

1) Из условия: размер шимма по горизонтали  $2^\circ$ , а  $\mu \delta // \omega \delta = -0,24$

Найдём  $N$ :

$$N = \sqrt{(N_x \cos \delta)^2 + N_y^2}$$

$(N_x \cos \delta)^2$  - очень мал  $\Rightarrow N \approx \sqrt{N_y^2} \approx N_y = 0,24 / \omega \delta$   
в разе меньшее, чем  $\omega \delta$   $\Rightarrow$   $N_x \cos \delta \approx 0$

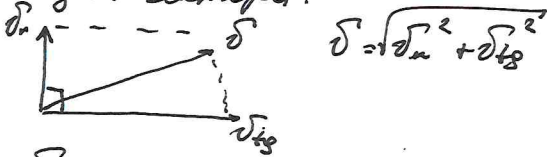
2) т.к  $d = 2^\circ$ , то  $d$  созвездия  $\approx 1,8^\circ$ , т.к. длина рисунка  $16$  см, а длина хвоста  $\approx 16$  см

$$d_x = d \cdot \frac{16}{18} \approx 1,8 - \text{видимый угл размер на небе}$$

$$3) t = \frac{d_x \cdot 3600}{N(\delta)} = \frac{1,8 \cdot 3600}{0,24} = \frac{6480}{0,24} = 27000 \text{ лет}$$

4)  $\Delta t$  чтобы пройти длину хвоста  $L$ , надо знать скорость  $v$ , которая складывается из

два вектора:



$$v = \sqrt{v_n^2 + v_\delta^2}$$

$$v_\delta = 4,74 \text{ м.п.} = 4,74 \cdot 0,24 \cdot 130 = 4,74 \cdot 31,2 = 148 \text{ км/с}$$

$$v = \sqrt{64^2 + 148^2} = \sqrt{4096 + 21904} = \sqrt{26000} \approx 161 \text{ км/с}$$

$$\approx \sqrt{260 \cdot 10} \approx 10 \sqrt{260} \approx 10 \cdot 16,1 \approx 161 \text{ км/с}$$

$$5) L = v t = 161 \text{ км/с} \cdot 27000 \text{ лет} =$$

$$\approx \frac{161 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot 36 \cdot 10^2 \cdot 24 \cdot 365}{206265 \cdot 15 \cdot 10^7} = \frac{161 \cdot 27 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 36}{206265 \cdot 15 \cdot 10^2} = \frac{161 \cdot 648 \cdot 36 \cdot 5}{206265 \cdot 15 \cdot 10^2}$$

$$\approx \frac{104328}{206265 \cdot 10^2} = \frac{104328}{20626500} = 5,057392 \approx 5,06 \text{ пк}$$

6) Зная, что за единицу времени пролетит  $m$  потери энергии массы:

$$m = M \cdot t = 3 \cdot 10^{-7} \cdot 27 \cdot 10^3 = 81 \cdot 10^{-4} M_\odot = 81 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 10^{30} = 162 \cdot 10^{26} \text{ кг}$$

7) Согласно уравнению Менделеева Клапейрона:

$PV = \nu RT$ , где  $\nu$  - кол-во вещества газа

$$PV = \frac{\nu}{V_m} RT \Rightarrow P = \frac{RT}{V_m} = \frac{R \rho M}{V_m}$$

$$\rho = \frac{P V_m}{R T} \Rightarrow T = \frac{P V_m}{R \rho}, \text{ подставим}$$

$$P = \frac{R \rho^2 M}{V_m 2R} = \frac{\rho^2 M}{2 V_m}, \rho = \frac{2P}{\rho^2} \cdot \frac{2P}{\rho^2}$$

$$\rho = \frac{2 \rho^2 M}{2 V_m \rho^2} = \frac{M}{V_m}$$

Зная это газ имеет кол-во  $N_2$ , а  $V_m = 22,4 \cdot 10^{-3}$

$$\rho = \frac{M}{V_m} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{22,4 \cdot 10^{-3}} \approx 0,089 \text{ кг/м}^3$$

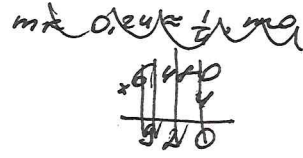
$$\approx 0,09 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho = 0,09 \text{ кг/м}^3$$

На данном шимме представляется звезда светит ашкроном кента.

Ответ:  $t = 27000$  лет,  $L = 4,4$  пк,  $m = 162 \cdot 10^{26}$  кг,  $\rho = 0,09 \text{ кг/м}^3$

$$\begin{array}{r} 32148 \\ 18 \overline{) 58} \\ \underline{36} \\ 22 \\ \underline{18} \\ 48 \\ \underline{36} \\ 12 \\ \underline{10} \\ 20 \\ \underline{18} \\ 20 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 648000 \overline{) 24} \\ \underline{18} \\ 168 \\ \underline{168} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 130,00 \\ 0,24 \overline{) 252000} \\ \underline{48000} \\ 204000 \\ \underline{168000} \\ 36000 \\ \underline{36000} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31,20 \\ 4,74 \overline{) 12480} \\ \underline{9480} \\ 3000 \\ \underline{29520} \\ 480 \\ \underline{4740} \\ 60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 148 \\ 1148 \\ 1184 \\ 592 \\ 148 \\ \hline 21504 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 161 \\ 3128 \\ 648 \\ \hline 10368 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10368 \\ 869 \\ 41472 \\ 62208 \\ 2944 \\ \hline 8957352 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 104328 \\ 864 \\ \hline 90139392 \end{array}$$