



# **МАССА. ЕДИНИЦЫ МАССЫ.**

*Радость видеть и понимать –  
есть самый прекрасный дар  
природы.*

*Эйнштейн*

**А.**

# Физика в литературе

## О каком явлении идет речь в этом отрывке?

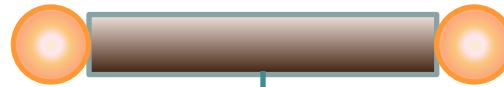
У известного английского писателя Герберта Уэллса есть фантастический рассказ о том, как некий конторщик творил чудеса. Стоило ему высказать какое-нибудь пожелание, и оно немедленно исполнялось. Однажды, опасаясь явиться домой на рассвете, он вздумал продлить ночь. Остановить Луну он не решился, так как она слишком далеко, поэтому он решил остановить Землю. «...Он встал в повелительную позу, простер руки над миром и торжественно произнес:

- Земля, остановись! Перестань вращаться!

Не успел он договорить эти слова, как приятели уже летели в пространство со скоростью нескольких дюжин миль в минуту (464 м/с). Вокруг них неслись камни, обломки зданий, металлические предметы разного рода; летела и какая-то несчастная корова, разбившаяся при ударе о землю. Ветер дул со страшной силой. Конторщик не мог даже приподнять голову, чтобы оглядеться вокруг. Все кругом представляло собой одну картину разрушения...»:

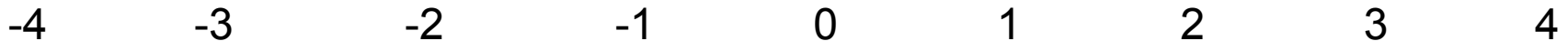


# Опыт №1

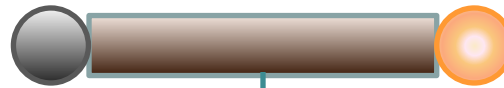


Шарики одинаковые и скорости их при взаимодействии тоже одинаковые (сравниваем по расстояниям, которые пролетели шарики).

Как вы думаете, изменятся ли скорости шариков, если один пластмассовый шарик поменять на стальной? Как?



## Опыт №2



Шарики разные и скорости их при взаимодействии тоже разные, причем скорость металлического шарика *меньше* скорости пластмассового шарика.

-4      -3      -2      -1      0      1      2      3      4

## Опыт № 3

а)



б)



- 1). Взаимодействие тел приводит к изменению их скоростей.
- 2). Скорости, приобретенные телами после взаимодействия, зависят от их массы.
- 3). По взаимодействию тел можно судить об их массе.

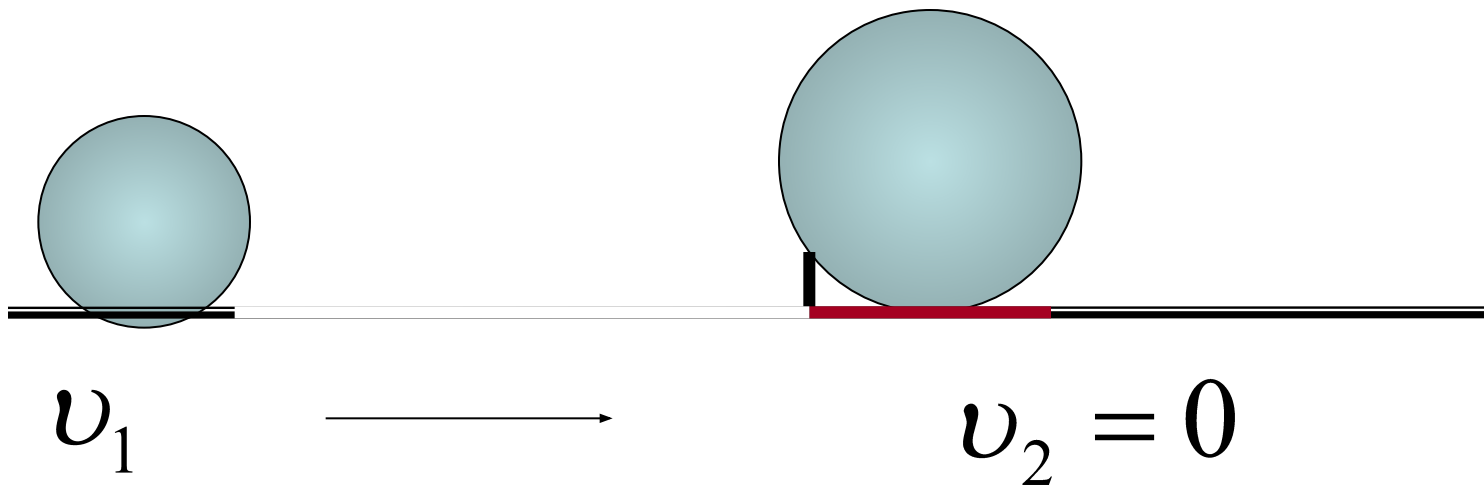
# «Взаимодействие

тел»

Согласно явлению инерции, тело само не может изменить скорость своего движения.

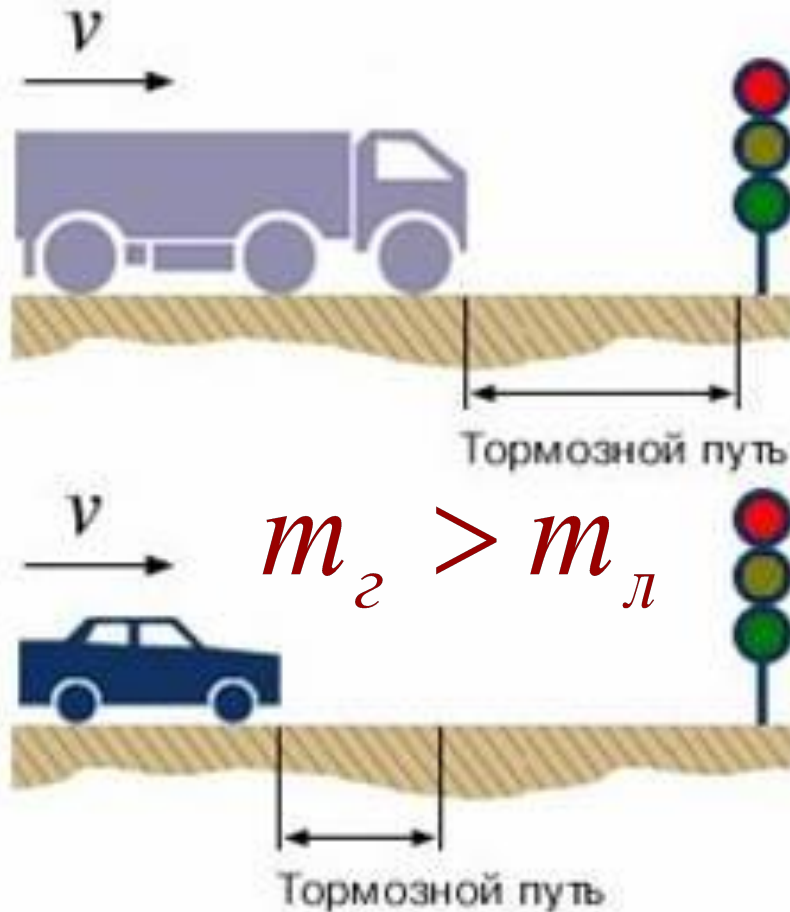
Для изменения скорости тела на него необходимо подействовать другим телом.

В результате взаимодействия оба тела изменяют свою скорость.



# Инертност

ь

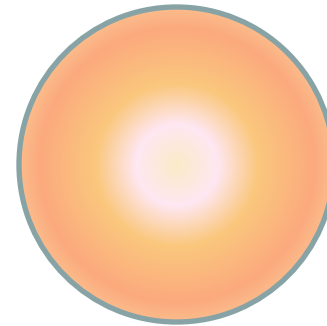
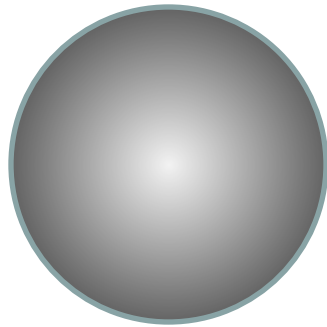


Грузовой и легковой автомобили движутся с одинаковой скоростью. Однако их тормозной путь различен. Почему?



**Масса** характеризует инертные свойства тел.

# Определение




- Говорят, что одно тело *тяжелее* другого, более *инертно* (т. е. дольше стремится сохранить свою скорость), одно тело массивнее другого, т. е. имеет большую *массу*.

**Масса** – это физическая величина, характеризующая инертность тела. Чем больше масса тела, тем оно более инертно.



# Инертность

ь

 **Инертность** от латинского *inertis* (лень, бездеятельность)

 **Инертность** характеризует стремление тела сопротивляться изменению скорости.

 **Инертность** является универсальным свойством для всех тел, следовательно, что для изменения скорости необходимо некоторое воздействие. Чем больше это время, тем больше инертность.

 Мерой инертности тела является **масса**.



# Масса тела

Если тело поднять над землей и отпустить, то оно упадет на землю. Какое тело быстрее достигнет земли: сухой листочек от дерева или камень, если они подняты на одинаковую высоту? Проверь.



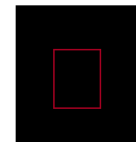
От чего это зависит?

Чем больше масса тела, тем сильнее Земля притягивает к себе тела. Такое свойство называется

**гравитационным** или **гравитацией** (в переводе на русский тяготение, притяжение, тяжесть).



$$m_K > m_L$$



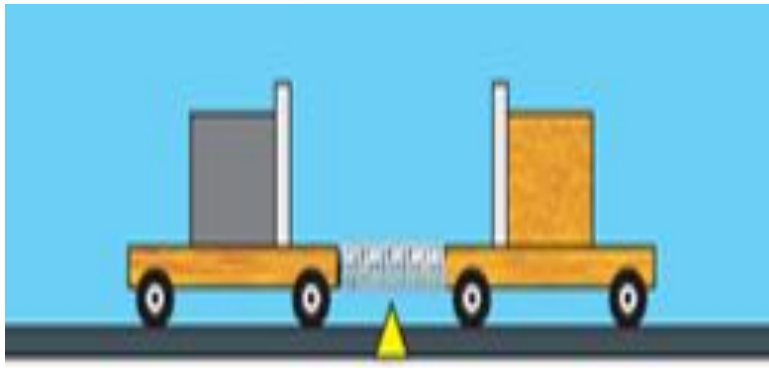
---

**Масса** характеризует **гравитационные** свойства тел.

# Масса тела как физическая величина

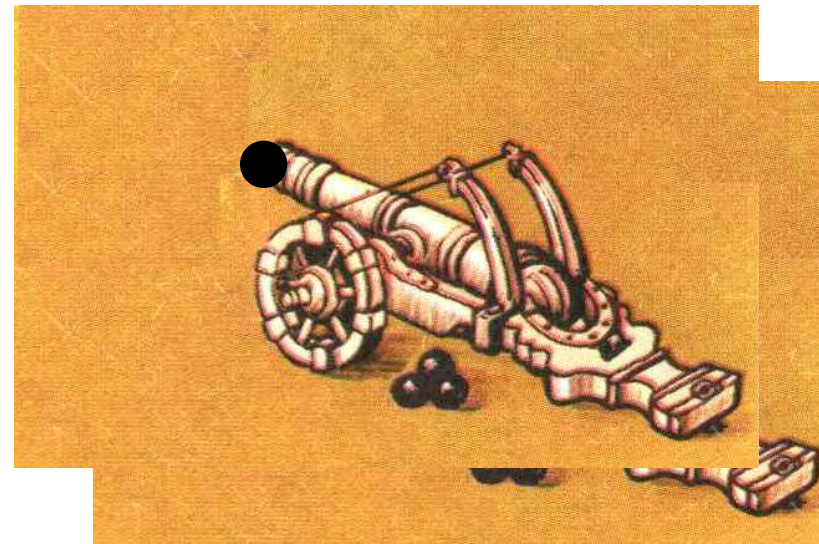
1. **Масса тела** – это физическая величина, являющаяся количественной мерой **инертности тел**.

2. **Масса тела** характеризует **инертные** и **гравитационные** свойства тел.



**m**

3. Масса обозначается латинской буквой -

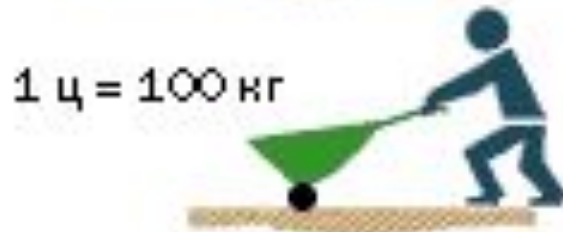
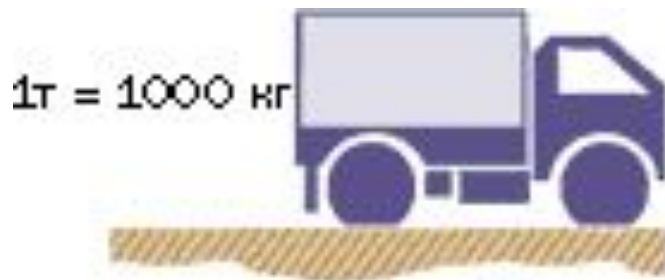


# Единицы измерения массы

4. В системе СИ масса измеряется в килограммах

$$[m] = \text{кг}$$

*Кратные единицы массы:*



*Дольные единицы массы:*

$$1 \text{ г} = 0,001 \text{ кг}$$
$$1 \text{ мг} = 0,000001 \text{ кг}$$



*Старинные единицы массы:*

1 карат = 0,2 г	1 золотник = 4,266 г
1 пуд = 16,38 кг	1 фунт = 0,45359 кг
1 унция = 28,3495 г	1 гран = 64,8 мг

# Единица массы

$$[m] = \text{кг}$$

Любое физическое тело –  
обладает массой!

Килограмм –  
это масса эталона

**Внесистемные  
единицы:**

$$1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$$

$$1 \text{ г} = 0,001 \text{ кг}$$

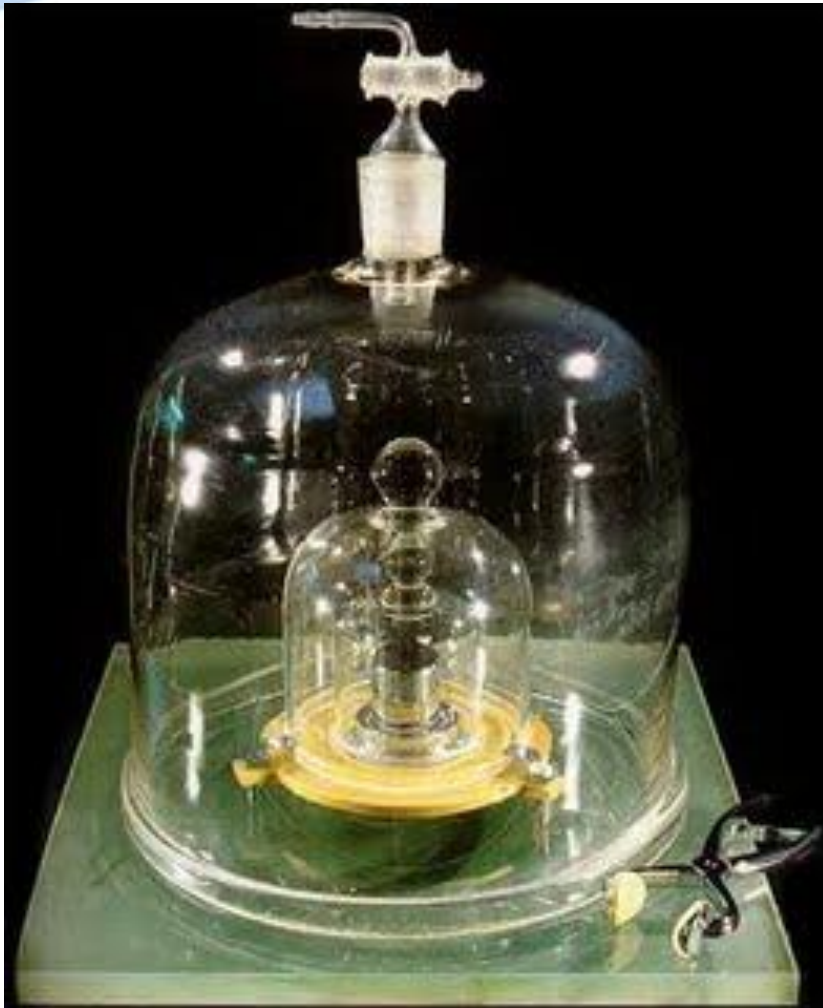
$$1 \text{ мг} = 0,000001 \text{ кг}$$

т- тонна

г- грамм

мг- миллиграмм

# Эталон массы



- Каждое тело имеет массу – капля воды, человек, Солнце, пылинка и т. д.

Обозначение массы –  $m$ .

Единицы измерения массы в системе СИ: = **1 кг**.

Другие единицы измерения массы: 1 т = 1000 кг; 1 г = 0,001 кг; 1 мг = 0,000001 кг (см. форзац учебника).

Эталон массы изготовлен из платиново-иридиевого сплава, имеет форму цилиндра высотой примерно 39 мм, и хранится в городе Севре во Франции. С эталона изготовлены копии: в России хранится копия №12, в США – № 20.

# Примеры масс

5. Масса это скалярная физическая величина.  $m \neq 0$

6. Любое реально существующее тело обладает массой.

Самую маленькую массу имеют элементарные частицы, которые входят в состав атомов.

Масса электрона  $m_e = 9,31 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$  

Самую большую массу имеют звезды.

Масса Солнца  $M_C = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$



Масса Земли

$M_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$



# Масса тел

Масса – физическая величина,

характеризующая инертность тел

Обозначение -  $m$

Единица измерения - кг

Прибор для измерения - весы



## А знаете ли вы, что...

- ... инертность железнодорожных составов столь велика, что время торможения поезда достигает 1–2 минут. За это время поезд, скрежеща тормозами, проедет около 1–2 км!



## Запиши закономерность

- Зная массу одного из тел, можно всегда оценить массу другого:
- Если при взаимодействии скорости тел меняются одинаково, то массы тел равны.
- Если нет, то массу второго тела можно вычислить из соотношения скоростей:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}$$

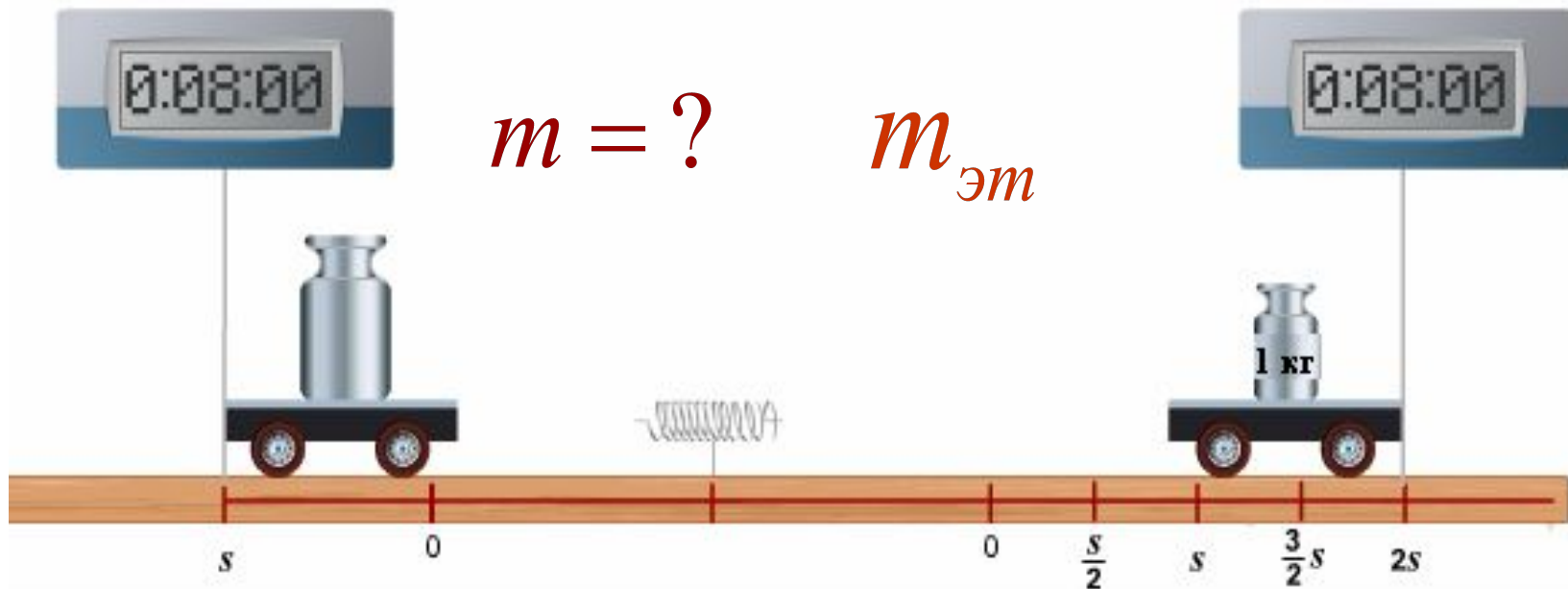
# Измерение массы

Массу тела можно измерить двумя способами:

1. Взаимодействие тел, используя формулу:

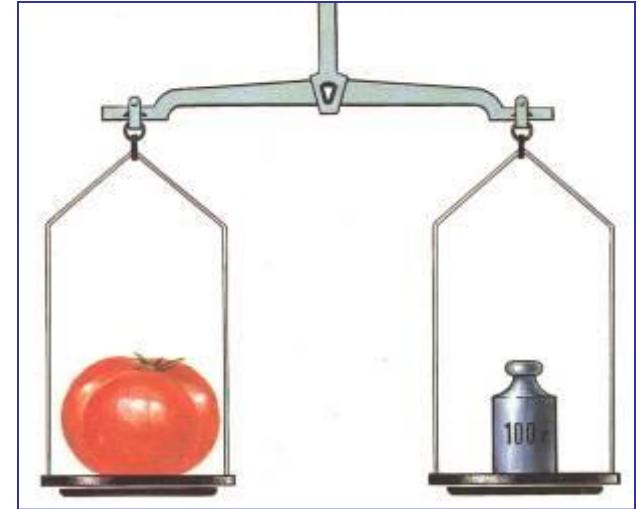
$$m_T = \frac{v_{\text{эт}}}{v_T} \cdot m_{\text{эт}}$$

где  $m_{\text{эт}}$   
известная масса  
(масса эталона)



# Измерение массы

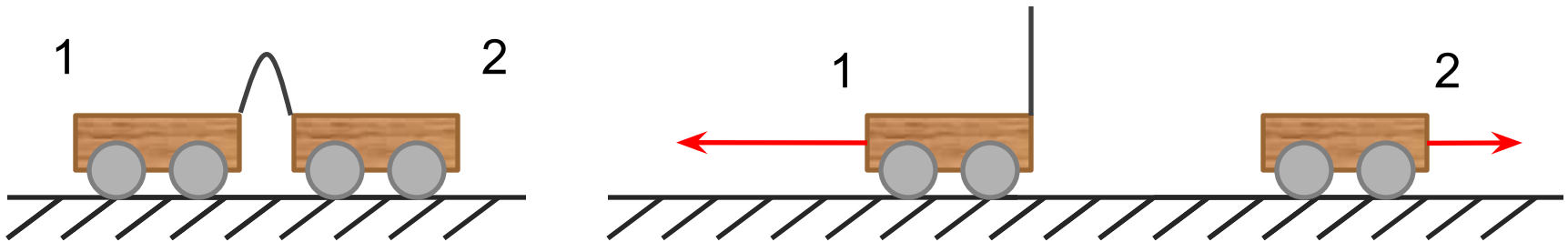
$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{V_2}{V_1}$$



- Методом взаимодействия или взвешиванием на весах

# МИНИ-ТЕСТ

- Как соотносятся массы тележек, если после пережигания нити, удерживающей легкую пружину, они начали двигаться со скоростями, указанными на рисунке?



- а) масса первой тележки в 2 раза больше массы второй тележки
- б) масса первой тележки в 2 раза меньше массы второй тележки
- в) массы тележек одинаковы

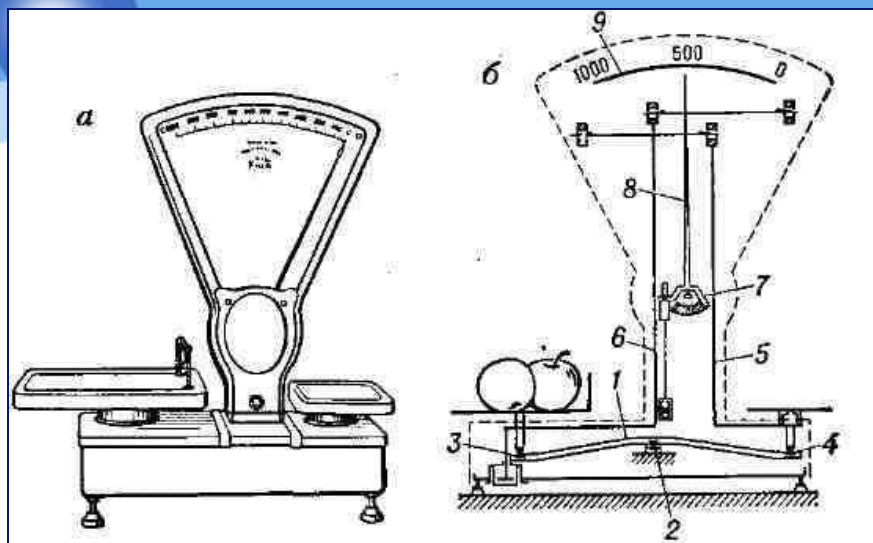
**Ответ: б**

# Измерение массы



На практике массу тел можно узнать с помощью весов

# Виды весов



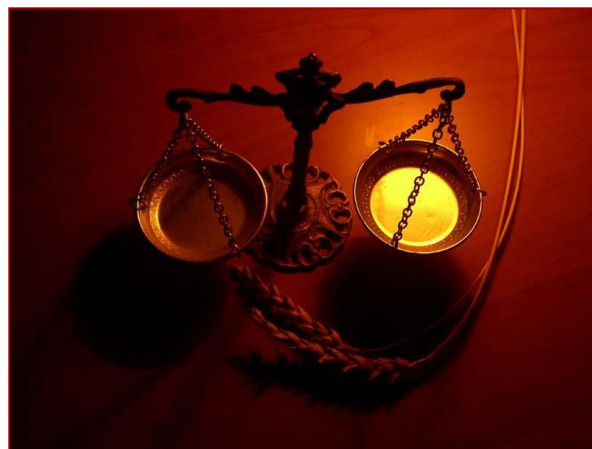
Весы, применяемые в магазинах



Весы электронные



Весы напольные



Весы рычажные



Весы карманные

# Виды весов



Весы крановые



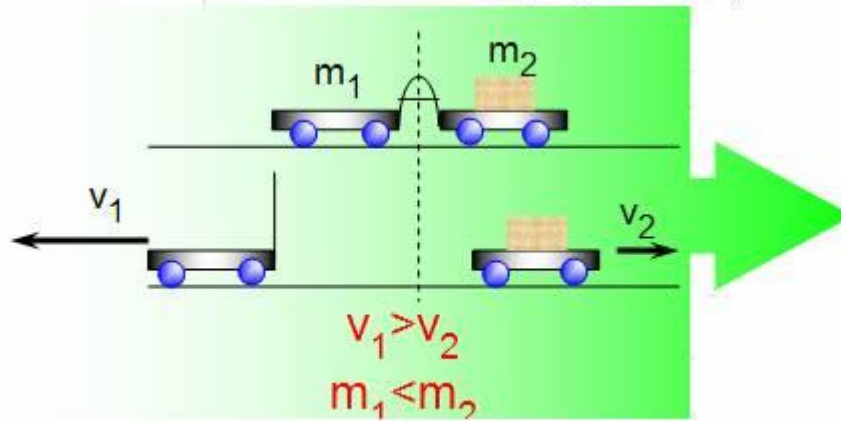
Весы вагонные



# Самое

# главное

**Масса тела** – это физическая величина, являющаяся количественной мерой **инертности тел**.



**[m]** = кг (килограмм), г, мг, т, ц

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{v_1}{v_2}$$



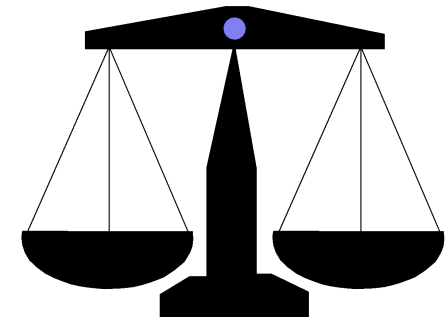
**Способы определения массы:**

**взвешивание**

**взаимодействие**

$$m_T = \frac{v_{эм}}{v_T} \cdot m_{эм}$$

**инертные свойства тел**



**гравитационные свойства тела**

## Проверка знаний

- Выразите в килограммах массы тел:

$$3\text{т} =$$

$$0,25\text{т} =$$

$$300\text{г} =$$

$$150\text{г} =$$

$$10\text{мг} =$$

## Посчитайте:

$$20 \text{ г} + 500 \text{ мг} =$$

$$= 20 \text{ г} 500 \text{ мг} = 20,5 \text{ г} = 0,0205 \text{ кг}$$

$$20 \text{ г} + 2 \text{ г} + 500 \text{ мг} + 200 \text{ мг} + 10 \text{ мг} =$$

$$= 22 \text{ г} 710 \text{ мг} = 22,71 \text{ г} = 0,02271 \text{ кг}$$

$$100 \text{ г} + 50 \text{ г} + 4 \text{ г} + 20 \text{ мг} + 10 \text{ мг} + 5 \text{ мг} =$$

$$= 154 \text{ г} 35 \text{ мг} = 154,35 \text{ г} = 0,15435 \text{ кг}$$

# Самое

## ~~главное~~

Вместо многоточия вставьте подходящие по смыслу слова

1. Взаимодействием называют действие тел ...
2. В результате взаимодействия изменяются ...
3. У тела большей массы скорость изменяется ..., про него говорят, что оно ... инертно.
4. Масса характеризует ...
5. Единица массы в СИ ...
6. Массу тела можно определить ...
7. Эталон массы представляет собой ...
8. В 1 т содержится ... кг.
9. При выстреле из ружья большую скорость получает ..., потому что ее масса ...
10. Если при взаимодействии друг с другом два тела изменяют свои скорости одинаково, то их массы ...



# Домашнее задание

---



1) § 20,21

2) Упражнение 6 № 2-3

3) Приведите примеры ситуаций, в которых мы интересуемся массой тел (письменно в тетрадь 3-5 ситуаций).



4) Подготовьте сообщение по одной из тем:

- Единицы измерения массы
- Измерение массы на Руси
- Эталон массы
- Масса в мире природы и техники.

*Только тот  
кто умеет решать задачи  
по настоящему  
понимает  
физику...*



1

2

3

4

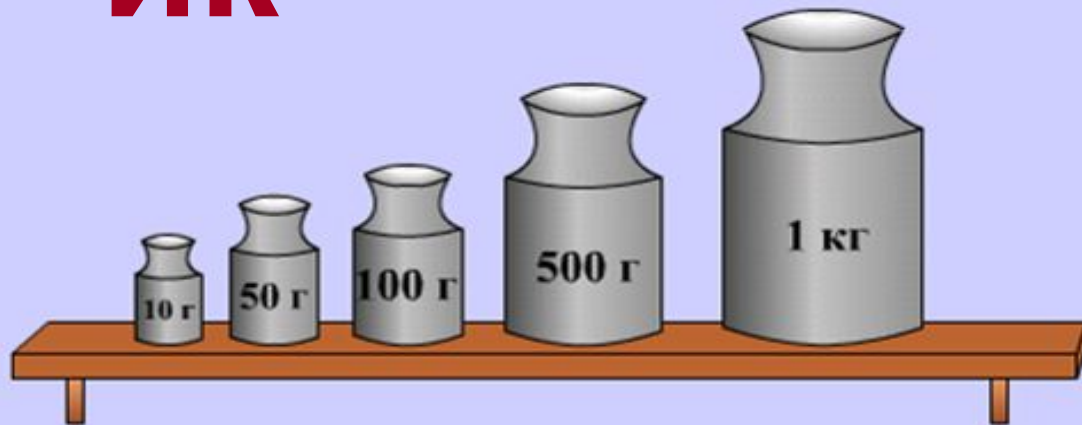
5

6

7

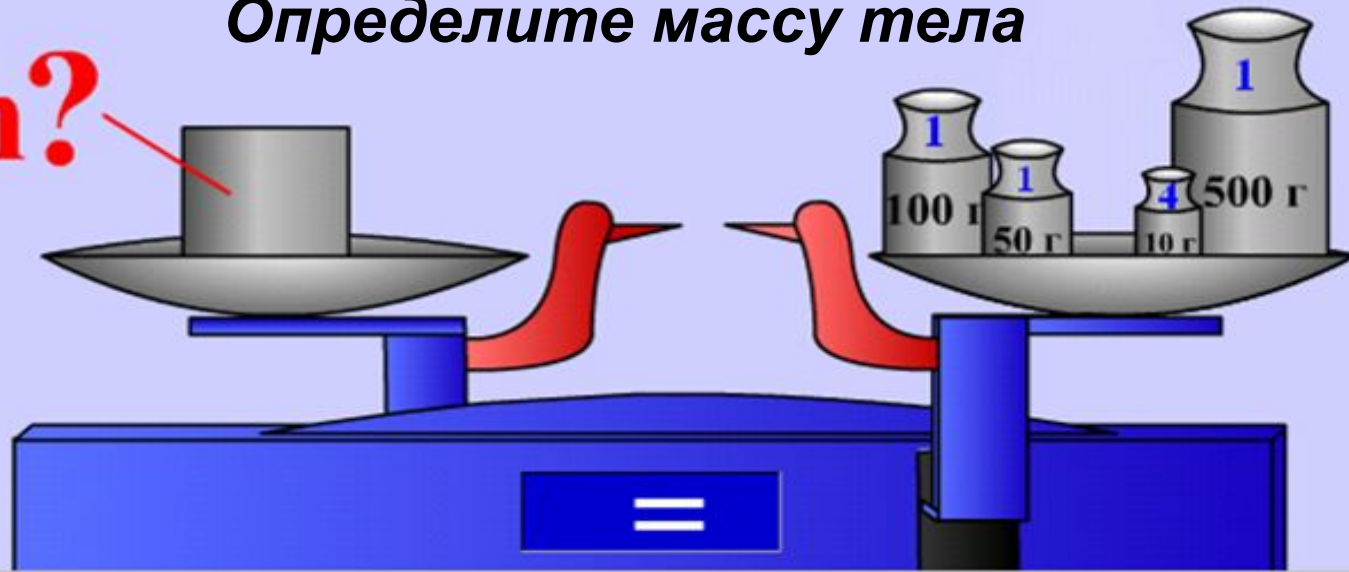
8

## ИЖ



*Определите массу тела*

**m?**

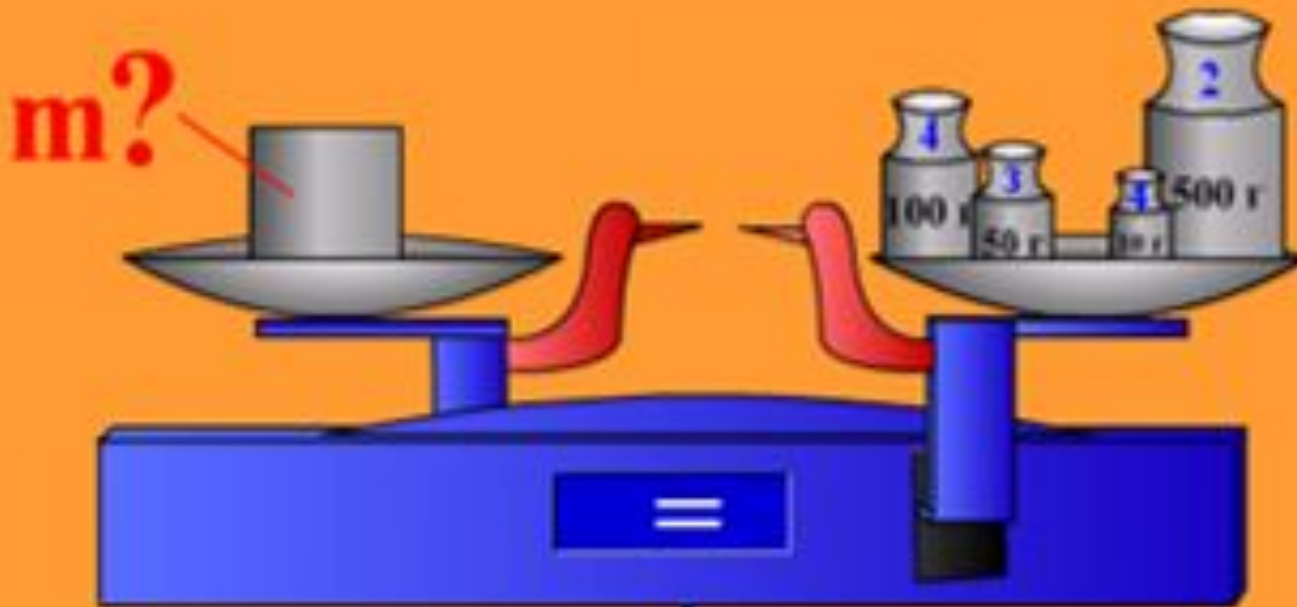




## ИЖ



*Определите массу тела*





## ИЖ



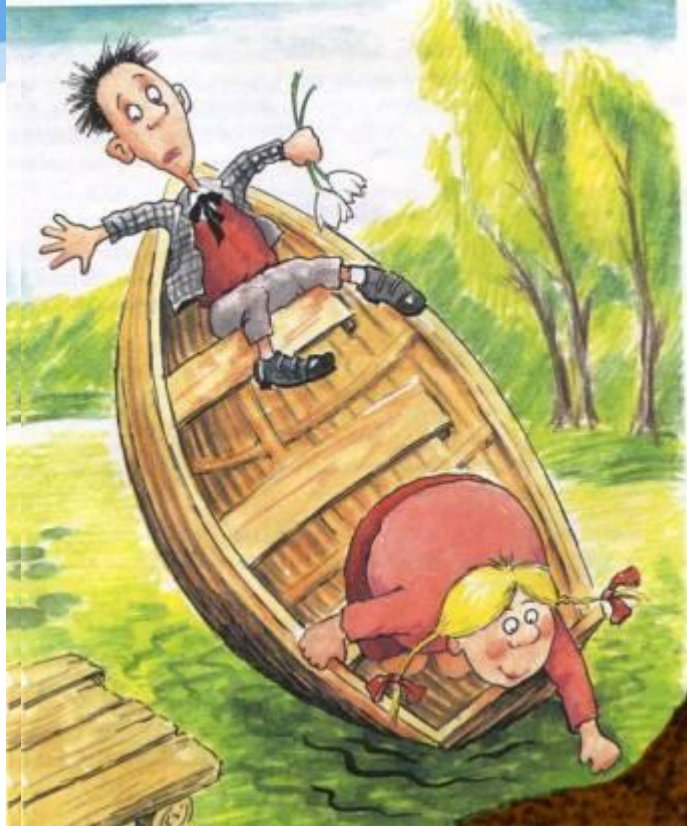
«Лютый враг нежно прижался щекой к прикладу и нажал курок. Пуля массой 10 г выскочила из винтовки и понеслась искать невинную жертву со скоростью 800 м/с. А винтовка в результате отдачи со скоростью 2 м/с послала врага в нокаут. Вычисли массу, сбившую с ног врага».

Ответ:

Григорий Остер

Врага нокаутировало его собственное оружие массой в 4 кг. Кто к нам с чем придет – от того и упадет

## ИЖ



«Прогуливаясь по берегу озера, Миша пригласил Лялю посидеть в лодке без весел. Вдруг Ляля передумала сидеть с Мишей в лодке и выпрыгнула на берег со скоростью  $10 \text{ м/с}$ . Как сложилась дальнейшая Мишина жизнь, если масса Ляли  $96 \text{ кг}$ , а Мишина масса вместе с лодкой  $48 \text{ кг}$ ».

Георгий Остер

Ответ:

В миг разлуки с Лялей Миша вместе с лодкой помчался со скоростью  $20 \text{ м/с}$  на середину озера. Что с ним было потом физике неизвестно.

## ИЖ



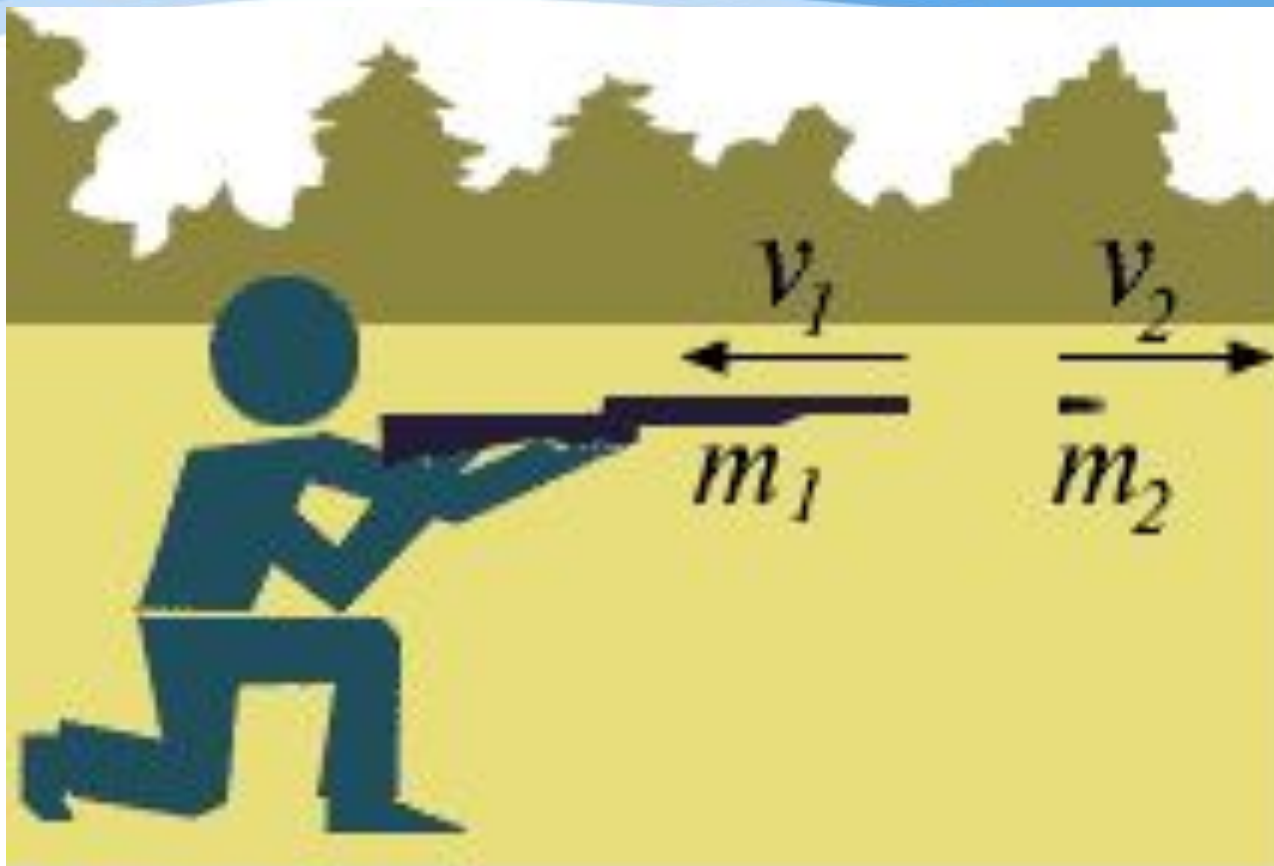
Ученый с мировым именем Иннокентий открыл кастрюлю, обнаружил там 400 граммов гречневой каши, выразил массу каши в тоннах, переложив ее на тарелку и быстро съел. Сколько тонн каши съел ученый с мировым именем?

Ответ:

Г. Остер

Переступая от нетерпения с ноги на ногу и скребя ложкой по стенкам тарелки, ученый с мировым именем съел 0, 0004 тонны холодной гречневой каши. Очень проголодался.

## ИК



Для чего при стрельбе необходимо плотно прижимать приклад винтовки к плечу?

## ИЖ



С лодки или с катера удобнее спрыгнуть на берег? Почему?