# Закон всемирного тяготения

31.10.14

# Закон всемирного тяготения

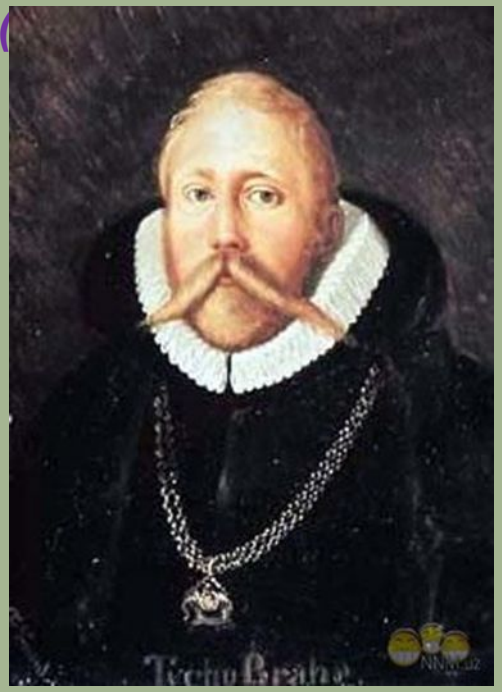
**Цель:**

- ✔ Ознакомиться с законом всемирного тяготения
- ✔ Выявить область применения закона всемирного тяготения и показать его универсальность

Рябова Ольга Валерьевна г. Тольятти

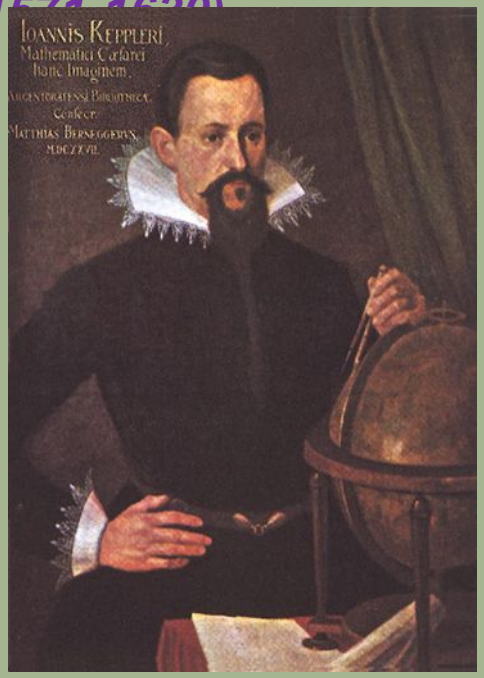
# Из истории открытия закона:

**Тихо Браге**



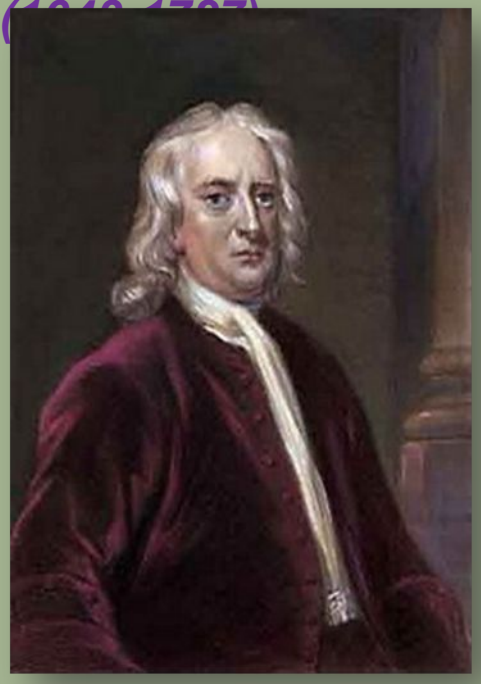

***Долгие годы наблюдал за движением планет, накопил огромное количество интересных знаний, но не сумел их обработать.***

**Иоганн Кеплер**




***Установил законы движения планет вокруг Солнца, однако не смог объяснить динамику этого движения.***

**Исаак Ньютон**



***Предположил, что существует единый закон всемирного тяготения, которому подвластны все тела во Вселенной — от яблок до планет!***

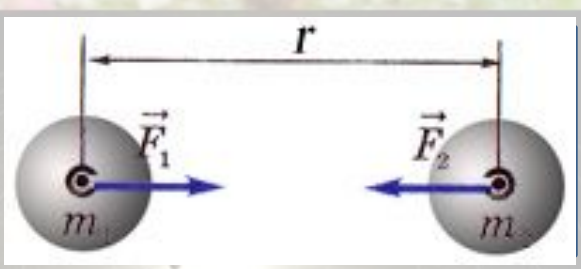
Рябова Ольга Валерьевна г. Тольятти

Взаимное притяжение между всеми телами было названо всемирным тяготением.

Силы всемирного тяготения – гравитационные силы.

**В 1687 г. Ньютон открыл один из фундаментальных законов механики, получивший название *закона всемирного тяготения:***

***Два любых тела притягиваются друг к другу с силой, модуль которой прямо пропорционален произведению их масс и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними.***



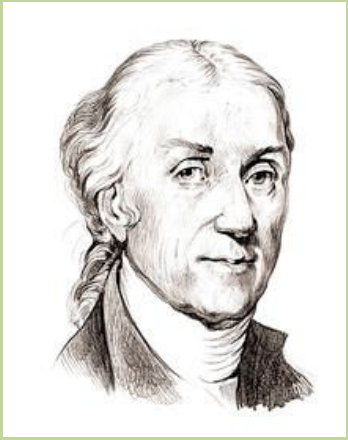

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

***где $m_1$ и $m_2$ – массы взаимодействующих тел, r – расстояние между телами, G – коэффициент пропорциональности, одинаковый для всех тел в природе и называемый постоянной всемирного тяготения, или гравитационной постоянной***

# Крутильные весы Генри Кавендиша:

1798г. измерение гравитационной постоянной

**Генри Кавендиш (1731-1810)**

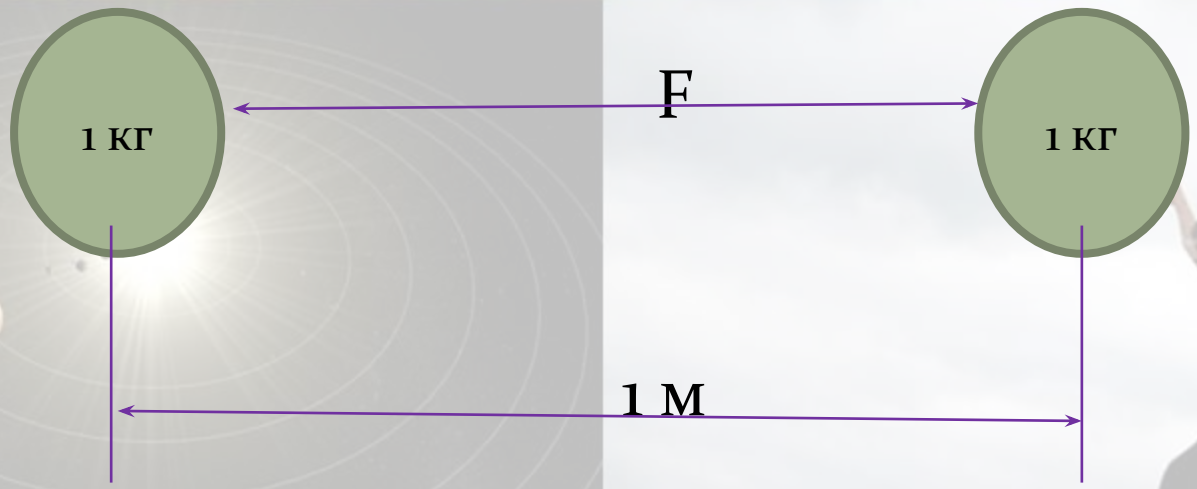


***Определил, насколько велика сила притяжения между двумя объектами. В результате была достаточно точно определена гравитационная постоянная, что позволило Кавендишу впервые определить массу Земли.***

https://www.youtube.com/watch?v=5yI_eXFAxSs ***видео***

# Гравитационная постоянная:

$$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ Н \cdot м^2/кг^2$$

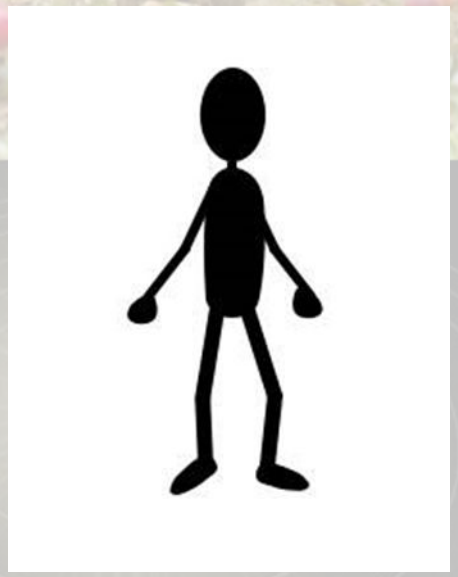


# Границы применимости закона всемирного тяготения:

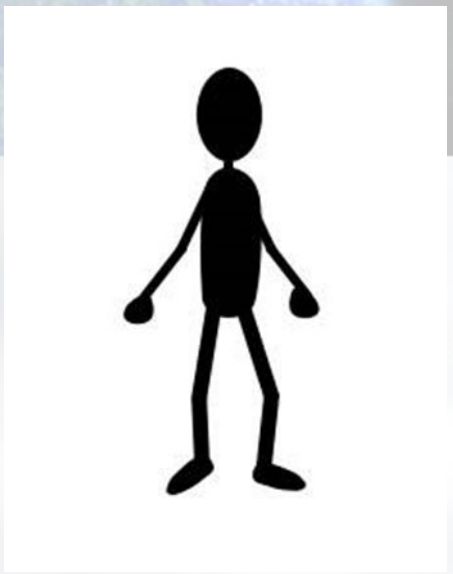
- Между телами любой формы, если их размеры значительно меньше расстояния между ними;
- Между однородными шарообразными телами (за расстояние принимается расстояние между центрами шаров);
- Между телом шарообразной формы и телом, которое можно принять за материальную точку.

# Задача:

Рассчитайте силу гравитационного взаимодействия между вами и вашим соседом.

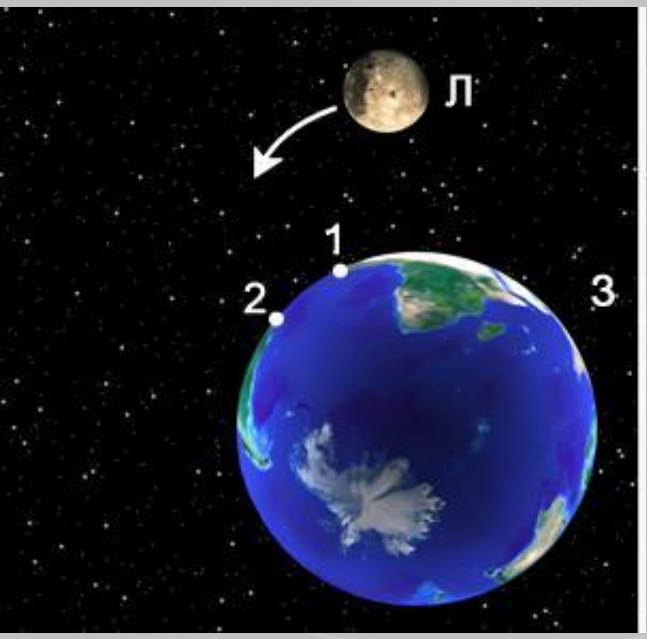


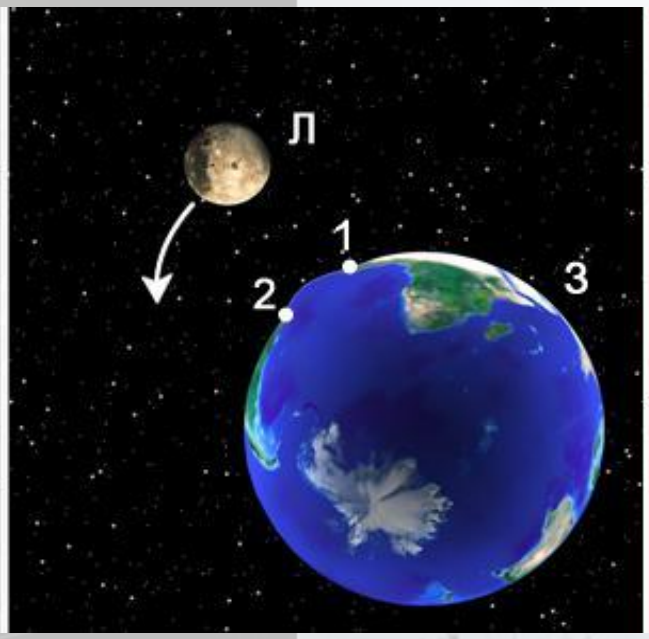
F – ?

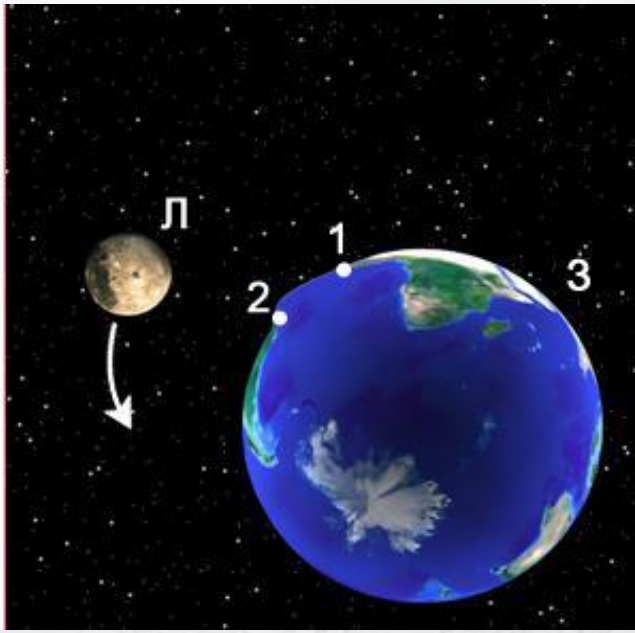


$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ Н·м$^2$/кг$^2$

# Приливы и отливы



# Тест

- 1.Как и во сколько раз изменится расстояние между телами, если сила тяготения уменьшится в 2 раза?
- А.Увеличится в  раз.
- Б.Уменьшится в  раз.
- В.Увеличится в 2 раза.
- 2.Как изменится сила тяготения между двумя телами, если массу одного из них увеличить в 4 раза?
- А.Увеличится в  раз.
- Б.Уменьшится в 4 раза.
- В.Увеличится в 4 раза.
- 3.Массу одного из тел уменьшили в 2 раза, а расстояние увеличили в 2 раза. Как при этом изменилась сила гравитационного взаимодействия?
- А.Не изменилась.
- Б.Увеличилась в 8 раз.
- В.Уменьшилась в 8 раз.
- 4.Единицах измерения гравитационной постоянной это:
- А) Н.
- Б) $Н \cdot м^2/кг^2$.
- В) $Н \cdot кг^2/м^2$.

- 1.Как и во сколько раз изменится расстояние между телами, если сила тяготения увеличится  в 4 раза?
- А.Уменьшится в  раз.
- Б.Уменьшится в 2 раза.
- В.Увеличится в 2 раза.
- 2.Как изменится сила тяготения между двумя телами, если массу одного из них уменьшить в 2 раза?
- А.Уменьшится в 2 раза.
- Б.Уменьшится в  раз.
- В.Увеличится в 2 раза.
- 3. Массу одного из тел увеличили  в 2 раза, а расстояние уменьшили в 2 раза. Как при этом изменилась сила гравитационного взаимодействия?
- А.Не изменилась.
- Б.Увеличилась в 8 раз.
- В.Уменьшилась в 8 раз.
- 4.Единицах измерения гравитационной постоянной это:
- А) $Н \cdot кг^2/м^2$ .
- Б) Н.
- В) $Н \cdot м^2/кг^2$.

Рябова Ольга Валерьевна  г. Тольятти

# Варианты ответов:

**Вариан1**

- **1.а**
- **2.в**
- **3.в**
- **4.б**

**Вариант 2**

- **1.б**
- **2.а**
- **3.б**
- **4.в**

# Домашнее задание:

- § 15, упр.15 (1,2,3)

- **Ньютоново яблоко раздора.**

Фильм об истории открытия закона Всемирного тяготения и споре Ньютона и Гука.

**http://olvaryaphysics.blogspot.ru/**

# Задачи

1. **Космический корабль массой 8 т приблизился к орбитальной космической станции массой 20 т на расстояние 500 м. Найдите силу их взаимного притяжения.**

2. **На каком расстоянии сила притяжения между двумя телами, массой по 1000 кг каждое, будет равна $6{,}67 \cdot 10^{9}$ Н?**

3. **Два одинаковых шарика находятся на расстоянии 1 м друг от друга и притягиваются с силой $6{,}67 \cdot 10^{-15}$ Н. Какова масса каждого шарика?**