

**Всероссийская олимпиада по астрономии**  
**2018/2019 учебный год**  
**Муниципальный этап**  
**8 класс**

*Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время на выполнение задания – 4 часа.*

1. С какой периодичностью повторяются противостояния Земли для наблюдателя на Меркурии?
2. Во сколько раз Солнце ярче полной Луны для наблюдателя с Земли?
3. Через какое время, относительно изображенного на рисунке дня, ожидать следующее новолуние?



**Рисунок 1 к задаче 3**

4. Звезда Бетельгейзе - сверхгигант, который через какое-то время взорвется как сверхновая. Через сколько времени после того, как мы увидим её вспышку, до Земли долетят космические частицы, выброшенные при взрыве? Считать, что при взрыве сверхновой вещество разлетается со скоростью 5000 км/с. Расстояние до Бетельгейзе 200 пк.
5. 40 тысяч лет назад в Европе жили питекантропы, объем головного мозга которых превышал современный человеческий на 20%: с такими мыслительными возможностями они наверняка наблюдали звездное небо. Будут ли обнаружены какие-либо различия в виде звездного неба по нашим наблюдениям и наблюдениям питекантропов?
6. Что такое первая космическая скорость и чему она равна для тела, движущегося по орбите Земли?

**Справочные данные:**

Видимая звездная величина Солнца и Луны в полнолуние  $m(\text{Sun}) = -26.7^m$ ,  $m(\text{Moon}) = -12.7^m$

Масса Солнца  $2 \cdot 10^{30}$  кг, Земли  $6 \cdot 10^{24}$  кг,  $1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^8$  км;  $1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.}$

Гравитационная постоянная  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ ; период прецессии земной оси 25500 лет;

Большие полуоси орбит планет – 0.38, 0.72, 1, 1.52, 5.2, 9.5, 19.2, 30 а.е. для Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна соответственно; широта Казани –  $55^\circ 47'$ ; угловой размер Солнца -  $32'$ , радиус Солнца –  $6.96 \cdot 10^5$  км; угол рефракции в горизонте -  $35'$ .