

# Закон всемирного тяготения

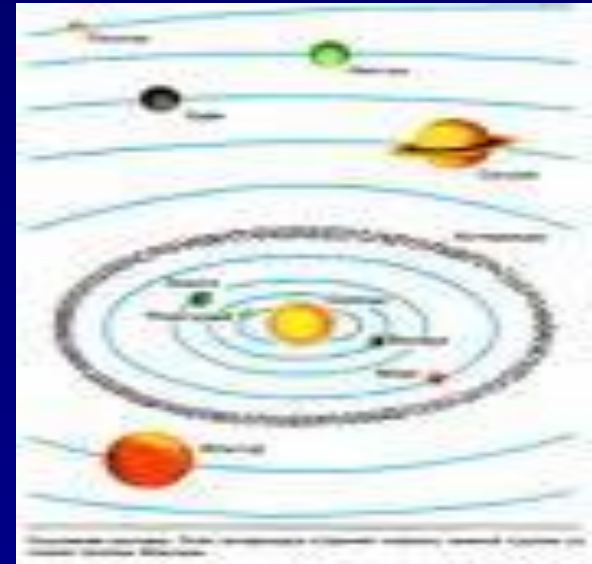


МОУ Мальчевская СОШ

Плуталов С.Н.

учитель физики

I квалификационной категории



Датский астроном Тихо Браге многие годы наблюдал за движением планет , накопил многочисленные данные. Но не сумел их обработать.



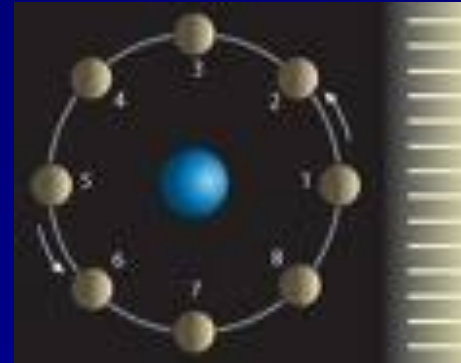
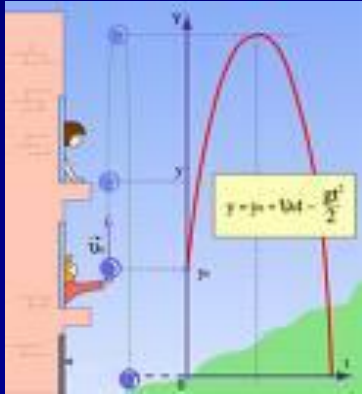
Это сделал его ученик Иоганн Кеплер.

Используя идею Коперника о гелиоцентрической системе и результаты наблюдений Тихо Браге, Кеплер установил законы движения планет вокруг Солнца. Но Кеплер не сумел объяснить динамику движения. Почему планеты обращаются вокруг Солнца именно по таким законам?

На этот вопрос сумел ответить Исаак Ньютон, используя законы движения, установленные Кеплером, и общие законы динамики.

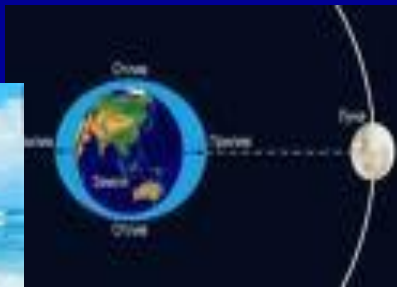


Ньютон предположил, что ряд явлений, казалось бы ни имеющих ничего общего, вызваны одной причиной

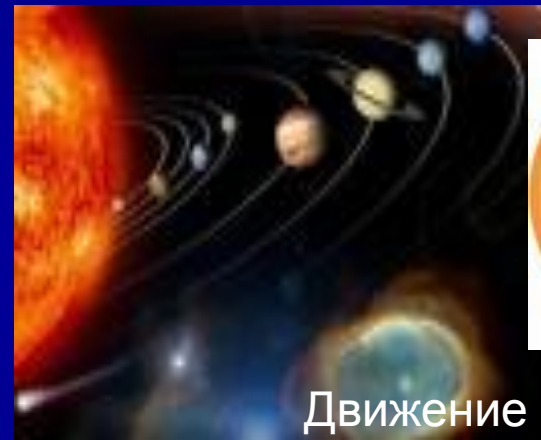


Движение Луны вокруг Земли

Падение тел на Землю



Приливы и отливы



Движение планет вокруг Солнца







Проведя многочисленные расчеты, Ньютон пришел к выводу, что все тела в природе притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.



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

F – сила всемирного тяготения;  
m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub> – массы взаимодействующих тел;  
R – расстояние между центрами тел.



Постоянная всемирного тяготения

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$$





# Пределы применимости закона всемирного тяготения

- Только для материальных точек;
- Для тел, размеры которых значительно меньше, чем расстояние между ними;
- Для тел, имеющих форму шара;
- Для шара большого радиуса, взаимодействующего с телами, размеры которых значительно меньше размеров шара.



# Применение закона всемирного тяготения при открытии новых планет



Когда была открыта планета Уран, на основе закона всемирного тяготения рассчитали ее орбиту. Но истинная орбита планеты не совпала с расчетной. Предположили, что возмущение планеты вызвано наличием еще одной планеты, находящейся за Ураном, которая своей силой тяготения изменяет его орбиту. Чтобы найти новую планету, необходимо было решить систему из 12 дифференциальных уравнений с 10 неизвестными. Эту задачу выполнил английский студент **Джон Коуч Адамс**. Решение он направил в Английскую академию наук. Но там на его работу не обратили внимания



Французский математик Урбен Жан Жозеф Леверье, решив задачу, послал результаты итальянскому астроному Галле.

Иоганн Готфрид Галле в первый же вечер наведя трубу в указанную точку, обнаружил новую планету. Ей дали название Нептун.



Подобным же  
образом в  
30-е годы XX  
столетия был  
открыт Плутон





На вопрос о том, какова природа сил тяготения,  
Ньютон отвечал: «Не знаю, а гипотез измышлять  
не желаю».