

**Задания муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии 2019/2020 учебный год.**

**Время выполнения 3 часа.**

**11 класс**

**Задание 1**

Во сколько раз размеры звезды-сверхгиганта со светимостью  $10000 L_{\odot}$  больше, чем звезды главной последовательности, если их температуры одинаковы и равны  $5800^{\circ}$ ?

**Задание 2**

В некотором пункте звезда Вега ( $\alpha=18^{\text{h}}37^{\text{m}}$ ,  $\delta=+38^{\circ}47'$ ) проходит точно через зенит. Какую звезду чаще можно видеть из этого пункта: Антарес ( $\alpha=16^{\text{h}}29^{\text{m}}$ ,  $\delta= - 26^{\circ}26'$ ) или Сириус ( $\alpha=6^{\text{h}}45^{\text{m}}$ ,  $\delta=-16^{\circ}43'$ )?

**Задание 3**

Два космических аппарата будущего стартуют с Земли со скоростями относительно Солнца  $1000 \text{ км/с}$  и  $10000 \text{ км/с}$  соответственно. Первый летит к экзопланете Проксима Центавра b (параллакс  $\pi=768,7$  миллисекунды дуги), а второй – к планетной системе вокруг звезды TRAPPIST-1 (расстояние  $39,50$  световых лет). По прилёту оба корабля сразу же отправят некоторые данные на Землю с помощью радиосвязи. Данные от какого корабля придут раньше и на сколько? Ответ представьте в годах. Временем полёта внутри планетных систем и относительным движением звёзд пренебречь.

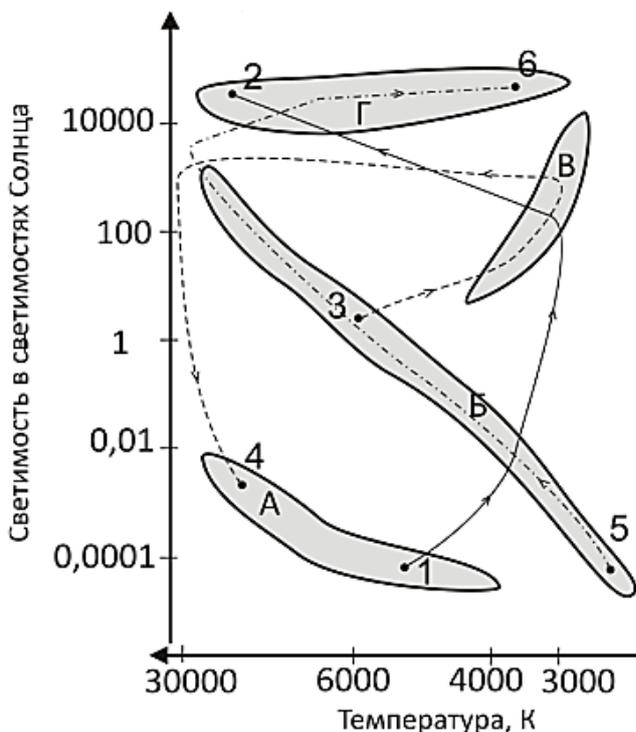
**Задание 4**

Видимая звёздная величина Луны в полнолунии равна  $-12,8$ . Оцените поверхностную яркость Луны в единицах «звёздная величина с квадратной угловой секунды». Необходимые формулы и вычисления приведите в решении.

**Задание 5**

На рисунке приведена диаграмма температура-светимость (диаграмма Герцшпрунга-Рессела), на которой схематически обозначено положение основных классов звёзд и приведены 3 эволюционных трека (т.е. последовательность положений одной звезды за время её жизни).

- 1) Выберите из треков те, которые соответствуют действительности (в ответе укажите номера начальной



и конечной точек трека, т.е. 1-2, 3-4, 5-6).

- 2) Подпишите названия классов звёзд, соответствующих областям на диаграмме, помеченным буквами А, Б, В, Г.

### Задание 6

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	58,6 суток	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 два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет, сделав пояснения и вычисления (где это необходимо) всех утверждений.

- 1) Первая космическая скорость для спутника Сатурна составляет

$$\text{примерно } 50 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

- 2) Ускорение свободного падения на Марсе примерно  $3,7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .
- 3) Угловая скорость вращения Урана вокруг Солнца больше, чем у Марса.
- 4) За юпитерианский год на планете происходит около 500 юпитерианских суток.
- 5) Объём Марса примерно в 4 раза меньше объёма Земли