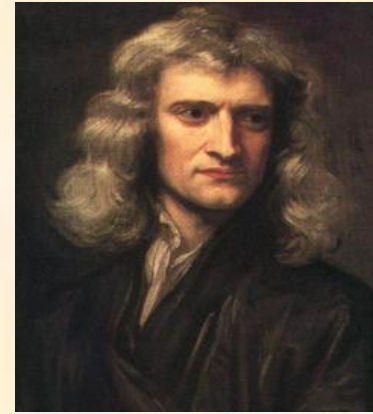
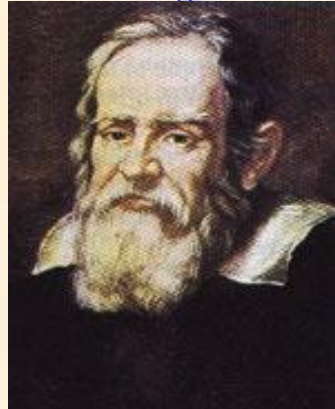
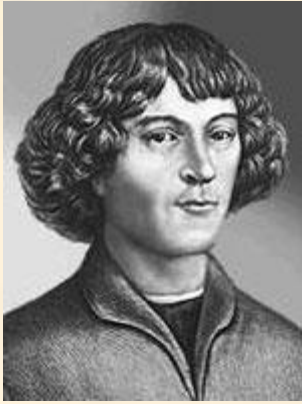
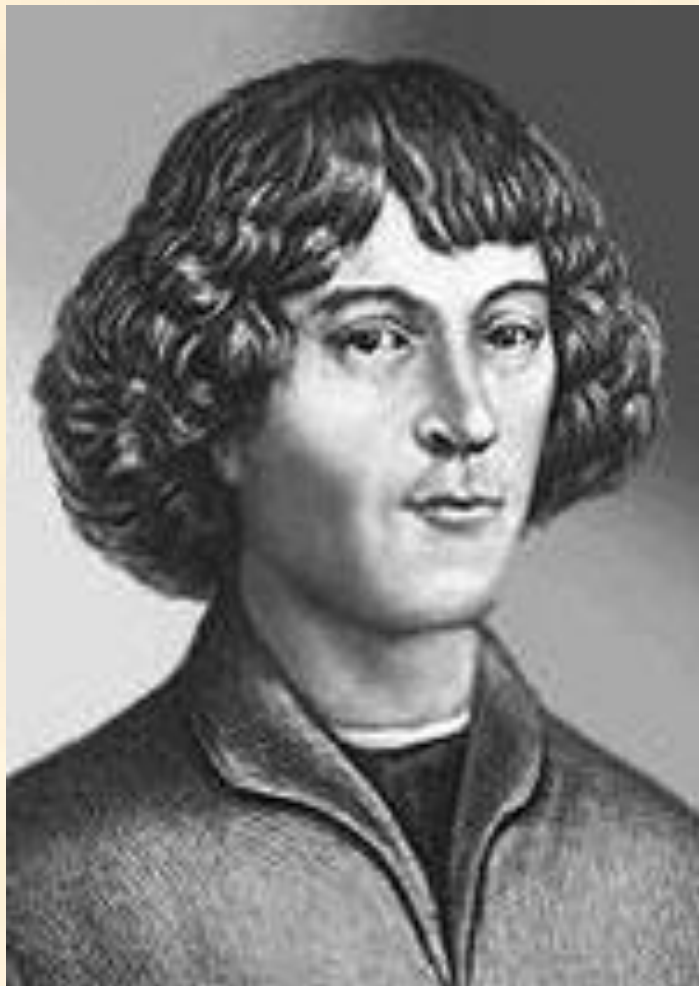
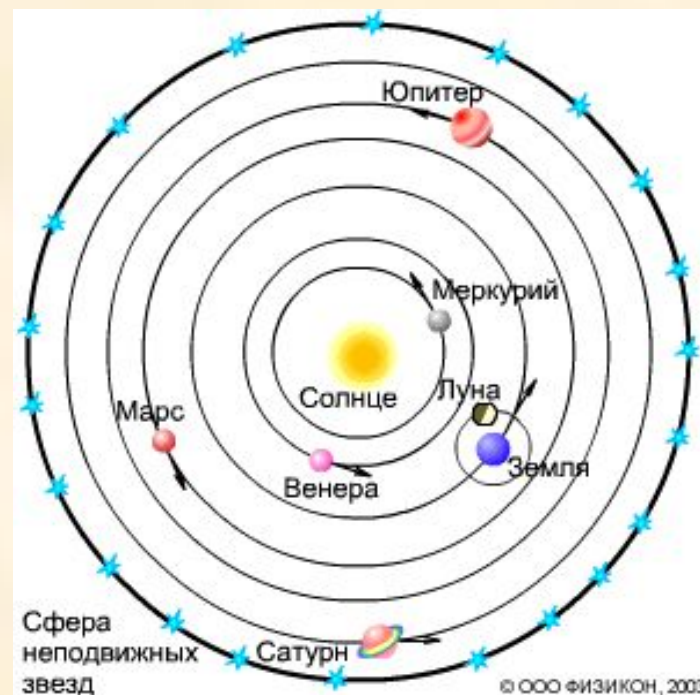


Закон всемирного тяготения





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





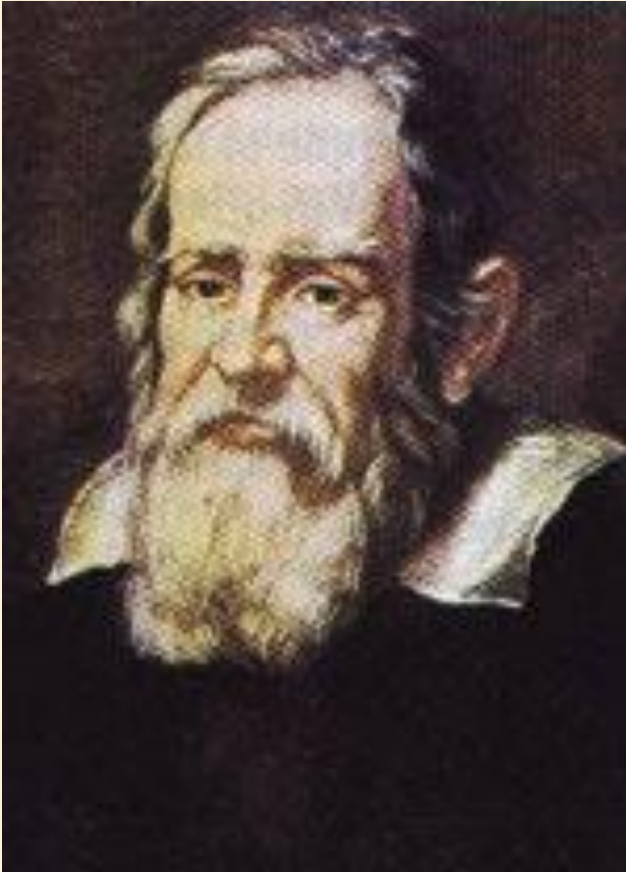
Датский астроном
Тихо Браге (1546-1601)
Он долгие годы наблюдал
за движением планет,
накопил огромное
количество интересных
данных, но
не сумел их обработать.



Немецкий астроном Иоганн Кеплер (1571-1630)

используя идею Коперника о гелиоцентрической системе и результаты наблюдений Тихо Браге, установил законы движения планет вокруг Солнца, однако и он не смог объяснить динамику этого движения.

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



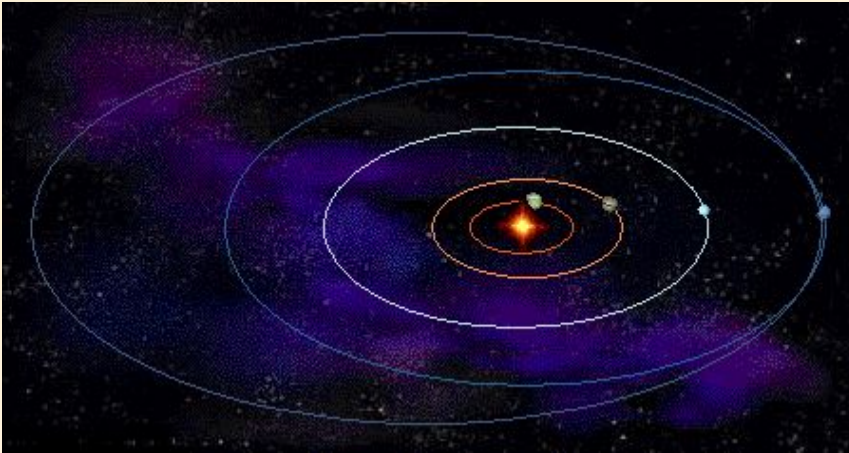


Великий английский физик Ньютон продолжил труды Галилея и Кеплера.

Во второй половине XVII века в 1667 г.

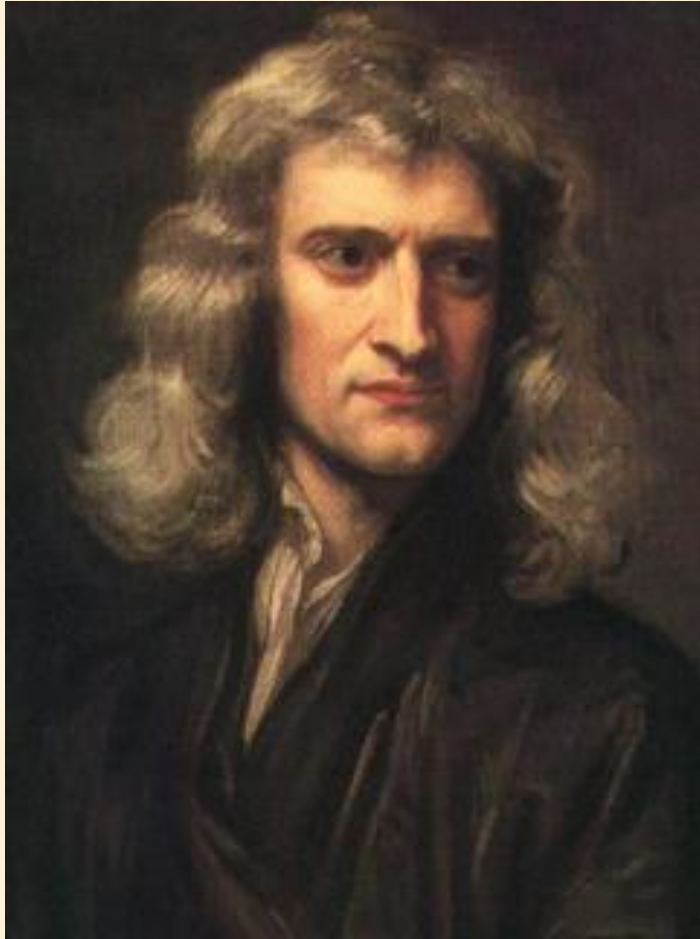
Ньютон высказал предположение, что между всеми телами действуют силы взаимного притяжения, которые он назвал силами всемирного тяготения.

Как был открыт закон всемирного тяготения.



Ньютон предположил, что ряд явлений, казалось бы не имеющих ничего общего (падение тел на Землю, обращение планет вокруг Солнца, движение Луны вокруг Земли, приливы и отливы и т. д.), вызваны одной причиной.

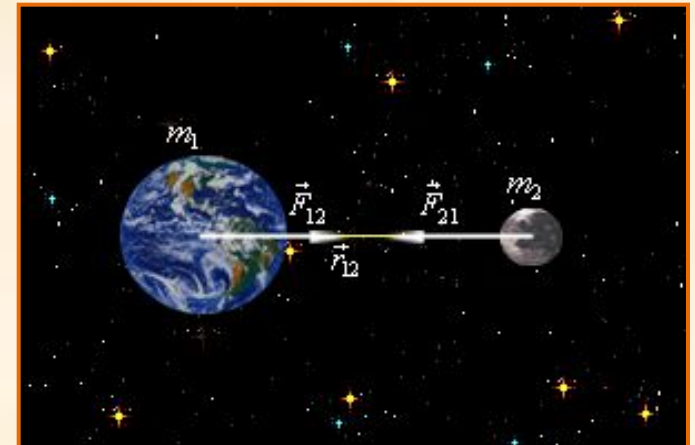
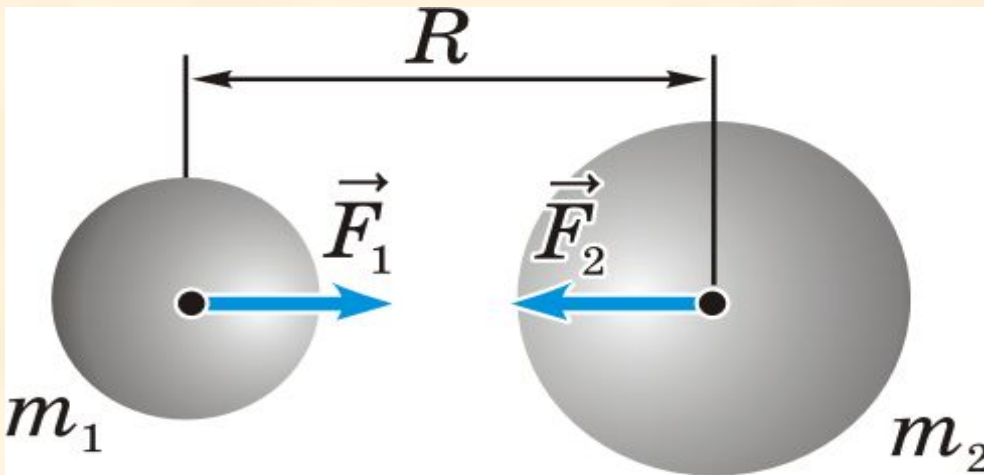
Окинув единым мысленным взором «земное» и «небесное», Ньютон предположил, что существует единый закон всемирного тяготения, которому подвластны все тела во Вселенной — от яблок до планет!



Исаак Ньютон открыл этот закон в возрасте 23 лет, но целых 9 лет не публиковал его, так как имевшиеся тогда неверные данные о расстоянии между Землей и Луной не подтверждали его идею. Лишь в 1667 году, после уточнения этого расстояния, закон всемирного тяготения был наконец отдан в печать.

Сила гравитационного притяжения любых двух тел прямо пропорциональна произведению и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

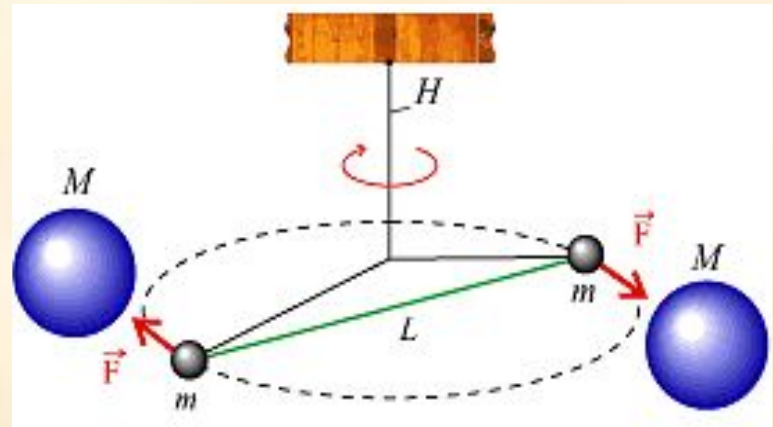
$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$$



Границы применимости ЗВТ

- Тела являются материальными точками
- Тела имеют форму шара
- Одно из тел – шар большого радиуса, другое – материальная точка.



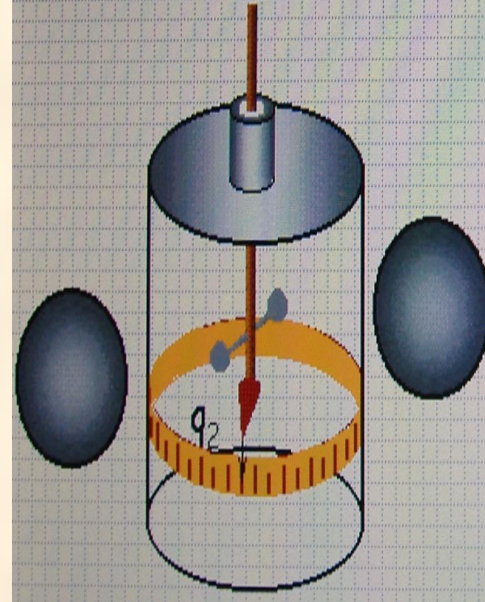
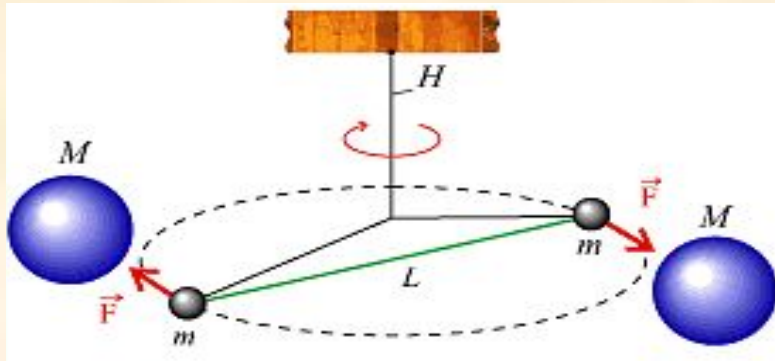


- **«Оживить» закон Всемирного тяготения закон удалось лишь спустя более века после его открытия**

Английский физик Генри Кавендиш определил, на сколько велика сила притяжения между двумя объектами. В результате была достаточно точно определена гравитационная постоянная, что позволило Кавендишу впервые определить и массу Земли.

Эксперимент Генри Кавендиша по определению гравитационной постоянной.

Экспериментальное определение значения гравитационной постоянной.



Современные
торсионные весы на
которых ученые из
Вашингтонского
университета
уточняют значение

G



Всемирное тяготение является универсальным

- **На основе теории тяготения Ньютона удалось описать движение естественных и искусственных тел в Солнечной системе, рассчитать орбиты планет и комет.**
- **На основе этой теории было предсказано существование планет: Урана, Нептуна, Плутона и спутника Сириуса.**
- **В астрономии закон всемирного тяготения является фундаментальным, на основе которого вычисляются параметры движения космических объектов, определяются их массы.**
- **Предсказываются наступления приливов и отливов морей и океанов.**
- **Определяются траектории полета снарядов и ракет, разведываются залежи тяжелых руд.**



В журнале "Современная физика" за 1998 г. англичанин Кизинг, преподаватель Йоркского университета, увлекающийся историей и философией науки, опубликовал статью

"История Ньютоновой яблони". Кизинг придерживается мнения, что легендарная яблоня была единственной в садике Ньютона, и приводит рассказы и рисунки с её изображениями. Легендарное дерево пережило Ньютона почти на сто лет и погибло в 1820 г. во время сильной грозы. Кресло, сделанное из него, хранится в Англии, в частной коллекции.

Одному яблоку удалось упасть на нужную
голову – и оно осталось в веках!

*Когда однажды в думу погружен
Увидел Ньютон яблока паденье,
Он вывел притяжения закон
Из этого простого наблюдения.*

Байрон

*Импровизация на тему
« Яблоко Ньютона »*



**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».

Закрепление

- Как и во сколько раз изменится сила тяготения, если при неизменном расстоянии массы тел возрастут вдвое?
- Как и во сколько раз изменится сила тяготения, если при неизменных массах тел расстояние между ними увеличится в 2 раза? В 3 раза?

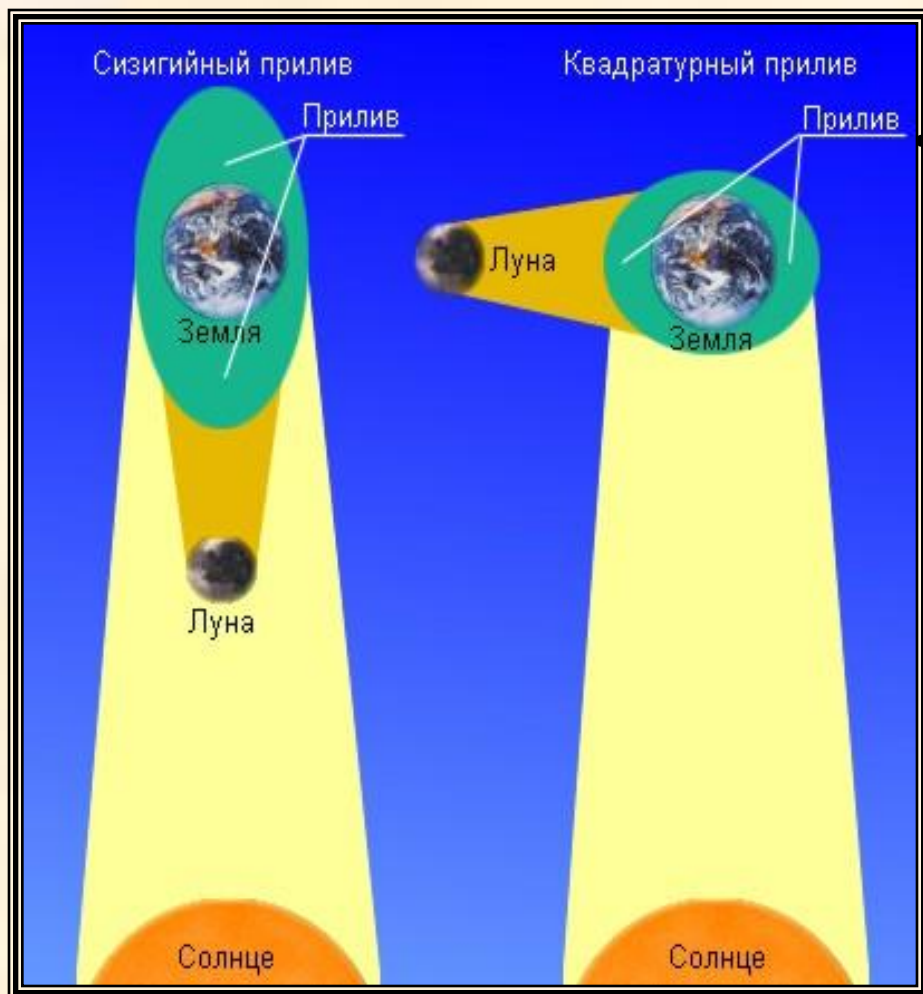
РЕФЛЕКСИЯ

Какое значение для вас
имеют знания и умения,
полученные на данном
уроке?

Дома : §15, упр15(3).

Спасибо за работу

Притяжение Луны и Солнца



Каждый день уровень океанских вод поднимается и снижается, причем в устьях некоторых рек и отдельных заливах на несколько метров. Эти явления носят название **приливов** и **отливов**. Гидросфера, как и всякое жидкое тело, способна деформироваться, что и происходит каждый день в результате притяжения Луны и Солнца. Луна каждые 24 часа 50 минут вызывает приливы не только в океанах, но и в коре Земли, и в атмосфере. Под воздействием приливных сил литосфера вытягивается примерно на полметра.



· Датский астроном **Тихо Браге** (1546-1601), долгие годы наблюдавший за движением планет, накопил огромное количество интересных данных, но не сумел их обработать.

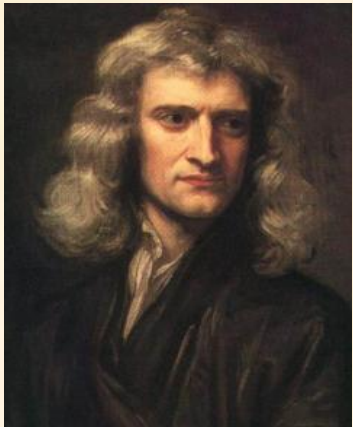
·



· Иоганн Кеплер (1571-1630) используя идею Коперника о гелиоцентрической системе и результаты наблюдений Тихо Браге, установил законы движения планет вокруг Солнца, однако и он не смог объяснить динамику этого движения.

·

· **Исаак Ньютон** открыл этот закон в возрасте 23 лет, но целых 9 лет не публиковал его, так как имевшиеся тогда неверные данные о расстоянии между Землей и Луной не подтверждали его идею. Лишь в 1667 году, после уточнения этого расстояния, закон *всемирного тяготения* был наконец отдан в печать.



Значение сил тяготения в природе огромно. Они играют первостепенную роль в образовании планет, в распределении вещества в глубинах небесных тел, определяет движение звёзд, планетных систем и планет, удерживают около планет атмосферу. Без сил тяготения невозможной была бы жизнь и само существование Вселенной, а значит, и нашей Земли.