



# XXI ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

## УСЛОВИЯ И РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ



**ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД, 2014 год**



10 класс

## X. 1

### ЭКВАТОР, ТРОПИК И ПОЛЯРНЫЙ КРУГ

О.С. Угольников

**?** На некоторой планете сферической формы длины экватора и тропика относятся так же, как и длины тропика и полярного круга. Определите максимально возможную высоту одиночной центральной звезды на полярном круге. Угловыми размерами центральной звезды и рефракцией пренебречь.

Для Вашего удобства здесь  
оставлены только задания.

Файл с решениями также  
выложен в сети Интернет.

2

## X. 2

### АПРЕЛЬ 2014

О.С. Угольников

**?** Во время XXI Всероссийской олимпиады по астрономии, 9 апреля 2014 г. в 1 час по московскому времени, наступит противостояние Марса, а 15 апреля в 12 часов по московскому времени – полное лунное затмение. Какое угловое расстояние разделит Луну и Марс в момент полной фазы затмения (при наблюдении в той зоне Земли, где они будут видны)? Орбиты Земли, Луны и Марса считать круговыми и лежащими в плоскости эклиптики. Суточный параллакс Луны не учитывать.

Для Вашего удобства здесь  
оставлены только задания.

Файл с решениями также  
выложен в сети Интернет.

## **Х. 3**

### **ХРУСТАЛЬНАЯ СФЕРА**

О.С. Угольников

---

**?** В древности люди считали, что наш мир, содержащий Солнце, Землю и другие планеты, окружен хрустальной сферой, на которой располагаются звезды. Предположим, что вокруг Солнечной системы действительно есть сфера, причем совершенно прозрачная. На ней закреплены 6000 звезд со средней яркостью, соответствующей 4.8 звездной величине в небе Земли. Звезды светят равномерно во все стороны. Каков радиус этой сферы, если при наблюдении издалека она имеет такой же суммарный блеск, как и находящееся внутри нее Солнце?

## **Х. 4**      **В ПОГОНЕ ЗА ЗВЕЗДАМИ**

Е.Н. Фадеев

---

**?** Пилот самолета, движущегося со скоростью 800 км/ч, заметил, что альтимутальные координаты звезд остаются одинаковыми в течение всего полета длительностью в 6 часов. Определите, на сколько километров меньше пришлось бы преодолеть пилоту, если бы он летел кратчайшим маршрутом?

Для Вашего удобства здесь  
оставлены только задания.

Файл с решениями также  
выложен в сети Интернет.

## **X. 6**

### **РАСПАД СКОПЛЕНИЯ**

О.С. Угольников

---

**?** Небольшое рассеянное звездное скопление состоит из 100 одинаковых звезд, не группирующихся в пары, и имеет радиус 1 пк. Через какое-то время скопление распадается, две его звезды образуют двойную систему, а остальные покидают область скопления по отдельности. Оцените расстояние между звездами в двойной системе. Начальные скорости звезд и их скорости после вылета из скопления считать малыми.

Для Вашего удобства здесь  
оставлены только задания.

Файл с решениями также  
выложен в сети Интернет.



# X. 2

## ЗВЕЗДНАЯ ФОТОМЕТРИЯ

А.М. Татарников

**?** В таблице приведена выписка из реального журнала наблюдений с UVV-фотометром на базе ФЭУ (фотоэлектронного умножителя), работающего в режиме счета фотонов. Наблюдения с ним выполняются по следующей схеме: стандарт – фон неба – переменная звезда – фон неба – стандарт и т.д. Время счета фотонов в каждом случае составляет 10 секунд, для каждого из объектов делается несколько экспозиций. Темновой ток (сигнал от неосвещенного ФЭУ) при этом не записывается, так как он входит в сигнал во всех случаях и при вычислении звездной величины переменной звезды автоматически учитывается. Измерения разных звезд и фона могут проводиться с разными диафрагмами (диаметром 27 или 13 угловых секунд), расположенными в фокальной плоскости. Определите звездную величину переменной звезды, поверхностную яркость фона неба в фильтрах В и V (в звездных величинах с 1 кв. угл. сек), если звездные величины стандарта «с» равны  $m_{CB}=9.63$ ,  $m_{CV}=8.18$ . Оцените ошибку полученных значений.

Объект	Диафрагма	В	V
Стандарт «с»	27"	17000	22030
		17060	22040
		16980	21840
Фон	27"	225	183
		233	171
Переменная V1027 Cyg	13"	4317	11460
		4303	11590
		4256	11260
Фон	13"	79	69
		82	71
		81	65
		79	70
			71
			69
Стандарт «с»	27"	16930	22090
		16880	22100
		17050	21900
Фон	27"	228	179