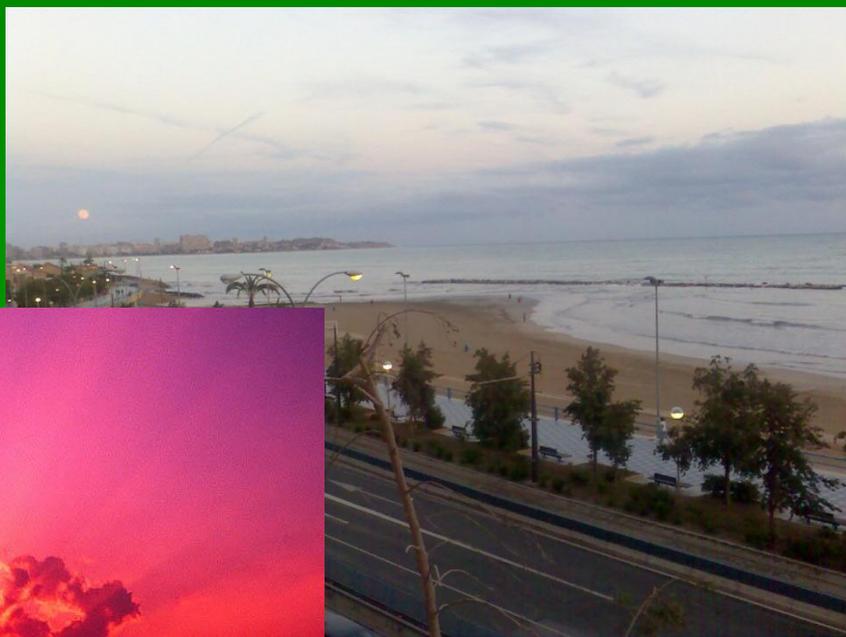


Закон всемирного тяготения

Учитель Певкина Е.В.
МОУ СОШ №9 ст. Расшеватской

Художники Возрождения говорили, что интересовать человека должен прежде всего он сам. Но ведь и художники любят закаты, волнами в океане, хороводом звезд на небе...





На фоне
впечатляющих
успехов
современной
физики,
гравитация
остается самым
загадочным
природным
явлением.

Цель урока:

- больше узнать об истории открытия закона всемирного тяготения,
- рассмотреть некоторые следствия этого открытия, о том как оно повлияло на историю науки, о тех тайнах, которые освещают этот закон, об уточнениях, сделанных Эйнштейном.

Ученые, внесшие вклад в открытие

- **Николай Коперник** – польский ученый, создатель гелиоцентрической системы мира (1473-1543);
- **Галилео Галилей** – итальянский ученый, впервые сформулировавший I закон механики – закон инерции (1564-1642);
- **Тихо Браге** – датский астроном (1546-1601);
- **Иоганн Кеплер** – немецкий астроном и математик, помощник Браге (1571-1630).

Тихо Браге

Наблюдать за предметом, записывать все подробности – это и было началом современной науки, ключом к правильному пониманию природы.



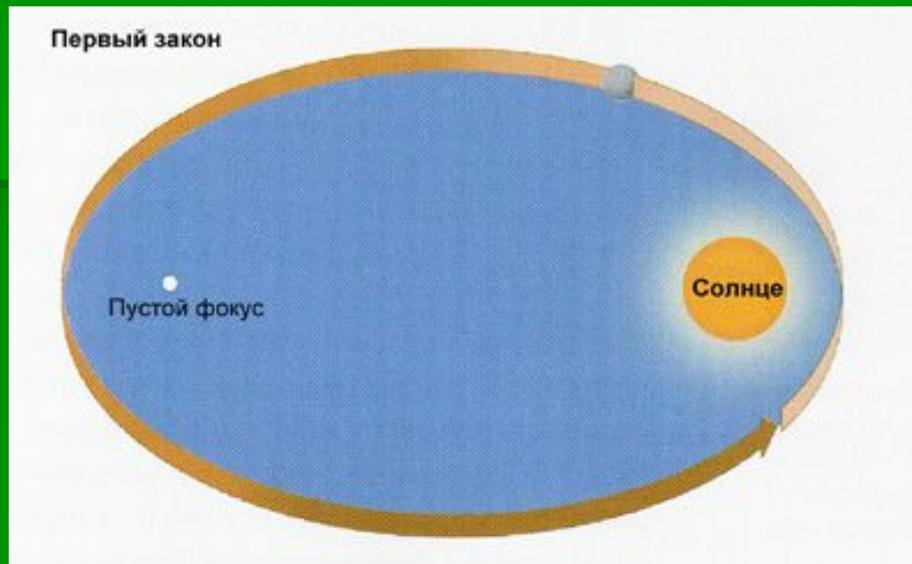
Иоганн Кеплер

Три закона
Кеплера
полностью
описывают
движение
планет вокруг
Солнца.



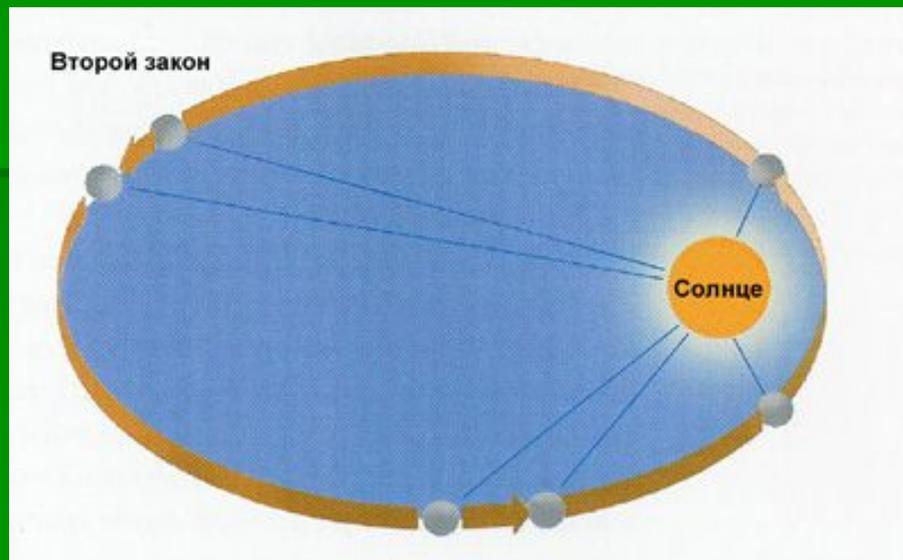
Первый закон Кеплера

Каждая планета Солнечной системы обращается по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.



Второй закон Кеплера

Каждая планета движется в плоскости, проходящей через центр Солнца, причём за равные времена радиус-вектор, соединяющий Солнце и планету, заметает сектора равной площади.



Третий закон Кеплера

Квадраты периодов обращения планет вокруг Солнца относятся, как кубы больших полуосей орбит планет.

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

где T_1 и T_2 — периоды обращения двух планет вокруг Солнца,

a_1 и a_2 — длины больших полуосей их орбит.

В 1687 году

Ньютон опубликовал свой знаменитый труд «Математические начала натуральной философии», раскрывший человечеству впервые теории движения планет и основы гравитации.



Подтверждения закона

- Приливы
- Определение скорости света Рёмером
- Открытие Нептуна Адамсом и Леверье



Подтверждения закона



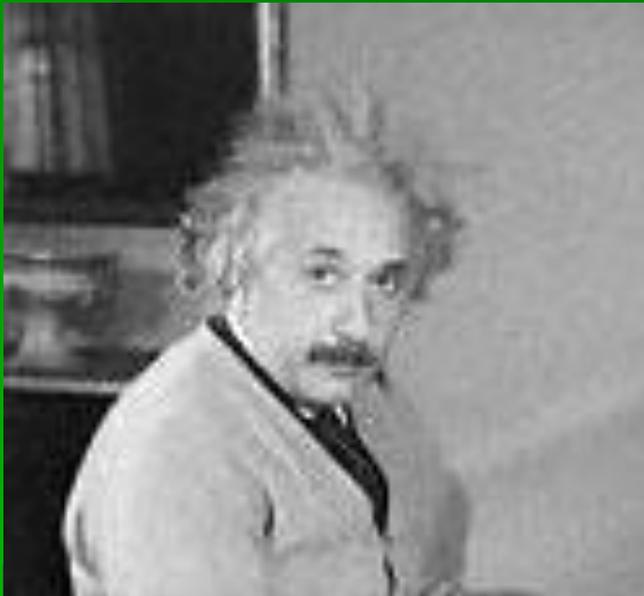
Размещение материала в скоплении звезд совершенно ясно указывает, что звезды в нем также связаны взаимным тяготением.

Подтверждения закона

Тяготение существенно влияет на жизнь Вселенной. Один из интересных в этом смысле примеров - образование новых звезд



Эйнштейну пришлось
видоизменить законы
тяготения в соответствии с
принципами
относительности.



Этого незначительного
изменения было как раз
достаточно, чтобы
объяснить некоторые
кажущиеся
неправильности в
движении Меркурия.

Будущее закона тяготения

Физические явления в микромире подчиняются иным законам, нежели явления в мире больших масштабов.

Встает вопрос: как проявляется тяготение в мире малых масштабов?

На него ответит квантовая теория гравитации.

Некоторые особенности закона тяготения

- Закон тяготения выражается математически.
- Закон не точен.
- Коренная идея закона проста - и поэтому он прекрасен.
- Закон тяготения универсален. Он простирается на огромные расстояния.

Это должно быть записано в тетради

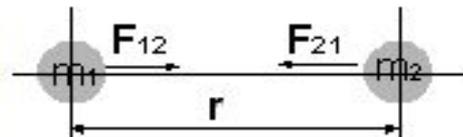
Закон ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

Окончательная формулировка
"Закона всемирного тяготения"
была сделана Ньютоном в 1687 году.

ДВЕ ЛЮБЫЕ МАТЕРИАЛЬНЫЕ ЧАСТИЦЫ
С МАССАМИ m_1 и m_2 ПРИТЯГИВАЮТСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ДРУГ К ДРУГУ С СИЛОЙ
ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЙ ПРОИЗВЕДЕНИЮ МАСС
И ОБРАТНО ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЙ КВАДРАТУ РАССТОЯНИЯ r МЕЖДУ НИМИ

для шаровидных тел выполняется точно,
при этом r равно расстоянию между центрами шаров

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



$$F_{12} = -F_{21}$$

в настоящее время
принято считать

$$G = (6,6720 \pm 0,0041) * 10^{-11} \frac{\text{Н} * \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

гравитационная
постоянная

впервые измерена
Генри Кавендишем в 1798 году

- это сила только **притягивания одной массы к другой**
- её **нельзя ослабить**,
- её **нельзя устранить** с помощью экрана,
- эта сила **имеет природу отличную**
от сил электростатических и
сил магнитных притяжений-отталкивания

Домашнее задание

решение задач "Закон всемирного тяготения" с использованием среды MS Excel для моделирования задач и проведения расчётов с составлением формул (обязательно),

с помощью Internet-ресурсов и Microsoft Office Publisher 2003/2007 создать мультимедийные материалы иллюстрации новых понятий, законов, вводимых на уроке (по желанию учащихся).