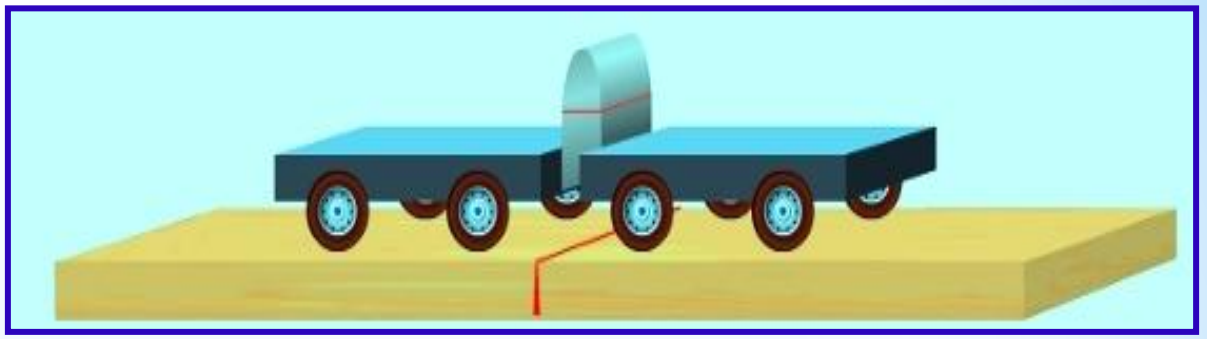
Взаимодействие тел. Масса тела



Составитель учитель физики и технологии ГБОУ «Школа 323»

Селиверстов Ю.И.

Москва

“В 21 веке безграмотным считается уже не тот, кто не умеет читать и писать, а тот, кто не умеет учиться, доучиваться и переучиваться”

Элвин Тоффлер

Актуализация опорных знаний

1. Что является причиной изменения скорости тела?

Причиной изменения скорости тела – воздействие на него других тел.

2. Что происходит со скорость тела если на него не действуют другие тела?

Если на тело не действуют другие тела, то скорость тела не изменяется ни по модулю ни по направлению.

3. Что называется инерцией? Что такое движение по инерции?

Инерция – явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел.

Движение по инерции – движение при отсутствии воздействия внешних тел.

4. Какое явление используется при катании детей на скейтбордах ?

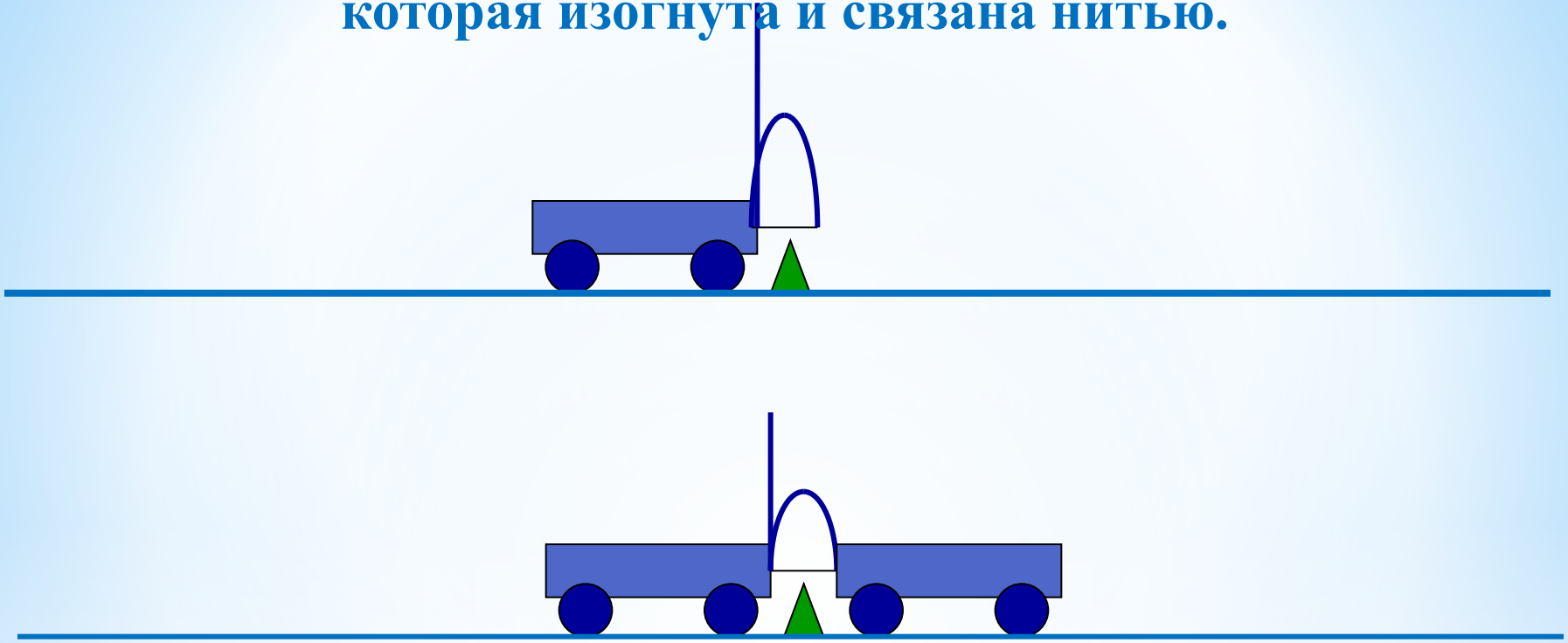
При катании детей на скейтбордах используется явление инерции

5. Кто сформулировал Закон инерции и как он читается?

Закон инерции сформулировал английский учёный Исаак Ньютон. «Закон инерции: всякое тело находится в покое или движется равномерно и прямолинейно, если на него не действуют другие тела.»

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ

Проделаем опыты. К тележке прикреплена упругая пластинка, которая изогнута и связана нитью.

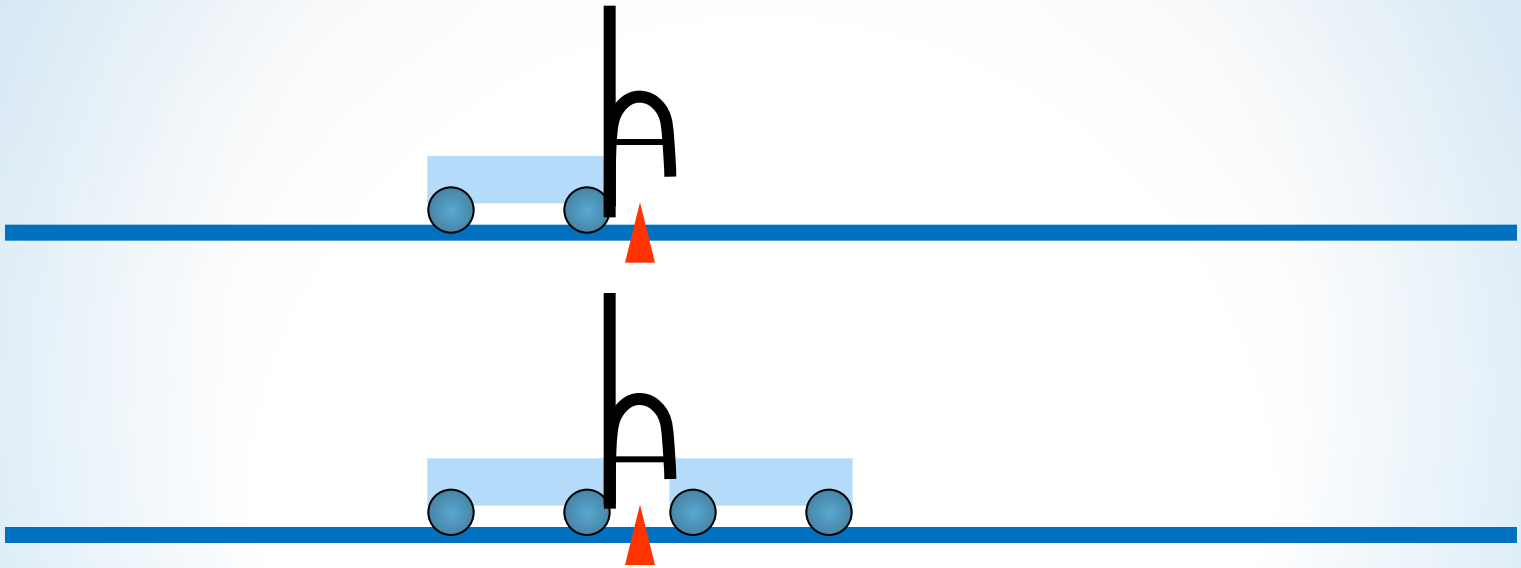


Чтобы изменить скорость тележки, понадобилось второе тело (вторая тележка).

В движение пришла и вторая тележка.

Обе тележки стали двигаться относительно стола.

Взаимодействие тел

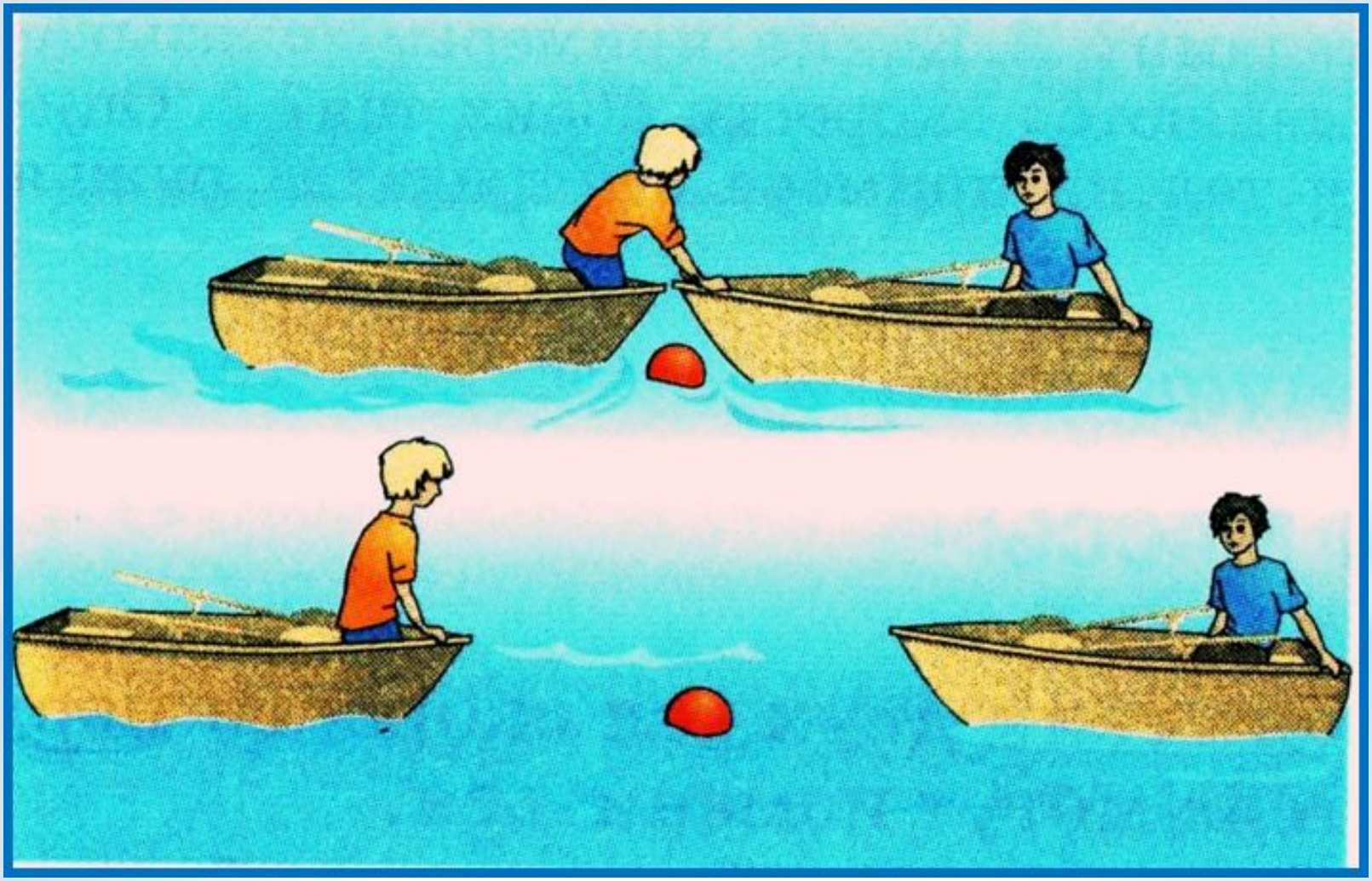


Действие одного тела на другое не может быть односторонним, оба тела действуют друг на друга, т.е. взаимодействуют.

Взаимодействие – действие тел друг на друга.

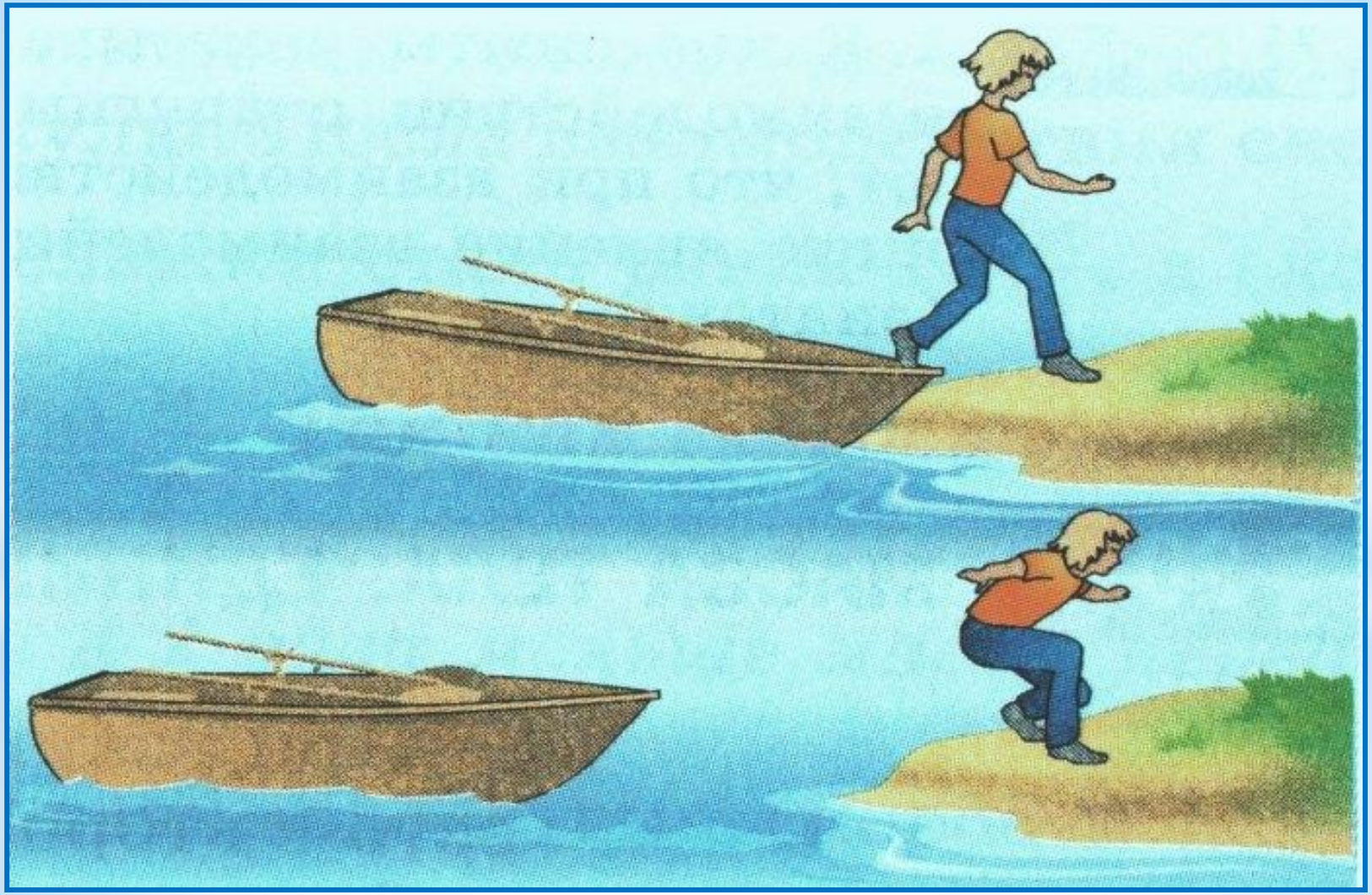
В результате взаимодействия оба тела меняют свою скорость.

Взаимодействие тел



Человек, сидящий в лодке, отталкивает от себя другую лодку, то обе лодки, приобретая скорость, приходят в движение.

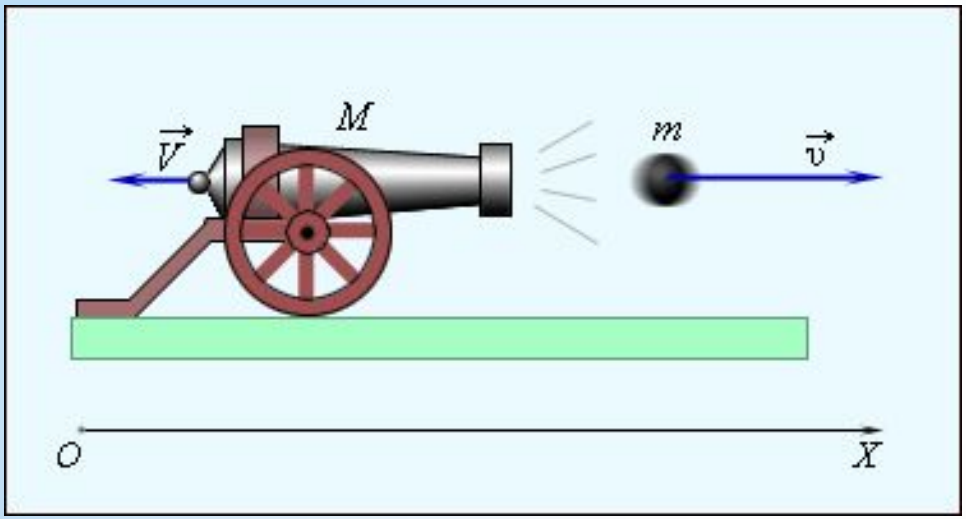
Взаимодействие тел



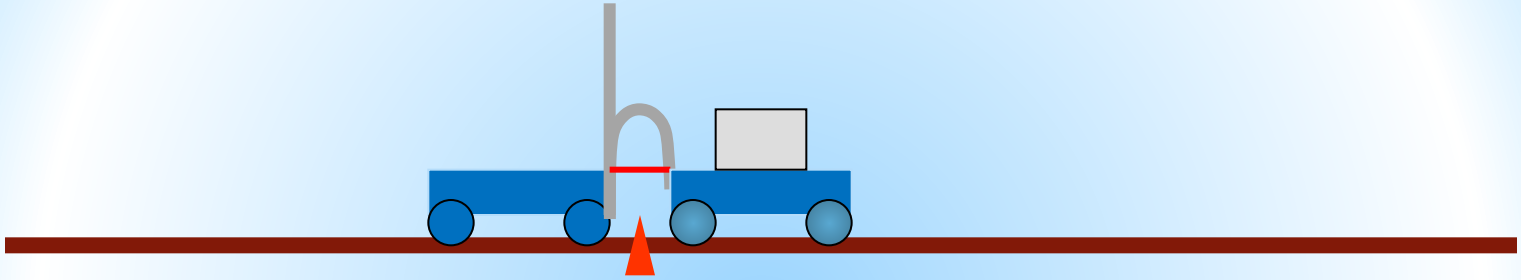
В результате взаимодеиствия человек прыгнул с лодки, значит, он приобрел скорость Но лодка тоже изменила свою скорость – она отплыла назад.

ВЫВОД

В результате взаимодействия скорости тел изменяются у разных тел по-разному.



При взаимодействии тела могут приобрести различные скорости.

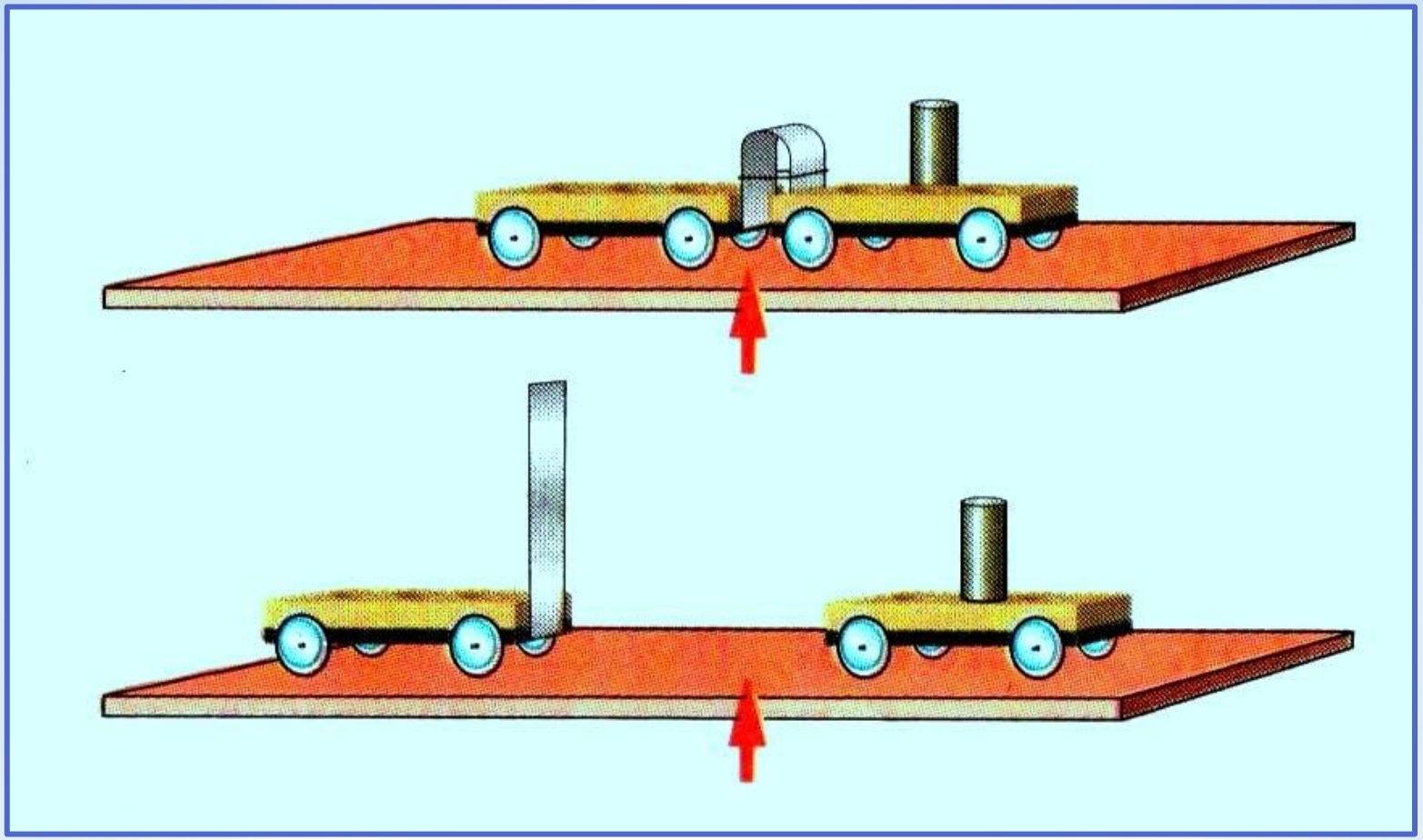


У тележек разная масса.

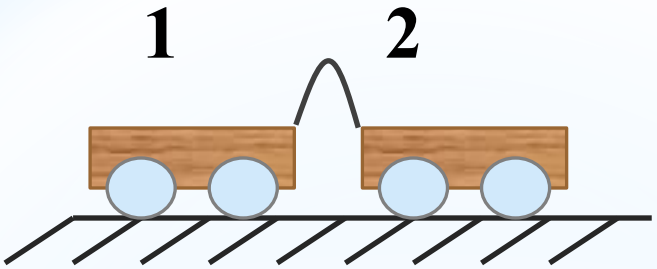
Во сколько раз скорость первого тела больше (меньше) скорости второго тела, во столько раз масса первого тела меньше (больше) массы второго.

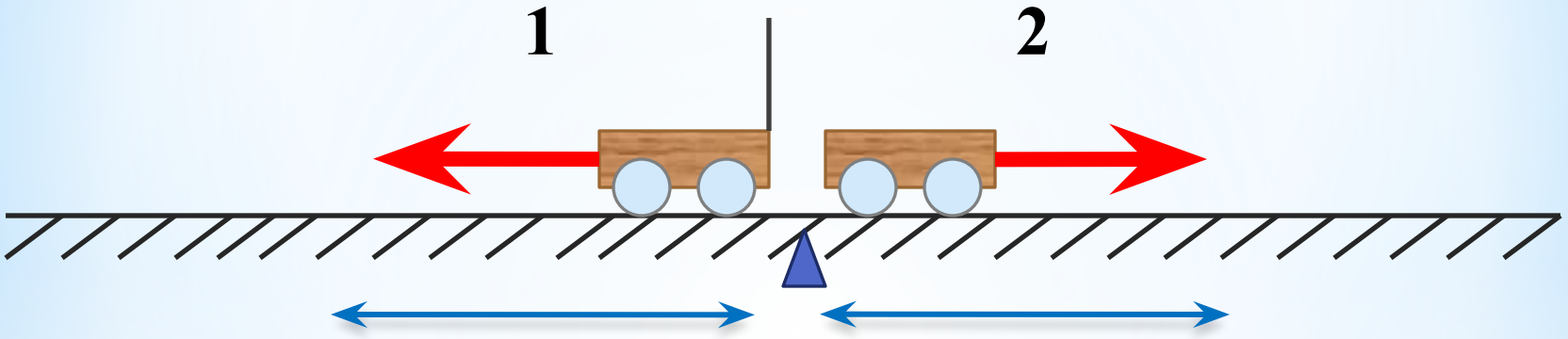
Медленное изменение скорости – более инертно (большая масса).

Быстрое изменение скорости – менее инертно (меньшая масса).

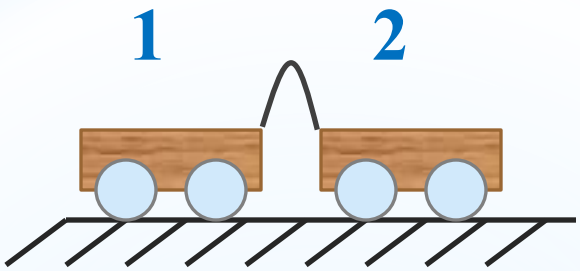


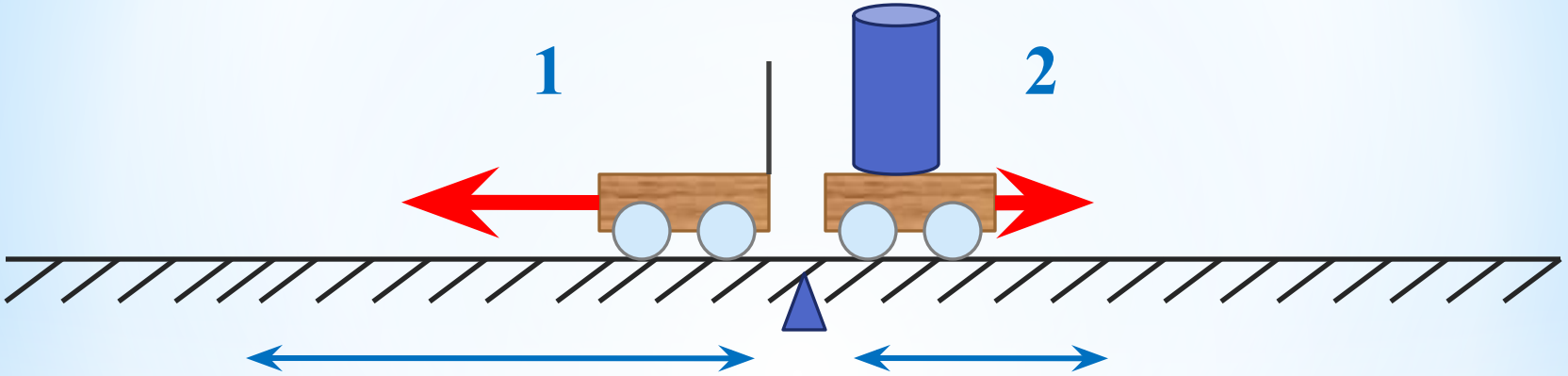
Про тележку, которая после взаимодействия приобрела меньшую скорость, говорят, что она массивнее другой тележки. У нее больше *масса, более инертно.*





Тележки приобрели одинаковую скорость.
Массы тележек одинаковые.





Правая тележка после взаимодействия приобрела меньшую скорость.

У нее больше *масса, более инертна.*

Сделаем вывод

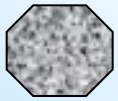
Более массивное тело меньше меняет свою скорость. Говорят, что оно *более инертно*.

Менее массивное тело больше меняет свою скорость. Говорят, что оно *менее инертно*.

Инертность – свойство тела сохранять свою скорость при отсутствии внешних воздействий.
Инертность характеризует стремление тела сопротивляться изменению скорости.
Инертность свойство характерное для всех тел, оно состоит в том, что для изменения скорости тела необходимо некоторое время: чем больше это время, тем более инертно тело.

Мерой инертности тела является его 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? 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).

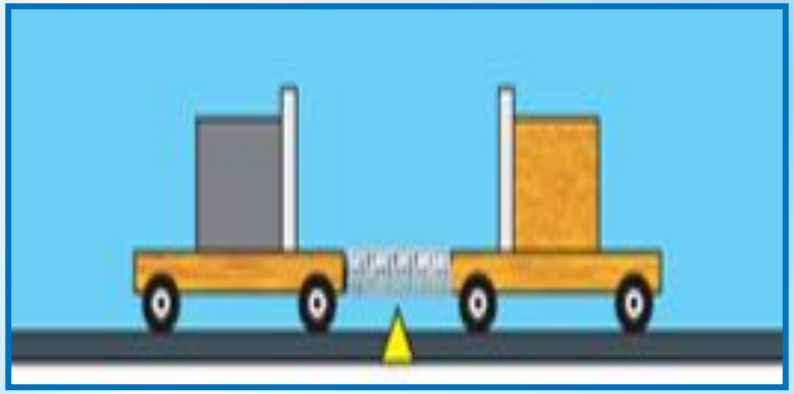
$m_к \longrightarrow m_л$

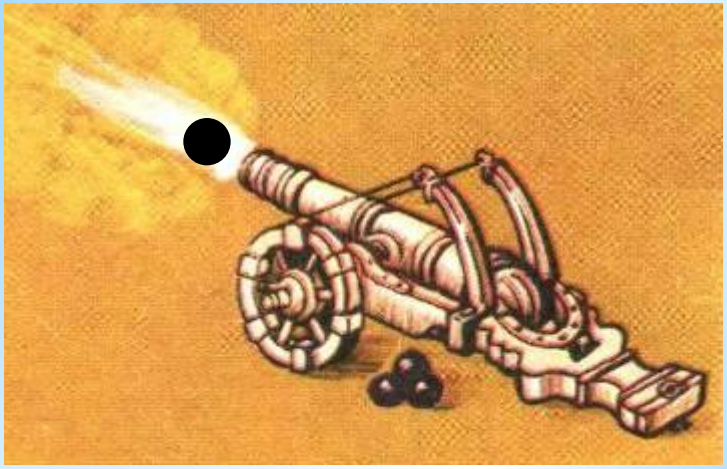
Масса характеризует гравитационные свойства тел.

Масса тела как физическая величина

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

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



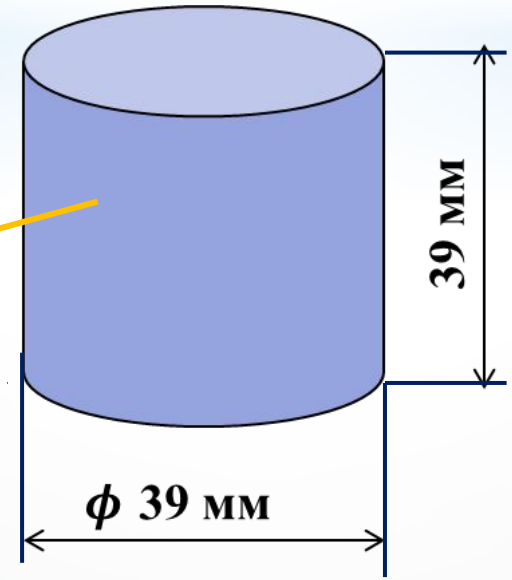


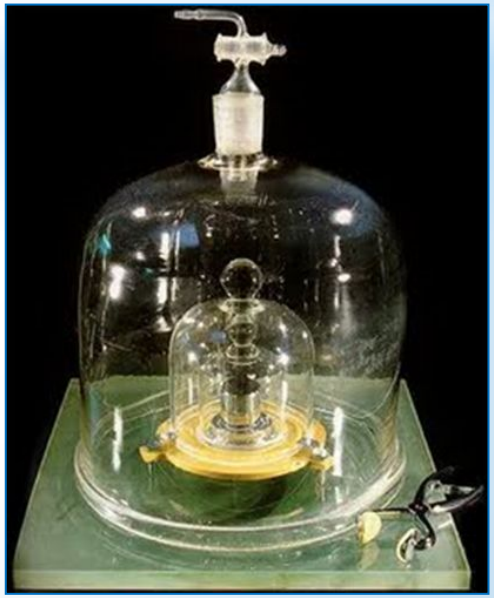
- **Масса обозначается латинской буквой – m.**

Следует знать, что любое тело: Земля, человек, книга и т. д. — обладает массой. (*m-масса тела)*

В международной системе единиц СИ за единицу массы принят один килограмм [m]= 1 кг

Килограмм — это масса эталона. Международный эталон килограмма хранится близ Парижа в г. Севре. Эталон изготовлен из сплава двух металлов: платины и иридия В соответствии с эталоном изготовлено 40 точнейших копий, одна из которых хранится в России, а именно в Санкт-Петербурге в Институте метрологии.





Другие единицы массы:

Кратные единицы массы:

1 т = 1000 кг

1 ц = 100 кг

Дольные единицы массы:

1 г = 0,001кг; 1 мг = 0,000 001кг

1 пуд = 16 ,38 кг;
1 фунт = 0,45359 кг

Старые русские единицы.

Берковец = 10 пудам = 163.8 кг;
Пуд= 40 фунтам
Фунт = 32 лотам = 96 золотникам = 409.51 г
Лот = 3 золотникам = 12.797 г
Золотник = 96 долям =4.27 г
Доля = 44.435 мг
1 унция = 28, 3495 г; 1 гран = 64,8 мг

Массу драгоценных камней определяют в каратах

1 карат = 0,2 г– это масса семени одного из видов бобов.

Проверь себя

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 …
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 …

*

1. Если при взаимодействии скорости тел меняются одинаково, то массы тел равны.

если $v_1 = v_2$ то $m_1 = m_2$

2. Отношение масс = обратному отношению скоростей, если первоначально тела покоились:

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

$$m_1 . v_1 = m_2 . v_2$$

Из данного уравнения можно определить любую неизвестную физическую величину, например:

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

Способы измерение массы

1. Сравнение скоростей взаимодействующих тел

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

Измерить массу тела этим способом можно, если масса одного из взаимодействующих тел известна. Таким способом в науке определяют массы небесных тел, а также молекул и атомов.

2.Взвешивание – один из древних способ измерения массы с помощью весов $m_т = m_1 + m_2 + \ldots + m_n$

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

Решим задачу

1. К лежачим на столе шарам были приложены одинаковые силы. При этом шар массой 3 кг приобрёл скорость 15 м/с. Какую скорость приобрёл шар массой 1 кг?

Дано

$m_1 = 3$кг

$m_2 = 1$ кг

$v_1 = 15$см/с

$v_2 = ?$

Решение

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}; \quad m_1 \cdot v_1 = m_2 \cdot v_2$$

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

$$v_2 = \frac{3\text{кг} \cdot 15\text{см/с}}{1\text{кг}} = 45\ \text{см/с}$$

Ответ: $v_2 = 45$ см/с

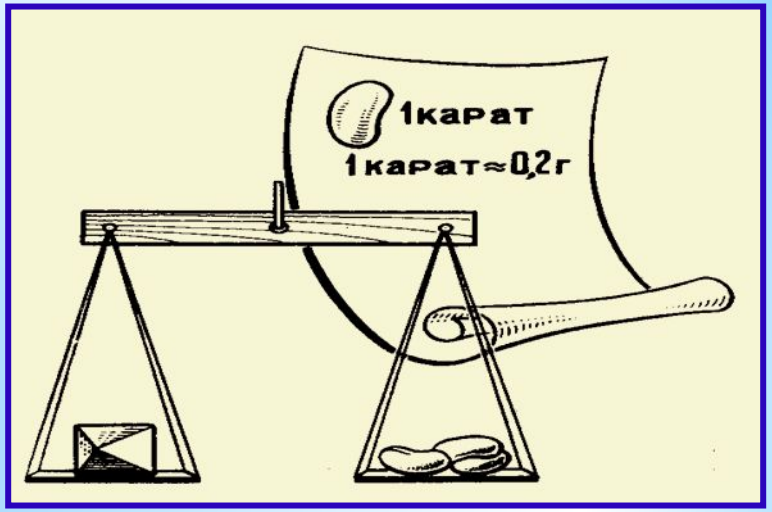
Из истории мер и весов

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.

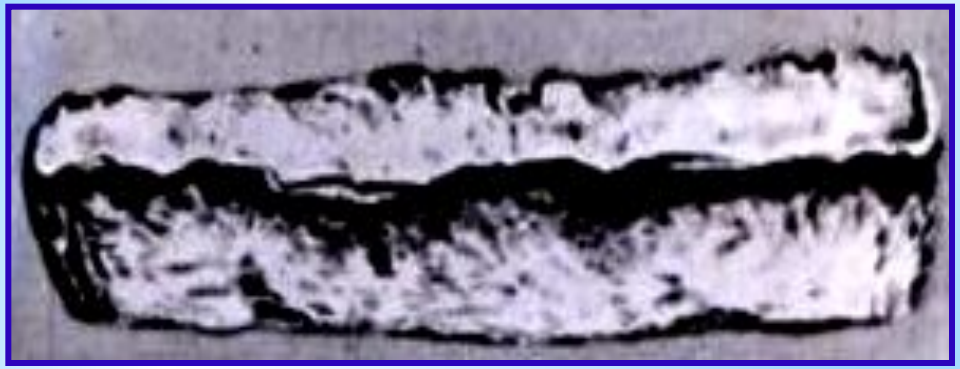


Из истории мер и весов

Изображение рычажных весов на древних памятниках в Египте и Вавилоне

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.

Из истории мер и весов

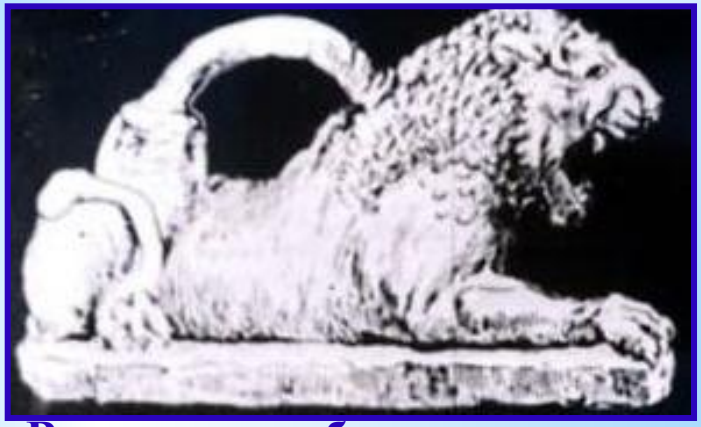


Новгородская гривна

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

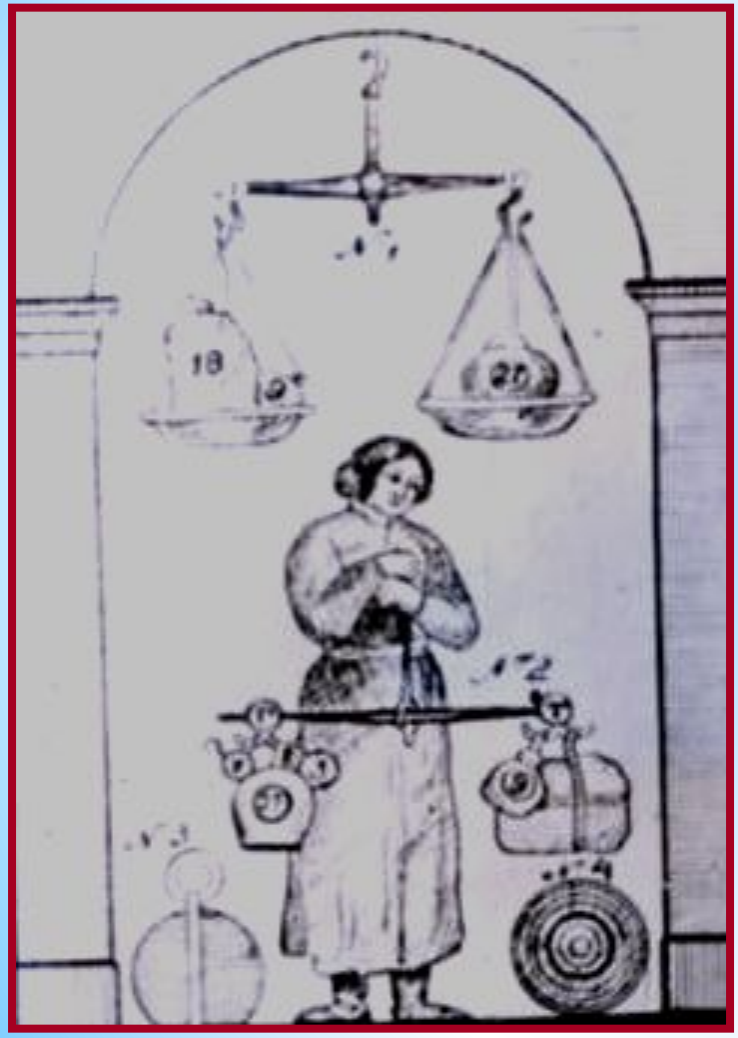
5. В 1725 году вышел специальный указ Петра I «О мерах», но тем не менее в торговле повсеместно царило обмеривание, обвешивание и полнейшая неразбериха. Предлагалось «в тех местах, где настоящих гирь не имеется, употреблять пушечные ядра, которых в крепостях довольно есть»

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»

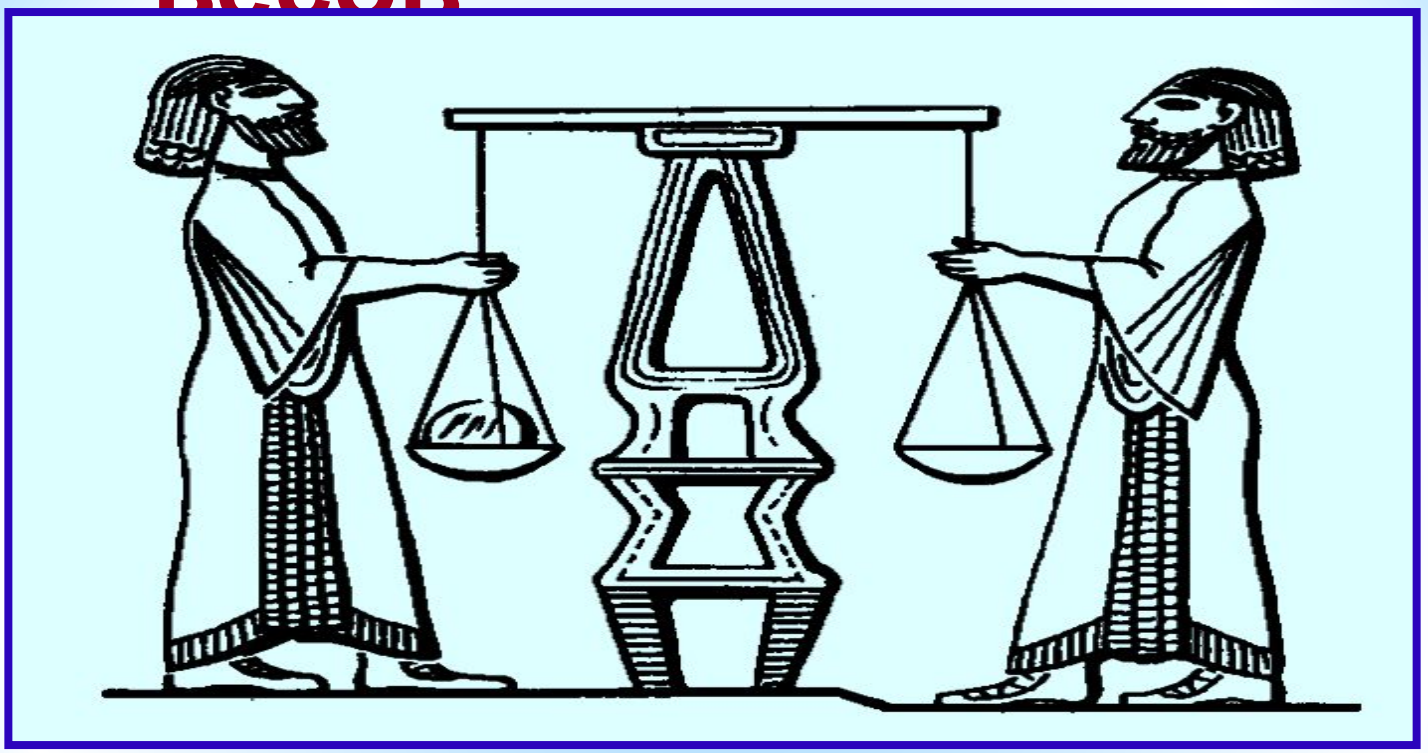
Из истории мер и весов



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, 1золотник,
1 лот = 12,8 г, 1 доля = 44, 43 мг.

Персидский мыслитель Саади

Ученик, который учится без желания - это птица без крыльев.