В момент, когда лучевые скорости компонент равны, мы наблюдаем лучевую скорость системы в целом. (Потому что если они равны друг другу, то значит они равны 0).

Найдем из графика лучевую скорость системы:

$\frac{80 \text{ см}}{245 \text{ см}} = \frac{v_0}{20 \text{ км/с}} \Rightarrow v_0 \simeq 6{,}54$ км/с (здесь я ещё не учитывал наклон)

Все дальнейшие измерения лучевой скорости с графика делаются с поправкой на лучевую скорость системы.

Из графика найдем максимальные лучевые скорости компонент:

сплошная: $v_1 = \frac{29}{24{,}5} \cdot 20 \simeq 23{,}6$ км/с

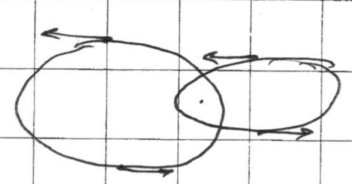
штрихованная: $v_2 = \frac{35}{24{,}5} \cdot 20 \simeq 28{,}6$ км/с

Также из графика найдем период системы:

$T = \frac{35}{49} \simeq 0{,}71$ сут

Заметим, что на графике лучевые скорости каждой из компонент:
1). Минимум и максимум равны по модулю
2). Минимум и максимум равноудалены по времени от $v = v_0$

Минимум и максимум равны по модулю только в 2 случаях: 1) орбита круговая, 2) луч зрения || линии апсид (без учета наклона i)

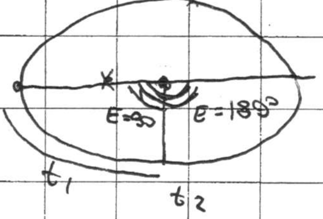


← луч зрения

Рассмотрим второй случай:

запишем ~~разницу~~ отношение времен:

$\frac{t}{T} \cdot 2\pi = E - e\sin E$ при $e \neq 0$:



$E = 90^\circ \Rightarrow \sin E = 1$; $\frac{t_1}{T} = \frac{\frac{\pi}{2} - e}{2\pi}$

$E = 180^\circ \Rightarrow \sin E = 0$; $\frac{t_2}{T} = \frac{\pi}{2\pi}$

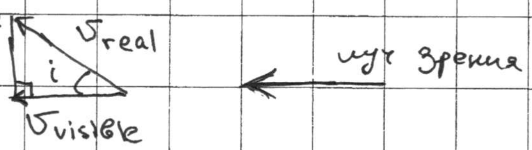
$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{\pi}{2} - e}{\pi}$. Что бы минимум и максимум были равноудалены от нуля по времени $\frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{2}$; Это возможно только при $e = 0 \Rightarrow$ такой случай невозможен; орбита круговая.

Полуширина спектральных линий говорит нам о скорости вращения звезды вокруг своей оси.

$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{u}{c}$ (т.к. нам дана полуширина, то делить на 2 не нужно).

$\frac{u}{\cos i} = \omega R$

$v_{real} = \frac{v_{visible}}{\cos i}$



$v_{отн} = \sqrt{\frac{GM_\Sigma}{a}}$ $M_\Sigma = M_1 + M_2$

$v_1 = \frac{M_2}{M_\Sigma}\sqrt{\frac{GM_\Sigma}{a}}$; $v_2 = \frac{M_1}{M_\Sigma}\sqrt{\frac{GM_\Sigma}{a}}$

$\frac{M_1}{M_2} = \frac{v_2}{v_1}$ (поправка от угла наклона $\cos i$ сократилась)

$\omega = \sqrt{\frac{GM}{R^3}} = \cancel{\sqrt{\frac{g}{R}}} = \frac{u}{R\cos i}$

$\cancel{\omega R = \sqrt{gR} = \frac{u}{\cos i} \quad \frac{u_1}{u_2} = \frac{\Delta\lambda_1}{\Delta\lambda_2} = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}}$

$g = \frac{GM}{R^2}$; вспомним, что $L \sim M^4$, $L \sim R^{5.2}$ (очень приближенно)

$g \approx \frac{GM}{M^{1.6}}$ $\Rightarrow M^{0.8} \sim R$

$M \approx \left(\frac{G}{g}\right)^{1,67}$; $\omega = \sqrt{\frac{GM}{R^3}} \approx \sqrt{\frac{G}{M^{1,4}}}$

$$\omega \approx g^{1,2} G^{-0,7}$$

$$u = \cos i \cdot \omega R \approx \cos i \cdot G^{0,66} g^{-0,16}$$

$$\Rightarrow \cos i = \frac{u}{G^{0,66}} g^{0,16} \simeq \frac{\frac{0,34+0,36}{2}}{2314} \cdot 3 \cdot 10^{8} \cdot \frac{(3 \cdot 10^{3})^{0,16}}{(6,67 \cdot 10^{-11})^{2/3}} \approx$$

$$\approx \frac{0,35}{2314} \cdot 3 \cdot 10^{8} \cdot 3^{0,16} \cdot 10^{3 \cdot 0,16} \cdot 6,67^{-\frac{2}{3}} \cdot 10^{-\frac{22}{3}} \approx$$

$$\approx \cancel{10^{-8}}\ 2 \cdot 10^{-4} \cdot 3 \cdot 6,67^{-\frac{2}{3}} \cdot 3^{0,6} \cdot 10^{8} \cdot 10^{+8}$$ ~~как~~ получается ~~значение, очень близкое к 0~~ много больше ~~1~~, а такого быть не может

$$u_1 = \frac{\Delta\lambda_1}{\lambda} c = \frac{0,36}{2314} \cdot 3 \cdot 10^{5}$$

$$u_2 = \frac{\Delta\lambda_2}{\lambda} c = \frac{0,34}{2314} \cdot 3 \cdot 10^{5}$$

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{M_1}{R_1^2} \cdot \frac{R_2^2}{M_2} = 1; \quad \frac{M_1}{M_2} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2$$

$$\omega = \sqrt{\frac{GM}{R^3}}; \quad u = \omega R = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \sqrt{gR}; \quad \frac{u_1}{u_2} = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{u_1}{u_2} = \frac{v_2}{v_1}$$ но это неправда

Возможно ~~на~~ на $\vec{g}$ влияет ещё и соседняя звезда, что добавит в уравнение компоненту а расстояния между звездами.

$$g_1 = \frac{GM_1}{R_1^2} - \frac{GM_2}{a^2}; \quad g_2 = \frac{GM_2}{R_2^2} - \frac{GM_1}{a^2}$$

$$\frac{g_1}{g_2} = 1 \Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{R_2^2 + a^2}{R_1^2 + a^2} \cdot \frac{R_1^2}{R_2^2} \quad a \gg R \Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2$$

Значит ~~a>>~~ a не много больше R. Но тогда это не решается... Можно взять еще одну точку на скорости, т.к. орбита круговая, но это не поможет избавиться от cos i ...