Закон всемирного тяготения

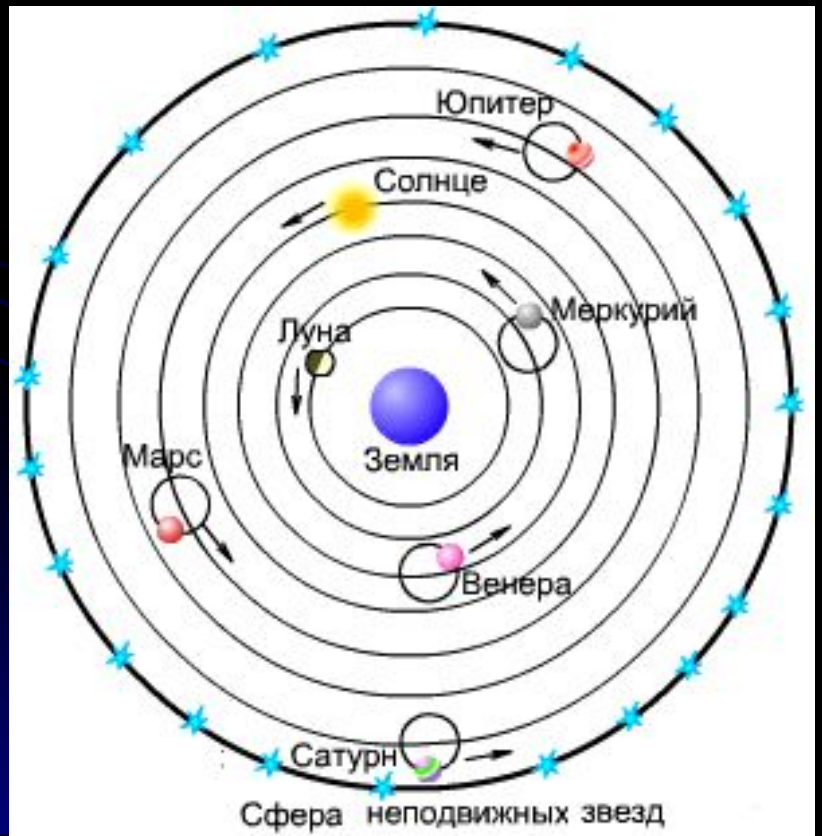
Глава №1

Учёные и их главные достижения.

На что «опирался» Исаак Ньютон при создании закона.

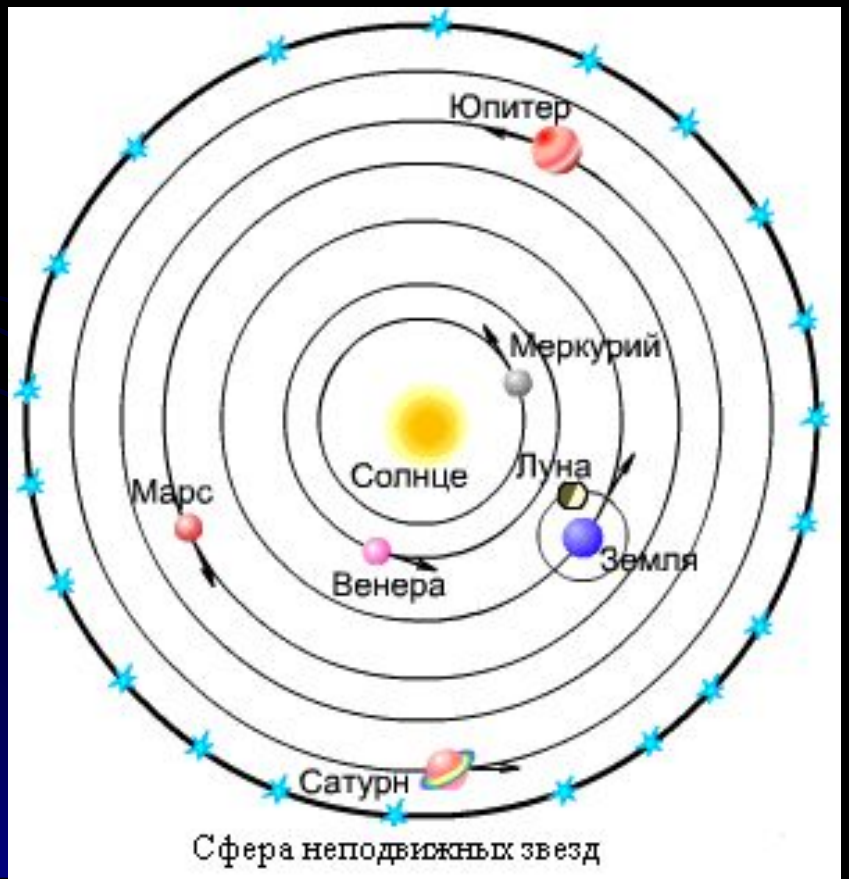
КЛАВДИЙ ПТОЛЕМЕЙ

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



НИКОЛАЙ КОПЕРНИК

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



ДЖОРДАНО БРУНО

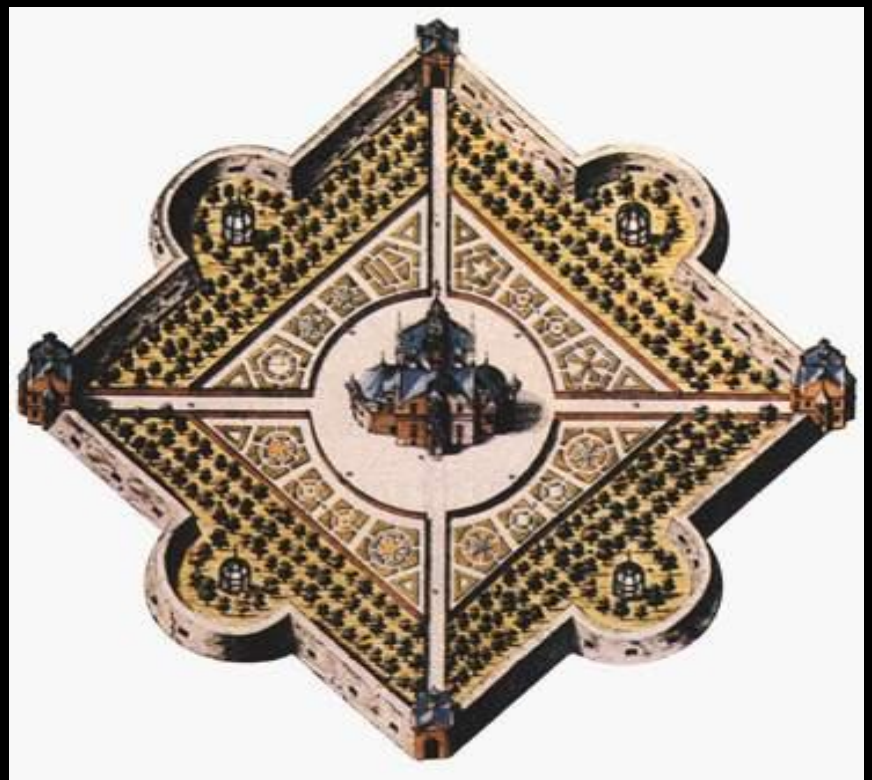
- *конец 16 века Джордано Бруно предположил, что во Вселенной множество солнечных систем*

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*

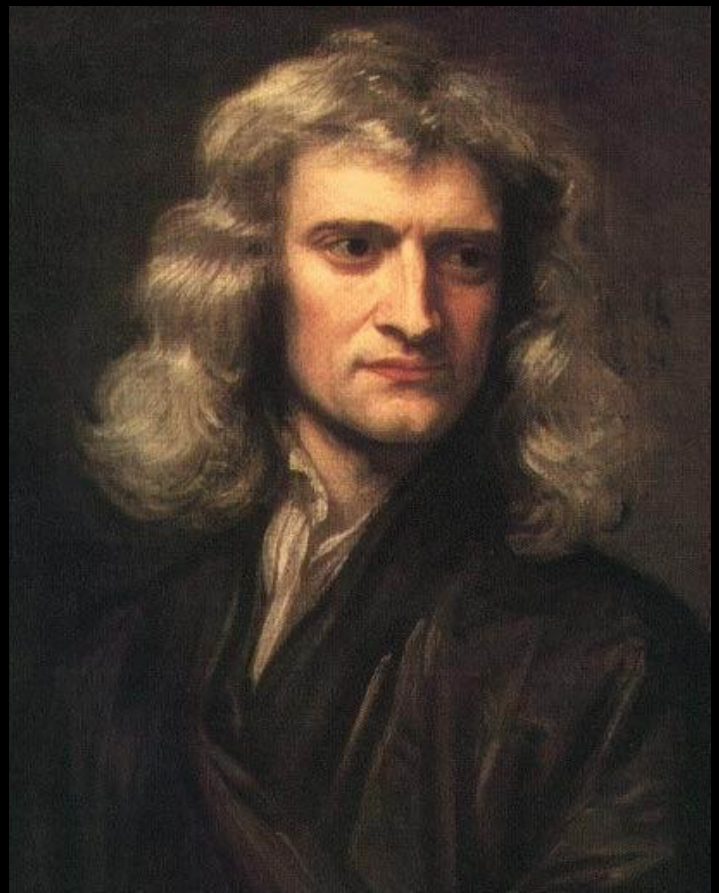


ИОГАНН КЕПЛЕР

- *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»*

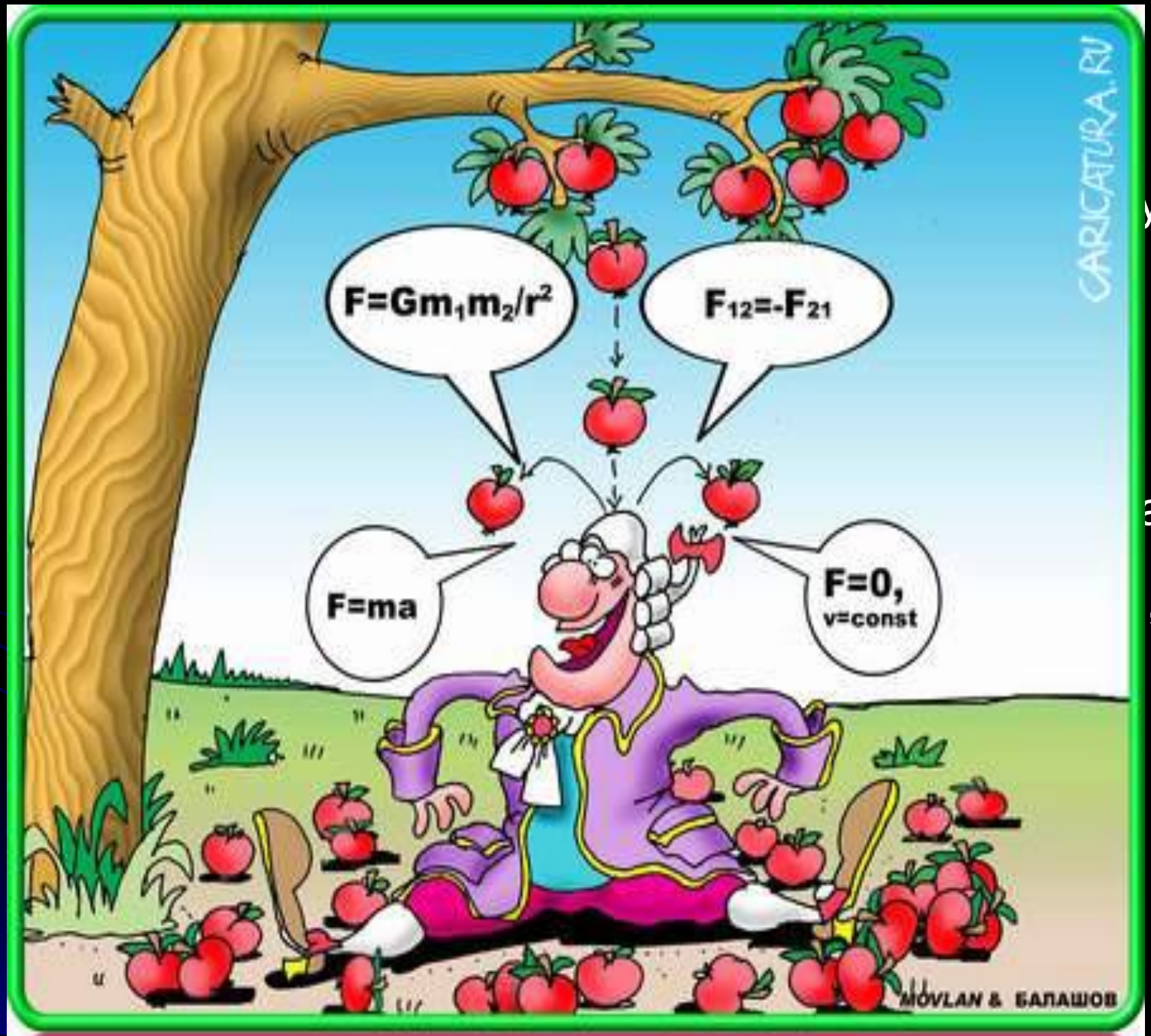


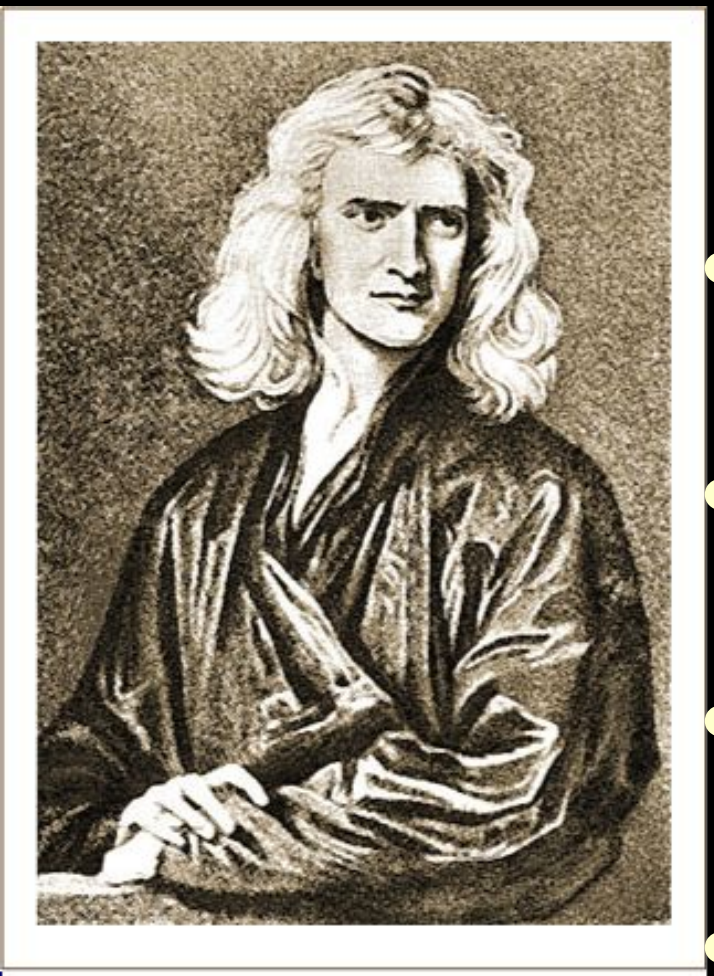
Глава №2

Закон всемирного тяготения.

Ньютон и упавшее яблоко

- уг
-
-
- а
- ,
-


F=Gm1m2/r2
F12=-F21
F=ma
F=0,
v=const
CARICATURA.RU
MOVLAN & БАЛАШОВ



- Догадка Ньютона:

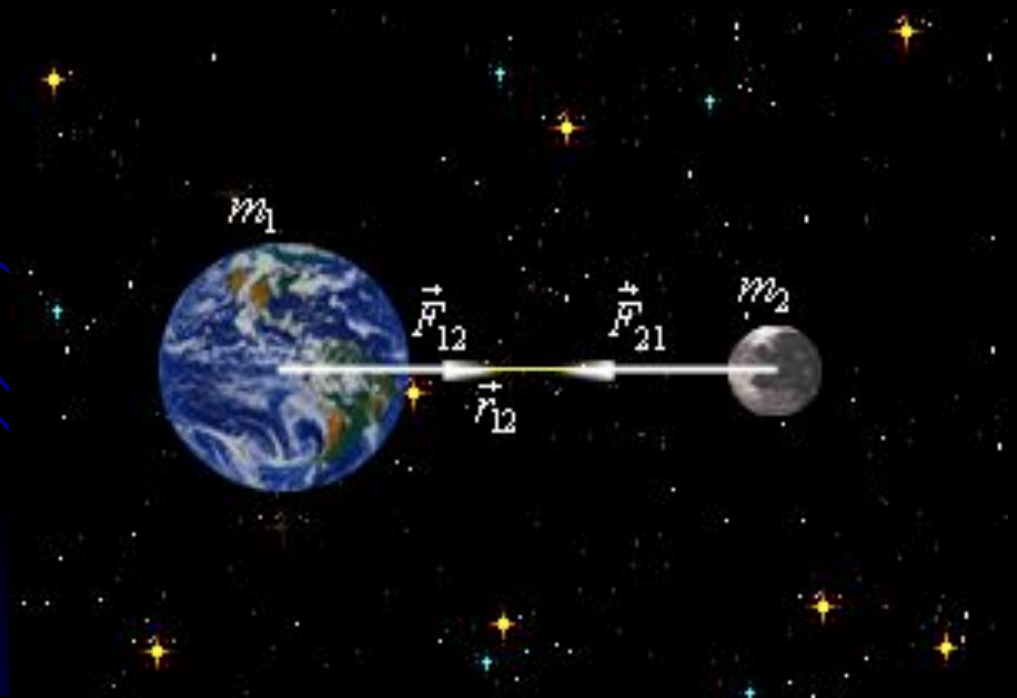
Причина, вызывающая

- 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 тяготенья – 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

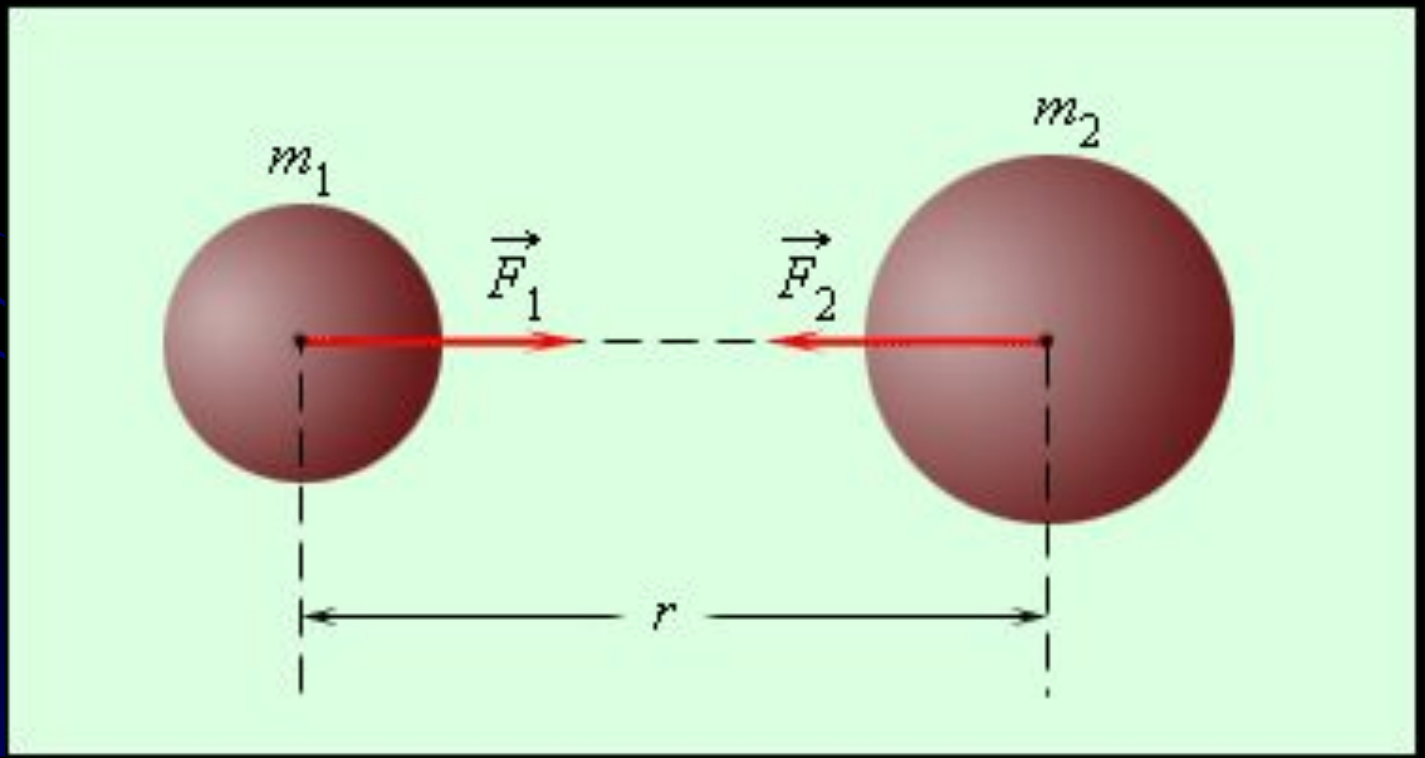
m_1, m_2 – массы взаимодействующих тел, кг

r – расстояние между телами (центрами масс тел), м

G – коэффициент (гравитационная постоянная) $\approx 6{,}7 \cdot 10^{-11}$ Н·м^2/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

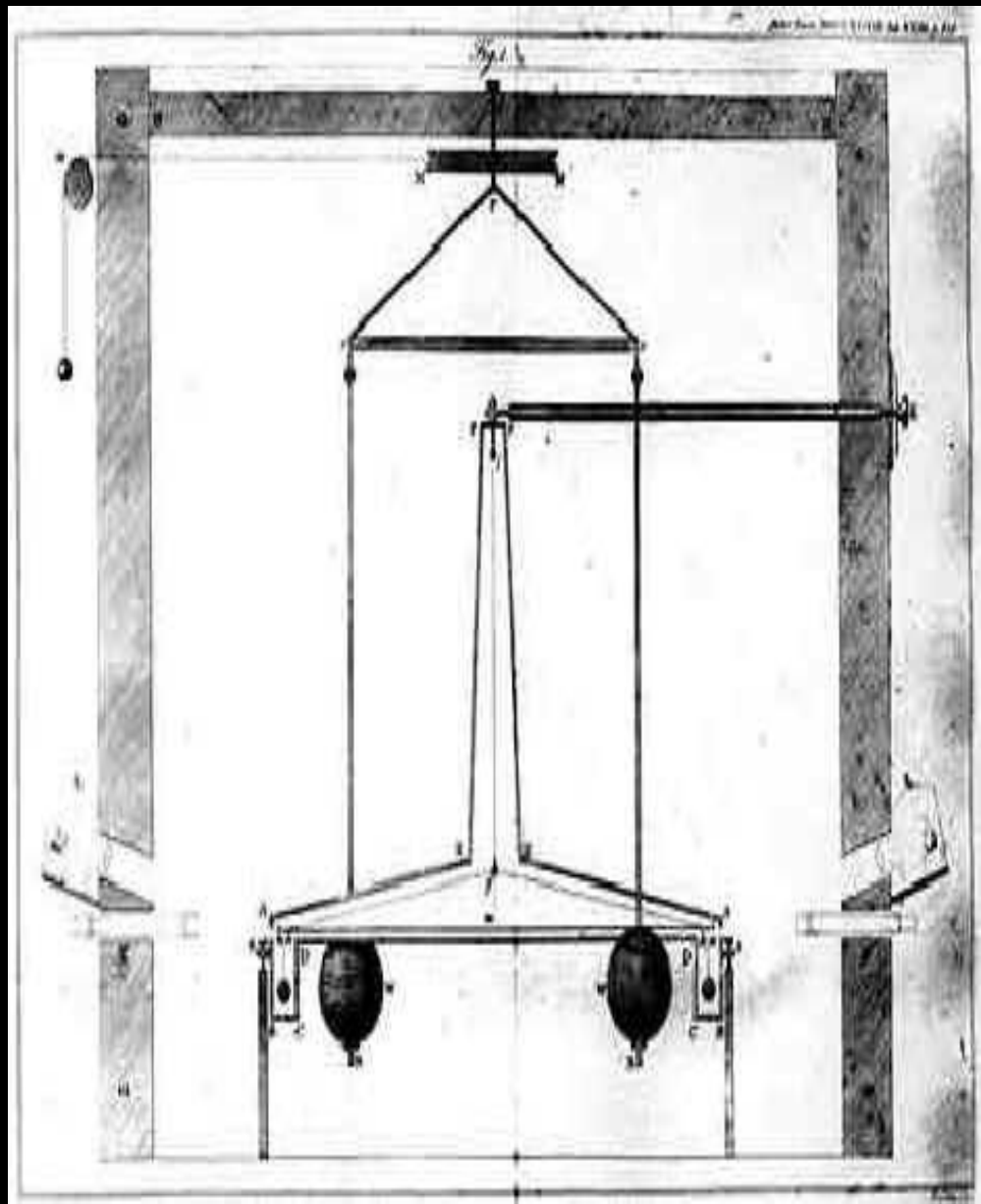
- *ГРАВИТАЦИОННАЯ ПОСТОЯННАЯ - коэффициент пропорциональности G в формуле, описывающей закон всемирного тяготения Ньютона.*
- Численно равна модулю силы тяготения, действующей между телами массой 1 кг, находящимися на расстоянии 1 м.
- Определяется экспериментально.

Впервые измерена на крутильных весах английским физиком Кавендишем в 1798 г.

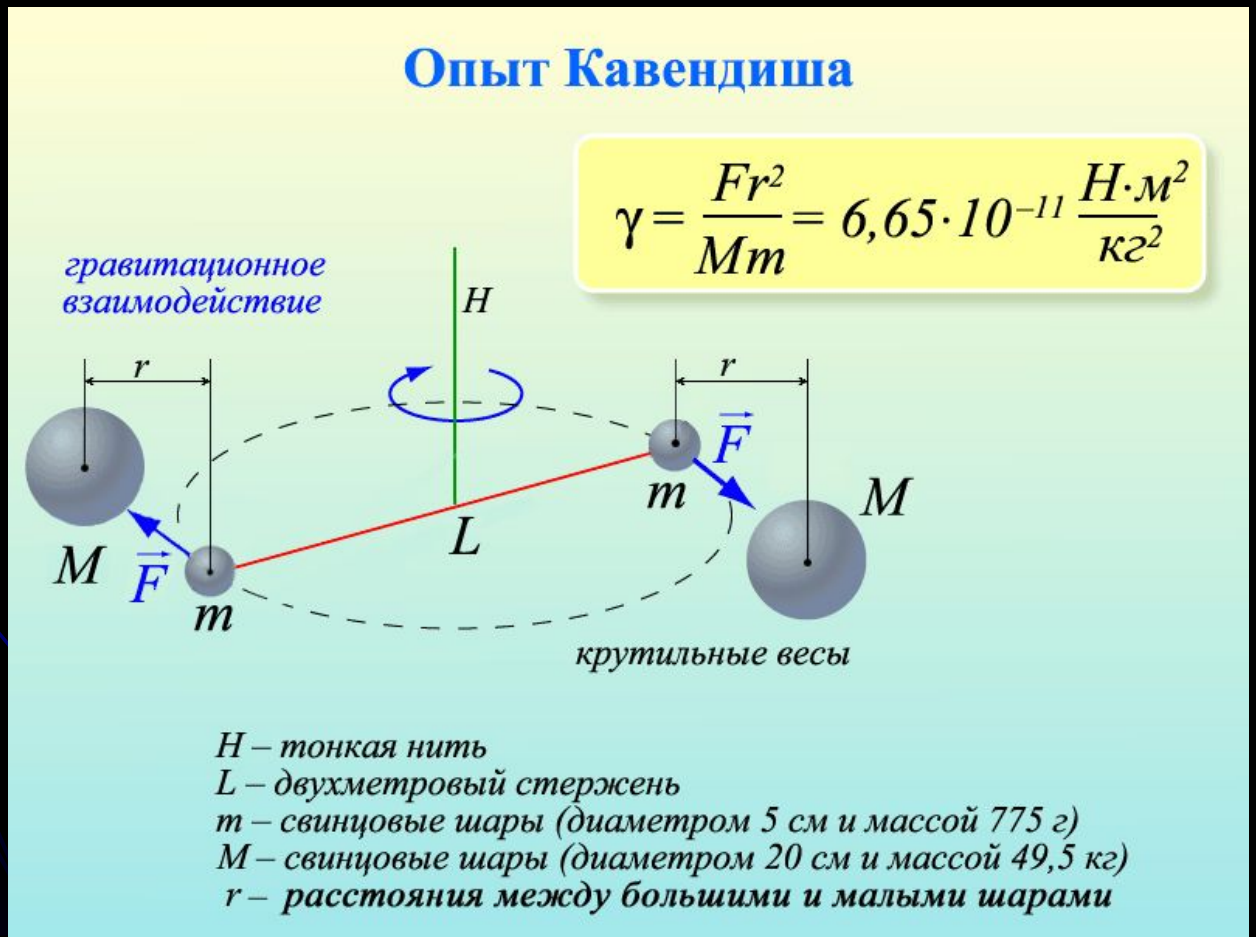
Опыт Кавендиша

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

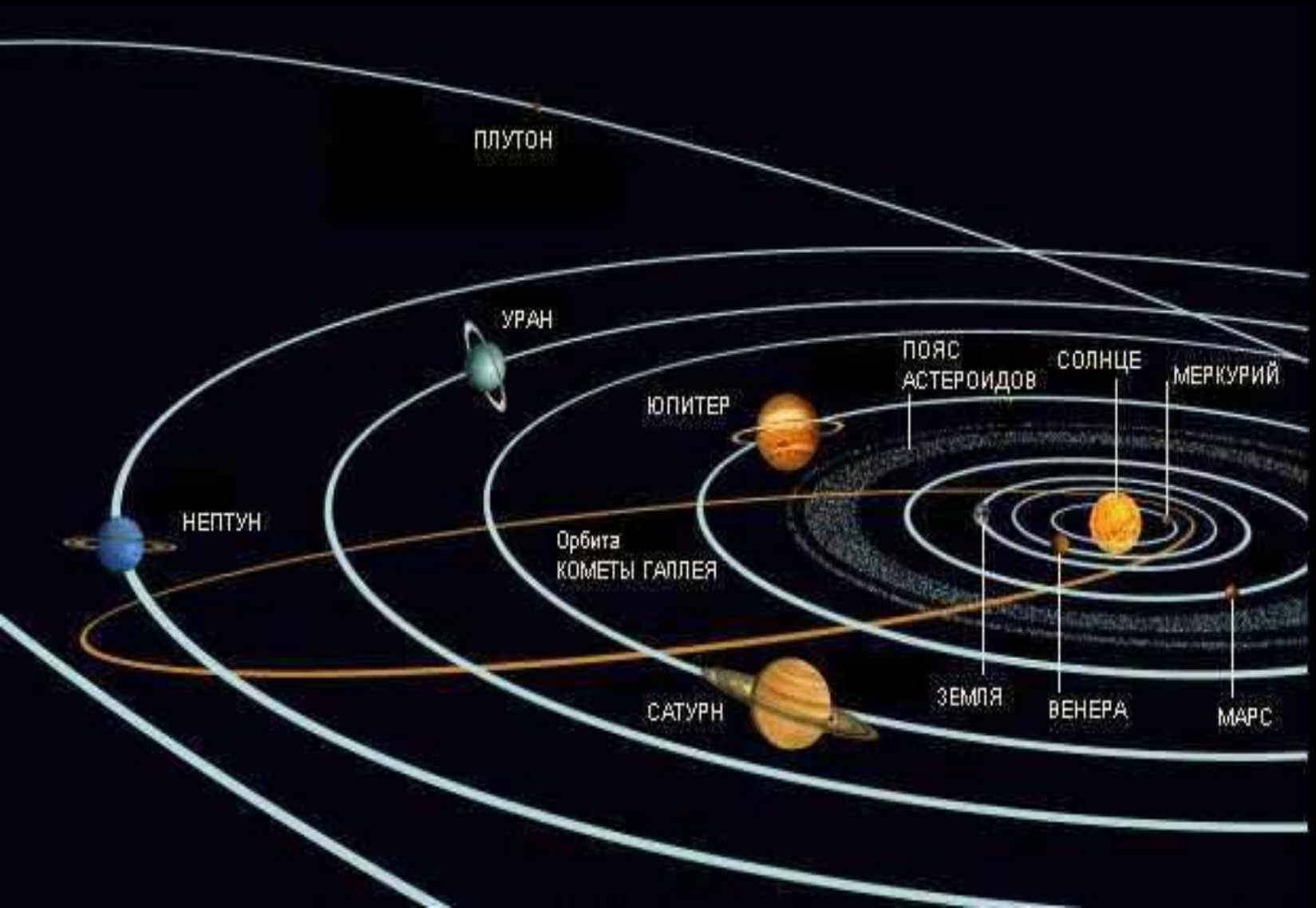
- Современные весы, на которых уточняют значение Гравитационной постоянной
- Размер установки в поперечнике более полуметра.
- Измеряется сила притяжения между двумя подвешенными внутри пластинами (на фотографии не видны) и шарами, расположенными на цилиндре

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

- $F = \frac{G \cdot M_З \cdot m_Т}{R^2}$
- $F = m_Т g_З$
- $\frac{G \cdot M_З \cdot m_Т}{R^2} = m_Т g_З$

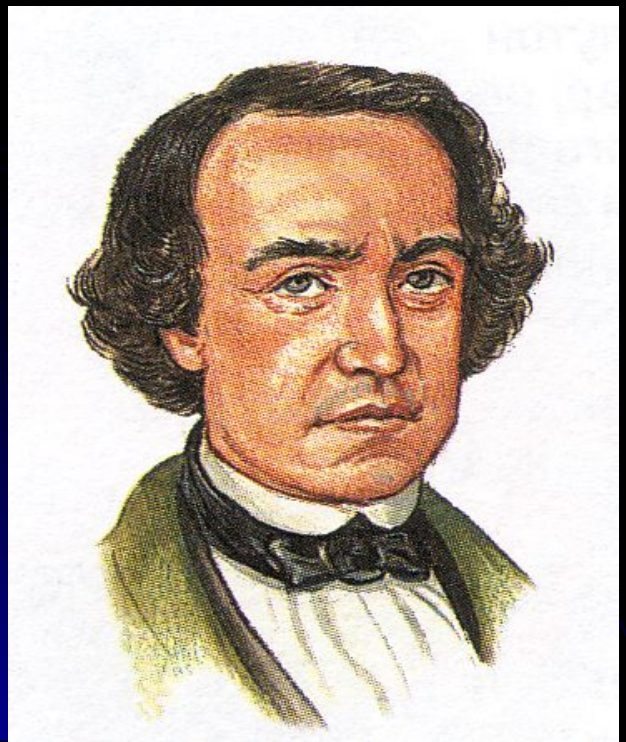
$$M_З = \frac{g_З \cdot R^2}{G}$$

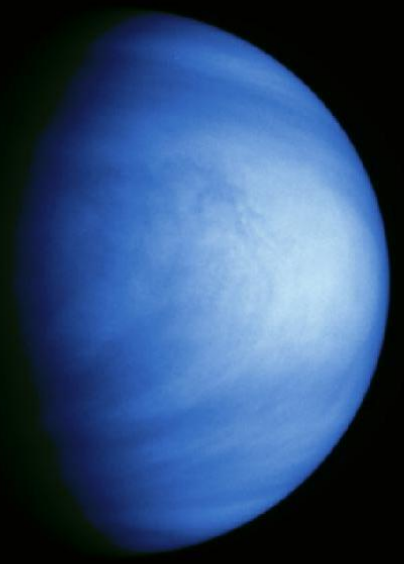
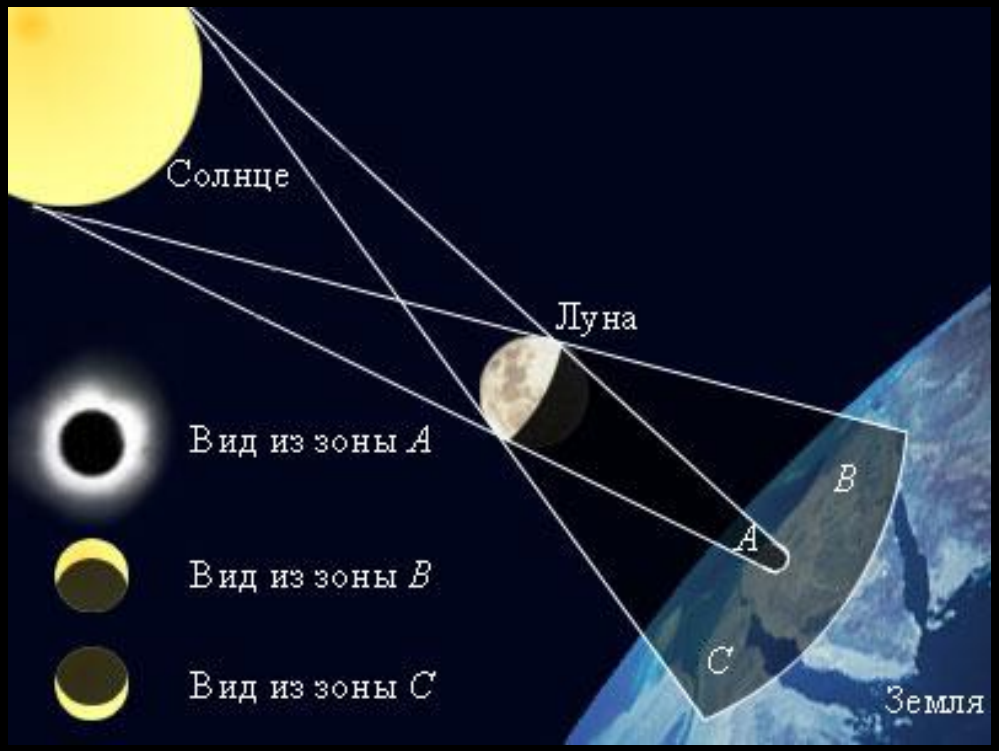
$$\rho = M_З \cdot V_З$$

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