

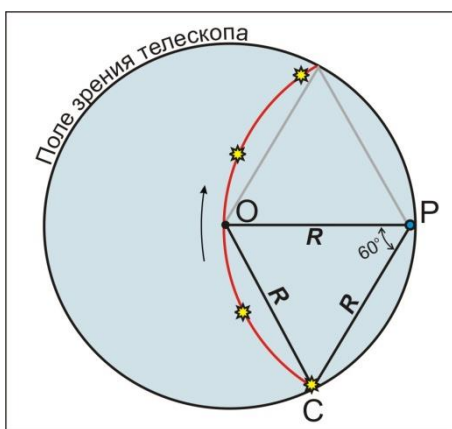
Астрономия – 10 класс-ОТВЕТЫ

1. Луна в этот день кульминировала на 6 часов позднее Солнца, т.е. находилась вблизи эклиптики примерно на $6^h = 90^\circ$ восточнее Солнца, значит, была в фазе, близкой к первой четверти. С помощью ПКЗН можно установить, что Солнце 15 октября находилось в созвездии Девы, а Луна – в созвездии Стрельца (Именно это созвездие кульминирует 15 октября в 18^h).



2. Высота в верхней кульминации β Персея (к югу от зенита) $h_1 = 90^\circ - \varphi + \delta_1$ равна высоте в верхней кульминации ϵ Большой Медведицы (к северу от зенита) $h_2 = 90^\circ - \delta_2 + \varphi$, где δ_1 и δ_2 - склонения звёзд, φ - широта. Значит, $90^\circ - \varphi + \delta_1 = 90^\circ - \delta_2 + \varphi \Rightarrow \varphi = \frac{\delta_1 + \delta_2}{2} = \frac{40^\circ 46' + 56^\circ 14'}{2} = 48^\circ 30'$.

3. Из условия следует, что радиус поля зрения телескопа равен расстоянию Полярной звезды от полюса мира R (примерно 44 угловые минуты). Обозначим положение полюса мира точкой P , центра поля зрения – точкой O , точки появления Полярной в поле зрения – точкой C . Треугольник POC – равносторонний, каждая сторона которого равна радиусу поля зрения. Отсюда угол POC равен 60° , или $1/6$ окружности. Значит, Полярная перемещается по дуге окружности от C до O ровно $24 : 6 = 4$ часа, а полная продолжительность её наблюдения в поле зрения – вдвое больше. Ответ: 8 часов.



4. Светимость звезды меняется в $\frac{L}{L_0} = \left(\frac{R}{R_0}\right)^2 \left(\frac{T}{T_0}\right)^4 = 1,2^2 \cdot 0,8^4 = 0,5898$ раз.

Значит, амплитуда изменения блеска (по формуле Погсона $lg \frac{E}{E_0} = lg \frac{L}{L_0} = 0,4\Delta m$) составляет

$$\Delta m = -2,5 lg \frac{L}{L_0} = -2,5 lg 0,5898 = 0,57^m.$$

5. Земная ось прецессирует по конусу с углом $23,5^\circ$ и периодом около 26000 лет. Значит, 13 тысяч лет назад Полярная была на расстоянии 47° от Северного полюса мира. Его высота над горизонтом Йошкар-Олы равна широте $56^\circ 38'$. Значит, Полярная была незаходящей. (Высота Полярной в нижней кульминации была $h_n = \varphi + \delta - 90^\circ = 56^\circ 38' + 43^\circ - 90^\circ = 9^\circ 38'$).

6. Ангстрем, километр, радиус Солнца, радиус орбиты Венеры, астрономическая единица, световой год, парсек.