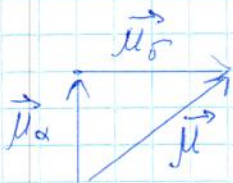


На рисунке мы видим проекцию вещества звезды, т.к. в ее собственное движение входит не только тангенциальная скорость (v_{tan}), но и лучевая (v_r), поэтому направление движения звезды не совпадает с плоскостью снимка. Это стоит учесть.

Определим тангенциальную скорость, зная расстояние до нее и компоненты движения в угловых секундах:

$$\begin{cases} \mu_{\alpha} = 0,009''/\text{год} \\ \mu_{\delta} = -0,24''/\text{год} \end{cases} \rightarrow \mu = \sqrt{0,009^2 + (-0,24)^2} \approx 0,255''/\text{год}$$

(Здесь μ - модуль угловой скорости этой звезды)



Теперь переведу эту скорость в а.е./год по св-ву о том, что на $r = 100k$ угол $1''$ соответствует 1 а.е.

$$v_{\text{tan}} = 0,255''/\text{год} \cdot 1300k \approx 33 \text{ а.е./год}$$

тангенциальной и лучевой скоростей должны быть одинаковые единицы измерения: $v_{\text{tan}} = 33 \text{ а.е./год} \approx 160 \text{ км/с}$.

Тогда:

$$\begin{cases} v_{\text{tan}} = 160 \text{ км/с} \\ v_r = 64 \text{ км/с} \end{cases}$$

Звезда движется равномерно, поэтому $v \sim S$

(S - расстояние) Тогда тангенс угла между веществом звезды и плоскостью снимка равен $\frac{v_r}{v_{\text{tan}}} = \frac{64}{160} \approx 0,4$

Определим пространственную длину хвоста звезды: его проекция равна $\sim \frac{12,5}{17,4}$ часть снимка т.е. $\alpha_1 = 2^\circ \cdot \frac{12,5 \text{ см}}{17,4 \text{ см}} \approx 1,44^\circ$

(Продолжение на лист. 2)

Истинная длина хвоста равна:

$$l_1 = \frac{(1.44 \cdot 60 \cdot 60)'' \cdot 130 \text{ ПК}}{206265 \cdot \cos \alpha} \quad (\text{выражена в ПК})$$

Здесь $\cos \alpha$ — косинус угла между веществом звезды и плоскостью снимка.

Я не помню связь между $\tan \alpha$ и $\cos \alpha$, поэтому просто построю треугольник с $\tan \alpha = 0,4$ и намерю его $\cos \alpha$. Для большего катета и гипотенузы. $\cos \alpha = \frac{5}{5,4} \approx 0,925$.

$$l_1 = \frac{(1,44 \cdot 60 \cdot 60)'' \cdot 130}{206265 \cdot 0,925} \approx 3,5 \text{ ПК.}$$

И.е. пространственная длина хвоста l_1 равна 3,5 ПК.

Если приглядеться к рисунку, то в самом левом углу можно обнаружить небольшое пятно, которое вероятнее всего является обособленной частью вещества и получившее нулевой импульс в сторону движения при образовании.

Поэтому можно предположить, что это самый ранний сброшенный клочок вещества звезды.

Он находится от звезды на расстоянии:

$$l_2 = 2^\circ \frac{15 \text{ см}}{17,4 \text{ см}} \approx 1,7^\circ.$$

Звезда в этом месте была: $\frac{(1,7^\circ \cdot 60 \cdot 60)''}{0,255''} \text{ лет}$

НАЗАД, т.е. ≈ 24500 лет НАЗАД

И.е. самые ранние клочки были выпущены

≈ 24500 лет НАЗАД.

(Продолжение на лист. 3)

3/3

ГЛТ - 05

Исходя из предыдущего ответа, можно с лёгкостью посчитать полную наблюдаемую массу M хвоста, зная ~~и~~ скорость потери звезды вещества.

$$M = (24500 \cdot 3 \cdot 10^{-7}) / M_{\odot} = 7,35 \cdot 10^{-3} M_{\odot}$$

Если перевести это в кг, то получим:

$$M = 1,5 \cdot 10^{28} \text{ кг. } (= 7,35 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{30})$$

Значит масса вещества $1,5 \cdot 10^{28}$ кг.

Теперь посчитаю плотность неподвижного межзвёздного газа $\rho = \frac{2\rho}{v^2}$

ρ (давление) возникает из-за перемещение звезды со $v = \sqrt{v_{\text{тан}}^2 + v_r^2} \approx 175 \text{ км/с}$. Это звезда главной последовательности с $r \sim 1,3 R_{\odot}$. Отсюда получу $\rho = 2 \cdot 10^{-5} \text{ т/м}^3 =$

$$\Rightarrow \rho = \frac{4 \cdot 10^5}{175^2} \approx 1,2 \cdot 10^{-5} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Осталось определить, что это за звезда. П.к.

$\delta = -3^\circ$, то это звезда зодиакального созвездия. $\alpha = 220^{\text{h}} \Rightarrow$

\Rightarrow можно сделать вывод, что это \sim Скорпион,

т.е. звезда - α Скорпиона.