

Задача 1

Лист 1/3

Рассчитаем массу 1 молекулы сахара

H = 1 а.е.м.

C = 12 а.е.м.

O = 16 а.е.м.

$$\Rightarrow m_{\text{сах}} = 12 + 2 \cdot 1 + 16 + 11 \cdot 12 + 7 + 16 = 342 \text{ а.е.м.}$$

105

Составим пропорцию по кол-ву молекул в объеме

$$l_{\text{ок}} \approx 3 \cdot 10^{17} \text{ м}$$

$$\frac{n}{\frac{4}{3} \pi \cdot 8 l_{\text{ок}}^3} = \frac{2,8 \cdot 10^{14}}{2 l_{\text{ок}} \cdot 0,01 \text{ м}^2} \Rightarrow$$

$$n = 2,8 \cdot 10^{14} \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot 8 \cdot (3 \cdot 10^{17})^2 \cdot 0,01 =$$

$$= 2,8 \cdot 10^{14} \cdot 16 \cdot 9 \cdot 10^{34} \cdot 100 = 2,8 \cdot 144 \cdot 10^{50} =$$

$$= 403 \cdot 10^{50} \text{ молекул в объеме}$$

$m_{\Sigma} = n \cdot m_{\text{сах}}$, n - кол-во молекул в объеме.

$$m_{\Sigma} = 2,4 \cdot 10^{53} \text{ а.е.м.}$$

Ответ $2,4 \cdot 10^{53}$ а.е.м.

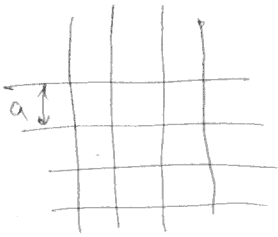
→

Задача 4

- Постигаем дифракционное разрешение для такого телескопа;

$$\beta = \frac{1,22 \cdot \lambda}{D} = \frac{1,22 \cdot 600 \cdot 10^{-9}}{42 \cdot 10^{-3}} = 18 \cdot 10^{-6} \text{ рад} \approx 3,7''$$

- Постигаем угловое разрешение матрицы телескопа;

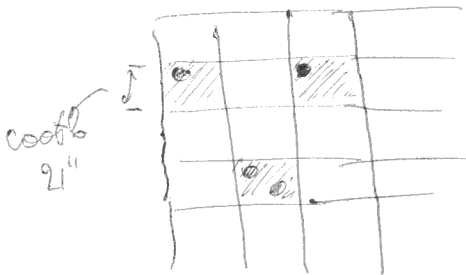


$$4096 \times 4096 \text{ пикс} \sim 37 \times 37 \text{ мм}^2 \sim \\ \sim 26^\circ \times 26^\circ \Rightarrow$$

$$4096 \text{ пикселей} \approx 26^\circ$$

$1 \text{ пиксель} \approx \left(\frac{26 \cdot 3600}{4096} \right)'' \approx 21''$, то есть
бараника на матрице будет следифоузет.

разрешение ПЗС-матрицы



инструмента это расширенное разрешение ПЗС-матрицы.

Ответ: $21''$.

Задача 3.

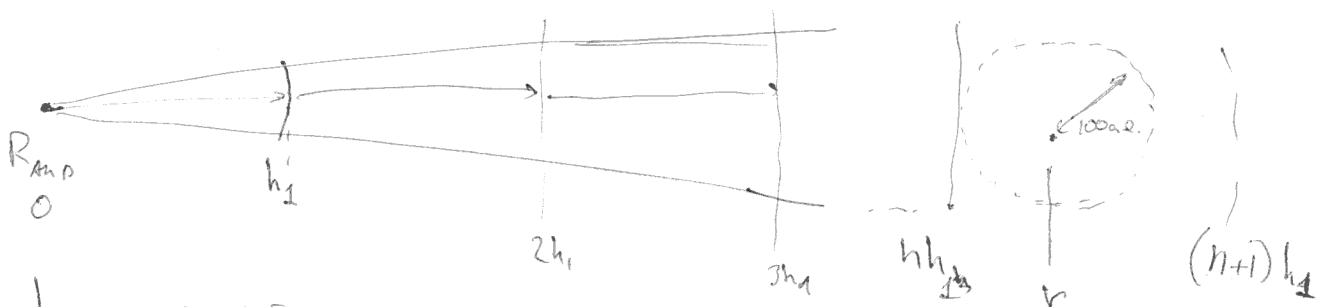
Лист 2/3

Посчитаем расстояние от Солнца до Ранд: 105

$$r = \frac{1 \text{ а.е.}}{\text{tg } \alpha(\text{пар}),} \quad \alpha - \text{угл. паралакса} \quad // \quad l_{\text{PK}} = 3 \cdot 10^{14} \text{ км}$$

$$r = \frac{l_{\text{PK}}}{\frac{206265}{2''}} = 250 \text{ ПК.} = 750 \cdot 10^{14} \text{ км}$$

Будем считать, что окрестность Солн. сист. это 100 а.е. от Солнца, тогда



h_1 - расст. которое преодолевает косм. ветер за 1 год.

Тогда можно считать концентрацию на кусочках:

от h_1 до 0 до h_1 ; от h_1 до $2h_1$ и т.д.

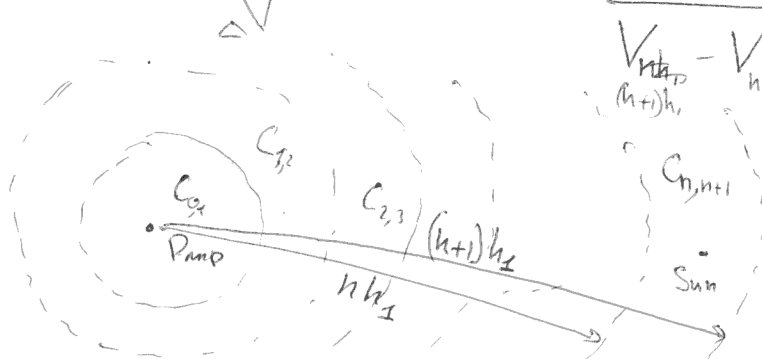
Так мы сможем узнать концентрацию от nh_1 до $(n+1)h_1$, а

это именно та концентрация которую нам нужно найти

$$h_1 = v \cdot t(c) = 3 \cdot 10^2 \cdot \underbrace{\pi \cdot 10^7}_{1 \text{ год}} \approx 9 \cdot 10^9 \text{ км}$$

Из вышеизложенного следует, что $n \approx 83.333333 \Rightarrow$

$$C_{n, n+1} = \frac{n(\text{кол-во частиц за 1 год})}{\Delta V} \approx \frac{m}{m_{\text{PK}}} = \frac{m}{m_{\text{PK}}} = \frac{4}{3} \pi \left(((n+1)h_1)^3 - (nh_1)^3 \right)$$



(задача > продолжение)

Ручей расщепки это поток электронов, тогда

$$m_{\text{H}} = m_e = 1,6 \cdot 10^{-17} \text{ кг}$$

$$M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг} \quad m = 10^{-6} \cdot M_{\odot} = 2 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$C = \frac{2 \cdot 10^{24}}{1,6 \cdot 10^{-17}} \approx \frac{4 \cdot 10^{41}}{3} \cdot \frac{1}{\pi \cdot 9 \cdot 10^{27} \cdot 2,1 \cdot 10^{14} \cdot (3n^2 + 3n + 1)}$$

$$\approx \frac{10^{41}}{\pi \cdot 9 \cdot 10^{27} \cdot 2,1 \cdot 10^{14}} = \frac{10^{41}}{\pi \cdot 0,7 \cdot 10^3 \cdot 10^{27} \cdot 2,1 \cdot 10^{14}}$$

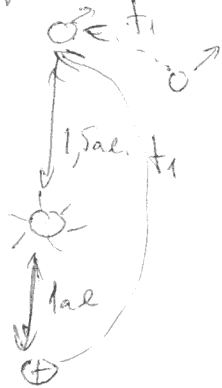
$$\approx \frac{10^{41}}{4 \cdot 10^{44}} = \frac{1}{4000} = \frac{2,5}{10^5} = 2,5 \cdot 10^{-5} \left(\frac{\text{масса}}{\text{км}^3} \right) \text{ км}$$

1 масса на 4000 км³

Ответ $2,5 \cdot 10^{-5} \left[\frac{\text{масс}}{\text{км}^3} \right]$.

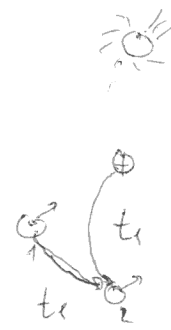
Задача 2

Будем считать, что корабль выходит на орбиту Марса и "горючается" (делает так, чтобы $v_{\text{скорость}}$ была равна $v_{\text{орб}} \approx 3.5 \text{ км/с}$ (куда). Посчитаем возможные его "выходы" на орбиту Марса



max по времени

$$t_1 = \frac{T}{2} = \frac{2\sqrt{\frac{a^3}{\mu}}}{2} = \frac{2\sqrt{1,25^3}}{2} = \frac{1,1^3}{2}$$



min по времени

$$= \frac{1,331}{2} = 0,66 \text{ года} \approx 240 \text{ дней}$$

$$t_{\text{горюч}} = \frac{v_{\text{Марса}} - v_{\text{P}_2}}{g}$$

$$v_{\text{P}_2} = v_{\text{P}_1} \cdot \frac{1-e}{1+e} = v_{\oplus \text{ орб}} \cdot \frac{1 - (\frac{1+1,5}{2} - 1)}{1 + (\frac{1+1,5}{2} - 1)} = 5 \cdot \frac{1 - \frac{1}{4}}{1 + \frac{1}{4}} = 3 \text{ км/с}$$

$$v_{\oplus \text{ орб}} = \omega R = \frac{2\pi}{T} R = \frac{2\pi}{2\pi \cdot 1,5} = 1,5 = 5 \frac{\text{а.е.}}{\text{год}} = \frac{5 \cdot 10^8}{\pi \cdot 10^7} = 25 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

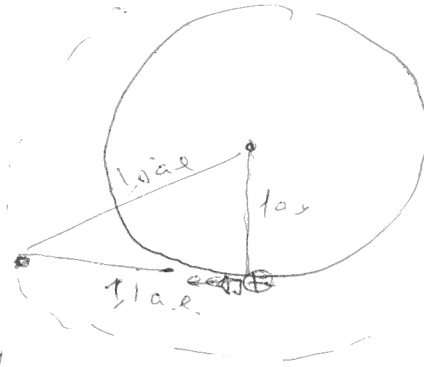
$$t_{\text{гор}} = \frac{(25 - 3) \cdot 1000}{10} = 2200 \text{ сек} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_{\Sigma \text{ max}} = t_1 + t_{\text{гор}_1} = 240 \text{ дней} + 2200 \text{ сек} \approx 240 \text{ дней}$$

Roosaen gju trin.

t_2 :

$$1,1 \text{ a.e.} = v_{\oplus} t_2 + \frac{g t_2^2}{2}$$



$$1,1 \cdot 1,5 \cdot 10^8 = 5 \cdot t_2 + 5 \cdot \frac{1}{2} \quad | : 5$$

$$t_2^2 + t_2 - 3,3 \cdot 10^8 = 0$$

$$t_2 \approx \sqrt{3,3 \cdot 10^8} \approx 1,7 \cdot 10^5 \text{ c}$$

~~Arbet er $1,7 \cdot 10^5$ sek go~~

$$1,1 \cdot 1,5 \cdot 10^{11} = 5000 t_2 + 5 \cdot t_2^2 \quad | : 5$$

$$t_2^2 + t_2 \cdot 1000 - 3,3 \cdot 10^{11} = 0$$

$$t_2 = \frac{-1000 + \sqrt{10^6 + 15 \cdot 10^{11}}}{2} \approx \frac{-1000 + 1,5 \cdot 10^6}{2} \approx 0,7 \cdot 10^6 \text{ sek} \approx$$

$$\approx 7 \cdot 10^5 \text{ sek}$$

Arbet er $7 \cdot 10^5$ sek go 240 gner