

**РЕШЕНИЕ АСТРОНОМИЧЕСКИХ
ЗАДАНИЙ ЕГЭ
ПО ФИЗИКЕ**



ОСНОВНЫЕ РАССТОЯНИЯ, КОТОРЫХ НУЖНО ЗНАТЬ НАИЗУСТЬ:

- 1. Расстояние между Землей и Солнцем составляет 150 млн. км, или 1 а.е. (астрономическую единицу)
- 2. Расстояние между Землей и Луной - 384 тыс. км.
- 3. Радиус Солнечной системы - 40 а.е. или 6 млрд. км.
- 4. Расстояние до ближайшей звезды Проксима Центавра – 270 000 а.е. или 40500 млрд. км.
- 5. Диаметр диска галактики Млечный путь - 100 000 световых лет

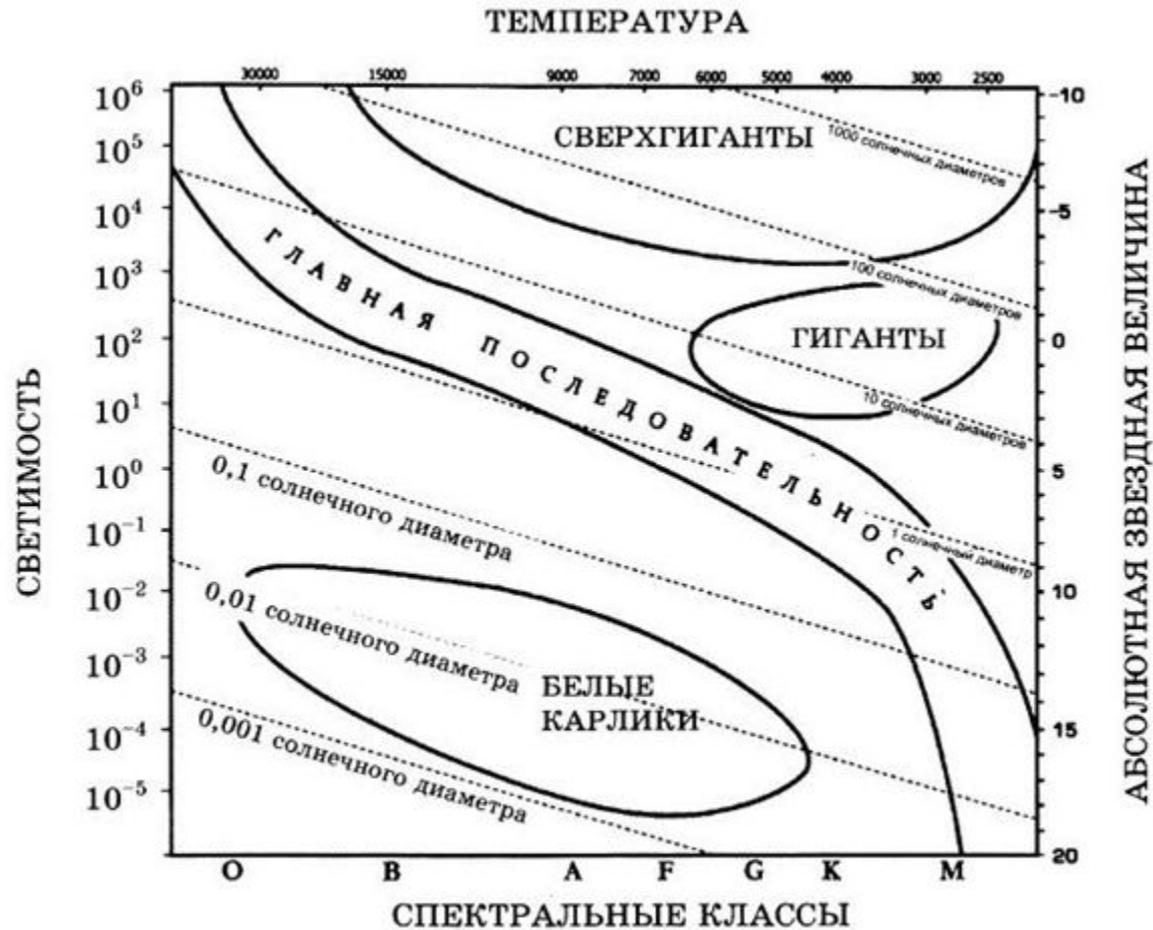


- ▣ Выберите два верных утверждения о пространственных масштабах во вселенной.
- 1) Расстояние от Солнца до ближайшей звезды Проксима Центавра составляет примерно 40500 млрд. км.
 - 2) Расстояние от Земли до Солнца 300 000 000 км.
 - 3) Диаметр диска галактики составляет 100 000 световых лет.
 - 4) Радиус Солнечной системы примерно 65 астрономических единиц.



НА РИСУНКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА ДИАГРАММА ГЕРЦШПРУНГА- РАССЕЛА

ВЫБЕРИТЕ ДВА УТВЕРЖДЕНИЯ О ЗВЕЗДАХ, КОТОРЫЕ СООТВЕТСТВУЮТ ДИАГРАММЕ



- Выберите два утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.
- 1) Звезда Антарес имеет температуру поверхности 3300 К и относится к звездам спектрального класса А.
- 2) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса К главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса В главной последовательности.
- 3) Плотность белых карликов существенно меньше средней плотности гигантов.
- 4) Температура звезд спектрального класса G в 2 раза выше температуры звезд спектрального класса А.



ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ

- 1. **Связь массы, плотности и радиуса любого космического тела :**

$$M = \frac{4}{3} \pi \rho R^3$$

- M – Масса тела [кг]
- R – Примерный радиус тела [м]
- ρ – Средняя плотность



- **Ускорение свободного падения на поверхности любого космического тела:**

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

- **Первая космическая скорость вблизи поверхности любого космического тела:**

$$V_I = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

- G – Гравитационная постоянная, равная
- M – Масса тела [кг]
- R – Примерный радиус тела [м]
- Комбинация этих формул может дать еще одну применимую на ЕГЭ формулу:
- **Первая космическая скорость вблизи поверхности любого космического тела в выраженной через ускорение свободного падения на поверхности этого тела:**

$$V_I = \sqrt{gR}$$



Эксцентриситет эллиптической орбиты можно найти по следующей формуле: . (**$e = 0$ – окружность, $0 < e < 1$ – эллипс**)

$$\varepsilon = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}, \text{ где } b \text{ — малая полуось, } a \text{ — большая полуось эллипса.}$$

□ Формула второй космической скорости:

$$V_{II} = \sqrt{2} \cdot V_I = \sqrt{2gR} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$



Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых спутников планет Солнечной системы

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

| Название спутника | Радиус спутника, км | Радиус орбиты, тыс. км | Средняя плотность, г/см ³ | Вторая космическая скорость, м/с | Планета |
|-------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------|
| Луна | 1737 | 384,4 | 3,35 | 2038 | Земля |
| Фобос | ~12 | 9,38 | 2,2 | 11 | Марс |
| Ио | 1815 | 422,6 | 3,57 | 2560 | Юпитер |
| Европа | 1569 | 670,9 | 2,97 | 2040 | Юпитер |
| Каллисто | 2400 | 1883 | 1,86 | 2420 | Юпитер |
| Титан | 2575 | 1221,9 | 1,88 | 2640 | Сатурн |
| Обертон | 761 | 587 | 1,5 | 770 | Уран |
| Тритон | 1350 | 355 | 2,08 | 1450 | Нептун |



- 1) Первая космическая скорость для Тритона составляет примерно 1,03 км/с.**
- 2) Ио находится дальше от поверхности Юпитера, чем Каллисто.**
- 3) Объем Титана почти в два раза больше объема Тритона.**
- 4) Масса Луны меньше массы Ио.**
- 5) Ускорение свободного падения на Луне равно $7,7 \text{ м/с}^2$.**



- Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых астероидов планет Солнечной

| 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 | 4,3 | 0,185 | $8,3 \cdot 10^{18}$ |
| Церера | 466 | 2,78 | 4,6 | 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.а.е составляет 150 млн. км**
- **** Эксцентриситет орбиты определяется по формуле $e = \frac{a - b}{a}$, где b – малая полуось, a – большая полуось орбиты. $e = 0$ – окружность, $0 < e < 1$ – эллипс.**
- **1) Первая космическая скорость для астероида Юнона составляет более 8 км/с.**
- **2) Большие полуоси орбит астероидов Церера и Паллада одинаковы, значит они движутся по одной орбите друг за другом.**
- **3) Орбита астероида Аквитания находится между орбитами Марса и Юпитера.**
- **4) Средняя плотность астероида Церера составляет 400 кг/м³.**
- **5) Астероид Геба вращается по более «вытянутой» орбите, чем астероид Веста.**



НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ:

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

*1.а.е составляет 150 млн. км



- Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы и выберите два верных утверждения

- 1) Орбита Марса находится на расстоянии примерно 228 млн. км от Солнца.
- 2) Сатурн имеет самую маленькую массу из всех планет Солнечной системы.
- 3) Ускорение свободного падения на Уране составляет около $9,6 \text{ м/с}^2$.
- 4) На Уране не может наблюдаться смены времен года.
- 5) Ускорение свободного падения на Юпитере составляет $42,1 \text{ м/с}^2$.
-



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!

