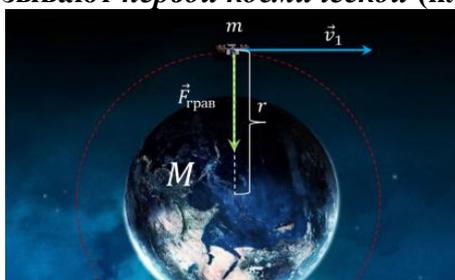


На данном учебном занятии рассматриваются две темы. **Внимательно изучите тему урока, выполните краткий конспект и задания.** Отчет о выполненной работе отправьте по электронной почте на yun707@yandex.ru. При отправлении выполненного задания укажите фамилию и группу, в Теме НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ и НАЗВАНИЕ ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЫ.

Тема1: Движение искусственных спутников (ИС) и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе

Возможность создания искусственного спутника Земли теоретически обосновал Ньютон. Он показал, что существует такая горизонтально направленная скорость, при которой тело будет приближаться к Земле вследствие ее притяжения как раз на столько, на сколько из-за кривизны поверхности нашей планеты оно будет от нее удаляться.

Минимальную скорость, при которой тело, движущееся горизонтально над поверхностью планеты, не упадет на неё, а будет двигаться по круговой орбите, называют *первой космической* (или *круговой*).



Для Земли:

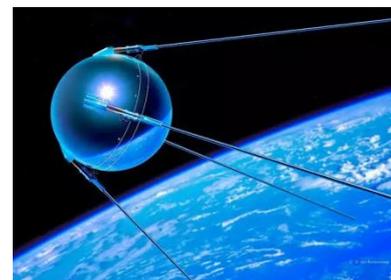
$$v_1 = \sqrt{gT}$$

$$r = R_3 + h, \quad h \ll R_3,$$

$$v_1 = \sqrt{gR_3}$$

$$v_1 = \sqrt{9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 6,4 \cdot 10^6 \text{ м}} = 7,9 \cdot 10^3 \text{ м/с}$$

$$v_1 = 7,9 \text{ км/с}$$

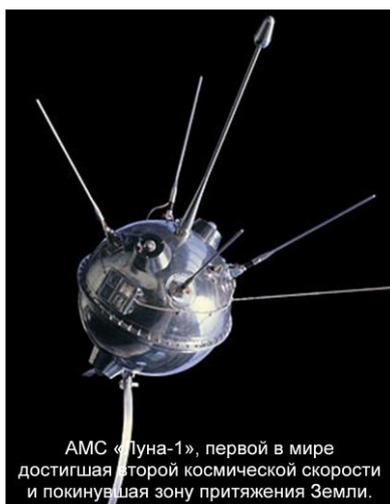


Первый искусственный спутник Земли запустили лишь через два с половиной столетия после открытия Ньютона – 4 октября 1957 г. Этот день называют *началом космической эры человечества*.

12 апреля 1961 года советский космонавт Юрий Алексеевич Гагарин на корабле «Восток-1» совершил первый полет человека в космос.

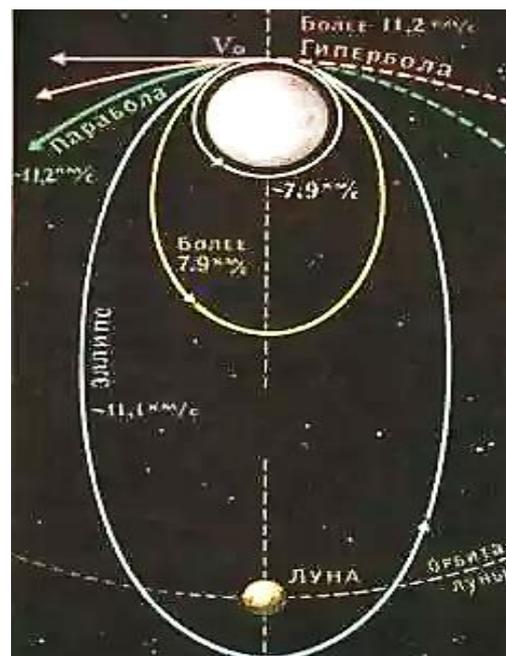
В ознаменование этого памятного события отмечается День космонавтики.

Эпоха изучения единственного естественного спутника Земли Луны космическими средствами началась 2 января 1959 года, когда в Советском Союзе был произведен запуск автоматической межпланетной станции (АМС) "Луна-1" – первого космического аппарата, отправленного в сторону Луны.



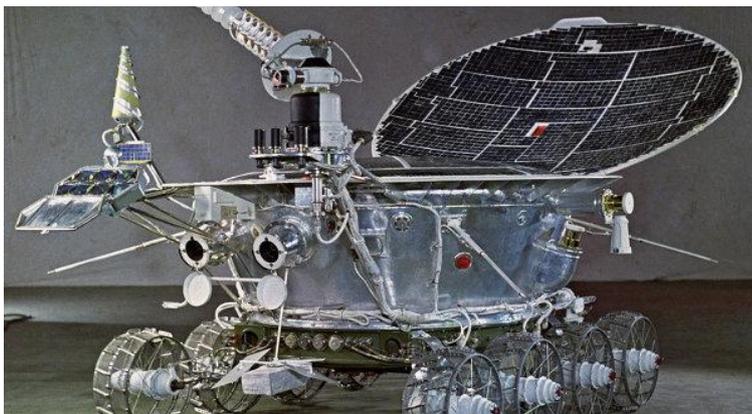
АМС «Луна-1», первой в мире достигшая второй космической скорости и покинувшая зону притяжения Земли.

Сблизившись с Луной, станция прошла от нее на расстоянии около шести тысяч километров и стала первым в мире искусственным спутником Солнца.



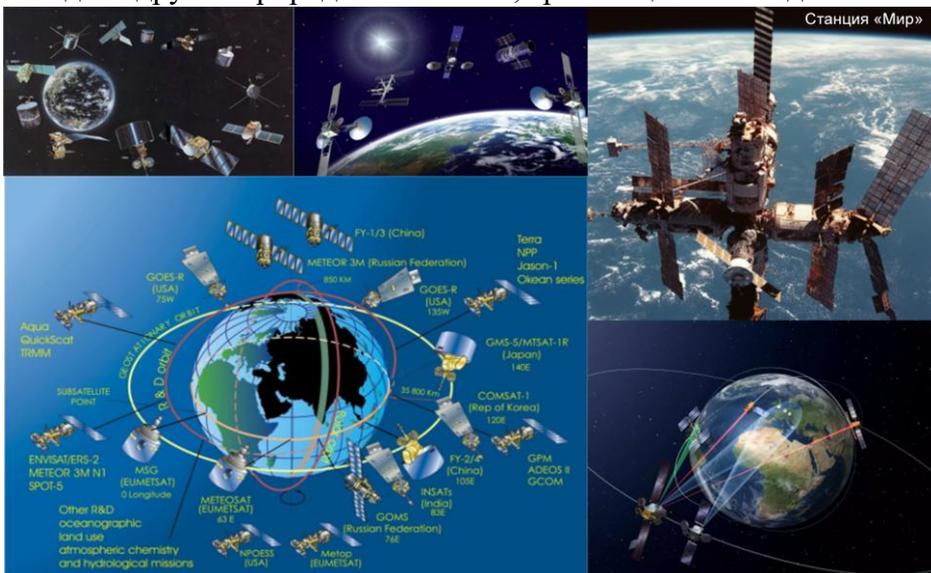
20 июля лунный модуль «Аполлон-11» прилунился в Море Спокойствия. Нил Армстронг спустился на поверхность Луны 21 июля 1969 года, совершив первую в истории человечества высадку на Луну.

17 ноября 1970 года на поверхность Луны советской межпланетной станцией "Луна-17" был доставлен первый лунный самоходный аппарат "Луноход-1", предназначенный для комплексных исследований лунной поверхности.



Начался новый этап в исследовании естественного спутника Земли автоматическими аппаратами.

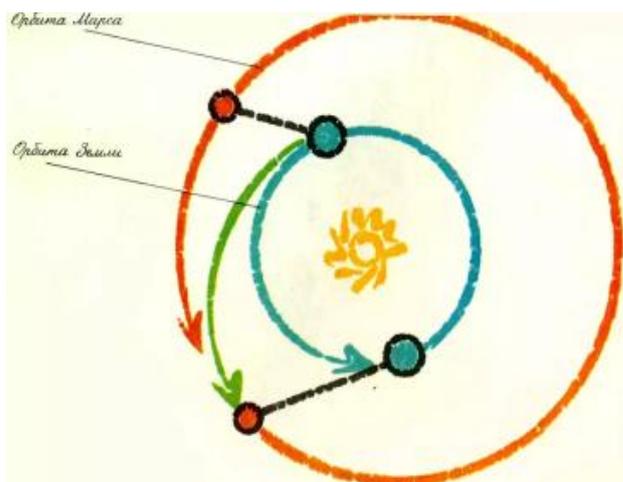
Искусственные спутники самого различного устройства и назначения заняли важное место в нашей повседневной жизни. Они обеспечивают непрерывный мониторинг погоды и других природных явлений, трансляции телевидения и т. п.



Спутниковая навигационная система ГЛОНАСС позволяет в любой момент с высокой степенью точности определить, в какой точке Земли каждый из нас находится.



Космические аппараты (КА), которые направляются к Луне и планетам, испытывают притяжение со стороны Солнца и согласно законам Кеплера так же, как и сами планеты, движутся по эллипсам.



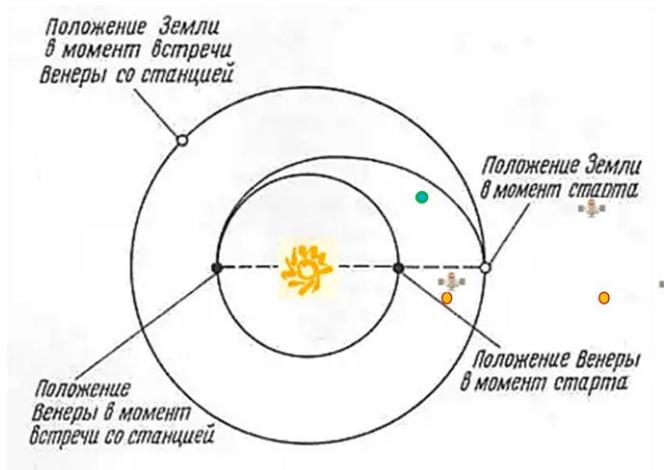
Скорость движения Земли по орбите составляет около 30 км/с. Если геометрическая сумма скорости космического аппарата, которую ему сообщили при запуске, и скорости Земли будет больше этой величины, то КА будет двигаться по орбите, лежащей за пределами земной орбиты. Если меньше – внутри ее.

Энергетические затраты будут наименьшими, если КА достигнет орбиты планеты при своем максимальном удалении от Солнца – в афелии.

Начальная скорость и день запуска КА должны быть выбраны таким образом, чтобы КА и планета, двигаясь каждый по своей орбите, одновременно подошли к точке встречи.

Космические аппараты (КА), которые направляются к Луне и планетам, испытывают притяжение со стороны Солнца и согласно законам Кеплера

так же, как и сами планеты, движутся по эллипсам.



Для внутренней планеты встреча с КА должна произойти в перигелии его орбиты. Такие траектории полетов называются *полуэллиптическими*.

Большие оси эллипсов проходят через Солнце, которое находится в одном из фокусов.

Конструкция и оборудование современных КА обеспечивают возможность совершения ими весьма сложных маневров – выход на орбиту спутника планеты, посадка на планету, передвижение по ее поверхности и т. п.



КА «Вояджер 1» покинул Солнечную систему. В космосе с 5 сентября 1977 года.

Тема 2: Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение

Общие характеристики планет

По физическим характеристикам восемь планет Солнечной системы можно разделить на две группы:

- планеты земной группы: Земля, Меркурий, Венера и Марс;
- планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.



Разделение планет на группы прослеживается сразу по трем характеристикам (размерам, плотности и массе), причем по плотности – наиболее чётко.

Различие плотности тел двух групп планет объясняется различием их химического состава и агрегатного состояния.

Большая часть массы планет земной группы приходится на долю твердого состояния вещества – оксидов и других соединений тяжелых химических элементов: железа, магния, алюминия и других металлов, а также кремния и других неметаллов.

В твердой оболочке нашей планеты (литосфере) приходится свыше 90% её массы на долю железа, кислорода, кремния и магния. Самыми многочисленными являются атомы кислорода.

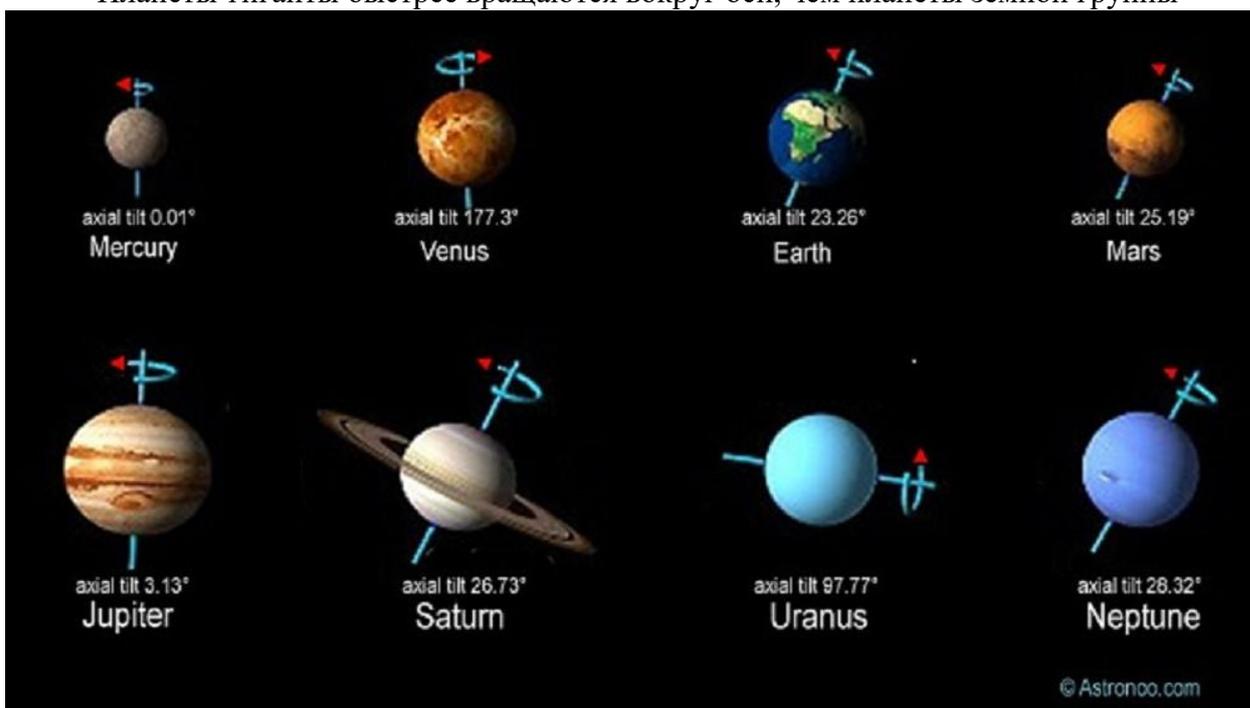
Различие плотности тел двух групп планет объясняется различием их химического состава и агрегатного состояния.

Малая плотность планет-гигантов (у Сатурна она меньше плотности воды) объясняется тем, что значительная часть их массы находится в газообразном и жидком состояниях.

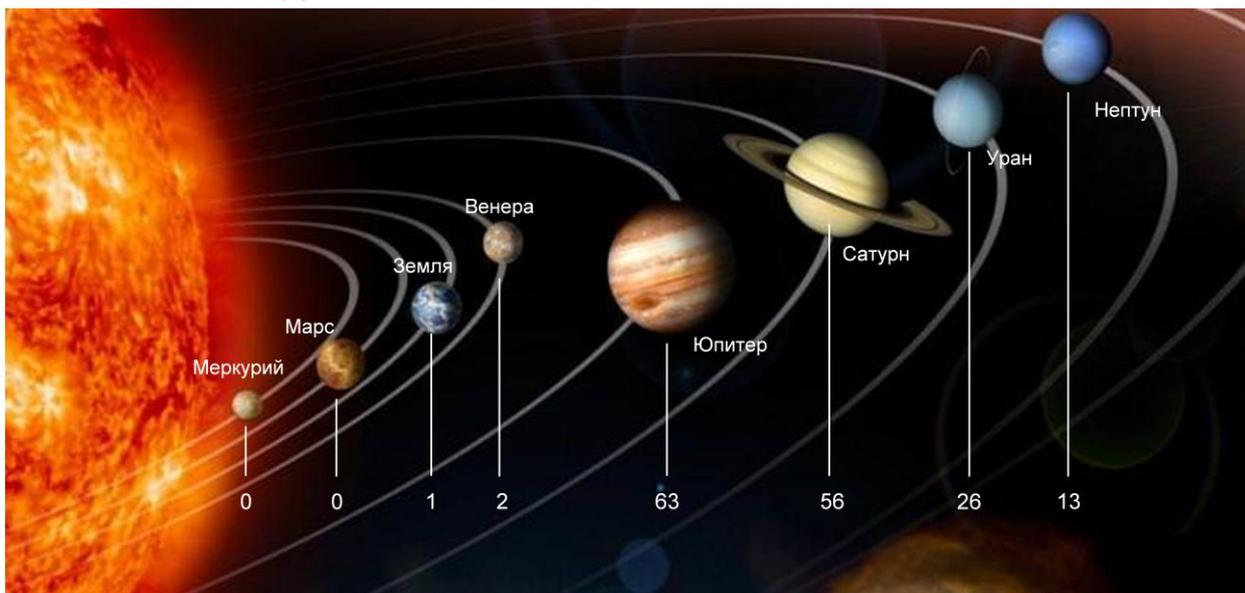
В составе планет-гигантов преобладают водород и гелий. Этим они похожи на звезды.

Атмосфера планет-гигантов содержит различные соединения водорода, в частности метан и аммиак.

Планеты-гиганты быстрее вращаются вокруг оси, чем планеты земной группы

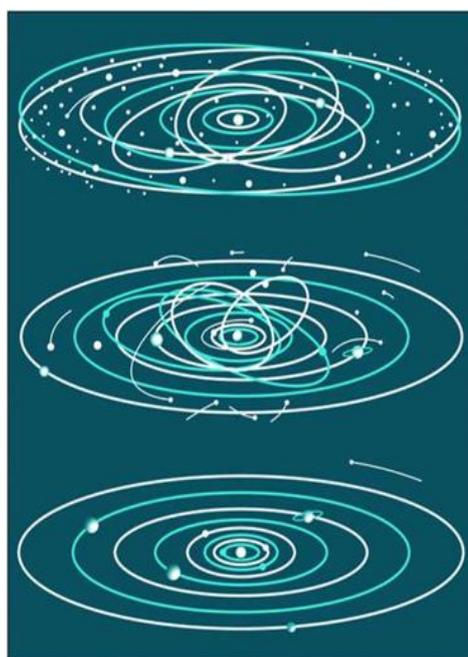


На четыре планеты земной группы приходится всего 3 спутника, на четыре планеты-гиганта – 158.



Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение

Согласно наиболее разработанной гипотезе, выдвинутой советским академиком Отто Юльевичем Шмидтом, Солнечная система сформировалась в результате длительной эволюции огромного холодного газопылевого облака.



В пользу гипотезы Шмидта свидетельствуют многие научные данные.

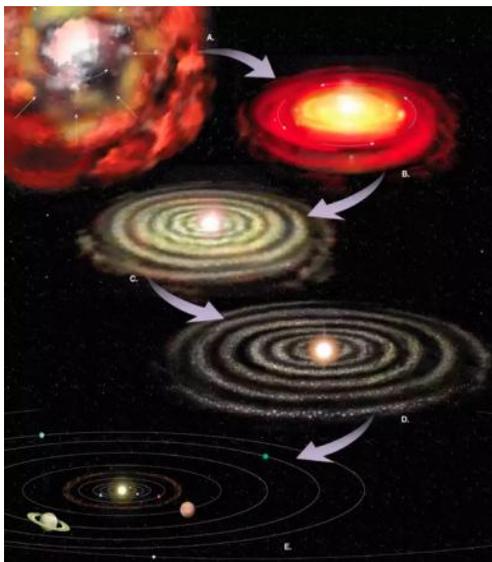
- В последние годы вокруг нескольких звезд были обнаружены газопылевые облака, из вещества которых могут образовываться планеты.
- Исследования далекого прошлого Земли говорят о том, что наша планета никогда не была полностью расплавленной.

Все тела, которые в настоящее время составляют Солнечную систему, образовались примерно 4,5 - 5 млрд лет тому назад. Возраст наиболее древних пород, которые обнаружены в составе метеоритов, составляет примерно 4,5 млрд лет. Породы такой же древности обнаружены в доставленных на Землю образцах лунного грунта. Расчеты возраста Солнца дали близкую величину – 5 млрд лет.

Облако, из которого образовались тела Солнечной системы, представляло собой смесь частиц, которые относились к трем компонентам: скальному, ледяному и летучему. Именно из этих трех компонентов в различных соотношениях и состоят все тела Солнечной системы.



Вначале сжатие облака гравитационными силами привело к образованию центрального горячего ядра – будущего Солнца. Оно захватило себе основную часть массы облака – примерно 90%.



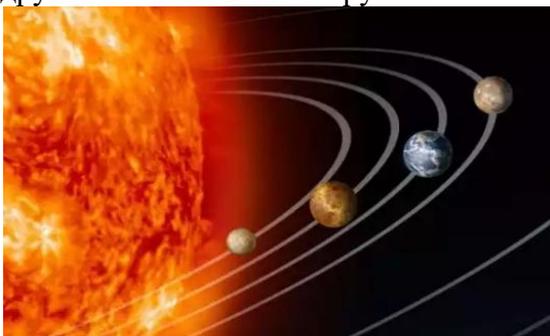
Тяготение образовавшегося Солнца воздействовало на форму оставшейся части облака: оно становилось все более и более плоским диском.

В результате столкновений между собой частицы или разрушались, или объединялись в более крупные.

Возникали зародыши будущих планет и других тел. Эволюция облака привела к тому, что основная масса вещества оказалась сосредоточенной в немногих крупных телах – больших планетах.

Под влиянием сильного нагрева из окрестностей Солнца улетучивались газы (в основном это самые распространенные во Вселенной – водород и гелий) и оставались лишь твердые тугоплавкие частицы.

Из этого вещества впоследствии сформировались Земля, ее спутник – Луна, а также другие планеты земной группы.

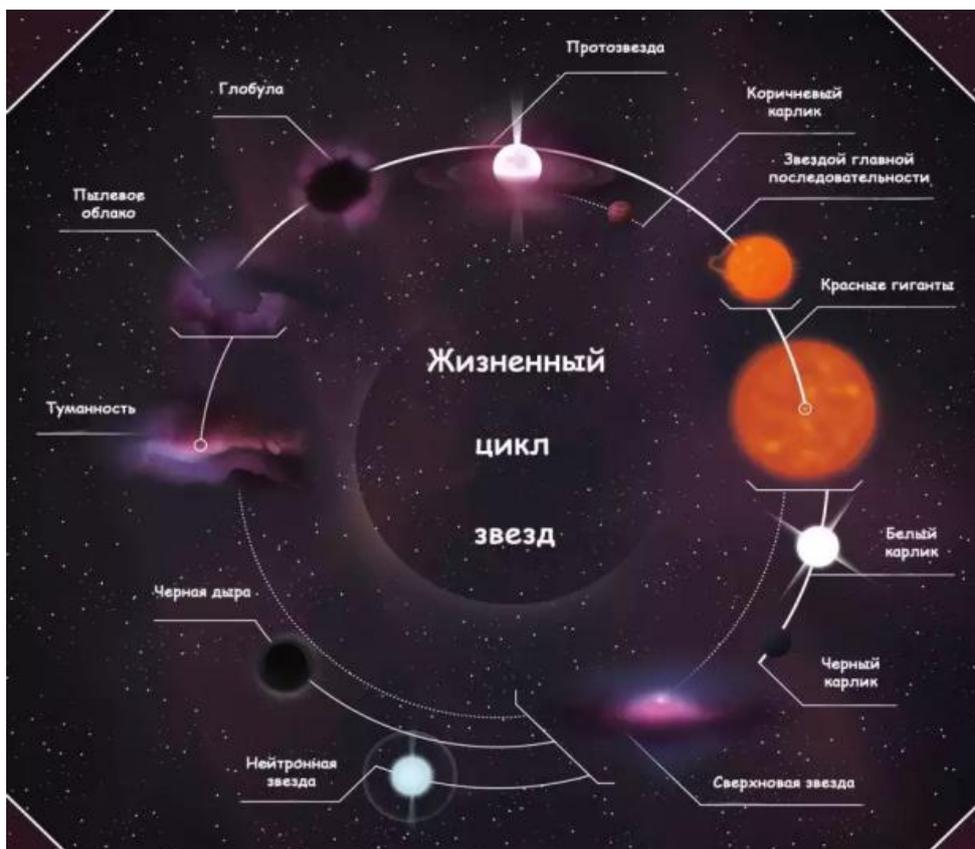


Вдали от Солнца летучие вещества намерзали на твердые частицы, относительное содержание водорода и гелия оказалось повышенным.

Объем периферийных частей облака был больше, а стало быть, больше и масса вещества, из которого образовались далекие от Солнца планеты.

Не всё вещество протопланетного облака вошло в состав планет и их спутников. Оставшаяся его часть – это малые тела, одни «мигрируют» внутри планетной системы, другие – кометы – находятся в основном за ее пределами.

Согласно современным представлениям, образование протопланетного облака связано с процессом формирования звезд.



Задание 1: По каким траекториям движутся космические аппараты к Луне; планетам?

Задание 2: Каким образом должны быть выбраны начальная скорость и день запуска КА к внешним планетам?

Задание 3: Какие вы заметили особенности во вращении и движении отдельных планет. Назовите эти планеты и укажите особенности.

Задание 4: В чём сходство и отличие планет земной группы и планет гигантов. Заполнить в виде таблицы:

Планеты Солнечной системы		
Планеты земной группы		Планеты - гиганты
особенности	сходства	особенности