

Солнечная система



Формирование солнечной системы.

Гипотеза Канта (1755).

- ▶ Солнечная система образовалась из облака газа и пыли (разряженной материи). В центре облака возникло Солнце, в периферийных частях – планеты.

Гипотеза Лапласа (1796)

- ▶ В процессе образования планет большую роль может играть вращение первичной туманности. Центробежная сила при сжатии растёт быстрее, чем сила тяжести, а при их равенстве возникает т.н. ротационная неустойчивость, при которой туманность сплющивается, и с её экватора отделяется вещество. Из выброшенного вещества вокруг туманности образуются плоские кольца. Лаплас полагал, что газ, выброшенный из туманности, впоследствии конденсируется в планеты.

Проблемы гипотез

- ▶ В Солнечной системе 98% момента количества движения принадлежит планетам и только 2% – Солнцу. Если же момент количества движения отнести к единице массы (удельный угловой момент), то различие получается уже не в 50, а в 50 000 раз. Гипотезы Канта и Лапласа в их классической форме этого объяснить не могли, т.к. в первичной туманности перед началом сжатия все элементы равноправны и имеют одинаковые угловые скорости.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

- ▶ Звёзды солнечного типа образуются в газопылевых комплексах с массой $\geq 10^5 M$ (Солнца).
- ▶ Уплотнение облака межзвёздного вещества, состоящего из молекул (H_2 , H_2O , OH и др.) и пыли.
- ▶ Гравитационный коллапс.
- ▶ Приток межзвёздного вещества прекращается. Начинается стадия гравитационного сжатия Протосолнца.
- ▶ В течение этого периода уже существует дискообразная газопылевая протопланетная туманность.

- ▶ Протозвезда превратилась в обычную звезду. Во внешней области диска образуются крупные сгущения, вращающиеся вокруг центрального светила примерно в одной плоскости и в одном направлении
- ▶ Солнечный ветер, интенсивность которого намного выше, чем в современную эпоху, выметает газ из внутренних областей протопланетной туманности. В результате этого во внутренней части будущей Солнечной системы возникают благоприятные условия для зародышей планет земной группы, а на периферии – газовых планет- гигантов.
- ▶ Пылевое вещество протопланетной туманности всё более конденсируется к некоторой средней плоскости. Пылинки сталкиваются всё чаще, появляются всё более крупные частицы. Идёт процесс аккумуляции твёрдых тел.

ИТОГИ

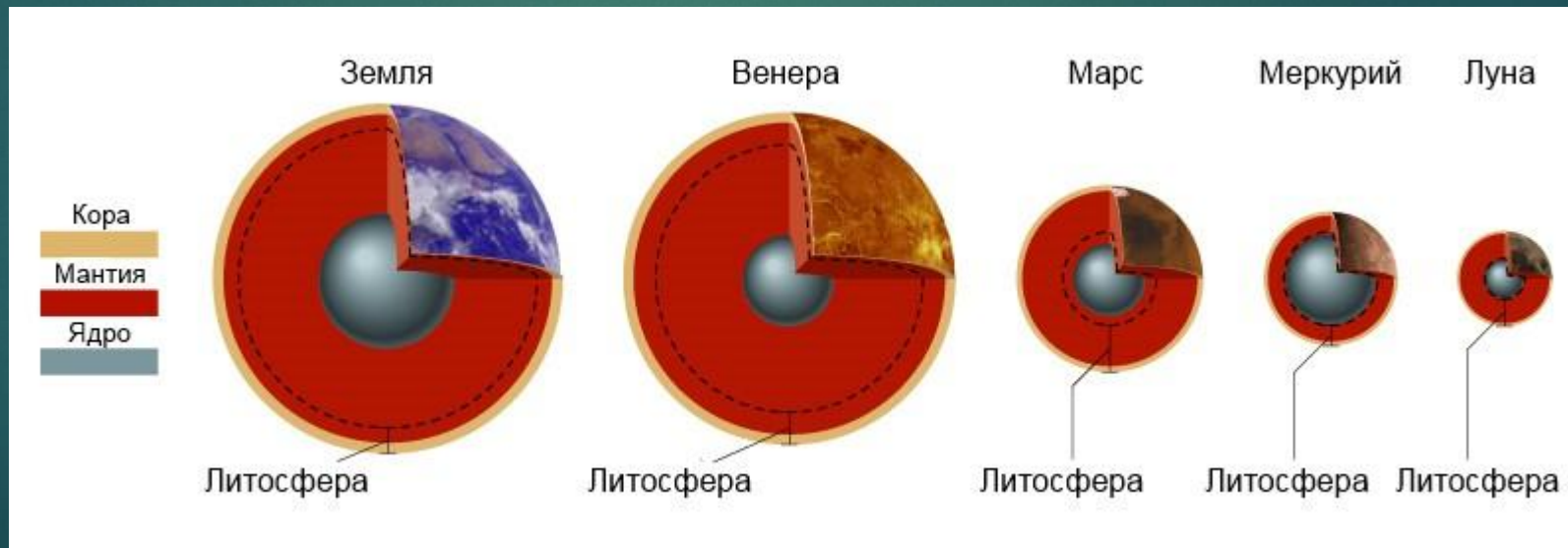
- ▶ Все планеты движутся в одном направлении по эллиптическим орбитам, лежащим почти в одной плоскости.
- ▶ Вращение Солнца в том же направлении вокруг оси, близкой к перпендикуляру к центральной плоскости планетной системы.
- ▶ Осевое вращение в том же направлении большинства планет (за исключением Венеры и Урана).
- ▶ Обращение в том же направлении большинства спутников планет.

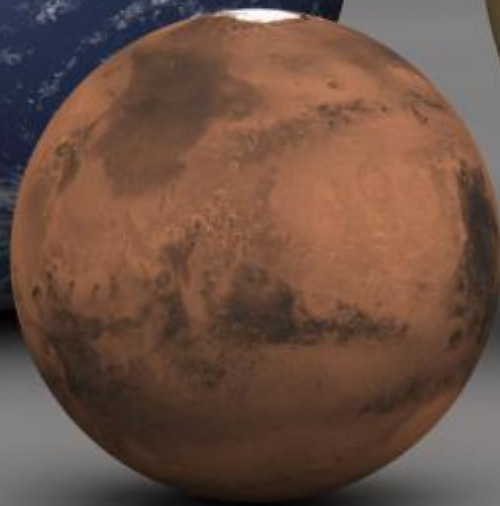
Аккреция



Планеты земной группы.

- ▶ Небесное тело, представленное силикатными породами или металлом, и обладает твердым поверхностным слоем.
- ▶ Планеты сравнительно малы и имеют большую плотность, твердые оболочки, в которых сосредоточена почти вся их масс.
- ▶ Обладают малым количеством спутников или вообще лишены подобных особенностей.







Меркурий



Меркурий

- ▶ 1/3 земного размера
- ▶ Оборот вокруг своей оси за 59 земных суток
- ▶ Оборот вокруг Солнца за 88 земных суток
- ▶ Температуры от 700 К до 80 К
- ▶ Скорость 37,3 км/с (самая быстрая планета)

Венера



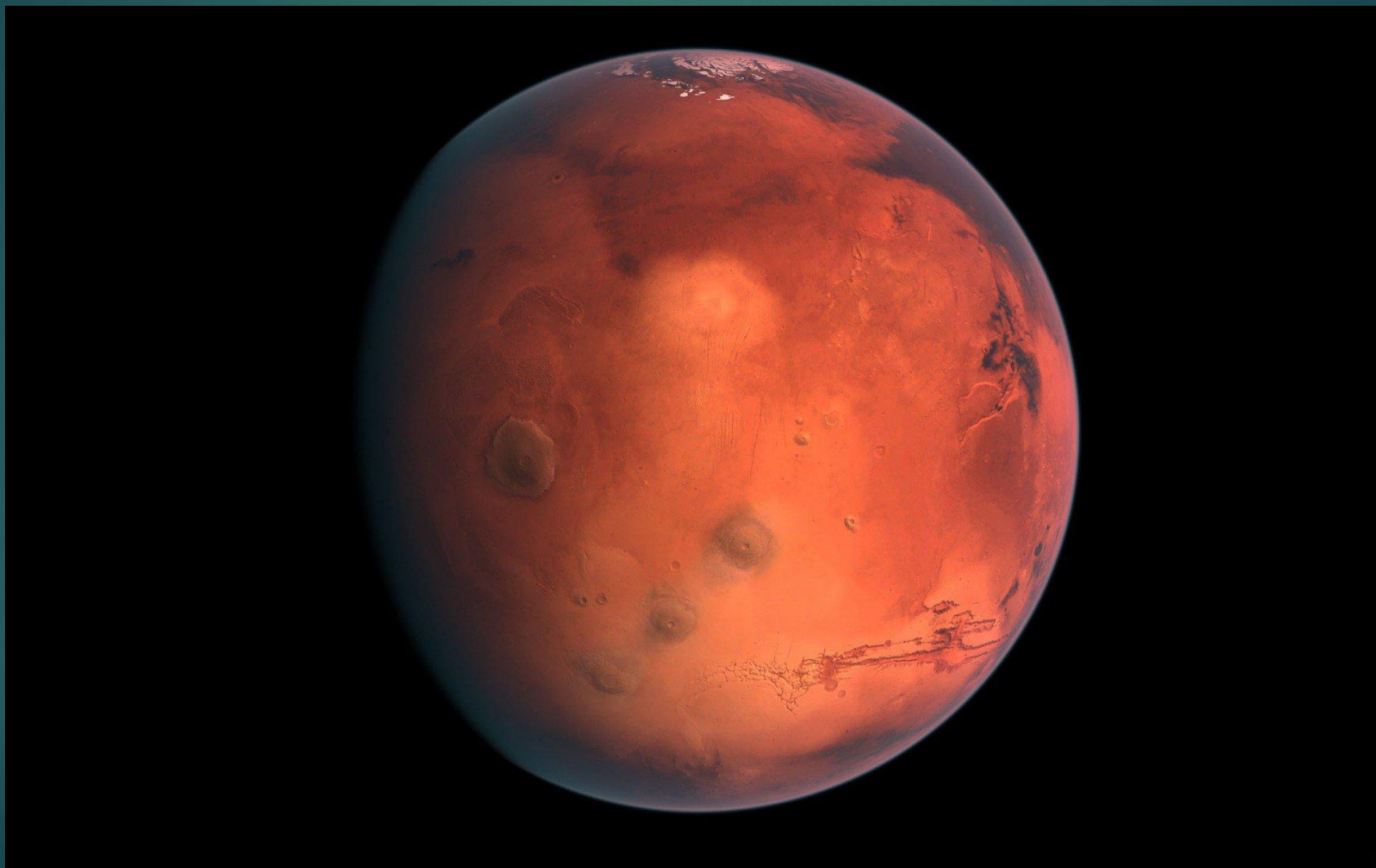
Венера

- ▶ Немного меньше Земли ($R=6000$ км)
- ▶ Оборот вокруг своей оси за 243 земных суток
- ▶ Оборот вокруг Солнца за 225 земных суток
- ▶ Средняя температура 735 К
- ▶ Самая яркая планета наблюдаемая с Земли
- ▶ Скорость 35,02 км/с

Земля



Марс



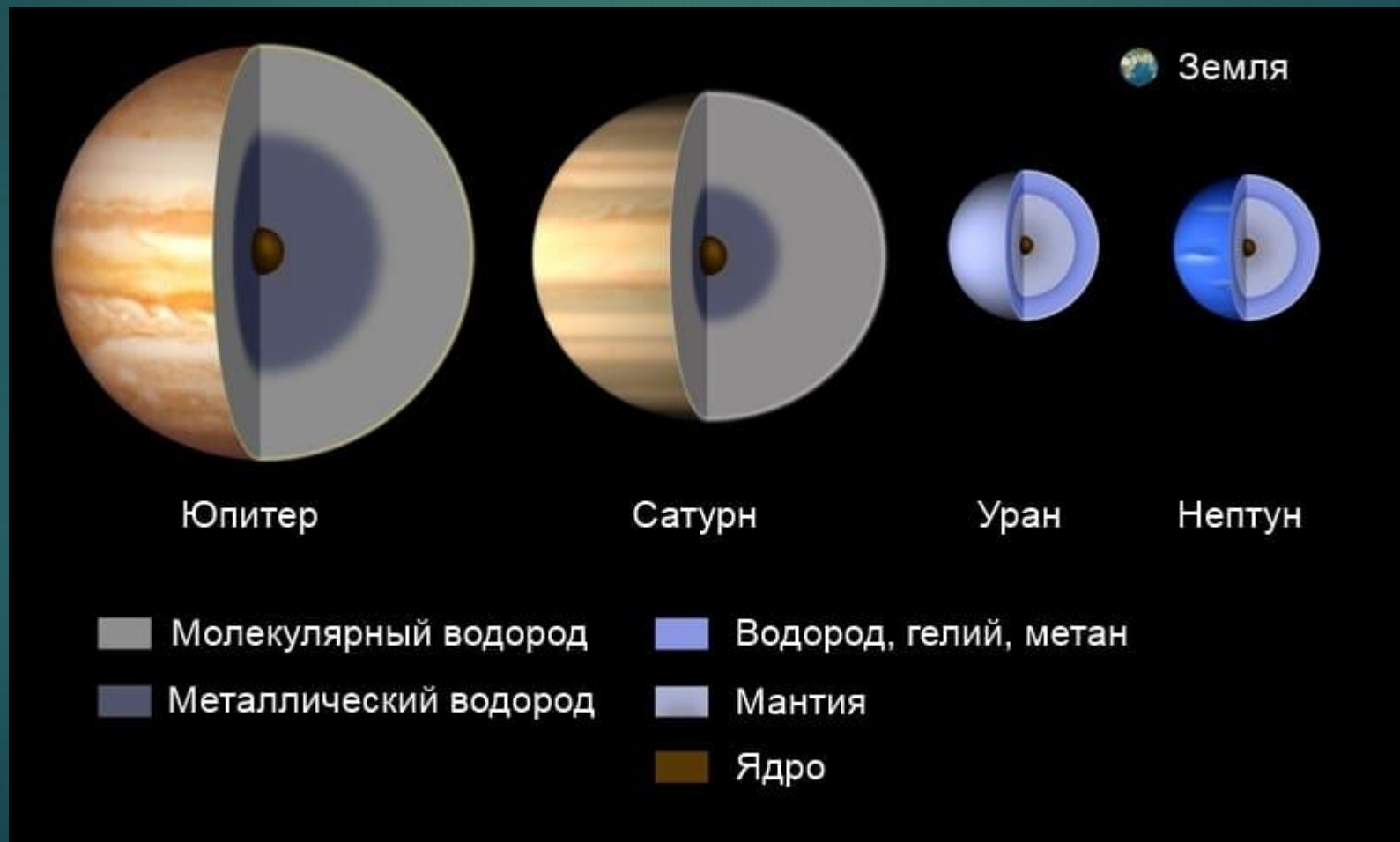
Марс

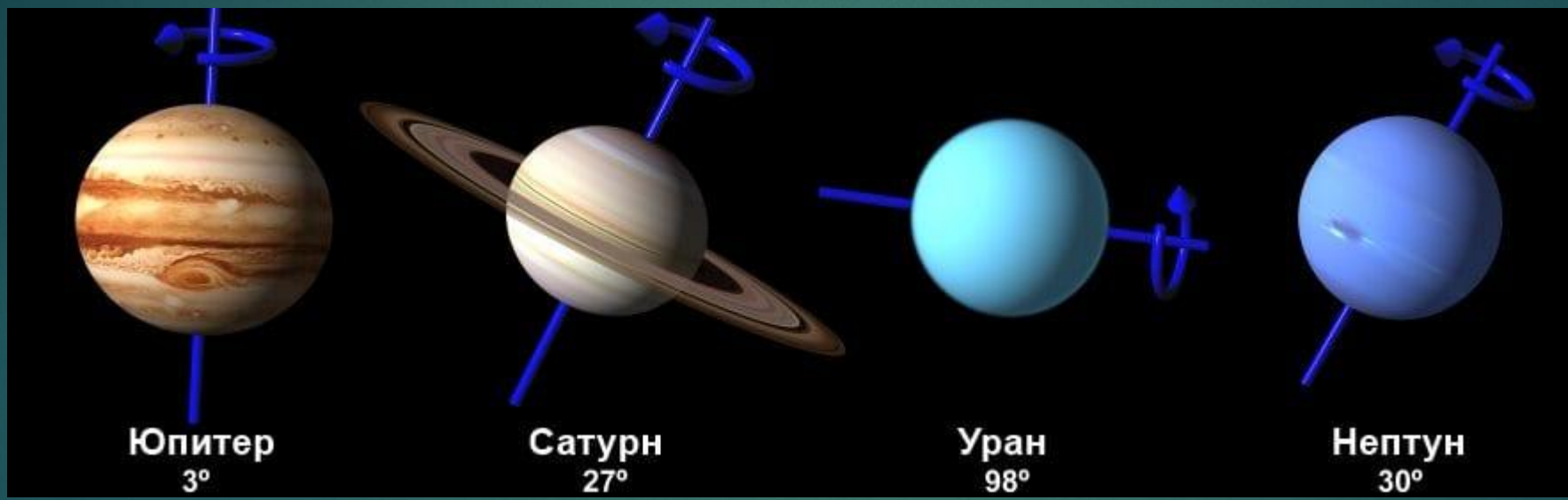
- ▶ $R=3400$ км
- ▶ Оборот вокруг своей оси чуть более 24 земных часов
- ▶ Оборот вокруг Солнца за 687 земных суток
- ▶ Температура от 120 К до 308 К
- ▶ Скорость 24,13 км/с
- ▶ 2 спутника Фобос и Деймос



Газовые гиганты

- ▶ **Газовым гигантом** называют планету большой массы, представленную водородом и гелием.





Юпитер
3°

Сатурн
27°

Уран
98°

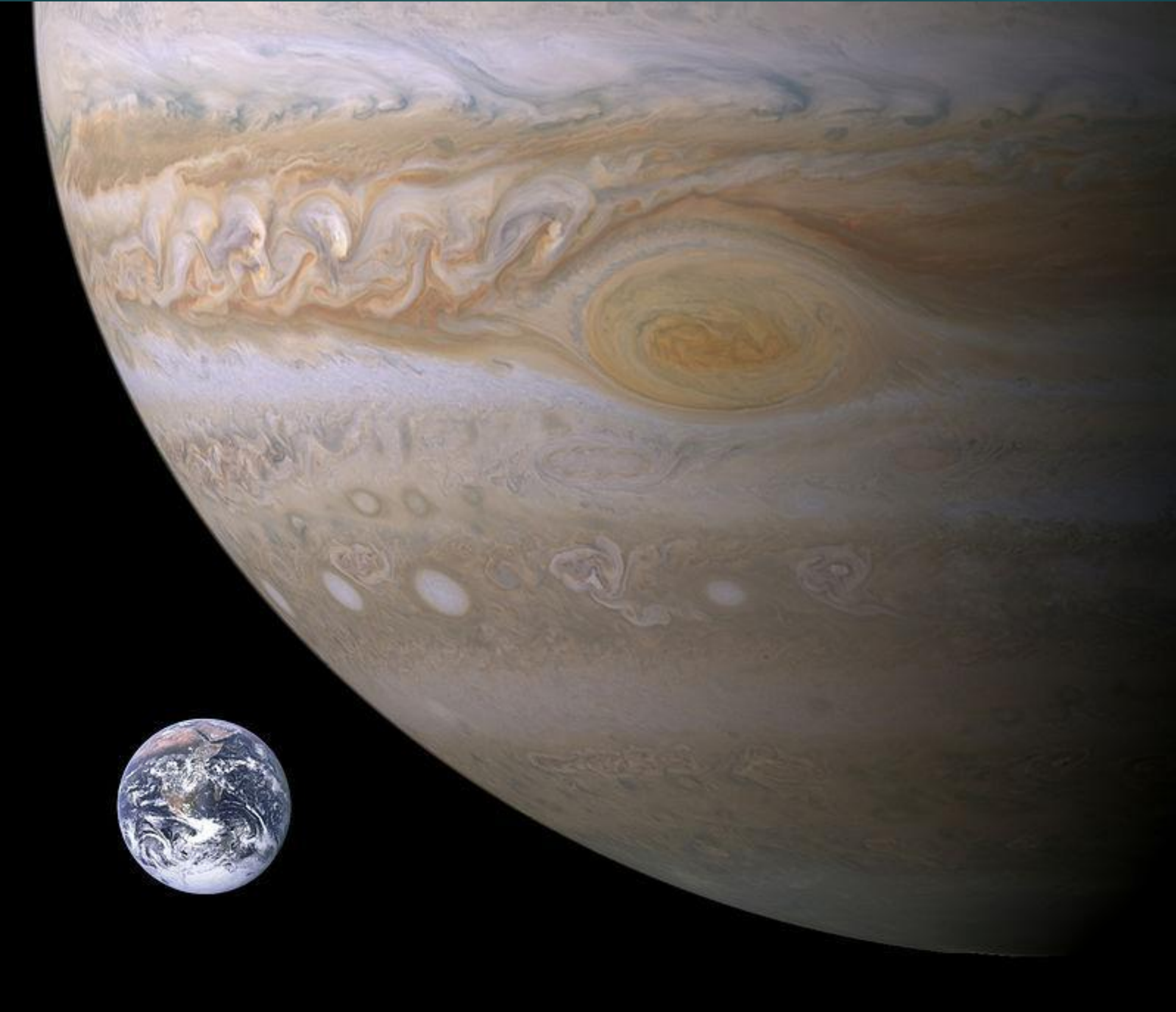
Нептун
30°

Юпитер

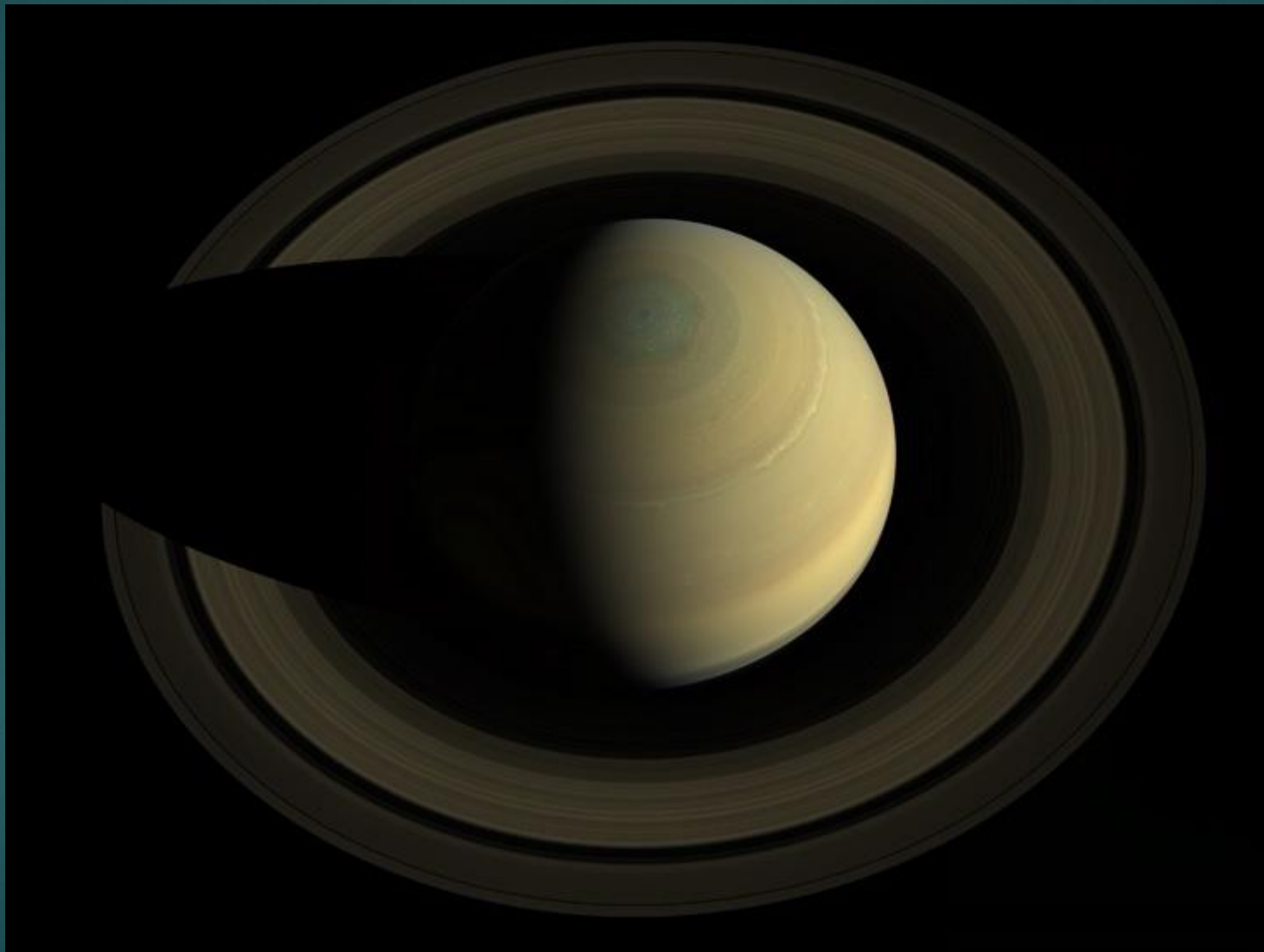


Юпитер

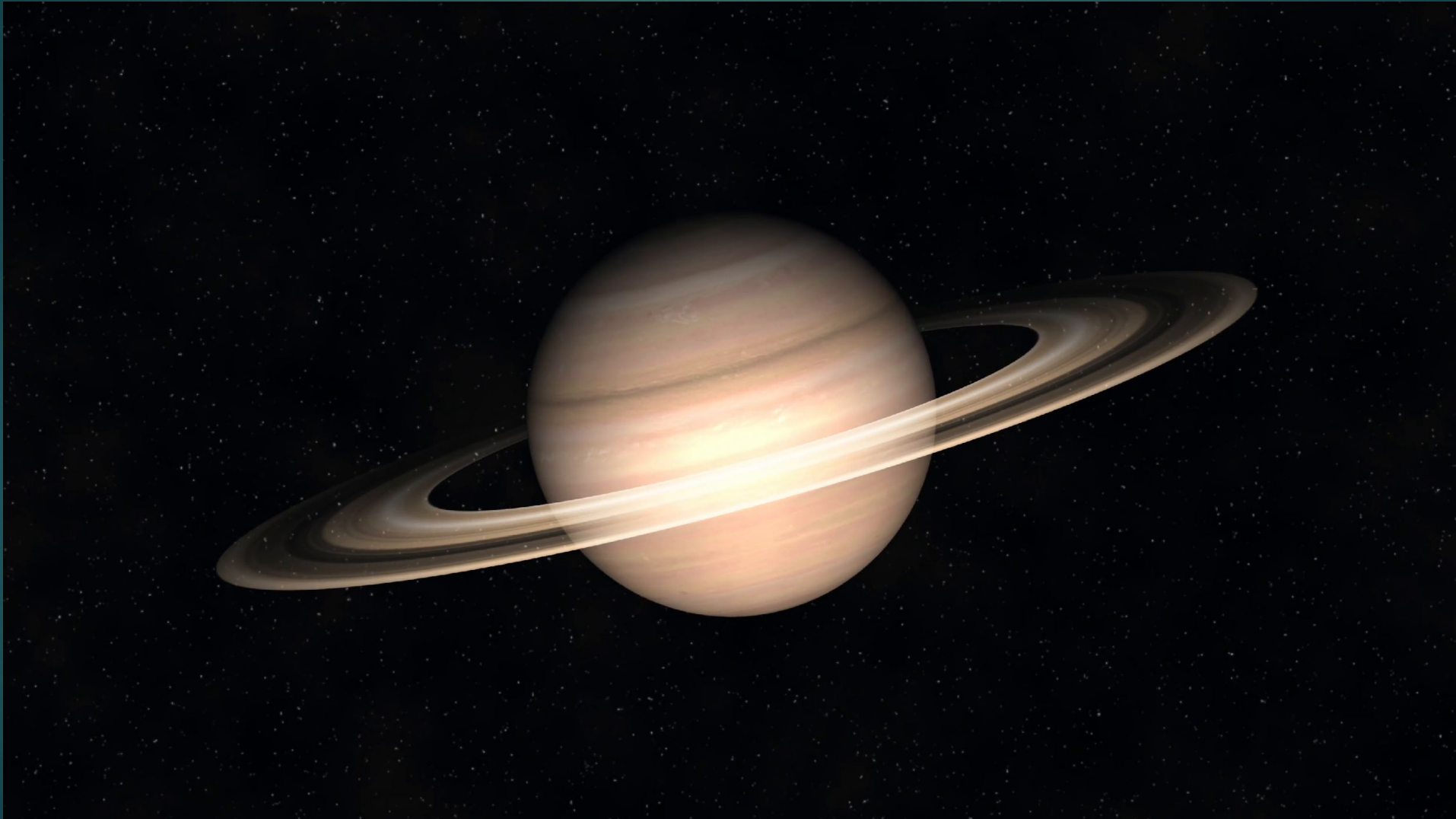
- ▶ Масса в 318 раз больше земной
- ▶ Радиус 72000 км
- ▶ Оборот вокруг своей оси 10 земных суток
- ▶ Оборот вокруг Солнца за 12 земных лет
- ▶ Скорость 13 км/с
- ▶ 79 спутников



Сатурн

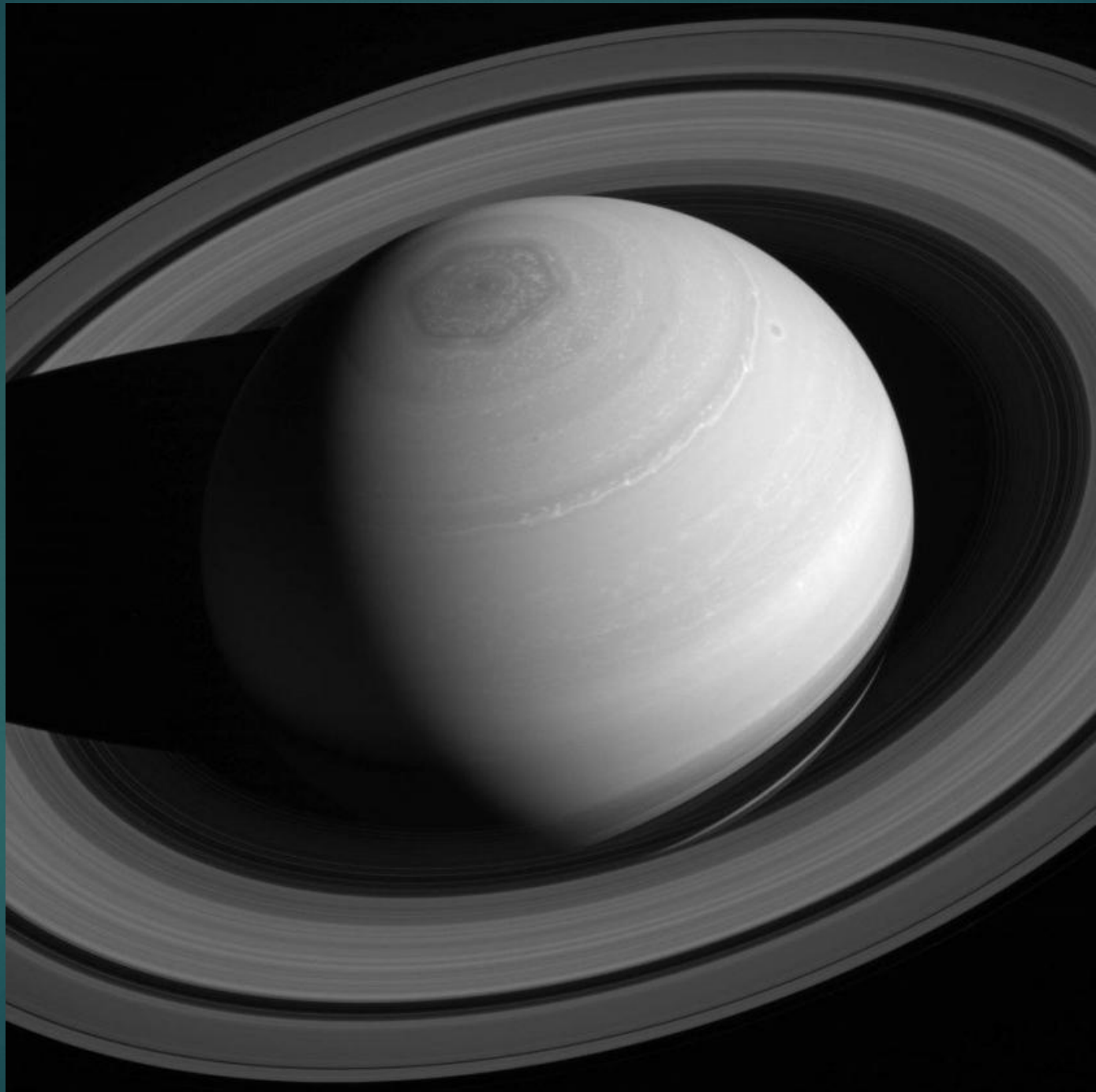


Сатурн



Сатурн

- ▶ Радиус 60000 км
- ▶ 95 масс Земли
- ▶ Оборот вокруг своей оси 10,7 земных часов
- ▶ Оборот вокруг Солнца за 29 земных лет
- ▶ Скорость 9,6 км/с
- ▶ 53 спутника



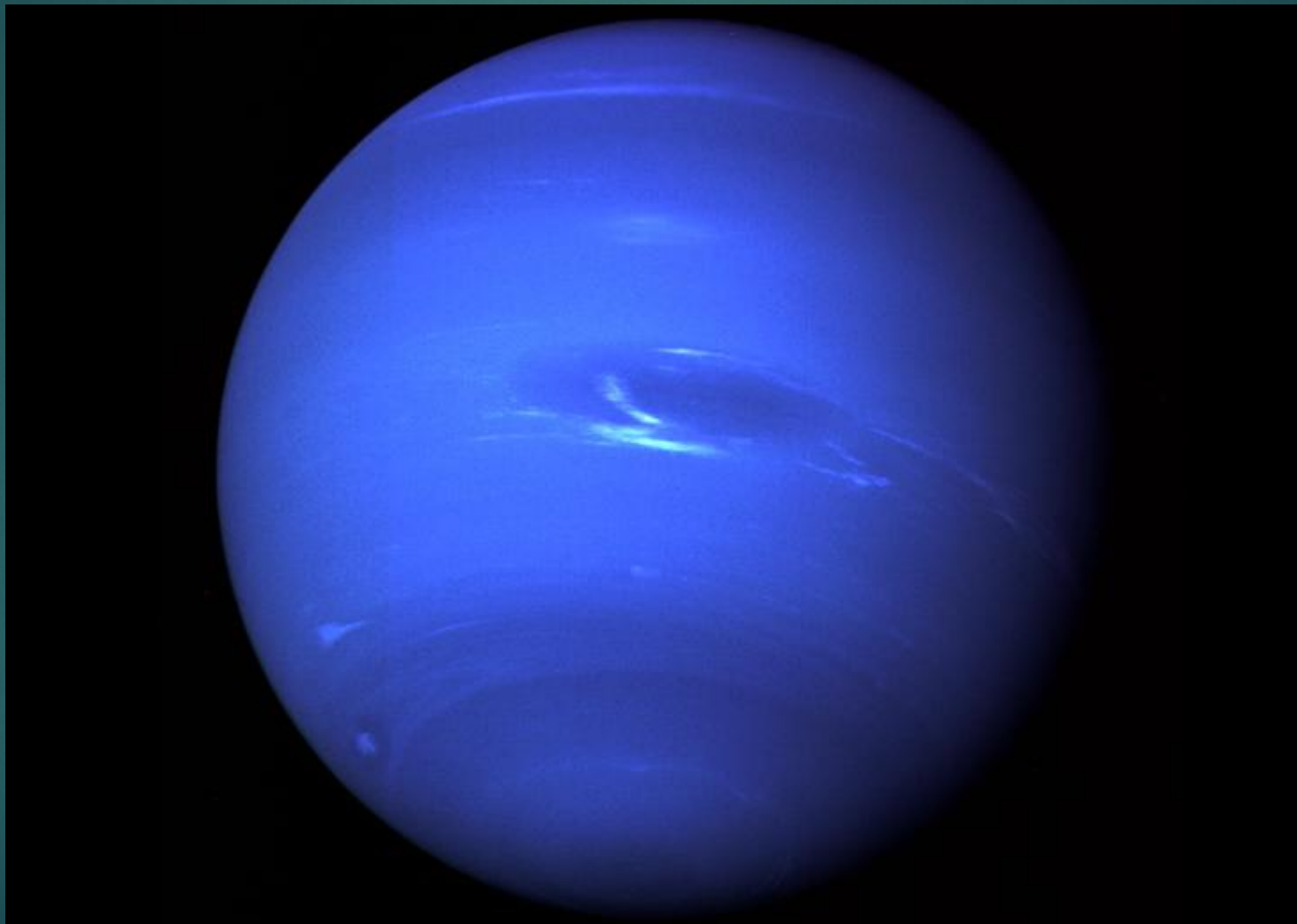
Уран



Уран

- ▶ Открыт Уильямом Гершелем в 1781 году
- ▶ 14 масс Земли
- ▶ Радиус 25000 км
- ▶ Скорость 6,8 км/с
- ▶ Оборот вокруг своей оси 16 земных часов
- ▶ Оборот вокруг Солнца за 165 земных лет

Нептун



Нептун

- ▶ Открыт в 1846 году
- ▶ 17 масс Земли
- ▶ Радиус 25000 км
- ▶ Скорость 5,4 км/с
- ▶ Оборот вокруг своей оси 17 земных часов
- ▶ Оборот вокруг Солнца за 84 земных года



- ▶ **Астероиды** – сравнительно небольшие небесные тела, движущиеся по орбите вокруг Солнца.
- ▶ Метеорит – твердое тело космического происхождения, упавшее на поверхность Земли.