

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

$\mu_{\alpha} = 0.0275'' / год$, а по оси склонения $\mu_{\delta} = 0.0113'' / год$. 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 $T_0 = 1.2 года$. 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 $T_1 = 1.3 \text{ года}$.

Определить, какая масса звезды была сброшена оболочкой.

5. Условие.

В двойной системе звезд γ (гамма) Андромеды, находящейся от нас на расстоянии $D=355 \text{ св. лет}$, один из компонентов, γ_2 , в свою очередь, является двойной звездой. Эта пара состоит из двух звезд спектрального класса K3 (температура 4500K) с блеском $+5.1^m$ и $+6.3^m$. Удалось также определить период их орбитального движения $T= 61 \text{ год}$ и угловое расстояние $\rho = 0.8''$ друг от друга. Найдите массы и размеры этих звезд.



Рис. Гамма Андромеды. В телескоп отчетливо 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 M13. 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 $M = -5$).