

8 класс

1. На какой высоте в Воронеже (широта $\varphi=51^{\circ}$) происходит верхняя кульминация звезды Антарес ($\alpha=16^{\text{h}}29^{\text{m}}$, $\delta=-26^{\circ}26'$)? Сделайте пояснительный чертеж.

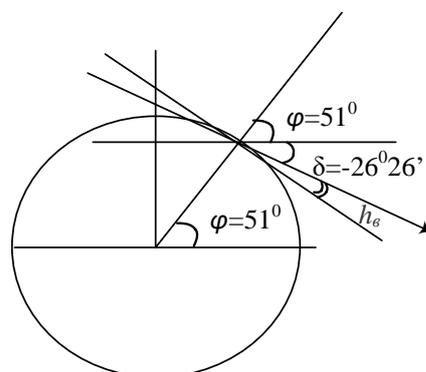
Ответ.

По формуле высота звезды в верхней кульминации

$$h_{\text{в}} = 90^{\circ} - |\varphi - \delta| = 90^{\circ} - |51^{\circ} - (-26^{\circ}26')| = 90^{\circ} - 77^{\circ}26' = 12^{\circ}34'.$$

(4 балла)

Пояснительный чертеж (4 балла)



2. Ниже вы видите изображения некоторых зодиакальных созвездий. Назовите их и расположите в порядке следования друг за другом.

1)



2)



3)



4)



5)



6)



Ответ.

1)–Лев; 2) Овен; 3) Рак; 4) Близнецы; 5) Дева; 6) Телец. (6 баллов)

Порядок следования: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева. (2 балла)

3. В созвездии Ориона есть две очень яркие звезды Бетельгейзе и Ригель. Расстояние от Земли до Бетельгейзе составляет примерно 650 световых лет. Будет ли расстояние от Земли до Ригеля таким же?

Ответ.

1 парсек = $3,086 \cdot 10^{16}$ м (см. справочные данные); 1 световой год – это расстояние, которое пройдет свет за один календарный год по Юлианскому календарю

1 св. год = $3 \cdot 10^8 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 = 9,46 \cdot 10^{15}$ м. Тогда

1 пк = $(3,086 \cdot 10^{16}) / (9,46 \cdot 10^{15}) = 3,26$ св.г. (4 балла) Если сразу ученики пишут связь между парсеком и световым годом (2 балла)

Из пропорции определим расстояние в парсеках: $x = 650 / 3,26 = 199,4$ пк (2 балла)

Расстояние от Земли до Ригеля может существенно отличаться, несмотря на то, что она принадлежит тому же созвездию. (2 балла).

4. Определите синодический период обращения Сатурна зная, что его сидерический период составляет 29,46 лет.

Ответ.

Угловая скорость Земли составляет $\omega_{\oplus} = \frac{360^{\circ}}{T_{\oplus}}$.

Угловая скорость Сатурна - $\omega = \frac{360^{\circ}}{T}$.

Следовательно, за сутки земля обгонит Сатурн на $\Delta\omega = \frac{360^{\circ}}{T_{\oplus}} - \frac{360^{\circ}}{T}$. (2 балла)

Если S – синодический период Сатурна в сутках, то через S суток Земля обгонит его на 360° .

Таким образом $\left(\frac{360^{\circ}}{T_{\oplus}} - \frac{360^{\circ}}{T} \right) S = 360^{\circ}$ или $\frac{1}{S} = \frac{1}{T_{\oplus}} - \frac{1}{T}$. (2 балла)

Откуда

$$S = \frac{T_{\oplus} \cdot T}{T - T_{\oplus}} = \frac{1 \cdot 29,46}{29,46 - 1} = 1,04 \text{ года.} \quad (4 \text{ балла})$$