

# ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

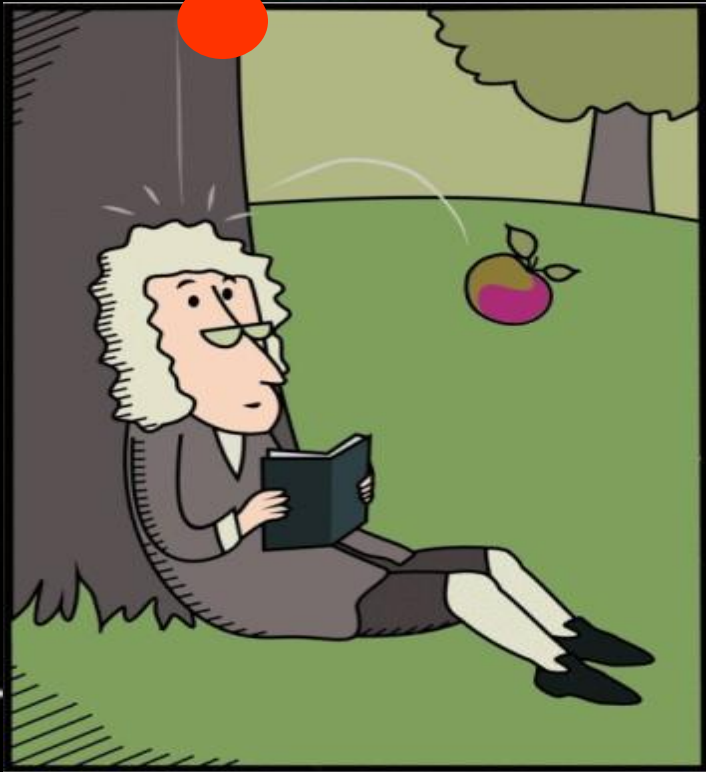


## ДВИЖЕНИЕ ПЛАНЕТ



убов Олег 10 класс  
читель – Касерес М.О

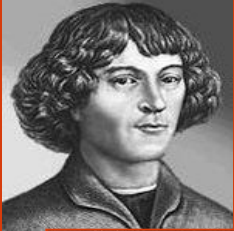
# История возникновения



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

**Ньютон предположил, что существует единый закон всемирного тяготения**

# События, предшествующие открытию Закона всемирного тяготения



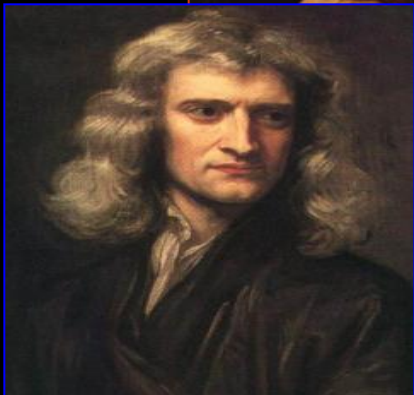
Гипотеза Николая Коперника о том, что все планеты движутся вокруг Солнца



Сбор эмпирических данных (измерения положения планет, выполненные астрономом Тихо Браге



Анализ данных и их обобщение в эмпирических законах, сделанное Иоганном Кеплером



Построение теории, объясняющей все общие закономерности и предсказывающей многие новые следствия, сделанное Исааком Ньютоном

# Исаак Ньютон

(4.1.1643 - 31.3.1727)

английский физик и математик



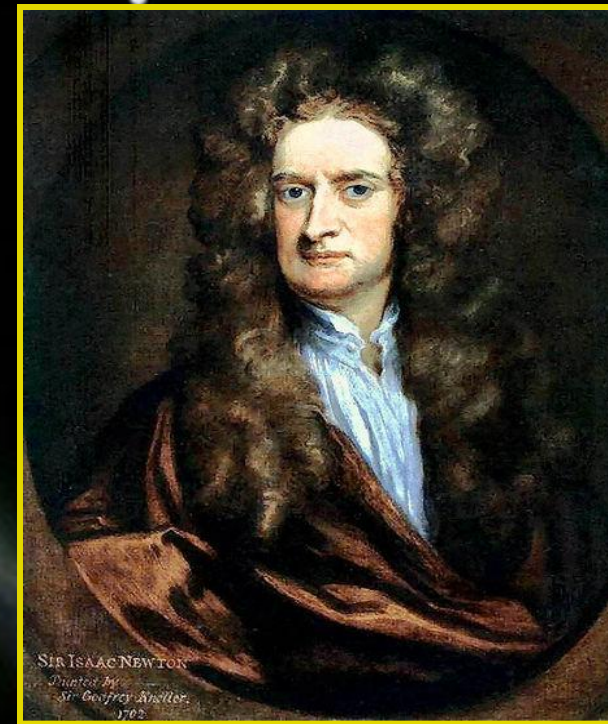
Открыл закон всемирного тяготения.

Создатель теоретических основ механики и астрономии.

Разработал дифференциальное и интегральное исчисления.

Изобрел зеркальный телескоп.

Автор важнейших экспериментальных работ по оптике.





# Формулировка Закона всемирного тяготения

Сила взаимного притяжения двух тел прямо пропорциональна произведению масс этих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.



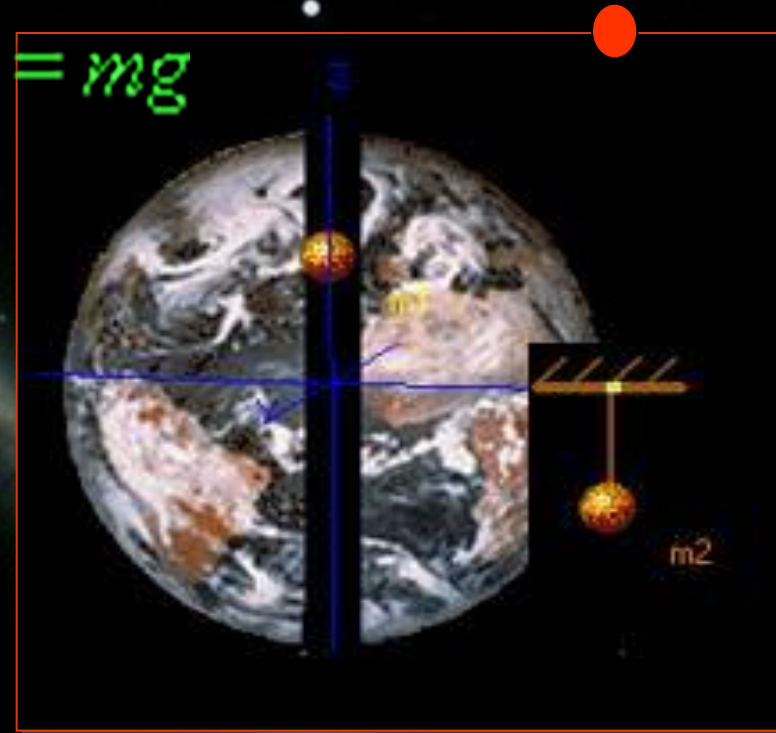
Проявлением закона всемирного тяготения является  
сила тяжести.

На поверхности Земли  
сила всемирного тяготения,  
действующая на тело массой  $m$ , равна



$$F = G \frac{M_{\oplus} m}{R_{\oplus}^2} = mg$$

**Сила  $F$  - сила тяжести**  
которая всегда направлена к  
центру Земли



# Границы применимости закона

**Закон всемирного тяготения**  
имеет определенные границы  
применимости:

- 1) материальных точек;
- 2) тел, имеющих форму шара;
- 3) шара большого радиуса, взаимодействующего с телами, размеры которых много меньше размеров шара

Сила тяготения очень мала и становится заметной только тогда, когда хотя бы одно из взаимодействующих тел имеет очень большую массу (планета, звезда).

# Значение

Наличие всемирного тяготения:

- объясняет устойчивость солнечной системы;

- движение планет и других

небесных тел.

**С открытием закона всемирного тяготения, к людям пришло понимание принципа строения вселенной**



# Вращение планет вокруг Солнца по законам всемирного тяготения



**Гравитационное взаимодействие** —

это взаимодействие, свойственное всем телам Вселенной и проявляющееся в их взаимном притяжении друг к другу

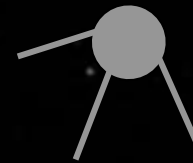
# Применение

Ярчайшим примером применения  
закона всемирного тяготения  
является

запуск искусственного спутника  
Земли

Спутник все время находится на  
равном расстоянии над  
поверхностью Земли

Земля притягивает одинаково на  
всех направлениях



# Вращение спутников вокруг Земли по законам всемирного тяготения



Двигаясь по круговой орбите радиуса  $r$ , на спутник действует сила земного тяготения  $gmM/r^2$ , где  $g$  - постоянная тяготения,  $m$  - масса спутника и  $M$  - масса планеты. Согласно второму закону Ньютона сила тяготения равна центростремительной силе  $mv^2/r$ .



# Свободное движение тел в гравитационном поле Земли



Максимальная дальность полёта снаряда достигается при стрельбе под углом равном  $45^\circ$ .



**THE END.**

