

1. Предположим, что звезды в гуще и в скоплениях одинаковы. Тогда

$$K = \frac{m}{V \cdot m_{зб.}}$$

где K — концентрация, m — масса всех звезд в скоплении или гуще.

Тогда

$$V_{гуща} = S \cdot h = \pi R^2 \cdot h = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot h$$

$$V_{скуп} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi \frac{D^3}{8}$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{m_1}{m_2} \cdot \frac{V_2}{V_1} = \frac{4 \cdot 10^6}{4 \cdot 10^{20}} \cdot \frac{\pi \cdot \frac{100000^2}{4} \cdot 3000}{\frac{4}{3} \pi \frac{150^3}{8}} =$$

$$= \frac{100000^2 \cdot 3000}{4 \cdot 50 \cdot 150^2} \cdot \frac{1}{10^9} = \frac{10^{10} \cdot 3 \cdot 10^3 \cdot 2}{4 \cdot 5 \cdot 15^2 \cdot 10^3 \cdot 10^4} =$$

$$= \frac{10^{13} \cdot 3 \cdot 2}{2 \cdot 5 \cdot 15^2 \cdot 10^7} = \frac{10^5 \cdot 3}{15^2} = \frac{10^5}{5 \cdot 15} = \frac{2 \cdot 10^4}{15} =$$

$$= \frac{4 \cdot 10^3}{3} = \frac{4000}{3} \approx 1333 \text{ раз.}$$

Ответ: в 1333 раз

2. **Сиринус** — это единственная звезда южного полушария из выше перечисленных. Так же это единственная звезда главной последовательности, а остальные — карлики.

3. Круглая поверхность, на которой помещается этот объект за 3 года

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 6000 - 1500 = 4500 \text{ св. лет.}$$

Погда его скоростью будет $\frac{1}{3}$ скорости света

$$N = \frac{t_{\text{св}}}{t_{\text{год}}} = \frac{4500}{3} = 1500 \text{ раз}$$

(Скорее всего упрощено просто не учли эффект Доплера при вычислении радиуса сферы, поэтому скорость и вычислялась такой). Погда расстояние в 1500 св. лет он пройдет за

$$t = \frac{t_{\text{св}}}{N} = \frac{1500 \text{ лет}}{1500} = 1 \text{ год}$$

Ответ: $t = 1 \text{ год}$

4. Наилучшая видимость звёзд достигается в их кульминациях, при этом тогда звёздное время совпадает с их прямым восхождением. Ламинем их прямые восхождения (α)

- α α Дорна $\approx 19^h 50^m$
- α α Волораса $\approx 14^h 15^m$
- α ζ Пельца $\approx 5^h 20^m$
- α θ Водалея $\approx 23^h$

При этом звёздное ~~время~~ время совпадает с солнечным 23 сентября. То есть 18 сентября разница между зв. вр. и сол. вр.

$$\Delta t = 4 \cdot N = 4 \cdot (23 - 18) \approx 20 \text{ мин.}$$

(Вдобавле этой разницей можно и измерить). Когда α Волораса (Арктур) мы увидим только вечером, когда он уже садится (до этого его будет замечать Солнце). Далее прокуммуриум α Эрида (Алькор), затем θ Водалея (это всё происходит в 700), и только утром 1300 можно увидеть ζ Пельца. Итого: α Волораса, α Дорна, θ Водалея, ζ Пельца.

5. За 99300 с. было получено изотопов

2,5 x 2,5', m.e. 6,25 □'. Площадь всего тела
 $S_{\text{поверх}} = 4\pi R^2 = 4\pi \left(\frac{180}{\pi}\right)^2 = 4 \cdot \frac{32400}{\pi} \approx 41000 \text{ □}^0 =$
 $= 14760000 \text{ □}'$.

Площадь куска 6,25 □' будет

$$N = \frac{1476000000}{625} = \frac{1476 \cdot 10^7}{5^4} = \frac{1476 \cdot 16 \cdot 10^3}{1} =$$

$$= 23616000 \text{ раз.}$$

во 99300 с. П.е.

$$t = \frac{99300 \text{ с} \cdot 23616000}{\pi \cdot 10^7 \text{ с}} \approx \frac{337 \cdot 23616}{100} =$$

$$= \frac{7816896}{100} = 78168,96 \text{ лет}$$

($\pi \cdot 10^7$ = примерное кол-во секунд в году)

Ответ: $t = 78168,96$ лет.