

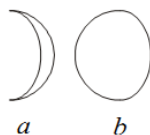
**Критерии оценивания заданий школьного этапа
Всероссийской олимпиады школьников по астрономии
в 2017-2018 учебном году**

11 класс

1. Решение. С первого взгляда может показаться, что для всех типов периодических переменных звезд лучше всего приводить моменты именно максимумов, а не минимумов

блеска — ведь максимум гораздо легче наблюдать. На самом деле это так для всех переменных звезд, кроме затменных. У них не существует максимума как такового, блеск звезды долго держится на максимальном уровне, почти не меняясь между резкими и острыми минимумами, связанными с затмением одной звезды другой в двойной паре. Поэтому для затменных переменных звезд в справочниках приводят моменты минимумов блеска.

2. Решение. Луна кульминировала примерно на 3 часа позже Солнца. Если это была верхняя кульминация, то Луна была растущей, примерно посередине между фазами новолуния и первой четверти. При наблюдении из северного полушария Земли она будет иметь вид серпа с рогами, направленными влево (рисунок *a*), при наблюдении из южного полушария рога будут направлены вправо. Если кульминация была нижней, то это была ущербная Луна посередине между полнолунием и последней четвертью. При наблюдении из северного полушария ущерб будет справа (рисунок *b*), из южного — слева.



3. Решение. Скорость суточного движения Земли направлена с запада на восток и равна

$$v_0 = \frac{2\pi R \cos \varphi}{T_0}.$$

Здесь R — радиус Земли, T_0 — период ее вращения вокруг своей оси. На широте $\varphi=60^\circ$ эта скорость составляет 835 км/ч. Движение пассажира поезда вокруг оси Земли будет происходить на 60 км/ч медленнее, и его скорость v составит 775 км/ч, что увеличит продолжительность солнечных суток до

$$T = \frac{2\pi R \cos \varphi}{v},$$

то есть до 25.85 часов. В день весеннего равноденствия световой день будет длиться ровно половину солнечных суток (если не учитывать рефракцию), то есть для пассажира поезда он составит $12.93^ч$ или $12^ч56^м$.

4. Решение. Как известно, светимость звезды по закону Стефана-Больцмана пропорциональна R^2T^4 . Радиус белого карлика со светимостью в 1000 раз меньше солнечной и температурой поверхности вдвое большей, чем у Солнца, составляет по отношению к радиусу Солнца

$$\sqrt{\frac{0.001}{2^4}} = 0.0079.$$

Соответственно, его плотность по отношению к плотности Солнца будет равна

$$\frac{0.6}{0.0079^3} = 1.21 \cdot 10^6.$$

5. Решение. Радиус круговой орбиты спутника R , вращающегося вокруг тела с массой M , связан с периодом обращения T следующим соотношением:

$$R = \left(\frac{GMT^2}{4\pi^2} \right)^{1/3}.$$

Если подставить в эту формулу массу и период осевого вращения Солнца ($2 \cdot 10^{30}$ кг и 25.4 сут), то мы получим значение радиуса гелиостационарной орбиты $R=25.3$ млн км или 0.17 а.е.

6. Решение. Наблюдая области неба, близкие к Млечному Пути, мы видим звезды нашей Галактики, сконцентрированные в ее диске. Именно их излучение сливается в светлую полосу Млечного Пути. Вдоль Млечного Пути наблюдается много молодых горячих звезд, которые рождаются из уплотненного в галактической плоскости межзвездного вещества. Однако все это вещество, точнее, его пылевая составляющая, поглощает свет более далеких объектов. Поэтому галактики практически и не видны вблизи полосы Млечного Пути.