



Задача № 1

Задача 1

В молекуле этилового альдегида содержится  $4H, 2O, 2C, 6$

а.е. т.е.  $4 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 12 = 60$  а.е., площадь облака равна

$$4 \pi R_{\text{об}}^2 = 16 \pi R_{\text{об}}^2 \quad R_{\text{об}} = 3 \cdot 10^{10} \text{ см} \quad R_{\text{об}}^2 = 9 \cdot 10^{36} \text{ см}^2$$

$S_{\text{об}} = 16 \pi \cdot 9 \cdot 10^{36} = 4,5 \cdot 10^{38} \text{ см}^2$ , на один столбик приходится

~~$2,8 \cdot 10^{14}$  или  $3,2 \cdot 10^{-11} \text{ кг}$ , тогда  $M_{\text{об}} = 3,2 \cdot 10^{-11} \cdot 4,5 \cdot 10^{38} = 1,4 \cdot 10^{28} \text{ кг}$~~

~~Ответ:  $1,4 \cdot 10^{28} \text{ кг}$ ,  $2,8 \cdot 10^{14}$  или  $3,2 \cdot 10^{-11} \text{ кг}$ , в итоге~~

~~получаем  $M_{\text{об}} = 3,2 \cdot 10^{-11} \cdot 4,5 \cdot 10^{38} = 1,4 \cdot 10^{28}$~~

Ответ:  ~~$1,4 \cdot 10^{28} \text{ кг}$~~   $1,2 \cdot 10^{28} \text{ кг}$



Задача № 1

Задача 2

Корабль конечно может увильтаться с простолннм уса.  
g, но в тоже время он может этого не сделать и как  
нормальный, здоровый парень полететь по Гомакову эллипсу.  
Тогда время полета будет равно  $T = \sqrt{1+1,5^3} T_0 = \sqrt{1,25^3} T_0 =$   
 $\sqrt{1,25^3} T_0 = 3,4 \text{ года} = 1,4 \text{ года}$ , это верхняя граница.

Киркей будет полет "напрямую", половину пути набирать  
половину скорости, тогда,  $\frac{g t^2}{2} = 0,25 a \cdot e$ ;  $g t^2 = 0,75 \cdot 10^{11} \text{ м} =$   
 $t^2 = 0,75 \cdot 10^{10} = 7,5 \cdot 10^9$ ;  $t = \sqrt{7,5} \cdot 10000 = 88000 \text{ сек}$ , на тормо-  
жение столько же, то есть в сумме 172000 сек, что правда  
лучше. И это мало, но не удивительно ведь его  
масса была равна  $8,6 \cdot 10^5 \text{ м/с}$ , то больше таскной с  
Ответ: от Земли до планеты года.



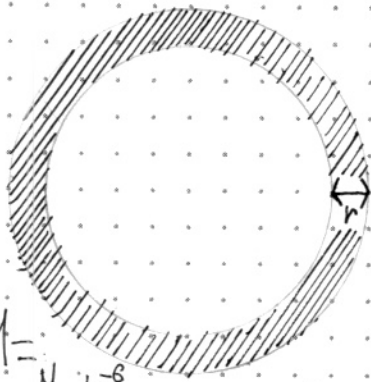
Задача № 3

Задача 3

Расстояние до R and равно  $\frac{1}{0,004} = \frac{1000}{4} = 250 \text{ пк}$ .

В световых годах это  $810 \text{ св. лет}$ , скорость ветра  $3 \cdot 10^5 \text{ м/с}$  равна  $10^{-3} \text{ с}$ , следовательно до солнца он будет лететь  $810000 \text{ лет}$ .

Предположим, что за один год масса в  $10^{-6} \text{ Мб}$  равномерно распределена по слою сферы толщиной в  $10^{-3} \text{ св. лт}$ , объем такого слоя  $-\left(\frac{4}{3}\pi(250 \text{ пк})^3 - \frac{4}{3}\pi(250 - 10^{-3} \text{ св. лт})^3\right) =$



$$\frac{4}{3}\pi(250 \text{ пк}^3 - (250 \text{ пк} - 10^{-3} \text{ св. лт})^3) =$$

$$= \frac{4}{3}\pi(10^{-3} \text{ св}) \left(250_{\text{пк}}^2 + 250_{\text{пк}} \cdot 250_{\text{пк}} \cdot 10^{-3} \text{ св} + (250_{\text{пк}} - 10^{-3} \text{ св})^2\right) =$$

$$= \frac{4}{3}\pi \cdot (10^{-3} \text{ св}) (3 \cdot 250_{\text{пк}}^2) = 4\pi \cdot 10^{-3} \text{ св} \cdot 250_{\text{пк}}^2 =$$

$$= 4\pi \cdot \frac{62500 \text{ пк}^2}{3240 \text{ пк}} \cdot \frac{1}{3240 \text{ пк}} = 4\pi \cdot 19,3 \text{ пк}^3 = 242,4 \text{ пк}^3$$

Теперь плотность,  $\frac{10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{22}}{242,4 \text{ пк}^3} = \frac{10^{16}}{120 \text{ пк}^3} = \frac{10^{16} \cdot 4}{1,2 \text{ пк}^3} =$

$$M = 10 \cdot 10^{-6} \cdot 22 = \frac{10 \text{ кл}}{2,7 \cdot 10^{16} \text{ м}^3} = \frac{10^{22}}{2,7 \cdot 10^{16} \text{ м}^3} = \frac{1}{2,7 \cdot 10^{-6}} \frac{\text{кл}}{\text{м}^3}$$

Теперь в частицы, ветер в основном состоит из водорода, поэтому  $M$  возьмем за  $1,6 \cdot 10^{-27} \text{ кл}$ , тогда в итоге получаем  $\frac{10^{22}}{1,6 \cdot 2,7 \cdot 10^{-27}} \frac{1}{\text{м}^3} = \frac{1}{1,6 \cdot 2,7} \cdot 10^{49} =$

$$\approx 0,2 \frac{\text{час}^?}{\text{м}^3}$$

Ответ:  $0,2 \frac{\text{час}^?}{\text{м}^3}$



Задача № 4

Задача 4

Для начала оценим дифракционный раз предел.

$$\theta = \frac{\lambda}{D} = \frac{600 \cdot 10^{-9}}{42 \cdot 10^{-3}} \cdot 2 \cdot 10^5 = \frac{10^{-7}}{7 \cdot 10^3} \cdot 2 \cdot 10^5 = \frac{10^{-2}}{7} \cdot 2 \cdot 10^5 = 10 \cdot \frac{2}{7} = 2,8''$$

Теперь угловой размер пикселя, но не в столбце

из 4096х занимает  $26^\circ$ , значит 1px занимает,  $\frac{26^\circ}{4096} = \frac{26 \cdot 3,6 \cdot 10^3}{4096}$

$$\frac{936 \cdot 10^4}{4,096 \cdot 10^3} = \frac{9,36}{4,096} \cdot 10 = 228''$$

Ну и Атмосфера  $1''$

Тогда очевидно угловое разрешение это  $228''$

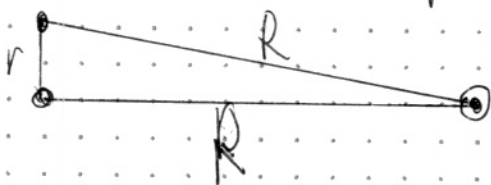
Ответ:  $23''$



Задача № 5

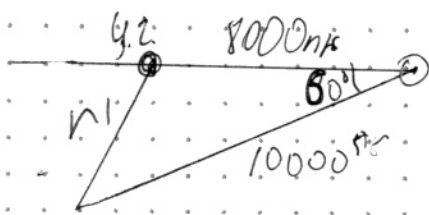
Задача 5

Созвездие Лебедя находится не так далеко от центра галактики и через него проходит млечный путь, из чего можно сделать вывод, что Суг X-3, объект нашей галактики, второй объект является отражателем, который находится относительно недалеко от Суг X-3, предположим, что вт. объект расположен так;



Тогда  $r = 2,7 \text{ св.л}$  и  $R = \frac{r}{16} \cdot 2 \cdot 10^5 = 1,6 \cdot 2 \cdot 10^4 = 3,2 \cdot 10^4$ , что примерно 10000 пк. Расстояние от Ц.з. до

Солнца 8 кпк, Угловое расстояние между стрельцом и лебедем навскидку,  $60^\circ$ . Тогда  $r =$



$$= \sqrt{10000^2 + 8000^2 - 2 \cdot 10000 \cdot 8000 \cdot \cos 60^\circ} =$$

$$= \sqrt{10^8 + 6,4 \cdot 10^7 - 8 \cdot 10^7} = \sqrt{10^8 - 1,6 \cdot 10^7} \approx 9000$$

Примерно 9 кпк.

Ответ: 10 кпк.; 9 кпк.