



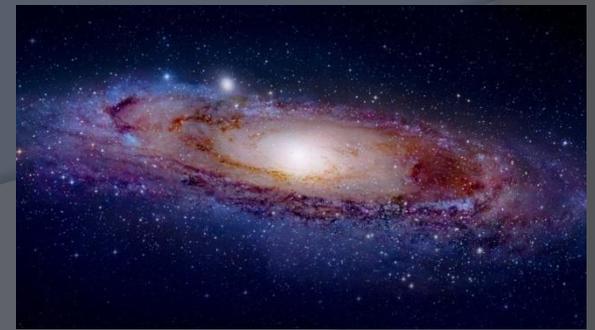
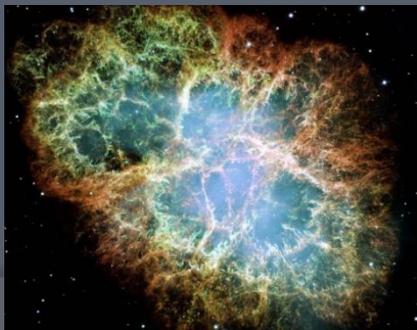
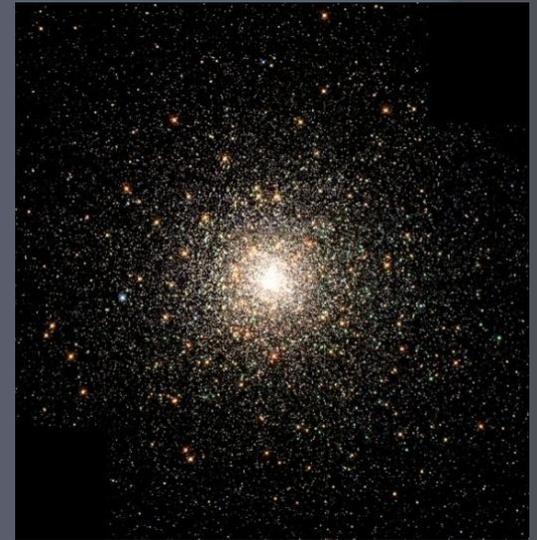
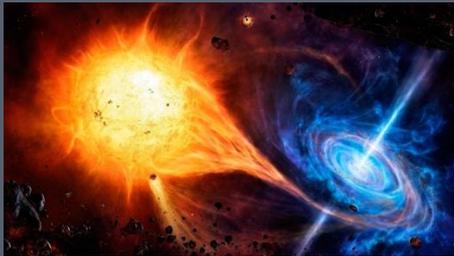
Конечность и бесконечность Вселенной Расширяющаяся Вселенная

к уроку астрономии №30
(УМК В.М. Чаругина)

Санкт-Петербург

Фронтальный опрос: Вопрос 1

Из каких объектов состоит Вселенная?



Вопрос 2

Подобрать к каждой группе галактик их характеристики.

В таблице против каждой цифры подставить букву.

Галактики по форме делят на 4 основных группы:

1 эллиптические

2 спиральные

3 спиральные с
перемычкой

4 неправильные

- А) Медленно вращаются, содержат много молодых горячих звезд
- Б) Не вращаются, почти не содержат газа и пыли и молодых горячих звезд
- В) Имеют много газа и пыли, много молодых массивных горячих звезд, расположенных в спиральных рукавах, в которых идет активный процесс образования звезд

1	2	3	4

Вопрос 3

Сформулировать закон Хаббла,
записать формулу

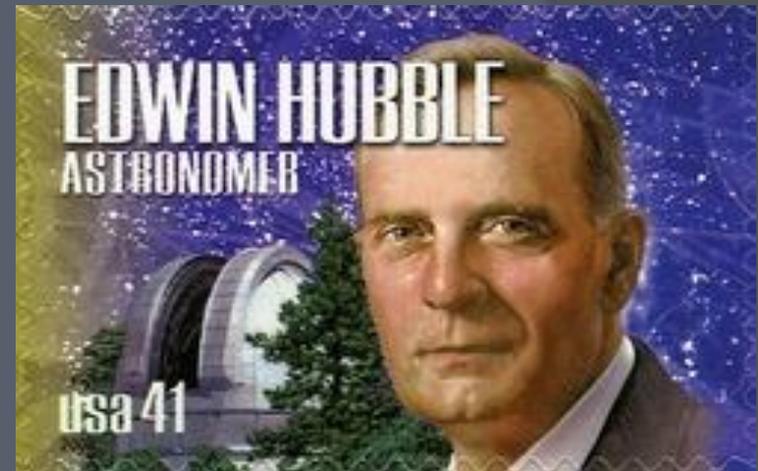
Вопрос 4

Вставить в текст пропущенные слова:

«По характеру вращения галактик была определена
... галактики и ее распределение вдоль радиуса»;

«Галактики собираются в скопления, которые
удерживаются вместе ... ». Основную массу
скопления составляет ... »;

«Наблюдаемая ... структура является самой крупной
структурой распределения материи во Вселенной»



Заполните таблицу

Ученые	Время	Модель Вселенной
Николай Коперник		
Исаак Ньютон		
Альберт Эйнштейн		
Александр Фридман		

КОСМОЛОГИЯ

– раздел астрономии, изучающий происхождение, строение и эволюцию Вселенной в целом.

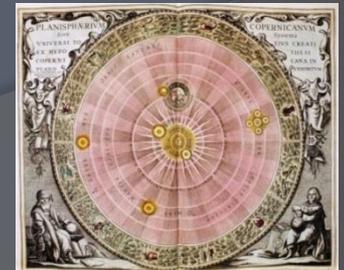


Николай Коперник - польский математик, механик, астроном (1473-1543)



Тихо Браге - датский астроном, астролог, алхимик (1546-1601)

Ученые античности и эпохи Возрождения придерживались точки зрения, что **Вселенная конечна**, статична, ограничена сферой неподвижных звезд.



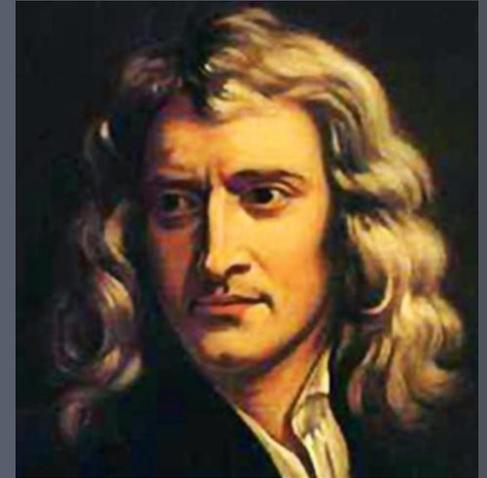
Описание Вселенной Ньютоном

В 1680 году И.Ньютон открыл закон Всемирного тяготения:

«Два тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению масс этих тел, и обратно пропорциональной квадрат расстояния между ними».

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

Исаак Ньютон
(1642-1727)



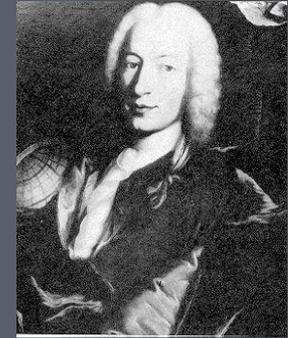
Согласно закону -

- в конечной Вселенной все вещество за ограниченный промежуток времени должно стянуться в единую систему,
- в **бесконечной Вселенной** - под действием тяготения вещество собирается в некоторых ограниченных объемах - «островах», равномерно заполняющих Вселенную.

До XX века научная картина мира, основываясь на ньютоновских представлениях о пространстве, времени и гравитации, описывала стационарную, бесконечную Вселенную.

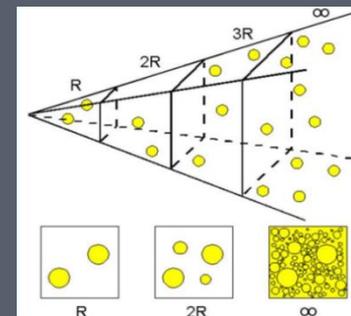
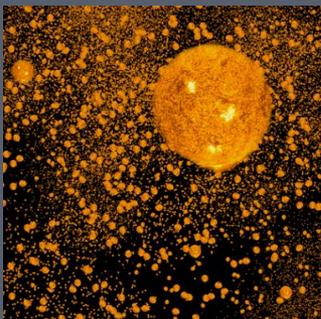
Фотометрический парадокс

(сформулирован Жан Филиппом де Шезо в 1744г.)



Парадокс- утверждение , которому нет логического объяснения.

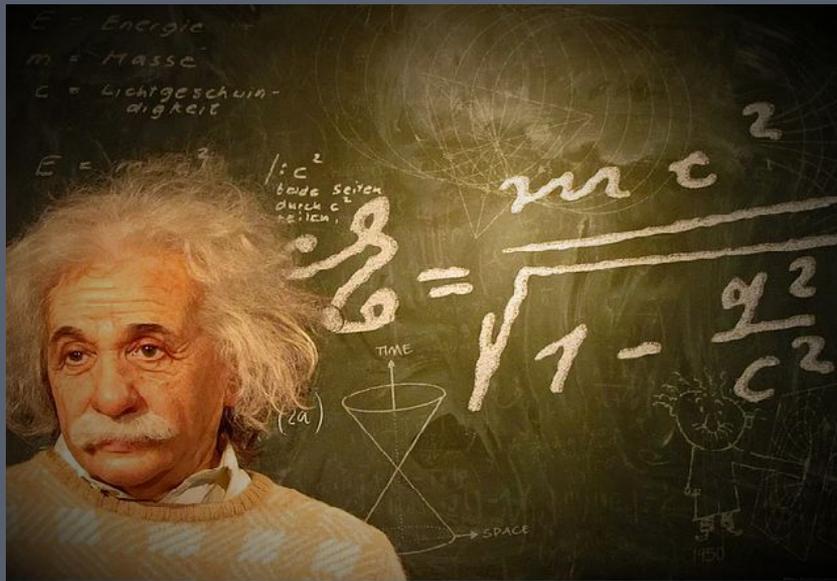
В бесконечной статической Вселенной, равномерно заполненной звёздами, всякий луч зрения должен оканчиваться на звезде, аналогично тому, как в густом лесу мы обнаруживаем себя окружёнными «стеной» из удалённых деревьев.



Почему ночью небо темное,
если на нем миллиарды звезд,
излучающих свет?

Иллюстрация
фотометрического парадокса
в статической, однородной,
изотропной Вселенной.

Релятивистская теория гравитации и пространства-времени - общая теория относительности (1916г.)

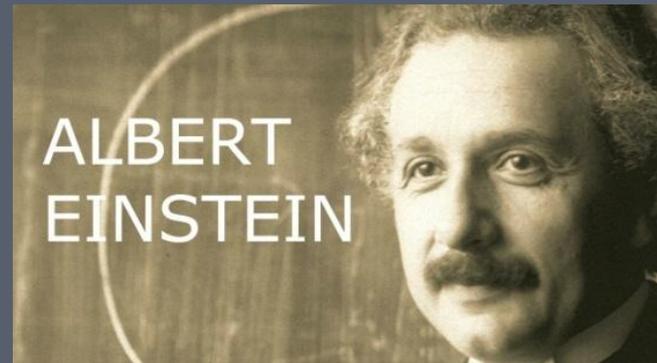


Накладывает ограничения на геометрические свойства пространства; показывает, что время не имеет абсолютного характера, а движение и распределение материи в пространстве нельзя рассматривать в отрыве

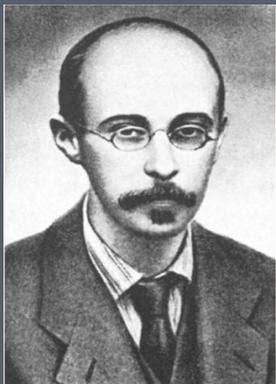
от геометрических свойств пространства и времени. Гравитационное поле представляет собой искривление пространства-времени, создаваемое массивными телами.

Космологическая модель Вселенной А.Эйнштейна (1917г.)

Пространство однородно (в нем нет ни центра, ни краев, в нем равномерно распределяются галактики), изотропно.



Вселенная стационарна (не меняется со временем), имеет конечные размеры, но вместе с тем, у нее нет границ. Это возможно только тогда, когда пространство искривлено (например, в сфере). Эйнштейн в своей космологической модели допускал наличие некоей гипотетической отталкивающей силы, которая должна была обеспечить стационарность, неизменность Вселенной.



А.Фридман
(1888-1925)

Космологическая модель Вселенной А.Фридмана (1922г.)

На основе решения уравнений расширения пространства Эйнштейна, он предложил три модели развития Вселенной:

В первой модели

Вселенная расширяется медленно для того, чтобы в силу гравитационного притяжения между различными галактиками расширение Вселенной замедлялось и в конце концов прекращалось. После этого Вселенная начинала сжиматься. В этой модели пространство искривляется, замыкаясь на себя, образуя сферу.

Во второй модели

Вселенная расширялась бесконечно, а пространство искривлено как поверхность седла и при этом бесконечно.

В третьей модели Фридмана пространство плоское и тоже бесконечное.



Самостоятельная работа с учебником

Задания для групп

Группа 1

Выяснить условия расширения (сжатия) Вселенной на примере одной галактики (с.128,129 учебника)

Группа 2

Выяснить, от каких величин зависит U удаления галактики (сравнить U со второй космической скоростью U_2).
Продолжить текст:

- если $\rho > \rho_{кр}$, то $U > U_2$, то ...
- если $\rho \leq \rho_{кр}$, то $U < U_2$, то ... (с.129)

Группа 3

Рассчитать среднюю плотность Вселенной, сравнить с критической и сделать вывод о возможности расширения Вселенной.

Группа 4

Как можно оценить возраст Вселенной?
(с.130 учебника)

.В.М. Чаругин *Астрономия. 10-11 классы. Базовый уровень. Учебник. ФГОС*
Издательство: Просвещение, 2018 г.

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Jean_Phillippe_Loys_de_Cheseaux.jpg

<https://sites.google.com/site/teoriiastroeniavselennoj/model-rassirausesja-vselennoj>

<https://russ.news/galereya-25-samyx-vydayushhixsya-fotografij-kosmicheskogo-teleskopa-xabbl/>

https://i01.fotocdn.net/s26/188/pin_l/308/2633577403.jpg

<https://studfiles.net/preview/956904/>

<https://lektcii.org/11-66907.html>

<https://cf.ppt-online.org/files/slide/w/wW4NuV8rq5ZnOEkyRPimAltHvLDgKfMU3QzSac/slide-2.jpg>

present5.com

900igr.net

https://studopedia.ru/19_17117_nyutonovskaya-i-eynshteynovskaya-kosmologicheskie-modeli-vselennoy.html

http://studbooks.net/855976/prochie_distsipliny/modeli_evolyutsii_vselennoy

<http://www.shapovalov.org/img4/bigbang.jpg>

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Olber%27s_Paradox_-_All_Points.gif