

## Задания Регионального этапа олимпиады по астрономии 2016 года – 11 класс

### Лист 1

1. Звезда имела в зените видимый блеск  $0^m$ , а на высоте 30 градусов стала светить вдвое слабее. Какую звездную величину она будет иметь на высоте 20 градусов над горизонтом? Атмосферные условия считать постоянными и однородными.
2. Две яркие звезды – Сириус ( $\alpha=06^h45.1^m$ ,  $\delta=-16^\circ43'$ ) и Вега ( $\alpha=18^h36.9^m$ ,  $\delta=+38^\circ47'$ ) – располагаются на одинаковой высоте над горизонтом. На какой широте на Земле (с точностью до градуса) эта высота будет наибольшей?
3. Задолго до подлета межпланетной станции к Нептуну со стороны Солнца диск его спутника Тритон различим с борта станции в некоторый телескоп, причем выглядит таким же (по видимым размерам и яркости), как сам Нептун без телескопа. Найдите диаметр объектива телескопа и его увеличение. Геометрическое альbedo Нептуна и Тритона равно 0.41 и 0.76 соответственно.
4. Вечером 9 мая 2016 года состоится редкое астрономическое явление – прохождение Меркурия по диску Солнца, которое будет хорошо видно в Европейской части России. Определите, во сколько раз майские прохождения Меркурия случаются реже ноябрьских. Считайте, что во время майских прохождений Меркурий располагается в афелии своей орбиты, а орбита Земли круговая.
5. По одной из версий ученых, роль частиц темной материи могут играть «вимпы» (WIMP – weakly interacting massive particle) – элементарные частицы с энергией около 100 ГэВ. Определите среднюю концентрацию вимпов в пространстве, если масса Галактики в пределах 50 кпк от центра оценивается в  $2 \cdot 10^{12}$  масс Солнца, а доля темной материи в ней составляет примерно 80%.

Задание 6 – на листе 2

**Лист 2**

6. Пульсар PSR B1257+12 стал первым, у которого была найдена планета. Период этого пульсара составляет 6.22 мс, его масса равна 1.5 массам Солнца. Планета была обнаружена на основе того, что импульсы регистрировались не в то время, в которое они должны были поступать. На графике приведена зависимость величины смещения моментов регистрации импульсов пульсара (по сравнению с моделью без этой планеты) от времени. Оцените массу планеты, считая, что луч зрения лежит в плоскости ее орбиты.

