



XXVII Санкт-Петербургская  
астрономическая олимпиада  
теоретический тур, решения

2020  
2  
февраля

---

*5–6 классы*

---

1. Археолог Вася перевел надпись в древнем документе: «Когда тончайший серп, рогами обращенный на восход, близ яркой голубой звезды покажется на небосклоне, путь верный к храму он тебе укажет. . . » В какой сезон года и в какое время суток в северных широтах следует наблюдать указанное событие?
2. Считается, что облако G2 теряет в год массу, равную  $5 \cdot 10^{-7} M_{\odot}$ . Оцените, во сколько раз масса, теряемая облаком за секунду, меньше или больше общей массы людей на Земле? Масса Солнца равна  $M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30}$  кг.
3. В Древнем Египте использовался календарь, продолжительность года в котором составляла ровно 365 суток. Кроме этого, древние египтяне использовали т.н. «год Сириуса» (начало которого было привязано к первой возможности наблюдения Сириуса в лучах утренней зари), продолжительность которого составляла  $365\frac{1}{4}$  суток. Интервал времени между двумя последовательными совпадениями дат начала календарного года и «года Сириуса» назывался «Великим годом».  
Во время появления такой календарной традиции начало «года Сириуса» совпадало с началом разлива Нила. Допустим, что в этот же момент начался очередной «Великий год». Раньше или позже начала следующего «Великого года» произойдет разлив Нила, и на сколько примерно суток?
4. В 2020 году состоится 2 солнечных и 4 лунных затмения. Известно, что в конце декабря 2019 года было кольцеобразное солнечное затмение, а в начале января 2020 года — полутеневое лунное. Какого типа будут остальные затмения этого года? В какой последовательности они произойдут? В какие месяцы года они произойдут? Поясните свой ответ.
5. Звезда  $\delta$  Цефея известна тем, что она пульсирует: у нее регулярно меняются размеры. Она имеет массу, равную 5 массам Солнца, а ее средний радиус — 40 радиусов Солнца. Полное изменение диаметра составляет 7 миллионов километров, период пульсаций — 5.4 дня. Определите, во сколько раз отличаются максимальная и минимальная плотности звезды, найдите средние скорости, с которыми поверхность звезды движется по отношению к ее центру при расширении и сжатии звезды, если известно, что сжатие длится в три раза меньше по времени, чем расширение. Радиус Солнца равен 700 тысяч километров.