

№1.

Найдём молярную массу CH_2OHCHO .

$$M(\text{CH}_2\text{OHCHO}) = M(\text{C}) \cdot 2 + M(\text{H}) \cdot 4 + M(\text{O}) \cdot 2 =$$

$$= 12 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 16 \cdot 2 = 60 \text{ г/моль}$$

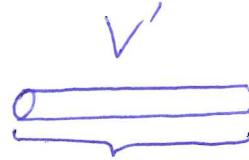
Найдём массу молекулы:

$$M(\text{мол.}) = \frac{60 \text{ г/моль}}{6 \cdot 10^{23} \frac{\text{молекула}}{\text{моль}}} = 10^{-22} \text{ г/молекула} = 10^{-25} \text{ кг/молекула}$$

Найдём концентрацию молекулы в облаке:

$$n = \frac{2,8 \cdot 10^{14} \text{ молекула}}{V'}$$

, где $V' = S' \cdot 2R$



$$S' = 1 \text{ м}^2 = 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$2R = 2 \cdot 2 \cdot 10^{16} \text{ м/пк} = 4 \cdot 10^{16} \text{ м.}$$

$$2 \cdot R = 2 \cdot 2 \text{ пк} \cdot 2 \cdot 10^{16} \text{ м/пк} = 8 \cdot 10^{16} \text{ м.}$$

$$R = 2 \text{ пк} \cdot 2 \cdot 10^{16} \text{ м/пк} = 4 \cdot 10^{16} \text{ м.}$$

$$n = \frac{2,8 \cdot 10^{14} \text{ молекула}}{10^{-4} \text{ м}^2 \cdot 8 \cdot 10^{16} \text{ м.}} =$$

$$= \frac{2,8}{80} \cdot 10^2 \frac{\text{молекула}}{\text{м}^3} = 0,35 \cdot 10^2 \frac{\text{молекула}}{\text{м}^3} = 35 \frac{\text{молекула}}{\text{м}^3}$$

Найдём объём облака:

$$V_{\text{обл.}} = \frac{4}{3} \pi R^3 \approx 4 R^3 = 4 \cdot (4 \cdot 10^{16} \text{ м})^3 = 4 \cdot 10^{48} \text{ м}^3 = 256 \cdot 10^{50} \text{ м}^3 \approx 2,6 \cdot 10^{50} \text{ м}^3$$

Найдём кол-во молекул в облаке:

$$N = n \cdot V_{\text{обл.}} = 35 \frac{\text{мол.}}{\text{м}^3} \cdot 2,6 \cdot 10^{50} \text{ м}^3 = 9,1 \cdot 10^{50} \text{ молекула} = 9,1 \cdot 10^{51} \text{ молекула}$$

Найдём массу облака:

$$M_{\text{обл.}} = N \cdot M(\text{мол.}) = 9,1 \cdot 10^{51} \text{ молекула} \cdot 10^{-25} \text{ кг/молекула} = 9,1 \cdot 10^{26} \text{ кг.} \approx 9 \cdot 10^{26} \text{ кг}$$

Ответ: $M_{\text{облака}} = 9 \cdot 10^{26} \text{ кг.}$

Найдём ветровую "мощность" звезды:

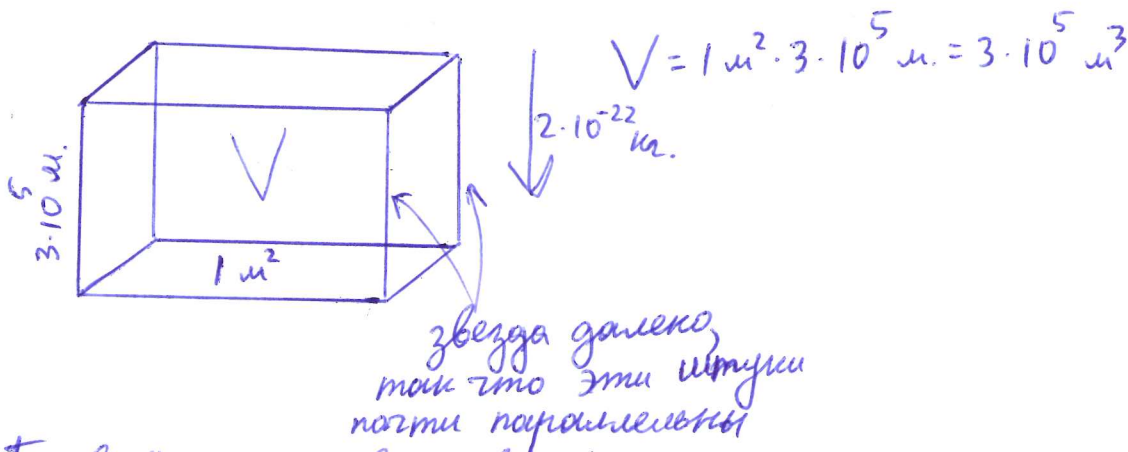
$$L = \frac{10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}}{3 \cdot 10^7 \text{ с}} \approx 0,6 \cdot 10^{17} \frac{\text{кг}}{\text{с}} = 6 \cdot 10^{16} \frac{\text{кг}}{\text{с}}$$

Найдём поток массы, поступающий на Землю (наибольшая в окрестностях С.С.)

$$W = \frac{L}{4\pi R^2} = \frac{6 \cdot 10^{16} \frac{\text{кг}}{\text{с}}}{12 \cdot \left(\frac{1 \text{ а.е.}}{0,009''} \cdot 2 \cdot 10^{16} \frac{\text{м}}{\text{пк}}\right)^2} = \frac{6 \cdot 10^{16} \frac{\text{кг}}{\text{с}}}{12 \cdot (5 \cdot 10^{18} \text{ м})^2} = \frac{10^{16} \frac{\text{кг}}{\text{с}}}{50 \cdot 10^{36} \text{ м}^2} = \frac{10^{16} \frac{\text{кг}}{\text{с}}}{5 \cdot 10^{37} \text{ м}^2} =$$

$$= \cancel{0,2} \cdot 10^{-21} \frac{\text{кг}}{\text{с} \cdot \text{м}^2} = 2 \cdot 10^{-22} \frac{\text{кг}}{\text{с} \cdot \text{м}^2}$$

Этот поток летит так:



Переведём массу в кол-во p^+ :

$$N = \frac{2 \cdot 10^{-22} \text{ кг}}{1,7 \cdot 10^{-27} \text{ кг}/p^+} = 1,2 \cdot 10^5 p^+$$

Найдём концентрацию:

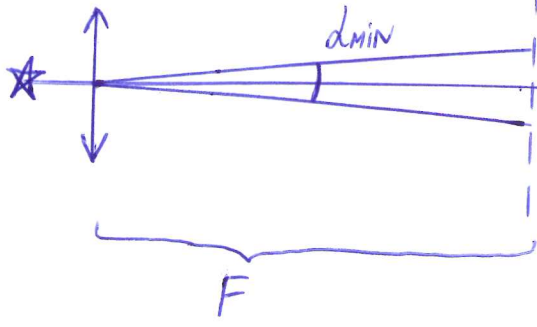
$$n = \frac{N}{V} = \frac{1,2 \cdot 10^5 p^+}{3 \cdot 10^5 \text{ м}^3} = 0,4 \cdot \cancel{10^0} p^+/\text{м}^3$$

Ответ: Концентрация частиц звёздного ветра $\approx 0,4 p^+/\text{м}^3$

Найдём дифракционный предел:

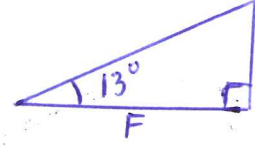
$$\alpha_{\min} = \frac{1,22 \lambda}{D} \approx \frac{1,22 \cdot 600 \cdot 10^{-9} \text{ м}}{42 \cdot 10^{-3} \text{ м}} = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^{-7}}{4,2 \cdot 10^{-2}} \text{ рад} = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ рад} \approx 2 \cdot 10^{-5} \text{ рад} = 3,8 \cdot 10^0 \text{ ''} = 3,8 \text{ ''}$$

~~Фокальную l α_{\min} помножить, то:~~



~~$l_1 = \alpha_{\min} F$~~

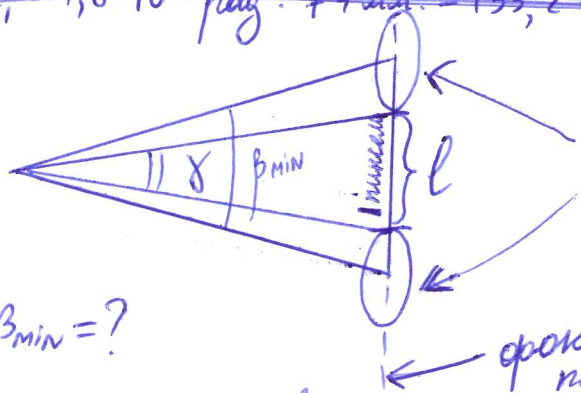
~~Но мы не знаем l_1 , так это лучше взять там же, используя все зрение.~~



$l_2 = 37 \text{ мм}$

$\text{tg } 13^\circ = \frac{0,25}{1} = \frac{18,5 \text{ мм}}{F} \Rightarrow F = \frac{18,5 \text{ мм}}{0,25} = 74 \text{ мм}$

~~$l_1 = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ рад} \cdot 74 \text{ мм} = 133,2 \cdot 10^{-5} \text{ мм}$~~



дифракционные пятна

$\beta_{\min} = ?$

$\beta_{\min} = \alpha_{\min} + \frac{l}{F} = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ рад} + \frac{10^{-2} \text{ мм}}{74 \text{ мм}} = 1,018 \cdot 10^{-3} \text{ рад} = 0,002 \text{ ''}$

$l = \frac{37 \text{ мм}}{4096 \text{ пикселей}} \approx \frac{40 \text{ мм}}{4000 \text{ пикселей}} = 10^{-2} \text{ мм / пиксел}$

~~$\frac{60 \text{ ''}}{0,002 \text{ ''}} = 30000$~~

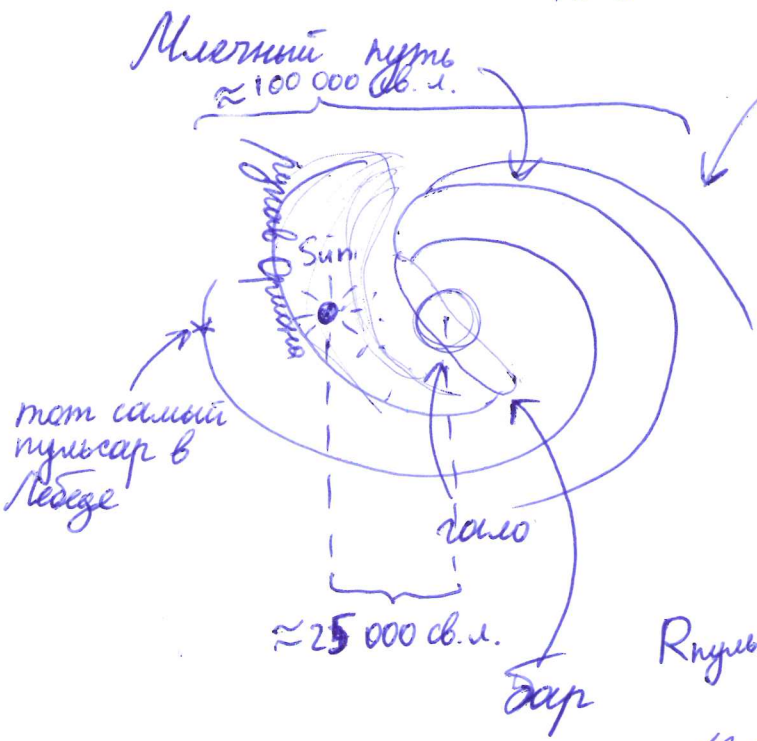
Ответ: ~~30 000~~ минимально разрешимый угол = 0,002''

~~№5~~

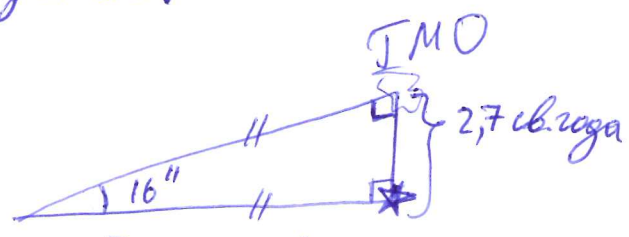
НСБ-8

~~В центре находится звезда Лебеда. Она лежит в плоскости галактического экватора. Значит, там много пыли и газа. Газ нагревается под действием рентгеновского излучения и начинает светиться (так называемые эмиссионные туманности).~~

№5.



Вероятно, повторное свечение связано с нагревом Туманности Молекулярных Облаков и последующим переизлучением.



$R_{\text{пульсар-солнце}} = \frac{2,7 \text{ св. л.}}{\frac{16}{206265} \text{ рад}} \approx \frac{2,7 \cdot 206265}{16} \approx 35000 \text{ св. л.}$

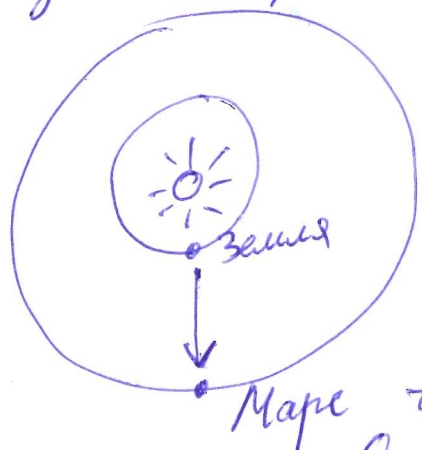
$R_{\text{ВВ}} \approx \frac{2,7 \text{ св. л.}}{0,0001} = 27000 \text{ св. л.}$

в этом направлении — созвездие Стрельца (с центром Млечного пути. Интересной факт — там есть черная дыра).

а в этом направлении — созвездие Лебеда | $\approx 52000 \text{ св. л.}$

$R_{\text{центр. з. - пульсар}} = 25000 \text{ св. л.} + 27000 \text{ св. л.}$

Ответ: от Солнца на расстоянии 27000 св. л., от центра Млечного пути — на расстоянии $\approx 52000 \text{ св. л.}$ (на самом "краю" диска)



$v = at; s = \frac{at^2}{2}$

$v_{\text{конечная}} < v_{\text{ИК марса}}$

$t = \frac{v}{a} = \frac{10000 \text{ м/с}}{10 \text{ м/с}^2} \approx 1000 \text{ с.}$

$M_3 \approx M_M \Rightarrow g_3 \approx g_M$
 $\Rightarrow v_{\text{ИК}(З)} \approx v_{\text{ИК}(М)} \approx 10 \text{ км/с}$

$v_{\text{ИК}} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$

Получилось довольно мало, есть подозрение, что это пилотный бред.

Ответ: $t = 1000 \text{ с.}$