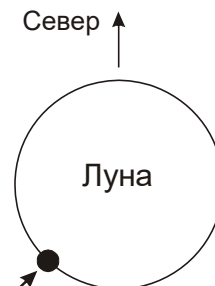


**Всероссийская олимпиада школьников по астрономии – 2022**  
**Задания регионального этапа**

**11 класс**

Страница 1

1. В первый день нового года, 1 января, Луна оказалась в фазе полнолуния, одновременно на ее диске наблюдались максимальные либрации по широте к югу и по долготе к западу, то есть наилучшим возможным образом были видны участки южного и западного полушарий Луны (см. рисунок). В какую дату начавшегося года можно ожидать полное солнечное затмение? Драконический месяц (период между двумя прохождениями Луны одного узла своей орбиты) составляет 27.2122 суток.



2. 30 октября 2021 года планета Венера оказалась в наибольшей восточной элонгации в небе Земли, а сама Земля – в наибольшей западной элонгации в небе Сатурна. Какая из планет – Венера или Сатурн – после этого раньше вступит в соединение (любое) с Солнцем в небе Земли и на сколько времени? Орбиты всех планет считать круговыми и лежащими в одной плоскости.

3. Двойная система состоит из одинаковых звезд, идентичных Солнцу и обращающихся по круговым орбитам на расстоянии 1 а.е. друг от друга. В результате близкого пролета еще одной такой же звезды система распалась, все три звезды навсегда покинули окрестности друг друга. Определите минимальную скорость третьей звезды относительно центра двойной системы до сближения.

4. Система радиотелескопов проводит точные астрометрические наблюдения далекого квазара вблизи галактического полюса на небе. Его красное смещение 0.25, он не имеет тангенциальной скорости относительно центра нашей Галактики. Чтобы исключить влияние движения Земли и получить гелиоцентрическое собственное движение, наблюдения проводятся строго с интервалом в один звездный год. Считая, что Солнце движется вокруг неподвижного галактического центра по круговой траектории радиусом 8.5 кпк со скоростью 230 км/с, определите значение собственного движения квазара, которое будет получено в результате наблюдений (угол между измеренными положениями объекта с интервалом в 1 звездный год).

5. Звезда ровно в 3 раза больше Солнца по радиусу, температура ее поверхности 10000 К. Расстояние до нее 10 пк, видимая звездная величина  $+1.0^m$ . Эта звезда окружена шарообразной пылевой туманностью, угловой диаметр которой в небе Земли равен  $2.0''$ . Найдите эффективную температуру туманности. Межзвездным поглощением за пределами туманности пренебречь.

Задание 6 – на странице 2

**Всероссийская олимпиада школьников по астрономии – 2022**  
**Задания регионального этапа**

**11 класс**

Страница 2

6. 12 декабря 2023 года будет возможно наблюдать редкое явление – покрытие яркой звезды Бетельгейзе ( $\alpha$  Ориона,  $\alpha = 05^h 55.2^m$ ,  $\delta = +7^\circ 24'$ ) астероидом Леона. Перед Вами карта видимости этого явления, на которой нанесена полоса видимости (границы соответствуют внутренним жирным линиям) и моменты середины покрытия в разных пунктах Земли по Всемирному времени в минутах после 1ч. Считая орбиту Леона круговой, оцените ее видимую звездную величину в момент явления. Считать сферическое альbedo Леона равным 0.05, а Бетельгейзе – точечным источником на небе.

