

§1. Предмет астрономии. История развития астрономии



Астрономия — наука о космических телах и всей Вселенной

Возникла прежде всего из необходимости ориентироваться на поверхности земли. В этом древнему человеку помогли небесные светила: в начале люди определяли по ним направления сторон света, а в более поздние времена научились находить географические координаты на земле и на море.



Астрономия исследует Солнце, звёзды, планеты и их спутники, кометы, метеоры, туманности, звёздные системы, вещество, заполняющее пространство между звёздами и планетами.

Основные задачи:

- ❑ Изучение видимых, а затем и действительных положений и движений небесных тел в пространстве, определение их размеров и формы.
- ❑ Изучение строения небесных тел, исследование химического состава и физических свойств вещества в них.
- ❑ Решение проблемы происхождения и развития отдельных небесных тел и образуемых ими систем.

Принято выделять три основных раздела:

- ❑ **Астрометрия** изучает положение и движение небесных тел и Земли. У астрометрии две важные цели: установление системы небесных координат. Получение параметров, наиболее полно характеризующих закономерности движения небесных тел и вращение Земли.
- ❑ **Небесная механика** изучает движение небесных тел под действием тяготения, разрабатывает методы определения их орбит, позволяет рассчитать координаты на дальнейшее время (эфемериды), рассматривает движение и устойчивость систем естественных и искусственных небесных тел. Раздел небесной механики, связанный с определением орбит и расчётом эфемерид, называют теоретической астрономией.
- ❑ **Астрофизика** изучает происхождение, строение, химический состав, физические свойства и эволюцию как отдельных тел, так и их систем, вплоть до всей Вселенной в целом.

Но можно разделить и на пять групп: астрометрию, небесную механику, астрофизику, звездную астрономию, физическую космологию

Среди точных наук особенно большой интерес представляет развитие астрономии.

- ❑ Большинство современных научных дисциплин существуют всего несколько столетий. Астрономия в этом смысле занимает особую позицию: согласно письменным источникам, она непрерывно развивается около 5000 тыс. лет, начиная с эпохи Древнего Шумера, Египта, Китая.
- ❑ А косвенные данные, такие, как названия созвездий, первые попытки изображения звёздного неба, счёт времени по лунным фазам, космологические мифы разных народов свидетельствуют о гораздо более раннем зарождении астрономии.

К настоящему времени человек смог в основном понять устройство Вселенной, хотя существует ещё много трудных задач, решить которые, возможно, удастся в текущем веке. Итак, проследим основные этапы развития астрономии.



Этапы развития астрономии

1. Мифологическая астрономия
2. Античная астрономия
3. Средневековая астрономия
4. Возрождение
5. Звёздная астрономия и астрофизика
6. Астрономия XX века

Основные даты развития астрономии

- Основные этапы развития астрономии 3 тыс. лет до н.э. (Египет) – по наблюдениям за появлением Сириуса довольно точно была определена продолжительность тропического года
- 2 тыс. лет до н.э. (Китай) – видимые движения Солнца и Луны были изучены до такой степени, что можно было предсказывать солнечные и лунные затмения
- II век до н.э., Гиппарх (Др. Греция, Родос) составил первый каталог звёзд и создал геометрическую теорию эпициклов, которая легла в основу геоцентрической системы мира
- II век н.э., Птолемей (Др. Греция, Александрия) – автор труда «Мегале Синтаксис», или «Альмагест»

Изобретение телескопа и его дальнейшее совершенствование позволило увидеть очень далёкие объекты и приблизиться к пониманию структуры и физики космоса.

Первым, кто направил зрительную трубу в небо, превратив её в телескоп, и получил новые научные данные, стал Галилей.



«Телескоп Галилея», Музей Галилея (Флоренция)

- В средние века астрономия развивалась в основном в Средней Азии
- Эпоха великих географических открытий, промышленная революция и Реформация подтолкнули развитие астрономической науки в Европе
- Николай Коперник (1473 – 1543) в труде «Об обращениях небесных сфер» (1543) разработал гелиоцентрическую систему мира
- Иоганн Кеплер (1571 – 1630) установил законы движения планет (1609 – 1618)
- Галилео Галилей (1564 – 1642) одним из первых использовал телескоп для астрономических целей (1609), открыл четыре спутника Юпитера (1610)
- Исаак Ньютон (1643 – 1727) установил основные законы механики, а также закон всемирного тяготения

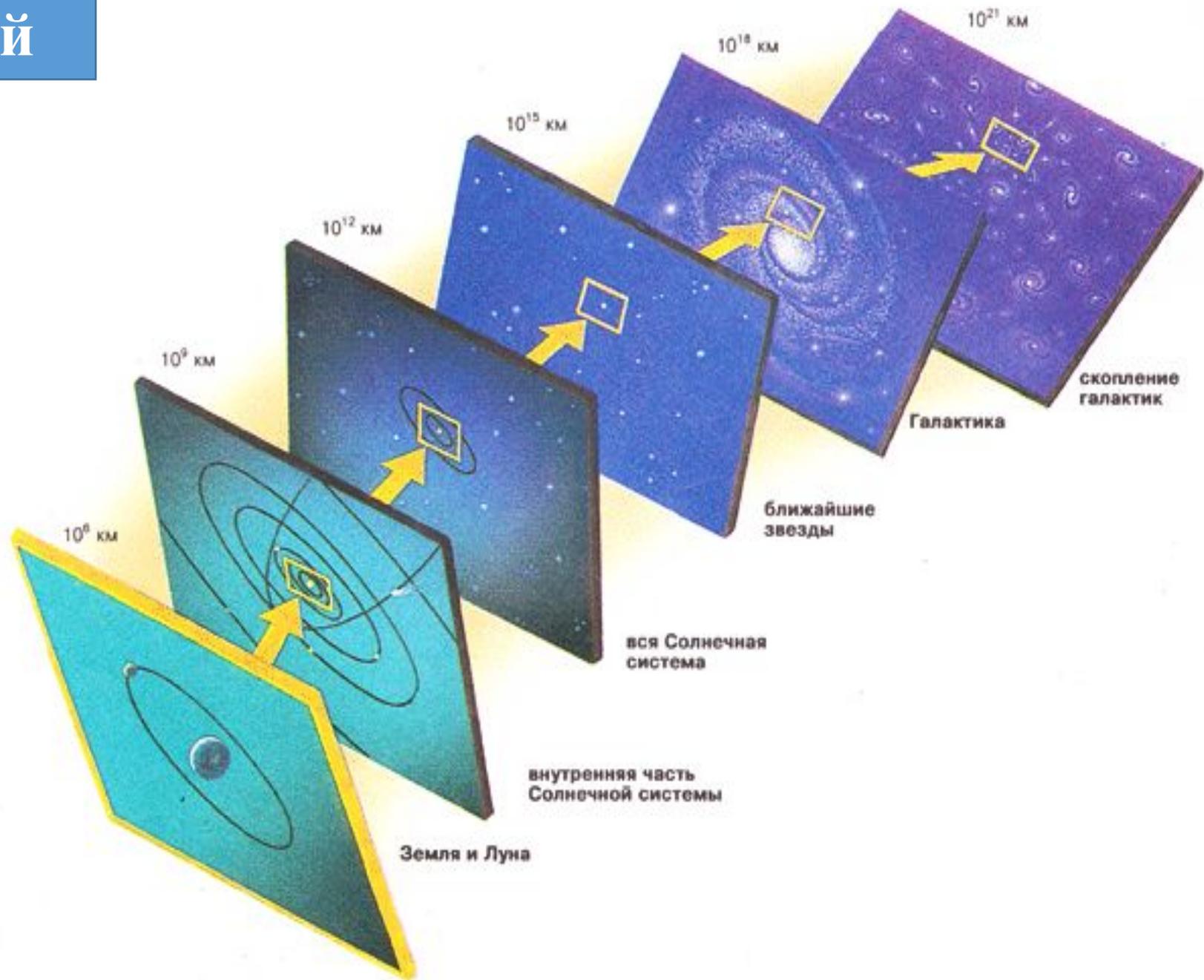


- XVII – XIX века – открытия новых планет, спутников, астероидов
- Середина XIX века и далее – спектральный анализ и фотографирование (в видимом диапазоне)
- XX век – астрофизика, ОТО, теория гравитации
- С 1940-х годов – радиоастрономия
- 1957-й – первый искусственный спутник
- 1961-й – первый полёт человека в космос
- 1969-й – высадка людей на Луну
- 1970-е – 1990-е – исследования Марса, Венеры, далёких планет
- 1990-е – 2000-е – космический телескоп им. Хаббла (Hubble Space Telescope), открытие планет у других звёзд



Структура Вселенной

- ❖ Солнечная система.
- ❖ Звезды.
- ❖ Галактики.
- ❖ Метагалактика.



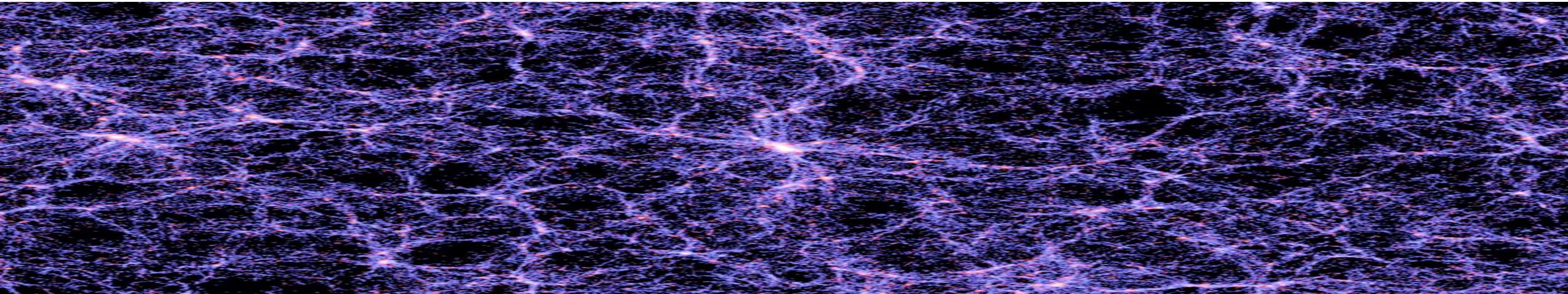
Все тела находятся в непрерывном движении, изменении, развитии. Планеты, звезды, галактики имеют свою историю, нередко исчисляемую млрд. лет.

На схеме отражена системность и расстояния:

1 астрономическая единица = 149, 6 млн.км
(среднее расстояние от Земли до Солнца).

1пк (парсек) = 206265 а.е. = 33 млрд.км = 3, 26 св. лет

1 световой год (св. год) - это расстояние, которое луч света со скоростью почти 300 000 км/с пролетает за 1 год. 1 световой год равен 9,46 миллионам миллионов километров!



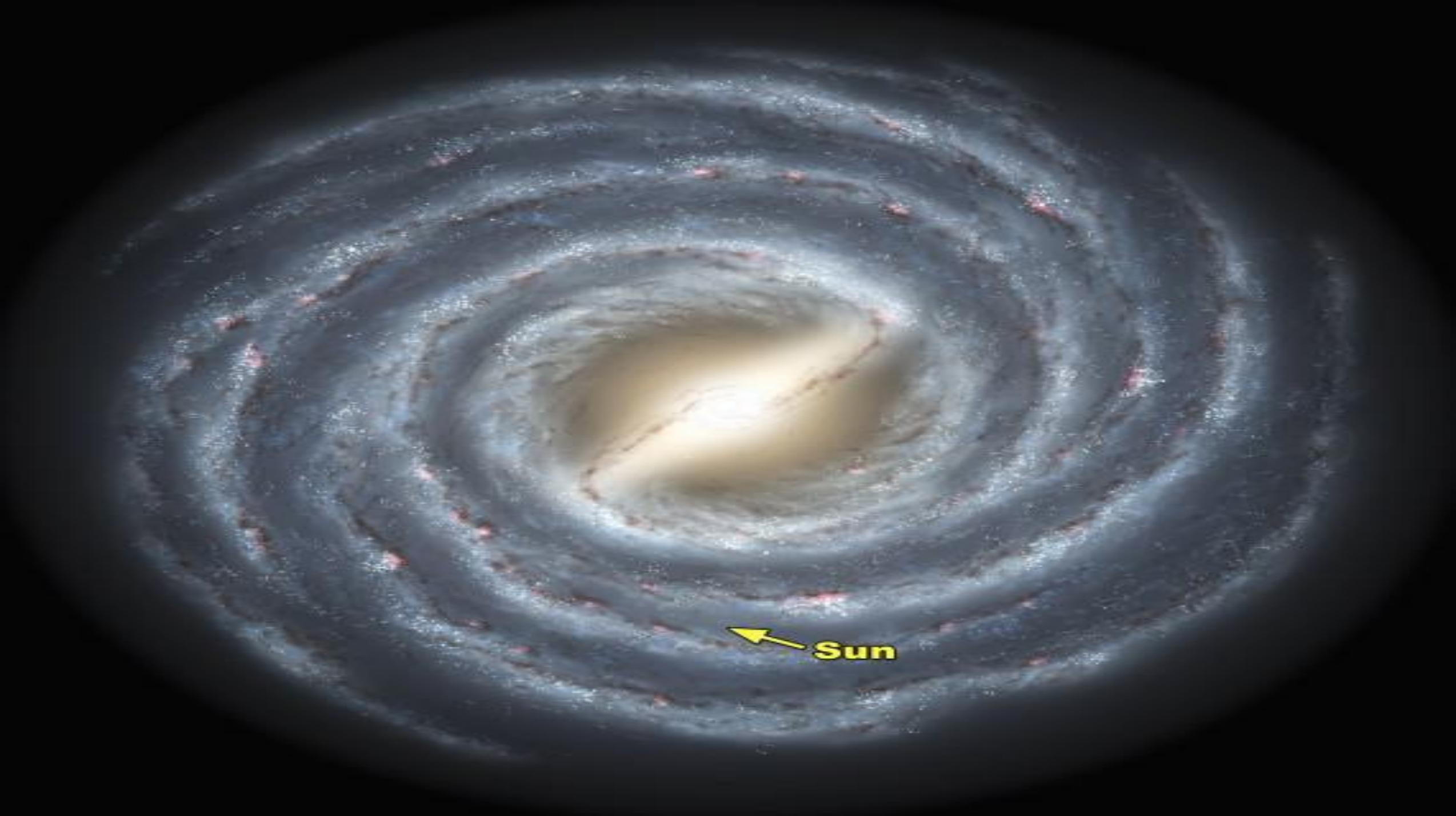
Sun



Earth

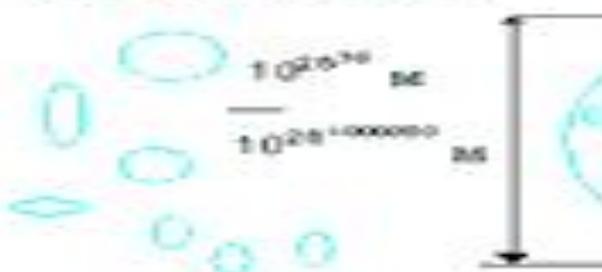


Jupiter

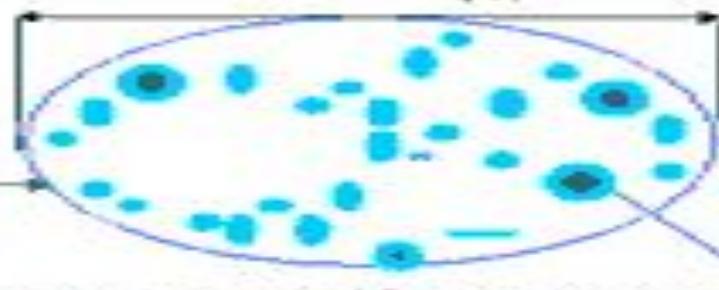


Sun

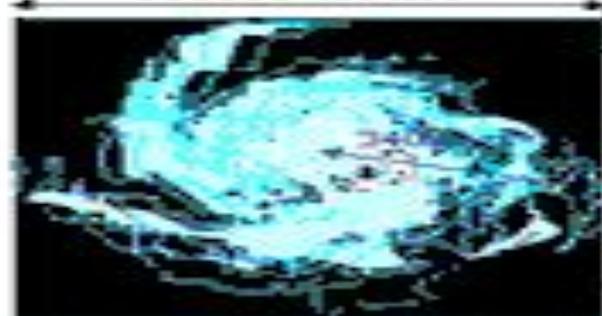
Вселенная ($R \sim \infty$)
Мини-Вселенная:



Метагалактика:
 10^{26} м — 15-20 млрд. св. лет



Наша Галактика:
100000 св. лет.



С Землиมองเห็น и Местная группа галактик



Солнечная система:



$3,99 \cdot 10^{17}$ м

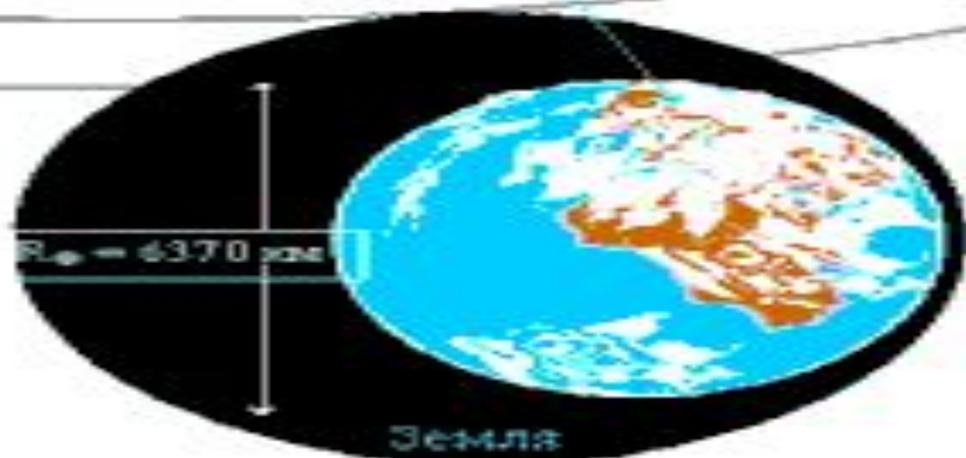
Проксима Центавра

α Центавра А, В

Земля

$3,84 \cdot 10^8$ м

Луна

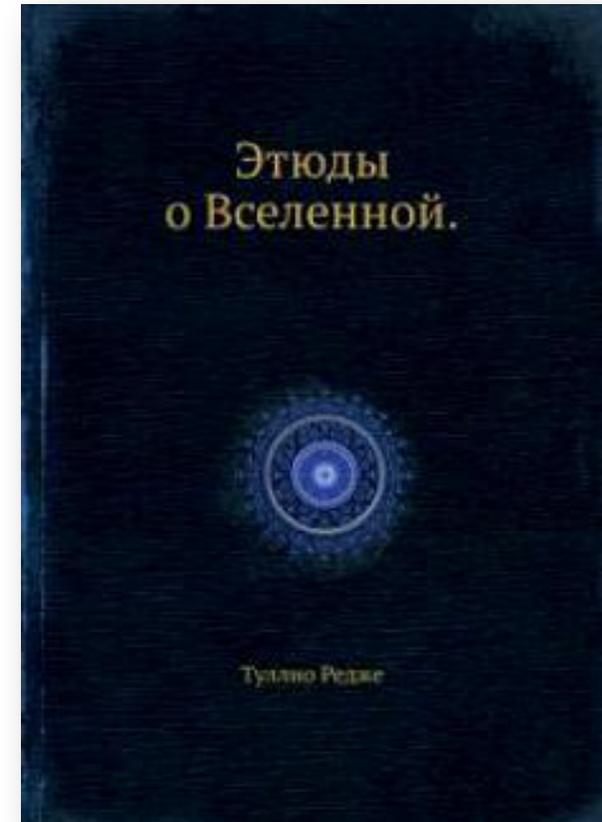


Земля

Пример Редже (итальянский физик; книга «Этюды о Вселенной»).
Пошаговое путешествие во Вселенной.

Следующий шаг больше предыдущего в 10000 раз. Сколько шагов до края Вселенной?

- 1й шаг – 4 м, потолок;
 - 2й – 40 км, стратосфера;
 - 3й – 400000 км, луна; (до Солнца – 150 млн.км)
 - 4й – 40 млрд км, граница Солнечной системы;
 - 5й – 4,3 с.г., Альфа-Центавра;
 - 6й – 40000 с.л., ядро Галактики;
 - 7й – 400 млн с.л., центр космоса;
 - 8й не получится – 40 млрд с.л.
- но Вселенная родилась лишь 15 млрд лет назад.



Домашняя работа

- Конспект урока читать, будет тест
- Найти в Интернете информацию о развитии астрономии после 2000 г. (о любом открытии)