

Масса тела



Желаю успехов в изучении физики

содержание



- План
5
- Задачи урока
6
- Основное содержание урока
8
- Задачник
24
- Компьютерное тестирование
33
- Тестирование
34
- ЗУН по теме урока.
39
- Домашнее задание
40

Тема: «Взаимодействие тел.



Масса тела»

Радость видеть и понимать – есть самый прекрасный дар природы.

А. Эйнштейн

ПЛАН

1. Взаимодействие тел.
2. Инертность.
3. Масса тела



Задачи

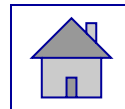
урока:



- ✓ **Выяснить, что означает понятие взаимодействие тел с позиций физики. Какова связь скорости и массы при взаимодействии?**
- ✓ **Систематизировать и расширить знания о массе тела.**
- ✓ **Выяснить какие свойства тела характеризует масса.**
- ✓ **Рассмотреть понятие масса тела с позиций физической величины.**



«Взаимодействие

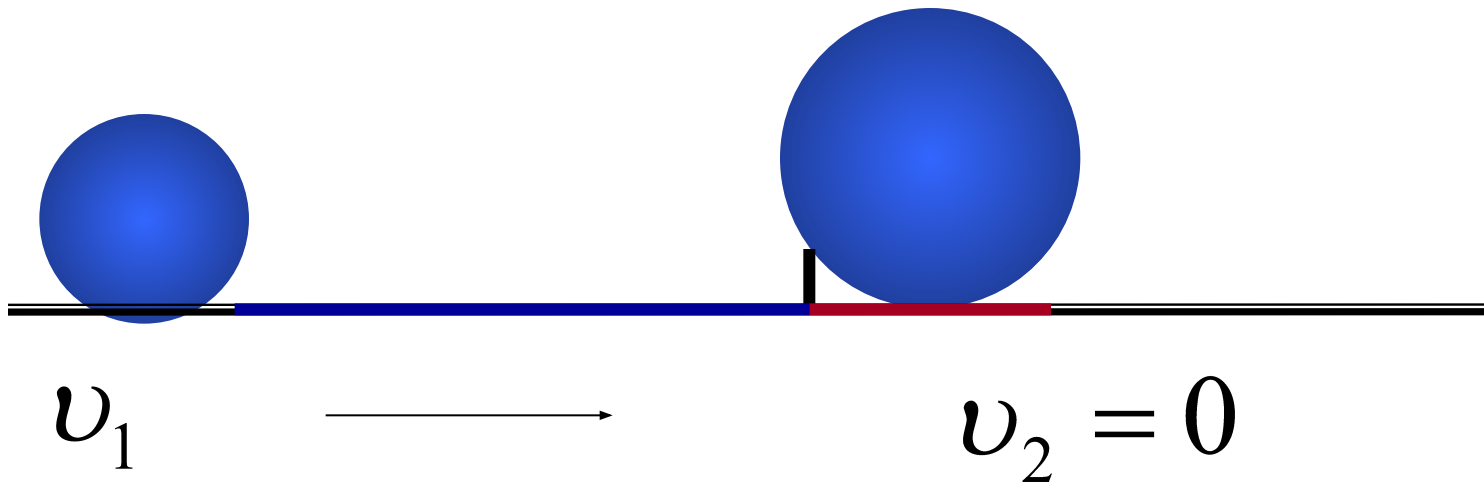


тел»

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.

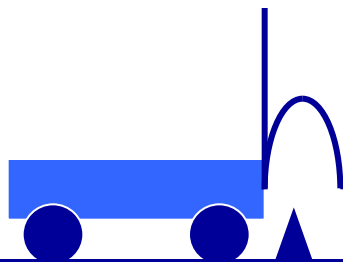


«Взаимодействие тел»



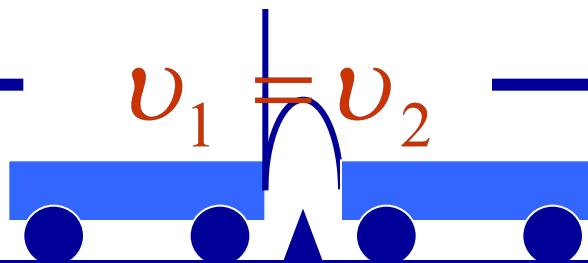
тел»

$$v = 0$$

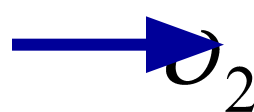


$$v = 0$$

$$v_1 = 0$$

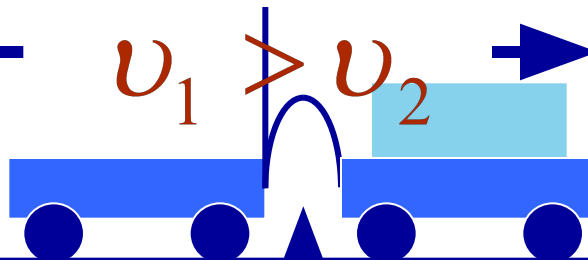
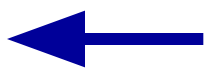


$$v_1 = v_2$$



$$v_2 = 0$$

$$v_1 = 0$$



$$v_1 > v_2$$



$$v_2 = 0$$

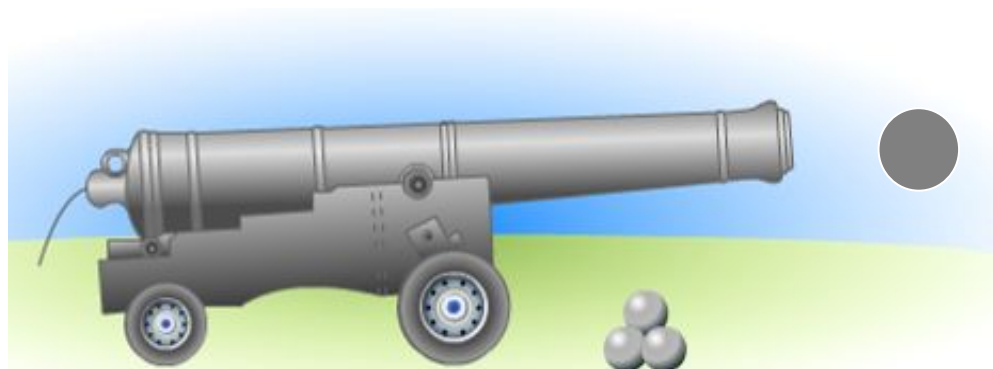
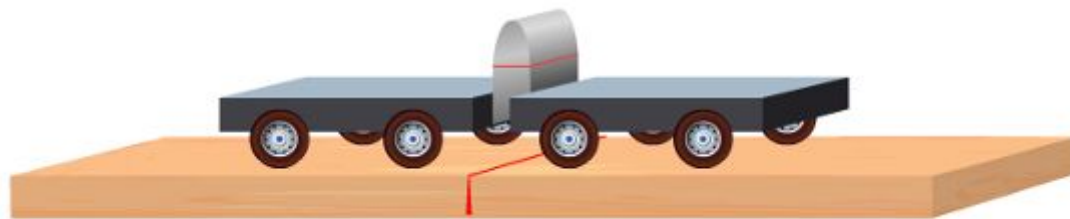
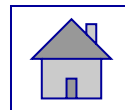


Действие тел друг на друга называют *взаимодействием*.

При взаимодействии тел изменяется их скорость.

Примеры

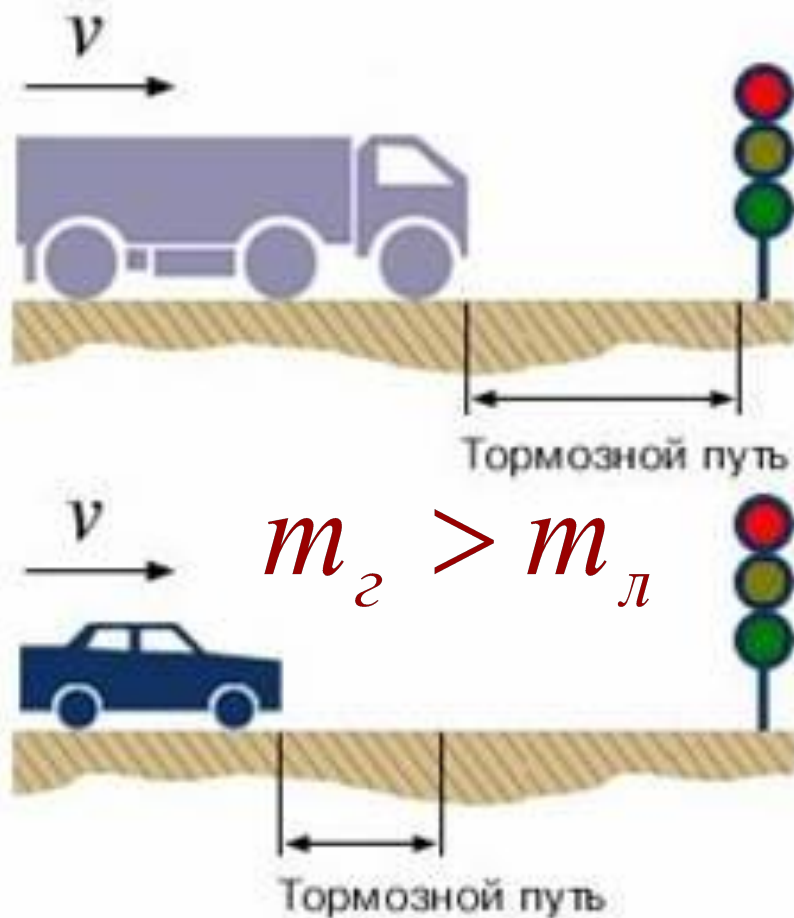
~~взаимодействия тел~~



Инертность



ь



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



Масса характеризует инертные свойства тел.

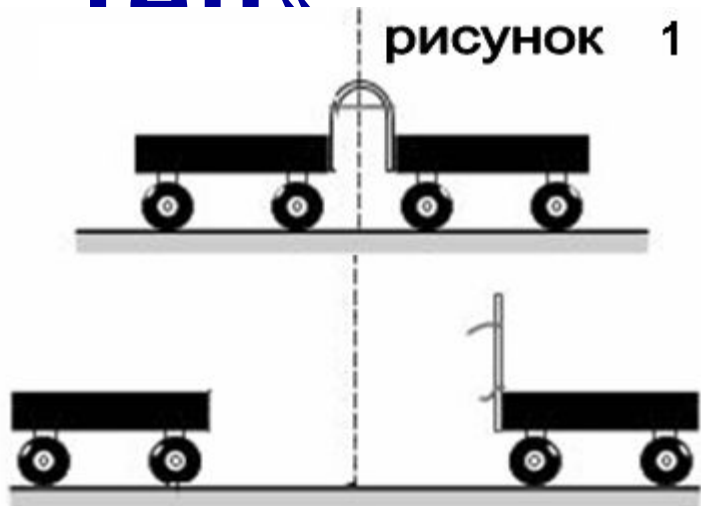


«Взаимодействие



ТАП

рисунок 1



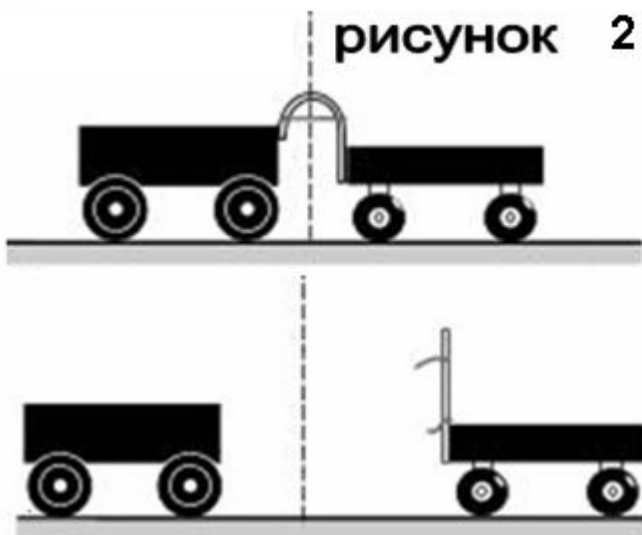
Если

$$v_1 = v_2 \Rightarrow m_1 = m_2$$

Если

$$v_1 > v_2 \Rightarrow m_1 < m_2$$

рисунок 2



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


$$m_1 v_1 = m_2 v_2$$



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 количество энергии. Чем больше это время, тем больше инертность.

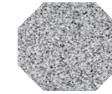
 Мерой инертности тела является **масса**.

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.



$$m_K > m_L$$



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).



Масса характеризует **гравитационные** свойства тел.



Масса тела как физическая



величина

План обобщенного характера

1. Определение

2. Обозначение

3. Единица измерения в СИ. Кратные и дольные единицы измерения массы

4. Эталон массы

5. Вектор или скаляр

6. Примеры масс тел

7. Способы измерения массы

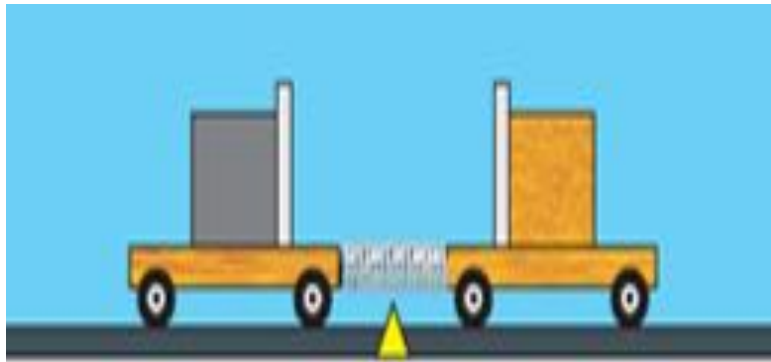
8. Связь массы с другими физическими величинами.



Масса тела как физическая величина

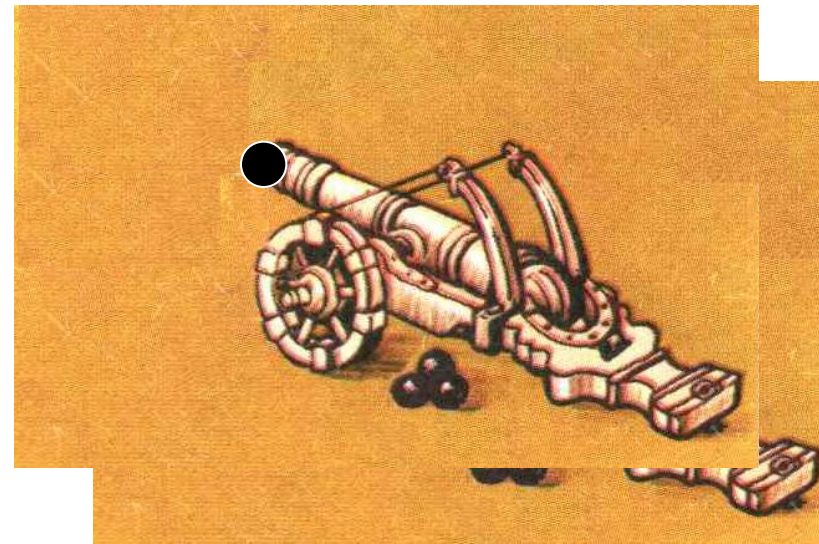


1. **Масса тела** – это физическая величина, являющаяся количественной мерой **инертности тел**.
2. **Масса тела** характеризует **инертные** и **гравитационные свойства тел**.



m

3. Масса обозначается латинской буквой -





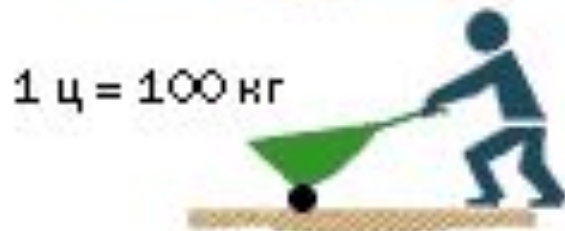
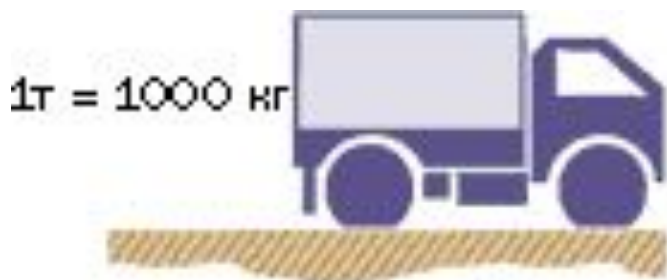
Единицы измерения массы



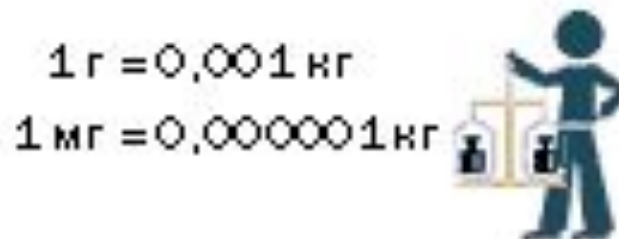
4. В системе СИ масса измеряется в килограммах

$$[m] = \text{кг}$$

Кратные единицы массы:



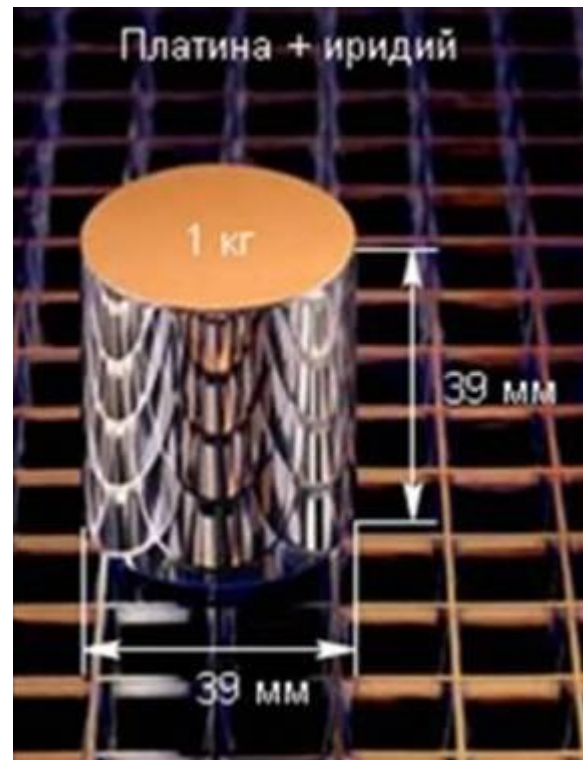
Дольные единицы массы:



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 |

Эталон массы



4. Эталоном массы является платиново-иридиевая цилиндрическая гиря, ее масса 1 килограмм.

Международный эталон массы хранится в Палате мер и весов в городе Севре (Франция).

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

$M_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$



Установи между живым соответствие существом и его



слоновая черепаха

2 г

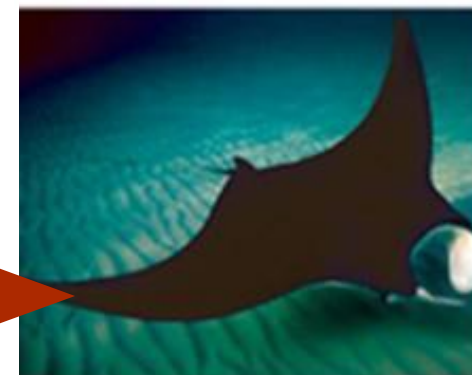
3,3 кг

200 кг

1,5 т



пиявка



скат



Голиаф

Измерение

массы

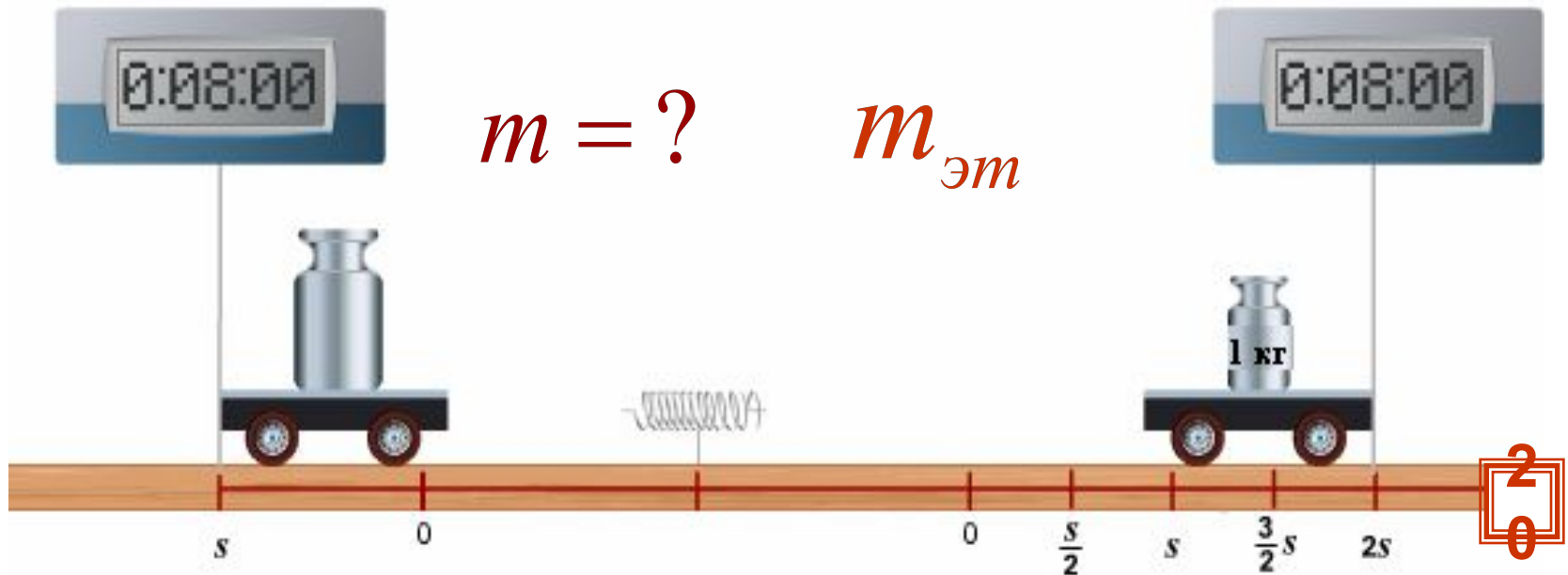


Массу тела можно измерить двумя способами:

1. Взаимодействие тел, используя формулу:

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

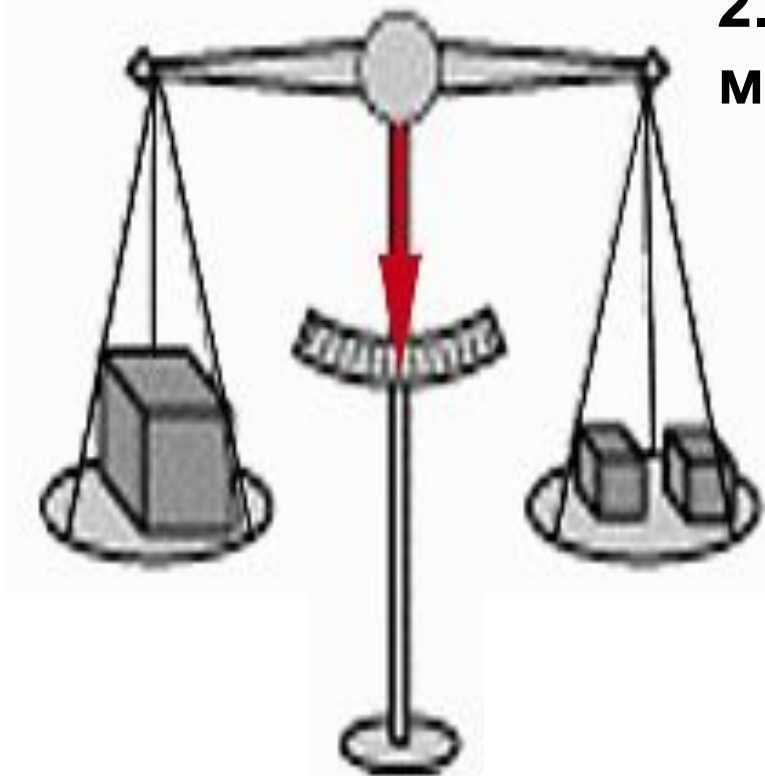
где $m_{\text{эт}}$
известная масса
(масса эталона)



Измерение массы



2. Взвешивание – измерение массы с помощью **весов**.



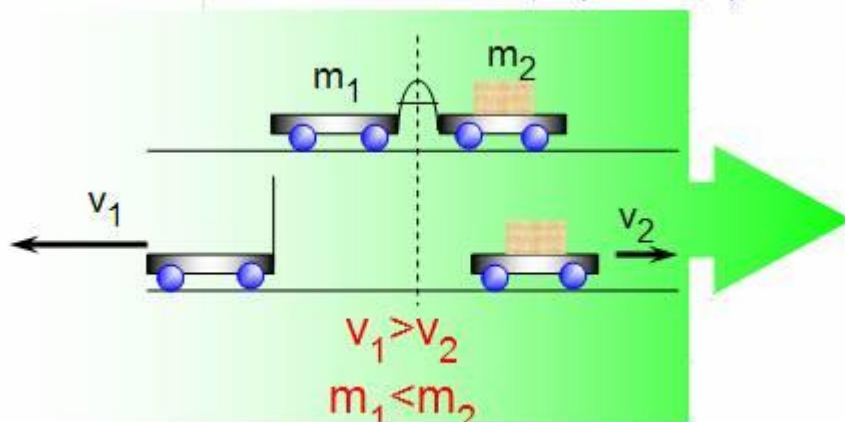
$$m_T = m_1 + m_2 + \dots + m_N$$

Самое

главное



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



[m] = кг (килограмм), г, мг, т, ц

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



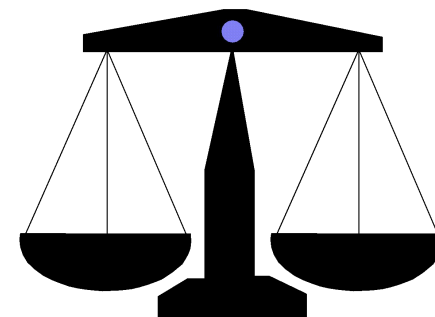
Способы определения массы:

взвешивание

взаимодействие

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

инертные свойства тел



гравитационные свойства тела



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 ...





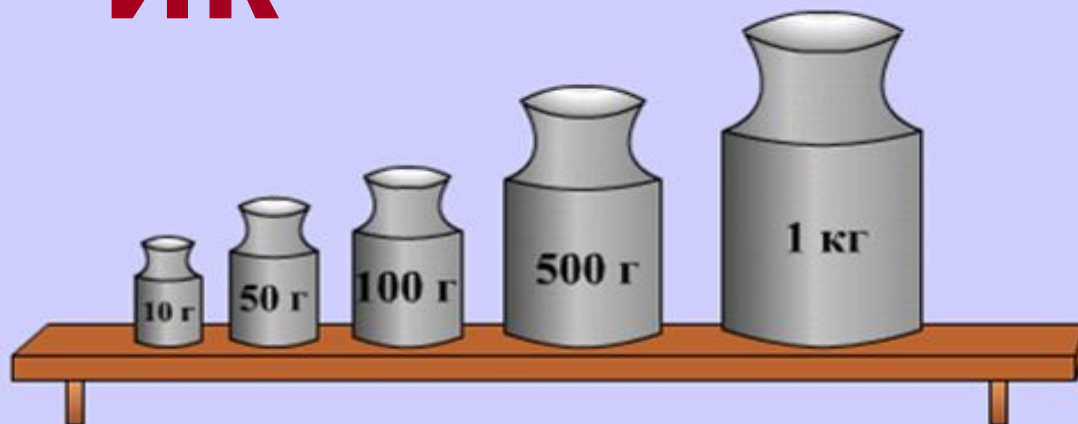
Только тот кто умеет решать задачи, по настоящему понимает физику

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8



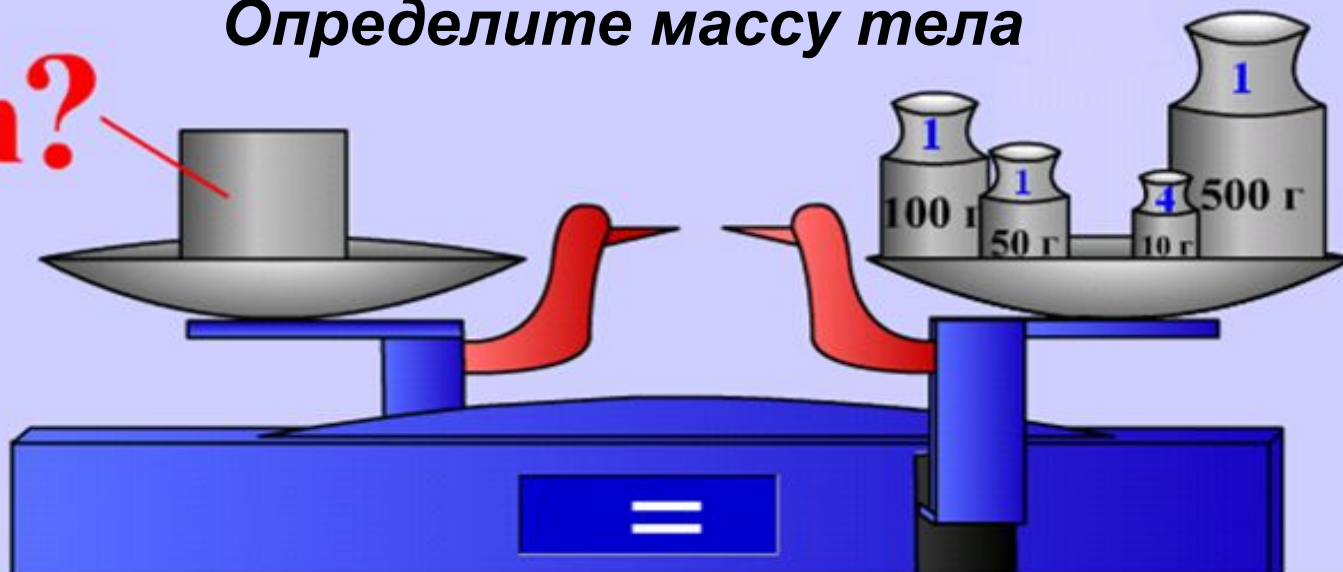


ИЖ



Определите массу тела

$m?$

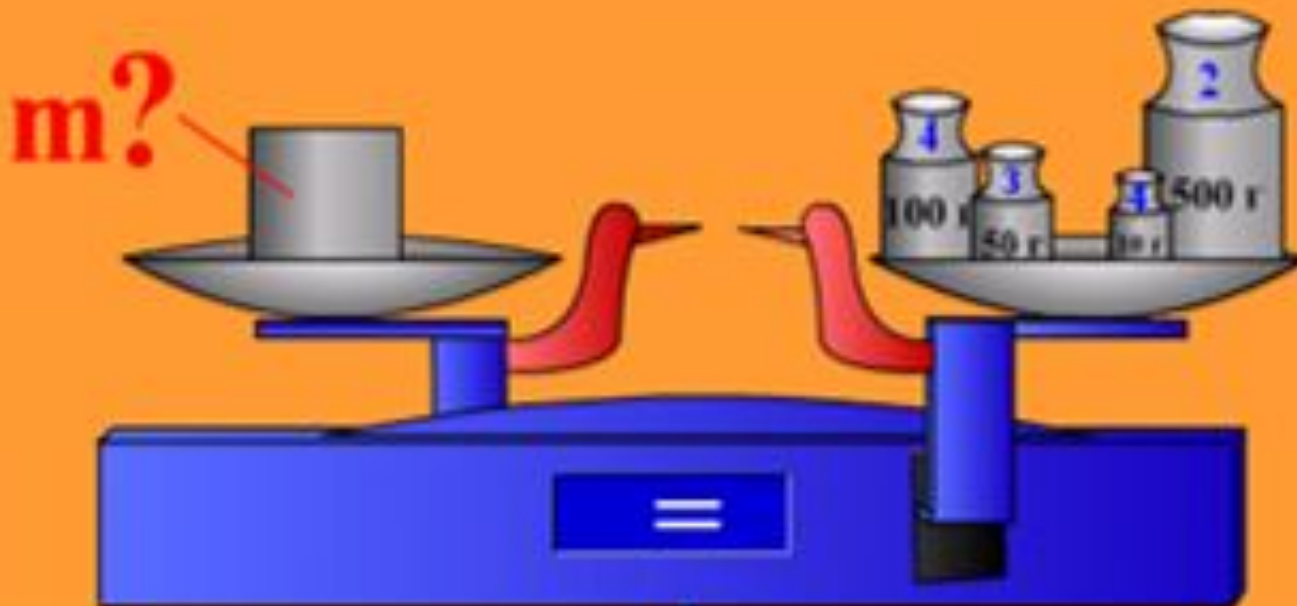




ИК



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».

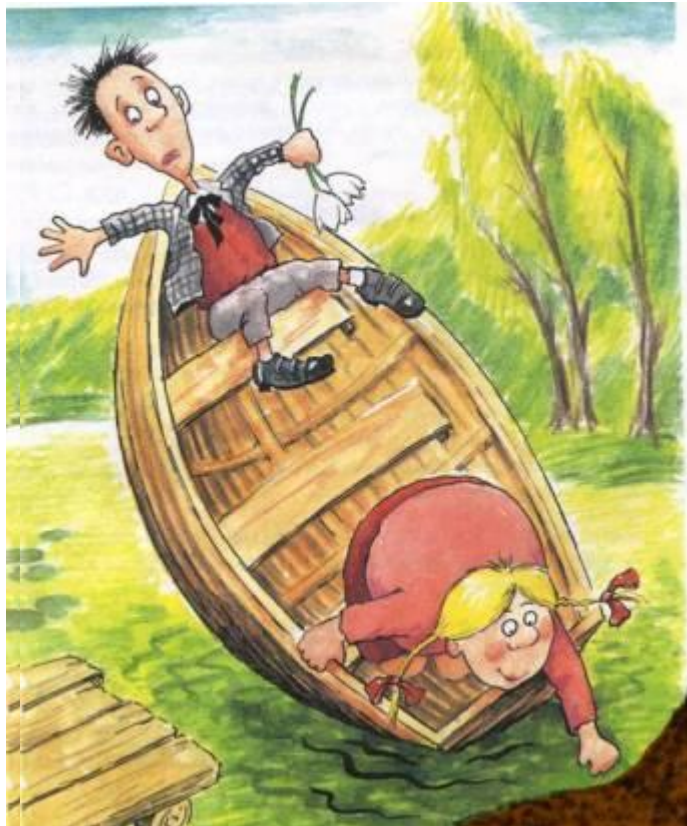
Ответ:

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 м/с . Как сложилась дальнейшая Мишина жизнь, если масса Ляли 96 кг , а Мишина масса вместе с лодкой 48 кг ».

Георгий Остер

Ответ:

В миг разлуки с Лялей Миша вместе с лодкой помчался со скоростью 20 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?

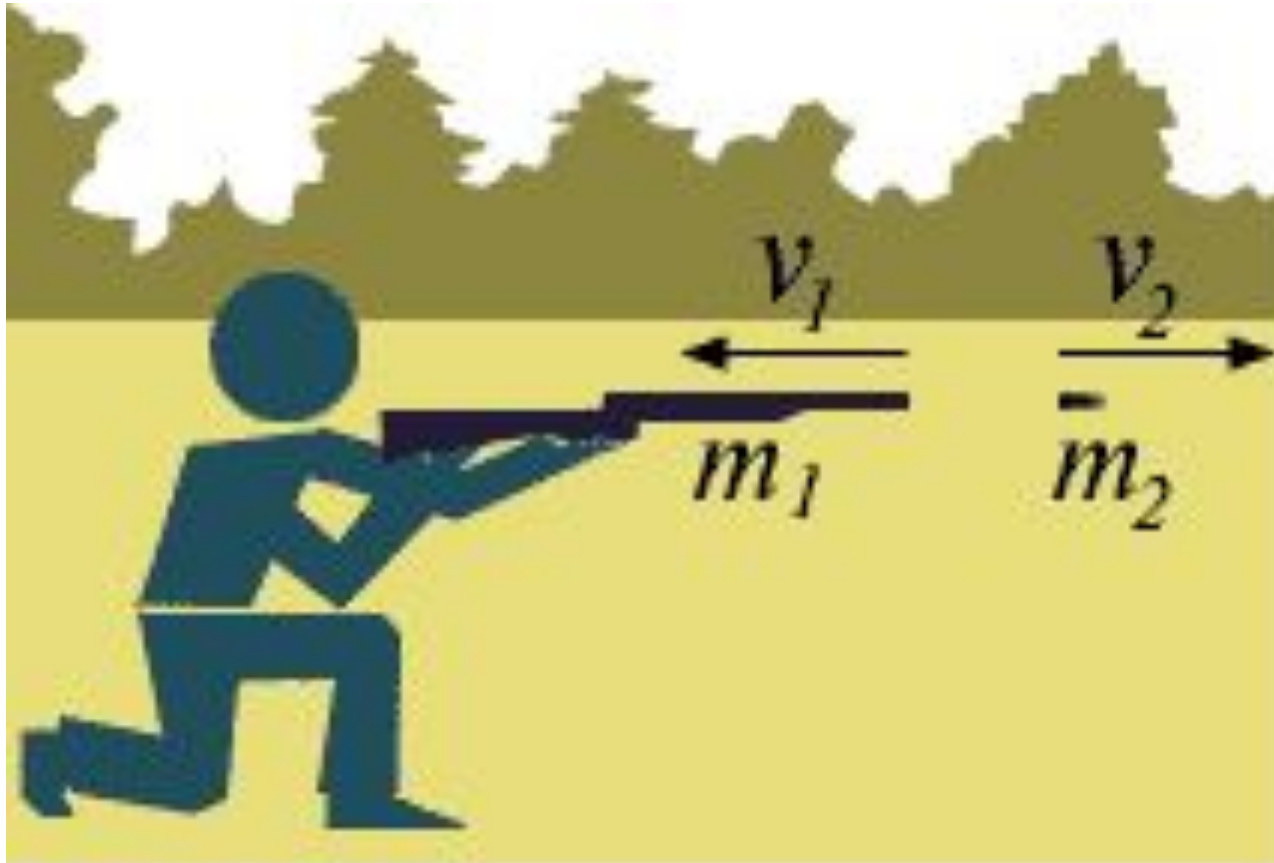
Ответ:

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.



ИЖ



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



ИЖ



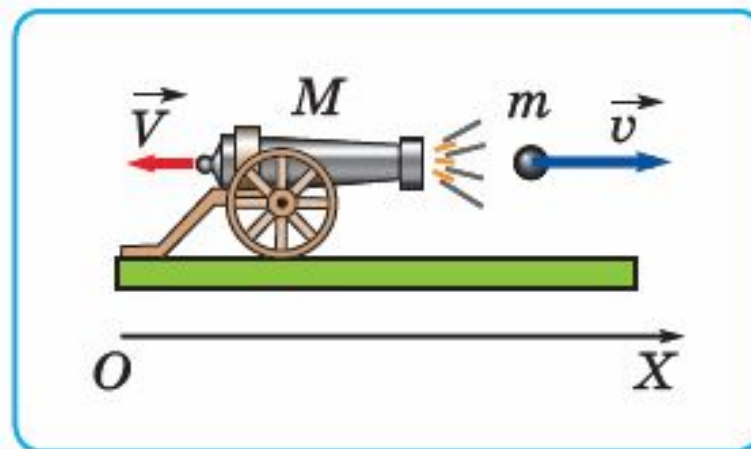
С лодки или с катера удобнее спрыгнуть на берег? Почему?





ИК

Из пушки массой 5 т вылетает ядро массой 4 кг со скоростью 400 м/с.



- А.** Пушка действует на ядро с гораздо большей силой, чем ядро на пушку.
- Б.** Скорость, которую приобретает пушка при выстреле, меньше 0,5 м/с.
- В.** Скорость, которую приобретает пушка при выстреле, больше 1 м/с.
- Г.** Пороховые газы при выстреле действуют только на ядро.

Компьютерное тестирование



Тест № 1

«Взаимодействие тел»



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



Тест № 2

«Масса тела»

- 1
- 2
- 3
- 4





Тестирован

1. **Масса – это**
ие

- А) свойство тела Б) физическая
величина В) явление

2. **Инертность – это**

- А) свойство тела Б) физическая
величина В) явление

3. **Масса характеризует**

- А) гравитационные свойства тела
Б) инертные свойства тела
В) А,Б – все выше перечисленные



Тестирован

4. В системе СИ масса измеряется

- А) в тоннах Б) в граммах В) в килограммах
Г) в центнерах

5. В какой строке единицы измерения массы записаны в порядке возрастания:

- А) мг, кг, г, т, ц
Б) мг, г, кг, ц, т
В) т, ц, кг, г, мг
Г) г, мг, кг, ц, т.

6. Переведите 0, 05 т в кг

- А) 5 кг Б) 50 кг В) 0,005 кг Г) 500 кг

7. Переведите 80000г в кг

- А) 8 кг Б) 0,008 кг В) 800 кг Г) 80 кг



Тестирован



8. При **ие** взаимодействии тел учитываются:

- А) гравитационные свойства тела
- Б) инертные свойства тела
- В) все выше перечисленные

9. При измерении массы на весах учитываются:

- А) гравитационные свойства тела
- Б) инертные свойства тела
- В) все выше перечисленные



Тестирован

10. Для измерения массы используются приборы:

- А) кантарь **ие** Б) весы
В) безмен Г) разновес Д) уровень Е) масс-спектрометр Ж) эталон
З) все выше перечисленные

11. Единицами измерения массы являются:

- А) пуд Б) фунт В) карат Г) дюйм Д) мг Е) унция
Ж) сажень

12. Масса тела зависит от:

- А) объема тела Б) количества молекул
В) вида вещества
Г) температуры вещества
Д) массы 1 молекулы
Е) скорости тела
Ж) от всего перечисленного.

Проверь себя



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| б | а | г | в | г | б |

| | | | | | |
|---|---|---|------|-------|------|
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| г | в | а | абве | абвде | абвд |



□ ЗУН



Знать: понятие взаимодействия, какие свойства тела характеризует масса

Уметь: приводить примеры взаимодействия из своего жизненного опыта; решать задачи на определение массы тел с помощью взаимодействия взвешивания; переводить единицы измерения массы в СИ; описывать понятие массы по ПОХ (с позиций физической величины).

Понимать: что такое инертность и какова роль эталона в измерении массы





Домашнее задание



1) § 18, 19

2) Упражнение 6 № 1-3

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.

Рефлексия



Сегодня на уроке я узнал ...

Теперь я могу ...

Было интересно...

Знания, полученные
сегодня на уроке,
пригодятся...





Спасибо за урок!



Дополнительная информация к уроку

1. Из истории эталона массы
2. Масса в мире природы и техники
3. Из истории мер и весов
4. От чего зависит масса тела

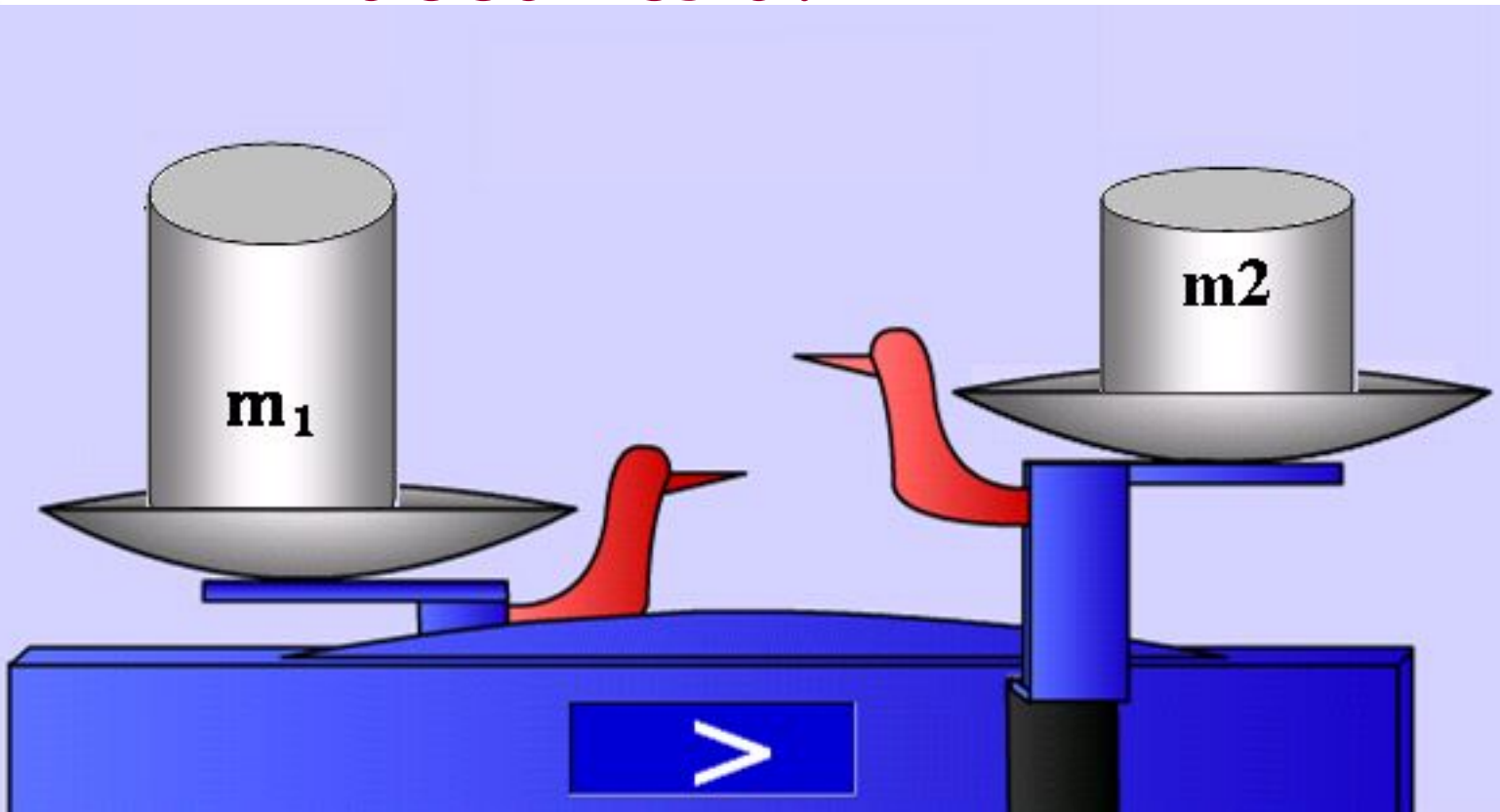


/по материалам, созданным учащимися/





От чего зависит масса тела?



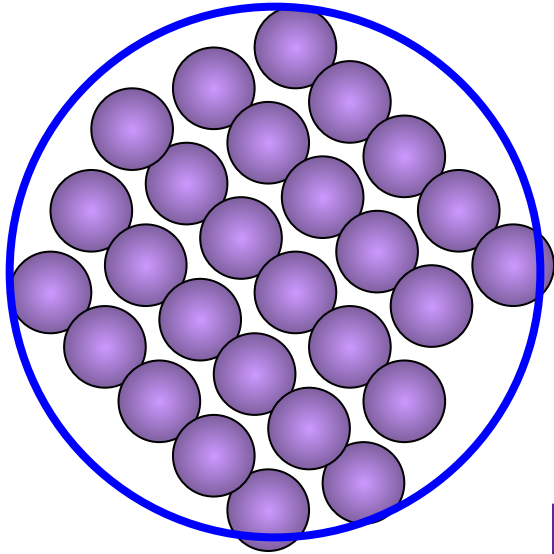
$$V_1 \geq V_2$$

$$N_1 \geq N_2$$



От чего зависит

масса тела?



m_0 — масса 1 молекулы

N — количество молекул

m - масса тела

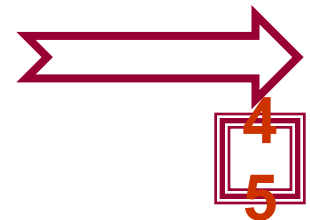


$m = ?$

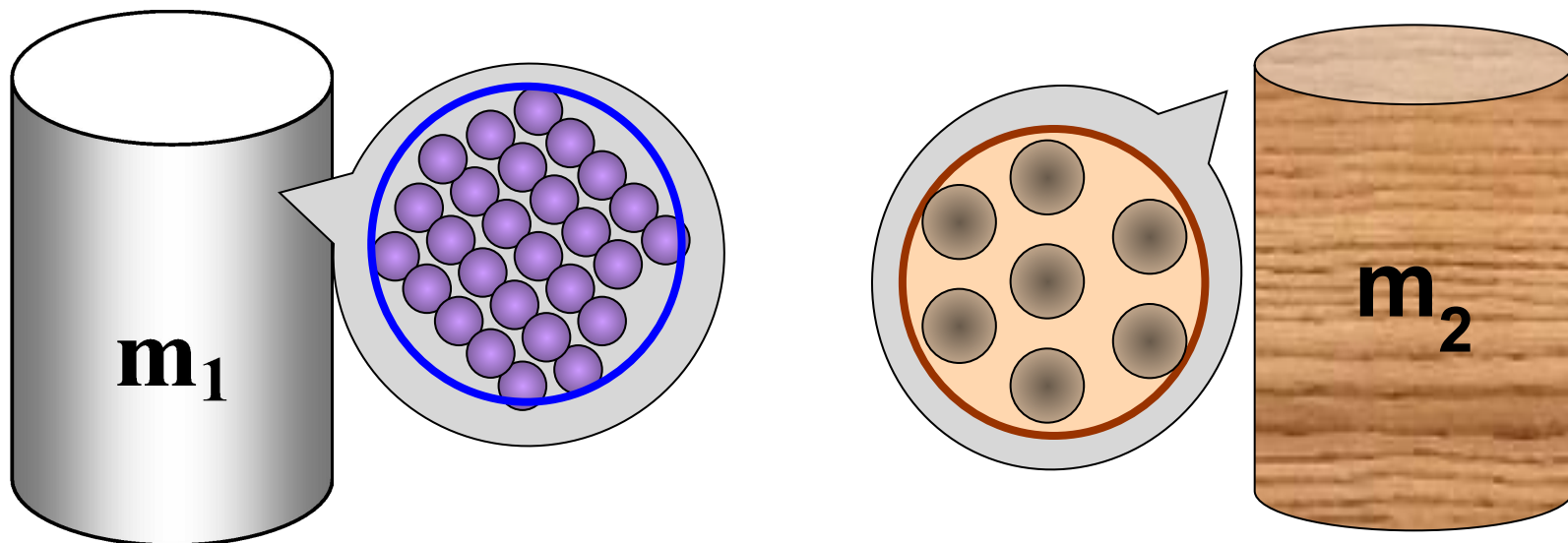
$$m_T = m_1 + m_2 + \dots + m_N$$

Если тело состоит из нескольких частей, то масса этого тела равна сумме масс частей его составляющих.

$$m = m_0 \cdot N$$



От чего зависит масса тела?

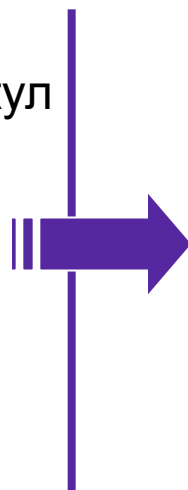


Вещества разные, поэтому различны:

$m_{01} \neq m_{02}$ массы молекул

$r_1 \neq r_2$ расстояния
между
молекулами

$N_1 \neq N_2$ количество
молекул



$m_1 \neq m_2$





Из истории эталона



массы

«На все времена, для всех народов».

Под таким девизом 1 августа 1793 года во Франции проходила *Метрическая конвенция*.



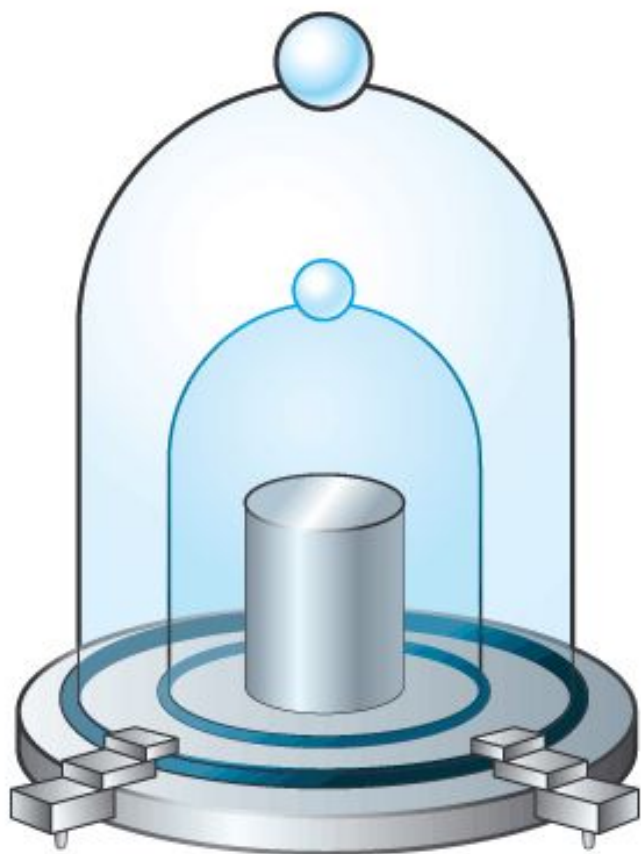
Результатом ее работы стало создание *Метрической системы мер*.

Система была основана на двух основных единицах – единице длины (метр) и единице массы (килограмм).

За единицу массы – *килограмм* приняли массу 1 дм^3 (1 литр) воды, взятой из реки Сены, при температуре наибольшей плотности, то есть при 4°C . К сожалению природный прототип килограмма – вода из Сены не отличалась постоянством.



Из истории эталона массы



В **1889** году роль прототипа килограмма была «поручена» цилиндрической гире из платино-иридиевого сплава, а ее 40 точных копий стали международными эталонами.

Две из них (№ 12 и № 26) были переданы России.

Эталон № 12 был принят в качестве Государственного первичного эталона массы. В настоящее время эталон хранится в институте метрологии им. Д. И. Менделеева в Санкт - Петербурге.

Массы тел в макром мире

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Вода (1 литр при 4 °С) | 1 |
| Велосипед | 48 |
| Первый ИСЗ | 83,6 |
| Автомобиль ВАЗ | 1000 |
| Товарный вагон | 22600 |
| Пассажирский вагон | 54000 |
| Пизанская башня | 14000000 |
| Останкинская телебашня | 55000000 |
| Атмосфера Земли | 1400000000000000000000 |



кг



Массы тел в мегамире

Эталоном массы
в мире планет
является масса
Земли ($M_3 = 1$).



$$M_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

Мир планет

| | | | |
|----------|-------------|--------|-------------|
| Меркурий | 0,055 M_3 | Юпитер | 317,8 M_3 |
| Венера | 0,816 M_3 | Сатурн | 95,2 M_3 |
| Земля | 1 | Уран | 14,6 M_3 |
| Марс | 0,107 M_3 | Нептун | 17,2 M_3 |



Массы тел в мегамире



Эталоном массы в мире звезд является масса Солнца, она принята за единицу.

Масса звезд измеряется в пределах от $0,06M_{\odot}$ до $50 M_{\odot}$

$$M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

Масса звёзды, важнейшая характеристика, она определяет продолжительность жизни звёзд, их светимость, скорость сгорания водорода.

Мир звезд

Масса самых ярких звезд, видимых в России

| | | | |
|----------------------------|----|----------------------|----|
| Бетельгейзе(Орион) | 20 | Денеб(Лебедь) | 15 |
| Ригель(Орион) | 20 | Спика(Дева) | 15 |
| Антарес(Скорпион) | 19 | Регул (Лев) | 5 |
| Полярная (Малая Медведица) | 10 | Сириус (Большой Пес) | 3 |



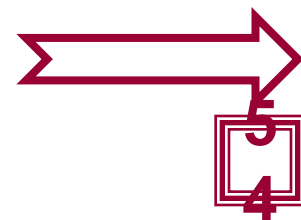


Из истории мер и весов



1. У древних римлян существовало 22 единицы массы. Самая крупная **талан** – равнялась 26, 2 килограмма. Самые маленькие **силиква** и **гран**. С древности и до наших дней аптекари измеряли гранами сильнодействующие вещества, например яды.

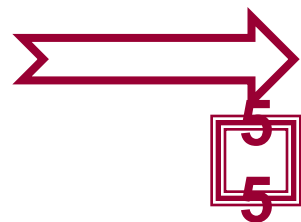
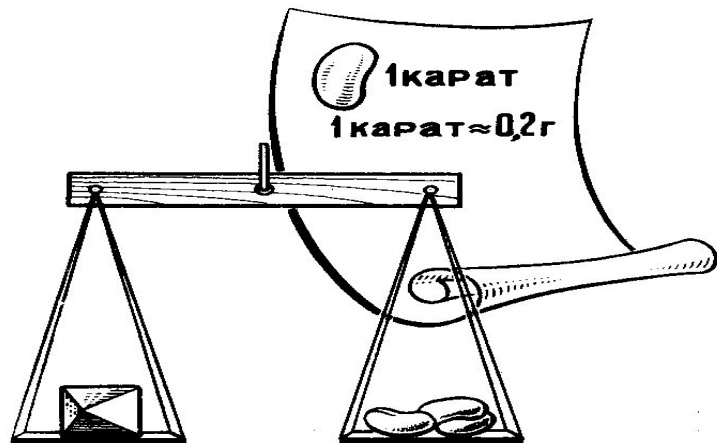
1гран = 64,2 мг



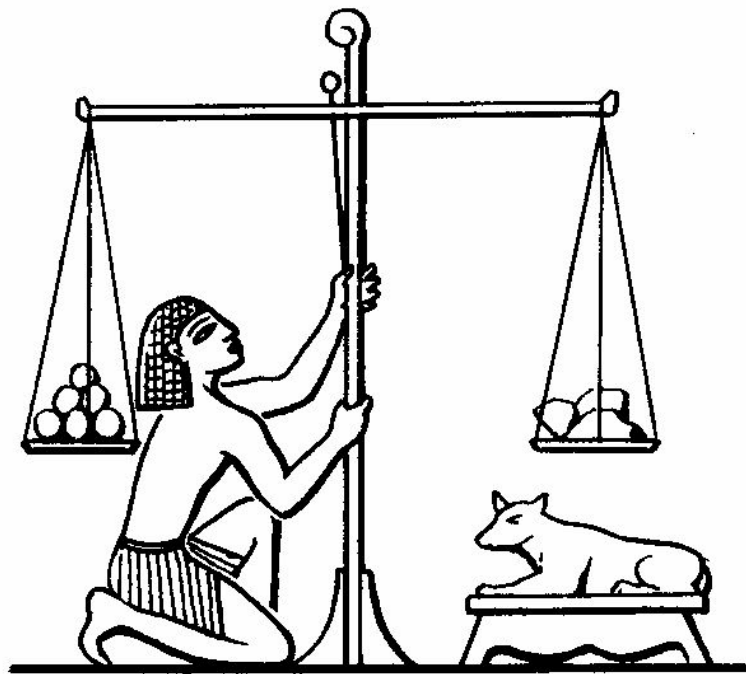
Из истории мер и весов



2. Ювелиры в **силиквах** измеряли массу драгоценных камней и золота. В качестве гирь использовались семена рожкового дерева (от греческого *karatos* - рог). Растение получило название по форме плода, напоминающего рог, а его семена по массе почти не отличаются друг от друга, словом природные гирьки. Позднее силикву стали именовать **каратом**.

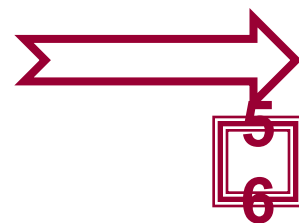


Из истории мер и весов



В Древнем Вавилоне за единицу массы принимали **талант** – массу воды, наполняющей такой сосуд, из которого вода равномерно вытекает через отверстие определенного размера в течение часа.

Изображение рычажных весов на древних памятниках в Египте и Вавилоне.



Из истории мер и весов



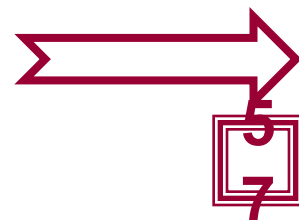
Новгородская гривна



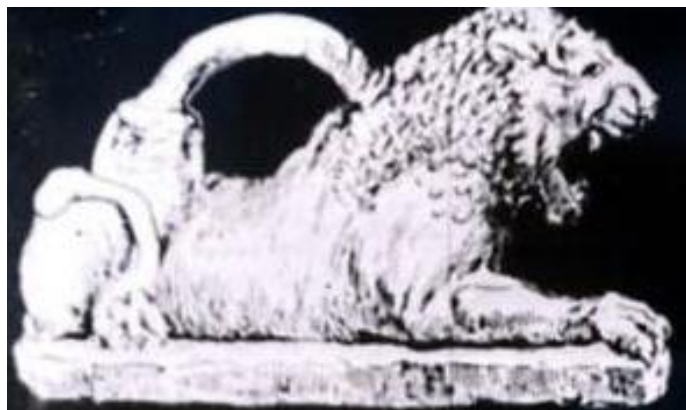
Черниговская гривна

3. Исконно русской мерой массы была **гривна** (1 гривна = 0,409 кг), переименованная затем в **фунт**.

Для определения больших масс использовался **пуд** (16,38 кг), а малых – **золотник** (12,8 г).



Из истории мер и весов



Вавилонская бронзовая гиря

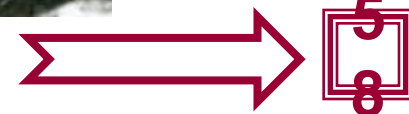
4. Появление гирь связано с интенсивным развитием обмена продуктами и с необходимостью в измерении масс самых разнообразных веществ.



Египетская гиря



Греческая гиря



Из истории мер и весов



5. В **1725** году вышел специальный указ **Петра I «О мерах»**, но тем не менее в торговле повсеместно царило обмеривание, обвешивание и полнейшая неразбериха. Предлагалось «в тех местах, где настоящих гирь не имеется, употреблять пушечные ядра, которых в крепостях довольно есть»



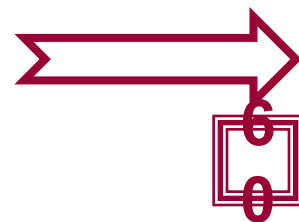
Из истории мер и весов



6. В 17 веке царь Федор Алексеевич ввел регулярную поверку мер, которые затем клеймились «орленной печатью». Применение «неорленных мер» запрещалось под страхом смертной казни.



Старинные «орленные гири»



Из истории мер и весов

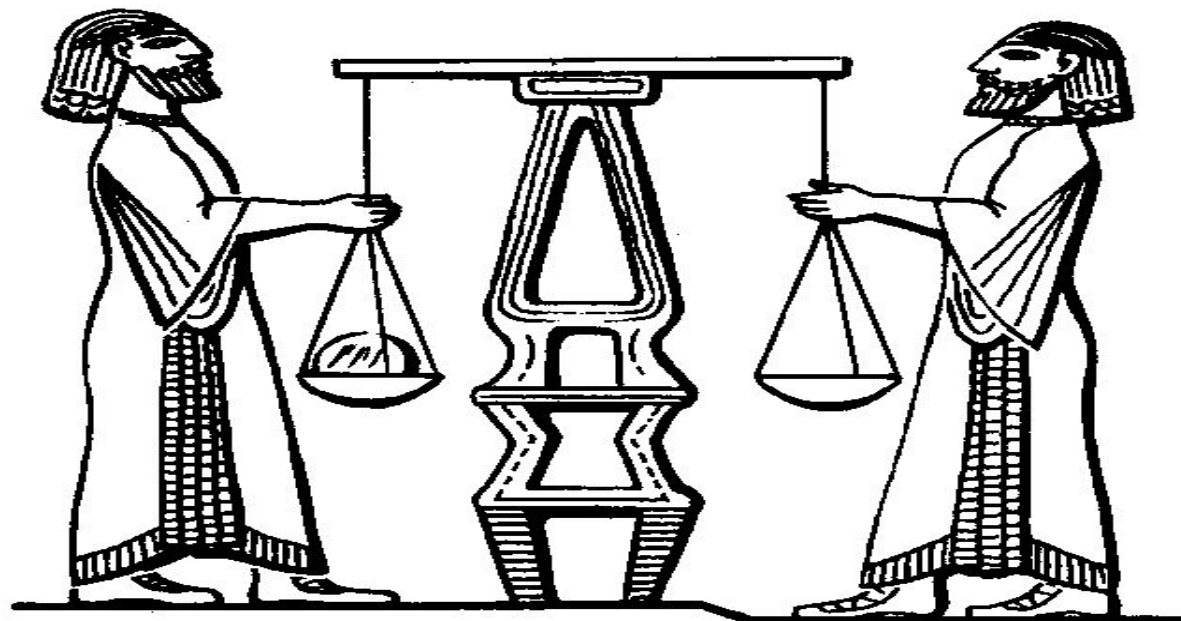


7. Наиболее полным был указ
1797 года
«Об учреждении повсеместно
в Российской империи
верных весов питейных и
хлебных мер», который
узаконил набор гирь в 1, 3, 9 и
27 фунтов.

Приложение к уставу: примеры
взвешивания на весах с чашками и без них



Из истории мер и весов



Старыми русскими мерами являются:

1 берковец = 163,8 кг,

1 пуд, 1 фунт, 1 золотник,

1 лот = 12,8 г, 1 доля = 44,43 мг.