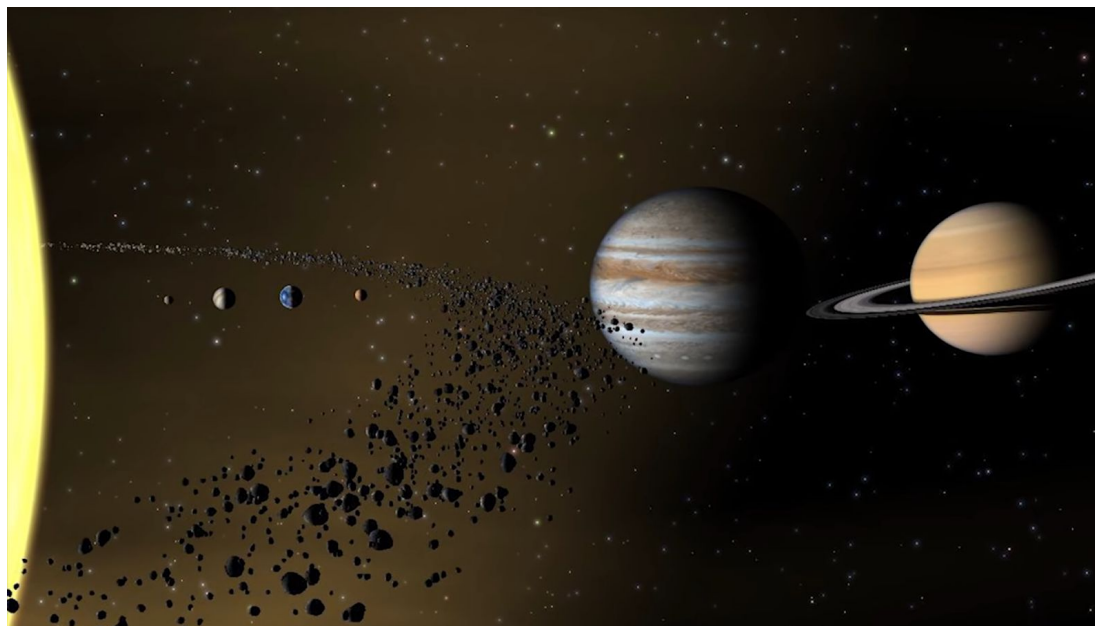


## Астероиды, карликовые планеты, кометы



*«Развитие науки происходит за счет повседневной, кропотливой работы ... Одни стараются с максимальной точностью вычислить какой-нибудь эффект, другие - поточнее его измерить. Чаще всего эти два метода дают согласующиеся между собой результаты. Однако тем больший интерес вызывают небольшие, но твердо установленные отклонения вычислений от опыта».*

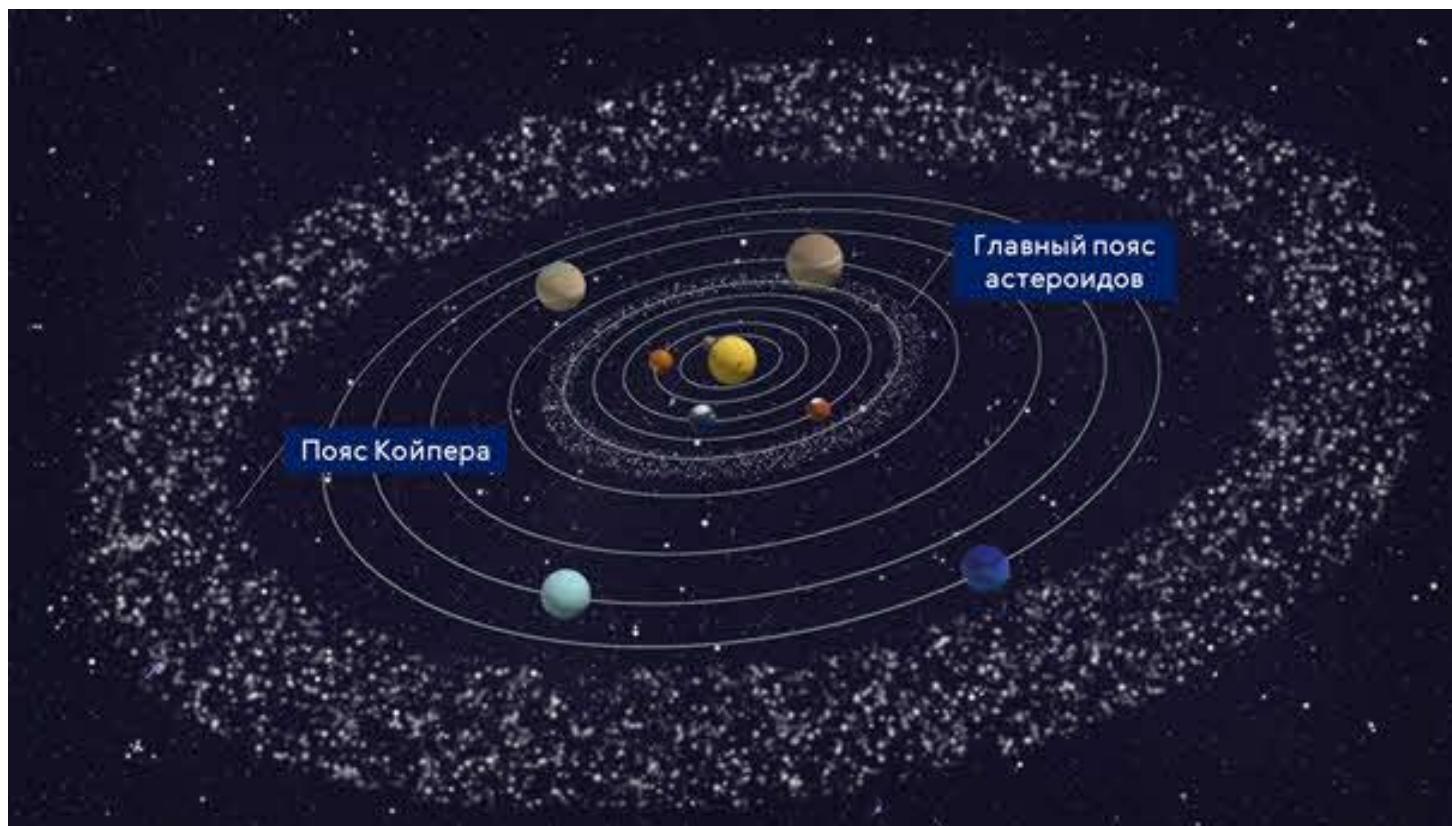
**Профессор МГУ Б.А. Арбузов**

**Задание:** заполните таблицу «Малые тела Солнечной системы»

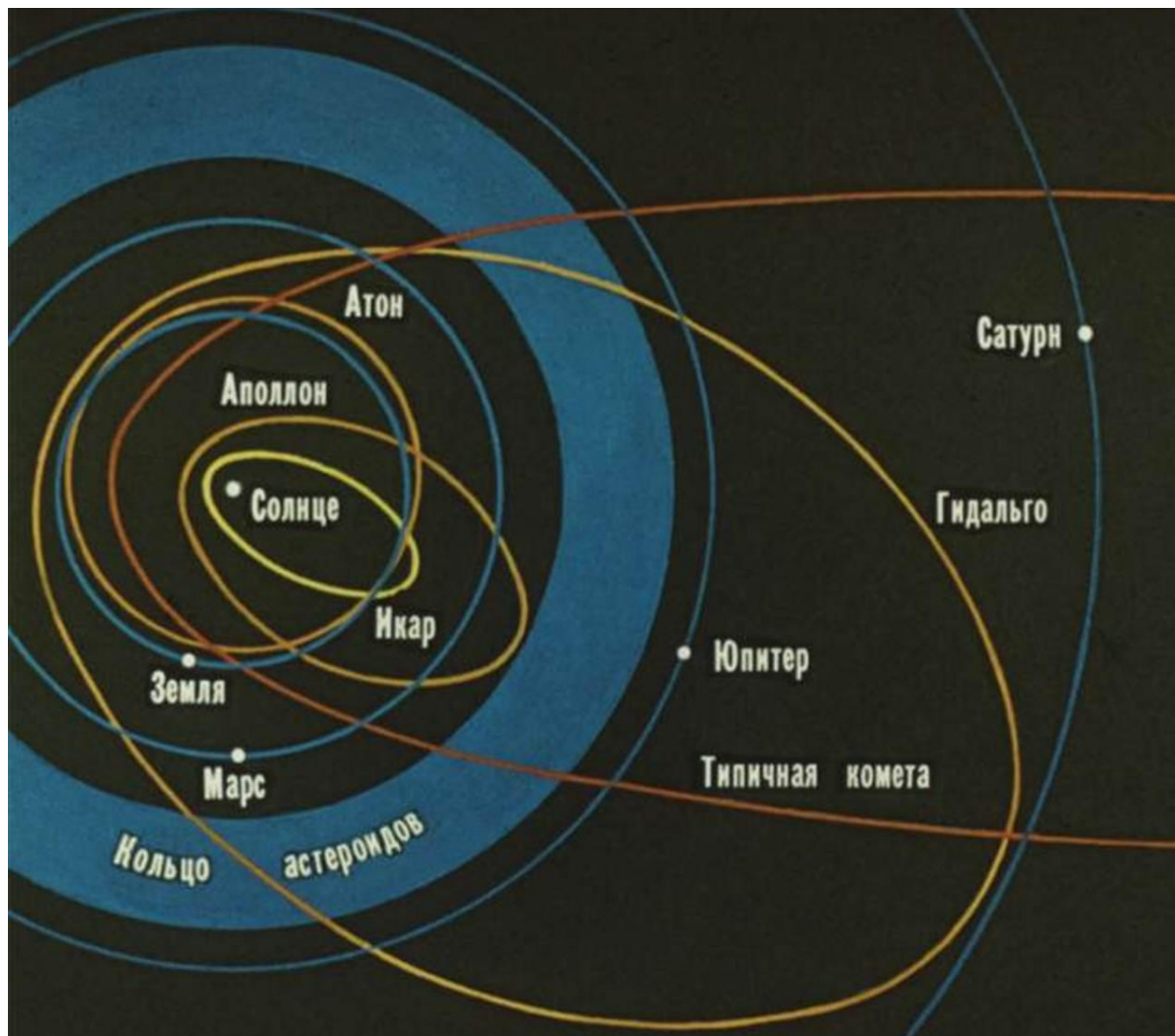
<b>Название группы</b>	<b>Астероиды</b>	<b>Карликовые планеты</b>	<b>Кометы</b>
<b>Определение</b>			
<b>Примеры названий объектов группы</b>			
<b>Характеристика орбит</b>			
<b>Геологические характеристики</b>			
<b>Особенности</b>			

**Поиски астероидов затруднены спецификой их наблюдения:**

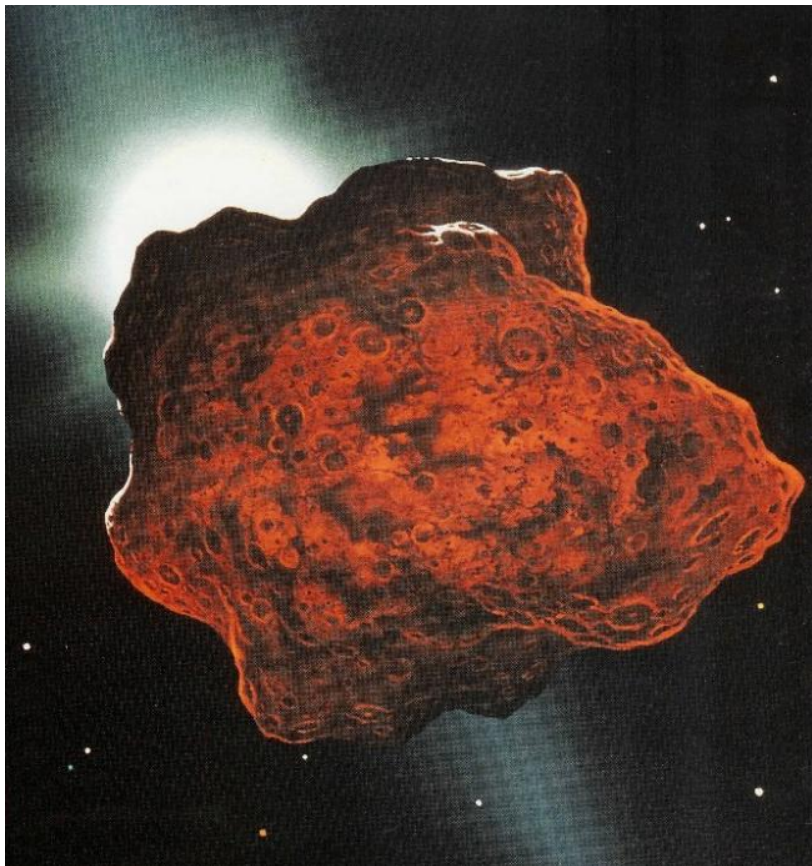
- 1. малые размеры;**
- 2. особенности отражения света;**
- 3. большая скорость осевого вращения.**



## Большинство астероидов движутся между орбитами Марса и Юпитера



## **Астероиды Икар, Гермес, Адонис заходят за орбиты планет земной группы**

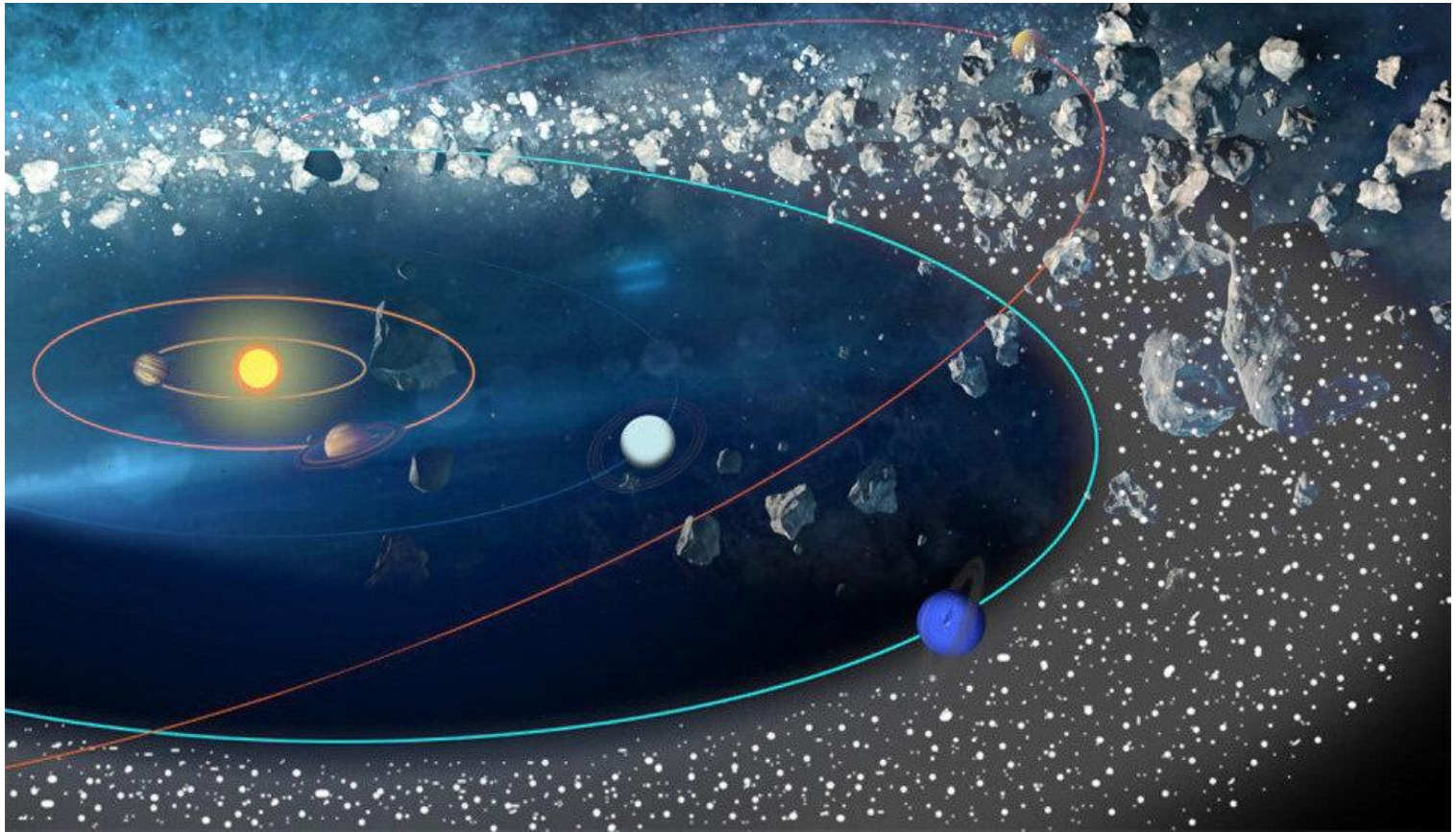


**Астероид Икар представляет собой небольшой объект околоземного типа. Для него характерна чрезмерно вытянутая орбитальная часть.**

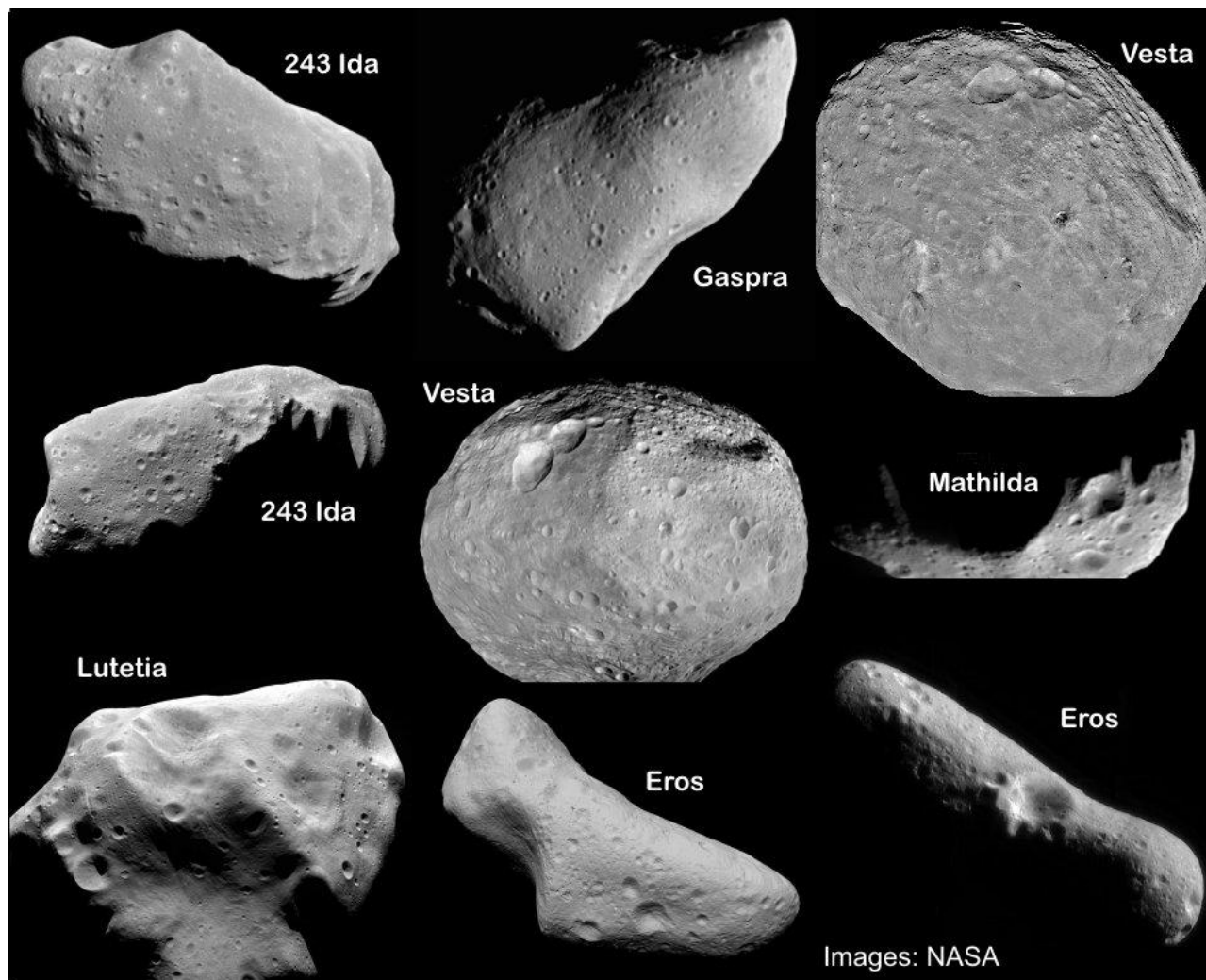
**Открытие тела произошло в 1949 году, 27 июня. Вальтер Бааде сделал это открытие, работая в американской Паломарской обсерватории.**

**Своё название объект получил в честь Икара. Это один из персонажей мифов Древней Греции.**

# Пояс Койпера



**Форма астероидов разнообразна –  
от сферической до неправильной обломочной**



**«Оумуамуа» - «первый посланец издалека» в переводе с гавайского, обнаруженный 19 октября 2017 года с помощью гавайского телескопа Pan-STARRS1, абсолютно не похож на других обитателей нашей Солнечной системы.**





## Кометы

**Галлея**

14,9x8,2x8,2 км  
 $2,2 \times 10^{14}$

**Борелли**

8x4x4 км  
 $2 \times 10^{13}$

**Темпель-1**

7,6x4,9x(?) км  
 $7,2 \times 10^{13}$

**Вид-2**

5,5x4x3,3 км  
 $2,3 \times 10^{13}$

**Хартли-2**

2,2x0,6x0,6 км  
 $3 \times 10^{11}$

## Астероиды

**Гаспра**

34,4x11,2x11,2 км  
 $6,69 \times 10^{19}$

**Аннефранк**

6,6x5,0x3,4 км

**Штейнс**

6,67x5,81x4,47 км

**Дактил**

1,6x1,4x1,2 км

**Итокава**

0,535x0,294x0,209 км  
 $3,51 \times 10^{20}$

**Ида**

53,6x24,0x15,2 км  
 $4,2 \pm 0,6 \times 10^{19}$  кг

**Эрос**

34,4x11,2x11,2 км  
 $6,69 \times 10^{15}$

**Брайль**

2,1x1,0x1,0 км  
 $7,8 \times 10^{13}$

**Лютеция**

121x101x75 км  
 $1700 \times 10^{18}$  кг

**Веста**

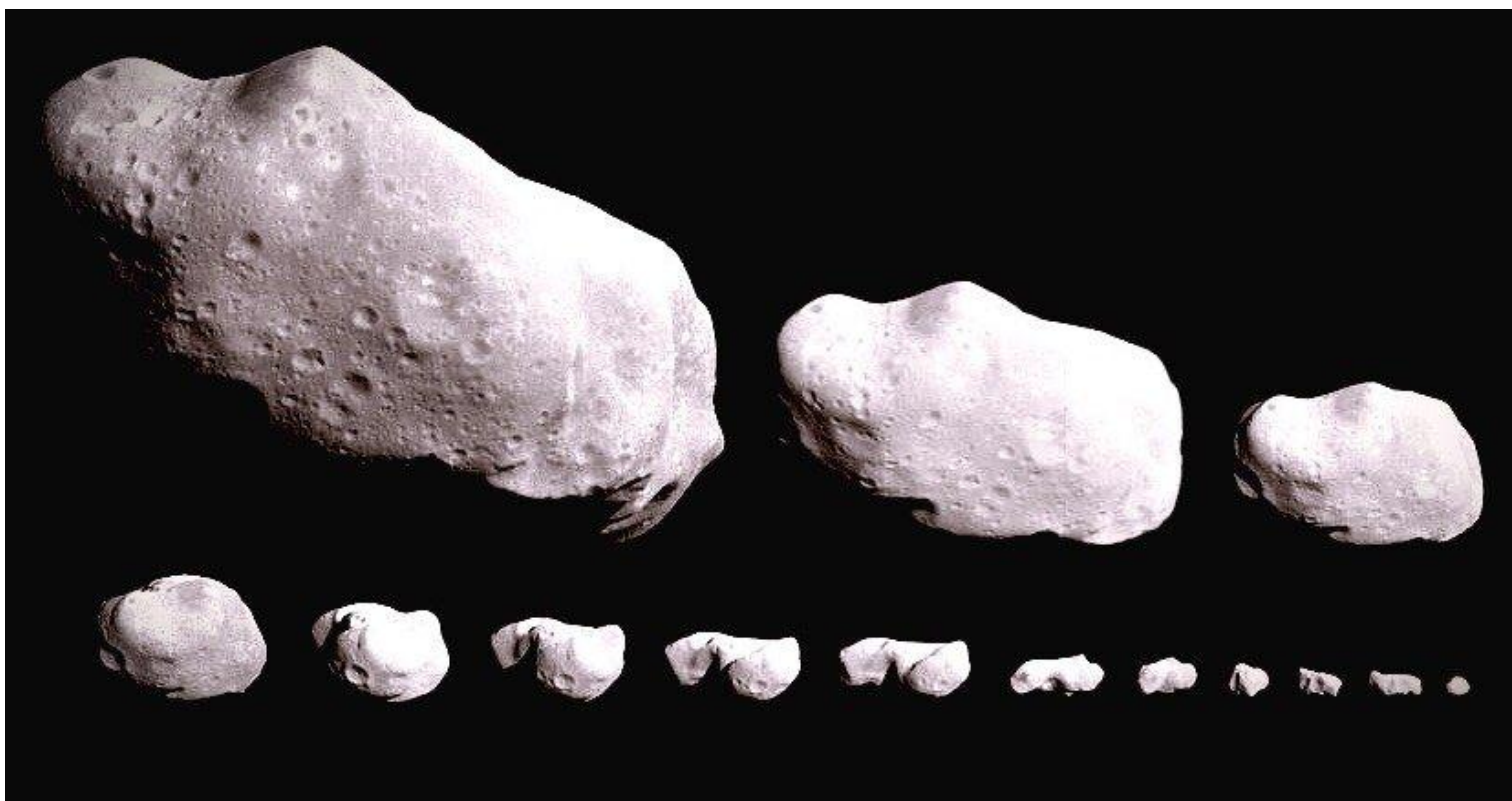
512,6x557,2x446,4 км  
 $2,59 \times 10^{23}$  кг

**Матильда**

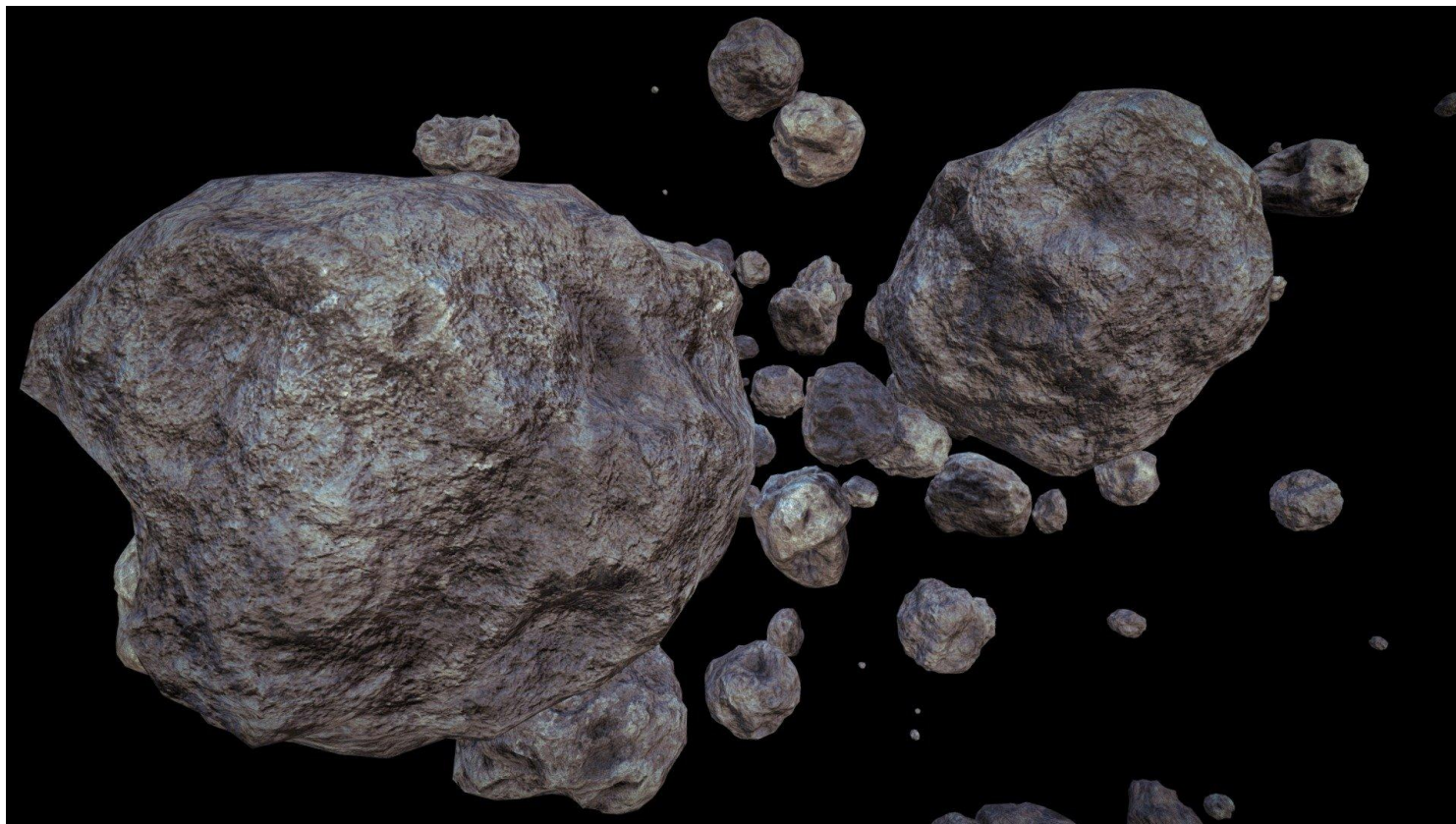
66x48x46 км  
 $1,033 \pm 0,044 \times 10^{17}$  кг

Все объекты приведены в одинаковом масштабе.

**Своим притяжением астероиды не способны удержать атмосферу**



**По составу астероиды разнообразны:  
каменные, металлические, богатые углеродистым веществом**



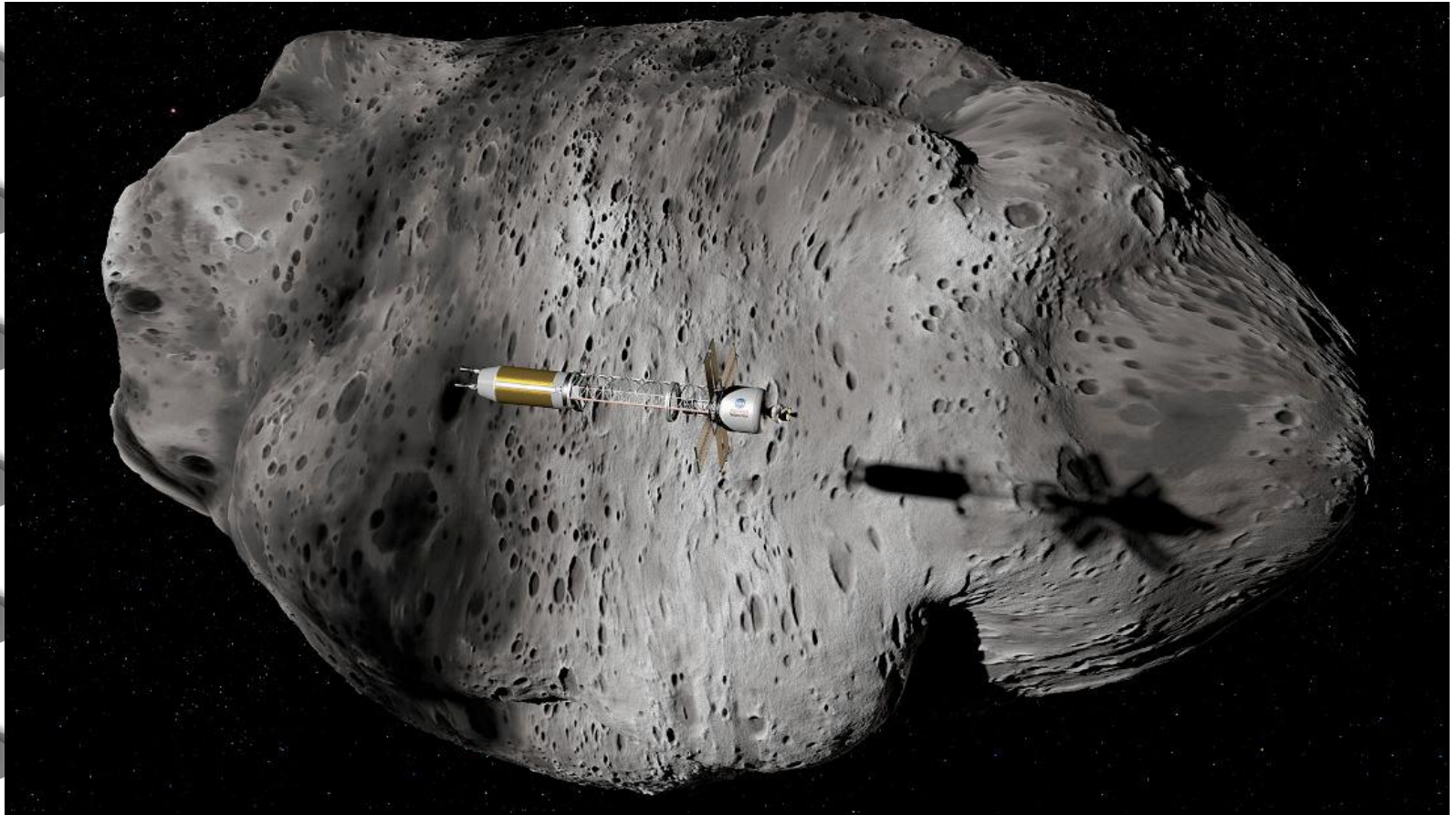
## Некоторые астероиды имеют спутники



Астероид Ида и его спутник Дактиль

## Исследование с помощью зондов

Зонд «Dawn» 2011-2012 побывал рядом с Вестой, а в 2015 –  
рядом с Церерой



**На поверхности астероидов обнаружены кратеры**

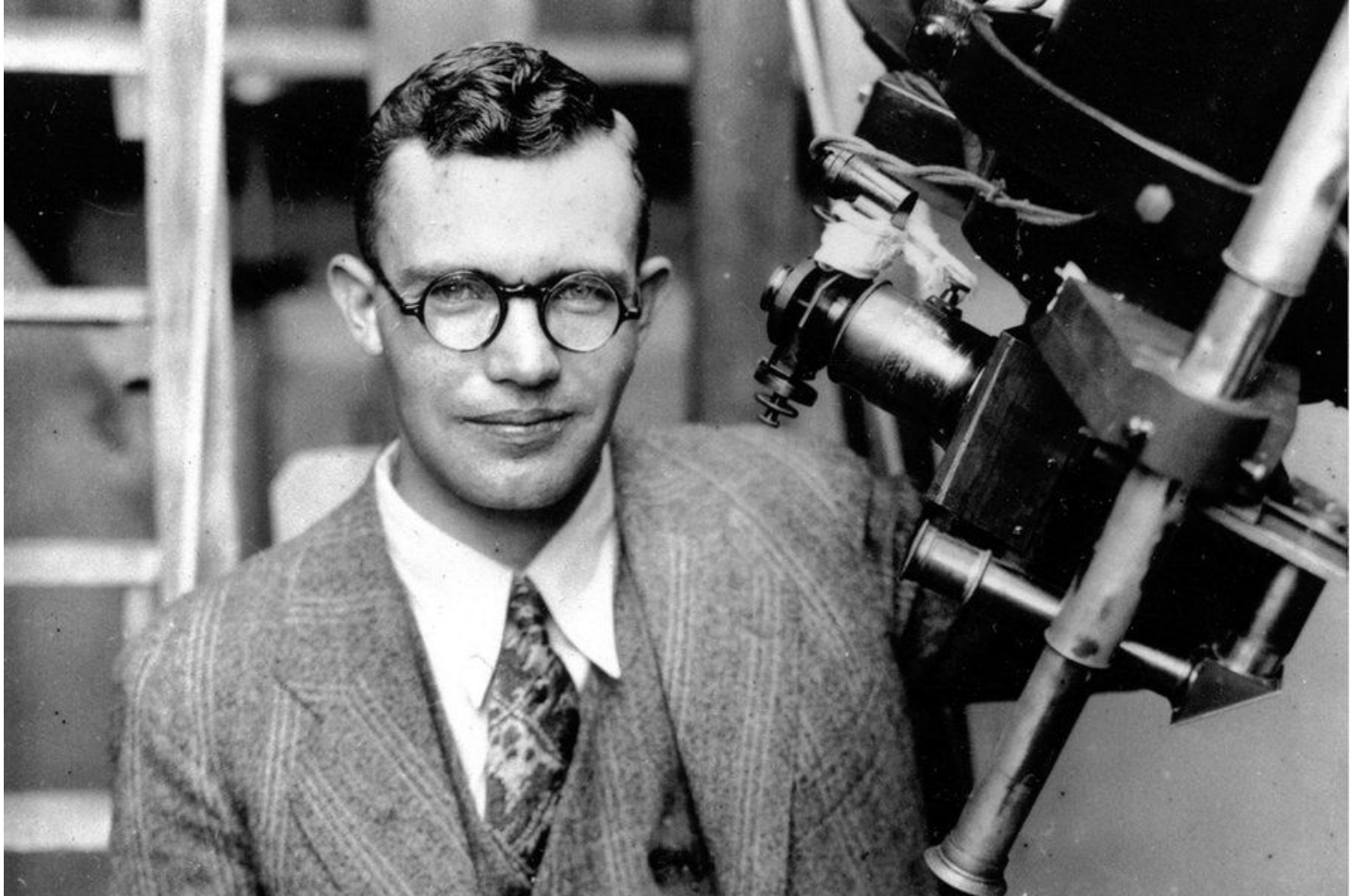


**Астероид Веста**

# Вероятность поражения Земли астероидом...



**Клайд Уильям Томбо (1906 – 1997)**





# Карликовые планеты

По данным Международного астрономического союза (МАС), который устанавливает определения для планетарной науки, карликовая планета представляет собой небесное тело, которое:

- вращается вокруг Солнца;
- имеет достаточную массу, чтобы стать почти круглой;
- не может очистить свой орбитальный путь.

Главное различие между карликовой планетой и планетой заключается в том, что планеты, расчищают свой путь вокруг Солнца, в то время как карликовые планеты, как правило, имеют орбиты, пересекающие зоны других подобных объектов, таких как Пояс астероидов и Пояс Койпера.

Первые пять признанных карликовых планет являются Церера, Плутон, Эрида, Макемаке и Хаумеа. Ученые считают, что могут быть десятки или даже более 100 карликовых планет, ожидающих открытия.



## Карликовые планеты

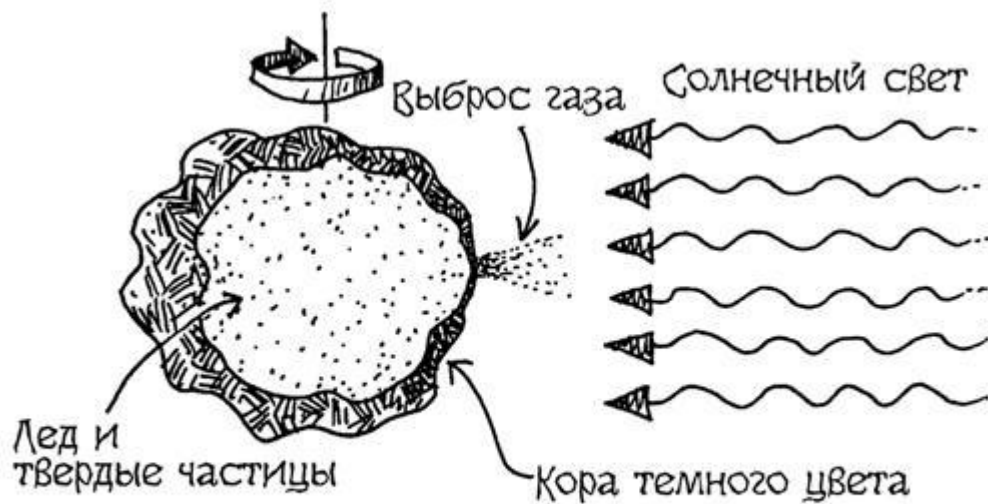
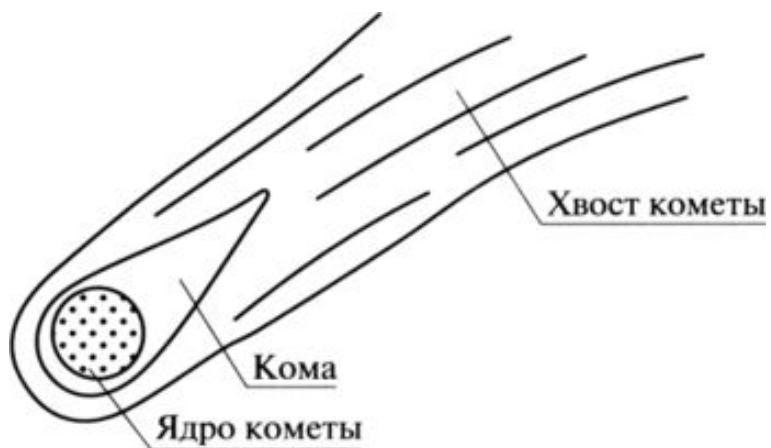


	Плутон	Эрида	Хаумеа	Макемаке	Церера
Год открытия	1930	2003	2003	2005	1801
Диаметр, км	2374	2326	1436	1420	963
Расстояние от Солнца, а.е.	39,5	67,8	43,1	45,4	2,8
Орбитальный период, лет	247,9	558	281,8	306,2	4,6
Период вращения, час	6,39 земных суток	25,9	3,9	7,7	9,1
Спутники	5	1	2	1	0

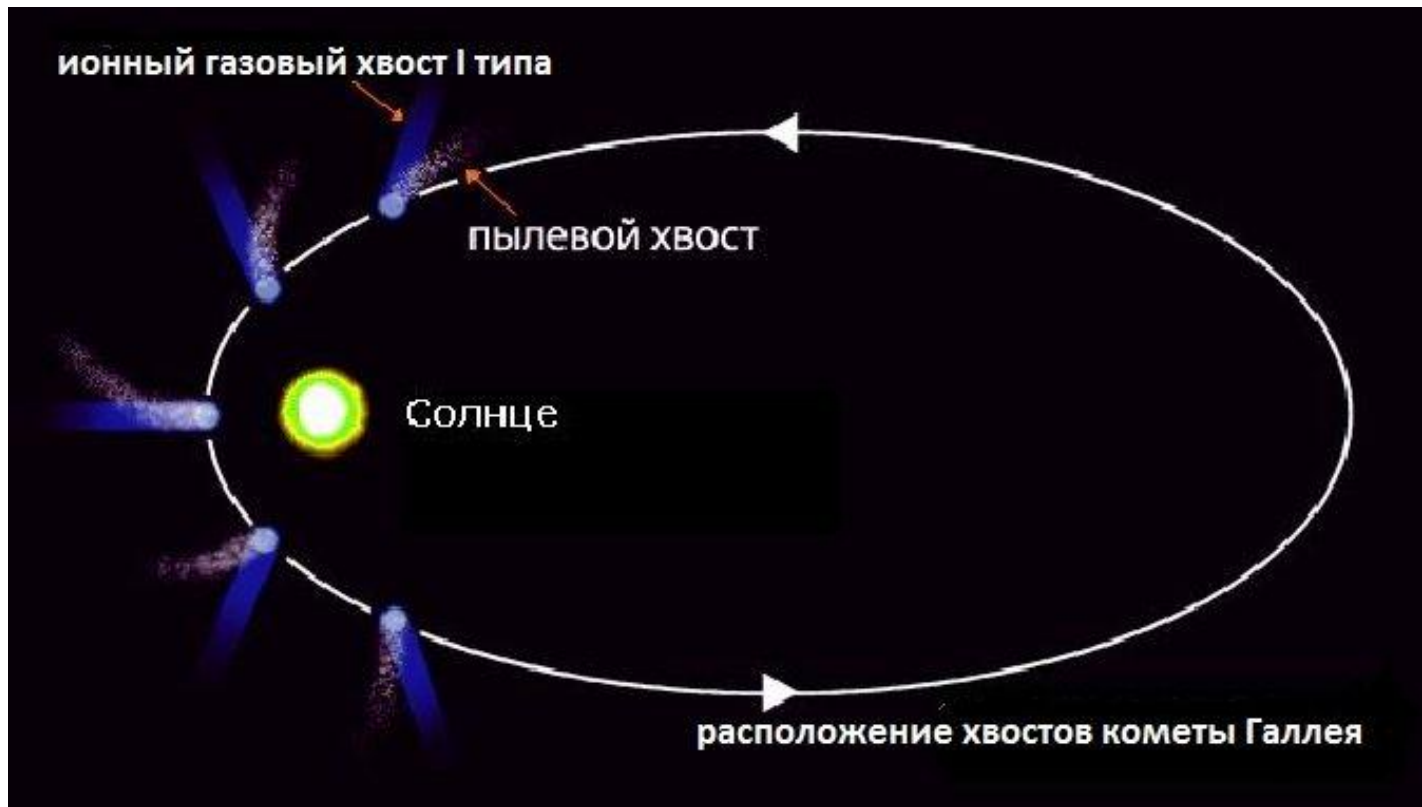
# Кометы

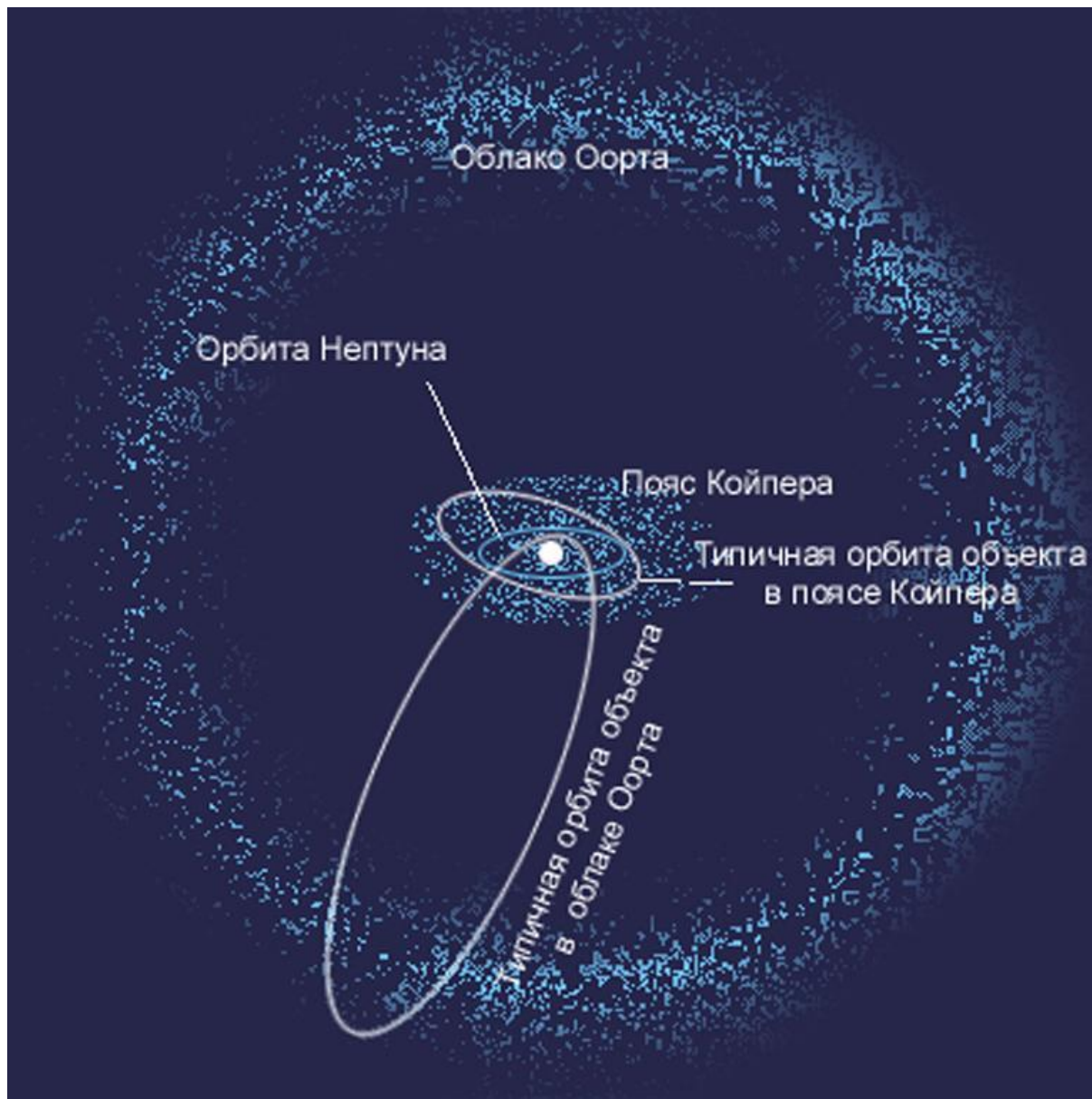


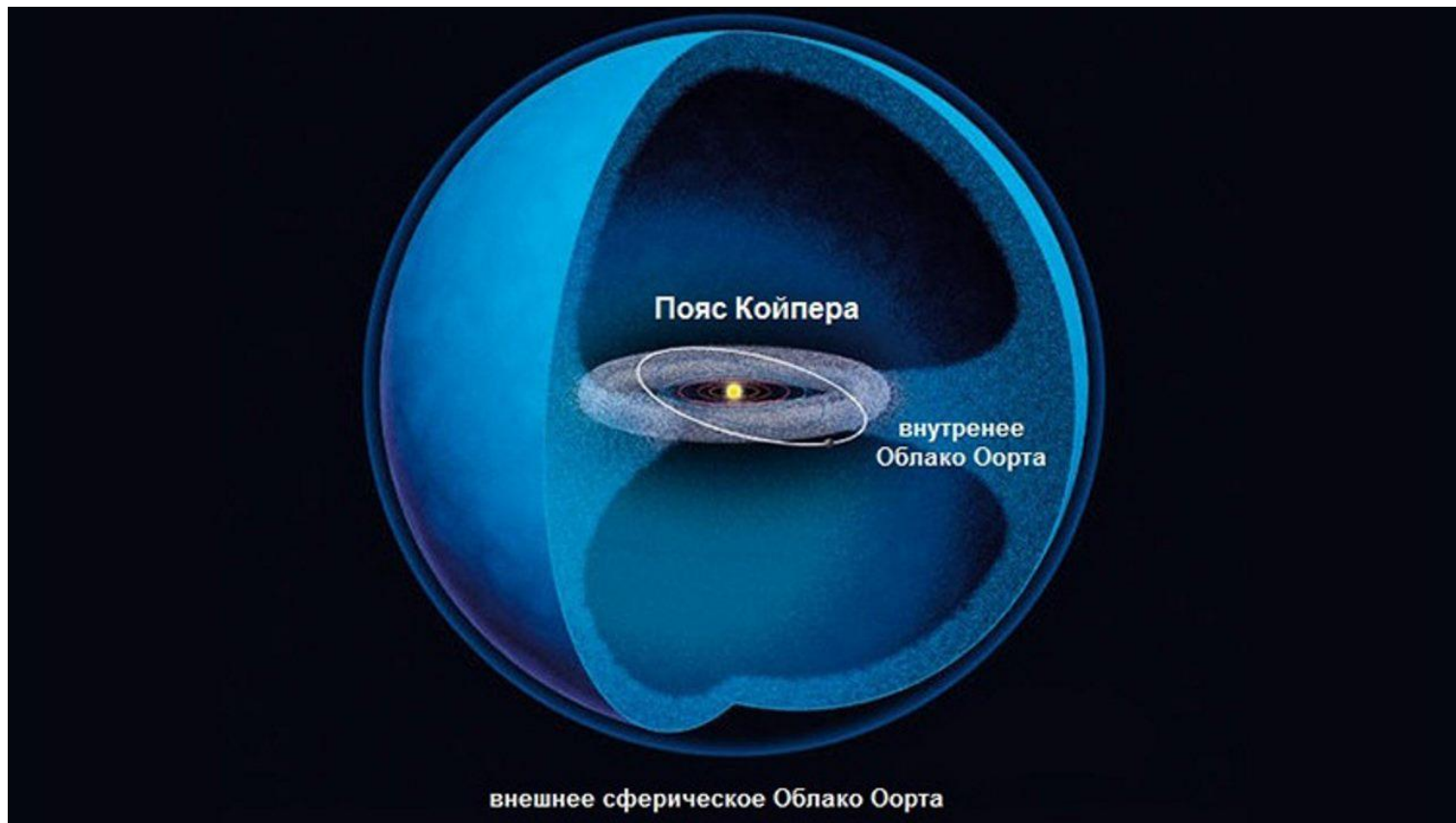
## Строение кометы

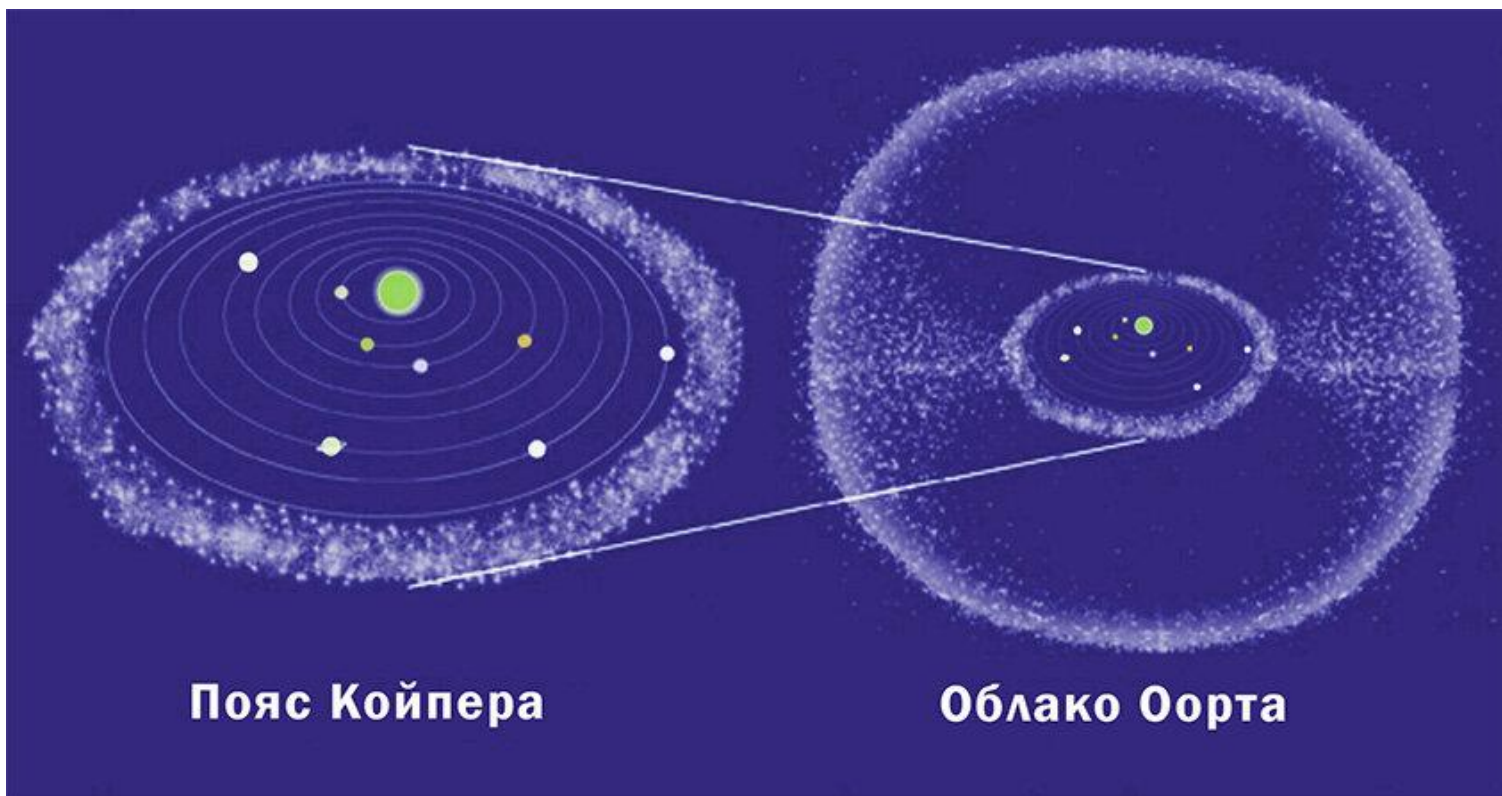


Структура кометы





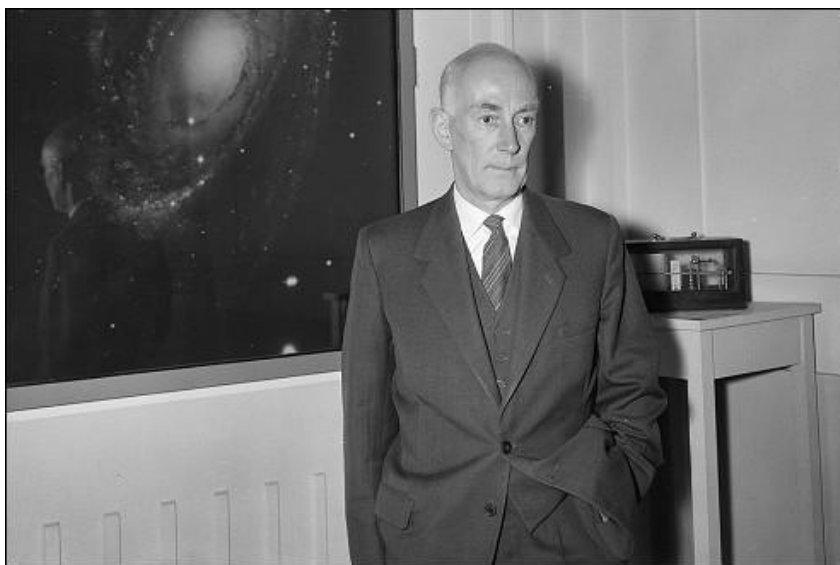




**Пояс Койпера**

**Облако Оорта**





**Ян Хендрик Оорт (1900- 1992)**



**Койпер Джерард Петер (1905-1973)**

## Пора делать выводы

+ Я сам \_\_\_\_\_

? Самым трудным было \_\_\_\_\_

! Есть предложение \_\_\_\_\_