



Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады  
по астрономии  
Ленинградская область

2019/2020

---

8–9 классы

---

1. Какой из объектов быстрее проходит расстояние по орбите, равное своему диаметру, и во сколько раз: Земля или «горячий юпитер» с большой полуосью орбиты 0.05 а.е. и радиусом 90 тыс. км, обращающийся вокруг звезды с массой, равной массе Солнца?  $1 \text{ а.е.} = 1.5 \cdot 10^8 \text{ км}$ , радиус Земли равен 6400 км.
2. Как известно, во время равноденствий на экваторе Земли Солнце в полдень наблюдается в зените. В остальные дни года верхняя кульминация Солнца в зенит не попадает. С какой стороны от зенита происходит верхняя кульминация Солнца?
3. Определите высоту верхней кульминации одной из самых известных далеких галактик MACSJ0647+7015 (прямое восхождение  $\alpha = 6^h 47^m$ , склонение  $\delta = 70^\circ 15'$ ), находящейся в созвездии Жирафа, при наблюдении с сопки Халтиатунтури (граница Финляндии и Норвегии, широта  $\varphi = 69^\circ 19'$ , долгота  $\lambda = 21^\circ 17'$ ).
4. Туманность Кольцо находится на расстоянии  $2.6 \cdot 10^3$  световых лет от Солнца. За 100 лет ее видимые угловые размеры возрастают в среднем на 1 угловую секунду. С какой линейной скоростью (в км/с) происходит расширение туманности? Скорость света равна  $3 \cdot 10^5 \text{ км/с}$ .
5. Планета движется вокруг звезды по круговой орбите радиусом 2 а.е. со скоростью 15 км/с. Во сколько раз масса звезды меньше массы Солнца?