть положительной и отрицательной.

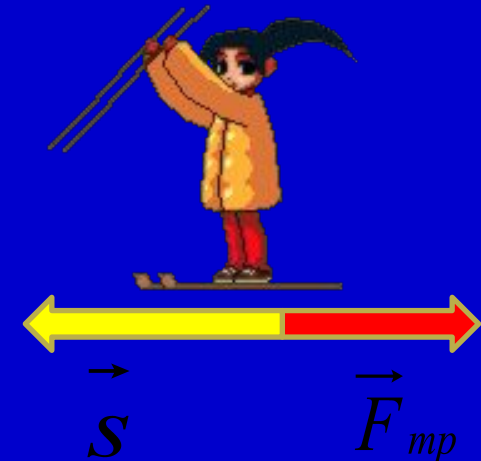
1. Если направление силы и направление движения тела совпадают, совершается положительная работа.

Какой бывает р



$$A = F_{тяж} \cdot S$$

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

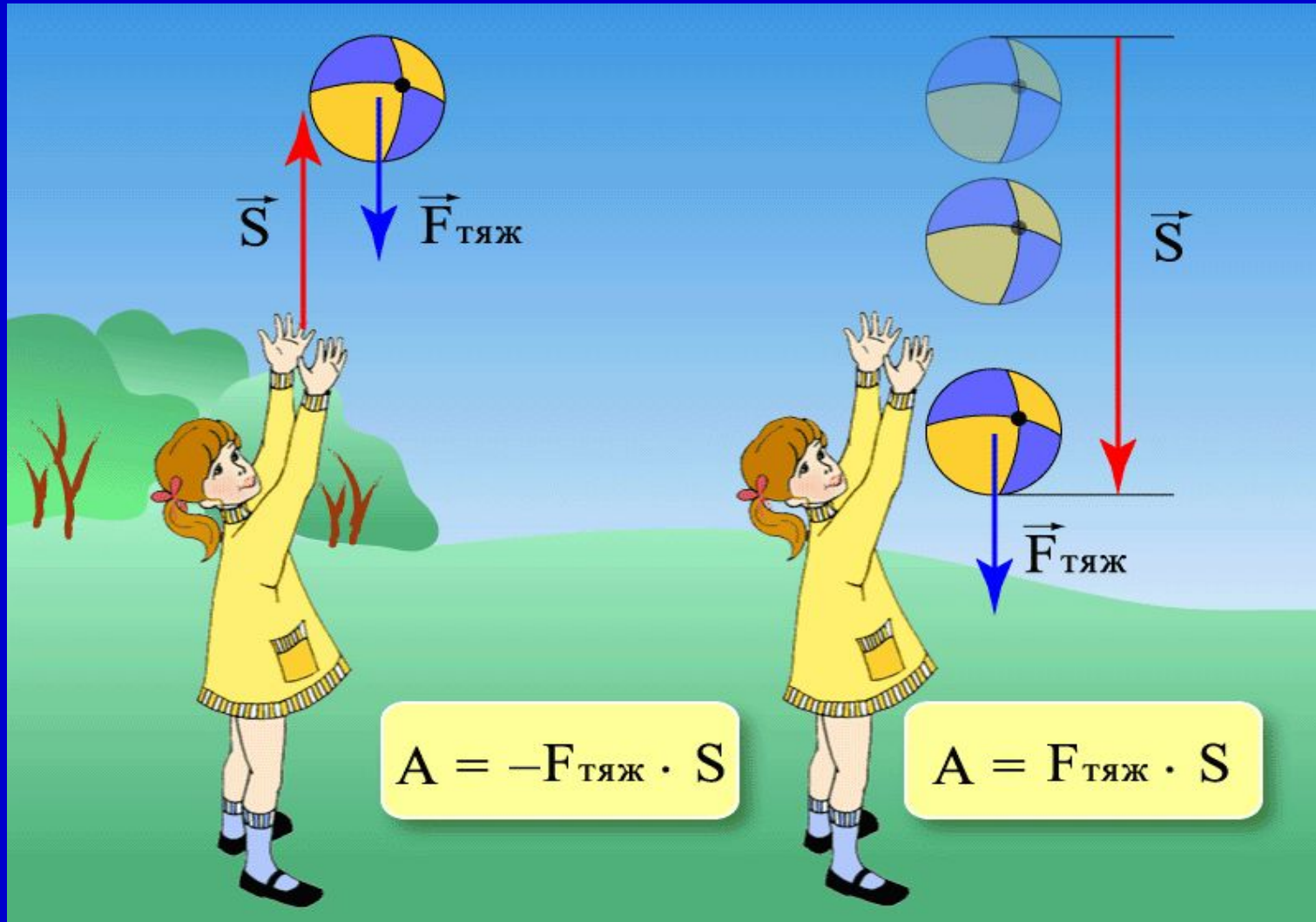


$$A = -F_{тр} \cdot S$$

Работа силы тяжести.

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

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



Если движение тела происходит в направлении, противоположном направлению приложенной силы, например, силы трения скольжения, то данная сила совершает отрицательную работу.



$$A = - F s$$

Если направление силы совпадает с направлением движения тела, то данное тело совершает положительную работу.



$$A = F s$$

РАБОТА=СИЛА·ПУТЬ

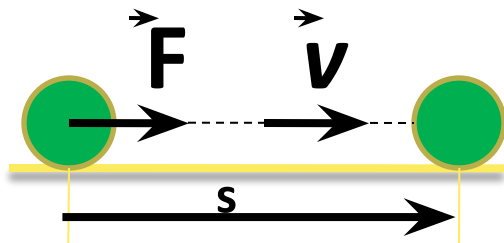
$$A=Fs$$

$$A=-Fs$$

$$A=0$$

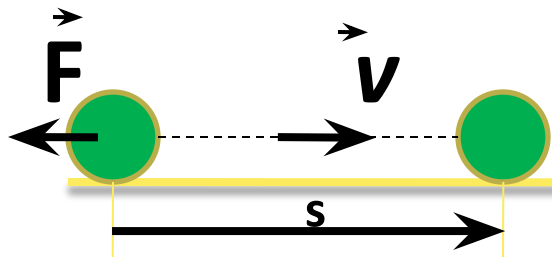
Положительная
работа

$$A > 0$$

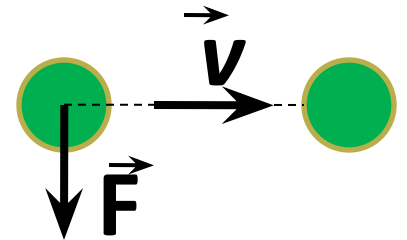


Отрицательная
работа

$$A < 0$$



Работа равна
нулю $A=0$



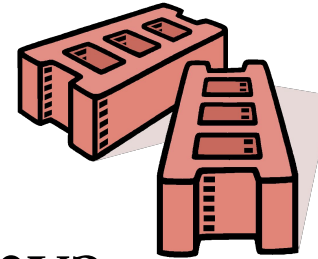
Подумаем

Совершилась ли работа?

- Шар катится по гладкой поверхности пола



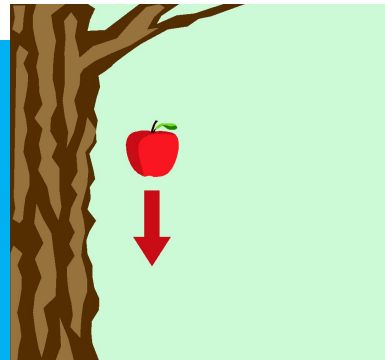
- Кирпич лежит на земле



- Автопогрузчик поднимает груз



- Яблоко падает на землю



$$F=500 \text{ H}$$

$$h=2 \text{ м}$$

$$A=?$$



- **Какую работу совершал рабочий , поднимая кирпичи для кладки стены, на высоту 1 м. Размеры кирпича 20х 10х 5 см³.**



Дано: **СИ**
a = 20 см = 0,2 м
b = 10 см = 0,1 м
c = 5 см = 0,05 м
h = 1 м
ρ = 1800 кг/м³

Решение:

$$\begin{array}{l}
 A = F \cdot S \quad \xrightarrow{\quad} \quad S = h \\
 \swarrow \\
 F = m \cdot g \\
 \swarrow \\
 m = \rho \cdot V \quad \longrightarrow \quad V = a \cdot b \cdot c
 \end{array}$$

A - ?

$$V = 0,2 \text{ м} \cdot 0,1 \text{ м} \cdot 0,05 \text{ м} = 0,001 \text{ м}^3$$

$$m = 1800 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,001 \text{ м}^3 = 1,8 \text{ кг}$$

$$F = 1,8 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 18 \text{ Н}$$

$$A = 18 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м} = 18 \text{ Дж}$$

1. Груз какого веса можно поднять на 5 м, совершив работу 20 Дж?

2. На каком пути сила 8 Н совершит работу 32 Дж?

О чем вели речь на
уроке?

О величинах:

сила

перемещение

Механическая работа

О формуле:

$$A = F \cdot S$$

О единицах:

Н

М

Дж