

Если впервые удалось разрешить, то угловое разрешение телескопа будет равно α угловому расстоянию между компонентами:

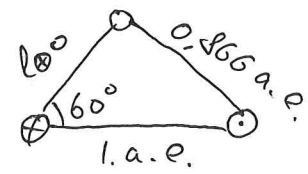
$$\Rightarrow \alpha = 1,22 \frac{\lambda}{D} = 1,22 \cdot \frac{3000 \cdot 10^{-10}}{2,4} \cdot 206265''$$

$$\Rightarrow \alpha = 1,22 \cdot 1,25 \cdot 10^{-7} \cdot 206265''$$

$$\Rightarrow \alpha \approx 3 \cdot 10^{-2}'' \approx 0,03''$$

$$\text{где } \lambda = 3000 \text{ \AA} = 3000 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

2.



Сперва найдем расстояние от Земли до Астероида, используя теорему косинусов:

$$0,866^2 = r_{\oplus}^2 + 1^2 - 2r_{\oplus} \cdot 1 \cdot \cos 60^\circ$$

$$0,866^2 \approx 0,75 \Rightarrow r_{\oplus}^2 - r_{\oplus} + 0,25 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (0,25) = 0$$

$$\Rightarrow r_{\oplus} = -\frac{b}{2a} = \frac{-(-1)}{2 \cdot 1} = 0,5 \text{ а.е.}$$

Учтем также, что 60° — фазовый угол, \Rightarrow

$$\Rightarrow \varphi_a = \frac{1 + \cos 60^\circ}{2} = 0,75$$

Найдем звездную величину пучка на расстоянии $0,5 \text{ а.е.}$ и в полноразмере, сравним с радиусом её

орбиты: $m_1 - m_2 = 2,5 \lg \left(\frac{\frac{1}{r_2^2}}{\frac{1}{r_1^2}} \right)$, r_1 и r_2 — расстояния

в квадрате, т.к. освещенность $E \sim \frac{1}{r^2}$

$$m_1 = -12,6^m, \quad r_1 = 384000 \text{ км} \approx 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ а.е.} \quad r_2 = 0,5 \text{ а.е.}$$

2. Екб-5.

(продолжение)

$$\Rightarrow m_1 - m_2 = 2,5 \lg \left(\frac{2,5 \cdot 10^3}{0,5} \right)^2 = 2,5 (\lg 25 + \lg 10^6)$$

$$\lg 25 \approx 1,1 \quad \Rightarrow -12,6 - m_2 = 2,5(1,1 + 6)$$

$$\Rightarrow m_2 \approx -12,6 - 12,25 \approx -0,35^m$$

Понятно, „отодвинув“ ленту, можно не учитывать расстояния, а просто сравнить освещенности:

$$m_a - m_{\alpha} = 2,5 \lg \left(\frac{4\pi R_n^2}{4\pi \Phi R_a^2} \right) = 2,5 \lg \left(\frac{15 \cdot 1700 \cdot 10^3}{0,75 \cdot 50 \cdot 10^3} \right)^2$$

$$m_a - m_{\alpha} = 2,5 \lg \left(\frac{170 \cdot 10^3}{3,75} \right)^2 \approx 2,5 \lg (42,5 \cdot 10^3)^2$$

$$m_a - m_{\alpha} = 2,5 (\lg 1800 + \lg 10^6) \approx 2,5(3 + 6) = 22,5$$

$$\Rightarrow +0,35 + m_a = 22,5$$

$$m_a = 22,5 - 0,35 = 22,15^m$$

Можно ли его наблюдать в телескоп с $D = 50 \text{ см} = 500 \text{ мм}$?

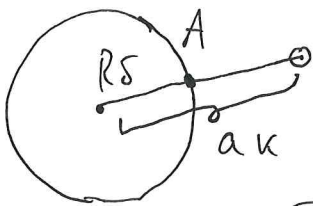
Оценим макс. звездную величину для такого

телескопа: $m = 2,1 + 5 \lg D = 2,1 + 5 \lg 500 \approx 2,1 + 5 \cdot 1,5$

$\Rightarrow m \approx 2,1 + 7,5 = 9,6^m$, т.е. в такой телескоп наблюдать наш астероид невозможно

3. Экз-5

Аккреция вещества с основной компонентой идёт медленно, \Rightarrow видимы силы притяжения внутренних слоев звезды и сила притяжения карлика - примерно равны, а, значит верхний слой звезды ~~уже~~ находится рядом с центром масс:



A - точка, где происходит медленная аккреция, а также, где примерно находится центр масс

Тогда, зная $R_\delta = 0,1 \text{ а.е.}$, и $a_k = 0,14 \text{ а.е.}$ а также зная массу карлика $M_k = M_\odot$ найдем массу звезды:

$$M_k (a_k - R_\delta) = M_{зв} R_\delta \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_{зв} = \frac{a_k - R_\delta}{R_\delta} M_\odot = \frac{0,14 - 0,1}{0,1} M_\odot = 0,4 M_\odot$$

Оценим среднюю плотность:

$$\rho_{ср} = \frac{0,4 M_\odot}{\frac{4}{3} \pi R_\delta^3} = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 10^{30}}{\frac{4}{3} \pi (0,150 \cdot 10^9)^3} = \frac{0,4 \cdot 10^{30}}{2,15^3 \cdot 10^{30}} \Leftrightarrow$$

$$\Rightarrow \rho_{ср} = \frac{4}{10 \cdot 2 \cdot 33,75} = \frac{2}{10 \cdot 33,75} \approx \frac{1}{168} \approx 0,00625 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

4. Экз-5

У нас есть отклонения в оптической галактике (H_α) на $0,5 \text{ \AA} = 0,5 \cdot 10^{-10} \text{ м} = \Delta \lambda_{\frac{1}{2}}$

\Rightarrow мы можем узнать лучевую скорость звезды:

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{v}{c}, \text{ считаем } \lambda = 550 \text{ нм}$$

$$\Rightarrow v_{\text{ф}} = \frac{\Delta \lambda}{\lambda} c = \frac{2 \cdot 0,05}{550} \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 2,7 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

В рентгеновской галактике есть пульсары, \Rightarrow

\Rightarrow они скорее всего исходят от нейтронной звезды учитывая, что максимум отклоняется, это можно объяснить движением звезды в системе:

Найдём синергический период:

$$-S + T = \frac{1}{T_{\text{зв}}} \Rightarrow 1 - 10^{-4} = \frac{1}{T_{\text{зв}}} = 0,9999$$

$$\Rightarrow T_{\text{зв}} \approx 10^4 \text{ с}$$

Тогда можно оценить большую полуось:

$$v T_{\text{зв}} = 2\pi a \Rightarrow a = \frac{v T_{\text{зв}}}{2\pi} = \frac{2,7 \cdot 10^4 \cdot 10^4}{2\pi} \approx 4,2 \cdot 10^8 \text{ м}$$

Тогда воспользуемся 3-им законом Кеплера

$$\frac{T^2 (M_{\text{зв}} + M_{\text{н}})}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G}$$

$$\Rightarrow M_{\text{зв}} + M_{\text{н}} = \frac{4\pi^2 \cdot a^3}{G T^2} \approx \frac{4 \cdot 10 \cdot 8 \cdot (4,2 \cdot 10^8)^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 10^8} \approx \frac{4 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 74 \cdot 10^{24}}{6,67 \cdot 10^{-3}} \approx 3,64 \cdot 10^{28}$$

$$\Rightarrow M_{\text{зв}} + M_{\text{н}} \approx$$

