

① Массовая концентрация — количество молекул в столбике с площадью  $1 \text{ см}^2$ , т.е. в нашем объеме в столбике  $1 \text{ см}^2 \times 1 \text{ см}^2 \times 2 \text{ см}$  находится  $2,8 \cdot 10^{24}$  молекул. Это нам. показывается в Бундесвер. Найдем объем  $n$ -ного столбика:  $V = a \cdot b \cdot c = S \cdot R$  (где  $S$  — площадь  $1 \text{ см}^2 \times 1 \text{ см}^2$ ,  $R$  — радиус облака) =  ~~$2,8 \cdot 10^{24} \text{ м}^3$~~   $2,326 \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 36 \cdot 10^2 \cdot 24 \cdot 365 = 6,52 \cdot 10^6 \approx 6,2 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$

Зная объем и кол-во частиц, найдем концентрацию на  $\text{м}^3$ :  $\rho = \frac{2,8 \cdot 10^{24}}{6,2 \cdot 10^{12}} = \frac{2,8}{6,2} \cdot 10^{12} \approx 4,5 \cdot 10^{11}$  молекул на  $\text{м}^3$ .

Объем облака  $V_0 = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 8 \text{ км}^3 = 10^{50} \text{ м}^3$ .

В облаке всего  $N_0 = \rho \cdot V_0 = 4,5 \cdot 10^{50}$  молекул.

Атомная масса сахара равна  $\approx 64$  — она равна 64 массе атома водорода  $\Rightarrow M = N_0 \cdot m_H = 4,5 \cdot 10^{50} \cdot 64 \cdot 10^{-27} \approx 2,9 \cdot 10^{30} \text{ кг}$ .

Ответ:  $2,9 \cdot 10^{30} \text{ кг}$

②  $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ;  $a_{\oplus} = 1 \text{ а.е.}$ ;  $a_{\text{л}} = 1,52 \text{ а.е.} \Rightarrow \Delta a = a_{\text{л}} - a_{\oplus} = 0,52 \text{ а.е.} \approx 7,8 \cdot 10^{10} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Минимальное время  $t$  корабль займет, если будет лететь всё время с ускорением, а в конце резко затормозит, а оптимальное время — когда пути пролетит, если корабль, а по пути пролетит, тормоза.

$$\Delta a = S = \frac{g t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 7,8 \cdot 10^{10}}{9,8}} \approx 1,2 \cdot 10^5 \text{ с} \approx 33,3 \text{ ч}$$

1, ~~2~~ раз (или время)

В то же время можно заметить, ведь по пути ускорения ОК пролетит за то же время, что и по пути

Т.е. тормоза  $\Rightarrow t_1 = t_2 = \frac{t}{2}$

$$\frac{\Delta a}{2} = \frac{S}{2} = \frac{g t_1^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2S}{g}} = \sqrt{\frac{S}{g}} \approx 21,9 \text{ часов}$$

$t = 2t_1 = 2t_2 = 2 \cdot 21,9 = 43,8 \text{ ч} \approx 1,8$  дней.

Промежуток примерно равен от 1,4 дней до 1,8 дней, т.е.  $0,4$  дней  $\approx 9,6 \text{ ч}$ .

$$\textcircled{3} v_2 = 300 \frac{\text{км}}{\text{с}}; \tau_2 = 0,004''.$$

КАЗ - 6

Посчитаем расстояние по формуле:

$$r = \frac{1 \text{ мкс}}{\pi''} - \frac{1}{0,004''} = 250 \text{ мкс} = 875 \text{ с.л.} \quad (2,4 \cdot 10^{18} \text{ м})$$

Так как  $v_2$  в  $\frac{v_2}{v_1} = \frac{300000}{300} = 1000$  раз меньше, то

если свет пройдёт 875 с.л.  $t = 875$  лет, то ветер пройдёт его за  $t_2 = 875 \cdot 1000 = 875000$  лет.

За 875000 лет ветер сдует с  $R_{\text{And}}$ :  $M = 875000 \cdot 10^{-6} = 0,875 M_{\odot} = 0,875 \cdot 2 \cdot 10^{30} = 1,63 \cdot 10^{30} \text{ кг}$

Теперь, если представим, что ветер - параллельный, со сторонами  $1 \text{ м} \times 1 \text{ м} \times r$ , то его плотность составит:

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{M}{1 \times 1 \times r} = \frac{1,63 \cdot 10^{30} \text{ кг}}{2,4 \cdot 10^{18} \text{ м}^3} \approx 6,7 \cdot 10^{11} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Довольно много, но учитывая, что за миллиард лет ветер сдует со звезды массу Солнца (!!!), вполне допустимо.

④. Несмотря на невероятное отличие диаметра объектива телескопа, чем диаметр зрачка лишь диаметр зрачка, ведь её можно подставить в простейшую формулу вычисления углового разрешения:

$$\alpha = \frac{14''}{D_{\text{объект}}} = \frac{14''}{4,2 \text{ см}} \approx 3,33''$$