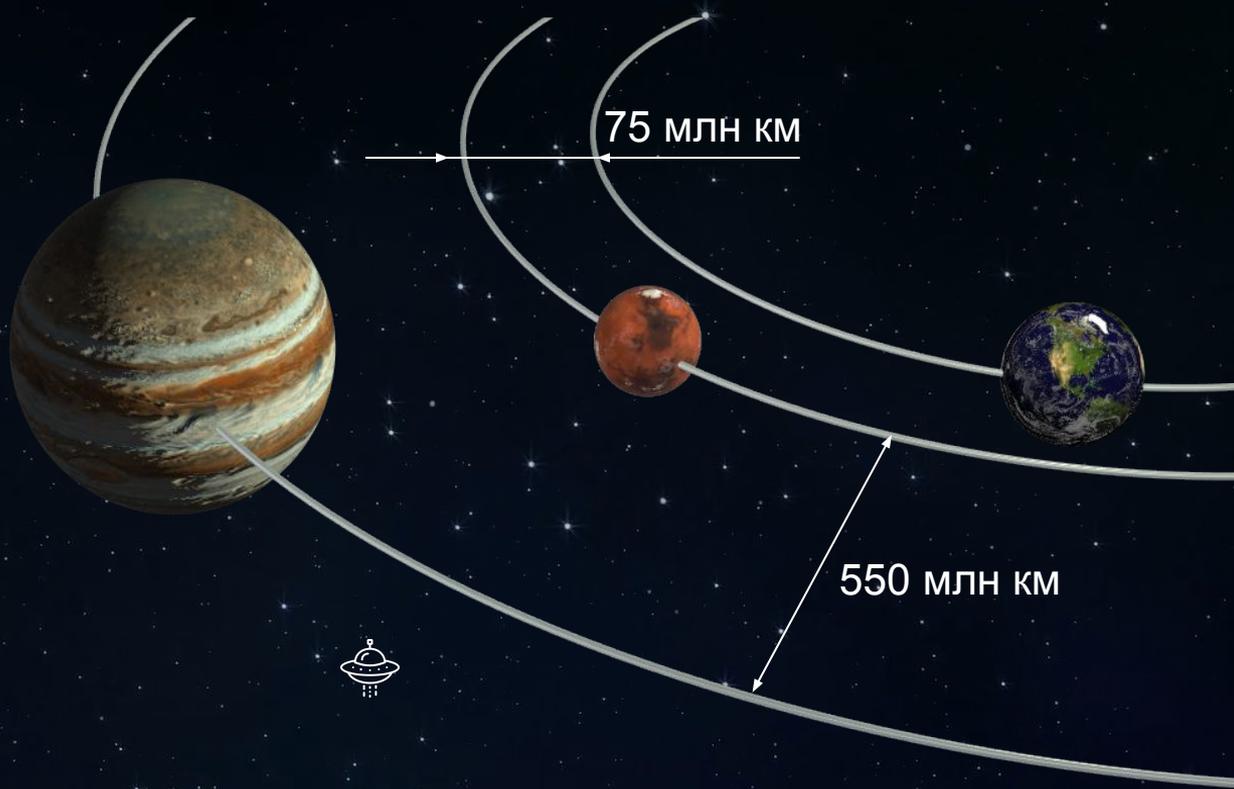
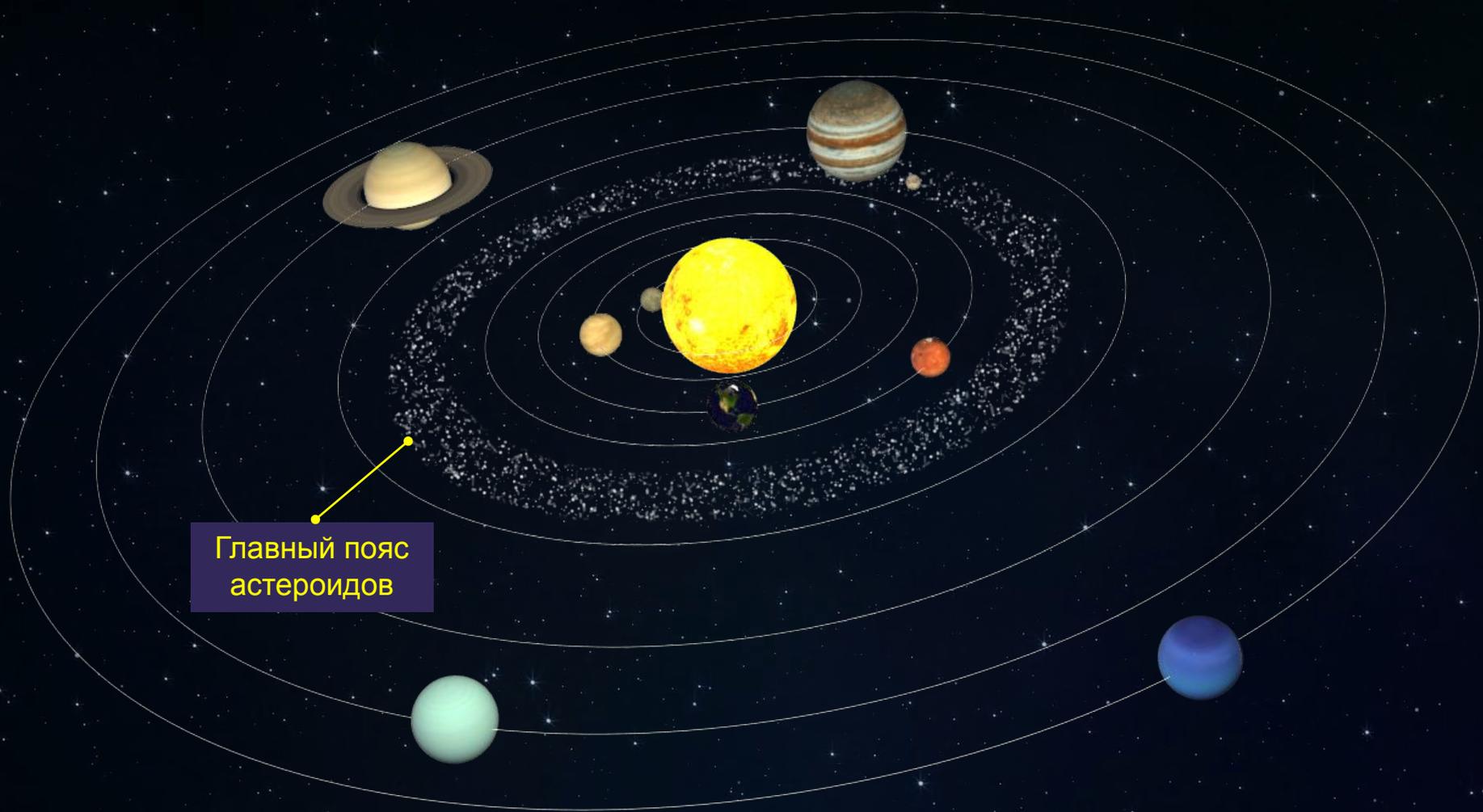


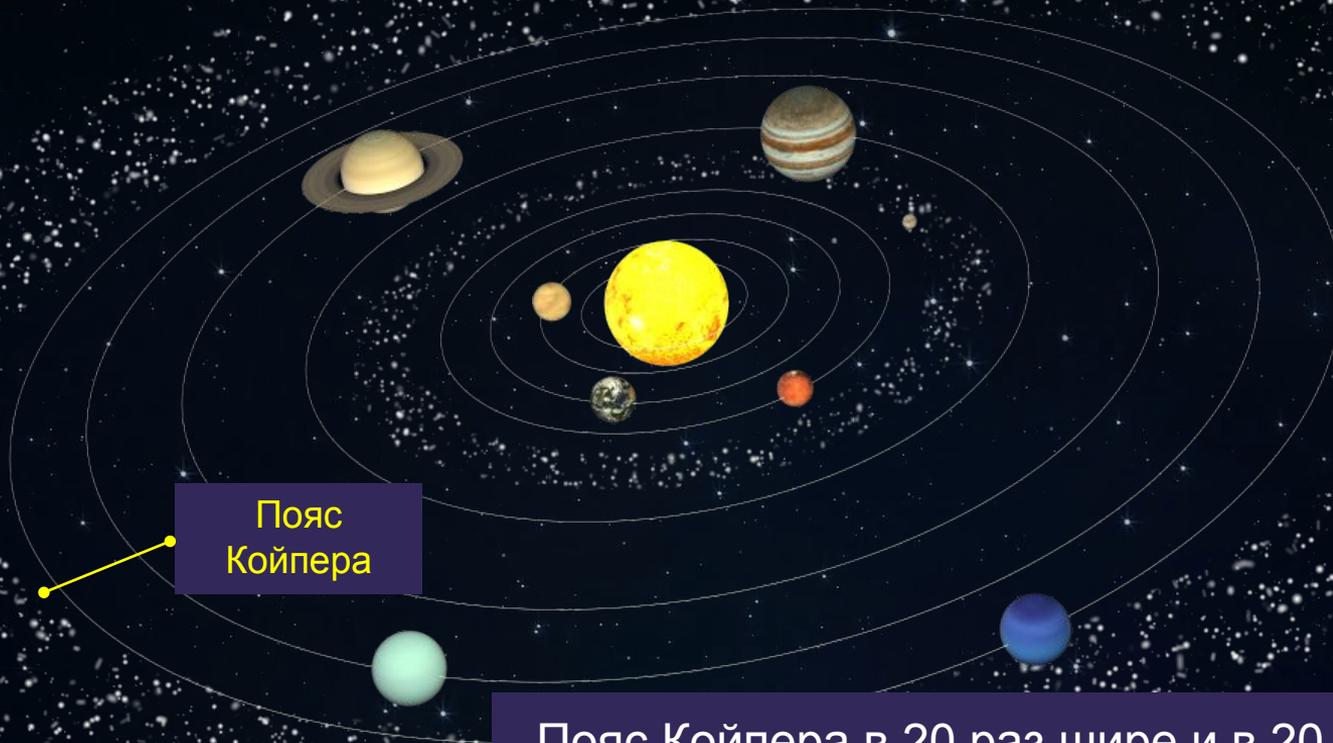
Вот те на! Между  
Марсом и  
Юпитером нет  
планеты?



Между орбитами Марса и Юпитера  
должна существовать планета.

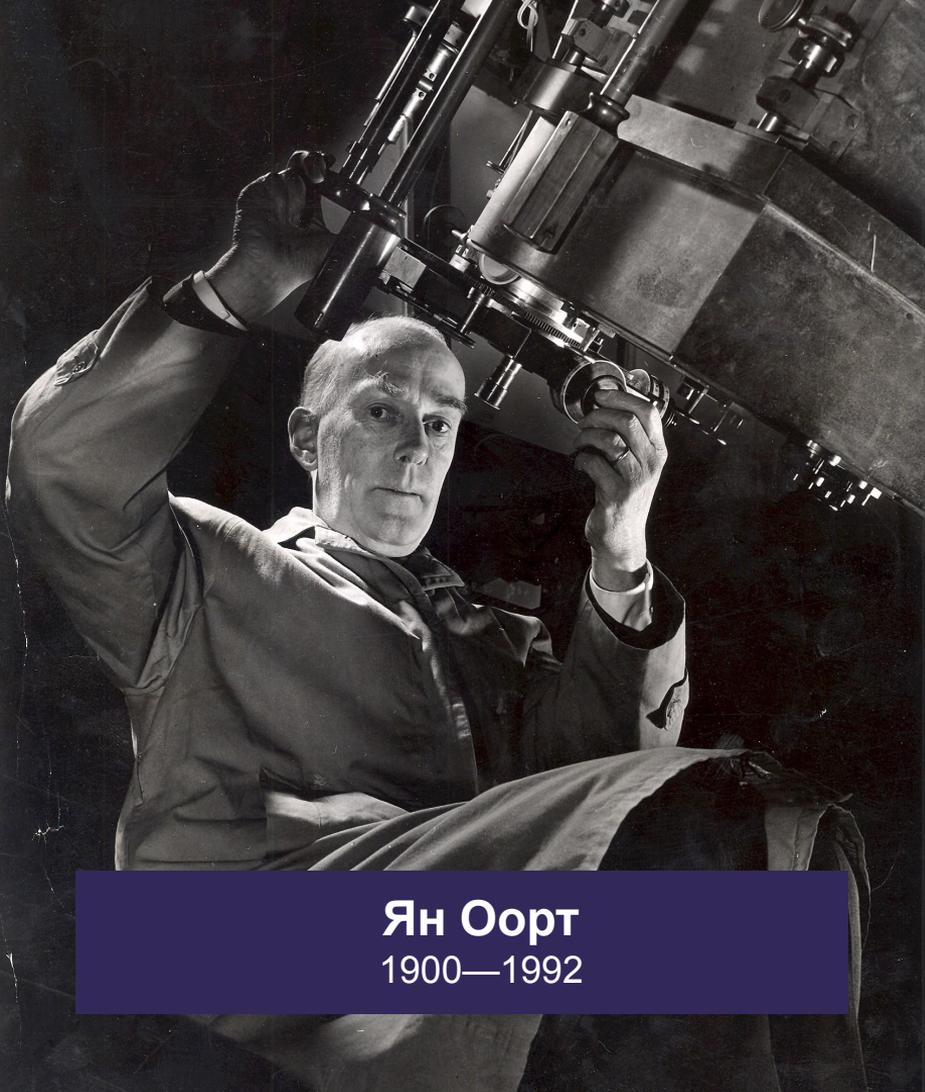


Главный пояс  
астероидов



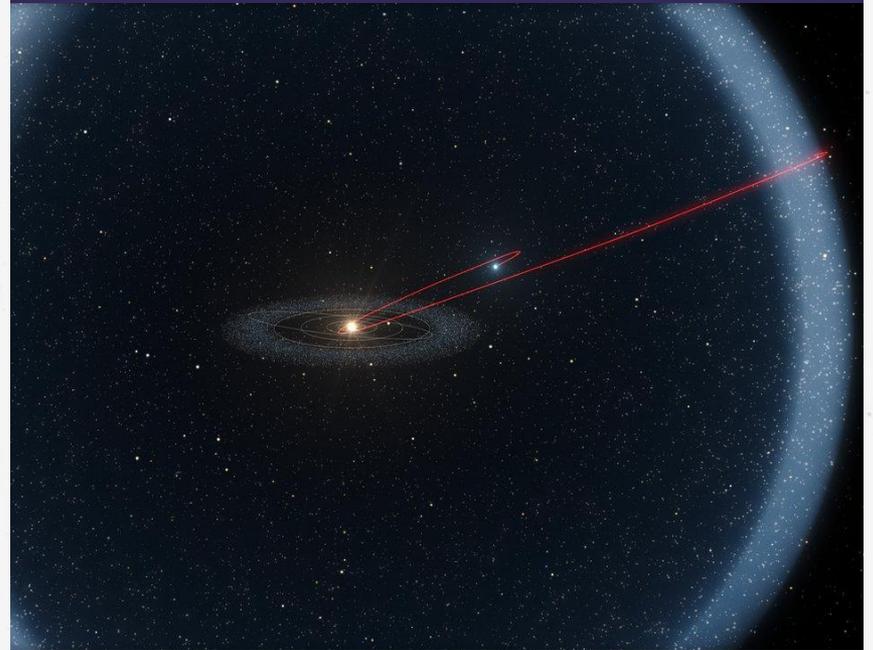
Пояс  
Койпера

Пояс Койпера в 20 раз шире и в 20—200 раз массивнее главного пояса астероидов.

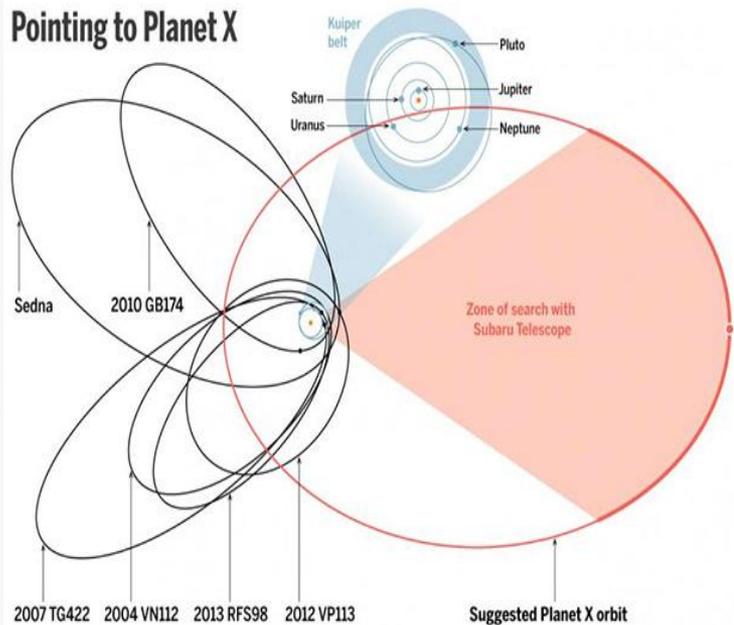


**Ян Оорт**  
1900—1992

**Облако Оорта** — гипотетическая сферическая область Солнечной системы, служащая источником долгопериодических комет.



## Pointing to Planet X



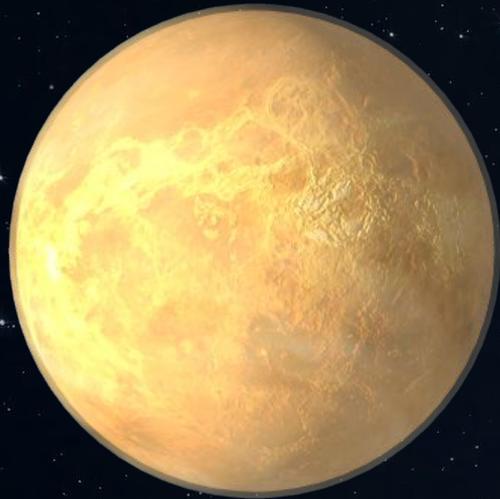
**Предположительная орбита девятой планеты вместе с орбитами обособленных транснептуновых объектов**



A diagram of the solar system with the Sun at the center. The planets are shown on their respective orbits: Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, and Neptune. A ring of dust and debris surrounds the inner planets. The background is a dark space filled with stars.

**Прямое движение планет —**  
видимое с Земли перемещение  
планет относительно звёзд,  
происходящее с запада на восток.

Солнце вращается вокруг своей оси  
в ту же сторону, в какую движутся  
планеты вокруг Солнца.

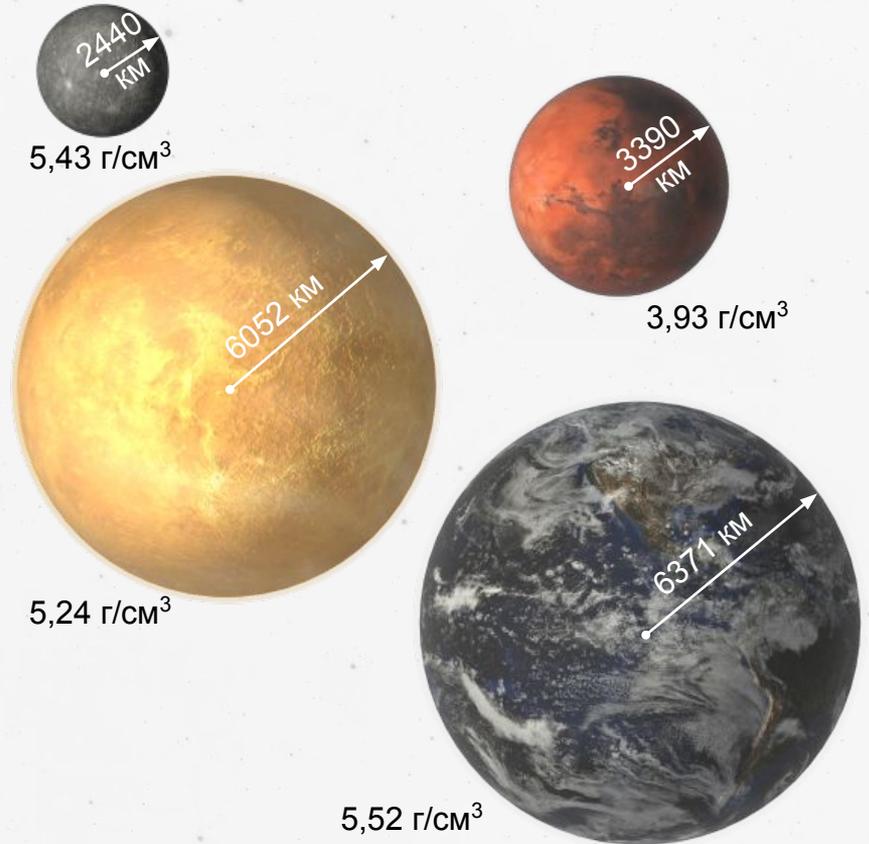


Венера и Уран вращаются вокруг  
своей оси с востока на запад  
(масштабы не соблюдены).

# Строение Солнечной системы

Планеты земной группы — четыре планеты (Меркурий, Венера, Земля и Марс), расположенные во внутренней области Солнечной системы.

Большая часть массы планет земной группы приходится на долю **твёрдых веществ** — оксидов и других соединений тяжёлых химических элементов.

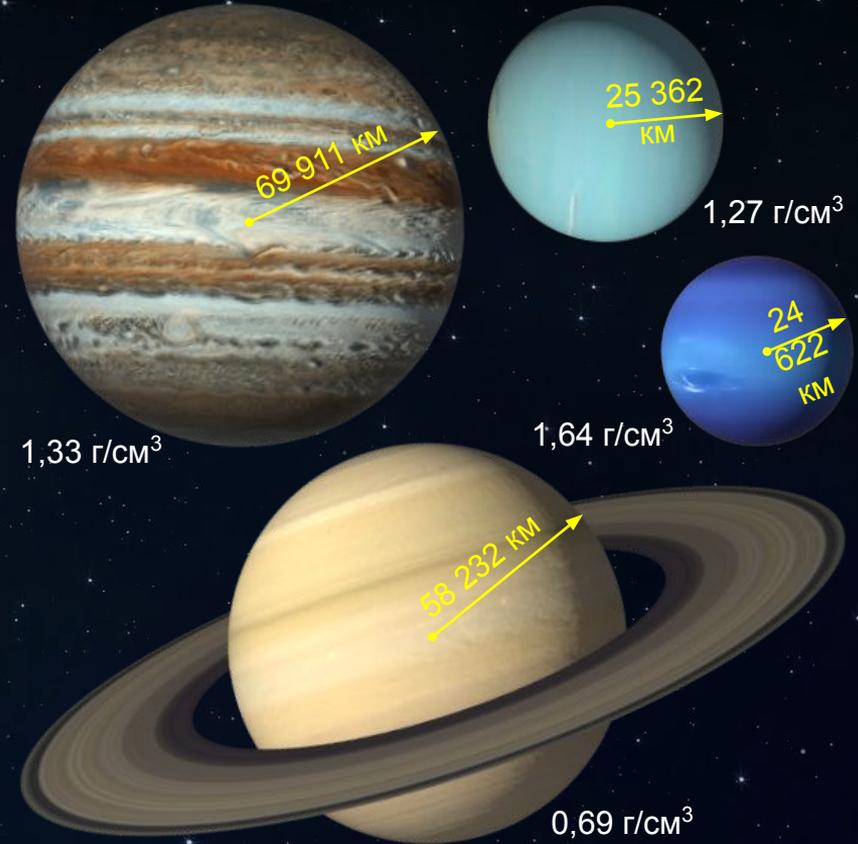


# Строение Солнечной системы

**Планеты-гиганты** — четыре планеты Солнечной системы (Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун), расположенные за пределами пояса астероидов.

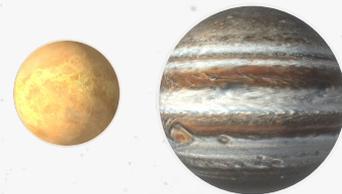
**Газовые гиганты** состоят в основном из водорода, гелия, аммиака, метана и других газов.

**Скорость вращения планет-гигантов** вокруг оси намного превосходит скорость вращения планет земной группы.



## Характеристики планет

Планета	$R_{\text{ср}}$ км	$\rho_{\text{ср}}$ г/см <sup>3</sup>	Спутники
Меркурий	2440	5,43	—
Венера	6052	5,24	—
Земля	6371	5,52	1
Марс	3390	3,93	2
Юпитер	69 911	1,33	69
Сатурн	58 232	0,69	62
Уран	25 382	1,27	27
Нептун	24 622	1,64	14



$$T_{\text{♃}} = 9,925 \text{ ч;}$$

$$T_{\text{♀}} = 243,02 \text{ сут}$$

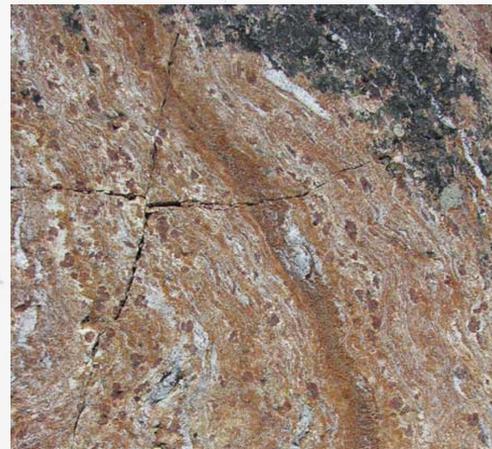
# Строение Солнечной системы

Возраст найденных древнейших пород на Земле достигает 4 млрд 640 млн лет.

Возраст лунных пород оценивается в 2—4,5 млрд лет.

Возраст каменных и железных метеоритов оценивается в 0,5—5 млрд лет.

Возраст Солнца оценивается примерно в 5 млрд лет.



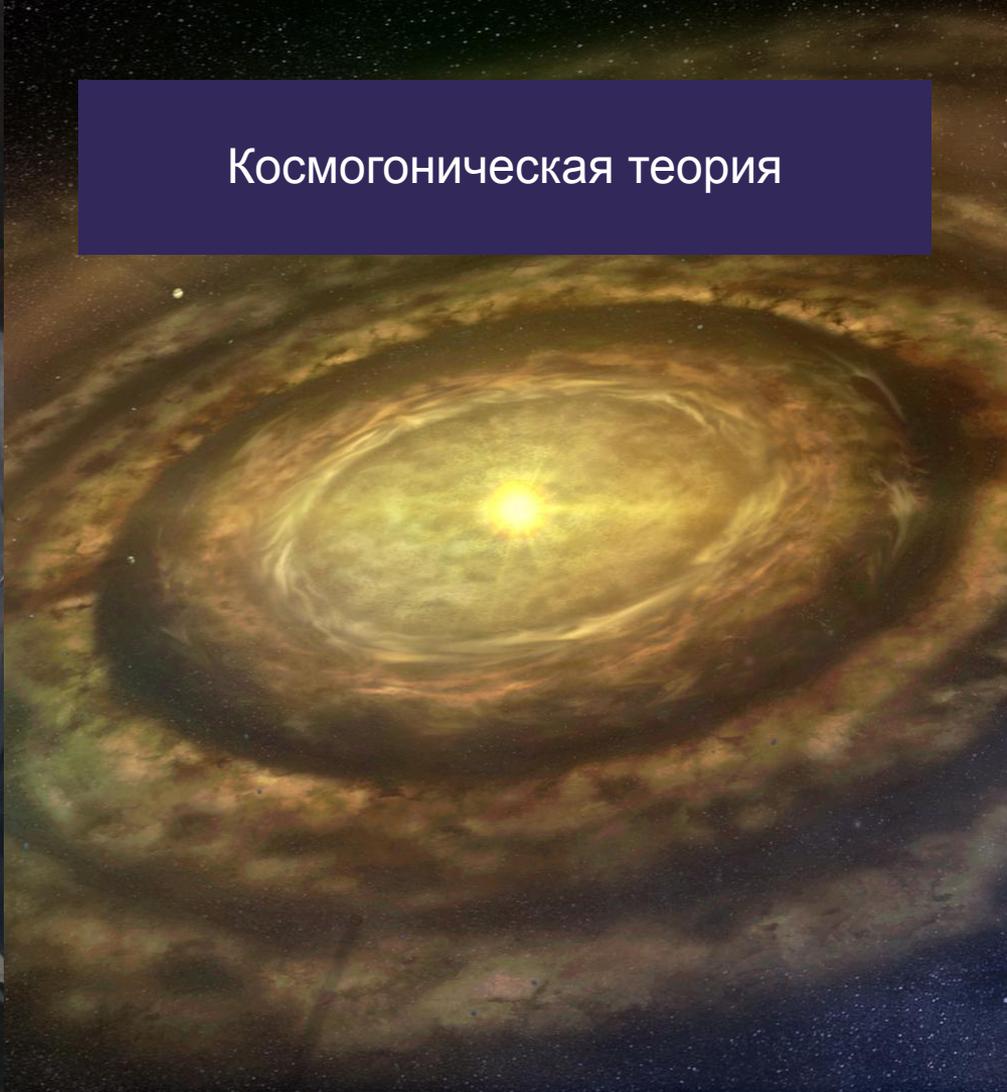
**Образец земной породы  
(возраст около  
4,28 млрд лет)**

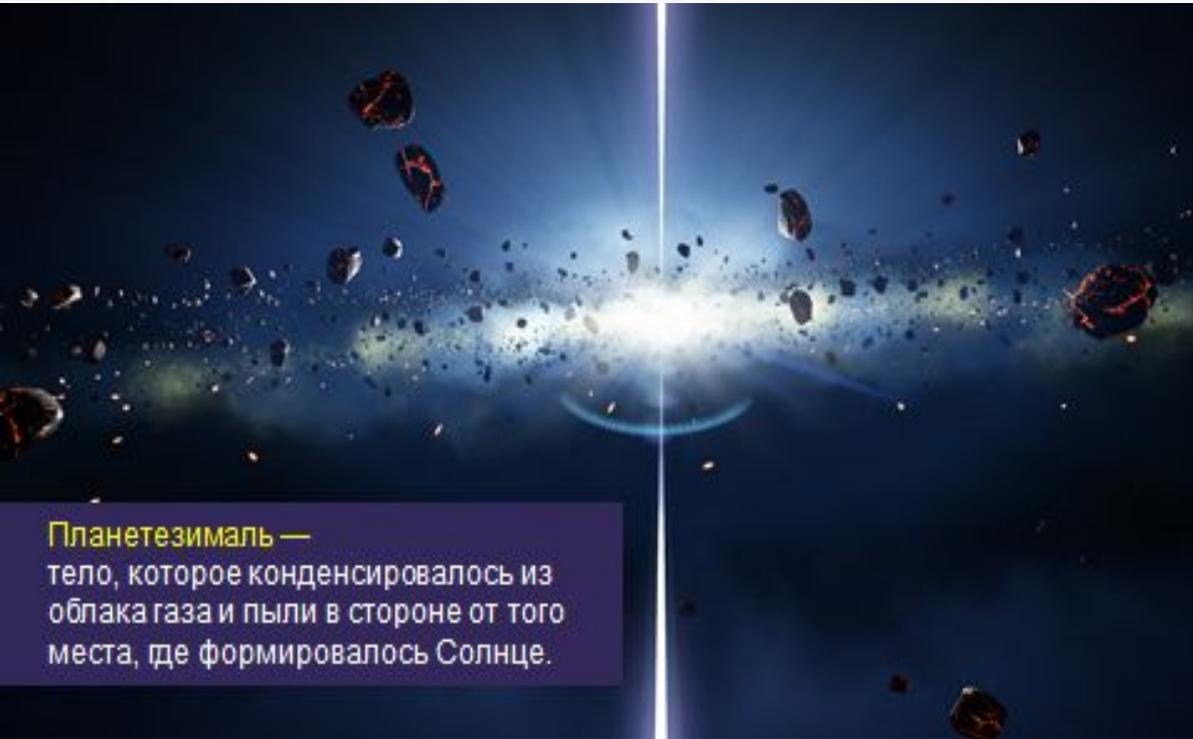
Планеты и Солнце сформировались из единого облака газа и пыли.



**Отто Юльевич Шмидт**  
1891–1956

## Космогоническая теория





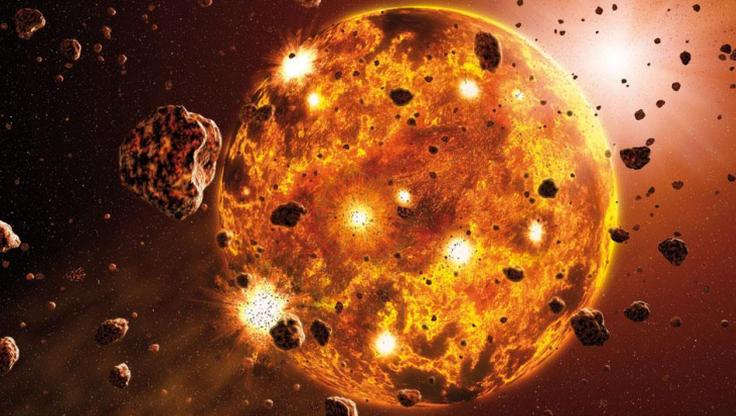
### Планетезималь —

тело, которое конденсировалось из облака газа и пыли в стороне от того места, где формировалось Солнце.



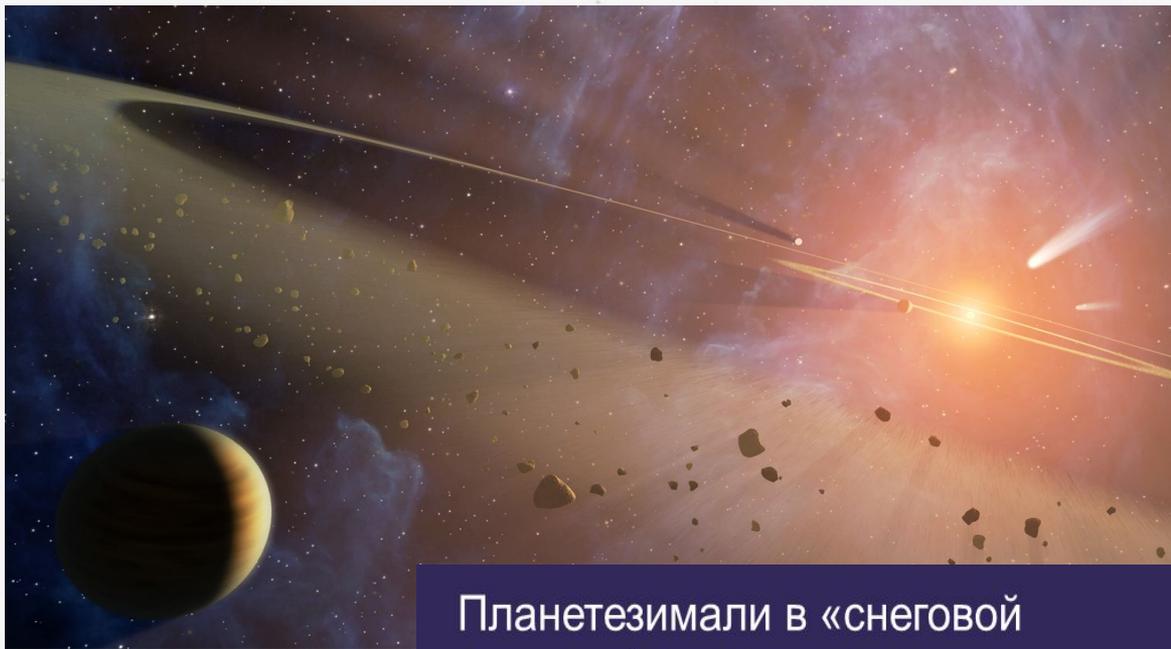
**Протозвёзды** — это звёзды на завершающем этапе своего формирования.

Планетезимали в «каменной линии» формировались из **каменистых материалов и соединений металлов.**



Процесс формирования  
планет земной группы

Протопланета —  
крупный планетный зародыш в  
протопланетном диске, прошедший  
стадию внутреннего плавления.



Планетезимали в «снеговой  
линии» формировались в  
основном из **летучих веществ**.



В «снеговой линии» формирование планет происходило гораздо быстрее, чем в «каменной».