

Третий (республиканский, краевой, областной) этап.

10-11 класс.

1. Звездой какой величины будет выглядеть Солнце с орбиты Нептуна, если тот совершает полный оборот вокруг Солнца за $T_H = 164,8$ лет, а с Земли наше светило выглядит как звезда величины $m_0 = -26,8$.

Решение

Звёздная величина Солнца с орбиты Нептуна будет:

$$m_{0N} = m_0 + 5 \lg \frac{L_{0N}}{L_{0E}}.$$

Отношение $\frac{L_{0N}}{L_{0E}}$ по III закону Кеплера есть $\left(\frac{T_N}{T_E}\right)^{2/3}$. Получаем:

$$m_{0N} = m_0 + \frac{10}{3} \lg \frac{T_N}{T_E}$$

$$m_{0N} \approx -26,8 + 7,4 = -19,4$$

2. Лучевая скорость звезды Альдебаран равна 54 км/с, её параллакс $0,05''$, а собственное движение составляет $0,2''/\text{год}$. Определите полную пространственную скорость звезды.

Решение

По определению на расстоянии в 1 парсек радиус земной орбиты виден под углом в $1''$. Расстояние до звезды составляет $1/0,05 = 20$ пк, следовательно, её собственное движение в линейных единицах составляет в год $(150 \text{ млн км}) \cdot (20 \text{ пк}) \cdot (0,2''/\text{год})$, т.е. около $600 \text{ млн км/год} \approx 20 \text{ км/с}$. Эта компонента скорости направлена перпендикулярно лучевой скорости звезды. Складывая компоненты по векторным законам (с помощью теоремы Пифагора), получим, что полная скорость звезды равна 58 км/с .