

Физика Вселенной.

Космологическая модель Эйнштейна-Фридмана. Теория Большого Взрыва.

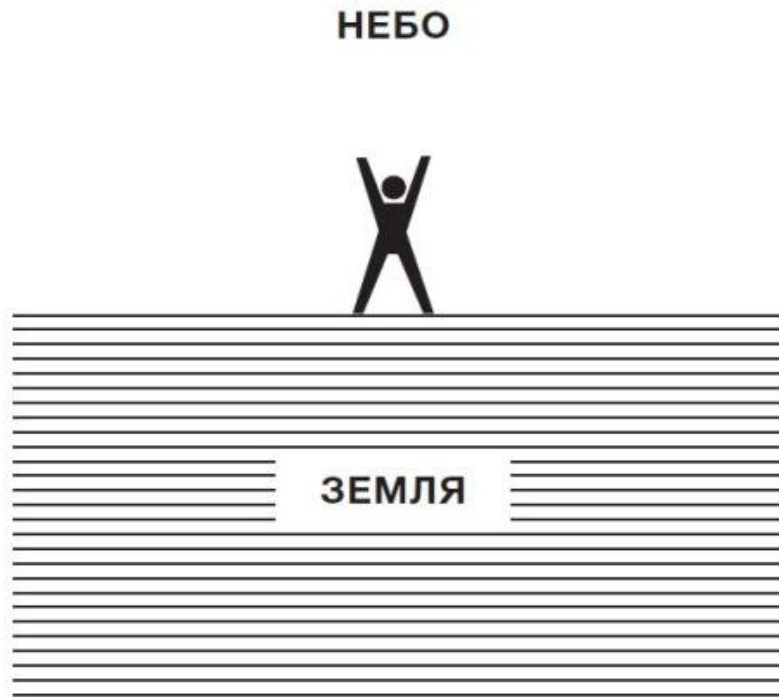
Инфляционная модель Вселенной.

Эволюция Вселенной, эволюция звезд.

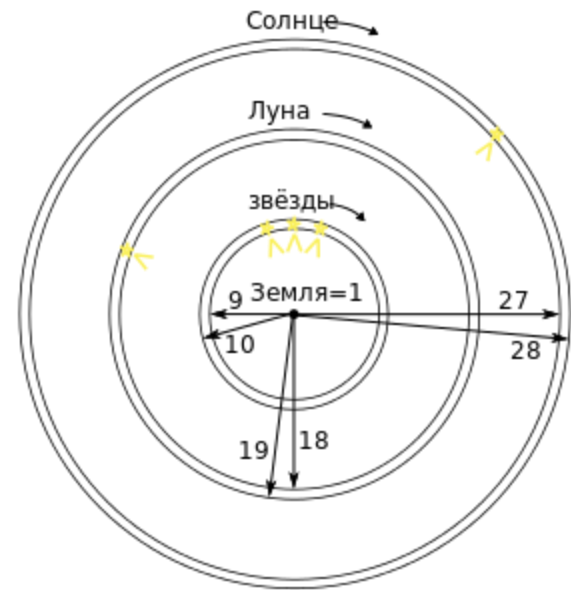
Солнечная система. Земля.

Космология

Космология (от космос + логос) - физическое учение о Вселенной как едином целом.

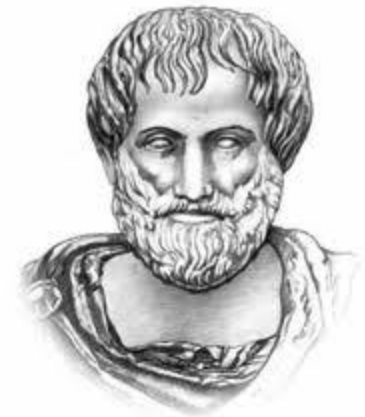


Модель Вселенной



Анаксимандр Милетский первым, предположил, что Земля свободно покоится в центре мира без опоры.

Модель Вселенной

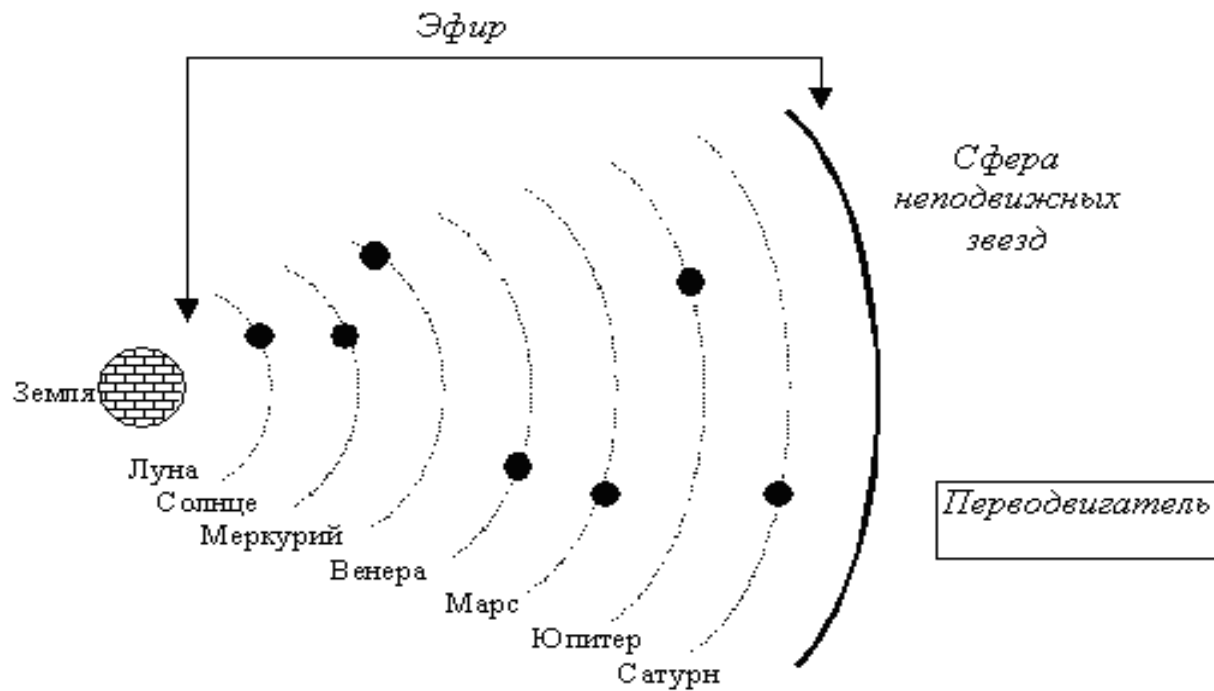


АРИСТОТЕЛЬ
384-322 до н. э.

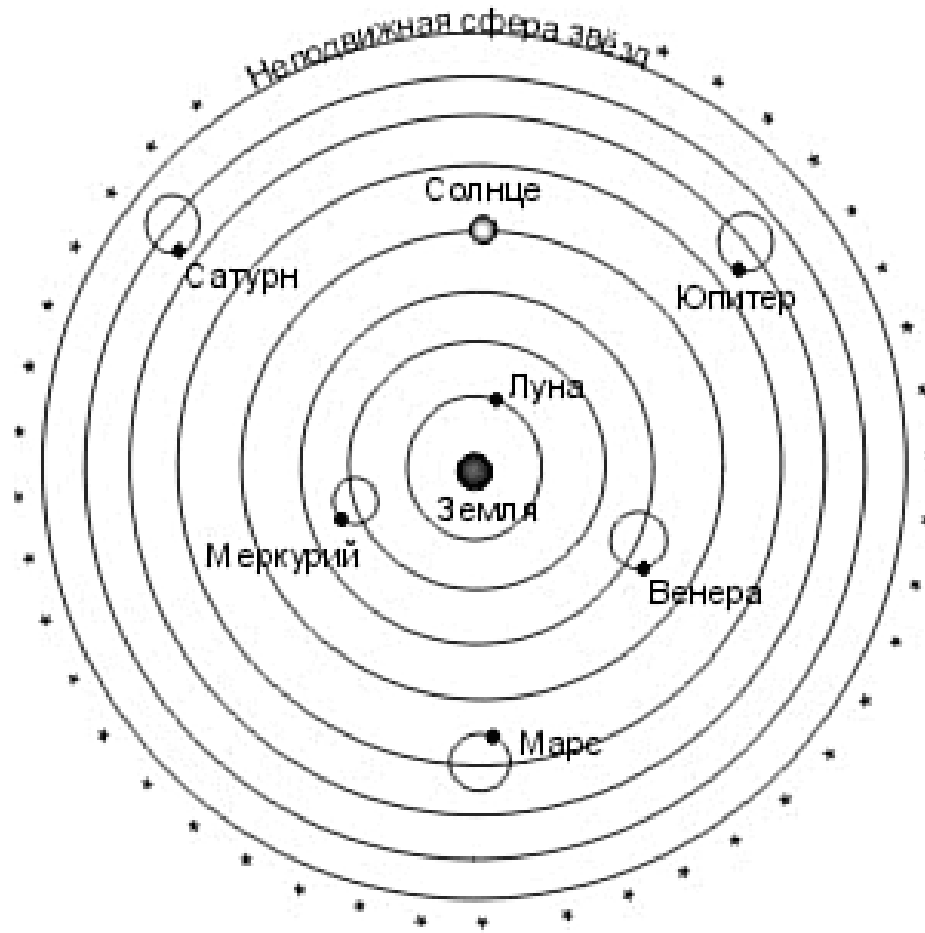
В центре Вселенной Земля, она неподвижна и имеет шарообразную форму. Вокруг Земли располагается вода, затем воздух, далее огонь вплоть до орбиты (сферы) Луны, где кончается мир людей (подлунный мир) и начинается божественный мир (надлунный), состоящий из эфира. В божественном мире все тела непрерывно движутся по круговым орбитам, прикрепленным к вращающимся сферам.

Модель Вселенной

Картина мира Аристотеля.



Геоцентрическая модель мира



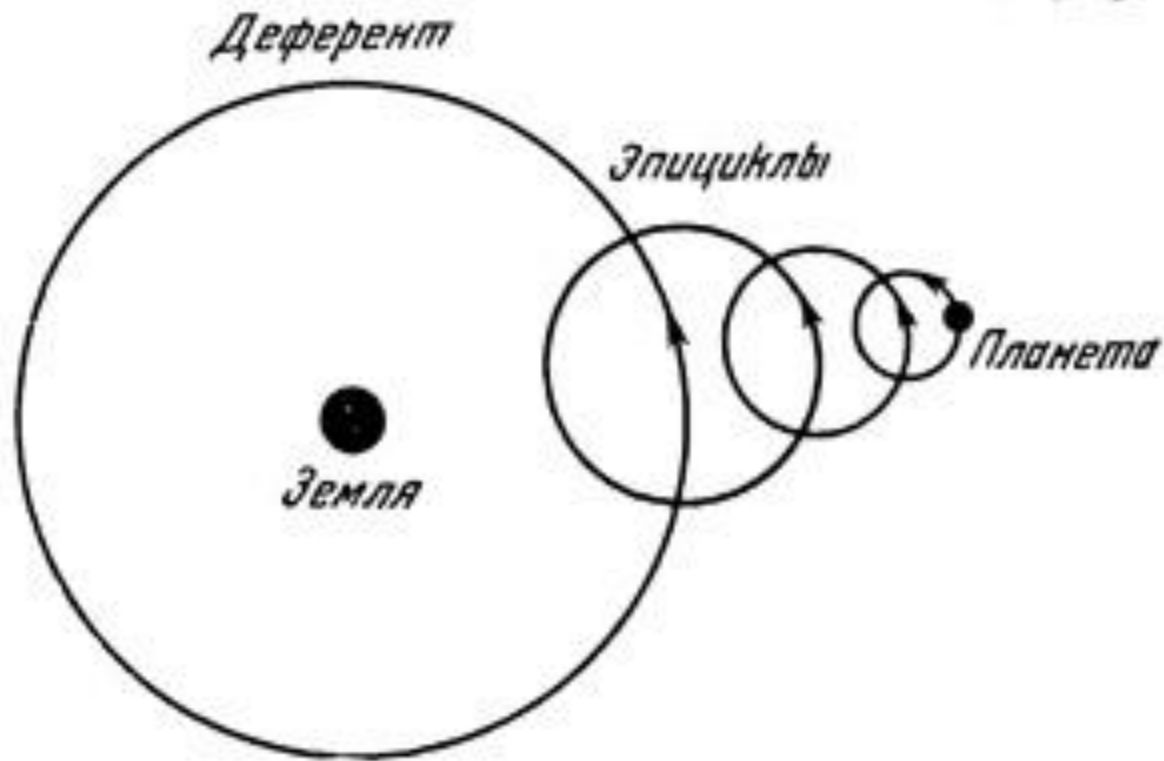
Птолемей:

- ✓ Земля находится в центре Вселенной.
- ✓ Земля неподвижна.
- ✓ Все небесные тела движутся вокруг Земли.
- ✓ Движение небесных тел происходит по окружностям с постоянной скоростью, т. е. равномерно.

*Круг, описываемый планетой вокруг движущейся точки, Птолемей назвал **эпициклом**, а круг, по которому движется точка вокруг Земли, - **деферентом**.*

Геоцентрическая модель мира

Усложнение модели Птолемея



Гелиоцентрическая система мира

Николай Коперник **«О вращении небесных сфер»**, 1543 г. Предложил гелиоцентрическую модель мира, по которой Солнце является центром Вселенной, а планеты движутся вокруг него.

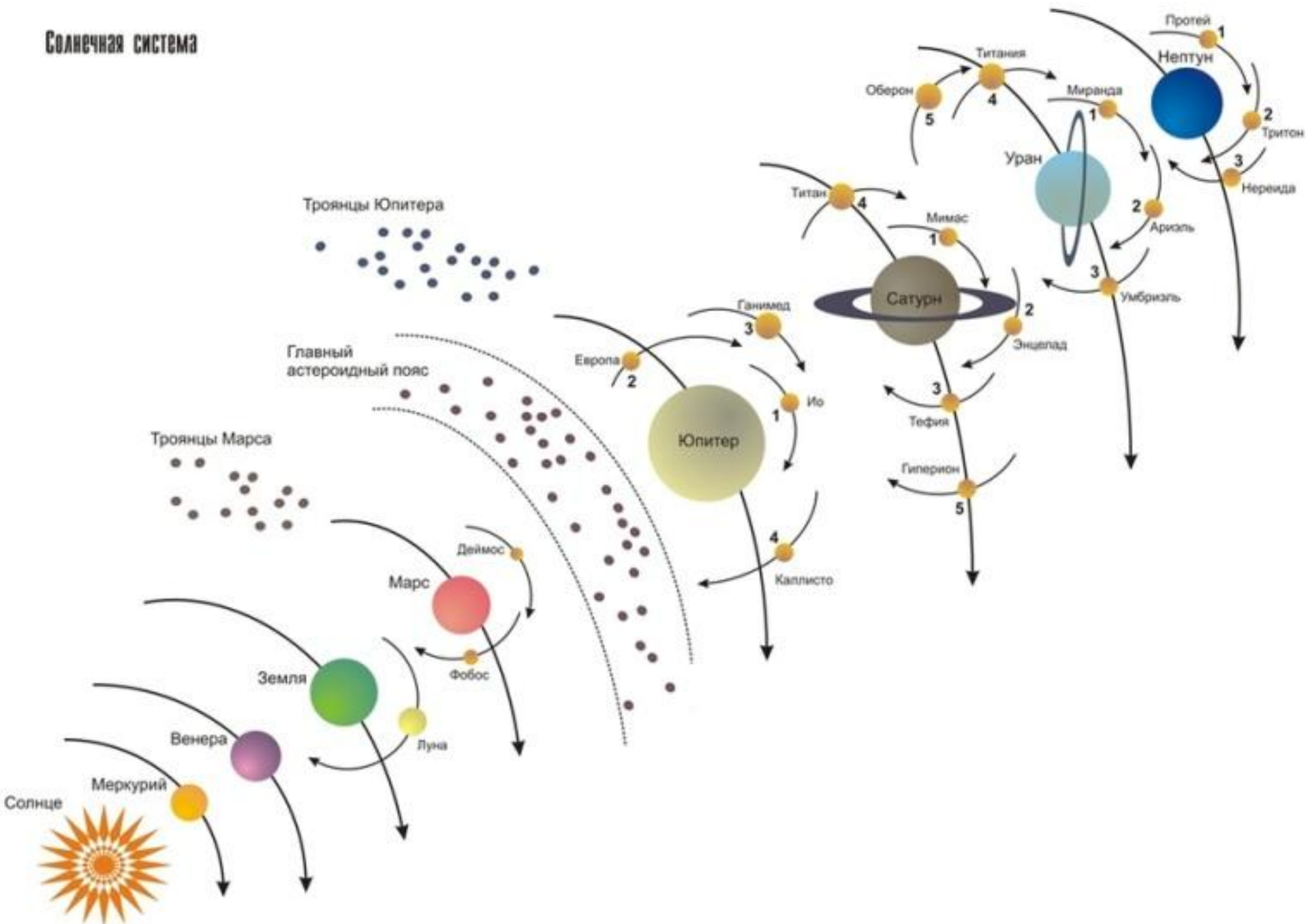
Тихо Браге **«Астрономический каталог»**, 1598 г. Усовершенствовал астрономические инструменты и методы обработки наблюдений, составил таблицы точных положений и яркости планет и звезд.

Иоганн Кеплер **«Новая астрономия»**, 1609 г. Сформулировал законы планетных движений, определив форму орбит и установив математическую связь между их геометрическими параметрами и периодами планетных движений.

Расстояния планет от Солнца (в млн. км)



Солнечная система





Вселенная бесконечна в пространстве и времени.

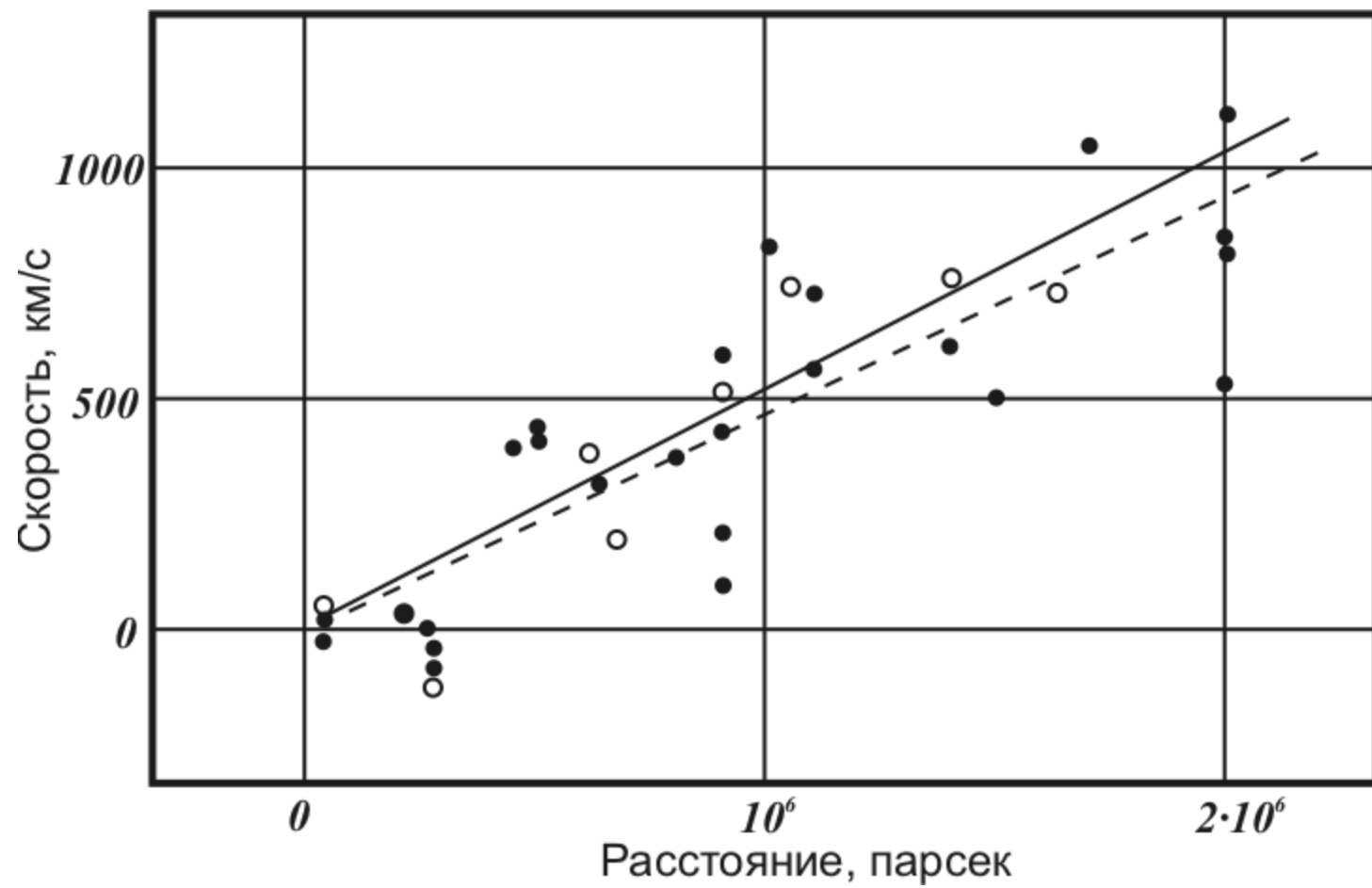
Нестационарная вселенная

В 1916 году А. Эйнштейн пишет уравнения общей теории относительности — теории гравитации, ставшей основой для доминирующих космологических теорий.

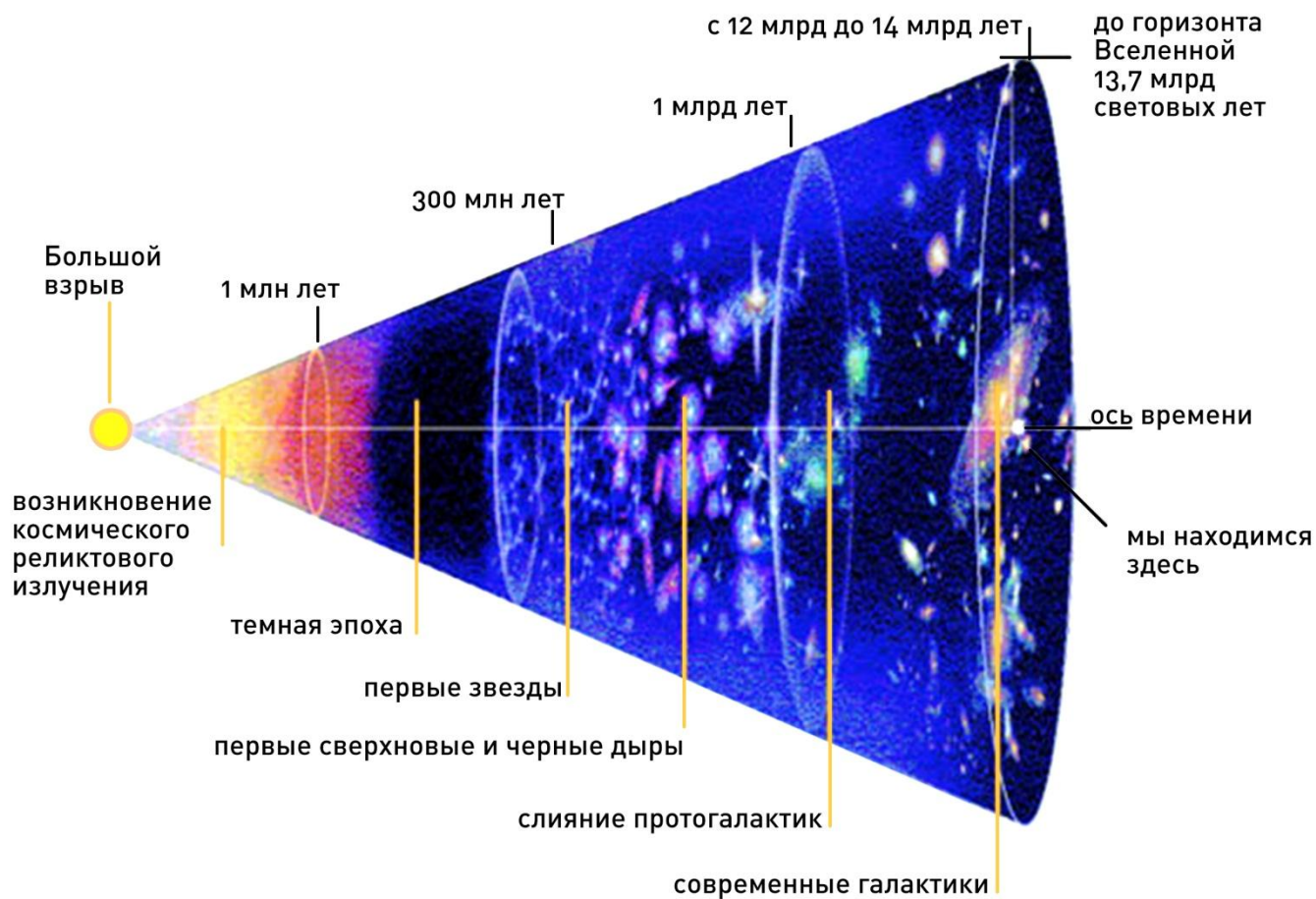
В 1922—1924 гг. А. Фридман применяет уравнения Эйнштейна ко всей Вселенной и получает нестационарные решения.

В 1929 году Эдвин Хаббл открывает закон пропорциональности между скоростью удаления галактик и расстоянием до них, позже названный его именем.

В 1964 радиоастрономы А. Пензиас и Р. Вилсон открыли космический фон излучения и измерили его температуру.



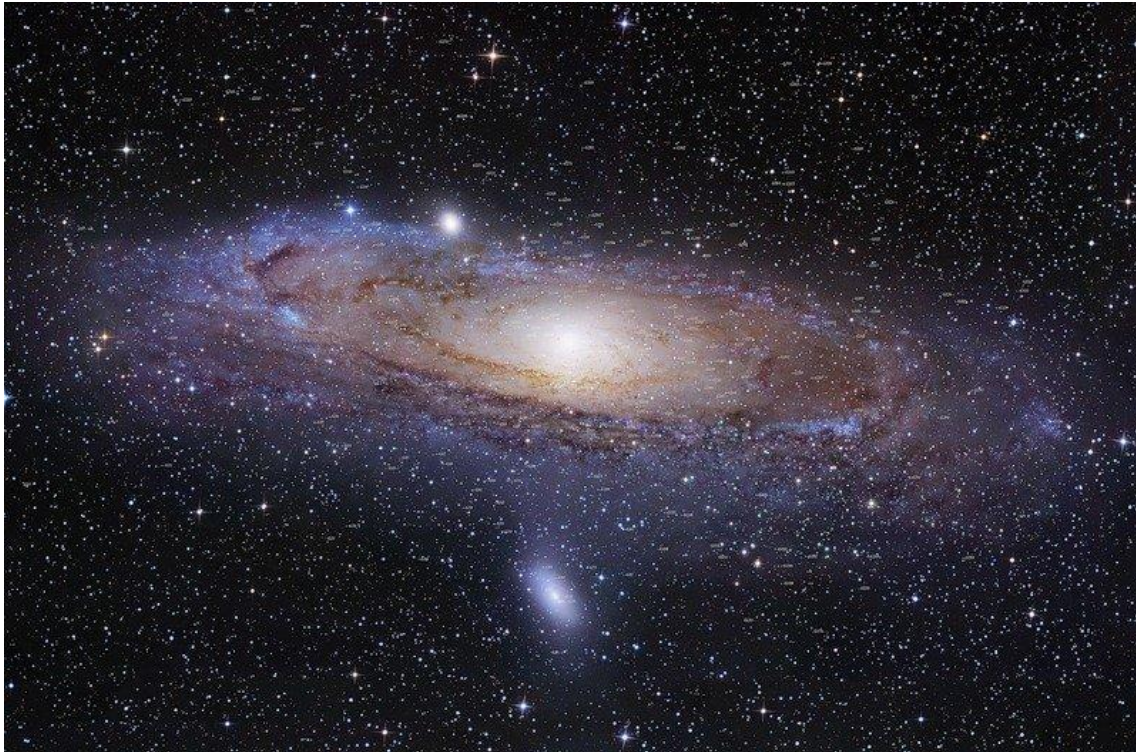
Большой взрыв



[Теория Большого взрыва: как зародилась Вселенная](#)

Происхождение Солнечной системы

Небулярная гипотеза Канта-Лапласа рассматривает формирование Солнечной системы как процесс гравитационного сжатия (коллапса) разреженного газопылевого облака (туманности, по-латыни - nebula).



Происхождение Солнечной системы

Формирование Солнечной системы началось около 4,6 млрд лет назад и продолжалось почти 100 млн лет.

Первоначальный состав облака - 99 % газа (водород и гелий) и 1 % пыли.

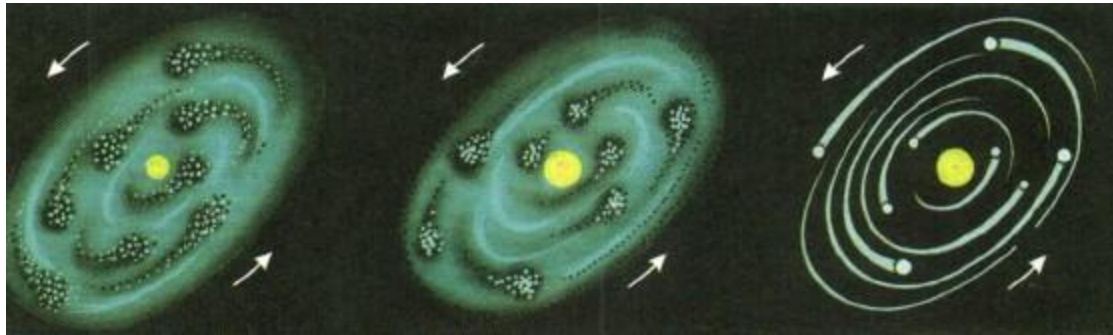
Происхождение Солнечной системы

В результате гравитационного коллапса газа и пыли к центральной части облака образовалось протосолнце, температура которого первоначально была десятки тысяч градусов.

Когда температура в центре протозвезды достигла миллионов кельвинов, в центральной области началась реакция термоядерного синтеза гелия из водорода.

Внешние области оставались относительно холодными. В них стали развиваться отдельные уплотнения, ставшие локальными гравитационными центрами формирования планет.

Происхождение Солнечной системы



Момент вращения облака передается планетам, вращающимся вокруг центральной звезды. В Солнечной системе на планеты приходится всего 0,13 % массы, но в них сосредоточен почти весь вращательный момент системы - примерно 98 %.

Происхождение Солнечной системы

Основные особенности устройства Солнечной системы:

- ✓ подавляющая часть массы Солнечной системы сосредоточена в Солнце, а не в планетах;
- ✓ подавляющая часть количества вращательного движения (момента импульса) Солнечной системы принадлежит планетам, а не Солнцу;
- ✓ орбиты всех планет лежат практически в одной плоскости (плоскости эклиптики), совпадающей с плоскостью солнечного экватора;
- ✓ все планеты обращаются вокруг Солнца в одном направлении («прямом»); большинство планет вращается вокруг своих осей в том же направлении («прямом»);
- ✓ ближайшие к Солнцу планеты земной группы (Меркурий, Венера, Земля, Марс) сравнительно небольшие, каменные;
- ✓ более удаленные планеты-гиганты (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун) большие, содержащие много легких летучих веществ.

Строение Земли

Земля - твердое тело, окруженное водной и газовой оболочками - гидросферой и атмосферой.

Средний радиус Земли - 6371 км, плотность - 5517 кг/м^3 , масса - $5,973 \cdot 10^{24} \text{ кг}$, на гидросферу приходится около $1,4 \cdot 10^{21} \text{ кг}$ (чуть менее 0,025 %) и на атмосферу - $5,16 \cdot 10^{18} \text{ кг}$ (около одной миллионной полной массы).

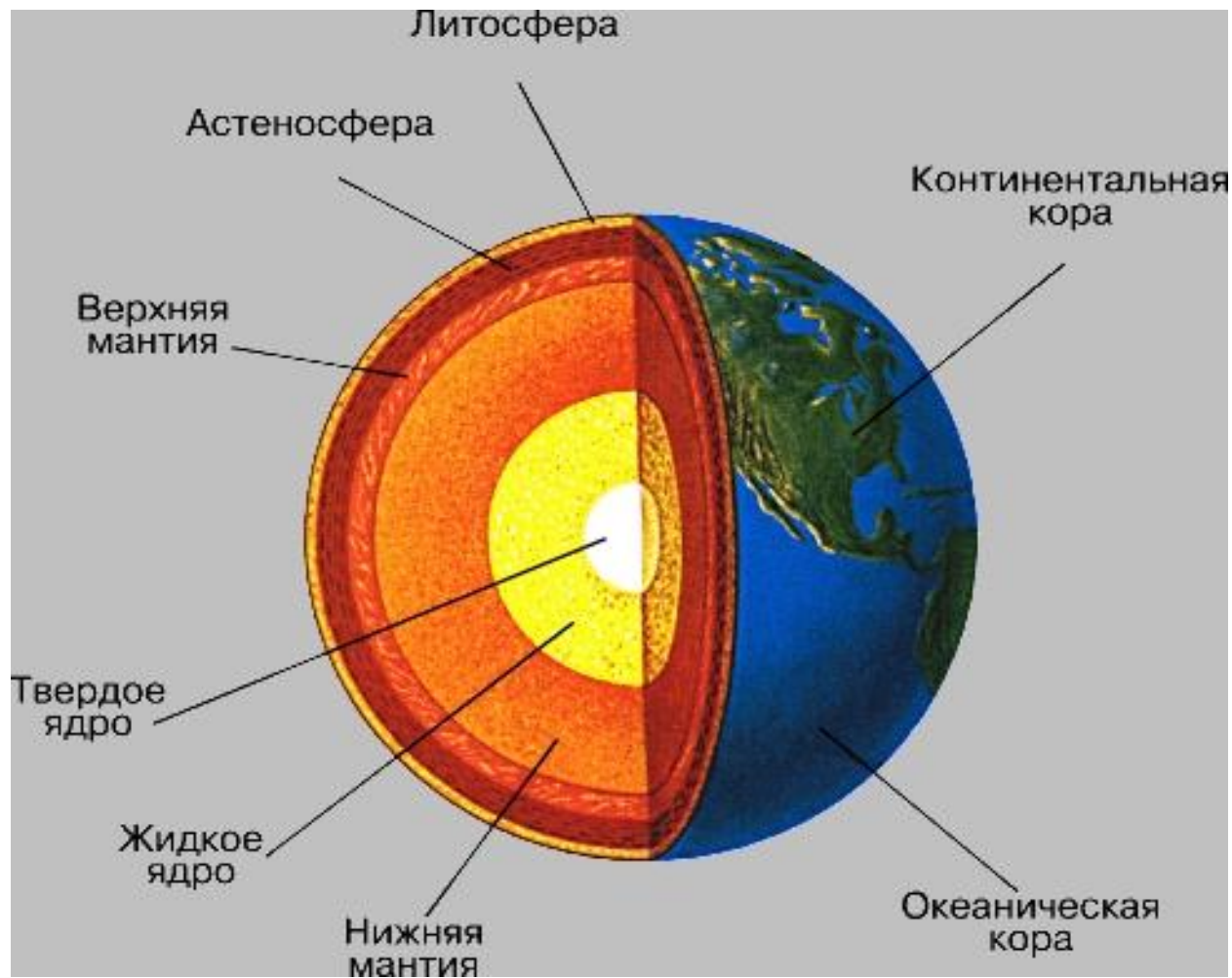
Земля имеет почти сферическую форму, слегка сплюснута с полюсов и состоит из трех основных концентрических слоев или сфер: ядра, мантии и коры.

Около 70 % поверхности Земли покрыто водой, включая обе полярные ледяные шапки.

Средняя скорость движения вокруг Солнца - 30 км/сек.

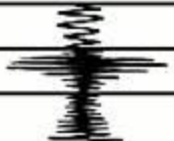
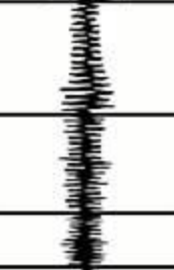
Ось вращения Земли наклонена по отношению к плоскости орбиты на $23,5^\circ$, что является причиной смены времен (сезонов) года.

Строение Земли

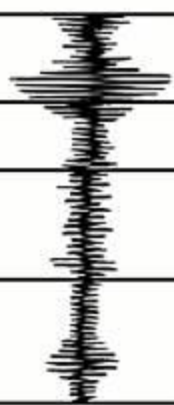


Строение Земли

Все наблюдаемые на поверхности Земли крупные тектонические процессы - поднятия гор, опускания котловин, перемещения крупных блоков земной коры связаны с процессами в мантии Земли, а точнее, по-видимому, лишь в упоминавшейся верхней мантии. Первопричиной тектонических движений является конвекция в мантии, обусловленная диссипацией внутренней энергии Земли.

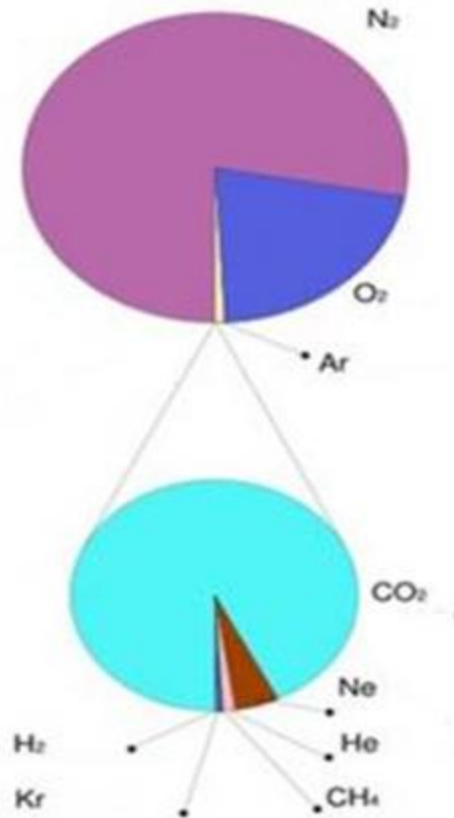
Геохронология				
Зоны (зона- темы)	Эры (эратемы)	Периоды (системы)	Начало млн. лет назад	Горообра- зование
Фанерозой (570 млн. лет)	Кайнозой (66 млн. лет)	Антропоген	0,7	
		Неоген (25 млн. лет)	25 ± 2	
		Палеоген (41 млн. лет)	66 ± 3	
	Мезозой (169 млн. лет)	Мел (66 млн. лет)	132 ± 5	
		Юра (53 млн. лет)	185 ± 5	
		Триас (50 млн. лет)	235 ± 5	
	Палеозой (340 млн. лет)	Пермь (45 млн. лет)	280 ± 10	
		Карбон (65 млн. лет)	345 ± 10	

Строение Земли

Зоны (зона- темы)	Эры (эратемы)	Периоды (системы)	Начало млн. лет назад	Горообра- зование
Фанерозой (570 млн. лет)	Палеозой (340 млн. лет)	Девон (55 млн. лет)	400 ± 10	
		Силур (30 млн. лет)	435 ± 10	
		Ордовик (65 млн. лет)	490 ± 10	
		Кембрий (80 млн. лет)	570 ± 10	
Криптозой (свыше 3000 млн. лет)	Протерозой (свыше 2000 млн. лет)		650 ± 10	
	Архей (свыше 1000 млн. лет)		св. 3500	

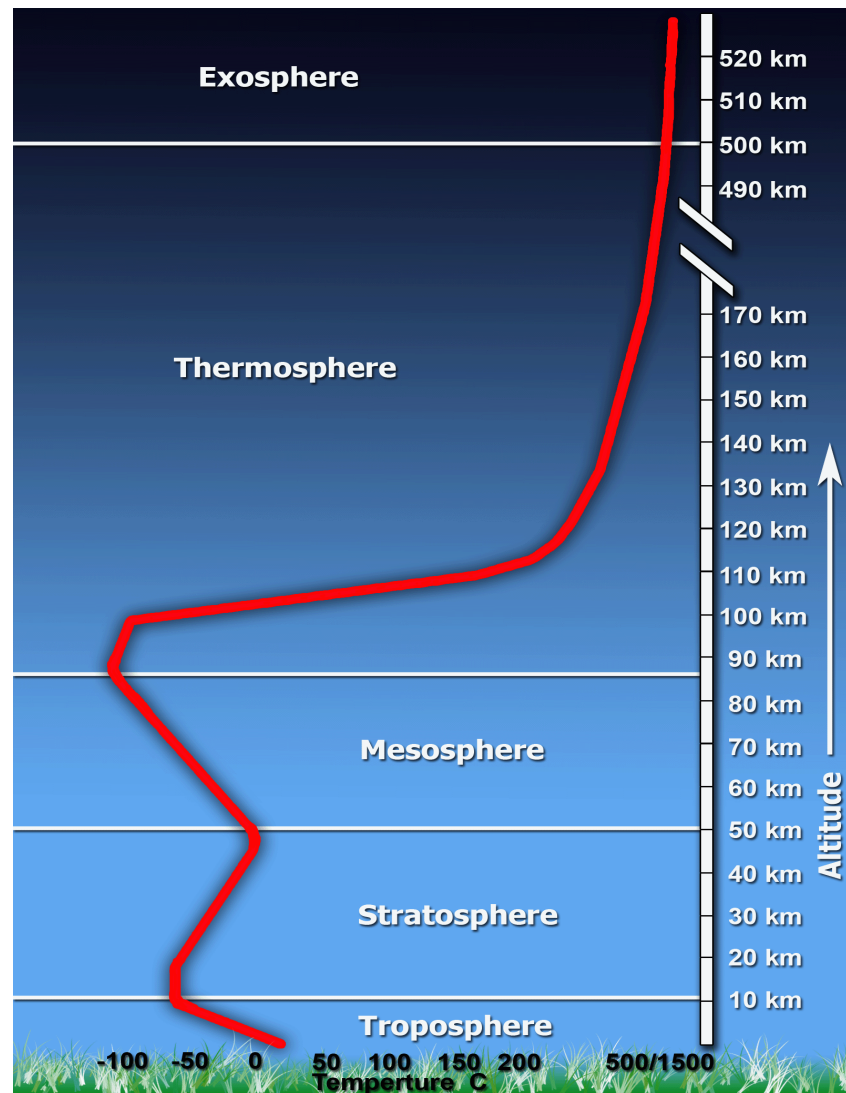
[Строение Земли](#)

Атмосфера Земли. Состав.



- 78% азота
- 21% кислорода
- 1% углекислого газа
- 1% паров воды
- 1% прочие газы
(неон, водород, гелий,
метан, криптон)

Атмосфера Земли. Строение.



Атмосфера Земли. Плотность.

