**Задачи муниципального этапа по астрономии 2022-2023**

**Дополнительных материалов не требуется.**

**11 класс**

**Предлагается 6 заданий.**

**1. Условие.**

Земля, освещаемая и обогреваемая Солнцем, находится в «поясе жизни» на расстоянии, равном 1 а.е., где тепловой поток энергии достаточен для возникновения и существования органической жизни.

Какого размера выглядит звезда Бетельгейзе для возможных жителей экзопланеты, находящейся в «поясе жизни» этой звезды?

Температура звезды Бетельгейзе 3500 К, радиус равен 800 радиусов Солнца.

Температура Солнца = 5800 К.

**2. Условие.**

Наблюдения установили, что яркость цефеиды меняется от 3.6 зв. величин в максимуме блеска до 4.2 зв. величины в минимуме. При этом изменяется температура: от 5400К в максимуме до 4800К в минимуме. Определить, во сколько изменился радиус цефеиды.

**3. Условие.**

В созвездии Орион на расстоянии 400 св. лет от Земли находится гигантская звезда Бетельгейзе (альфа Ориона), имеющая яркость 0.4 зв. вел, приближающаяся к нам с радиальной скоростью 29.1 км/сек, причем смещение в картинной плоскости в направлении часовых углов составляет , а по оси склонения . На каком кратчайшем расстоянии от Земли и через сколько лет пролетит Бетельгейзе?

Как будет выглядеть звезда (яркость в звездных величинах)?

**4. Условие.**

Вокруг звезды вращается экзопланета с периодом . Но звезда вспыхнула, сбросила оболочку и из красного сверхгиганта превратилась в белого карлика. Наблюдения позволяют предположить, что экзопланета не пострадала, ее орбита не претерпела изменений размеров, но период обращения вокруг звезды увеличился и стал равным.

Определить, какая масса звезды была сброшена оболочкой.

**5. Условие.**

В двойной системе звезд **γ** (гамма) Андромеды, находящейся от нас на расстоянии *D=355 св. лет*, один из компонентов, γ2, в свою очередь, является двойной звездой. Эта пара состоит из двух звезд спектрального класса К3 (температура 4500К) с блеском  и . Удалось также определить период их орбитального движения *T= 61 год* и угловое расстояние  друг от друга. Найдите массы и размеры этих звезд.



*Рис. Гамма Андромеды. В телескоп отчётливо видны два компонента звёздной системы - более яркий, оранжевого цвета, и отстоящий от него на 10 угловых секунд голубой, менее яркий компонент.*

**6. Условие.**

На темном летне-осеннем небе в созвездии Геркулес можно разглядеть невооруженным глазом туманное пятнышко 5.8 зв. величины — шаровое скопление звезд М13. В телескоп по краям можно разглядеть отдельные звезды 9.5 зв. величины. Определить, сколько звезд содержится в шаровом скоплении. Считать, что все звезды скопления солнечного типа. (Учесть, что не существует звезд ярче по абсолютной величине, чем ).