

№2.

$$30' = 0,5^\circ = \frac{D_{\text{осм}}}{r_{\text{осм}}} = \rho$$

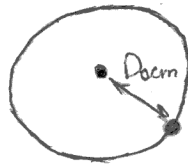
$r_{\text{осм}} = 10000$ св. лет - расстояние до созвездия

$$D_{\text{осм}} = r_{\text{осм}} \cdot \rho = 5000 \text{ св. лет} \approx 1550 \text{ пк} \approx 1,55 \cdot 10^3 \cdot 206265 \text{ а. е.} = 3,2 \cdot 10^8 \text{ а. е.} = 4,8 \cdot 10^{16} \text{ км.}$$

$$v_{\text{зв.}} = 1000 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

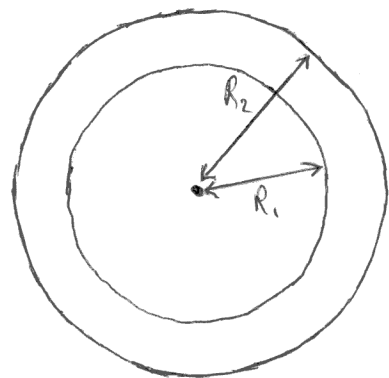
$$t = \frac{D_{\text{осм}}}{v_{\text{зв.}}} = \frac{4,8 \cdot 10^{16} \text{ км.}}{1 \cdot 10^3 \frac{\text{км}}{\text{с}}} = 4,8 \cdot 10^{13} \text{ с} = 8 \cdot 10^{11} \text{ мин} = 13,3 \cdot 10^9 \text{ ч} = 5,5 \cdot 10^8 \text{ гг} = 1,5 \cdot 10^6 \text{ лет}$$

$$t = 1,5 \cdot 10^6 \text{ лет}$$



Ответ: Возраст кейтумской звезды $t = 1,5 \cdot 10^6$ лет.

№4.



$$S_k = \pi R_2^2 - \pi R_1^2 = \pi (R_2 + R_1)(R_2 - R_1) \approx 1,51 \cdot 10^8 \text{ км}^2 - \text{площадь кольца}$$

$$V_k = d \cdot S_k = 50 \text{ км} \cdot 1,51 \cdot 10^8 \text{ км}^2 = 7,55 \cdot 10^9 \text{ км}^3 - \text{объем кольца}$$

$$M_k = 3 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{20} \text{ кг} = 6 \cdot 10^{29} \text{ кг}$$

$$\frac{7,55 \cdot 27 \cdot 10^{48} \cdot 10^9 \text{ м}^3}{204 \cdot 10^{57} \text{ м}^3}$$

$$\rho = \frac{M_k}{V_k} = \frac{6 \cdot 10^{29} \text{ кг}}{204 \cdot 10^{57} \text{ м}^3} = 3 \cdot 10^{-20} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 8 \cdot 10^{29} \frac{\text{кг}}{\text{пк}^3}$$

Ответ: средняя плотность газа в кольце $\rho = 3 \cdot 10^{-20} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

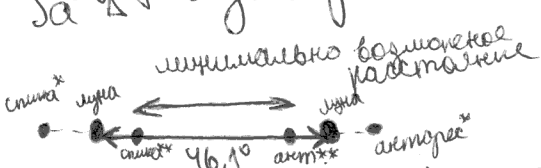
№3.

$$\Delta t = 13^{\text{ч}} 55^{\text{м}} + 24^{\text{ч}} + 24^{\text{ч}} + 22^{\text{ч}} 16^{\text{м}} = 84^{\text{ч}} 11^{\text{м}} \approx 84,2^{\text{ч}} - \text{время между наблюдениями}$$

Вторым наблюдением Луны.

$$\text{Сидерический период Луны } T_s = 27,2 \text{ сут.} = 652,8^{\text{ч}}$$

$$\text{За } \Delta t \text{ Луна прошла по небу } \frac{\Delta t}{T_s} \cdot 360^\circ = 46,1^\circ$$



$$\epsilon_{\text{min}} = 46,1^\circ - 2,5^\circ - 1,4^\circ = 42,2^\circ$$

$$\epsilon_{\text{max}} = 46,1^\circ + 2,5^\circ + 1,4^\circ = 50^\circ$$

максимально возможное расстояние

Ответ: максимально возможное $\epsilon_{\text{max}} = 50^\circ$; минимально возможное $\epsilon_{\text{min}} = 42,2^\circ$.

* расположение в максимально возможном случае
** расположение в минимально возможном случае

№1 21 декабря происходит зимнее солнцестояние (когда 712)
(Солнце в южной полушарии, $\delta = -23,5^\circ$).

№5.

На планете будет невозможна жизнь, если: 1) светимость звезды будет слишком велика/мала; 2) температура на планете будет слишком велика/мала.

У планеты СокоТ-2 в масса в 33 раза больше массы Юпитера, радиус орбиты в 33 раза меньше радиуса Земли, но светимость звезды всего в 2,5 раза меньше светимости Солнца, что довольно мало, поэтому жизнь на этой планете невозможна.

У планеты Кеплер-442 в радиус орбиты меньше земного всего в 2,5 раза, а светимость звезды меньше солнечной в 10 раз. Также и с остальными планетами (все примерно уравнивается). Следовательно, на планетах Кеплер-442 в Кеплер-62 е, и е Эридыка в жизни тоже вероятно, чем на планете СокоТ-2 в.

Ответ: на планетах Кеплер-442 в, Кеплер-62 е и е Эридыка в.