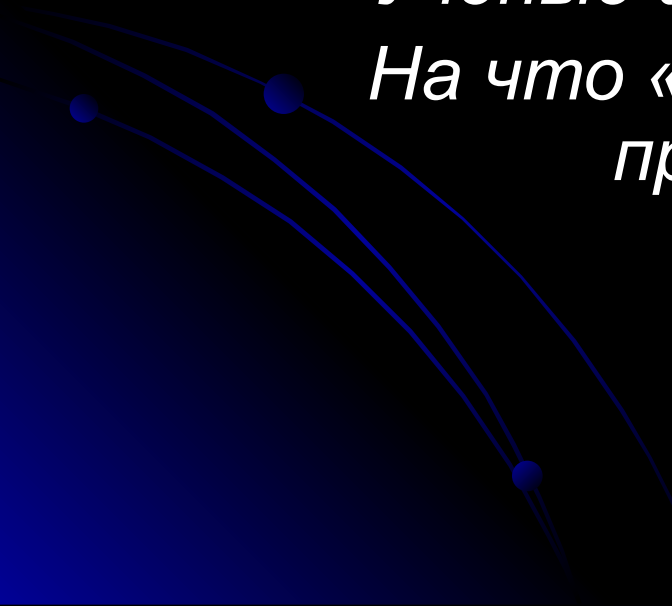


Закон всемирного
тяготения



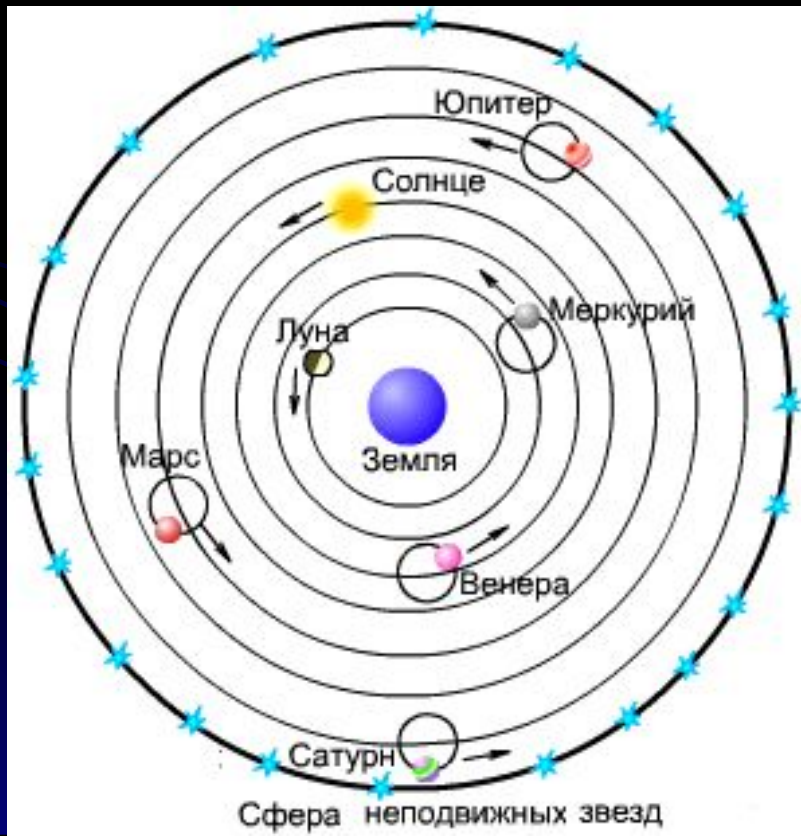
Глава №1

*Учёные и их главные достижения.
На что «опирался» Исаак Ньютон
при создании закона.*



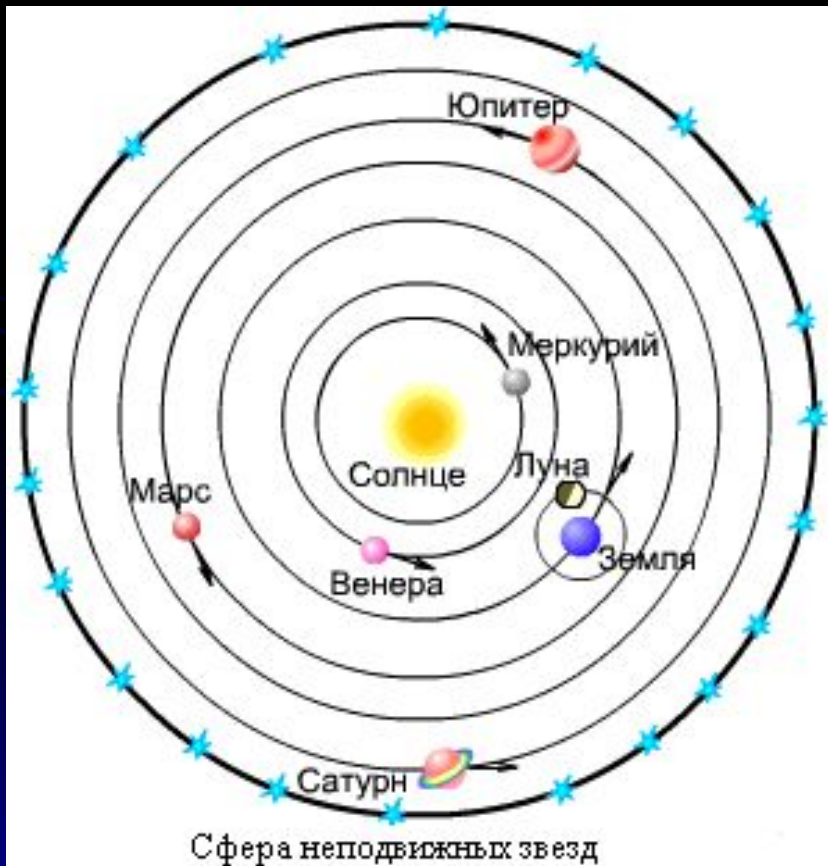
КЛАВДИЙ ПТОЛЕМЕЙ

- *1 век нашей эры Клавдий Птолемей предложил Геоцентрическое строение мира*



НИКОЛАЙ КОПЕРНИК

- *середина 16 века Николай Коперник предложил Гелиоцентрическое строение мира*



ДЖОРДАНО БРУНО

- *конец 16 века Джордано Бруно предположил, что во Вселенной множество солнечных систем*



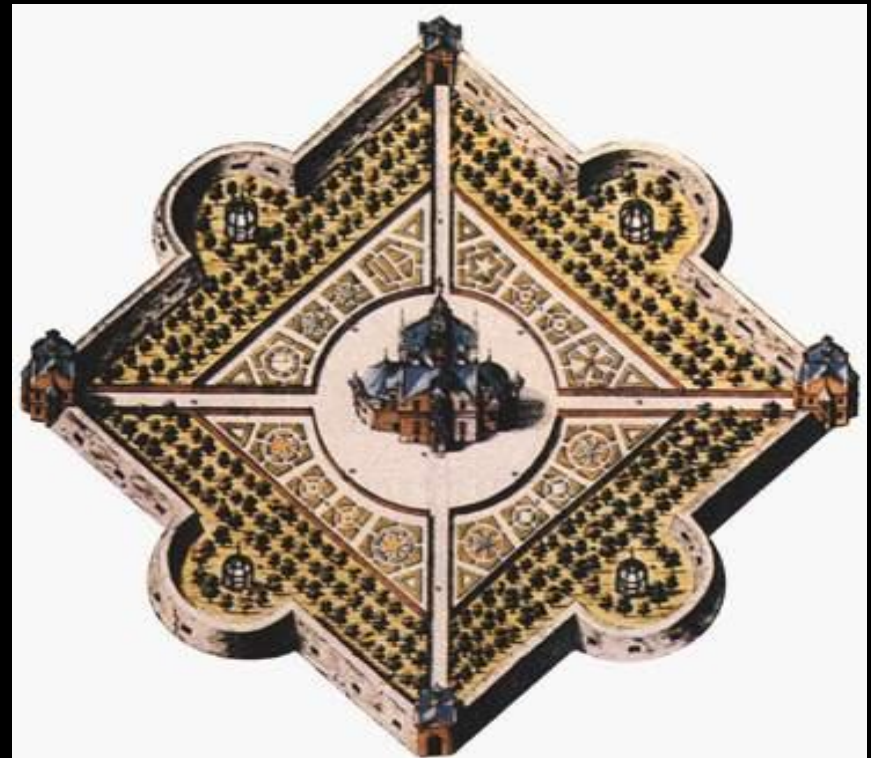
ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ

- *17 век Галилео Галилей изобрёл телескоп из которого наблюдал за небесными телами*



ТИХО БРАГЕ

- *17 век т.Браге, получил огромное количество сведений о движении небесных тел, проводя наблюдения в своей собственной обсерватории*



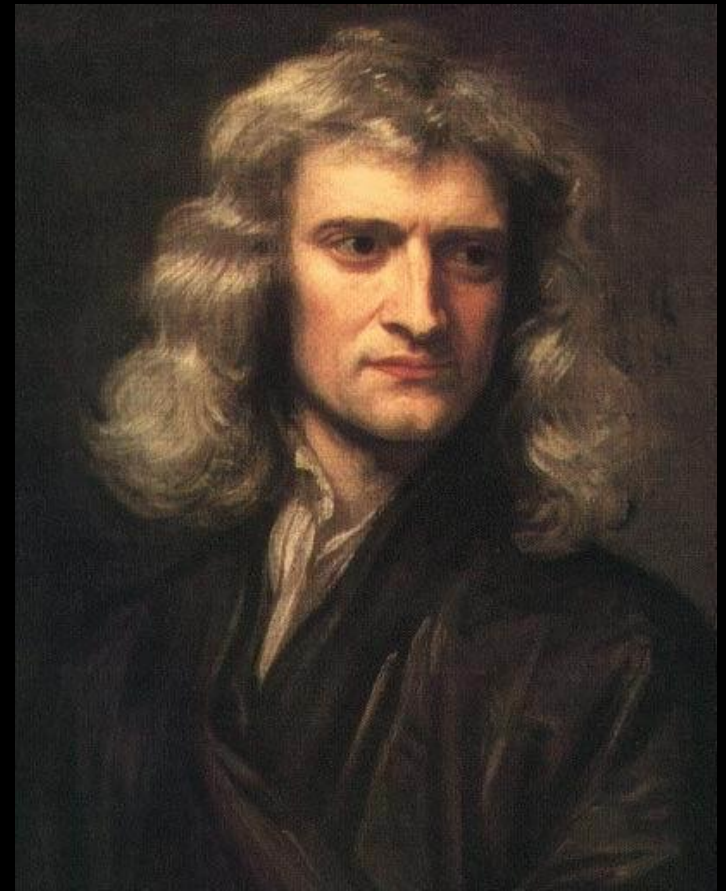
ИОГАНН КЕПЛЕР

- *17 век И. Кеплер, обобщил данные Т.Браге и создал небесную кинематику*



ИСААК НЬЮТОН

- *«Открывая закон Всемирного тяготения, я был карликом, стоящим на плечах гигантов»*



Глава №2

Закон всемирного тяготения.



Ньютон и упавшее яблоко

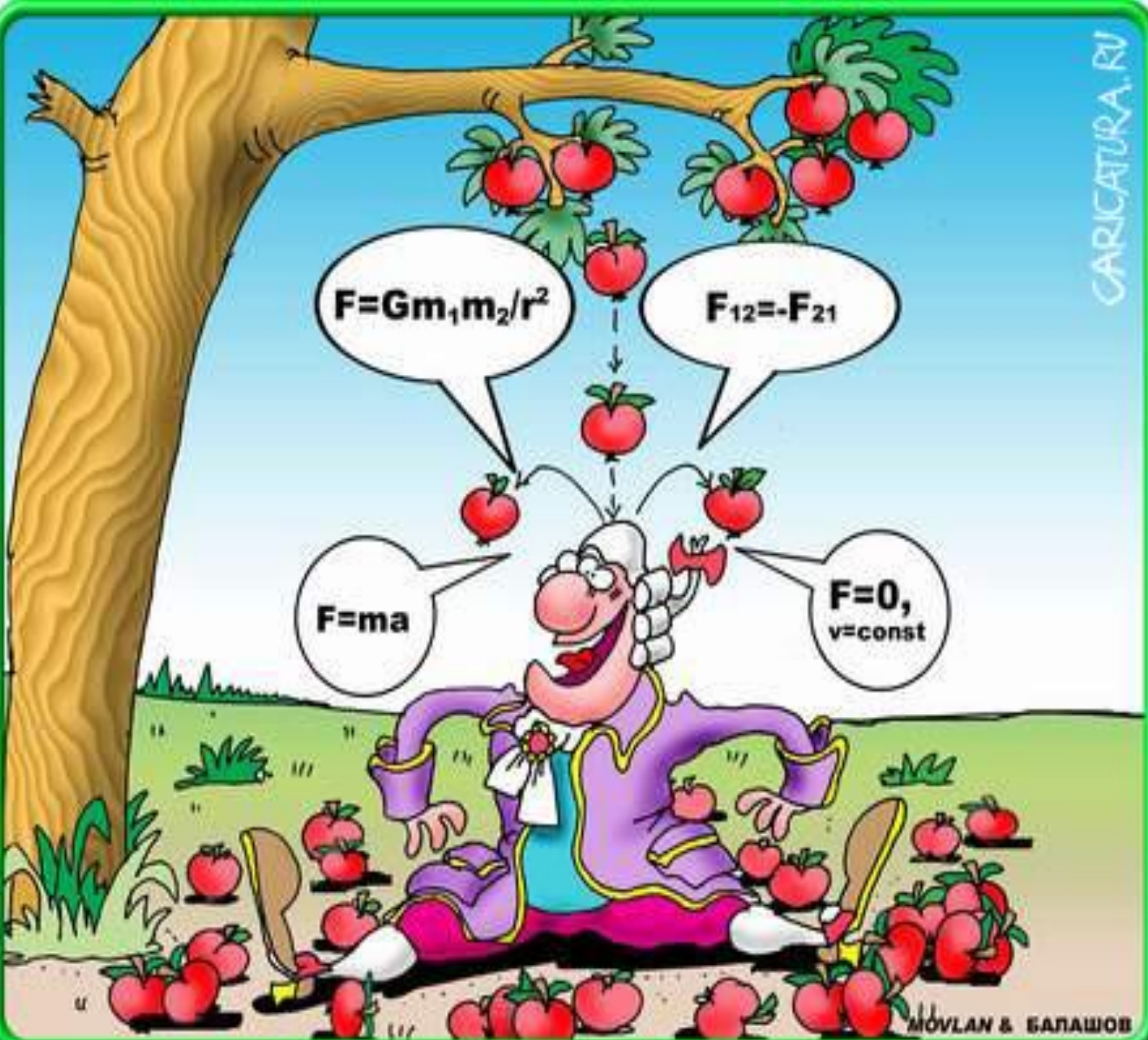


$F = Gm_1m_2/r^2$

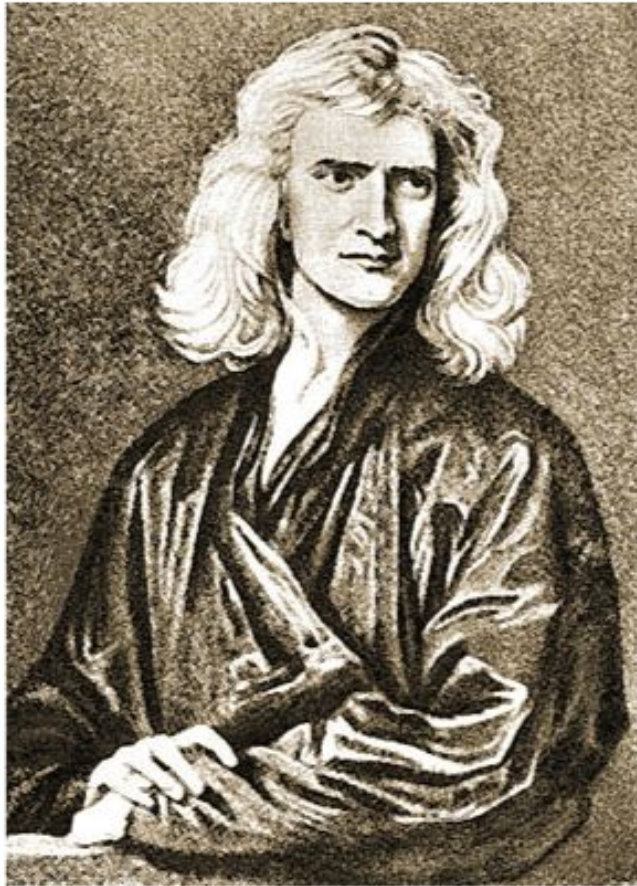
$F_{12} = -F_{21}$

$F = ma$

$F = 0,$
 $v = \text{const}$



- Догадка Ньютона:



Причина, вызывающая

- падение яблока на Землю,

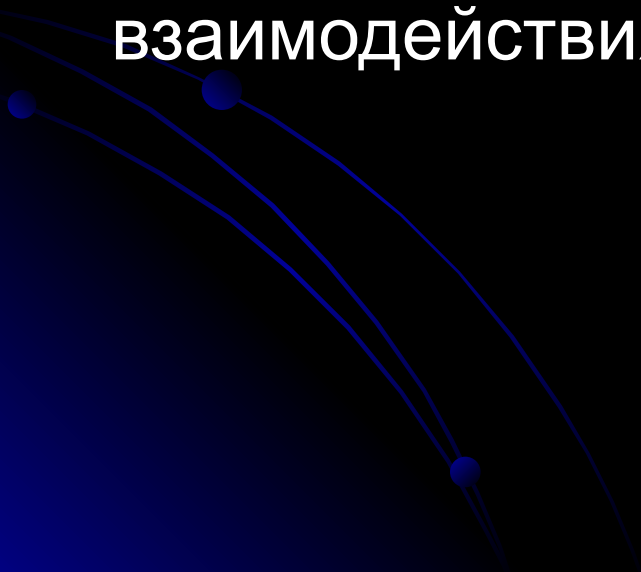
- движение Луны вокруг Земли

- движение планет вокруг Солнца,

- одна и та же!



- Исаак Ньютон смог объяснить движение тел в космическом пространстве с помощью **закона всемирного тяготения**.
- Ньютон пришел к своей теории в 1687 г. в результате многолетних исследований движения Луны и планет.
- F всемирного тяготения – это сила взаимодействия всех сил во вселенной



Закон всемирного тяготения

Тела притягиваются друг к другу силой, модуль которой прямо пропорционален произведению массы этих тел и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними!



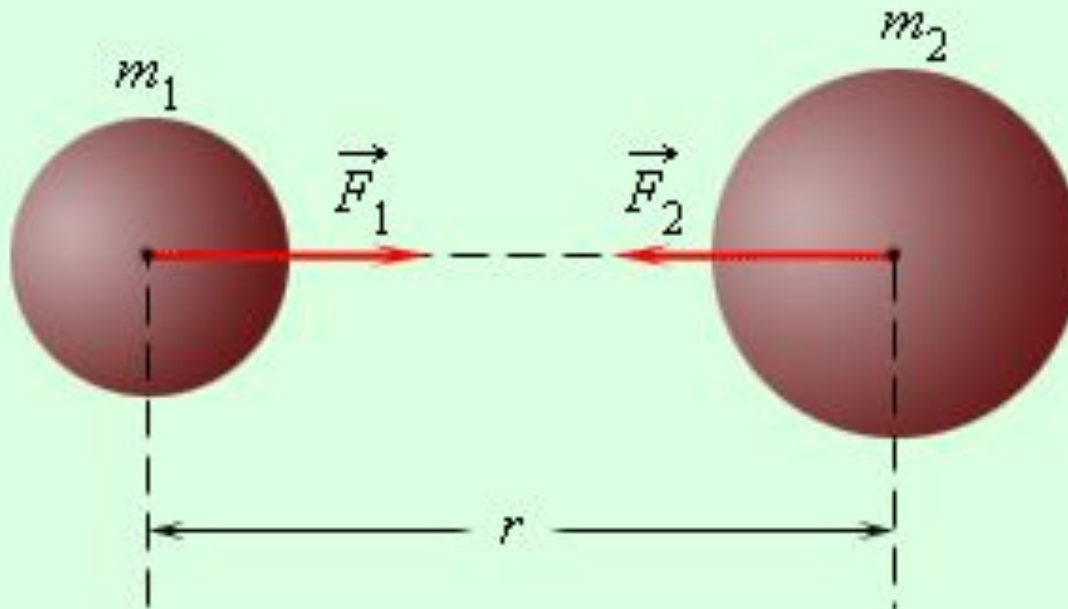
Закон всемирного тяготения

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

F – сила гравитационного притяжения
 m_1, m_2 – массы взаимодействующих тел, кг
 r – расстояние между телами
(центрами масс тел), м
 G – коэффициент (гравитационная
постоянная) $\approx 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$

Закон всемирного тяготения

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



Границы применимости закона всемирного тяготения

- Справедлив для материальных точек.

Силы гравитационного взаимодействия направлены вдоль линии, соединяющей эти точки

- Справедлив для тел сферической формы.

В этом случае – R – расстояние между центрами шаров.

- Справедлив для тела сферической формы и материальной точки (тело и Земля)

В этом случае – R – расстояние от данного тела до центра Земли.

Глава №3

Гравитационная постоянная.



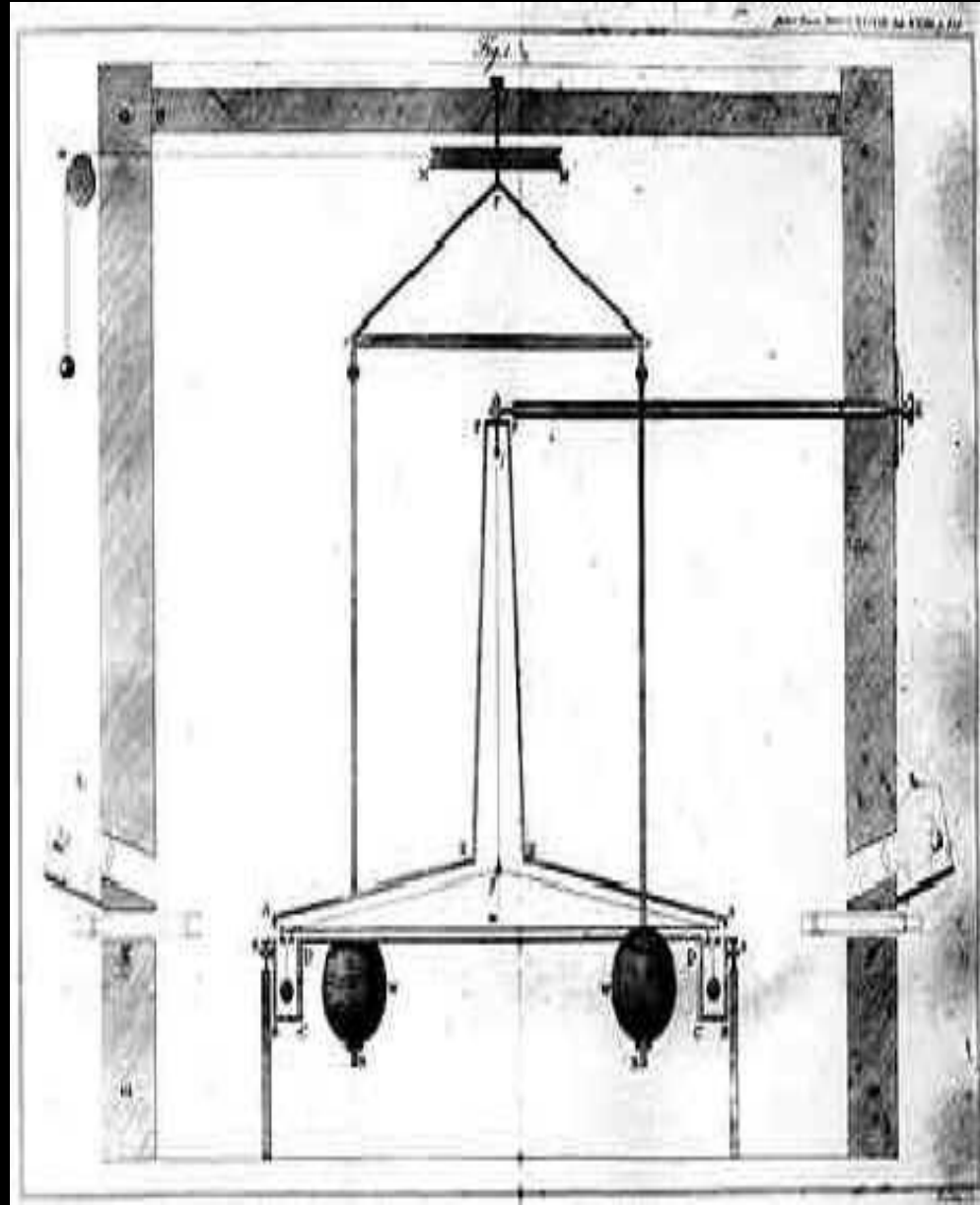
Гравитационная постоянная

- *ГРАВИТАЦИОННАЯ ПОСТОЯННАЯ* - коэффициент пропорциональности G в формуле, описывающей закон всемирного тяготения Ньютона.
- Численно равна модулю силы тяготения, действующей между телами массой 1 кг, находящимися на расстоянии 1 м.
- Определяется экспериментально.
Впервые измерена на крутильных весах английским физиком Кавендишем в 1798 г.

Опыт Кавендиша

Крутильные весы-это

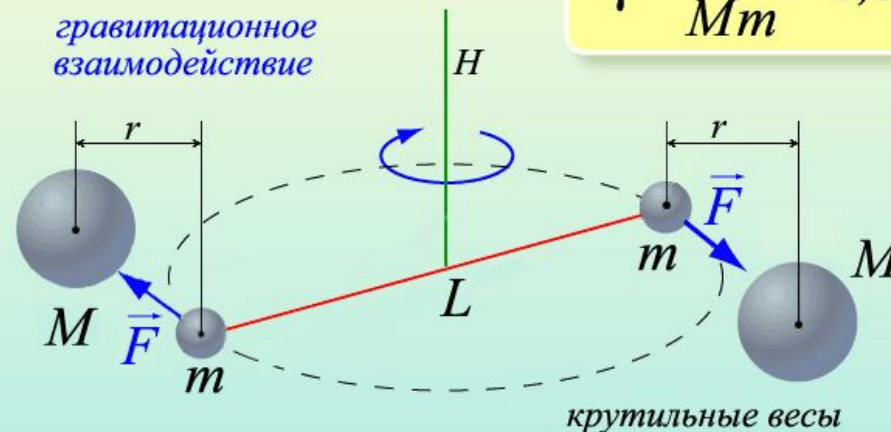
- *деревянное коромысло, с прикреплёнными к его концам небольшими свинцовыми шарами.*
- *Коромысло подвешено на нити из посеребрённой меди длиной 1 м.*
- *К шарам подносят шары большего размера массой 159 кг, сделанные также из свинца.*



- В результате действия гравитационных сил, нить закручивается на некий угол.
- Угол поворота коромысла определялся с помощью луча света, пущенного на зеркальце на коромысле
- Зная упругие свойства нити, а также угол поворота коромысла, можно вычислить гравитационную постоянную.

Опыт Кавендиша

$$\gamma = \frac{Fr^2}{Mm} = 6,65 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$



H – тонкая нить

L – двухметровый стержень

m – свинцовые шары (диаметром 5 см и массой 775 г)

M – свинцовые шары (диаметром 20 см и массой 49,5 кг)

r – расстояния между большими и малыми шарами

Опыт Кавендиша



- Современные весы, на которых уточняют значение Гравитационной постоянной
- Размер установки в поперечнике более полуметра.
- Измеряется сила притяжения между двумя подвешенными внутри пластинами (на фотографии не видны) и шарами, расположенными на цилиндре

Глава №4

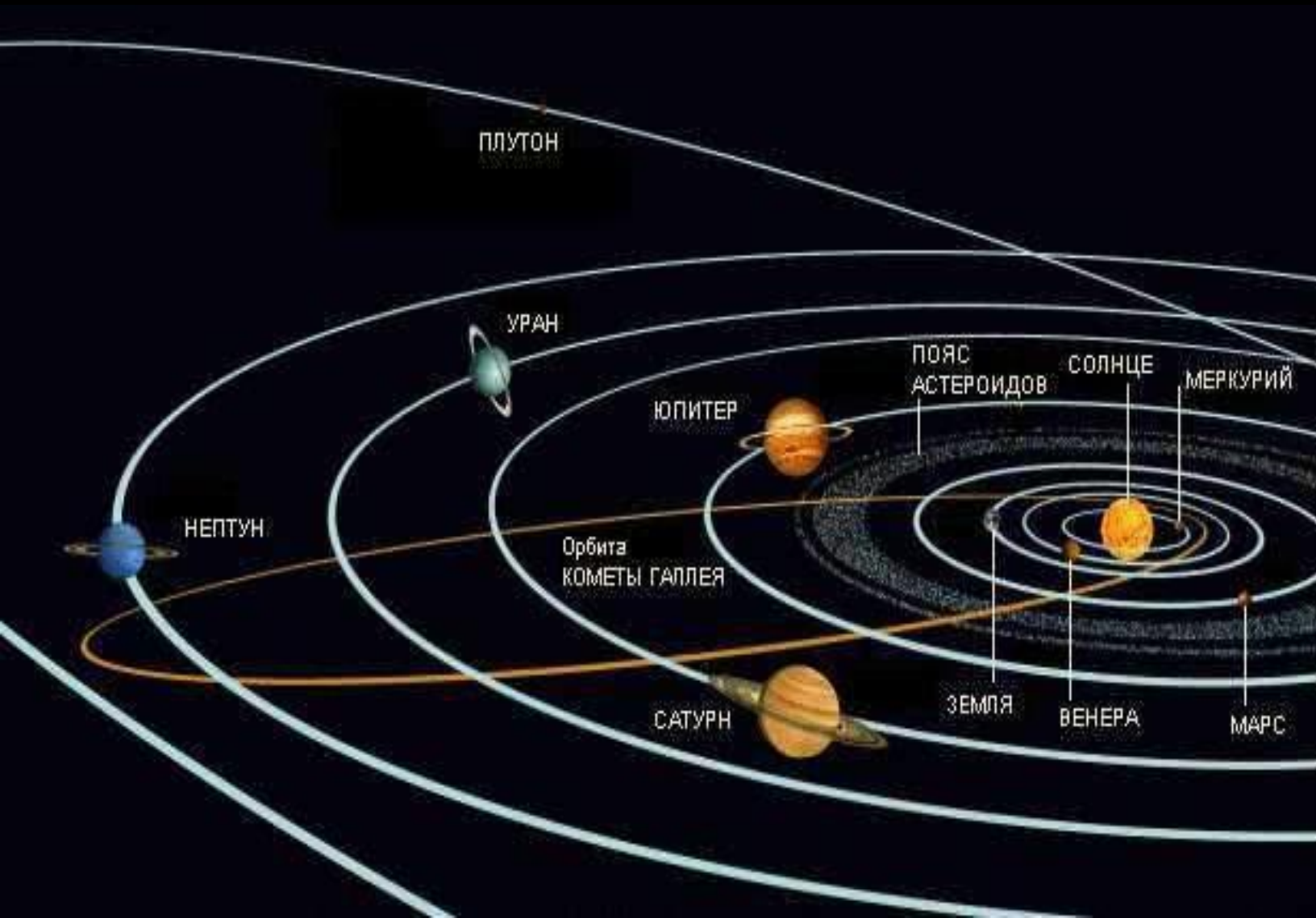
Значение закона всемирного тяготения.



Закон доказал, что падение тел на землю и движение планет-это явление одной природы



Закон объяснил устойчивость Солнечной системы



Стал возможным расчёт массы и плотности планет

- $F = \frac{G \cdot M_3 \cdot m_T}{R^2}$

- $F = m_T \cdot g_3$

- $\frac{G \cdot M_3 \cdot m_T}{R^2} = m_T \cdot g_3$

$$M_3 = \frac{g_3 \cdot R^2}{G}$$

$$\rho = \frac{M_3}{V_3}$$

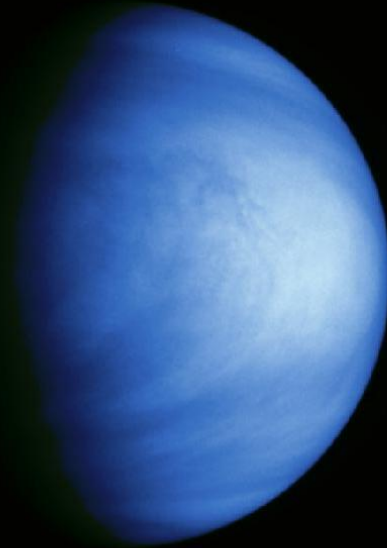
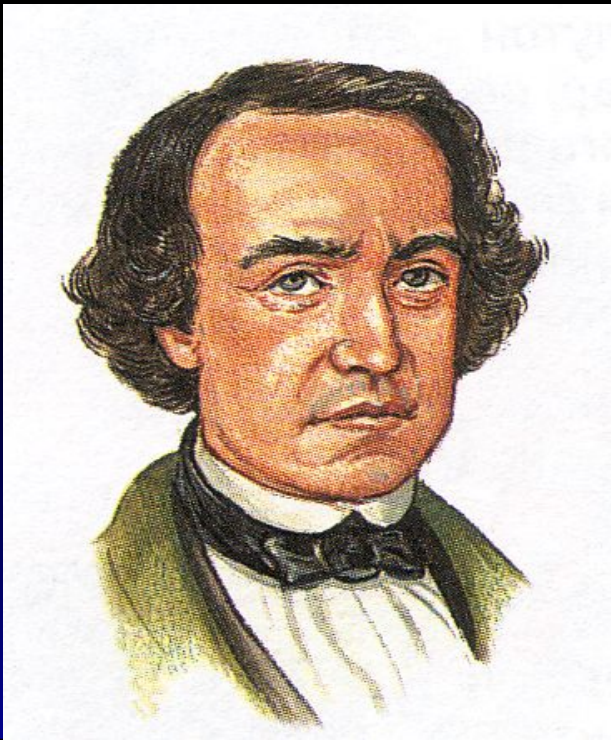


Закон объяснил приливы и отливы



Стало возможным открытие новых планет

Урбан Леверье , рассчитал положение неизвестной планеты и сообщил результаты своих вычислений Галле, который направил телескоп на указанную точку и открыл в 1846 г. планету Нептун.



Стало возможным предсказание точного времени и места затмений

