

## Элементы астрофизики

№1

Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Диаметр в районе экватора, км	Период обращения вокруг Солнца	Период вращения вокруг оси	Вторая космическая скорость, км/с
Меркурий	4878	87,97 суток	58 суток 15 часов 30 минут	4,25
Венера	12 104	224,7 суток	243 суток 0 часов 27 минут	10,36
Земля	12 756	365,3 суток	23 часа 56 минут	11,18
Марс	6794	687 суток	24 часа 37 минут	5,02
Юпитер	142 800	11 лет 315 суток	9 часов 53,8 минут	59,54
Сатурн	120 660	29 лет 168 суток	10 часов 38 минут	35,49
Уран	51 118	84 года 5 суток	17 часов 12 минут	21,29
Нептун	49 528	164 года 290 суток	16 часов 4 минуты	23,71

Выберите **все** верные утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

- 1) Юпитер движется по орбите почти в 3 раза медленнее, чем Сатурн.
- 2) Объём Юпитера почти в 3 раза больше объёма Урана.
- 3) Первая космическая скорость для спутника Венеры составляет примерно 7,33 км/с.
- 4) За один юпитерианский год на Венере проходит 19 венерианских лет.
- 5) Ускорение свободного падения на Нептуне примерно равно 23,71 м/с<sup>2</sup>.

Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых астероидов Солнечной системы.

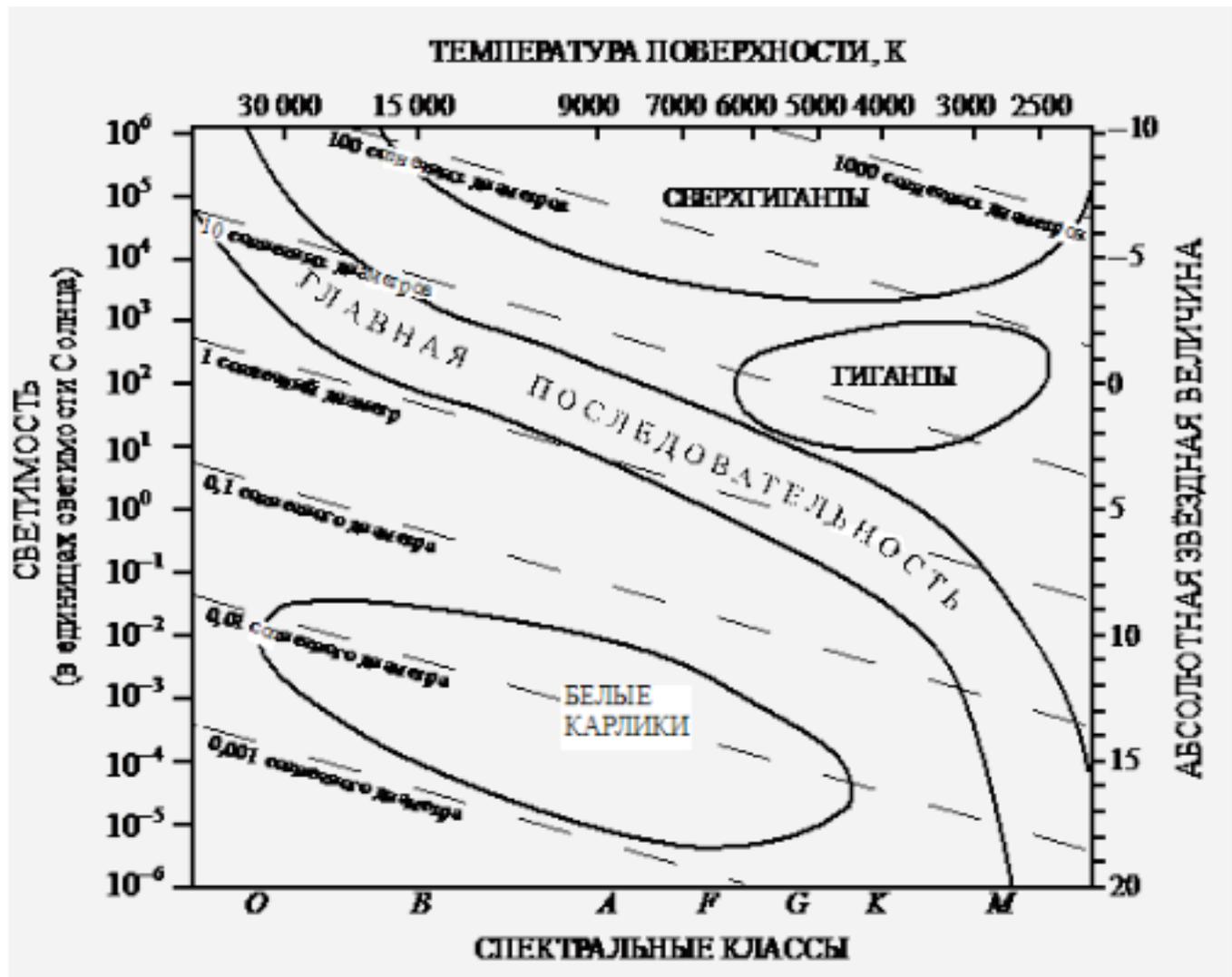
Название астероида	Примерный радиус астероида, км	Большая полуось орбиты, а.е.	Период обращения вокруг Солнца, земных лет	Эксцентриситет орбиты $e^*$	Масса, кг
Веста	265	2,37	3,63	0,091	$3,0 \cdot 10^{20}$
Эвномия	136	2,65	4,30	0,185	$8,3 \cdot 10^{18}$
Церера	466	2,78	4,60	0,077	$8,7 \cdot 10^{20}$
Паллада	261	2,78	4,61	0,235	$3,2 \cdot 10^{20}$
Юнона	123	2,68	4,36	0,256	$2,8 \cdot 10^{19}$
Геба	100	2,42	3,76	0,202	$1,4 \cdot 10^{19}$
Аквитания	54	2,79	4,53	0,238	$1,1 \cdot 10^{18}$

\* Эксцентриситет орбиты определяется по формуле  $e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$ , где  $b$  – малая полуось,  $a$  – большая полуось орбиты.  $e = 0$  – окружность;  $0 < e < 1$  – эллипс.

Выберите **все** верные утверждения, которые соответствуют характеристикам астероидов.

- 1) Вторая космическая скорость для астероида Веста составляет больше 11 км/с.
- 2) Большая полуось орбиты астероида Эвномия составляет примерно 397,5 млн км.
- 3) Астероид Юнона вращается по более вытянутой орбите, чем астероид Церера.
- 4) Орбита астероида Геба находится между орбитами Марса и Юпитера.
- 5) Средняя плотность астероида Аквитания составляет  $700 \text{ кг/м}^3$ .

На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга – Рассела.



Выберите все верные утверждения о звёздах.

- 1) Плотность белых карликов существенно больше средней плотности звёзд главной последовательности.
- 2) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса O главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса M главной последовательности.
- 3) Температура поверхности звёзд спектрального класса G выше температуры поверхности звёзд спектрального класса O.
- 4) Звезда Бетельгейзе относится к голубым звёздам главной последовательности, поскольку её радиус почти в 1000 раз превышает радиус Солнца.
- 5) Звезда Альтаир, имеющая радиус  $1,9R_{\odot}$ , относится к звёздам главной последовательности.

Таблица содержит некоторые сведения о ярких звёздах.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Средняя плотность по отношению к плотности воды
Денеб	8550	21	210	$3,3 \cdot 10^{-6}$
ε Возничего В	11 000	10,2	3,5	0,33
Капелла	5200	3,3	23	$4 \cdot 10^{-4}$
Поллукс	5100	0,83	0,83	2,1
Садр	6500	12	255	$1,1 \cdot 10^{-6}$
Сириус В	8200	1,0	0,01	$1,75 \cdot 10^6$
α Центавра А	5730	1,02	1,2	0,80

Выберите **все** верные утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд.

- 1) Звезда Сириус В относится к белым карликам.
- 2) Средняя плотность звезды Денеб больше, чем средняя плотность Солнца.
- 3) Звезда ε Возничего В относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга – Рассела.
- 4) Звёзды Сириус В и Солнце имеют одинаковые массы, значит, относятся к одному спектральному классу.
- 5) Температура поверхности звезды Поллукс соответствует температурам звёзд спектрального класса О.