

1. Представим, что галактика - это шар звезд, а шаровое скопление - шар. Нам надо найти плотность в этих фигурах, когда это надо найти объем этих шаров. Объем шара $V = \frac{4}{3} \pi R^3$, а объем шара $V = \pi R^2 h$, а

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1}, \rho_2 = \frac{m_2}{V_2}, m_1 = 4 \cdot 10^{10} M_{\odot};$$

$$m_2 = 4 \cdot 10^6 M_{\odot}; \rho_1 = \frac{4 \cdot 10^{10} M_{\odot}}{\pi R_1^2 h}, \rho_2 = \frac{4 \cdot 10^6 M_{\odot}}{\frac{4}{3} \pi R_2^3}$$

$$\rho_{\text{равн}} = \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\frac{4 \cdot 10^{10} M_{\odot}}{\pi R_1^2 h}}{\frac{4 \cdot 10^6 M_{\odot}}{\frac{4}{3} \pi R_2^3}} = \frac{10^4 M_{\odot} \cdot \frac{4}{3} (45)^3}{(5 \cdot 10^4)^3 \cdot 3 \cdot 10^3}$$

$$= \frac{10^4 M_{\odot} \cdot \frac{4}{3} \cdot 421645}{125 \cdot 10^{11} \cdot 3} = \frac{562233,3}{125 \cdot 10^{11} \cdot 3} = \frac{562233,3}{375 \cdot 10^{11}} = \frac{5,622333 \cdot 10^5}{375 \cdot 10^{11}}$$

$$= \frac{0,00005622 \cdot 10^6}{375 \cdot 10^8} \approx 1,5 \cdot 10^{-9} \frac{M_{\odot}}{m^3}$$

Ответ: В $1,5 \cdot 10^{-9} \frac{M_{\odot}}{m^3}$ раз плотность

звезд в галактике больше, чем плотность звезд в шаровом скоплении значит в шаровом скоплении плотность звезд больше, чем в галактике

б. Для начала надо время перевести в сутки: $\frac{99300}{60 \cdot 60 \cdot 24} = \frac{993}{864} \approx 1,15$ сут
Теперь мы найдем площадь изображения: $2,5 \times 2,5 = 12,25$. Площадь
что он скрывает за 1 день около $12,2^\circ$, а год того чтобы узнать сколько
дней пройдет для обхода надо $\frac{360^\circ}{12,2} = \frac{3600}{122} \approx 30$ дней.

Ответ: Для звезды понадобится 30 дней или 1 месяц или 20,8
года.

3. 3 года назад ($t_1 = 3 \text{ года}$) расстояние было равно $S_1 = 6 \cdot 10^3 \text{ св. года}$, а теперь оно равно $S_2 = 1,5 \cdot 10^3 \text{ св. года}$. Для начала нам надо найти скорость этого объекта $v = \frac{S_{\text{пр}}}{t_1}$, где $S_{\text{пр}}$ - это расстояние пройденное

уже за 3 года, а $t_1 = 3 \text{ года}$, равное 3м годам. Но чтобы найти скорость надо найти $S_{\text{пр}} = S_1 - S_2$, где $S_1 = 6 \cdot 10^3 \text{ св. года}$, а $S_2 = 1,5 \cdot 10^3 \text{ св. года}$. Теперь найдем $v = \frac{4,5 \cdot 10^3 \text{ св. года}}{3 \text{ года}} = 1,5 \cdot 10^3 \frac{\text{св. года}}{\text{год}}$. Теперь найдем сколько времени останется до их сближения $t_2 = \frac{S_2}{v}$, где $S_2 = 1,5 \cdot 10^3 \text{ св. года}$, а $v = 1,5 \cdot 10^3 \frac{\text{св. года}}{\text{год}}$. Тогда $t_2 = \frac{1,5 \cdot 10^3 \text{ св. года}}{1,5 \cdot 10^3 \frac{\text{св. года}}{\text{год}}} = 1 \text{ год}$.

Ответ: До сближения останется 1 год.

2. Ближайшей звездой является Сириус, потому что он единственная звезда ближайшая к нам, а значит самая яркая, и именно он находится в южном полушарии. Ответ: Сириус.

4. Сначала надо пронаблюдать δ Вормана - Арктур, т.к. это центр, а в центре Солнце находится в Деве, которая рядом с Арктуром, поэтому он будет находиться над горизонтом не очень рано. К тому времени опустится на горизонт δ Орса - Альтаур, который тоже не будет, к этому времени, когда находится над горизонтом, из-за того, что он является летним созвездием и имеет максимальное склонение. Затем можно пронаблюдать θ Водоев, потому что он является осенним созвездием и будет всю ночь. К утру можно наблюдать ζ Тельца, т.к. он является зимним созвездием и осенью будет только к утру.

Ответ: δ Вормана - Арктур, δ Орса - Альтаур, θ Водоев, ζ Тельца.