

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

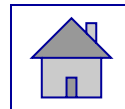
урока:



- ✓ **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

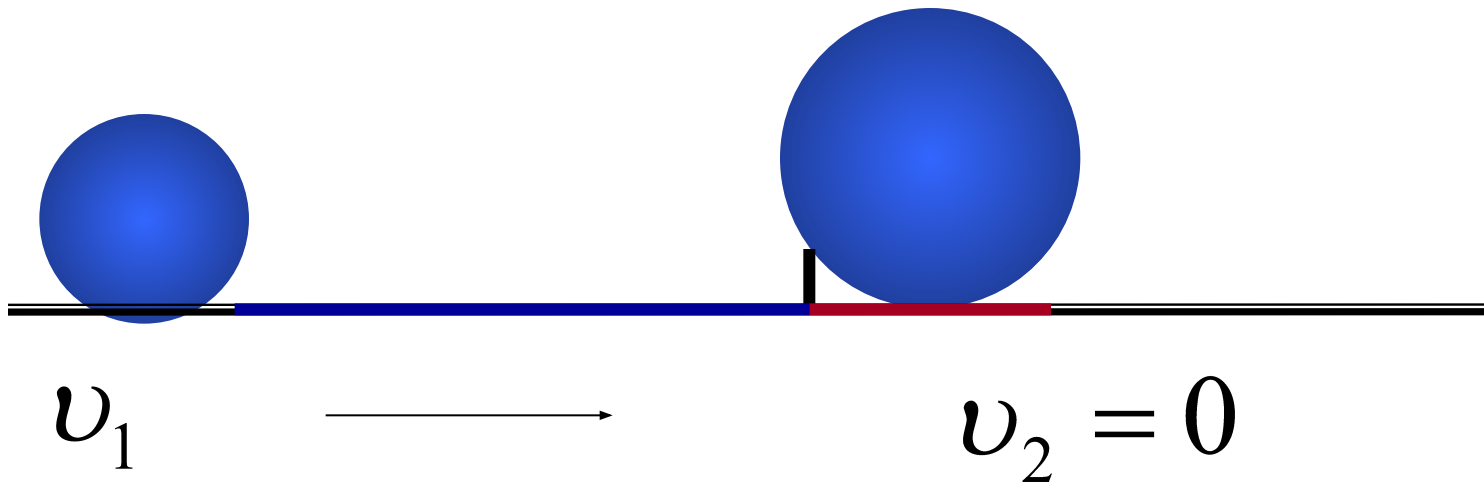


тел»

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.

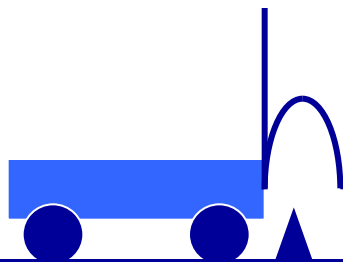


«Взаимодействие тел»



тел»

$$v = 0$$

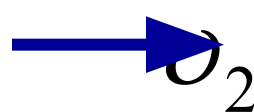


$$v = 0$$

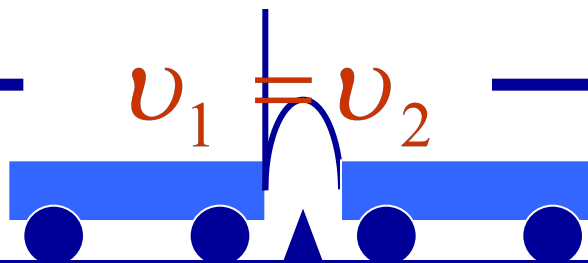
$$v_1 = 0$$



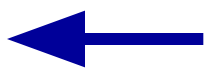
$$v_1 = v_2$$



$$v_2 = 0$$



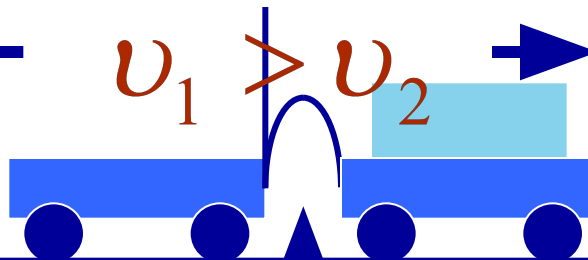
$$v_1 = 0$$



$$v_1 > v_2$$



$$v_2 = 0$$

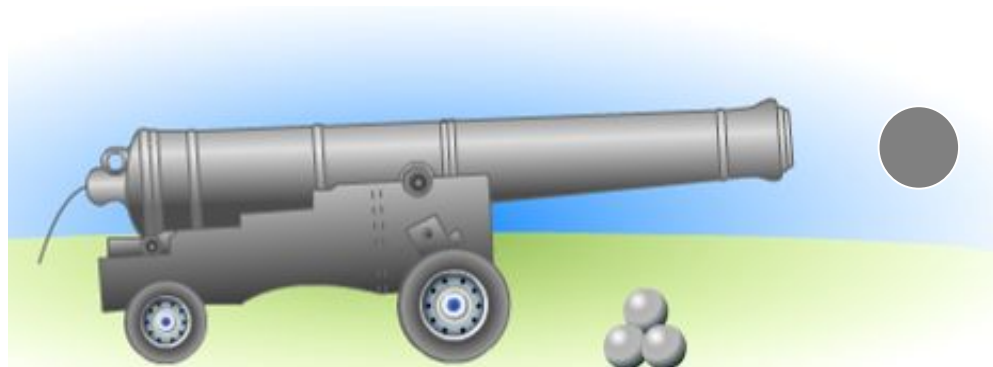
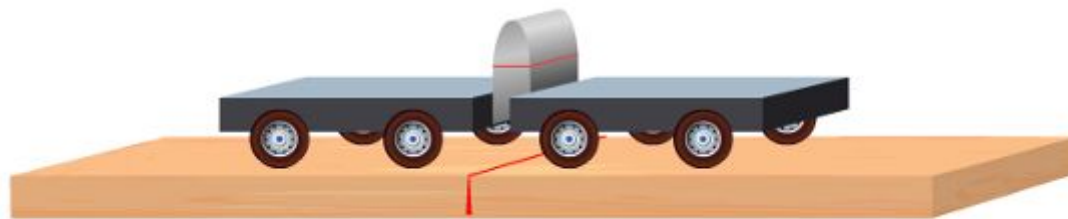
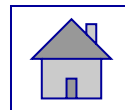


Действие тел друг на друга называют *взаимодействием*.

При взаимодействии тел изменяется их скорость.

Примеры

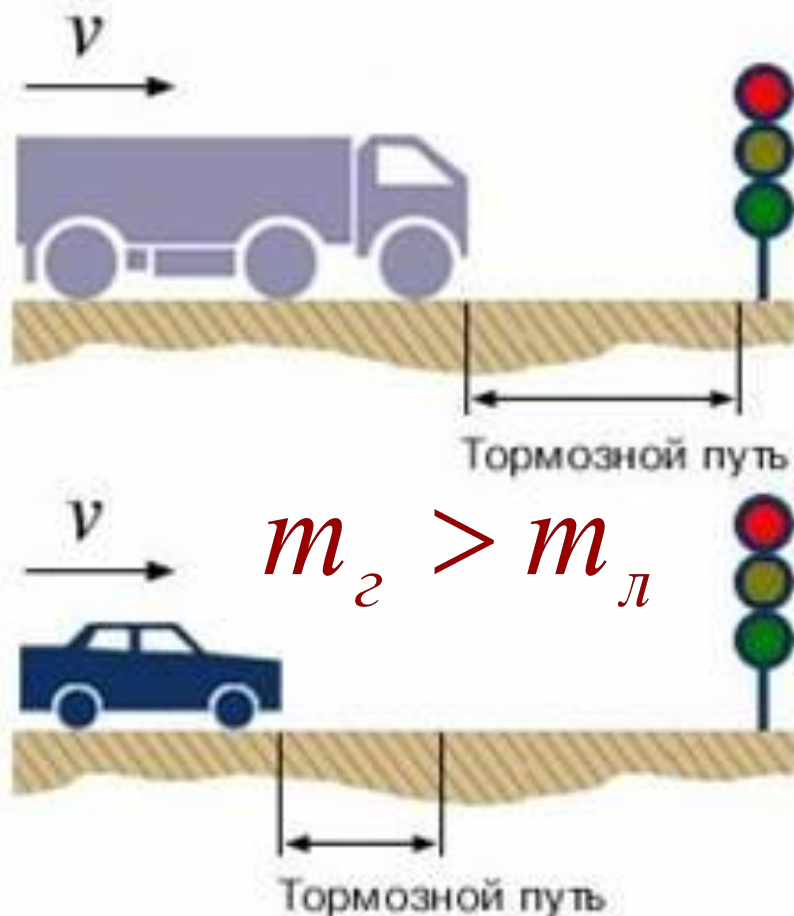
~~взаимодействия тел~~



Инертность



ь



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



Масса характеризует инертные свойства тел.

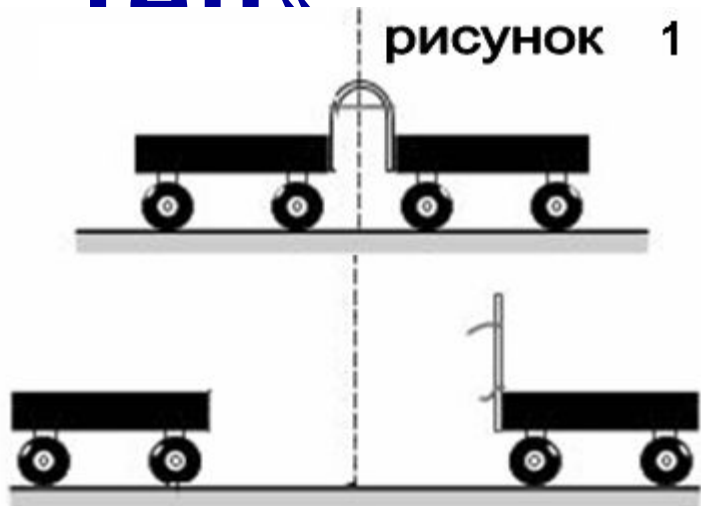


«Взаимодействие



ТАП

рисунок 1



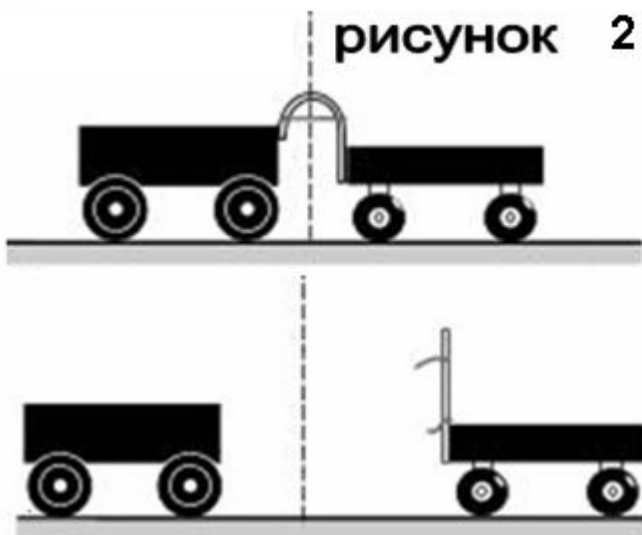
Если

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

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.



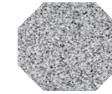
 Мерой инертности тела является **масса**.

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

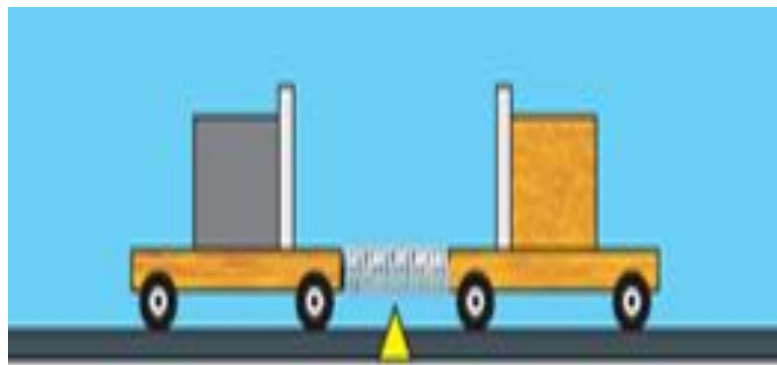
8. Связь массы с другими физическими величинами.



Масса тела как физическая величина

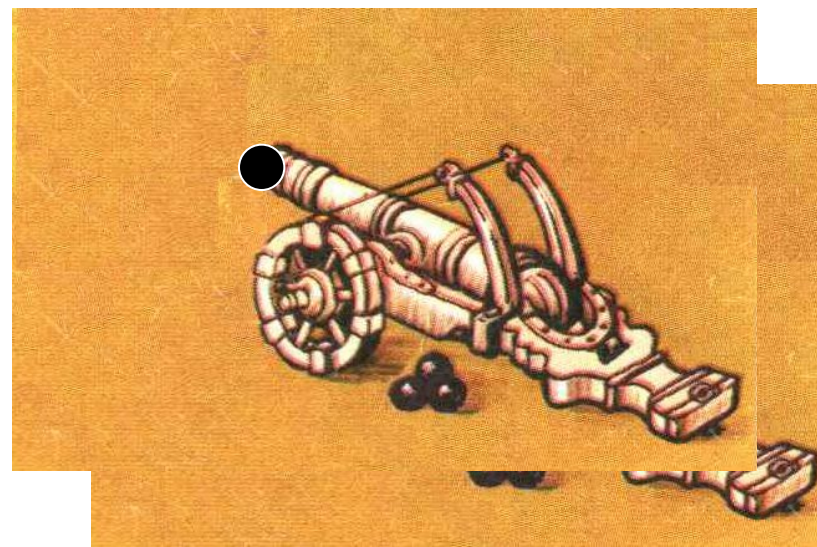


1. **Масса тела** – это физическая величина, являющаяся количественной мерой **инертности тел**.
2. **Масса тела** характеризует **инертные** и **гравитационные свойства тел**.



m

3. Масса обозначается латинской буквой -





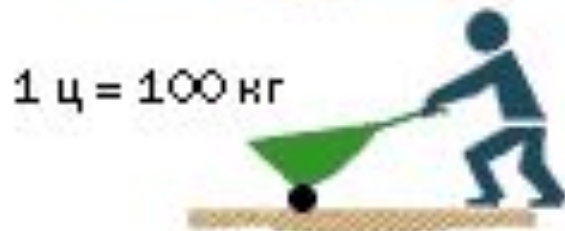
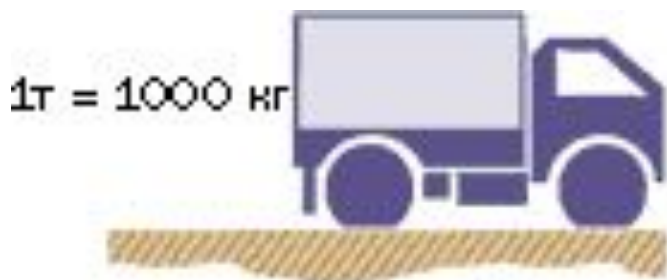
Единицы измерения массы



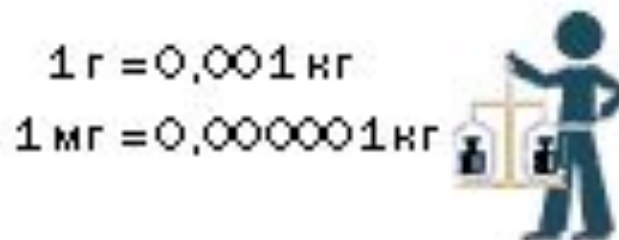
4. В системе СИ масса измеряется в килограммах

$$[m] = \text{кг}$$

Кратные единицы массы:



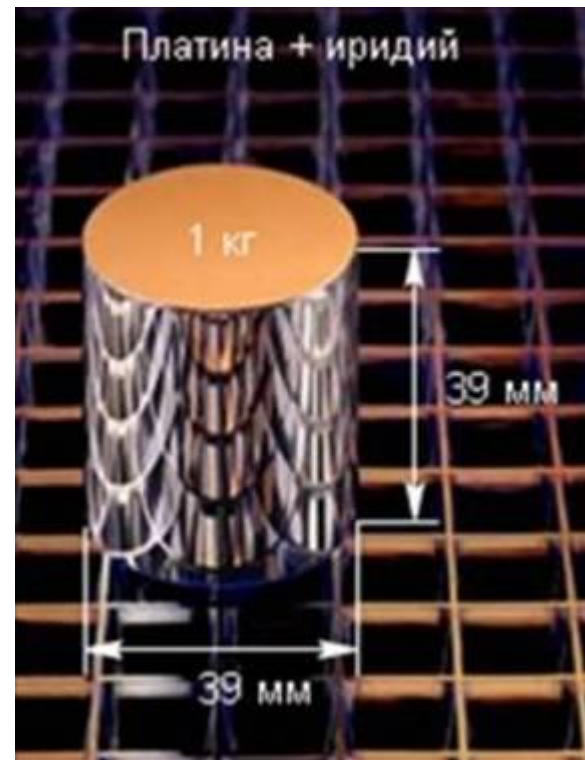
Дольные единицы массы:



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

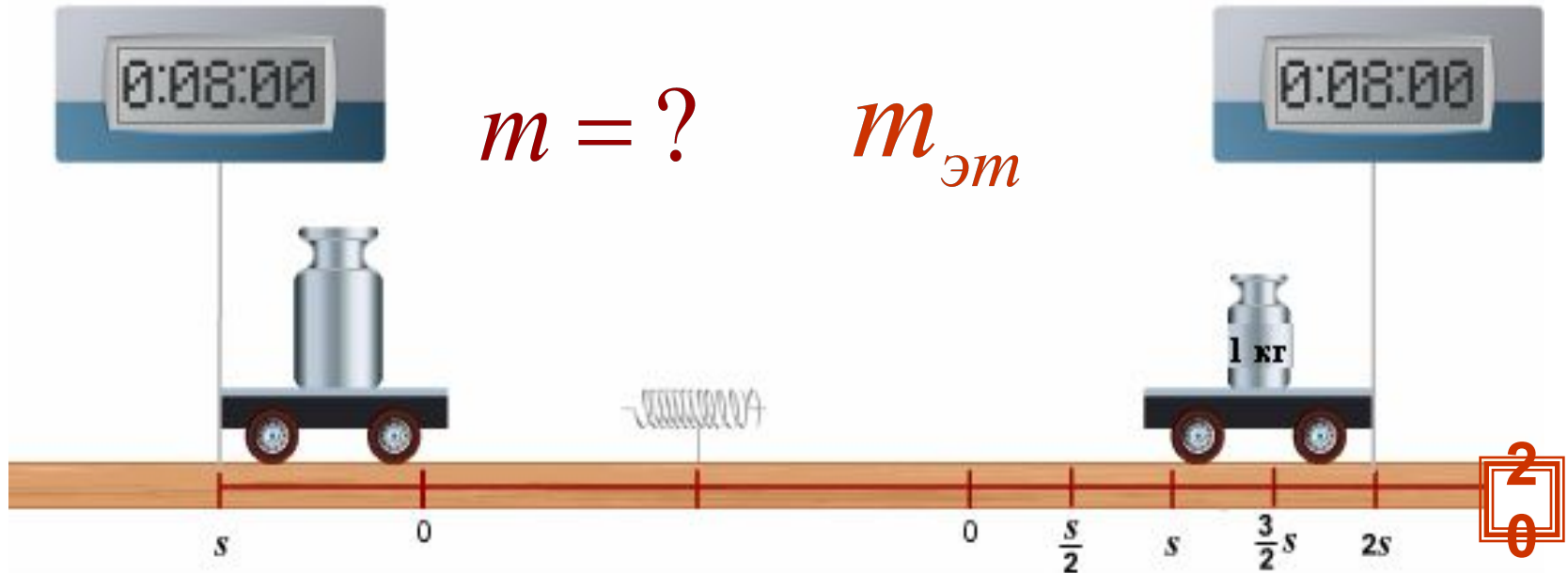


Массу тела можно измерить двумя способами:

1. Взаимодействие тел, используя формулу:

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

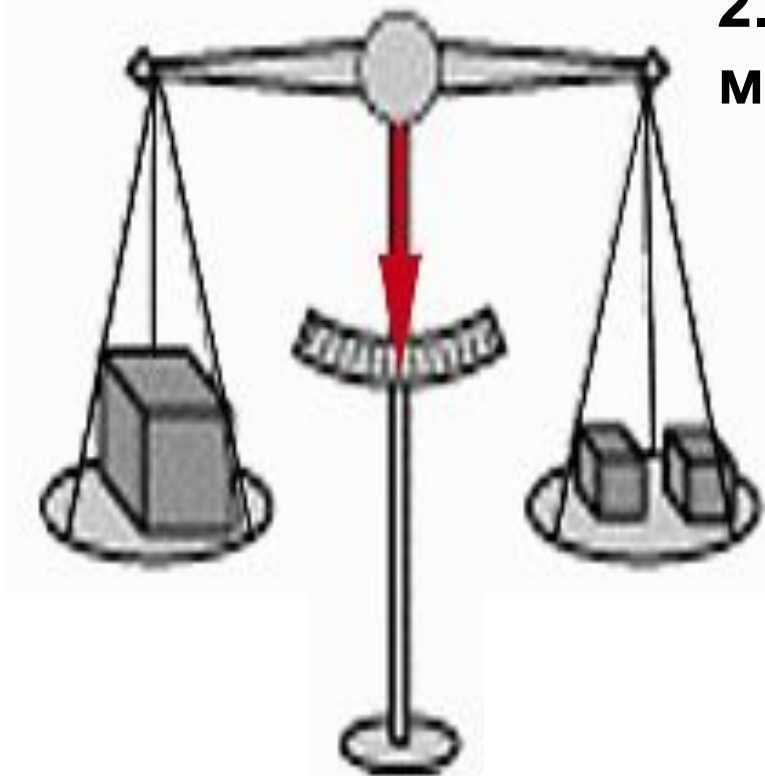
где $m_{\text{эт}}$
известная масса
(масса эталона)



Измерение массы



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



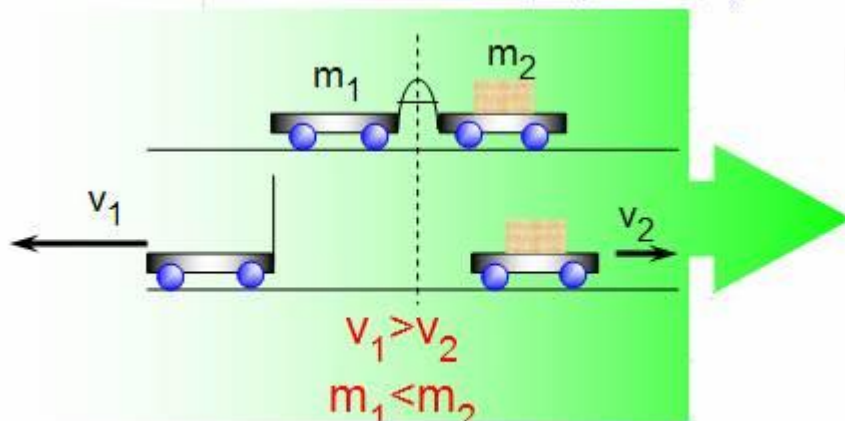
$$m_T = m_1 + m_2 + \dots + m_N$$

Самое

главное



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



[m] = кг (килограмм), г, мг, т, ц

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



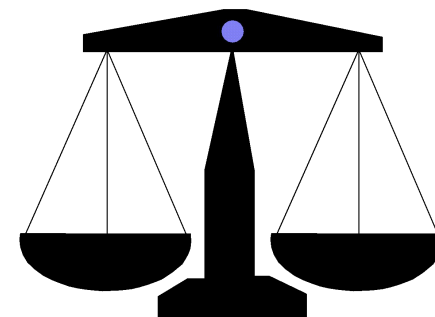
Способы определения массы:

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 ...





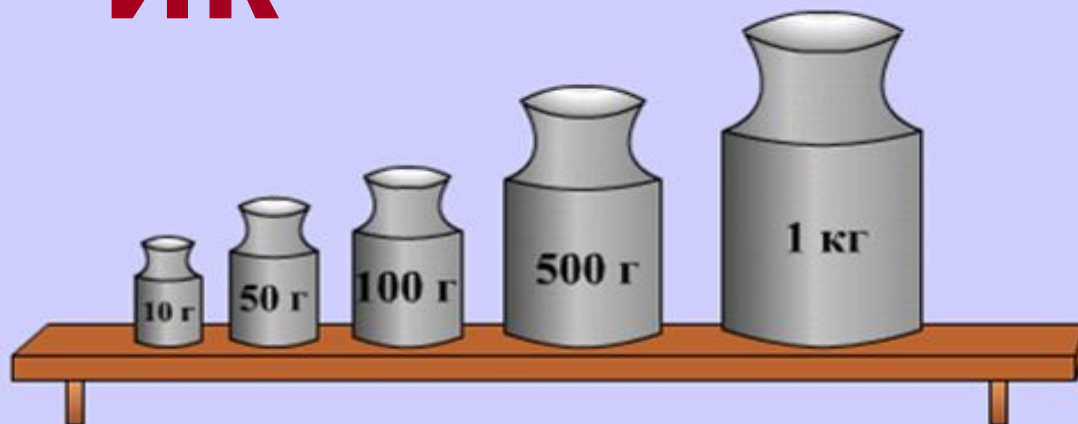
Только тот кто умеет решать задачи, по настоящему понимает физику

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



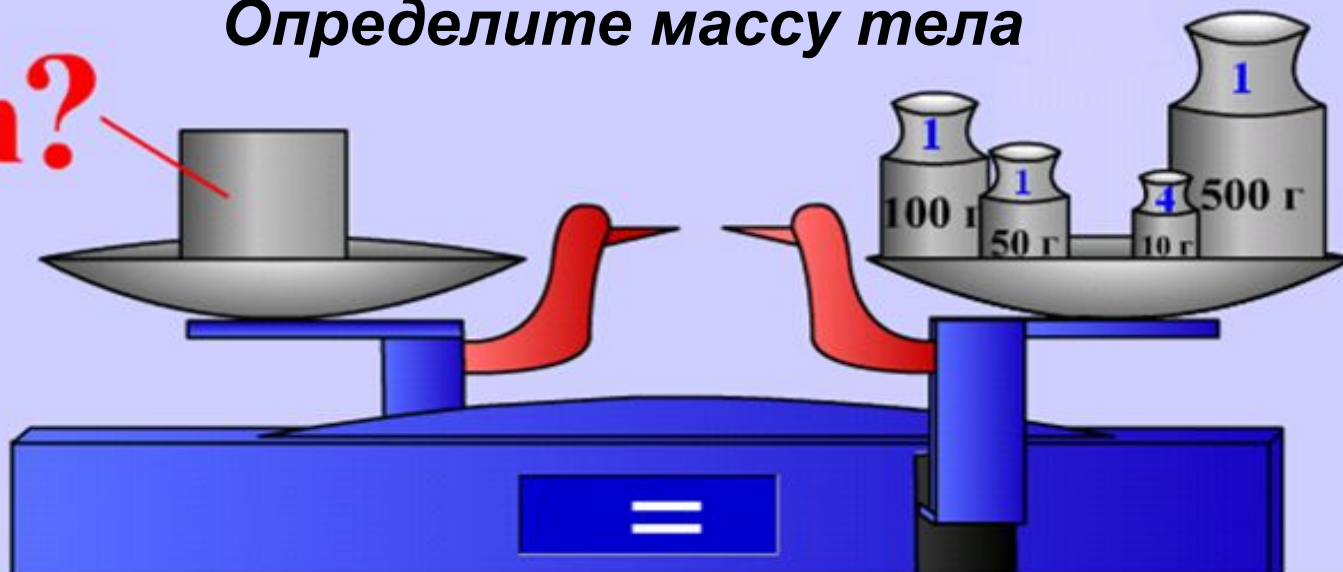


ИЖ



Определите массу тела

$m?$

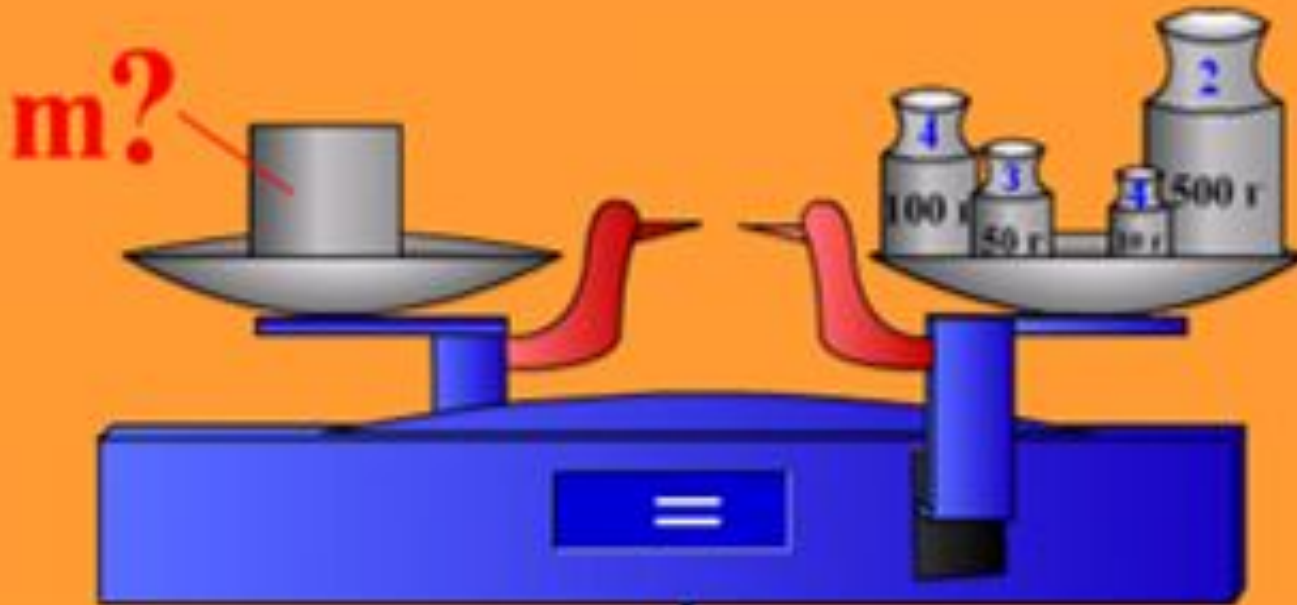




ИЖ



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».

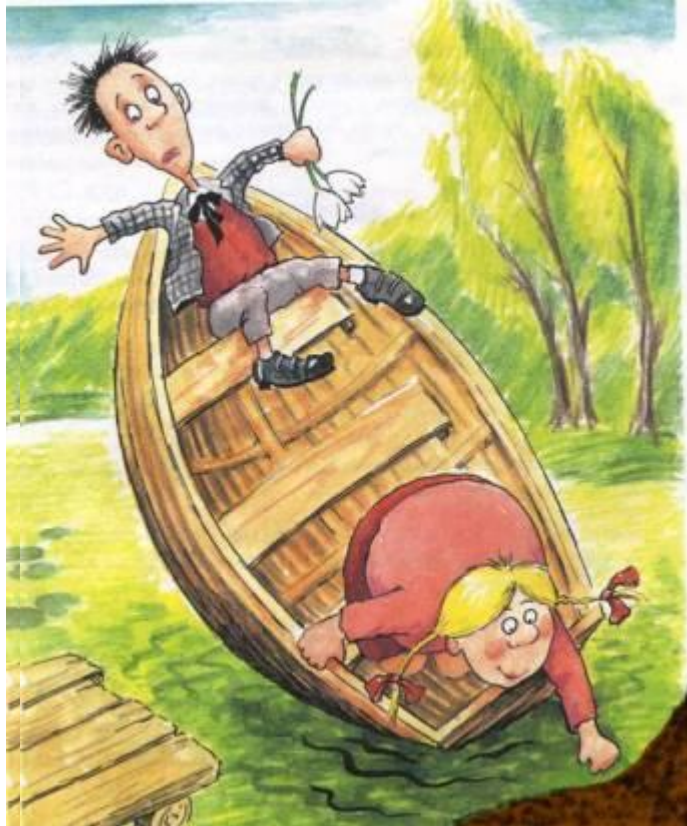
Ответ:

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 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?

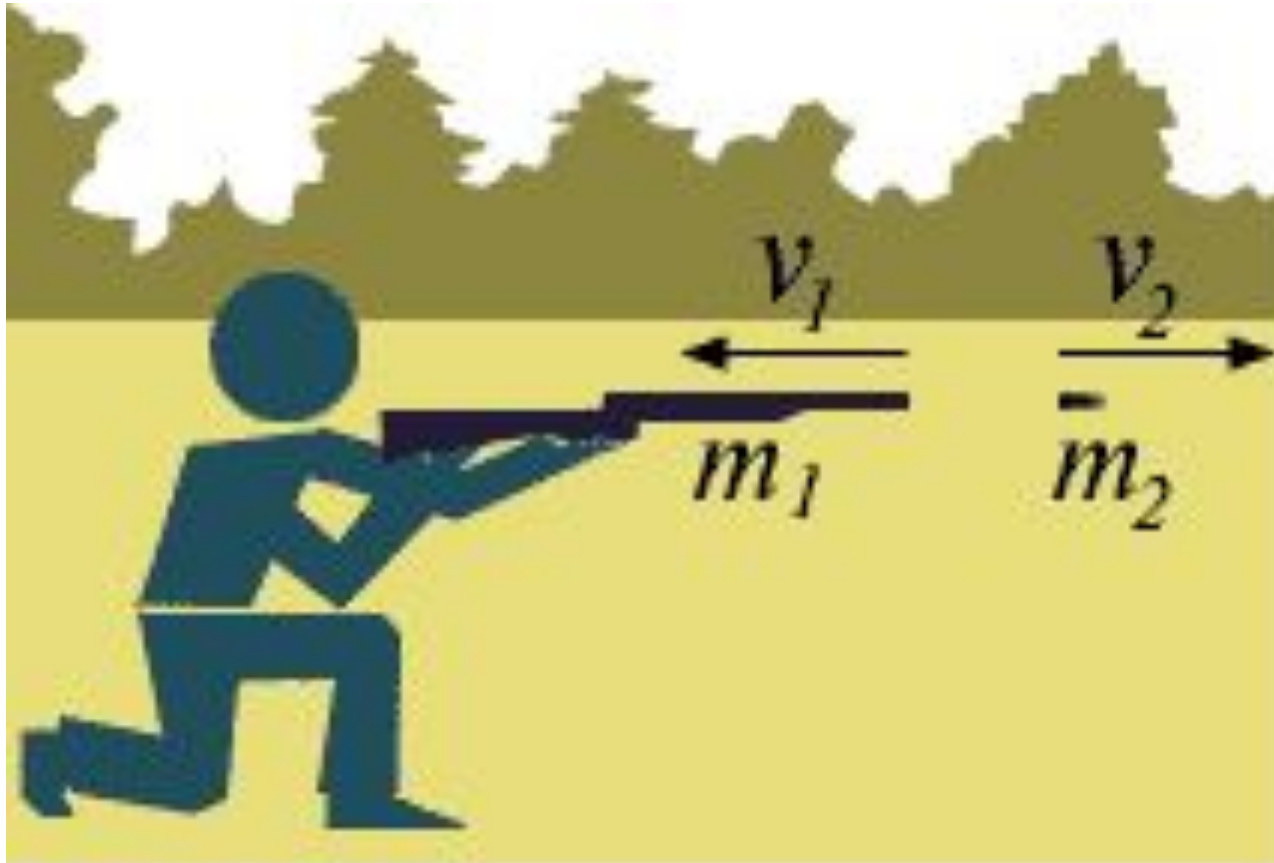
Ответ:

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



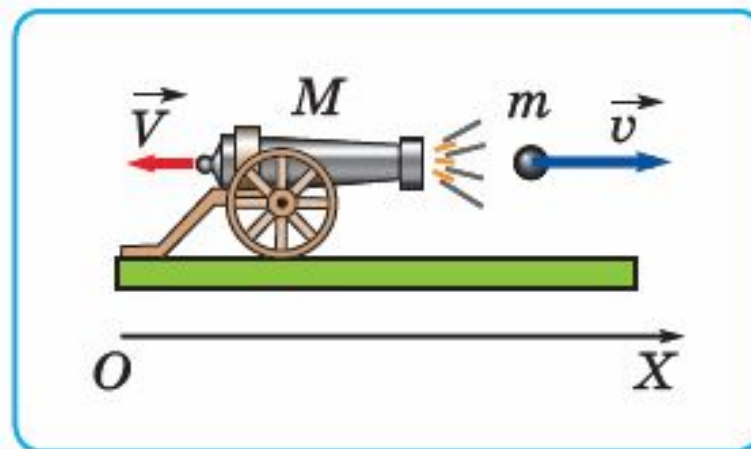
С лодки или с катера удобнее спрыгнуть на берег? Почему?





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

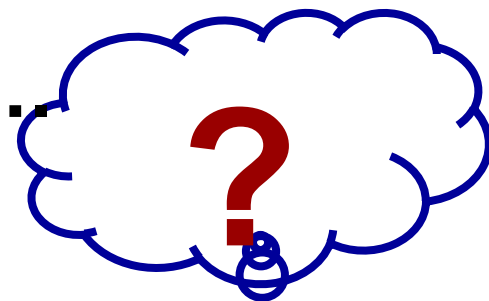


Сегодня на уроке я узнал ...

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

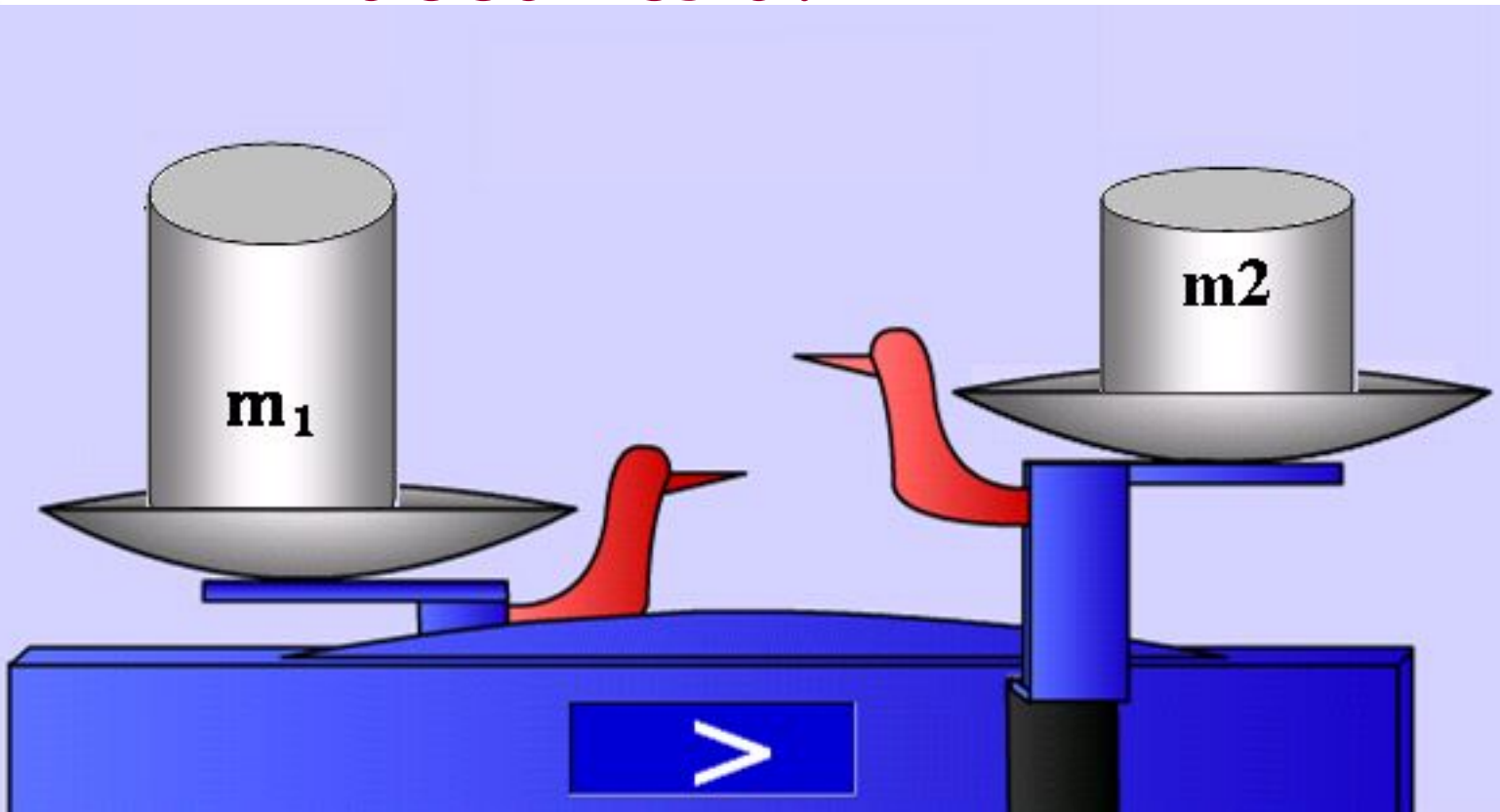


/по материалам, созданным учащимися/





От чего зависит масса тела?



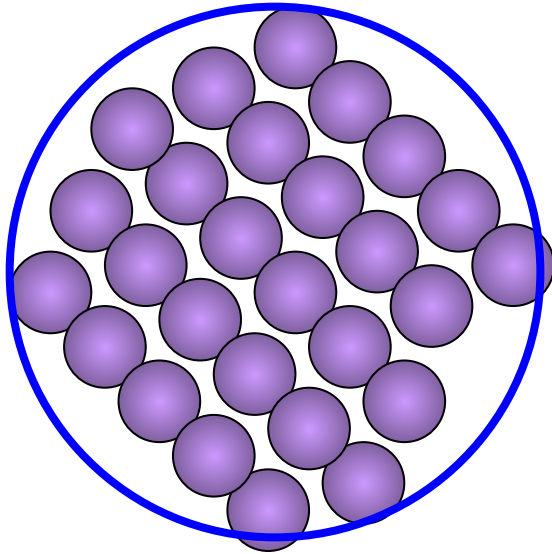
$$V_1 \geq V_2$$

$$N_1 \geq N_2$$



От чего зависит

масса тела?



m_0 — масса 1 молекулы

N — количество молекул

m - масса тела

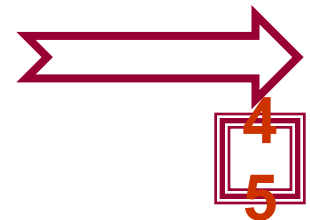


$m = ?$

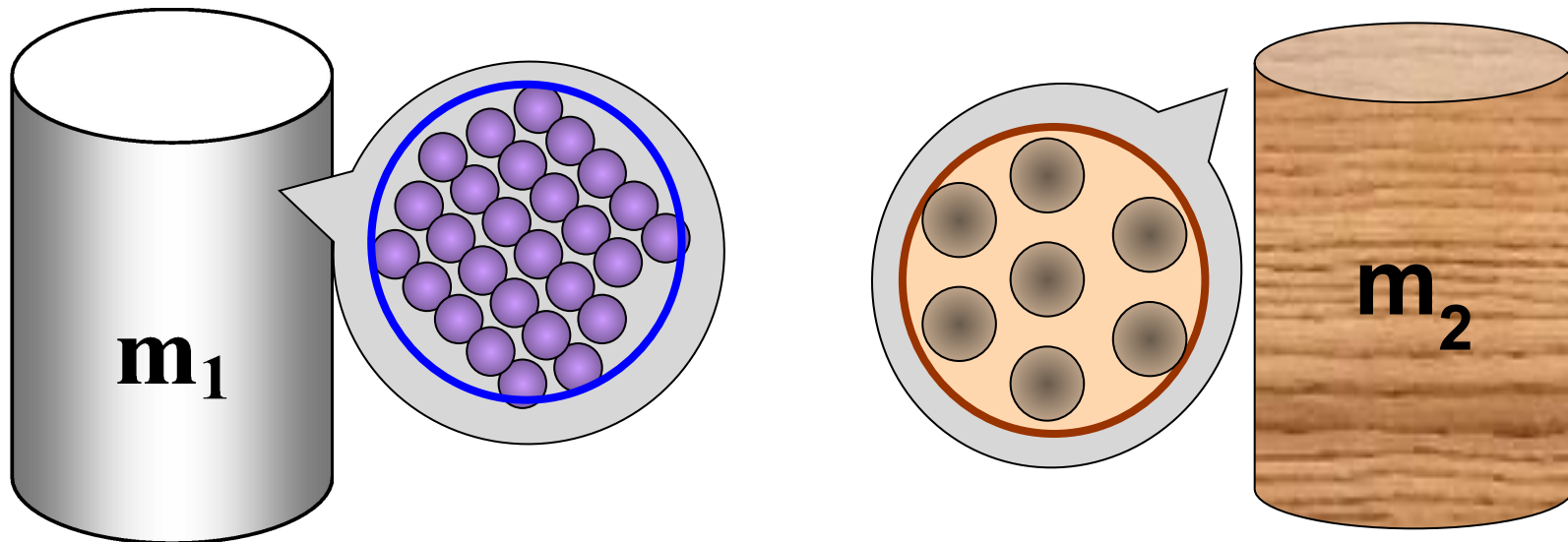
$$m_T = m_1 + m_2 + \dots + m_N$$

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?

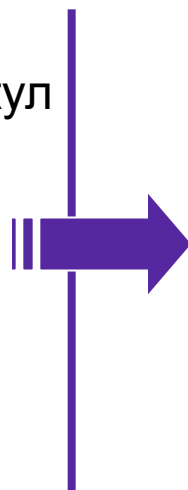


Вещества разные, поэтому различны:

$m_{0_1} \neq m_{0_2}$ 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*.



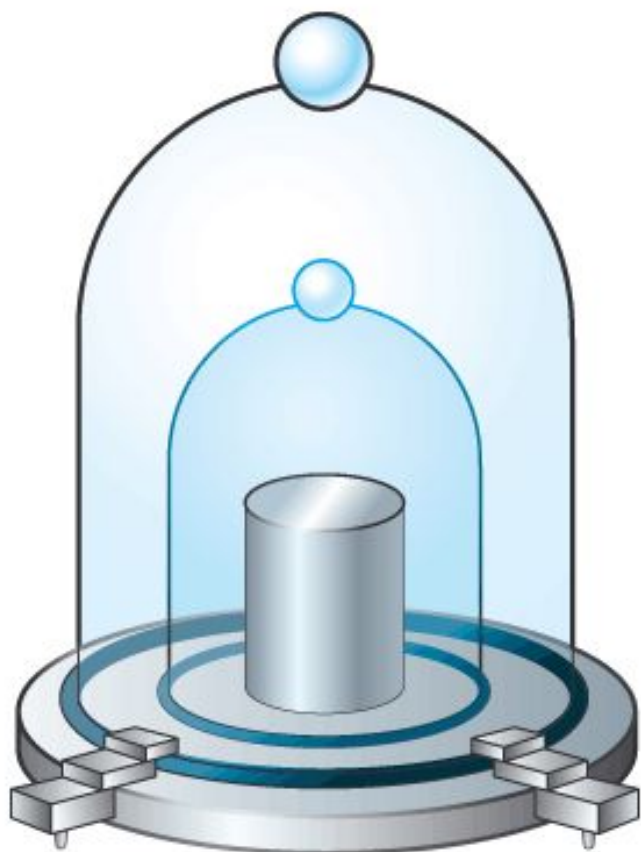
Результатом ее работы стало создание *Метрической системы мер*.

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



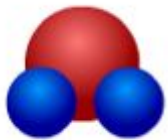
В **1889** году роль прототипа килограмма была «поручена» цилиндрической гире из платино-иридиевого сплава, а ее 40 точных копий стали международными эталонами.

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 микромире



Электрон	0,0000000000000000000000000000000091
Атом водорода	0,0000000000000000000000000000000017
Молекула воды	0,0000000000000000000000000000000003
Атом урана	0,0000000000000000000000000000000004
Вирус гриппа	0,0000000000000000000000000000000006
Красное кровяное тельце	0,0000000000000000000000000000000001
Клетка бактерии	0,0000000000000000000000000000000012
Крыло мухи	0,0000000005
Колибри	0,0017
Хоккейная шайба	0,16
Футбольный мяч	0,4
Вода (1 литр при 4 °C)	1

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



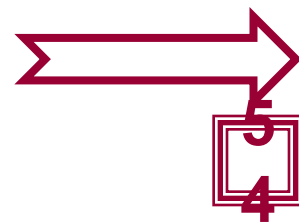


Из истории мер и весов



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.

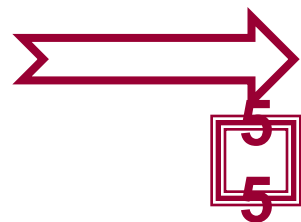
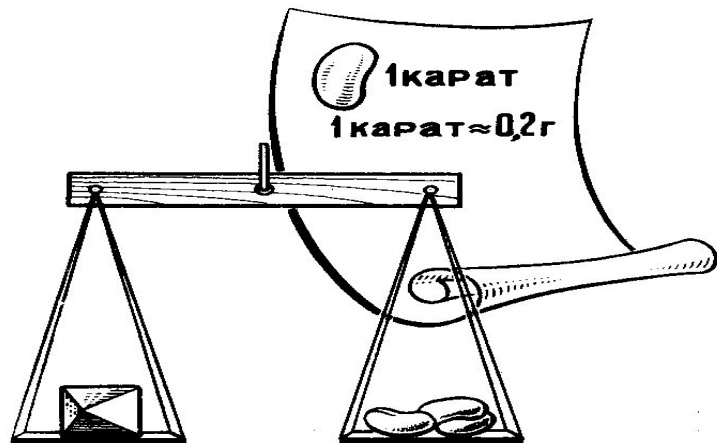
1гран = 64,2 мг



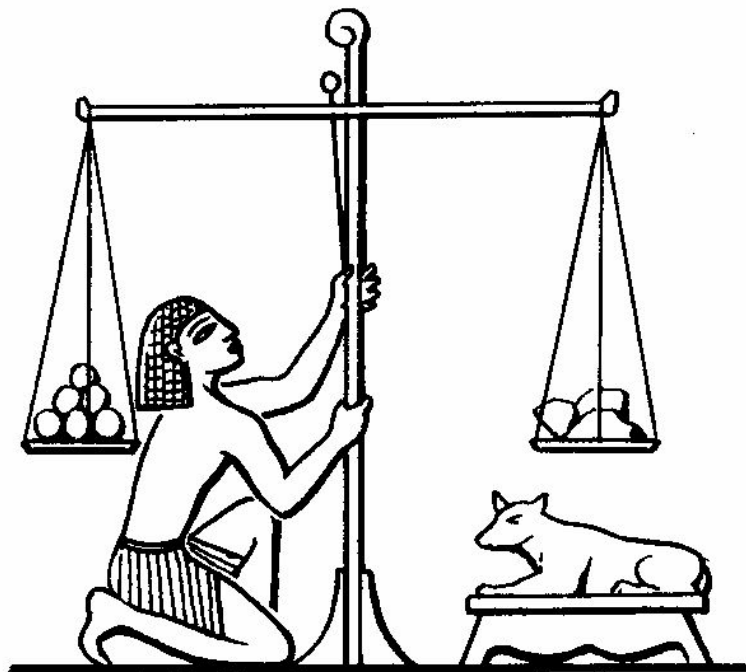
Из истории мер и весов



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**.

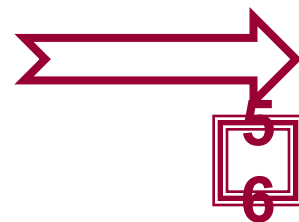


Из истории мер и весов



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



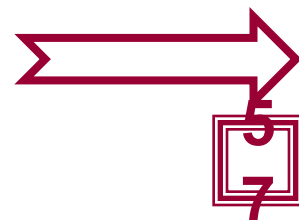
Новгородская гривна



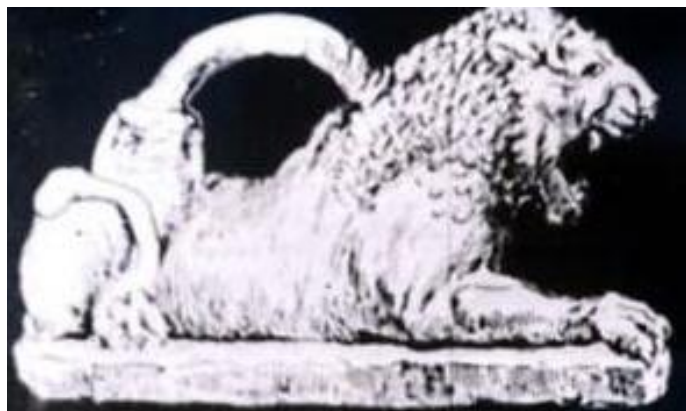
Черниговская гривна

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

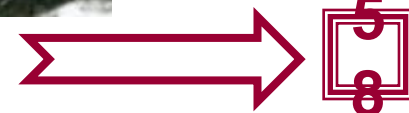
4. Появление гирь связано с интенсивным развитием обмена продуктами и с необходимостью в измерении масс самых разнообразных веществ.



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»



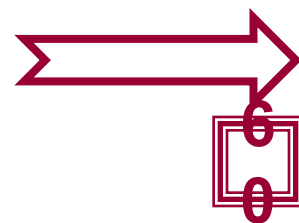
Из истории мер и весов



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

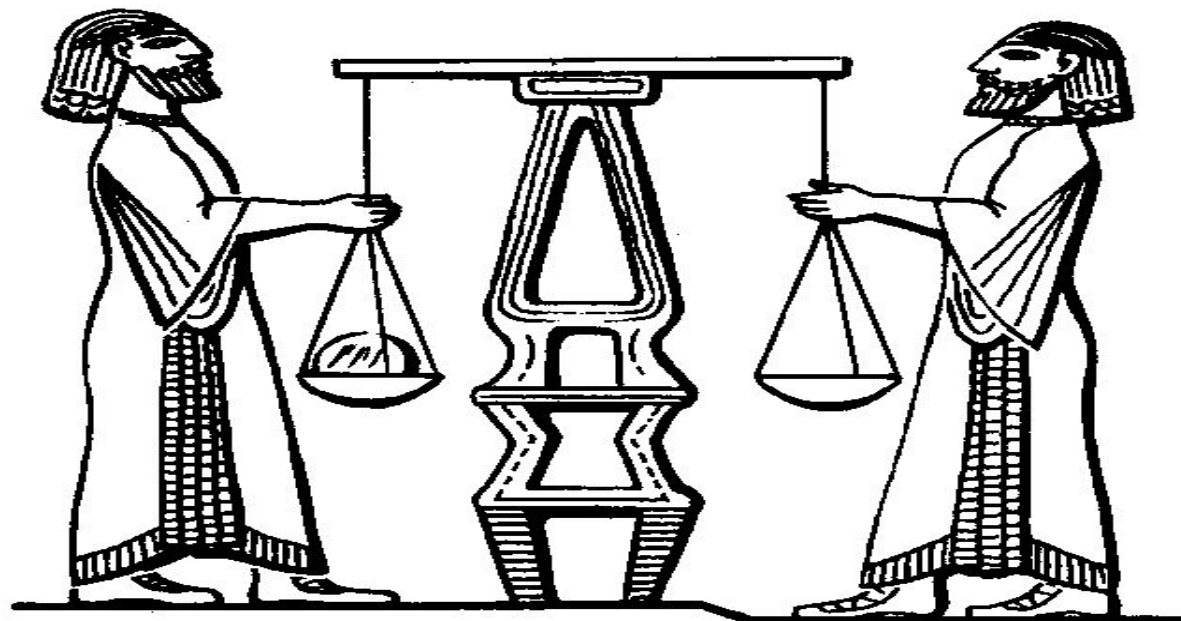


7. Наиболее полным был указ
1797 года
«Об учреждении повсеместно
в Российской империи
верных весов питейных и
хлебных мер», который
узаконил набор гирь в 1, 3, 9 и
27 фунтов.

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.