

ПРАВ ИТАЛИАНСКОМУ НАРОДУ

ЯВЛЕНИЯ





**КАКИЕ СИЛЫ УДЕРЖИВАЮТ ОКОЛО ЗЕМЛИ СОЛНЦЕ И ЛУНУ?**



ЧТО ЗАСТАВЛЯЕТ ЗВЁЗДЫ  
ОСТАВАТЬСЯ ДОЛГИЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ НА СВОИХ МЕСТАХ?

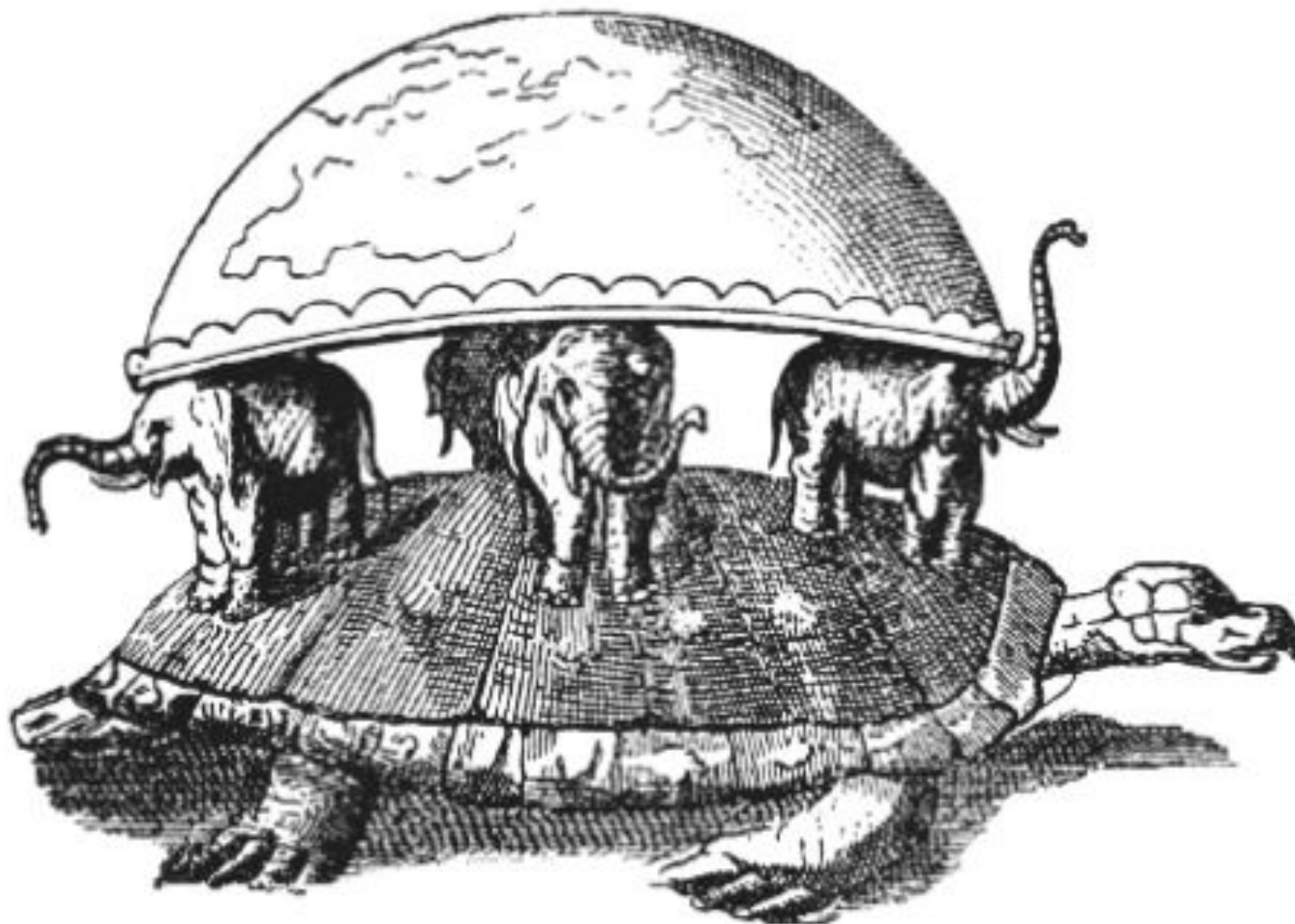


Попытки объяснения наблюдаемой картины мира, и прежде всего строения Солнечной системы, занимали умы многих великих людей.

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



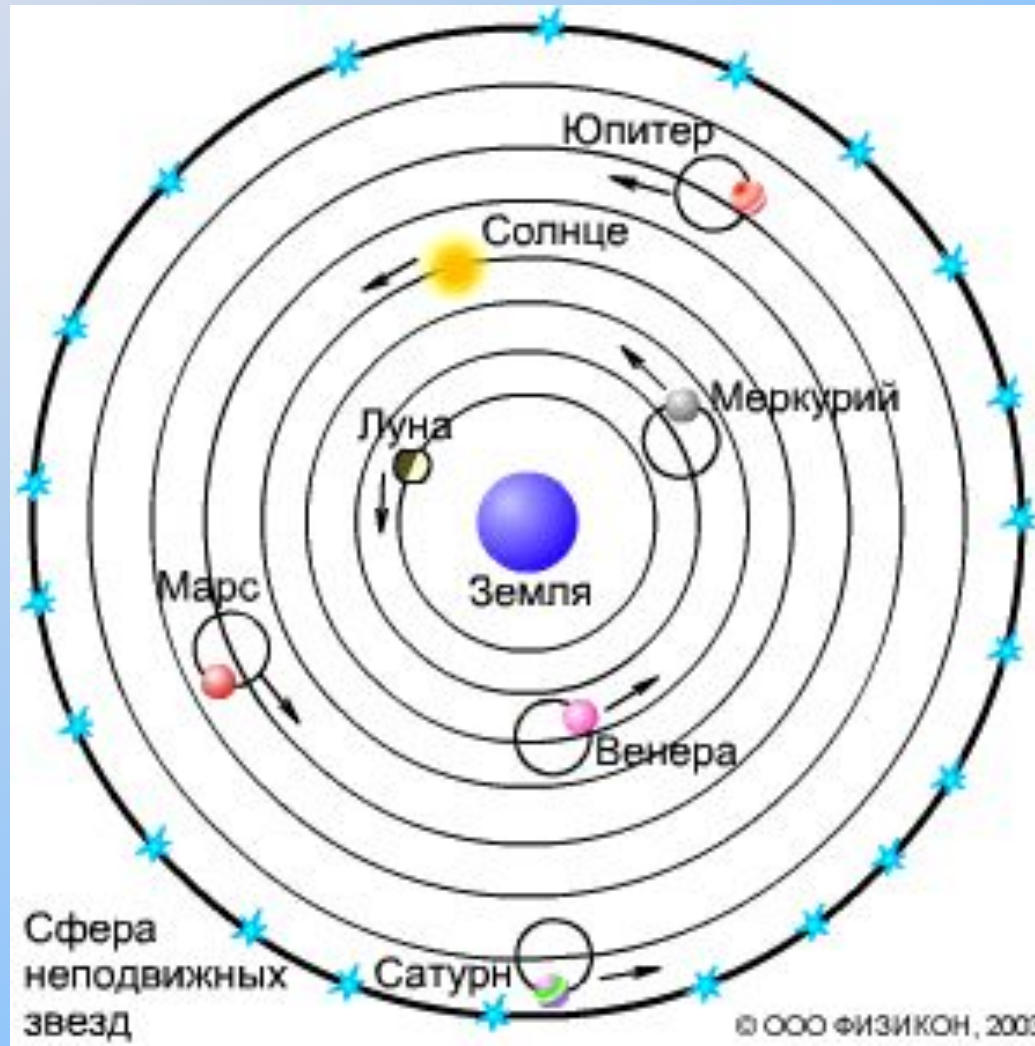
Самые первые представления о строении нашего мира.



Во II веке н.э. древнегреческим учёным

## Клавдием Птолемеем

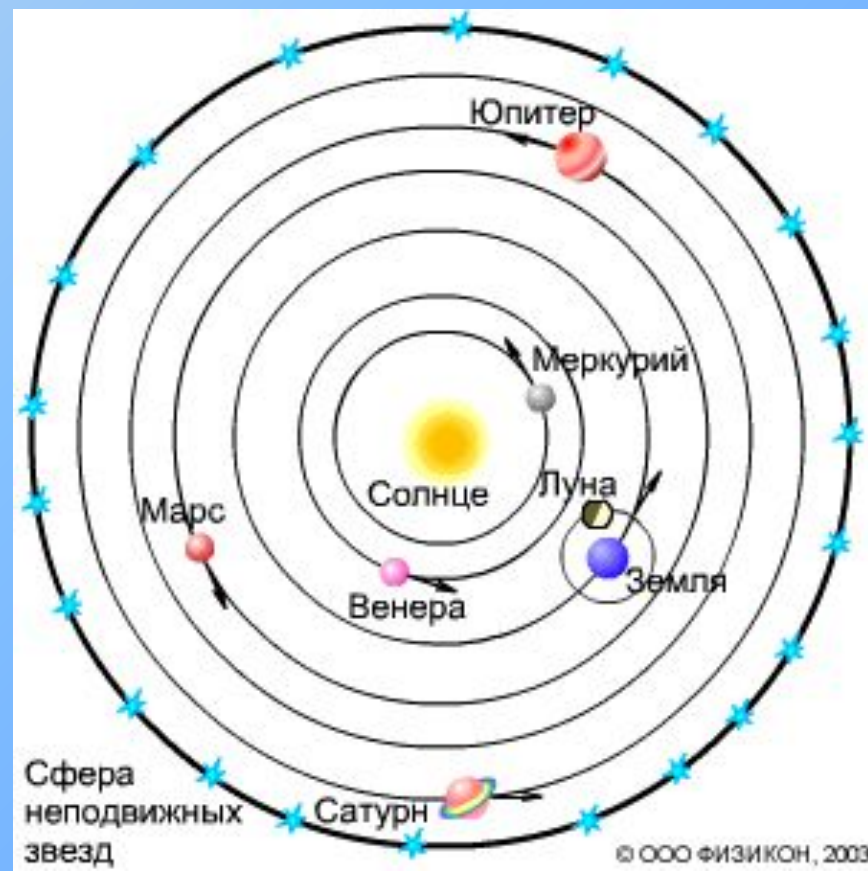
была разработана геоцентрическая система мира, согласно которой все наблюдаемые перемещения небесных светил объяснялись их движением вокруг неподвижной Земли.







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



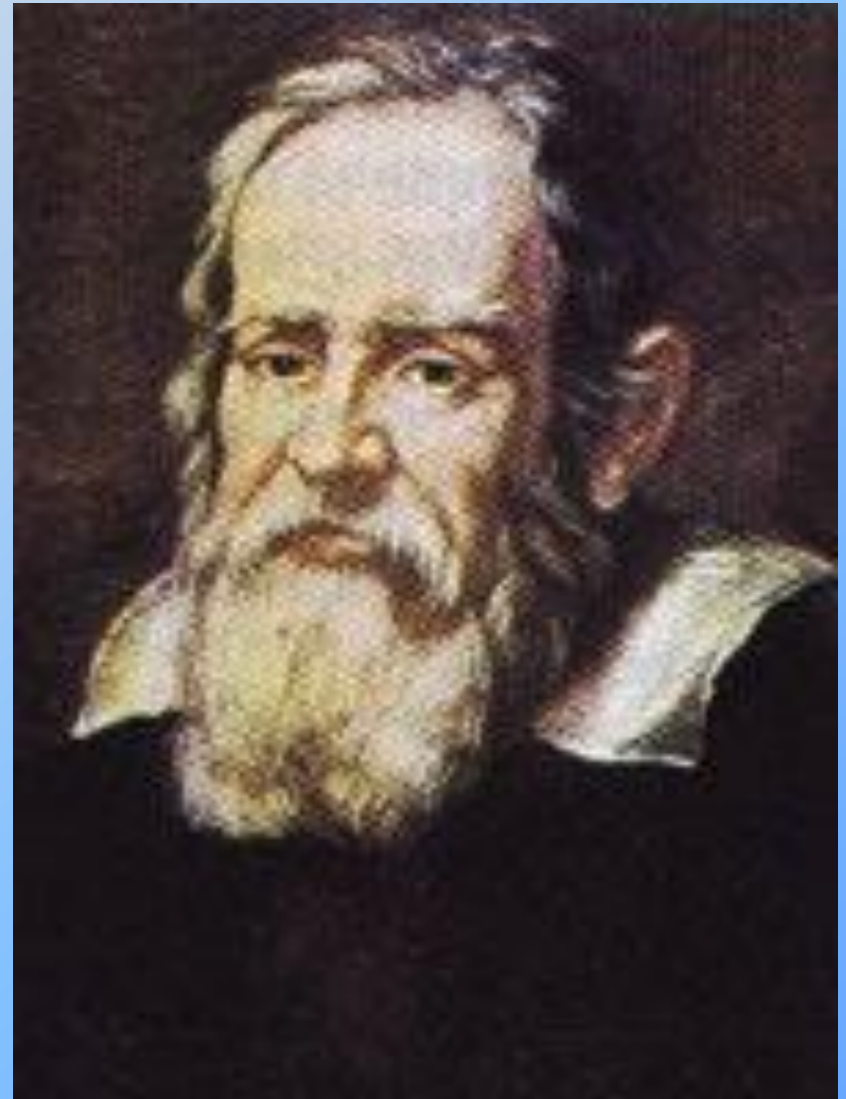
**Но оставался главный вопрос.**

**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.





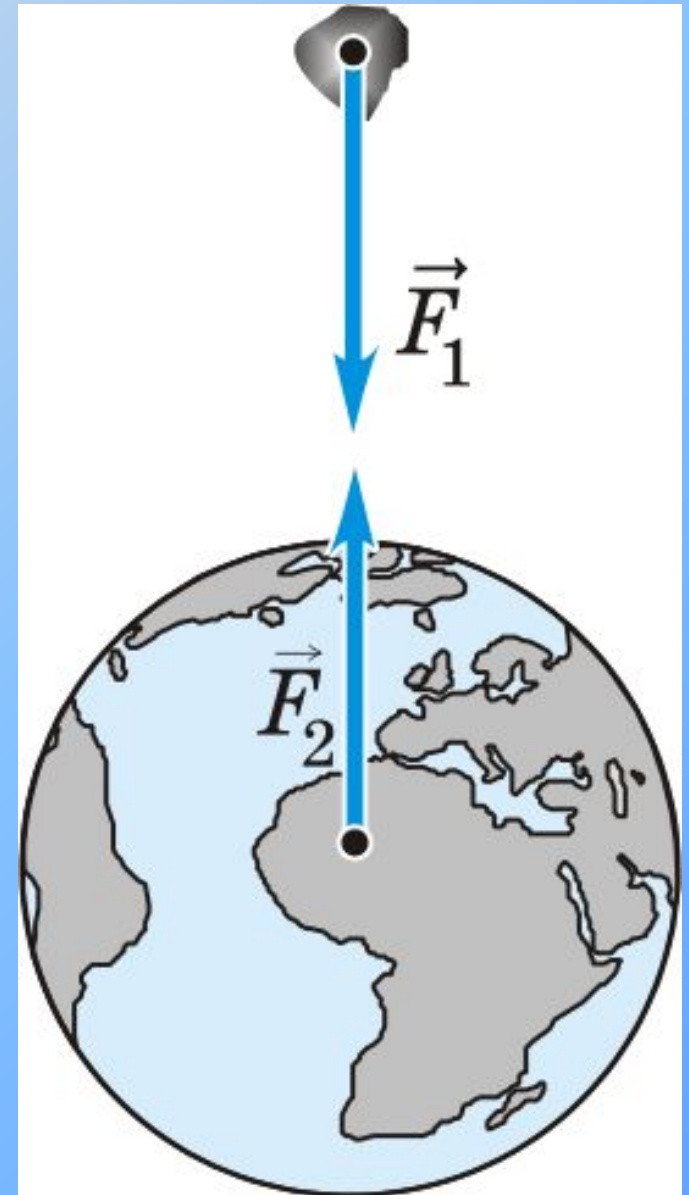
## Пизанская башня

**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

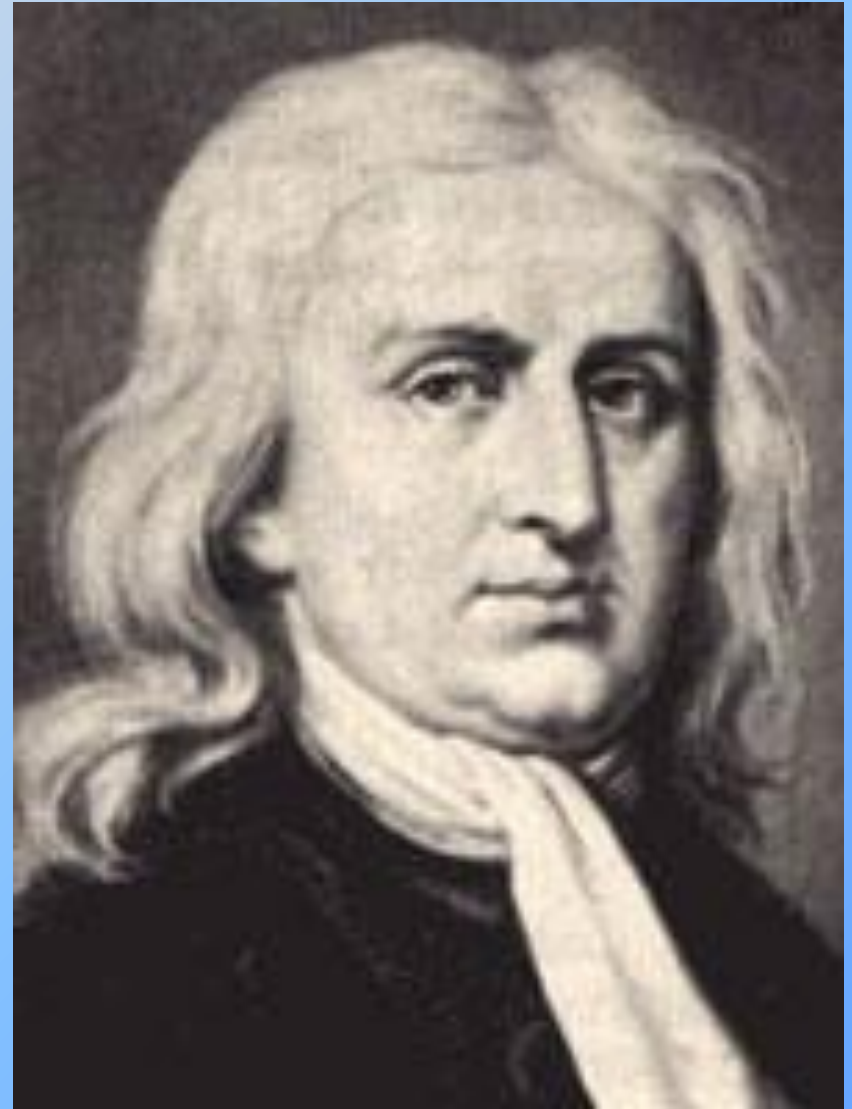
английский математик, механик, астроном и физик, создатель классической механики, президент (с 1703) Лондонского королевского общества.

**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

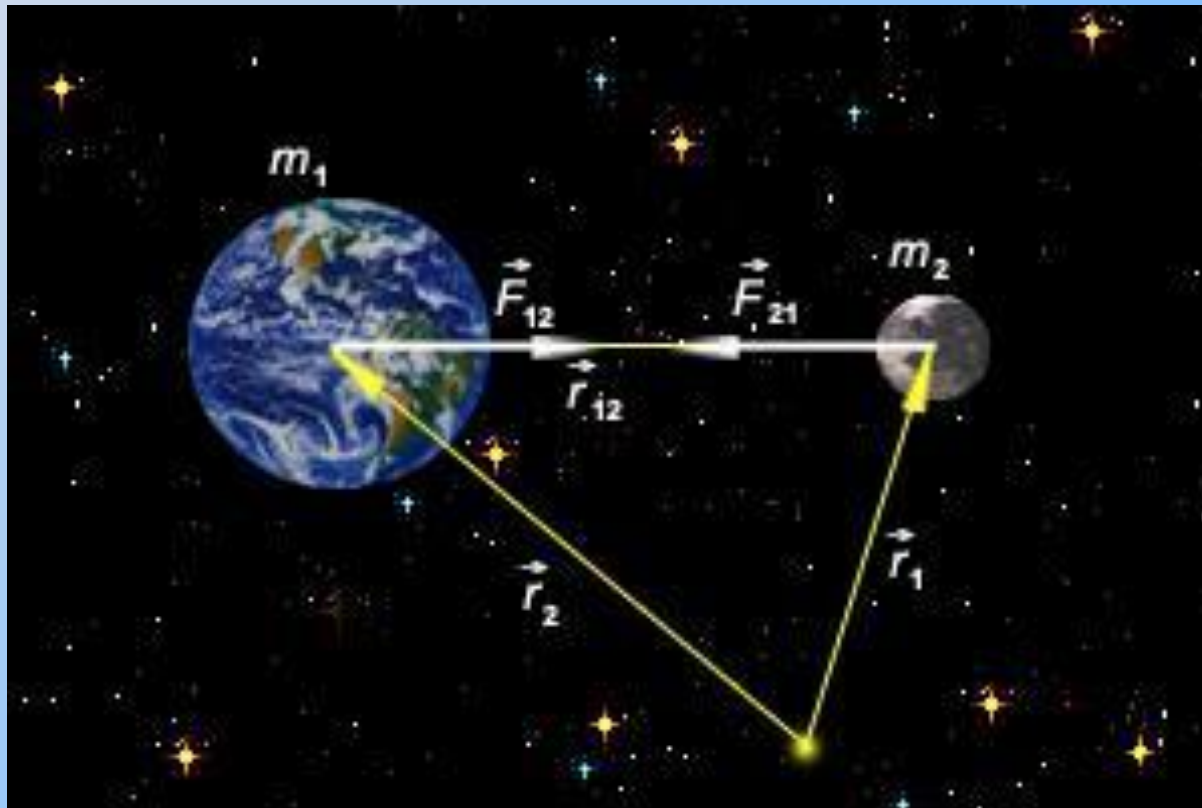
ХАРАКТЕРИЗУЕТС  
Я

ГРАВИТАЦИОННЫ  
М  
ЗАРЯДОМ -  
МАССОЙ

# Закон всемирного тяготения

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

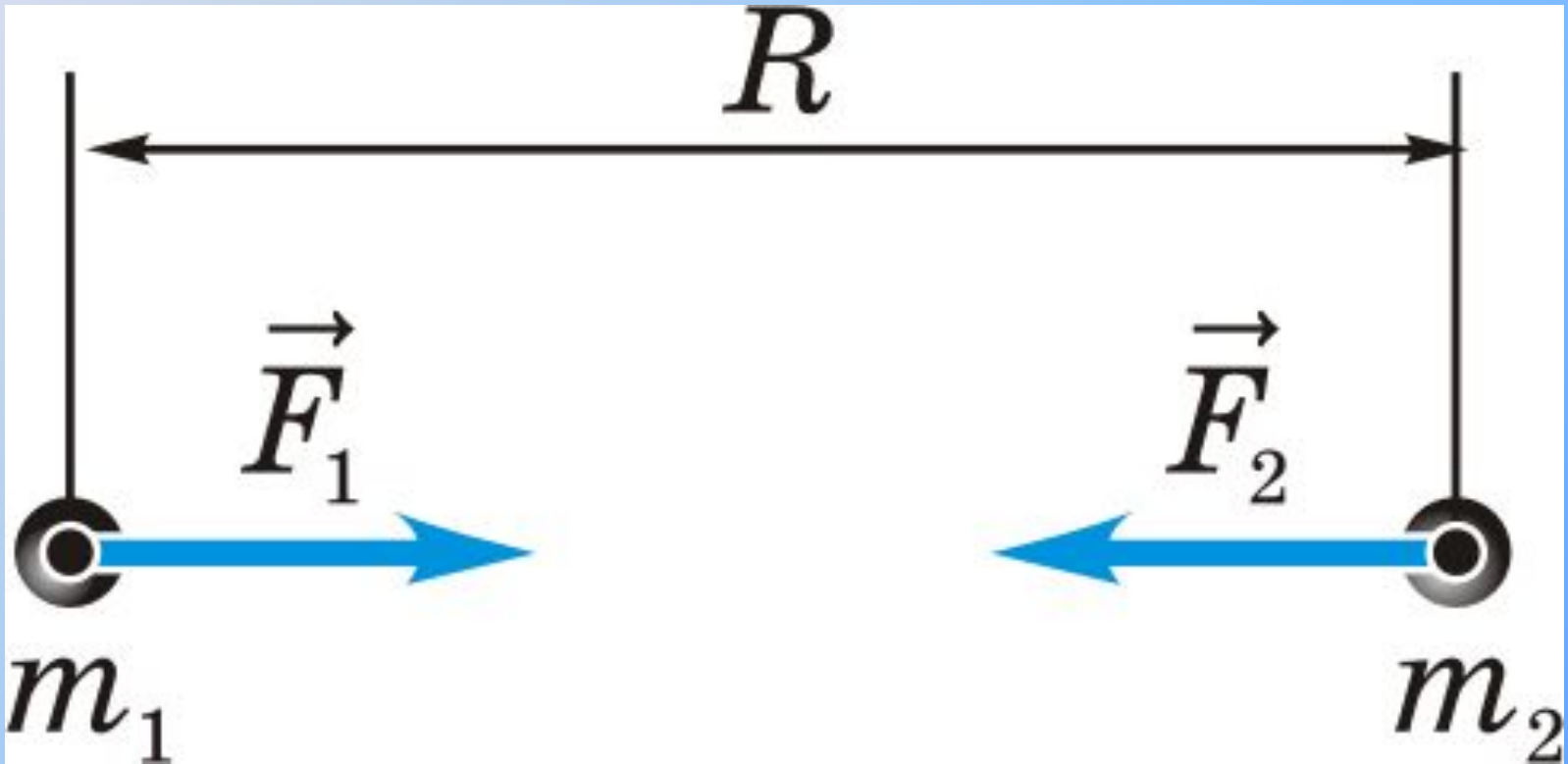
Ньютон пришел к своей теории в результате многолетних исследований движения Луны и планет.



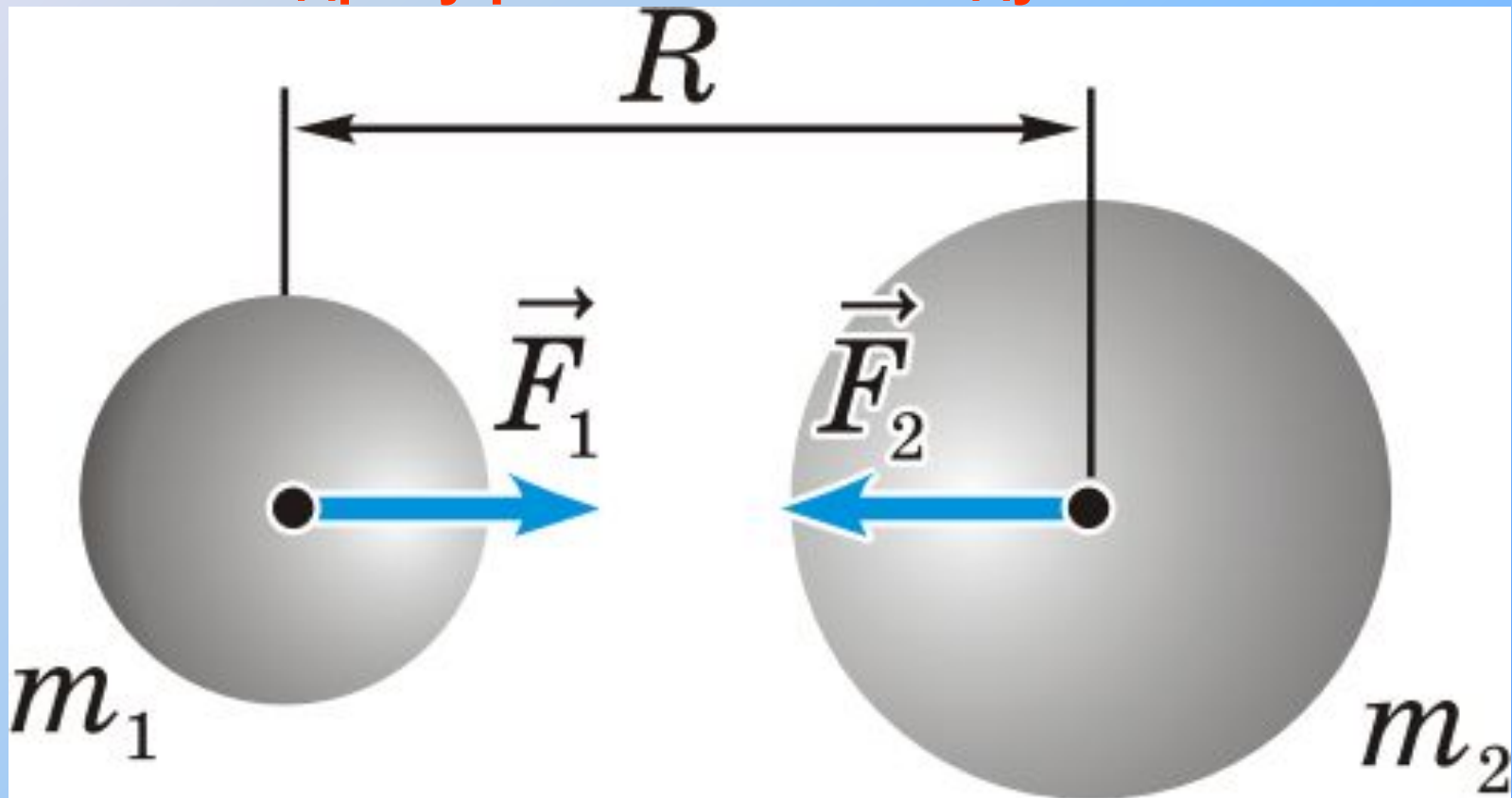
Если  $m_1$  и  $m_2$  – массы двух точечных тел,  
а  $R$  – расстояние между ними,  
то закон всемирного тяготения  
записывается в виде

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

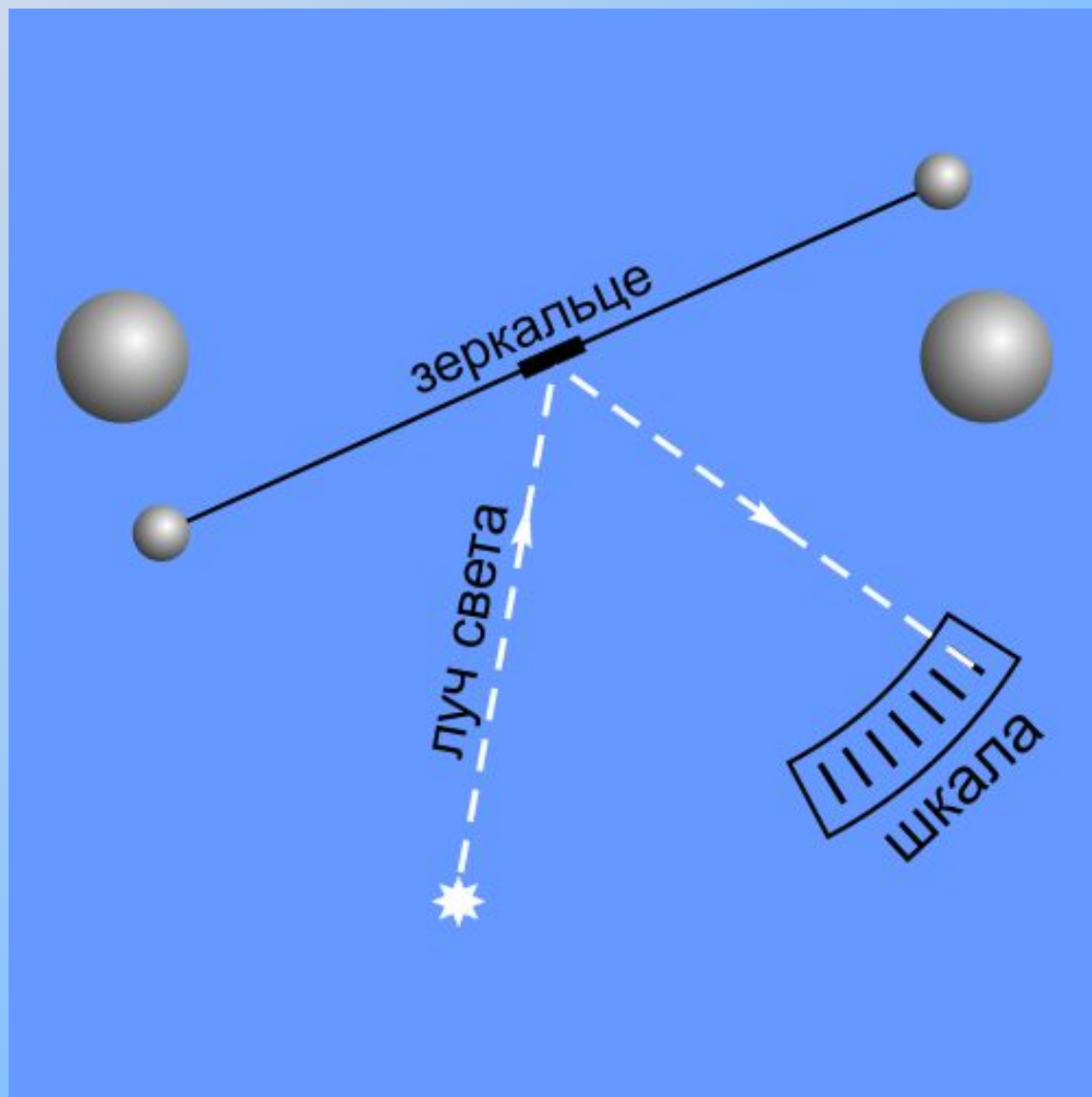
где  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$  – *гравитационная постоянная*.



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.



$F = 0,24 \text{ MHz}$



**1 метр**



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



**380 000 KM**

