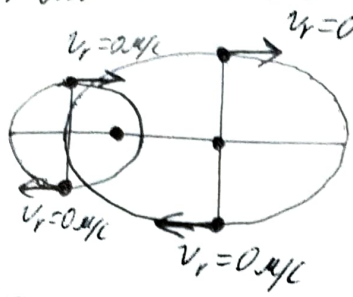


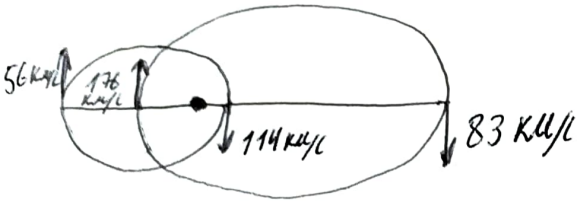
Посмотрев на график можно заметить, что шпилька имеет собственную угловую скорость (одинаковую ^{радиальную} скорость в один момент времени компоненты будут иметь в точках на ~~этой~~ малой оси, равную 0 м/с относительно центра масс).



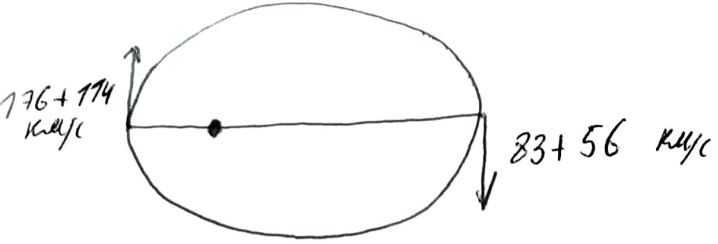
По графику определяем ^{радиальную} скорость системы (пересечения графиков)

$v_{сист} = 20 \text{ км/с}$

С учётом скорости системы найдём ~~угловую~~ скорости компонентов в азимутальном и радиальном их движении.



Рассмотрим второе тело относительно первого:



$v_p = 290 \text{ км/с} ; v_A = 139 \text{ км/с}$

$\frac{v_A}{v_p} = \frac{1-e}{1+e}$

$e = \frac{1 - \frac{v_A}{v_p}}{1 + \frac{v_A}{v_p}} = \frac{1 - 0,48}{1 + 0,48} = 0,35$

$v_{cp} = \frac{v_A}{\frac{\sqrt{1-e}}{1+e}} = v_A \cdot \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} = v_A \cdot 1,44 = 139 \cdot 1,44 = 200 \text{ км/с}$

$\frac{2\pi a}{T} = v_{cp}$

$a = \frac{v_{cp} \cdot T}{2\pi}$

График повторяется каждые 3 суток, значит период обращения системы равна 3 суткам.

$$a = \frac{200000 \cdot 3 \cdot 24 \cdot 3600}{2 \cdot 3,14} = 8,3 \cdot 10^9 \text{ м} = 0,55 \text{ а.е.}$$

Гр⁰-05

$\frac{M_1}{M_2} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$, где v_2 и v_1 — скорости компонентов в периастре или апоастре.

$$\frac{M_1}{M_2} = 2,38$$

$$\frac{T^2(M_1+M_2)}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G}$$

$$M_1+M_2 = \frac{4\pi^2 a^3}{GT^2} = \frac{4\pi^2 \cdot (8,3 \cdot 10^9)^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot (3 \cdot 24 \cdot 3600)^2} = 5 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$M_2 = \frac{M_1+M_2}{1+\frac{M_1}{M_2}} = 1,5 \cdot 10^{30} \text{ кг} = 0,75 M_\odot$$

$$M_1 = M_2 \cdot 2,38 = 3,67 \cdot 10^{30} \text{ кг} = 1,8 M_\odot$$

Для звезд главной последовательности работают соотношения:

$$L \sim R^{5,2} \quad M \sim L^{3,9}$$

$$\frac{L_1}{L_\odot} = \left(\frac{M_1}{M_\odot}\right)^{3,9}$$

$$\frac{L_1}{L_\odot} = 1,8^{3,9} \approx 9,9$$

$$\frac{L_2}{L_\odot} = 0,75^{3,9} \approx 0,33$$

$$L_0 = L_1 + L_2 = 9,9 L_\odot + 0,33 L_\odot = 10,23 L_\odot \text{ (в максимуме блеска)}$$

$$\frac{L_0}{L_\odot} = 2,512^{K_0 - K_0}, \text{ где } K - \text{ абсолютная зв. величина.}$$

$$K_0 = K_0 - 2,5 \lg \frac{L_0}{L_\odot} = 4,83 - 2,5 \lg 10,23 \approx 4,84 - 2,3^m$$

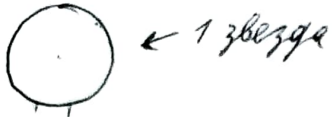
$$K_0 = m_0 + 5 - 5 \lg r, \text{ где } r - \text{ расстояние до системы}$$

$$K = \frac{1}{\pi''} = 20 \text{ мк}$$

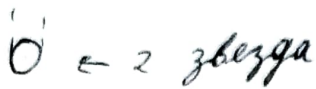
$$K_0 = m_0 + 5 - 5 \lg r = 4,84 - 5 + 5 \cdot \lg 20 = 5,9^m \text{ } 3,8^m$$

В минимуме блеска:

Гр0-05



← 1 звезда



← 2 звезда

$$L_{1, \text{мин}} = L_1 \cdot \left(1 - \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2\right)$$

$$\frac{R_1}{R_0} = \sqrt[5]{\frac{L_1}{L_0}} = \sqrt[5]{9,9} \approx \sqrt[5]{10} \approx 1,6$$

$$\frac{R_2}{R_0} = \sqrt[5]{\frac{L_2}{L_0}} = \sqrt[5]{0,33} \approx 0,8$$

$$L_{1, \text{мин}} = L_1 \left(1 - \left(\frac{0,8}{1,6}\right)^2\right) = 9,9 \left(1 - \frac{1}{4}\right) = 9,9 \left(\frac{3}{4}\right) \frac{L_0}{9,9} = 7,4 L_0$$

$$L_{\text{мин}} = L_{1, \text{мин}} + L_2 = 7,8 L_0$$

$$\frac{L_{\text{мин}}}{L_0} = 2,572 \quad M_{\odot} - M_{\text{мин}}$$

$$\frac{L_{\text{мин}}}{L_0} = 2,572 \quad K_{\odot} - K_{\text{мин}}$$

$$K_{\text{мин}} = K_{\odot} - 2,5 \lg \frac{L_{\text{мин}}}{L_0} = 2,6^m$$

$$m_{\text{мин}} = K_{\text{мин}} - 5 + 5 \lg r = 2,6 - 5 + 5 \cdot \lg 20 = 4,1^m$$

Ответ: $a = 0,055 \text{ а.е.}$; $e = 0,35$; $T = 3 \text{ суток}$; $M_1 = 1,8 M_{\odot}$; $M_2 = 0,75 M_{\odot}$;

$m_0 = 3,8^m$; $m_{\text{мин}} = 4,1^m$.