

ПРАВ ИТА АЩА ПОУЩАЕ

ЯВЛЕНИЯ





КАКИЕ СИЛЫ УДЕРЖИВАЮТ ОКОЛО ЗЕМЛИ СОЛНЦЕ И ЛУНУ?



ЧТО ЗАСТАВЛЯЕТ ЗВЁЗДЫ
ОСТАВАТЬСЯ ДОЛГИЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ НА СВОИХ МЕСТАХ?

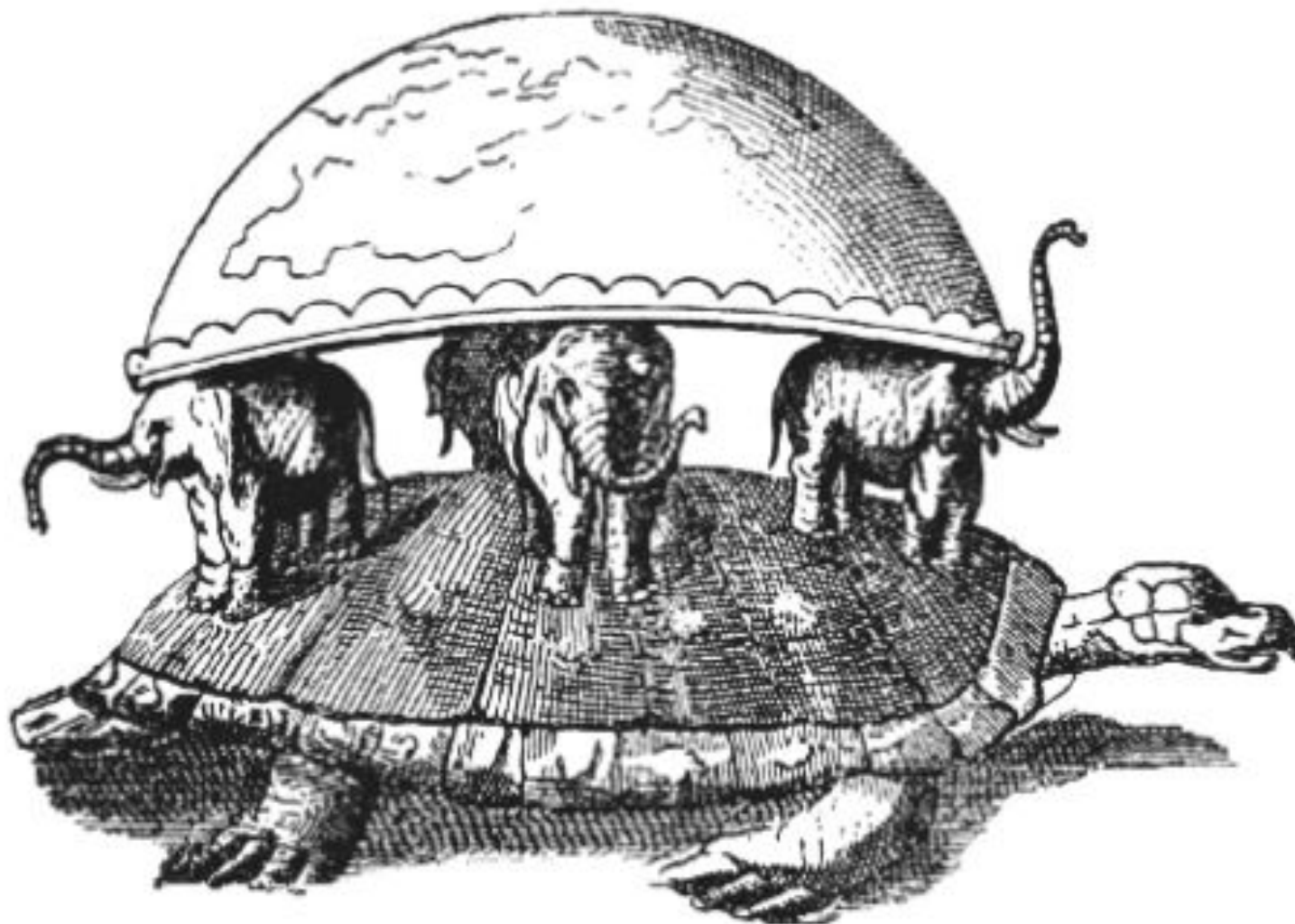


Попытки объяснения наблюдаемой картины мира, и прежде всего строения Солнечной системы, занимали умы многих великих людей.

Что связывает планеты и Солнце в единую систему?
Каким законам подчиняется это движение?



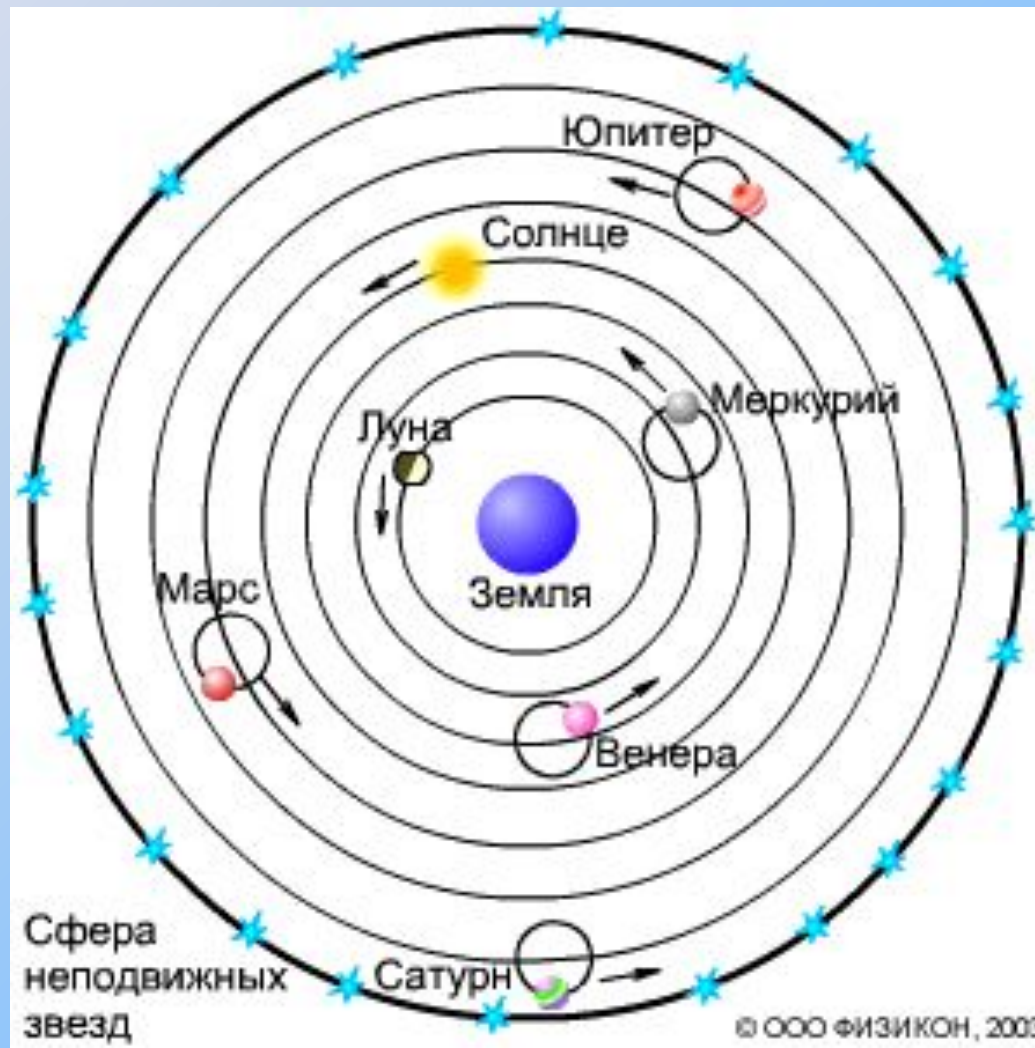
Самые первые представления о строении нашего мира.



Во II веке н.э. древнегреческим учёным

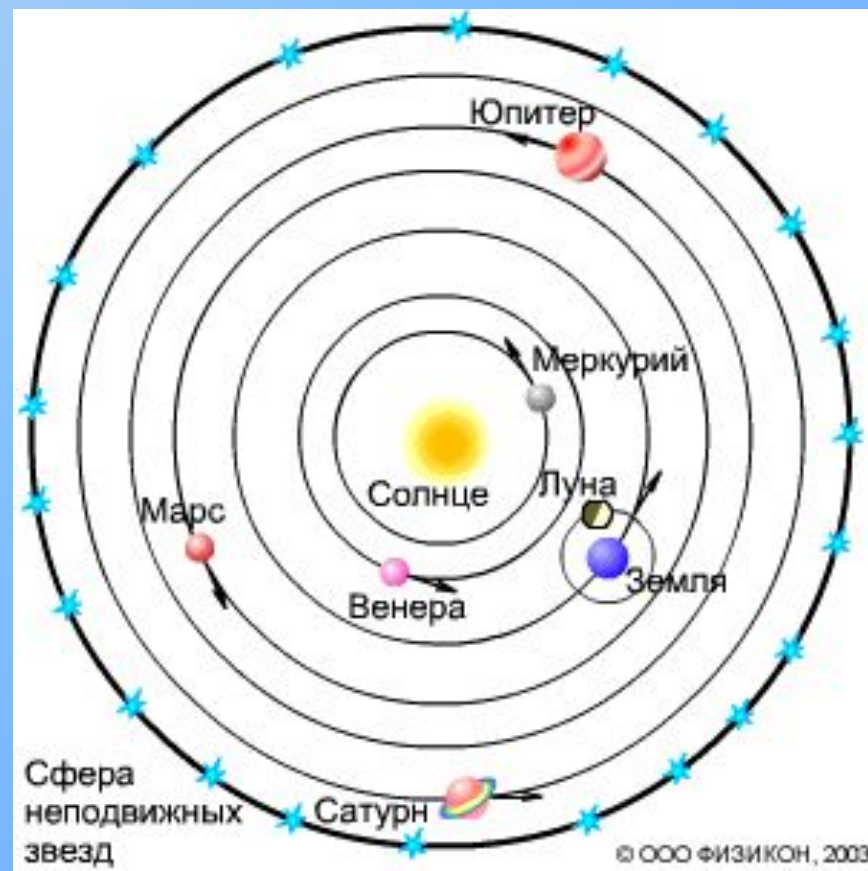
Клавдием Птолемеем

была разработана геоцентрическая система мира, согласно которой все наблюдаемые перемещения небесных светил объяснялись их движением вокруг неподвижной Земли.





В 16 веке польский астроном
Николай Коперник
в центр
мироздания поместил
Солнце. Появилась
гелиоцентрическая картина
мира.



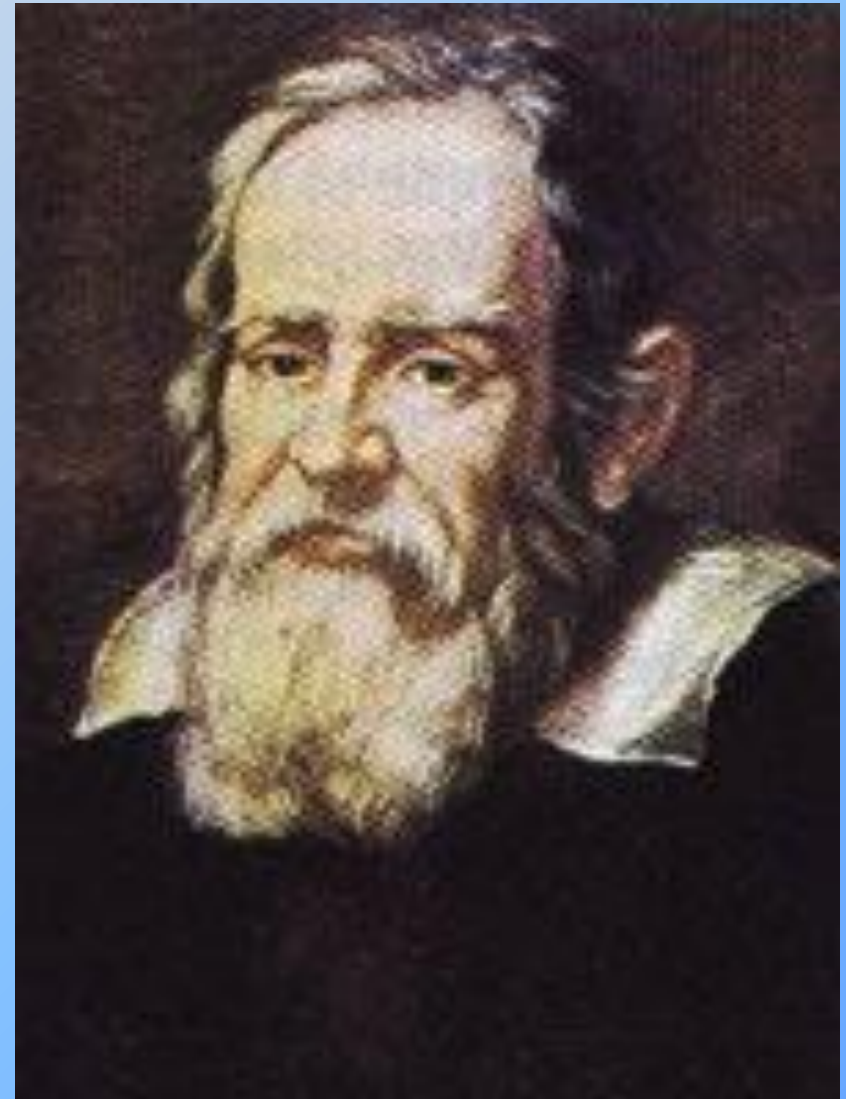
Но оставался главный вопрос.

**Что же удерживает планеты,
в частности Землю,
в их движении вокруг Солнца?**



Галилео Галилей

В десятых годах XVII века начались гонения. Галилею удалось отстоять свое учение, но ненадолго: после выхода в 1632 году «Диалога о приливах и отливах», где в форме разговора трех собеседников дано представление о двух главных системах мира [Птоломея](#) и [Коперника](#), ему было предписано явиться в Рим. Допросы, угроза пыток сломили больного ученого, и 22 июня в монастыре св. Минервы Галилей отрекается от своих взглядов и приносит публичное покаяние. Теперь до конца жизни он стал узником инквизиции и принужден был жить на своей вилле Арчетри близ Флоренции. И лишь в 1992 году папа Иоанн Павел II объявил решение суда инквизиции ошибочным и реабилитировал Галилея.





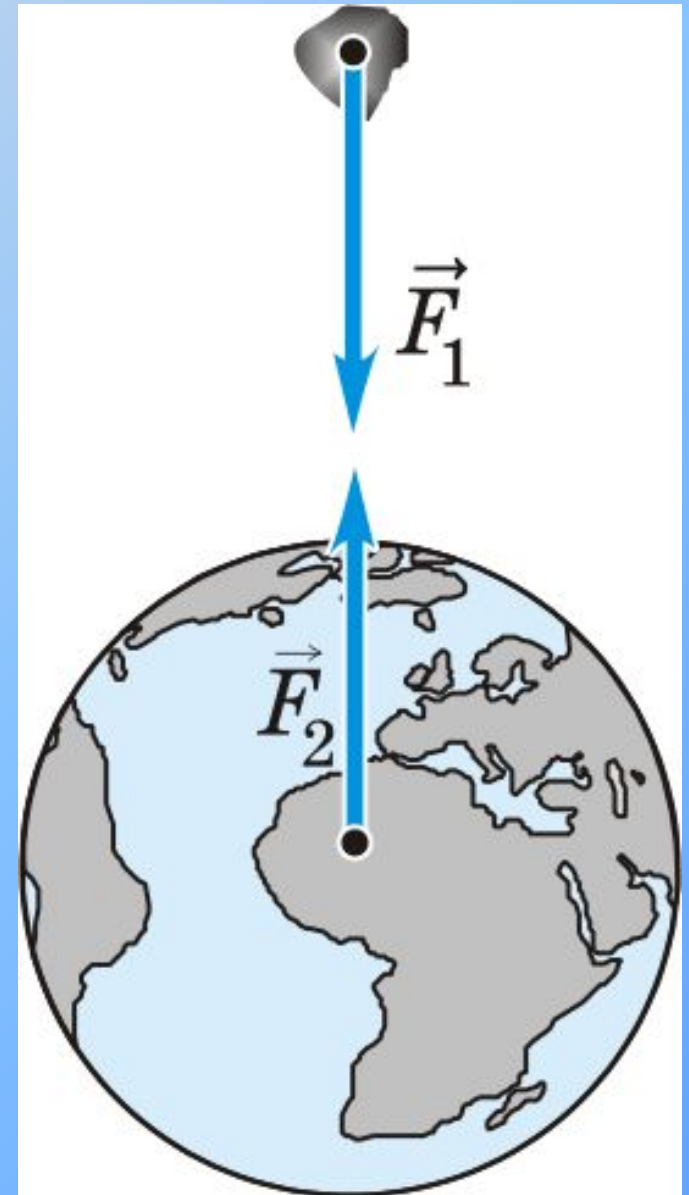
Пизанская башня

Многочисленные опыты Галилео Галилея позволили сделать выводы о свободном падении тел и дали толчок к открытию закона всемирного тяготения.

Одним из первых учёных, кто понял, что не только Солнце притягивает к себе планеты, но и планеты притягивают к себе Солнце, был английский учёный Роберт Гук.

Он писал:

«Все небесные тела имеют притяжение, или силу тяготения к своему центру, вследствие чего они не только притягивают собственные части и препятствуют им разлетаться, как наблюдаем на Земле, но притягивают также все другие небесные тела, находящиеся в сфере их действия».





Иоганн Кеплер

немецкий астроном,
один из творцов астрономии
нового времени.

Предположил, что природа планет
родственная земной.
Кеплер был сторонником идей
Коперника о том, что планеты
обращаются вокруг Солнца.
На основе многолетних наблюдений,
выполненных Тихо Браге,
он **открыл законы движения планет**

**Выведенные из наблюдений законы
Кеплера были использованы
впоследствии Ньютоном для обоснования
закона всемирного тяготения.**

Исаак Ньютон

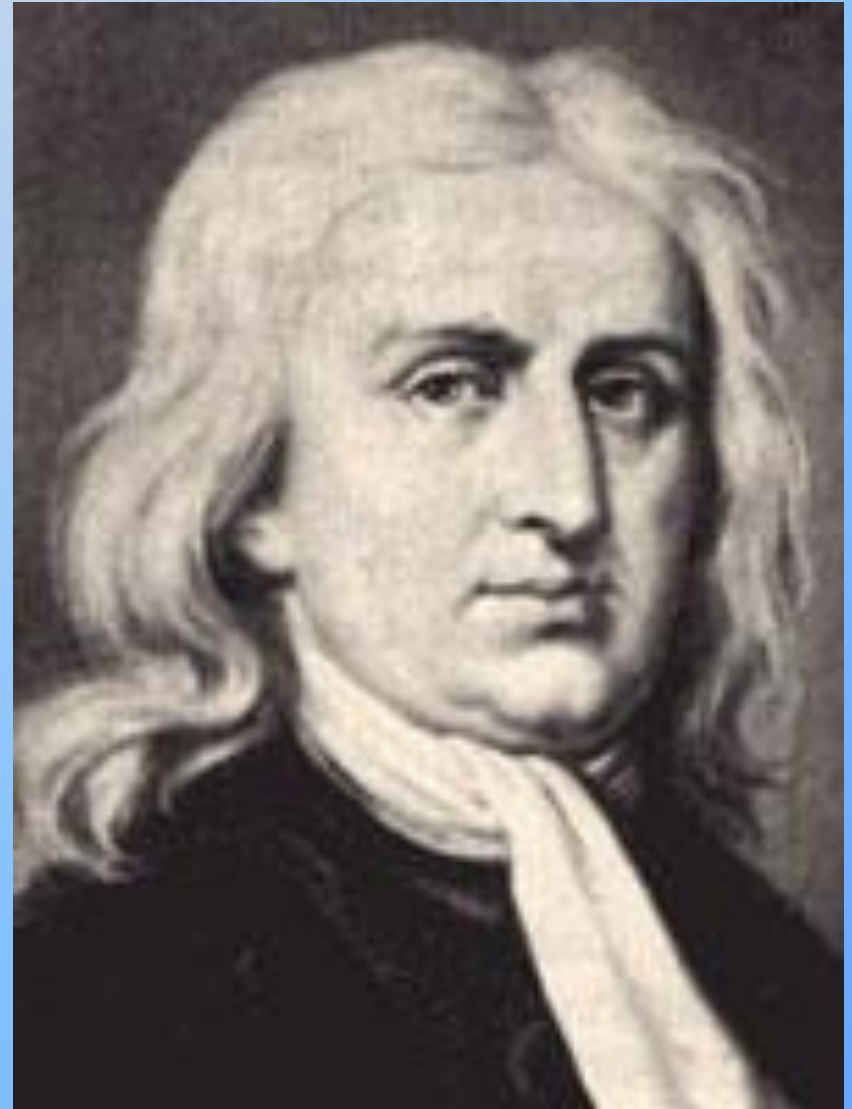
английский математик, механик, астроном и физик, создатель классической механики, президент (с 1703) Лондонского королевского общества.

В механике Ньютон продолжил труды Галилея и Кеплера.

Он сформулировал основные законы классической механики.

Открыл закон всемирного тяготения,

теорию движения небесных тел, создав основы небесной механики.



Все тела Вселенной, как небесные, так и находящиеся на Земле, подвержены взаимному притяжению, причём силы, с которыми притягиваются тела, имеют одинаковую природу и подчиняются одному и тому же закону.



Почему же мы видим, как Земля притягивает к себе книгу и человека, но не видим, как человек притягивает к себе книгу?



Надгробие на могиле Ньютона

Исаак Ньютон был торжественно похоронен в Вестминстерском аббатстве. Над его могилой высится памятник с бюстом и эпитафией

«Здесь покоится сэр Исаак Ньютон, дворянин, который почти божественным разумом первый доказал с факелом математики движение планет, пути комет и приливы океанов. Он исследовал различие световых лучей и проявляющиеся при этом различные свойства цветов...

Пусть смертные радуются, что существует такое украшение рода человеческого».

Взаимодействие, свойственное
всем телам Вселенной
и проявляющееся в их взаимном
притяжении друг к другу,
называют **гравитационным**,
а само явление всемирного
тяготения- **гравитацией**.



Гравитационное взаимодействие осуществляется посредством
особого вида материи, называемого

гравитационным полем.

СУЩЕСТВУЕТ
ВОКРУГ
ЛЮБОГО ТЕЛА

ОСУЩЕСТВЛЯЕТ
ПРИТЯЖЕНИЕ
МЕЖДУ ТЕЛАМИ

СВОЙСТВА

ВСЕПРОНИКАЮЩ
АЯ
СПОСОБНОСТЬ

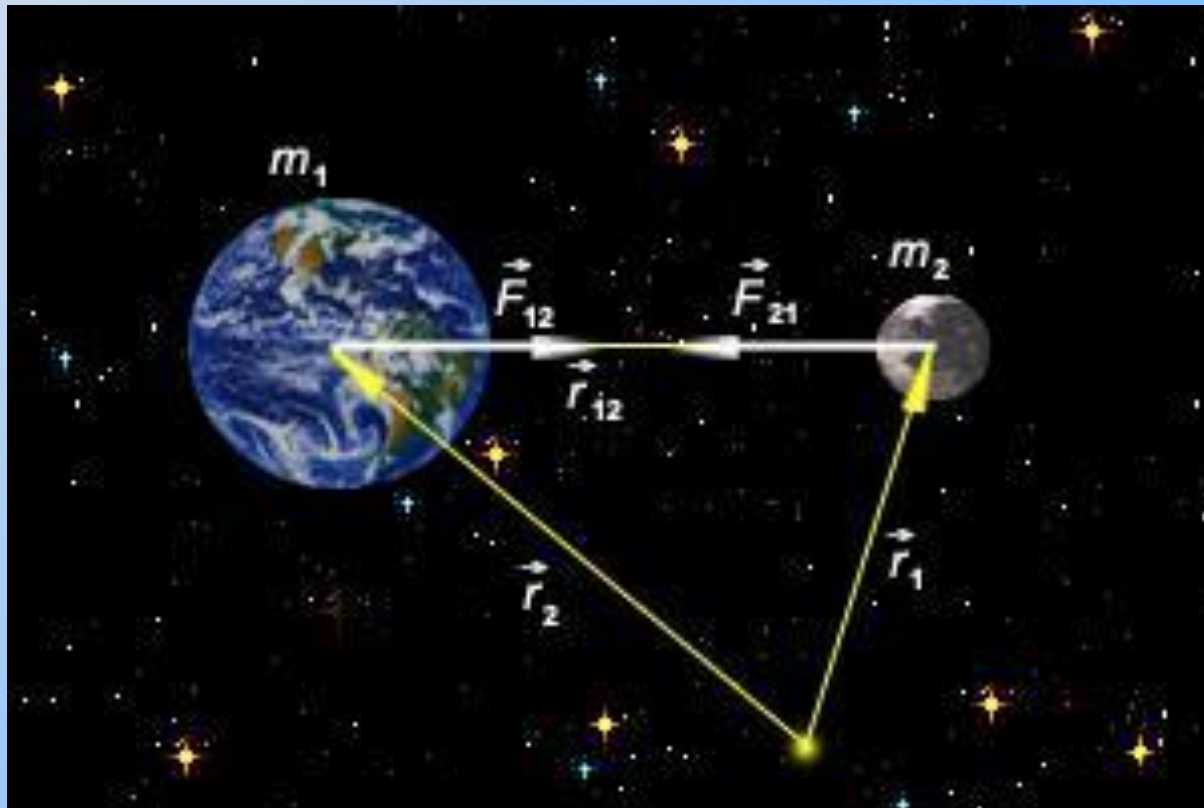
ХАРАКТЕРИЗУЕТС
Я

ГРАВИТАЦИОННЫ
М
ЗАРЯДОМ -
МАССОЙ

Закон всемирного тяготения

Исаак Ньютон смог объяснить движение тел в космическом пространстве с помощью **закона всемирного тяготения**.

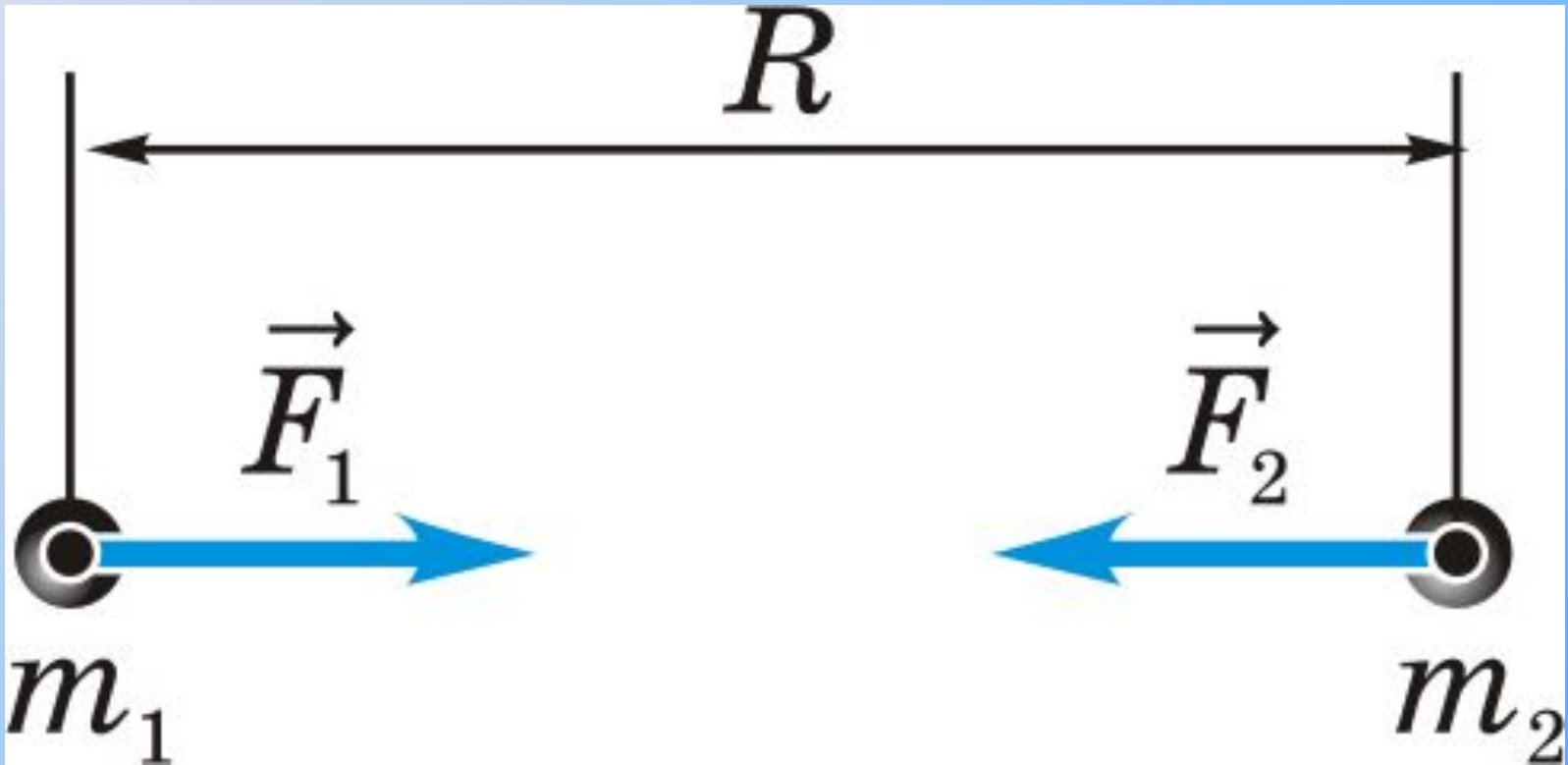
Ньютон пришел к своей теории в результате многолетних исследований движения Луны и планет.



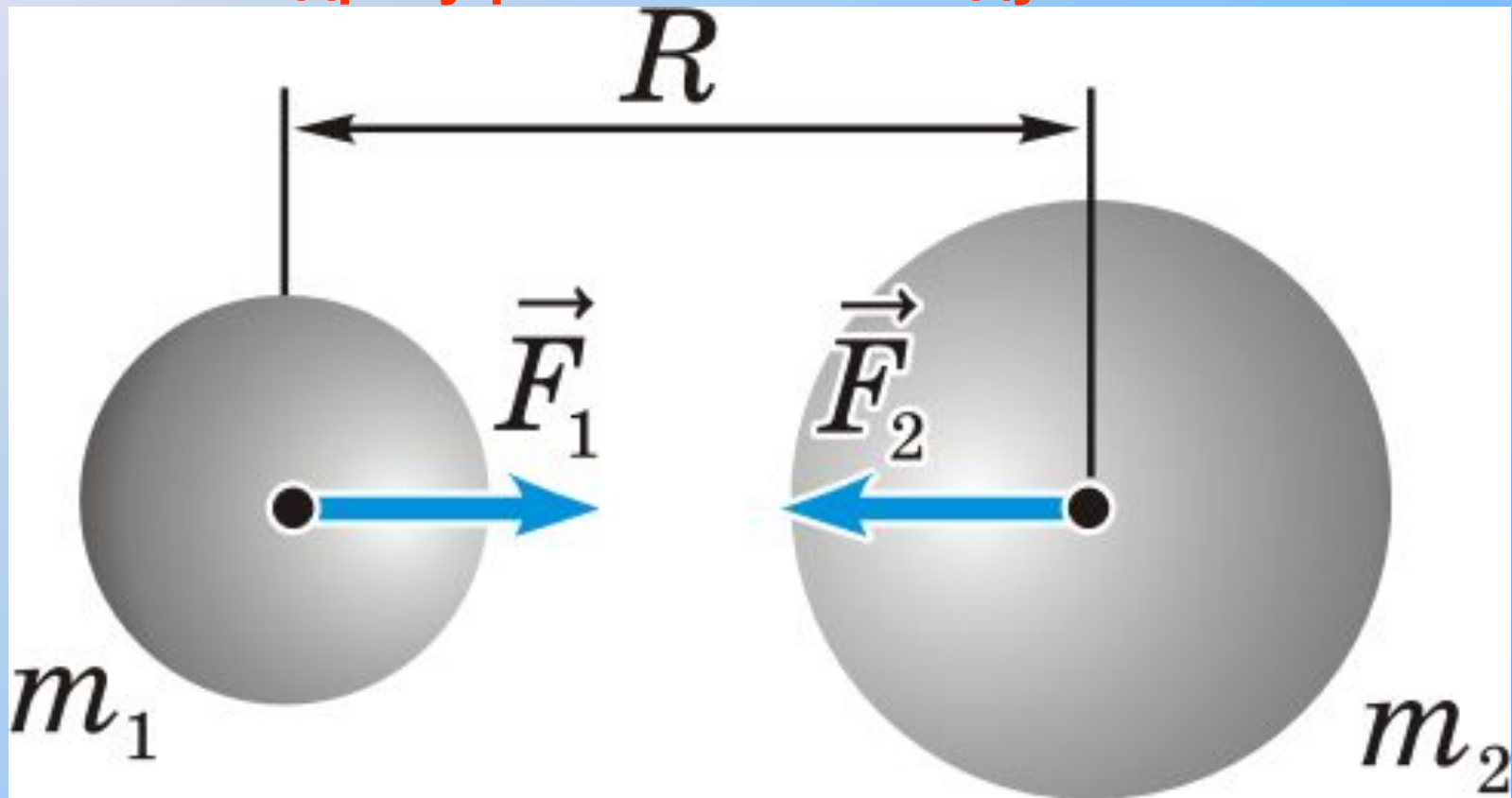
Если m_1 и m_2 – массы двух точечных тел,
а R – расстояние между ними,
то закон всемирного тяготения
записывается в виде

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

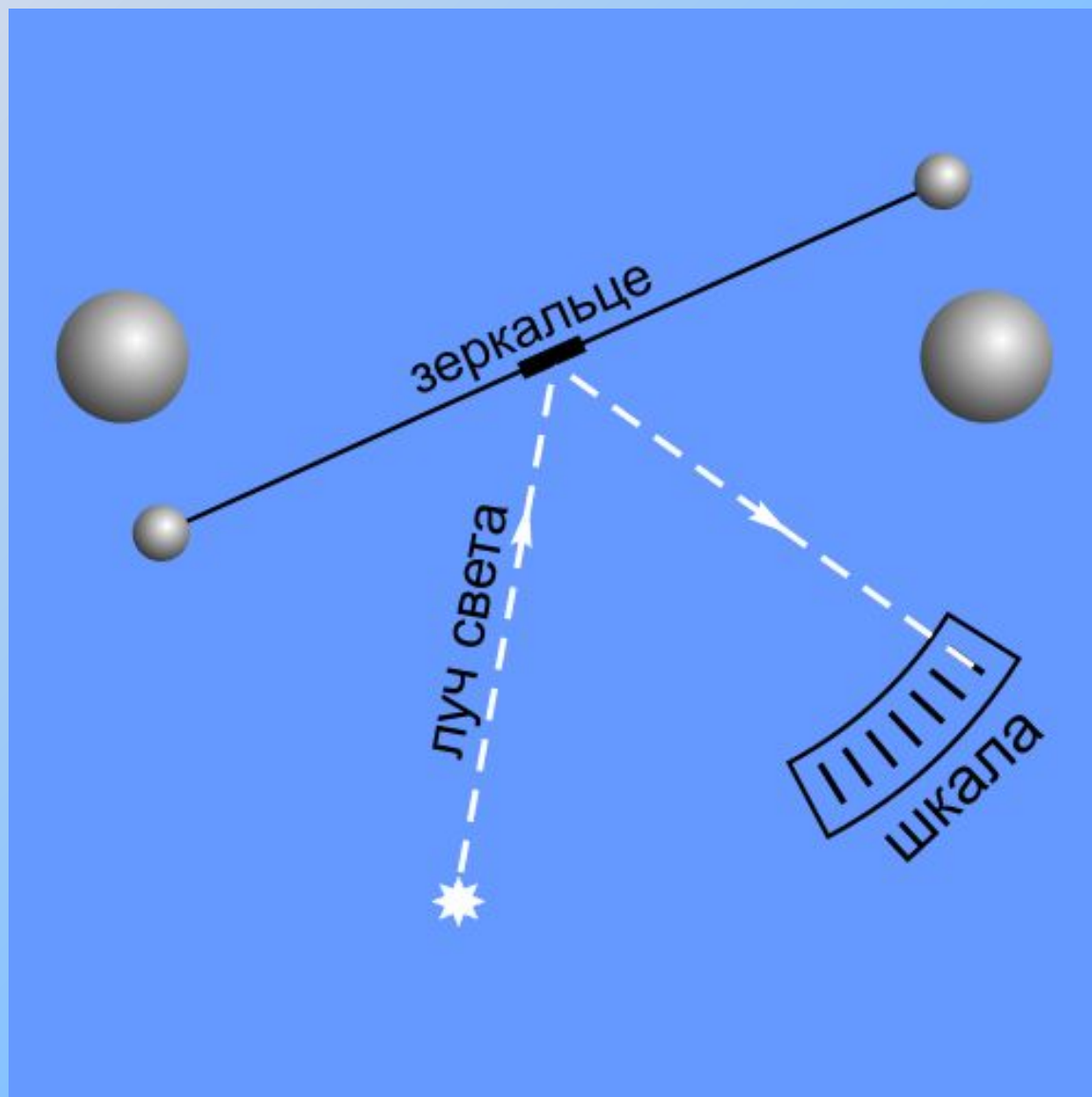
где $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ – *гравитационная постоянная*.



Сила гравитационного притяжения
любых двух частиц
прямо пропорциональна произведению
их масс
и обратно пропорциональна
квадрату расстояния между ними.



Точные измерения гравитационной постоянной впервые были проведены в 1978 году Генри Кавендишем – богатым английским лордом. С помощью крутильных весов по углу поворота зеркала он сумел измерить ничтожно малую силу притяжения между маленькими и большими металлическими шарами.



$F = 0,24 \text{ мкВ}$



1 метр

$$F = 10^{20} H$$



380 000 KM

