

◆ «**Две вещи наполняют мой дух вечно новым и постоянно возрастающим изумлением: звездное небо надо мной и нравственный закон во мне»**

◆  
(И.Кант 1724-1804)

- ◆ **Космология** – учение о Вселенной в целом.
- ◆ **Вселенная** – это доступная изучению часть космоса
- ◆ **Астрономия** – наука о космических телах, образуемых ими системах.

- ◆ **Астрономия** в переводе с греческого означает науку о законах поведения звезд (**astron** – звезда и **nomos** – закон).
- ◆ Астрономия – одна из древнейших наук.
- ◆ Единственная естественная наука, имеющая свою музу – **Уранию**.
- ◆ В структуру астрономии входят астрофизика, внегалактическая астрономия.

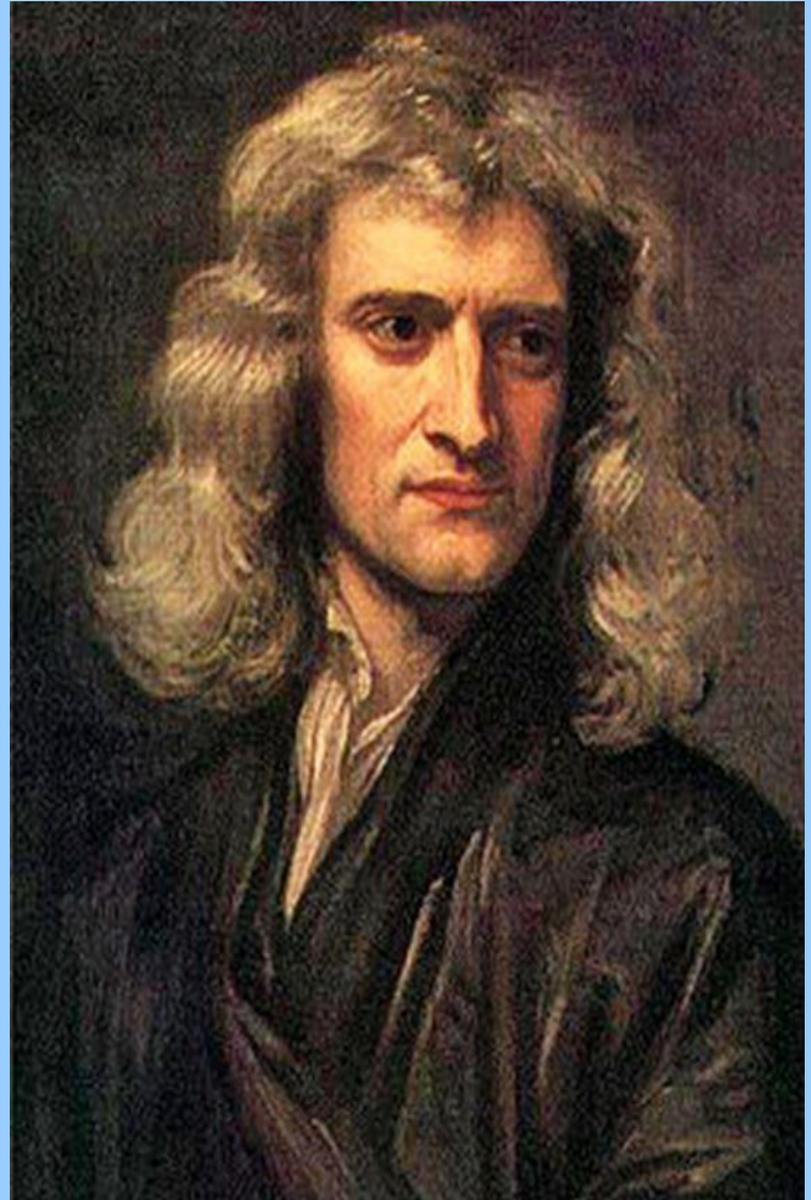
- ◆ Сообщество звезд – большинство звезд являются двойными или кратными,
- ◆ Шаровые звездные скопления.
- ◆ **Галактики – Звездные рои**
- ◆ Наша Галактика – Млечный путь состоит из 150 млрд. звезд
- ◆ Ближайшая к нам – туманность Андромеды.

# Предпосылки изучения Вселенной как единого упорядоченного целого

1. Формулируемые физикой универсальные законы функционирования мира, считаются действующими во всей Вселенной.
2. Производимые астрономами наблюдения признаются распространяемыми на всю Вселенную
3. Истинными признаются только те выводы, которые не противоречат возможности существования самого наблюдателя.

## И. Ньютон (1642-1727)

Научные представления о Вселенной как целом формируются в классический период развития естествознания в рамках научной картины мира, созданной И. Ньютоном.



- ◆ Первая **полицентрическая картина мира**, ставшая началом развития научной космологии.
- ◆ Основывалась на **субстанциальной концепции пространства и времени и законе всемирного тяготения**. Её основоположник И. Ньютон предполагал, что в скоплении небесных тел, образовавшемся под действием закона всемирного тяготения, должна развиться гравитационная неустойчивость. Следовательно, заключал ученый, если космическое вещество первоначально было распределено по всему бесконечному космическому пространству, то различные его части сгущались бы, образуя Солнце, неподвижные звезды и обращающиеся вокруг них планеты. В таком виде космологическая модель Вселенной господствовала в науке вплоть до конца XIX в.

- ◆ К концу XIX в. появились серьезные сомнения в классической космологической модели, которые приняли форму космологических **парадоксов** –

- ◆ **Фотометрического**

- ◆ **гравитационного**

- ◆

- ◆ **термодинамического**

- ◆ **Фотометрический** парадокс Шезо–Ольберса.
- ◆ В XVIII в. швейцарский астроном высказал сомнения по поводу пространственной бесконечности Вселенной. Если предположить, что в бесконечной Вселенной существует бесконечное множество звезд, и они распределены в пространстве равномерно, то тогда по любому направлению взгляд земного наблюдателя непременно натыкался бы на какую-нибудь звезду.
- ◆ В этом случае небосвод, сплошь усеянный звездами, имел бы бесконечную светимость, другими словами, такую поверхностную яркость, что даже Солнце на его фоне казалось бы черным пятном.

- ◆ **Гравитационный парадокс К. Зеелигера.**
- ◆ Данный парадокс, вытекающий из представлений о **бесконечности** Вселенной, выражен немецким астрономом К. Зеелигером в конце XIX в. Сущность его в следующем: в бесконечной Вселенной с равномерно распределенными в ней телами сила тяготения со стороны всех тел Вселенной на данное тело оказывается бесконечно большой или неопределенной. Поскольку этого не наблюдается, Зеелигер сделал вывод, что количество небесных тел во Вселенной **ограничено**, а значит, и сама Вселенная не бесконечна.

- ◆ **Термодинамический парадокс, сформулирован в XIX в.**
- ◆ Вывод из второго начала термодинамики, открытого в середине XIX в. Кельвином и Р.Ю. Э. Клаузиусом. При всех превращениях различные виды энергии, в конечном счете, переходят в тепло, которое стремится к **состоянию термодинамического равновесия**, т. е. рассеивается в пространстве. Так как такой процесс рассеяния тепла необратим, то рано или поздно все звезды погаснут, все активные процессы в природе прекратятся, наступит «тепловая смерть Вселенной»

# ◆ Релятивистская модель Вселенной.

Создана А. Эйнштейном в 1916 г.

- ✉ Наиболее общепринятой на сегодняшний день в космологии является модель **однородной, изотропной, нестационарной, горячей, расширяющейся Вселенной**. Построена – на основе ОТО и релятивистской теории тяготения.



## В основе модели 2 предположения

1. Свойства Вселенной одинаковы во всех ее точках (**однородность**) и направлениях (**изотропность**)
2. Наилучшим известным описанием гравитационного поля являются уравнения А Эйнштейна. Из этого следует кривизна пространства и связь кривизны с плотность массы (энергии)

## **А. Фридманом в 1922**

Несовместимость искривленного пространства и стационарности – Вселенная должна расширяться или сжиматься.

Подтверждение после обнаружения в 1929 г. американским астрономом **Э. Хабблом** (1889–1953) смещения света, идущего от отдаленных галактик в сторону красного участка спектра «Красное смещение». Такое смещение свидетельствовало о **расширении Вселенной**

**Спасибо за внимание!**