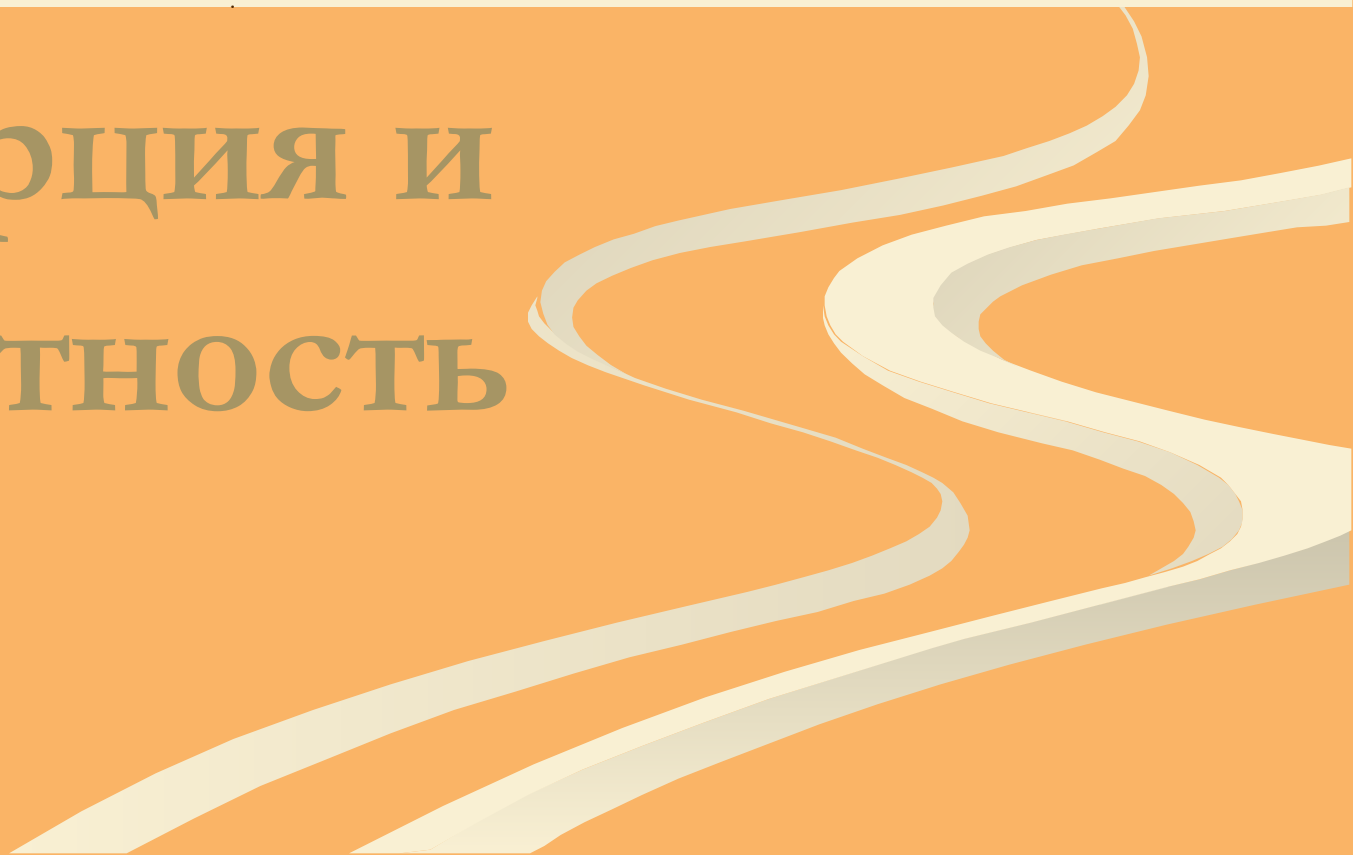


Всероссийский конкурс  
профессионального мастерства  
педагогов «Мой лучший урок»  
по естественнонаучному  
направлению (на 2013-2014  
учебный год)

- *МБОУ гимназия №5 г. Усть-Лабинск*
  - *Учитель физики Сергеева Г.Н.*

*Инерция жизни, инерция скуки,  
Инерция мысли и бытия.  
И если б не это,  
В какой части света,  
Не помня разлуки,  
Мог ныне быть я?*

# Инерция и инертность



# Проверочная работа.

## Вариант 1

1. Площадь основания цилиндра  $22 \text{ см}^2$ , высота 3 см. Найти объем цилиндра.

2. Вырази скорость

$$72 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \text{ в } \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

3. Найди скорость, если путь, пройденным телом за 5 мин., равен 7,5 км.

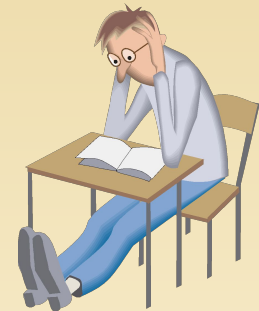
## Вариант 2

1. Площадь основания цилиндра  $25 \text{ см}^2$ , высота 6 см. Найти объем цилиндра.

2. Вырази скорость

$$54 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \text{ в } \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

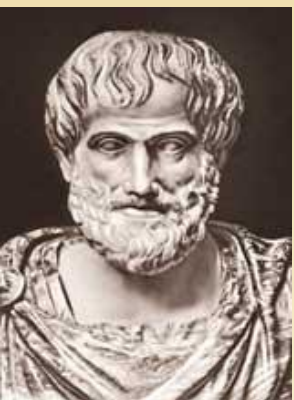
3. Найди скорость, если путь, пройденным телом за 3 мин., равен 5,4 км.



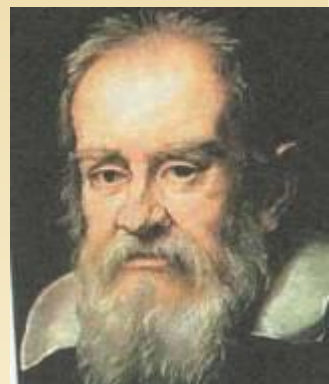
# Инерция (лат. *inertia*) – бездеятельность, неподвижность

*Какой большой ветер  
Напал на наш остров.  
С домов сорвал крыши,  
Столбы вогнал в землю.  
А ты сидишь тихо,  
А ты сидишь мирно.  
И никакой силой  
Тебя нельзя стронуть.*

**Н. Матвеева**



# Аристотель - Галилей



*Спор великих:*

Чтобы скорость тела была неизменной,

**Аристотель:**

Нужно толкать

**Галилей:**

Не нужно тормозить

1564-1642 г

383-322 гг.

до н.э.

## Закон движения Аристотеля

Чтобы тело  
равномерно  
двигалось, на него  
должно действовать  
другое тело.

«Природа не терпит пустоты»

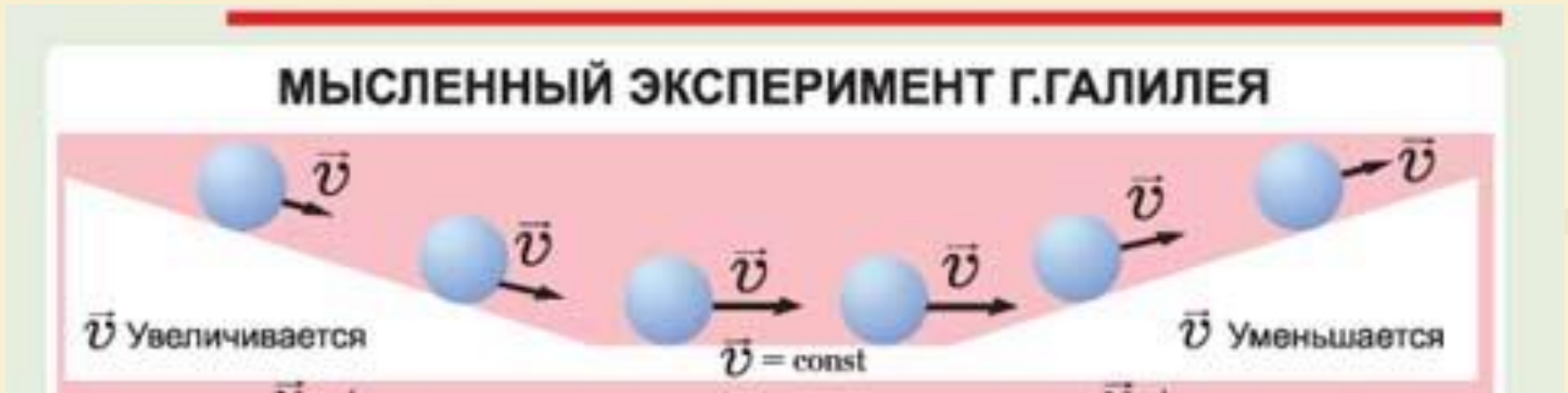
2000 лет

## Закон движения Галилея

Тело, свободное от  
воздействий, движется с  
постоянной скоростью.  
*При действии* на тело  
другого тела, оно  
*изменяет свою  
скорость.*

# Что такое инерция?

- В 1632 г. вышла в свет книга Галилея «Диалог о двух главнейших системах мира – птолемеевой и коперниковой»



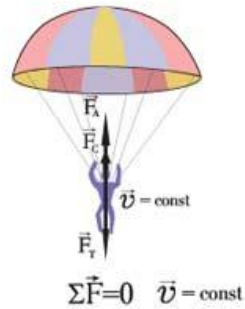
- «А что произошло бы с тем же движущимся телом на поверхности, которая не поднимается и не опускается?» (Галилей)

# Движение по инерции

- «Когда тело движется по горизонтальной поверхности, не встречая никакого сопротивления движению, то... движение его является *равномерным* и продолжалось бы постоянно, если бы плоскость простиралась в пространстве без конца»
- На ряде других примеров Галилей показывает, что *движение по инерции* должно быть не только *равномерным*, но и *прямолинейным*.

# Закон инерции (Галилей)

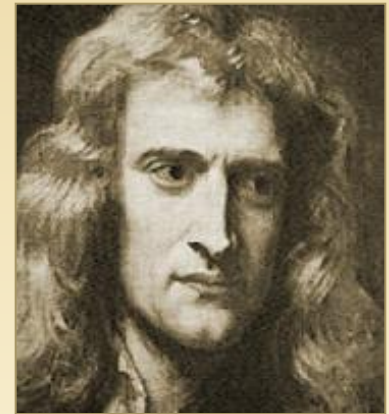
- Если на тело не действуют другие тела, то оно либо находится в покое, либо движется прямолинейно и равномерно.
- Прямыми опытами это утверждение проверить невозможно, т.к. нельзя создать такие идеальные условия.
- А если и удастся создать подобие идеальных условий, то только потому, что действия тел могут компенсировать (уравновешивать) друг друга. Примеры.





# Закон инерции (1-й закон Ньютона)

(1643-1727)



- «Всякое тело продолжает удерживаться в своём состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние» (*Ньютон, 1687 г.*)
- Ньютон определяет **силу** как **«действие, производимое над телом, чтобы изменить его состояние покоя или равномерного прямолинейного движения»**

# Инерция

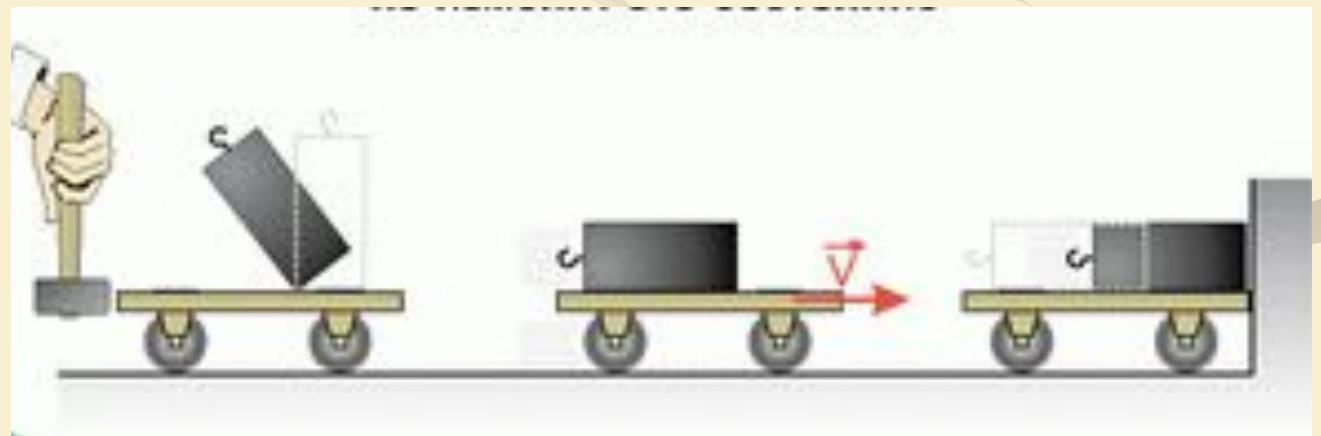
- **Инерция – это физическое явление.** Оно состоит в том, что любое тело, на которое не действуют другие тела (или действие других тел скомпенсировано), сохраняет состояние покоя или движется **равномерно и прямолинейно.**

# Что такое инертность?

- **Инертность – свойство тел,** характеризующая их способность по-разному изменять скорость с течением времени. Оно состоит в том, что для изменения скорости тела требуется некоторое время.
- Более инертно то тело, скорость которого изменяется медленнее.
- Примеры. Опыты.

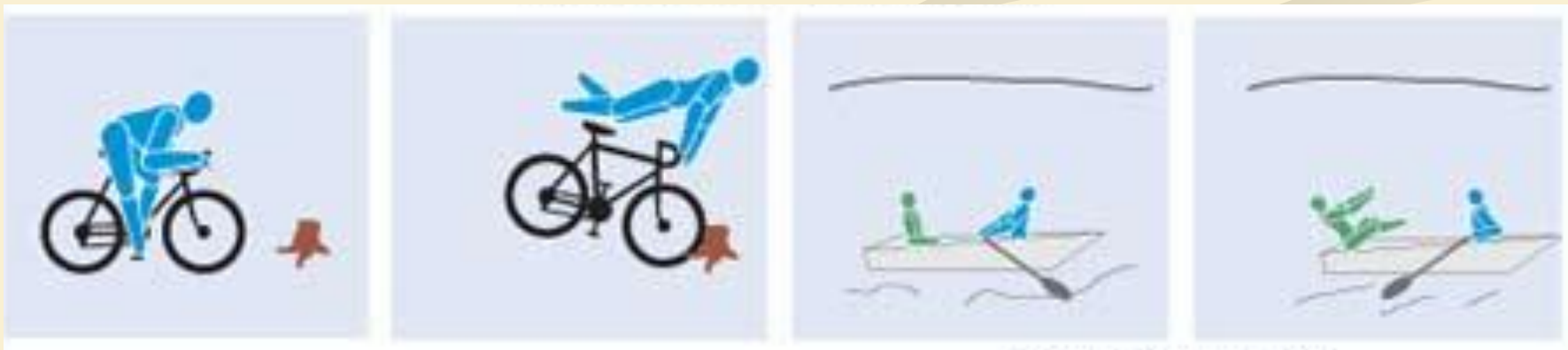


# Инертность тел. Примеры.



# Бытовое понимание термина «инерция»

- Автобус, в котором вы едете, начинает резко тормозить. Что происходит с вами? Почему?
- Автобус резко трогается с места. Что происходит с вами? Почему?



# Задание 1

- Назовите, в каких из приведенных ниже случаев речь идет о движении тел *по инерции*:
  1. Всадник летит через голову споткнувшейся лошади.
  2. Пыль вылетает из ковра при его вытряхивании.
  6. Автомобиль движется равномерно по прямому шоссе.
  7. Человек, поскользнувшись, падает назад.
  8. Парашютист в безветренную погоду равномерно спускается вниз.
  9. Пузырек воздуха равномерно поднимается в трубке с водой.

## Опыт. Ответьте на вопросы:

1. Что происходит с тележками при взаимодействии?
2. Что именно изменяется у тележек?



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

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

При одинаковом взаимодействии



# Масса

- **Масса (от лат. *massa* – ком, кусок) – мера инертности тел.**
- При беге и ходьбе вы отталкиваетесь от Земли, но при этом не замечаете, чтобы земной шар изменял скорость. Почему?

$$M_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$M = 10^{11} \text{ кг}$$





## Задача

- Из неподвижной лодки, масса которой 80 кг, прыгает на берег мальчик. Масса мальчика 40 кг, скорость его при прыжке 2 м/с. Какую скорость приобрела лодка?

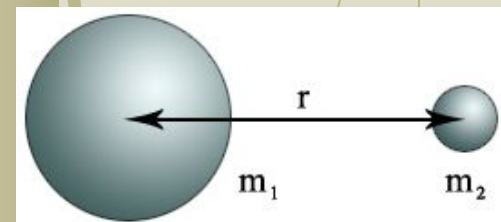
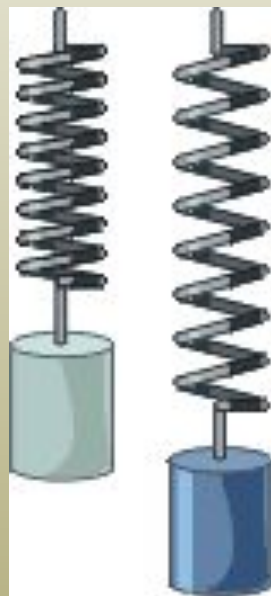
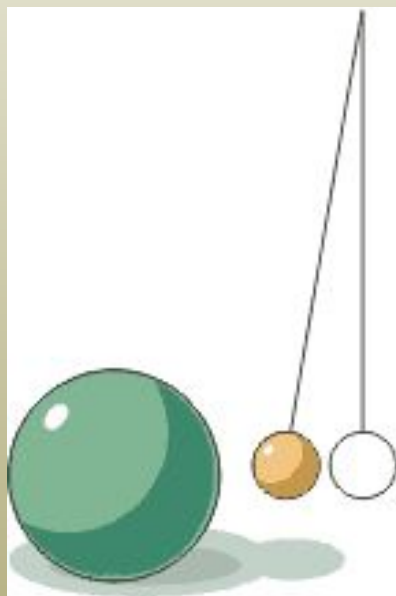
# Вопросы



- Почему боксеров делят по весовым категориям?
- Почему в хоккее защитников выбирают помассивнее, а нападающих – полегче, половчее?
- Зимой птиц нужно подкармливать. Но, чтобы большие птицы не обижали маленьких и не склевывали весь корм, рекомендуют делать легкие кормушки из пустых молочных пакетов и подвешивать их. *В чем физический смысл этого совета?*

# Масса

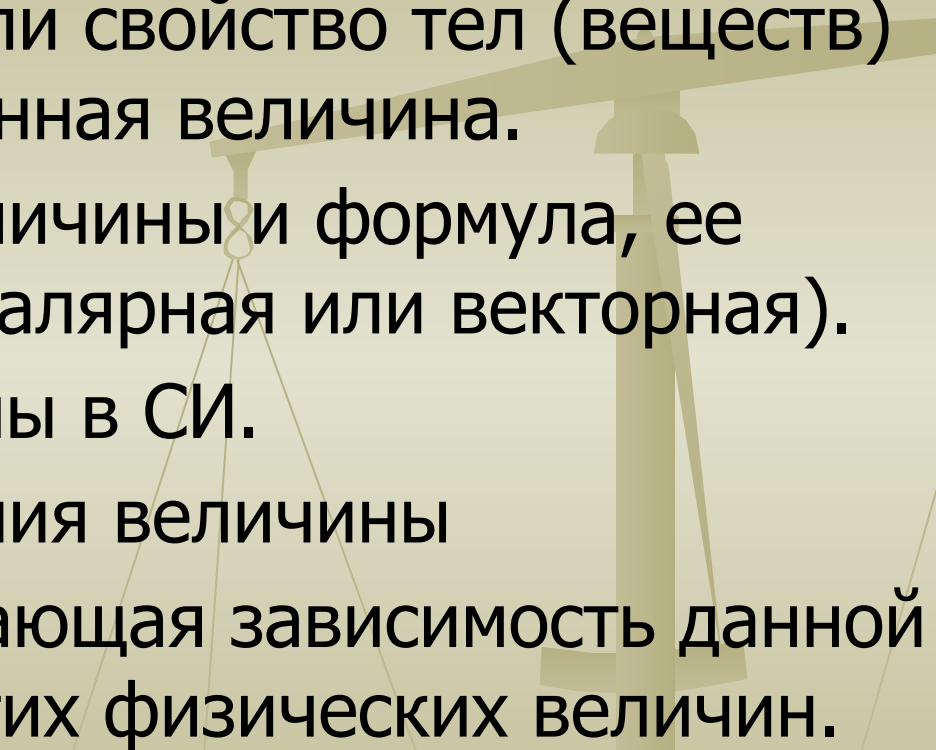
- **Масса – мера гравитационных свойств тела (от лат. *gravitas* –тяжесть)**
- Любые два тела притягиваются друг к другу тем сильнее, чем больше их массы. Примеры.



$$M_{\text{з}} = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$R = 6400 \text{ км}$$

# План изучения физических величин

1. Какое явление или свойство тел (веществ) характеризует данная величина.
  2. Определение величины и формула, ее выражающая (скалярная или векторная).
  5. Единица величины в СИ.
  6. Способы измерения величины
  7. Формула, выражающая зависимость данной величины от других физических величин.
- 

# Масса

физическая величина

***m***

**мера гравитационных свойств тела**

**мера инертности тела**

Эталон килограмма

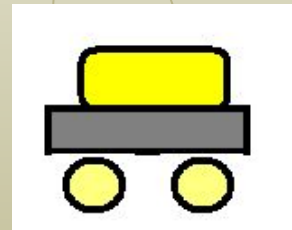
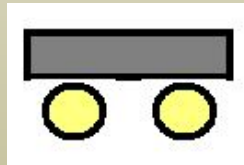


платина + иридий

г. Севр  
1889 г.

Чем меньше  $\Delta V$ ,  
тем больше  $m$

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



**Массы сравнивают**

**По скоростям при взаимодействии**

Единицы массы

**[m] = 1 кг**

**1 т = 1000 кг**

**1 г = 0,001 кг**

**1 мг = 0,000001 кг**

кг

**1 кг = 0,001 т**

**1 кг = 1000 г**

**1 кг = 1000000 мг**

**Взвешиванием**





## КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1. Выполняется закон сохранения массы и энергии
2. Масса не зависит от скорости движения тела
3. Масса - величина аддитивная



$$m = m_1 + m_2$$

$$m_{\text{системы}} = \sum_{i=1}^N m_i$$

## Свойства массы

МАССА

(лат. massa, букв. - глыба, ком, кусок), физическая величина, одна из основных характеристик материи, определяющая ее инерционные и гравитационные свойства



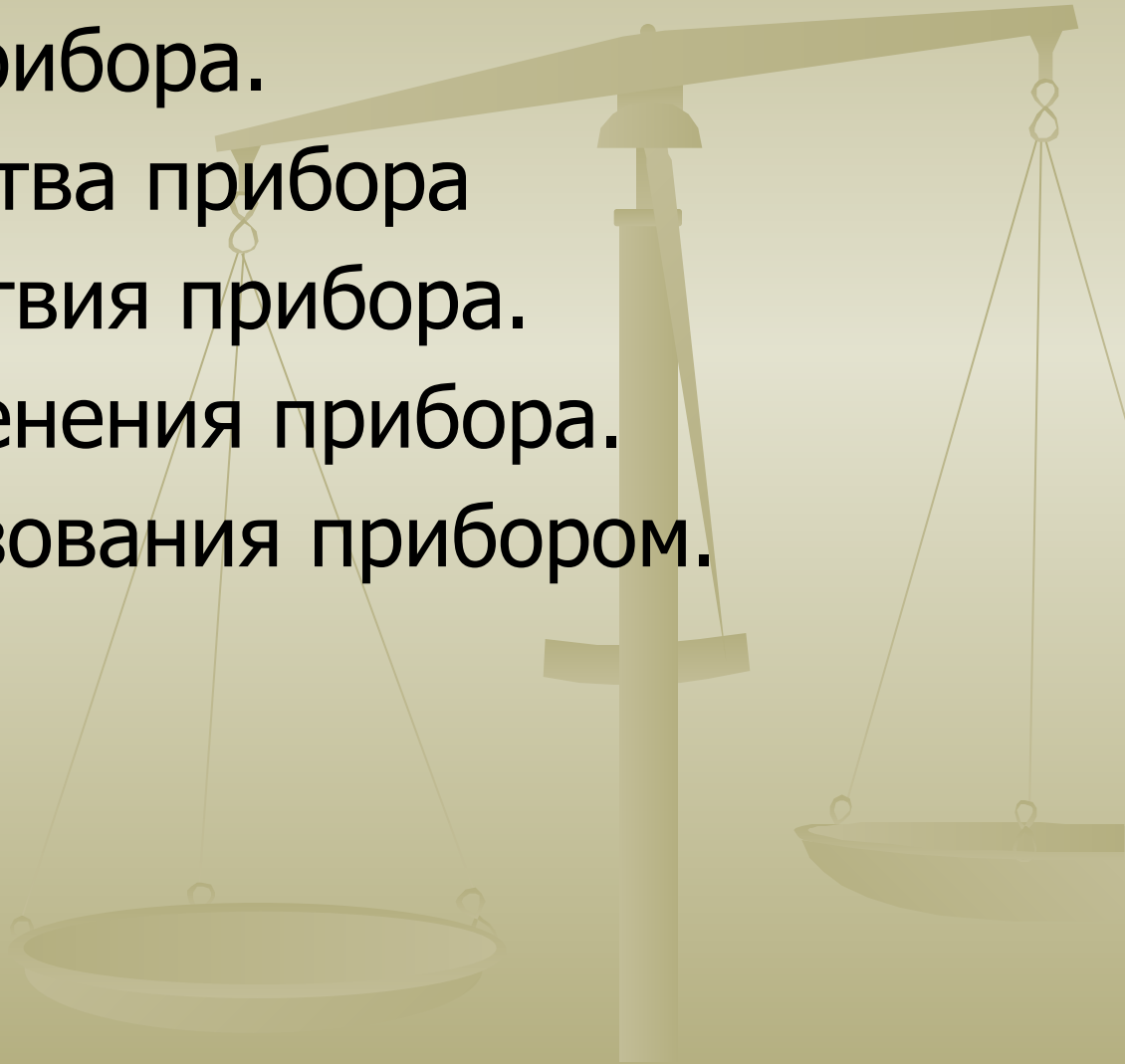
### ЕДИНИЦА МАССЫ - КИЛОГРАММ

1 килограмм приблизительно равен массе 1 литра чистой воды при температуре  $15^{\circ}\text{C}$



# План изучения физических приборов

1. Назначение прибора.
2. Схема устройства прибора
3. Принцип действия прибора.
4. Область применения прибора.
5. Правила пользования прибором.



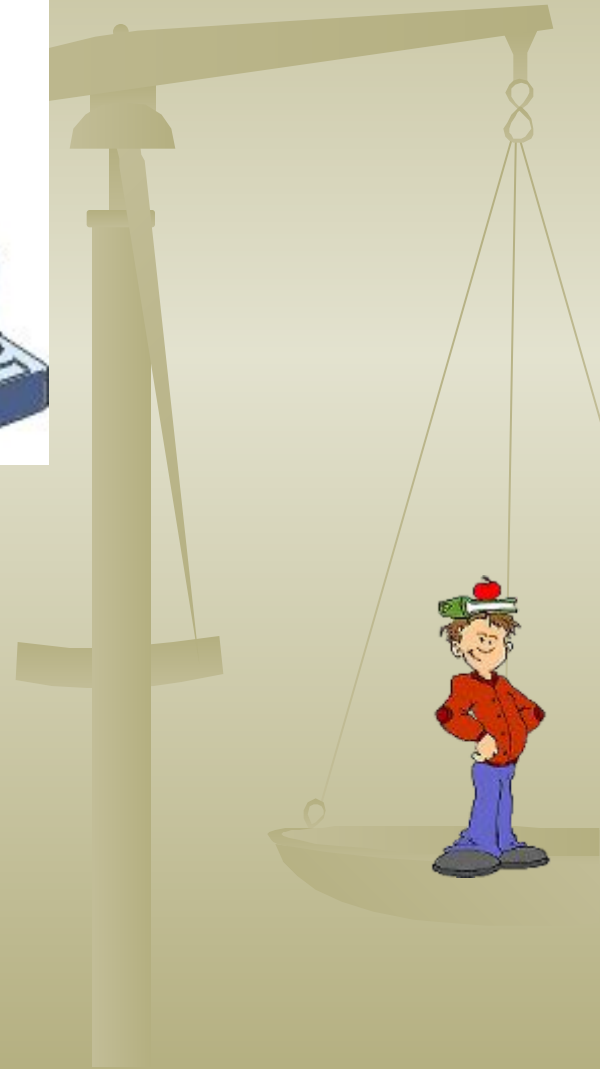
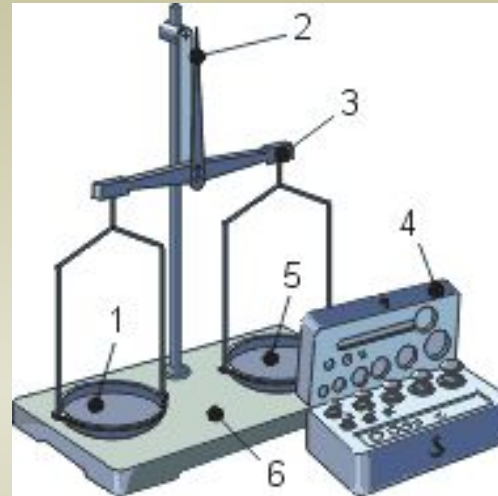
# Прибор для измерения массы - весы

## *Устройство:*

- Коромысло (рычаг), к концам которого прикреплены чашки.

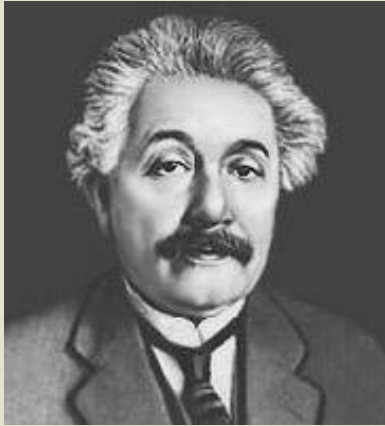
- Комплект гирь (разновесы).

- *Принцип действия* весов прост: коромысло находится в равновесии, если равны массы гирь и взвешиваемого тела.





# «Двуликая» масса



**А. Эйнштейн  
(1879-1955)**

*Был этот мир глубокой тьмой  
окутан  
Да будет свет! И вот явился  
Ньютон.  
Но сатана не долго ждал  
реванша  
Пришел Эйнштейн.... И стало  
все как раньше*

А. Поп

$$m_u = m_z$$

- В начале XX века эта «двойная» роль массы была положена Эйнштейном в основу *общей теории относительности*.
- Согласно этой теории масса изменяет свойства пространства и времени, проявлением его является инертность тела, и притяжение им других тел.
- Выводы ОТО получили подтверждение в астрономических наблюдениях.

# Задание

- На рисунке изображена поверхность жидкости в цистерне бензовоза. В каком случае бензовоз движется равномерно? В каком случае его скорость увеличивается? уменьшается?



# Это интересно!



- Заметили ли вы, что в течение урока пролетели в пространстве около 80 000 км? А почему не заметили? Ведь расстояние-то немалое – две кругосветки.

(Скорость движения Земли вокруг Солнца  $V=30$  км/с)

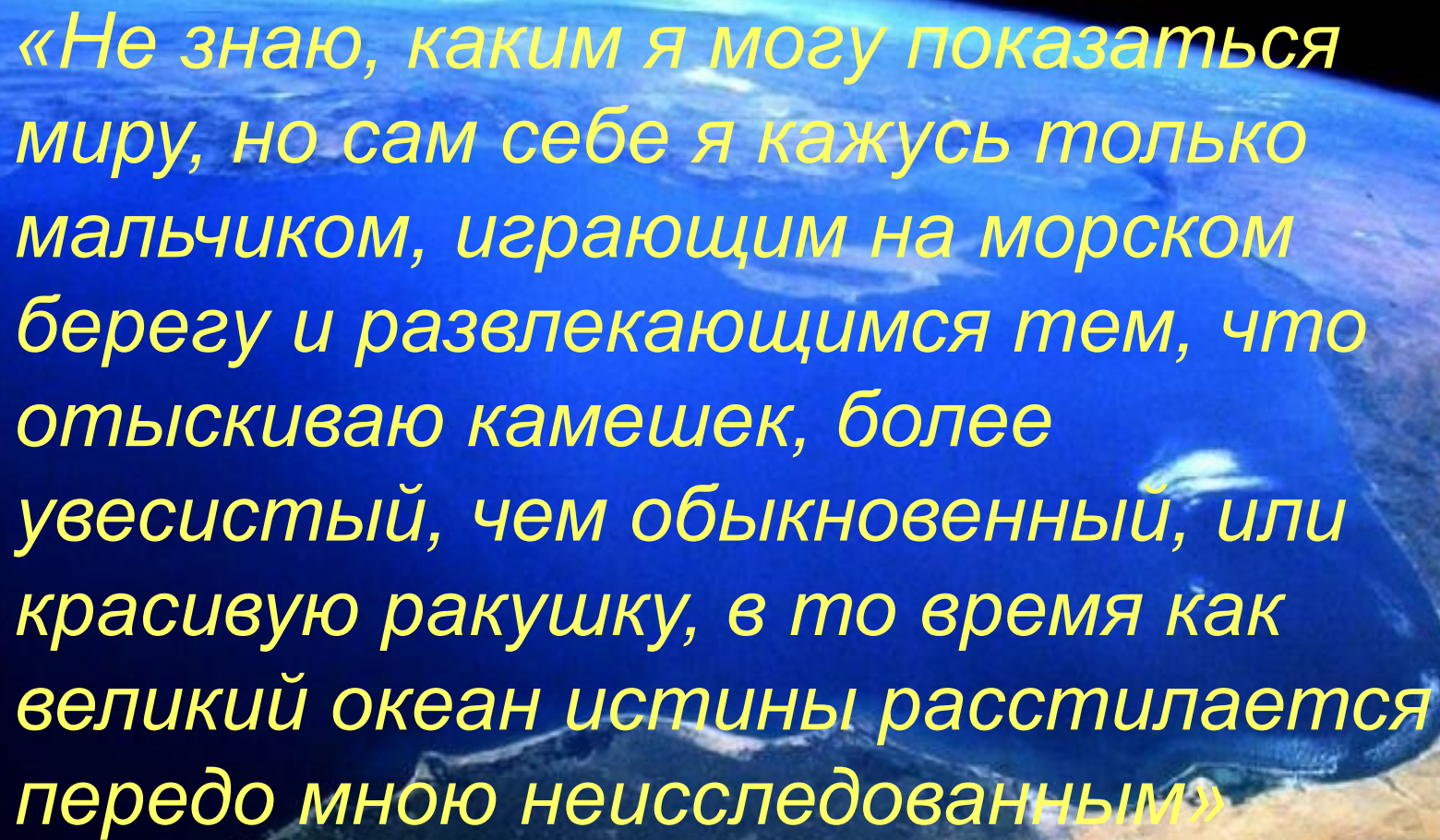
**Домашнее задание:**

**§17-19 Упражнение 6**

*«Бесчисленное множество людей  
занимаются ныне наукой, и счастлив тот,  
кто движимый необычным внутренним  
светом, способен выбраться из темных  
лабиринтов, по которым он мог бы до  
скончания века блуждать вместе с толпой,  
все более и более удаляясь от выхода»*

Галилео Галилей

Спасибо за общение!



*«Не знаю, каким я могу показаться миру, но сам себе я кажусь только мальчиком, играющим на морском берегу и развлекающимся тем, что отыскиваю камешек, более увесистый, чем обыкновенный, или красивую ракушку, в то время как великий океан истины расстилается передо мною неисследованным»*

*И. НЬЮТОН*