



Практикум по решению
задач по астрономии на
примере задания 24 ЕГЭ по
физики.

Перчик С. Р.

Ильинская СОШ

Название планеты	Диаметр в районе экватора, км	Период обращения вокруг Солнца	Период вращения вокруг оси	Вторая космическая скорость, км/с	Средняя плотность, г/см ³
Меркурий	4878	87,97 суток	58,6 суток	4,25	5,43
Венера	12 104	224,7 суток	243 суток 3 часа 50 минут	10,36	5,25
Земля	12 756	365,3 суток	23 часа 56 минут	11,18	5,52
Марс	6794	687 суток	24 часа 37 минут	5,02	3,93
Юпитер	142 800	11 лет 314 суток	9 часов 55,5 минут	59,54	1,33
Сатурн	119 900	29 лет 168 суток	10 часов 40 минут	35,49	0,71
Уран	51 108	83 года 273 суток	17 часов 14 минут	21,29	1,24
Нептун	49 493	164 года 292 суток	17 часов 15 минут	23,71	1,67

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

- 1) Меркурианский год равен меркурианским суткам.
- 2) Средняя плотность планет-гигантов значительно ниже, чем у планет земной группы.
- 3) Первая космическая скорость вблизи Урана составляет примерно 15,1 км/с.
- 4) Ускорение свободного падения на Марсе примерно равно 5,02 м/с².
- 5) Масса Венеры в 1,5 раза больше массы Земли.

$$v_1 = \sqrt{G \frac{M}{R}} \quad v_2 = \sqrt{2}v_1$$

$$g = G \frac{M}{R^2} \quad M = \rho V = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$$

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца (в а.е.*)	Диаметр в районе экватора, км	Наклон оси вращения	Первая космическая скорость, км/с	Средняя плотность, г/см ³
Меркурий	0,39	4878	28°	2,97	5,43
Венера	0,72	12 104	3°	7,25	5,25
Земля	1,00	12 756	23°27"	7,89	5,52
Марс	1,52	6794	23°59'	3,55	3,93
Юпитер	5,20	142 800	30°5'	42,1	1,33
Сатурн	9,54	119 900	26°44'	25,0	0,71
Уран	19,19	51 108	82°05'	15,7	1,24
Нептун	30,52	49 493	28°48'	17,5	1,67

- Объем Юпитера равен $V_1 = \frac{4}{3} \pi R_{\text{Ю}}^3$ а объем Нептуна $V_2 = \frac{4}{3} \pi R_{\text{Н}}^3$

Отношение этих объемов дает величину $\frac{V_1}{V_2} = \frac{R_{\text{Ю}}^3}{R_{\text{Н}}^3} = \frac{d_{\text{Ю}}^3}{d_{\text{Н}}^3} = \frac{142800^3}{49493^3} \approx 1,7$

Название звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Плотность по отношению к плотности воды
Альдебаран	3600	5,0	45	$5 \cdot 10^{-5}$
ε Возничего	11 000	10,2	3,5	0,33
Капелла	5200	3,3	23	$4 \cdot 10^{-4}$
Ригель	11 200	40	138	$2 \cdot 10^{-3}$
Сириус А	9250	2,1	2,0	0,36
Сириус В	8200	1		$1,75 \cdot 10^6$
Солнце	6000	1,0	1,0	1,4
α Центавра	5730	1,02	1,2	0,80

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд.

- 1) Звезда Сириус В относится к белым карликам.
- 2) Звёзды Ригель и ε Возничего имеют температуру, соответствующую звёздам спектрального класса М.
- 3) Звезда ε Возничего относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга-Рассела.
- 4) Звезда Альдебаран относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга-Рассела.
- 5) Наше Солнце имеет среднюю плотность, сравнимую со средней плотностью белых карликов.

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	$1,1 \cdot 10^{18}$

1) Астероид Геба вращается по более «вытянутой» орбите, чем астероид Веста.

2) Большие полуоси орбит астероидов Церера и Паллада одинаковы, значит, они движутся по одной орбите друг за другом.

3) Средняя плотность астероида Церера составляет 400 кг/м³.

4) Первая космическая скорость для астероида Юнона составляет более 8 км/с.

5) Орбита астероида Аквитания находится между орбитами Марса и Юпитера.