

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ,  
НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Государственное бюджетное учреждение  
дополнительного образования  
Краснодарского края  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОДАРЕННОСТИ»

350000 г. Краснодар,  
ул. Красная, 76  
тел. 259-84-01  
E-mail: cro.krd@mail.ru

Всероссийская олимпиада школьников  
по астрономии

2017-2018 учебный год

Муниципальный этап

10 класс, задания

Председатель предметно-методической  
комиссии: Тумаев Е. Н., д.ф.-м.н.,  
профессор

### Задача 1

Двойная звезда, состоящая из близко расположенных звезд со звездными величинами  $5^m$  и  $7^m$ . Плоскость, в которой движутся звезды, ориентирована по лучу наблюдения, так что звезды периодически затмевают друг друга (затменно-переменная звезда). В каких пределах изменяется блеск двойной звезды? Чему был бы равен блеск такой же двойной звезды, но с плоскостью движения звезд, перпендикулярной лучу зрения?

### Задача 2

Каково должно быть соотношение размеров красного гиганта (температура поверхности 3500 К) и белого карлика (температура поверхности  $10^4$  К), если они имеют одинаковую светимость?

### Задача 3

Вычислить, с какой силой действует на углеродную нанопылинку сферической формы (радиус  $r=0,2$  мкм, плотность углерода  $\rho=2$  г/см<sup>3</sup>) свет, испускаемый Солнцем, поток солнечных альфа-частиц (ядер гелия?  $M=4<664*10^{-27}$  кг). Сравнить эти силы с силой притяжения частицы Солнцем. Частица неподвижна, находится на расстоянии 1 а.е. от Солнца, концентрация альфа-частиц  $n=10^8$  1/м<sup>3</sup>, их скорость  $v=450$  км/с.

### Задача 4

Спутник, движущийся по круговой экваториальной орбите в сторону вращения Земли, проходит над наземной станцией слежения 5 раз в сутки. Другой спутник, движется почти по такой же орбите, но в противоположном направлении. Сколько раз в сутки он проходит над станцией слежения?

### Задача 5

Для исследования внешних планет солнечной системы к ним запущен зонд, который в окрестности орбиты Юпитера имел скорость  $v=18$  км/с относительно станции слежения на Земле. Для синхронизации работы аппаратуры зонда на нем установлен генератор эталонной частоты,

вырабатывающий синхроимпульсы с частотой следования 1 МГц, сигналы которого передаются на Землю. Какова должна быть полоса пропускания приемной аппаратуры, необходимая для определения скорости зонда?

### **Задача 6**

Протопланета движется по параболической траектории вблизи молодой звезды. В точке перицентра она сталкивается с протопланетой, движущейся по круговой орбите. Перед ударом скорости обеих тел были направлены, противоположно, а после удара оба тела соединились в одно без потери массы. При каком соотношении масс планет образовавшееся тело не упадет на центральное светило?

---

Уважаемый участник олимпиады!

Задания и ответы олимпиады будут опубликованы на сайте ГБУ ДО КК «Центр развития одаренности» ([www.cdodd.ru](http://www.cdodd.ru)) в день проведения олимпиады в 15.00 в разделе «Методическая копилка/Олимпиадные задания муниципального этапа ВОШ».

Уточните у организаторов, где и когда будут опубликованы результаты проверки олимпиадных работ.

В случае несогласия с выставленными баллами вы можете подать апелляцию, предварительно просмотрев Вашу оцененную работу, обратившись в муниципальный орган управления образованием. Там же Вы можете получить подробную информацию о месте и времени проведения просмотра олимпиадных работ и апелляции.