

В момент, когда триллион компонент двойной звезды пересекаются, их лучевые скорости равны бы нулю в случае неподвижности самой звезды. Однако в этот момент мы видим лучевые скорости равны +6 км/с, что значит, что сама система имеет лучевую скорость +6 км/с.

Назовем звезды, обозначенную толстой линией первой, а другую - второй.

По графику можно определить, что период обращения по орбите у обеих компонент примерно равен 0,7 суток = 60480 с. У первой звезды  $v_1$  от +24 км/с до -23 км/с, у второй от +29 км/с до -28 км/с относительно самой системы. Экзентриситет орбиты данных звезд присутствует, однако мал:

$$v_p = v_a \sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$$

$$\frac{1-e}{1+e} = \left(\frac{v_p}{v_a}\right)^2 = k$$

$$1-e = k + ek$$

$$e = \frac{1-k}{1+k}; k \approx 0,01 \text{ удобно, } e \rightarrow 0, \text{ т.к. } +6 \text{ км/с} - \text{ величина с погрешностью.}$$

Представим орбиты круглыми. Тогда  $\frac{v}{a} = \frac{2\pi}{T}$

$$a = \frac{vT}{2\pi}$$

Возьмем за среднюю орбитальную скорость среднее арифметическое скоростей звезд в периастре (24 км/с у первой; 29 км/с у второй) и апоастре (23 км/с и 28 км/с).

$$\bar{v}_1 = 23,5 \text{ км/с}; \bar{v}_2 = 28,5 \text{ км/с}$$

$$a_1 = \frac{23,5 \text{ км/с} \cdot 60480 \text{ с}}{2 \cdot 3,14} \approx 226307 \text{ км}$$

$$a_2 = \frac{28,5 \text{ км/с} \cdot 60480 \text{ с}}{2 \cdot 3,14} \approx 280830 \text{ км}$$

$$\Rightarrow a = a_1 + a_2 = 507137 \text{ км}$$

Данные вычисления сделаны, предполагая, что орбита не наклонена к

лицу зрения. Рассмотрим массы в данном случае.

$$m_1 + m_2 = \frac{4\pi^2 a^3}{GT^2} = \frac{4 \cdot 9,81 \cdot 507^3 \cdot 10^{24}}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6,05^3 \cdot 10^8} \approx \frac{40 \cdot 125 \cdot 10^{24}}{6,67 \cdot 36 \cdot 10^{-3}} = \frac{5 \cdot 10^{27}}{2440 \cdot 6 \cdot 10^{-3}} = \frac{5}{24} \cdot 10^{30}$$

$$\approx 2,08 \cdot 10^{29} \text{ кг}$$

$$a_1 m_1 = a_2 m_2 \Rightarrow m_1 = \frac{a_2}{a_1} m_2 = 1,24 a_1; m_1 = 1,24 m_2 \Rightarrow m_2 = \frac{m_1 + m_2}{2,24} = 9,2 \cdot 10^{28} \text{ кг}, m_1 = 1,16 \cdot 10^{29} \text{ кг}$$

Получив значения масс  $m_1 = 1,16 \cdot 10^{29}$  кг и  $m_2 = 9,2 \cdot 10^{28}$  кг их можно сравнить с массой Солнца.  $m_{\odot} = 1,989 \cdot 10^{30}$  кг. Массы звезд меньше солнечной на порядок:  $m_1, m_2 \approx 0,1 m_{\odot}$ . Проверим, не заметны ли данные значения вследствие прецессии и наклона орбиты.

Имею, что в спектрограмме обеих звезд присутствует линия CO, причем у второй звезды она шире. Данные свойства ~~присущи~~ имеют у звезд класса ~~K~~ K, которые на порядок меньше класса G, в котором находится Солнце. Таким образом массы оценены верно, угол наклона системы равен  $0^\circ$ , а звездам принадлежит спектральному классу ~~K~~ K.

Найдем расстояние между компонентами звезды:  $r = a - R_1 - R_2$

$$g = 3 \cdot 10^5 \text{ м/с}$$

$$R = \sqrt{\frac{GM}{g}} \Rightarrow R_1 = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1,16 \cdot 10^{29}}{3 \cdot 10^5}} = 5 \cdot 10^6 \text{ м} = 5 \cdot 10^3 \text{ км}$$

$$R_2 = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 9,2 \cdot 10^{28}}{3 \cdot 10^5}} = 10^6 \cdot \sqrt{20} = 2 \cdot \frac{\sqrt{10}}{5} \cdot 10^6 \text{ м} = 4,4 \cdot 10^6 \text{ м} = 4,4 \cdot 10^3 \text{ км}$$

~~В итоге  $r \approx 5 \cdot 10^5 \text{ км} = 500 \text{ км}$   $v = 507137 \text{ м/с} = 500000 \text{ м/с} = 44000$~~

В итоге  $r \approx 5 \cdot 10^5 \text{ км}$

Ответ: 1)  $m_1 = 1,16 \cdot 10^{29}$  кг;  $m_2 = 9,2 \cdot 10^{28}$  кг; 2) класс K; 3)  $r \approx 5 \cdot 10^5 \text{ км}$ ; 4)  $0^\circ$ .