

№ 2000.  
 R = 200 м.  
 $\lambda = 2,8 \cdot 10^{-14}$  м.  
 M = ?

Решение:  
 Пусть считаем, что облака имеют форму шара.  
 Его объем —  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$   
 В объеме, равном диаметру облака, уместится на  $1 \text{ см}^2$  —  $2,8 \cdot 10^{14}$  колеблющихся. Тогда в  $1 \text{ см}^3$  уместится колеблющихся

считаем —  $n = \frac{\lambda}{d \cdot 1 \text{ см}^2}$ .  $d = 400 \text{ м} = 4 \cdot 10^2 \text{ м} = 4 \cdot 10^{13} \text{ см} = 6 \cdot 10^{13} \text{ см}$   
 Во всем объеме колеблющихся считаем:

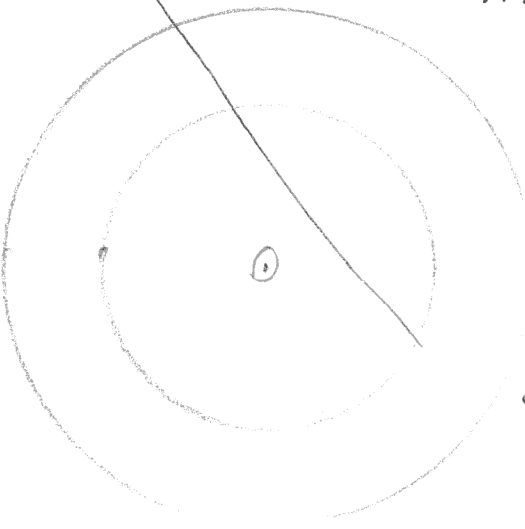
$$N = n \cdot V = \frac{\lambda}{d \cdot 1 \text{ см}^2} \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{\lambda \cdot 4 \pi \cdot R^3}{2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot R} = \frac{2 \pi \lambda R^2}{3}$$

масса 1 колеблющегося смолетина —  $\mu = 12 + 2 + 16 + 1 + 12 + 1 + 1 = 60 \text{ г/моль}$   
 Тогда масса всего облака —  $M = \mu \cdot \frac{N}{N_A}$ , где  $N_A$  — число Авогадро

$$M = \frac{\mu \cdot 2 \pi \lambda R^2}{3 N_A} = \frac{60 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 2,8 \cdot 10^{-14} \cdot 3 \cdot 10^{13}}{3 \cdot 6,022 \cdot 10^{23}} = \frac{40 \cdot 3,14 \cdot 2,8}{6,022} \cdot 10^4 \approx \frac{40 \cdot 8,8}{6} \cdot 10^4 \approx 586 \cdot 10^4 = 586 \text{ кг}$$

Ответ:  $M \approx 586 \text{ кг}$ .

№ 2. Орбита Земли —  $R_0 = 1 \text{ а.е.}$  Минимальное расстояние между орбитами Марса —  $R_m = 1,52 \text{ а.е.}$   $L_{min} = 0,52 \text{ а.е.}$  Максимальное —  $L_{max} = 2,52 \text{ а.е.}$



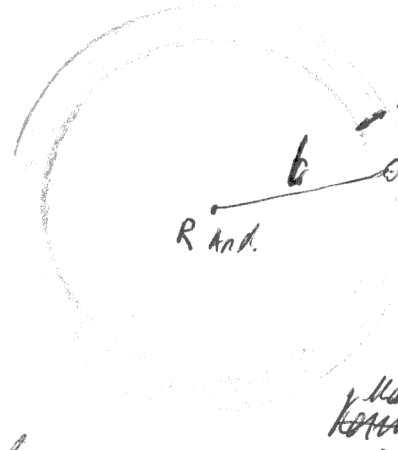
Расстояние между орбитами в точке пересечения —  $L$ . Орбита Марса —  $\sigma$ , орбита Земли —  $\rho$ . Орбита Марса —  $\sigma$ , орбита Земли —  $\rho$ . Орбита Марса —  $\sigma$ , орбита Земли —  $\rho$ .  
 Тогда время по орбите Марса  $t_1$  и по орбите Земли  $t_2$  вычисляются из формулы:  
 $L_{min} = \frac{g \cdot t_1^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2 L_{min}}{g}}$   
 Аналогично для максимальной  $t_2 = \sqrt{\frac{2 L_{max}}{g}}$

3. Расстояние до Ранд —  $L = \frac{1 \text{ пк}}{9,999} = 250 \text{ пк}$ .

Пусть считаем, что ветер уносит туманное вещество равномерно во всех направлениях.

Расстояние до Рандной галактики  $L = 250 \text{ пк}$ .  
За это время обдув  $\mu$  паров распылит,  $\mu = 10^{-4} \text{ кг/с}$ .

Скорость туманности —  $v = 3 \cdot 10^4 \text{ км/с}$ .



$dt$  — один момент  
 $r = dt \cdot v$   $r \ll L$ , тогда могу считать, что обдув замораживается диаметр —  $dV = dt \cdot v \cdot 4\pi r^2$   
В этот момент туманность, которая  $\mu$  кг за время  $dt$  —  $dM = \mu \cdot dt$

Плотность туманности —  $\rho$  масса —  $dM = \mu \cdot dt$   
Затем —  $d = \frac{dM}{dV} = \frac{\mu \cdot dt}{dt \cdot v \cdot 4\pi r^2} = \frac{\mu}{v \cdot 4\pi r^2}$

Переберу все величины и получим значение  $d$ .

$M_0 = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$   
 $1 \text{ год} = 31536000 \text{ с} \approx 32 \cdot 10^6 \text{ с}$   
 $v = 3 \cdot 10^4 \text{ км/с} = 3 \cdot 10^5 \text{ м/с}$   
 $L = 250 \text{ пк} = 250 \cdot 206265 \text{ а.е.} = 250 \cdot 206265 \cdot 4,5 \cdot 10^7 \text{ м} \approx 2,3 \cdot 10^{13} \text{ м}$   
 $d = \frac{10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{30}}{32 \cdot 10^6} = \frac{2}{32} \cdot 10^{17} \approx 0,625 \text{ кг/с} \cdot 10^{17}$

$d = \frac{0,625 \text{ кг/с} \cdot 10^{17}}{3 \cdot 10^5 \text{ м/с} \cdot 12,56 \cdot (7,725 \cdot 10^{13})^2} = \frac{0,625 \cdot 10^{17}}{37,68 \cdot (7,725)^2 \cdot 10^{31}} \approx$

$\approx \frac{0,625}{38 \cdot 6,05} \cdot 10^{-24} \approx \frac{1}{400} \cdot 10^{-24} = 2,5 \cdot 10^{-27} \text{ кг/м}^3$

Было считалось, что это расстояние  $L = 250 \text{ пк}$  — масса —  $\rho \cdot V_{\text{обл}} = 0,001 \text{ кг/с}$

Плотность  $\rho = \frac{0,001}{V_{\text{обл}}} = \frac{0,001}{2,5 \cdot 10^{-27}} = 4 \cdot 10^{23} \text{ кг/м}^3$

Анализ: По формуле —  $R = \frac{d}{\rho} \cdot \mu = 2,5 \cdot 10^{-27} \cdot 10^{-4} \approx 2,5 \cdot 10^{-31} \text{ м}$

Оплет:  $\beta \approx 1,5$  <sup>атаи радиус/м<sup>2</sup></sup>

№4. Визуно графикалное разпремене.  $\rho = 1,22 \cdot \frac{\lambda}{D} \cdot 206265'' =$

$= 1,22 \cdot \frac{600 \cdot 10^{-9} \mu}{4,2 \cdot 10^{-3} \mu} \cdot 206265'' \approx 1,43 \cdot 1,22 \cdot 10^9 \cdot 206265$

Страна нител  $a = \frac{37 \text{ мм}}{4096} = \frac{b}{K}$  пог страна нител  $\approx 1,23 \cdot 206 = 35,638$   
кон-б нителов б страна

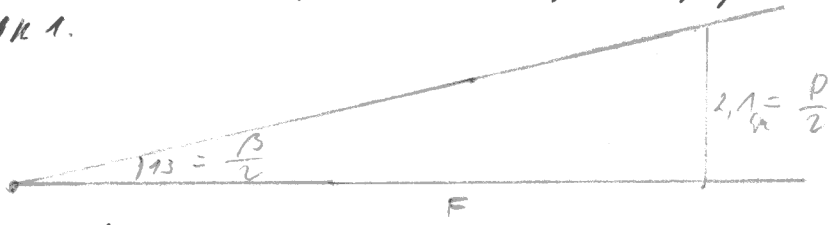
Размер узображенна в еднаним мидноста гдхен ботм те нител а. Размер узображенна в еднаним мидноста  $\sim \frac{1}{2} d \cdot F$ , где d — ~~гдето кон нителов ботм~~ ~~узелов разпре парамитре мител~~ ~~узелов разпре одвоине.~~

Томе зреник мидноста  $\beta = 26''$ , тогга  $\frac{D}{2} = F \cdot \text{tg}(\frac{\beta}{2})$

$F = \frac{D}{2 \text{tg}(\frac{\beta}{2})}$  бз 13° не оити парамитре мидо бз тангенте. Востануево нителов нителов и конителов нителов мидноста мидноста.

$F = 9,2 \mu$

Томе нителов мидноста  $\beta = 26''$ , тогга  $L = d \cdot F$



$L = a \Rightarrow \frac{b}{K} = d \cdot F$   $d = \frac{b}{KF} = \frac{37 \mu}{4096 \cdot 9,2 \mu} \text{ (пог)} = \left( \frac{37,57 \cdot 3600}{4096 \cdot 92} \right)''$   
 $\approx \left( \frac{2100 \cdot 60}{4100 \cdot 92} \right)' \approx \left( \frac{30}{92} \right)' = \left( \frac{1800}{92} \right)'' \approx 19,6''$

Дифракционале разпремене ботме, тогга прозирное уздело разпремене равно графикално  $\rho = 35,6$

Оплет:  $\rho = 35,6$

2. Минимальное расстояние между планетами —  $L_{min} = R_{in} - R_{out} = 0,52 \text{ а.е.}$

Максимальное —  $R_{max} = 1,52 \text{ а.е.}$

Температура вблизи поверхности будет мала, вода находится в жидком состоянии  $L_{min}$ , и т.д. при расстоянии от Марса на Землю, так как вода еще со стороны Солнца конденсируется с собой, поэтому генерировать энергию для работы двигателя!

Рассчитать величину силы на единицу  $F = \frac{m \cdot v_0 \cdot G}{R^2}$ , где  $m$  — масса единицы  $a = \frac{M_0 G}{R^2}$  — ускорение при выключении двигателя и отключении вращающегося с планетой.  $a = \frac{2 \cdot 10^{30} \cdot 6,67 \cdot 10^{-11}}{(1,52 \cdot 10^8)^2}$

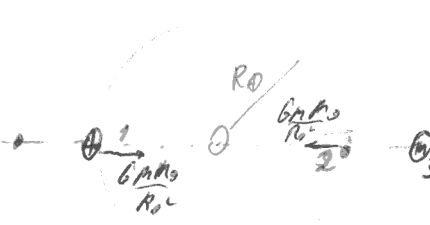
$a_{max}$  (при минимальном расстоянии с Солнцем) — не пренебрежимо по сравнению с  $g$ . Тогда  $L_{min} = \frac{g \cdot (L_{min})^2}{a}$  — т.к. поделится

предела корабль будет разлетаться с ускорением  $g$ , а стабилизируются по высоте  $L_{min} = \sqrt{\frac{L_{min} \cdot a}{g}} = \sqrt{\frac{0,52 \cdot 10^{11} \cdot 1,5}{9,81}} = \sqrt{\frac{0,78 \cdot 10^{11}}{9,81}} = \sqrt{7,8} \cdot 10^5 \text{ м}$

$\approx \sqrt{0,8} \cdot 10^5 \text{ м} \approx 9 \cdot 10^4 \text{ с.} \approx 25 \text{ везд.}$   $L_{min} = 100 \text{ везд.}$

При переходе на максимальное расстояние корабль уже не сможет близко к Солнцу. Из принципа суперпозиции могут рассматриваться движения корабля без учета силы за счет вращений, при рассмотрении вращений Солнца. Масса корабля из учета не берется.

Поскольку в точках 1 и 2 корабль имеет орбитальную скорость относительно



В точке 1 сила направлена в эту точку из ЗСД равна (если двигатель не работает), т.е. тогда на него не действует другие вращающиеся системы (закон сохранения энергии). Тогда  $a(r) = \frac{M_0 G}{r^2}$

$\int_{-R_0}^R \frac{M_0 G}{r^2} dr + \int_0^R \frac{M_0 G}{r^2} dr = \frac{M_0 G}{r} = 0$  — т.е. можно считать, что Солнце

на этой границе не действует на корабль. Это можно считать, что на границе 1-2 корабль движется с ускорением  $g$ .

IV 2 прозрачные. На границе 2-3 ~~визуально~~ <sup>визуально</sup> граница прозрачно  
 мало. В первом случае можно считать, что <sup>210</sup> ~~все~~ <sup>все</sup> ~~границы~~ <sup>границы</sup>  
 мен 1-3 ~~первую~~ <sup>первую</sup> ~~границы~~ <sup>границы</sup> с ~~гидропараметр~~ <sup>гидропараметр</sup>  $g$  (~~первую~~ <sup>первую</sup> ~~конструкцию~~ <sup>конструкцию</sup>  
~~первую~~ <sup>первую</sup> ~~конструкцию~~ <sup>конструкцию</sup> (первую ~~конструкцию~~ <sup>конструкцию</sup> ~~различия~~ <sup>различия</sup>, вторую ~~конструкцию~~ <sup>конструкцию</sup>)

Тогда 
$$\frac{\left(\frac{t_{max}}{2}\right)^2 \cdot g}{2} + \frac{\left(\frac{t_{max}}{2}\right)^2 g}{2} = t_{max} \quad t_{max} = \left(\frac{t_{max}}{2}\right)^2 g$$

$$t_{max} = 4 \sqrt{\frac{t_{max}}{g}} = 4 \sqrt{\frac{2,52 \cdot 1,5 \cdot 10^{11}}{9,8}} \approx 4 \sqrt{0,39 \cdot 10^8} = 4 \cdot \sqrt{3,9 \cdot 10^7} \approx 8 \cdot 10^5 \text{ с}$$
  
 $\approx 2222 \text{ г.}$  Тогда  $t \in [100; 222] \text{ г.}$

Отсюда:  $t \in [100; 222] \text{ г.}$

ис. 
 При первом излучении ~~свойством~~ <sup>свойством</sup> ~~звуконепроницаемости~~ <sup>звуконепроницаемости</sup> от  $C_{98} X-3$   
~~определяется~~ <sup>определяется</sup> от ~~каждого~~ <sup>каждого</sup> ~~объекта~~ <sup>объекта</sup>, ~~которым~~ <sup>которым</sup> ~~отметками~~ <sup>отметками</sup> от  $C_{98} X-3$  ~~на~~ <sup>на</sup>  
~~16\"/>
 Излучение из 1 ~~до~~ <sup>до</sup> 2 и из 2 ~~до~~ <sup>до</sup> 3 ~~тогда~~ <sup>тогда</sup> ~~из~~ <sup>из</sup> 2, 7 ~~года~~ <sup>года</sup>.  
~~Тогда~~ <sup>Тогда</sup> ~~как~~ <sup>как</sup> ~~для~~ <sup>для</sup> ~~1-2-3~~ <sup>1-2-3</sup> ~~параметров~~ <sup>параметров</sup>, ~~было~~ <sup>было</sup> ~~определено~~ <sup>определено</sup>, ~~где~~ <sup>где</sup> ~~1-2 = 2-3~~ <sup>1-2 = 2-3</sup>  
 Тогда  $1-2 = a$       $a \cdot b = 1,7 \text{ дм.}$   
 $2-3 = b$~~

~~а-хар.~~ <sup>а-хар.</sup> ~~из~~ <sup>из</sup> ~~Тогда~~ <sup>Тогда</sup> ~~параметры~~ <sup>параметры</sup> ~~до~~ <sup>до</sup>  $C_{98} X-3$  ~~—~~ <sup>—</sup>  $X$ .  
 Из ~~теор.~~ <sup>теор.</sup> ~~косинусов~~ <sup>косинусов</sup>  $b^2 = X^2 + X^2 - 2X \cdot X \cdot \cos \alpha$ , где  $\alpha = 110^\circ$   
~~касательная~~ <sup>касательная</sup>  $b^2 =$

