

*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

7 класс

© Пуденкова Е.А., методист по физике ПОИПКРО

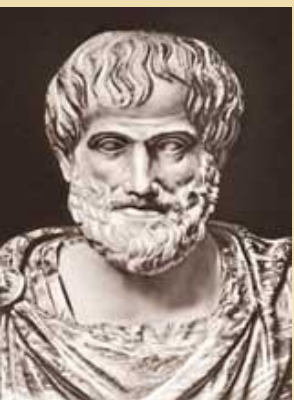
Ele-pudenkova@yandex.ru



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:

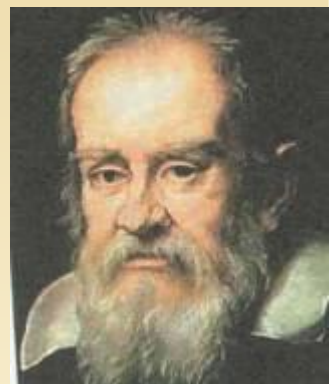
Чтобы скорость тела была неизменной,

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»

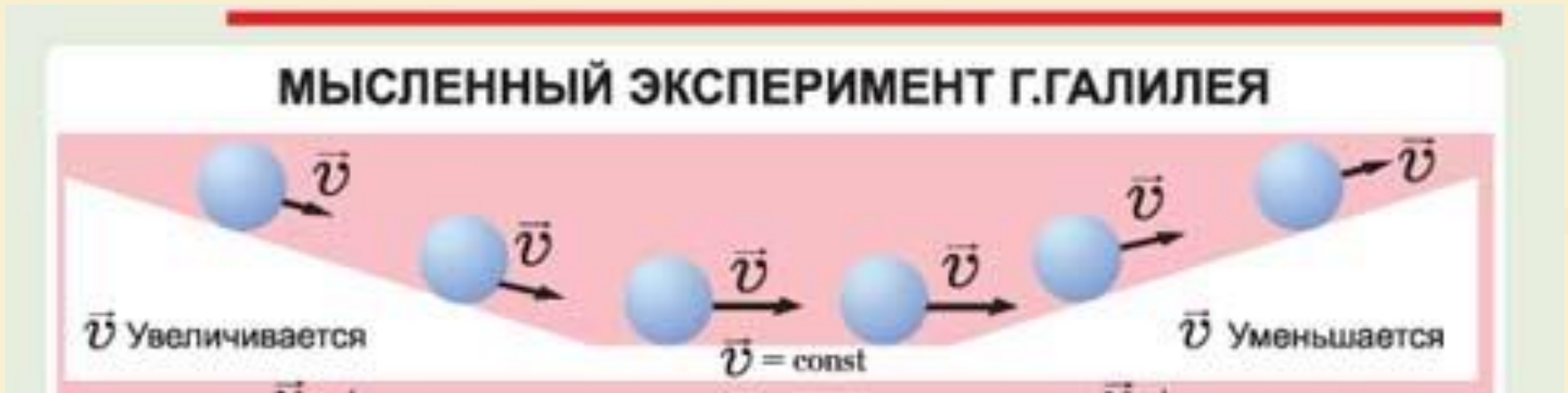
2000 лет

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»



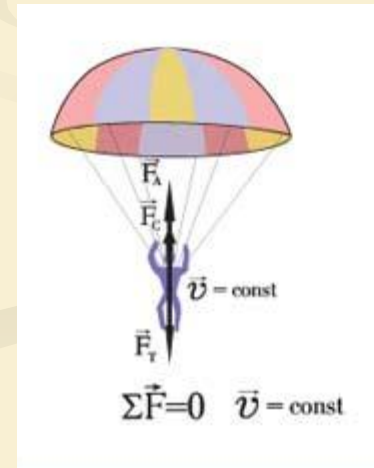
- «А что произошло бы с тем же движущимся телом на поверхности, которая не поднимается и не опускается?» (Галилей)

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*.

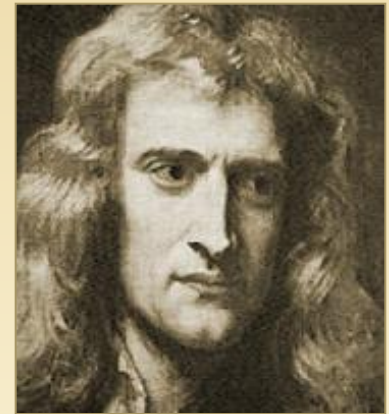
Закон инерции (Галилей)

- 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

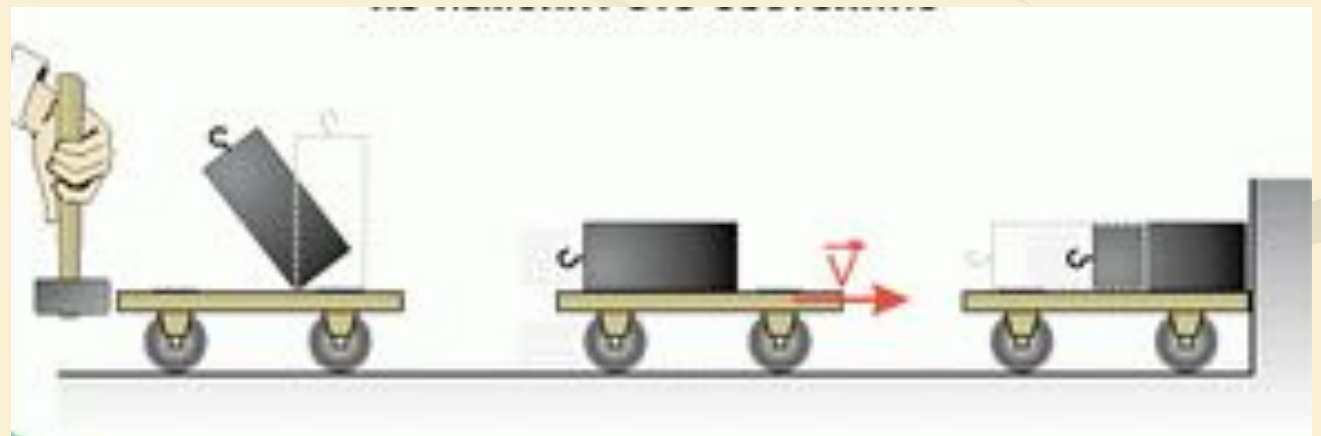
- **Инерция – это физическое явление.** Оно состоит в том, что любое тело, на которое не действуют другие тела (или действие других тел скомпенсировано), сохраняет состояние покоя или движется **равномерно и прямолинейно.**

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.

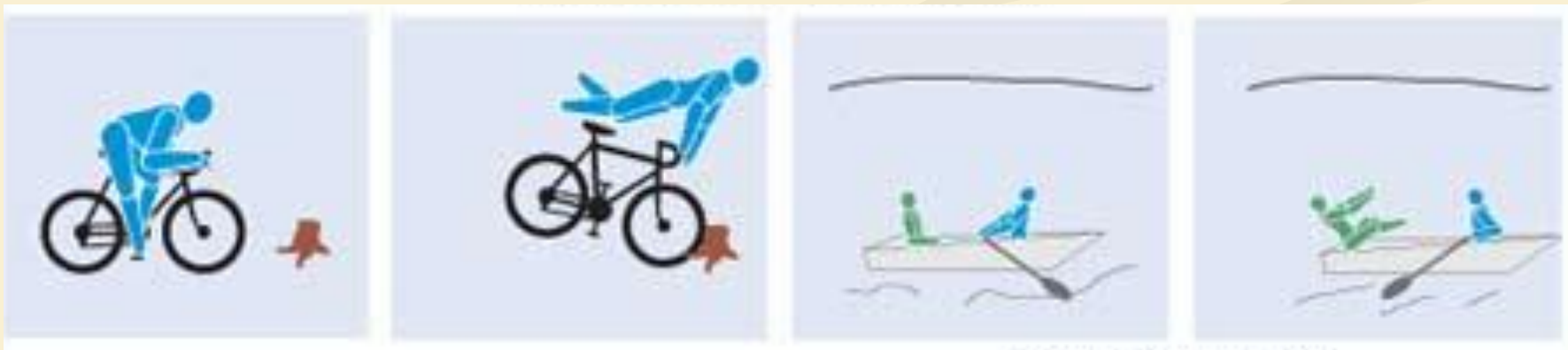


Инертность тел. Примеры.



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?

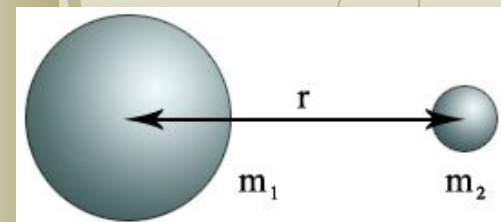
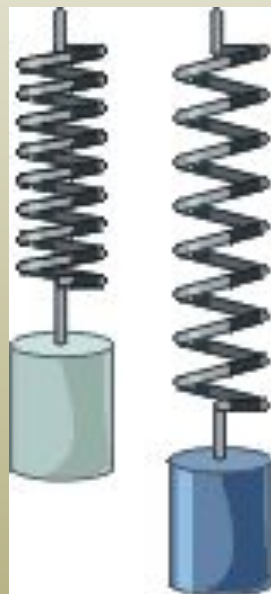
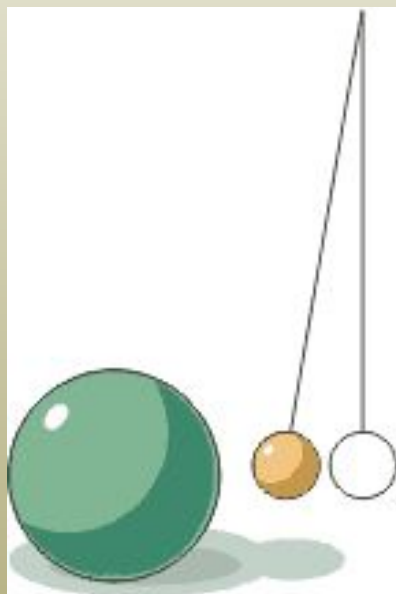
Вопросы



- 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

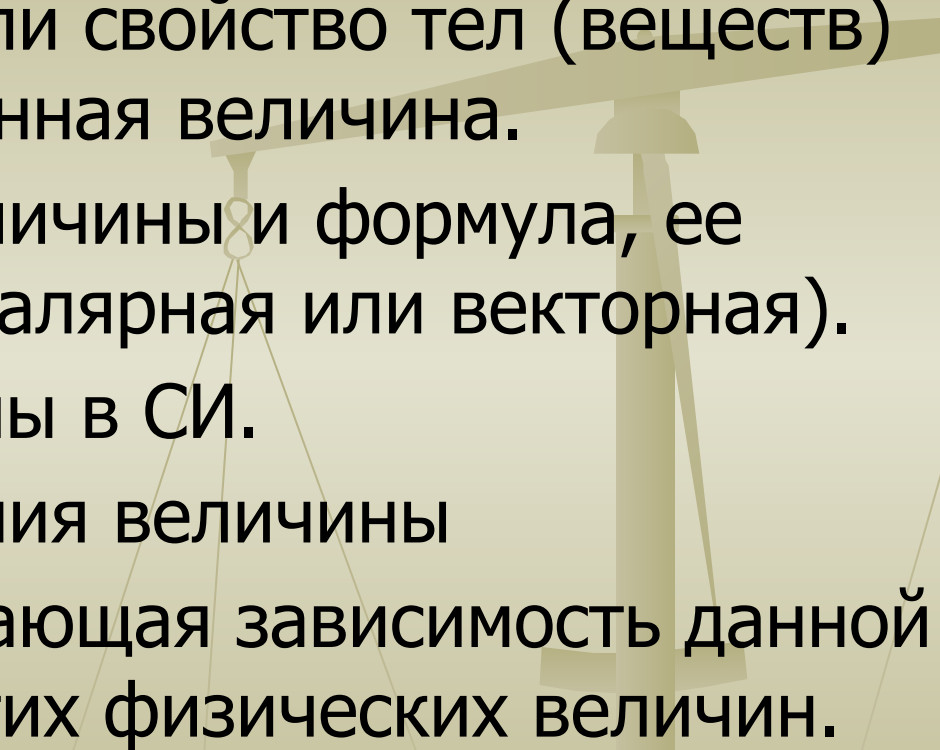
- **Масса – мера гравитационных свойств тела** (от лат. *gravitas* –тяжесть)
- Любые два тела притягиваются друг к другу тем сильнее, чем больше их массы. Примеры.



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

$$R = 6400 \text{ км}$$

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

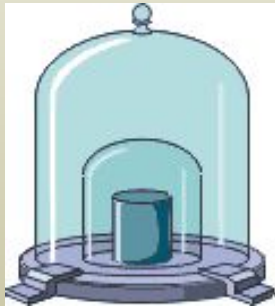
m

План изучения физических приборов (технических устройств)

мера гравитационных свойств тела

мера инертности тела

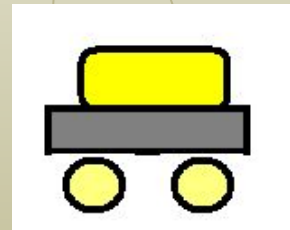
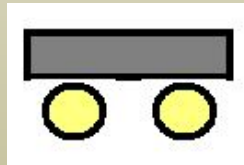
Эталон килограмма



платина + иридий

г. Севр 1889 г.

1. Назначение прибора.
2. Схема устройства прибора
3. Чем меньше ΔU , тем больше m
4. Область применения прибора
5. Правила пользования прибором.



По скоростям при взаимодействии

Массы сравнивают

Единицы массы

[m] = 1 кг

1 т = 1000 кг

1 кг = 1000 г

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



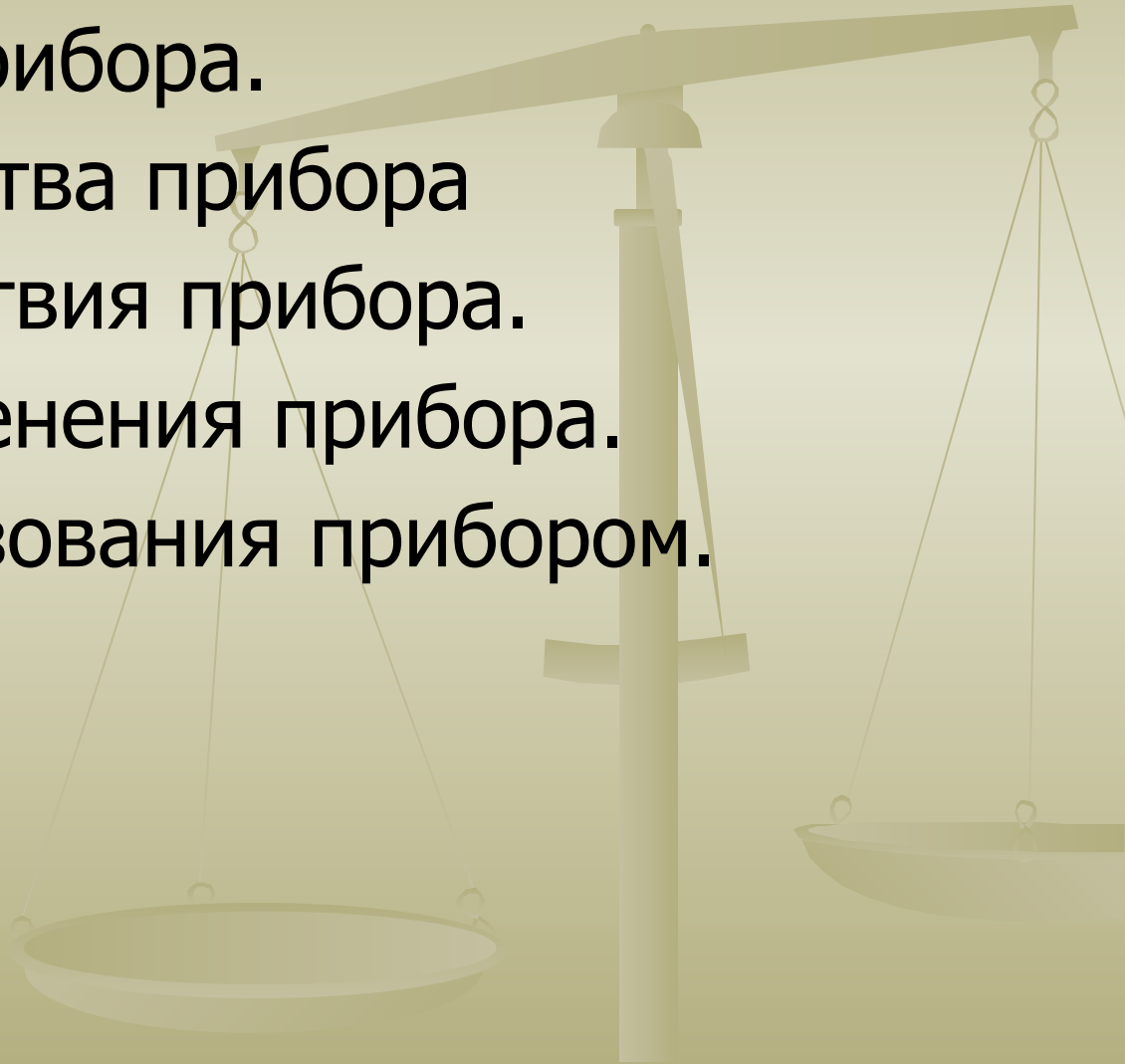
ЕДИНИЦА МАССЫ - КИЛОГРАММ

1 килограмм приблизительно равен массе 1 литра чистой воды при температуре 15°C



План изучения физических приборов

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



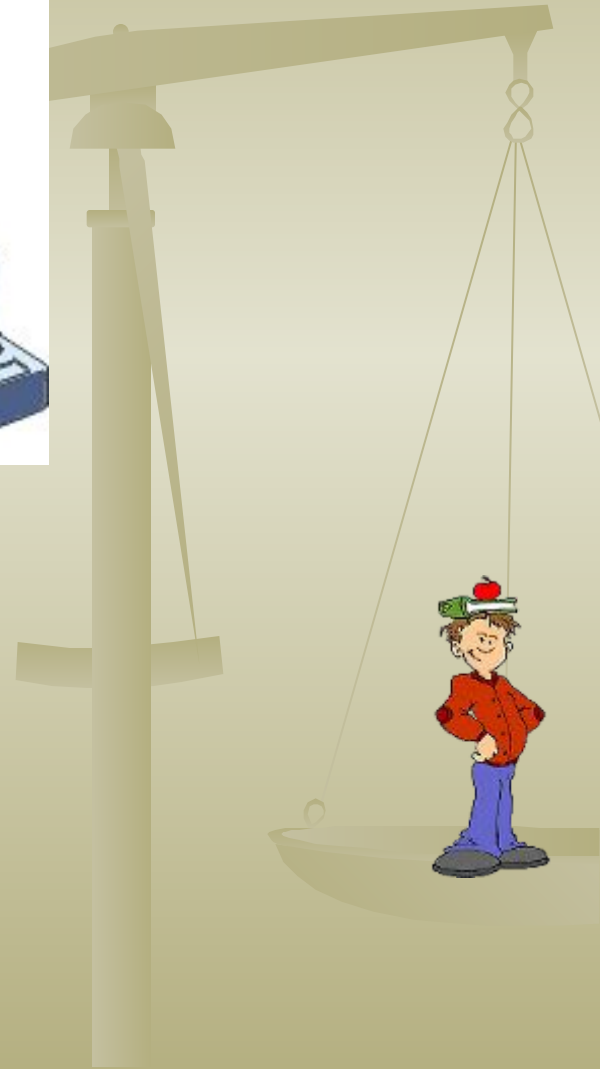
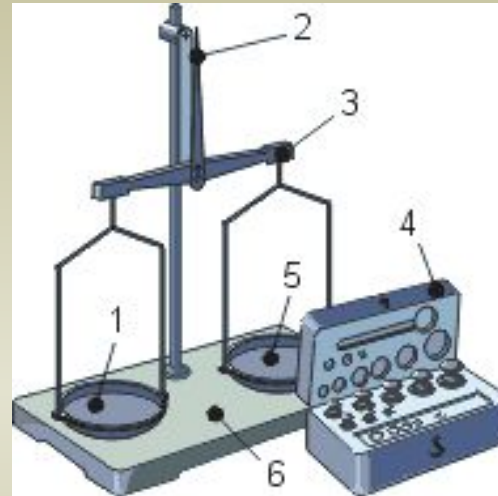
Прибор для измерения массы - весы

Устройство:

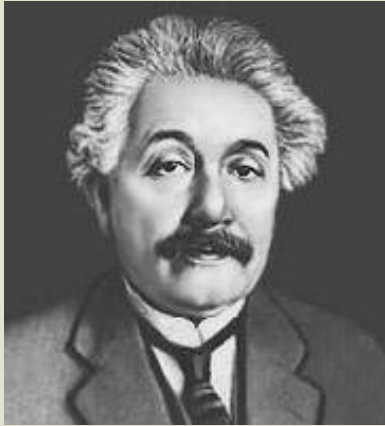
- Коромысло (рычаг), к концам которого прикреплены чашки.

- 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*

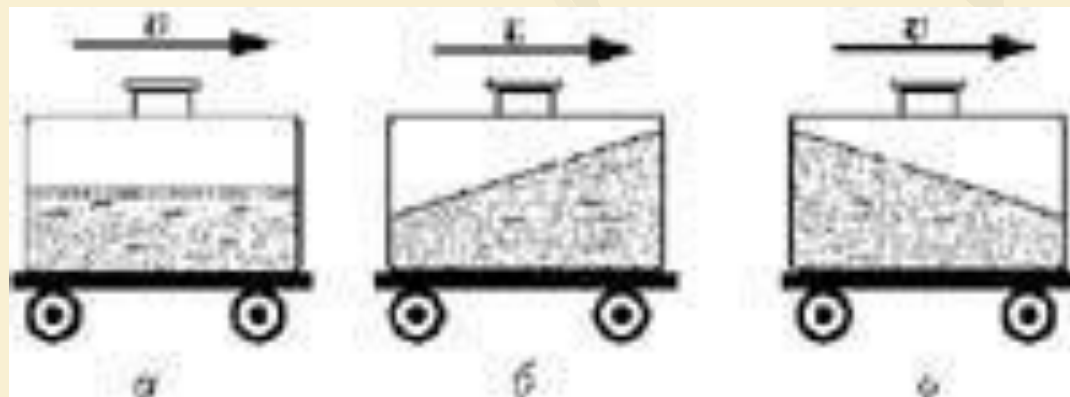
А. Поп

$$m_u = m_g$$

- 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?



Практическая работа



Цель работы: определить, является ли движение пузырька воздуха в трубке равномерным.

Приборы и материалы: стеклянная трубка с водой, часы (метроном), линейка, фломастер.

Выполнение работы:

1. Понаблюдайте за движением пузырька воздуха в стеклянной трубке с водой.
2. Отметьте путь, пройденный пузырьком воздуха за каждую секунду (или 2 секунды).
3. Измерьте с помощью линейки расстояния между штрихами.

4. Результаты измерений занесите в таблицу

Время, с	1-я сек (0-1 с)	2-я сек (1-2 с)	3-я сек (2-3 с)	4-я сек (3-4 с)	5-я сек (4-5 с)
I. Путь, см					
II. Путь, см					

5. Определите скорость движения.

6. Сделайте вывод о характере движения пузырька воздуха.

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)

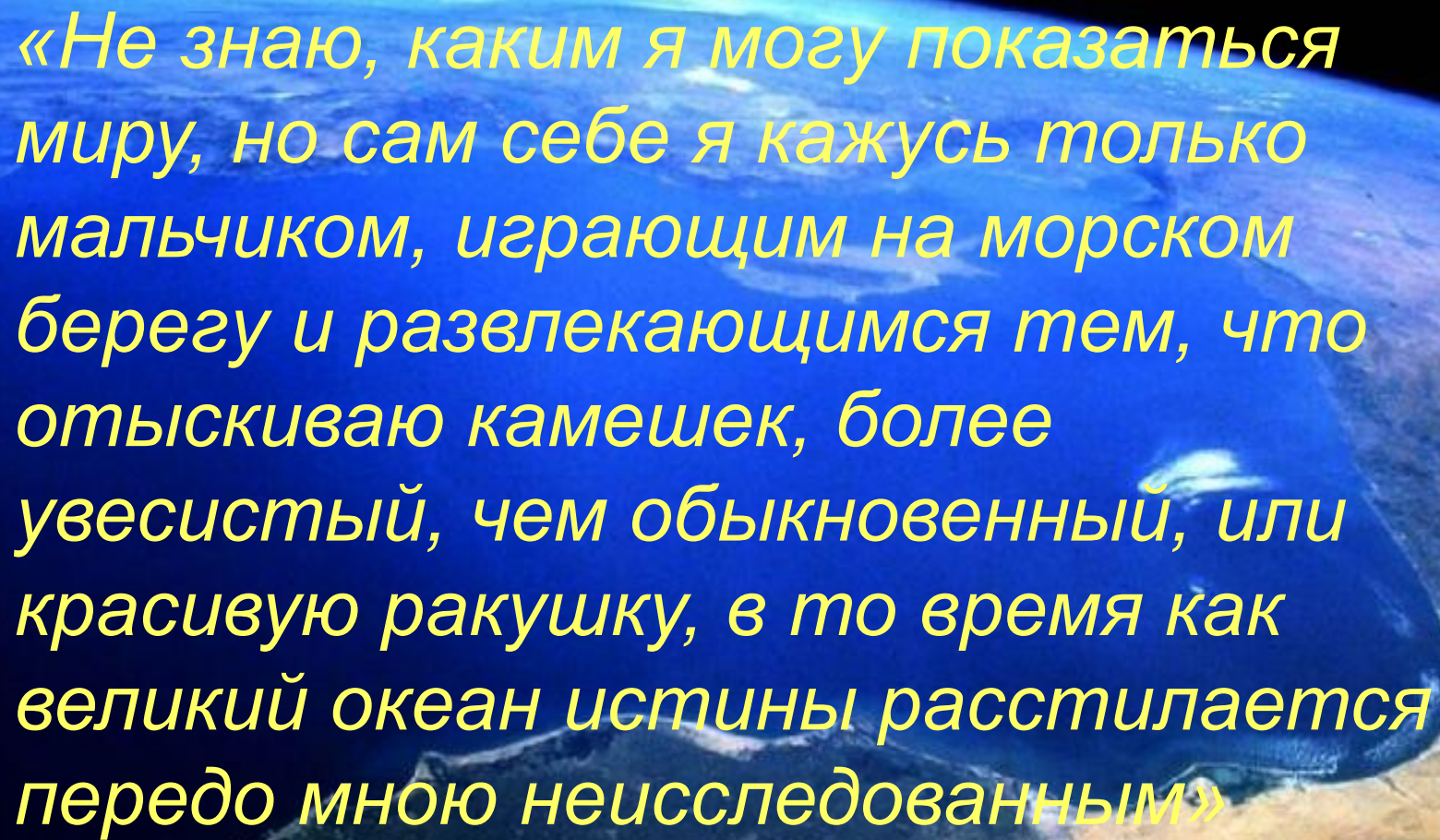
Домашнее задание:

§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