

№ 2

ХИМ-7

$$N = (2,5 \pm 0,5) \cdot 10^{29} \text{ молекул } O_2 \quad N \approx 2 \cdot 10^{29}$$

$$R = 764 \text{ км}$$

$$\rho = 1,24 \text{ г/см}^3 = 1240 \text{ кг/м}^3$$

$$\begin{array}{r} 32 \overline{) 6} \\ -30 \\ \hline 20 \\ -18 \\ \hline 20 \\ -12 \\ \hline 8 \end{array}$$

$\pi \approx 3$

$$S = 4\pi R^2 = 4 \cdot 3 \cdot 764000^2 = 12 \cdot 5,83696 \cdot 10^6 = 12 \cdot 6 \cdot 10^{11} = 7,2 \cdot 10^{12} \text{ м}^2$$

$$g = \frac{GM}{R^2} = \frac{G\rho V}{R^2} = \frac{G\rho \frac{4}{3}\pi R^3}{R^2} = G\rho \frac{4}{3}\pi R = G\rho 4R \ominus$$

$$\ominus 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1,24 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 7,64 \cdot 10^5$$

~~$$m_0 = \frac{M(O_2)}{N_A} = \frac{32 \cdot 10^{-3}}{6 \cdot 10^{23}} = 5,3 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$$~~

$$m_0 = \frac{M(O_2)}{N_A} = \frac{0,032 \text{ кг/моль}}{6 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}} = \frac{32 \cdot 10^{-3}}{6 \cdot 10^{23}} =$$

$$m_{\text{атм}} = N \cdot m_0$$

$$m_{\text{атм}} = 2 \cdot 10^{29} \cdot 5,3 \cdot 10^{-26} = 10,6 \cdot 10^3 \text{ кг} \quad (\text{или } m_{\text{атм}} = 3 \cdot 10^{29} \cdot 5,3 \cdot 10^{-26} = 15,9 \cdot 10^3 \text{ кг})$$

$$m_{\text{кг/м}^2} = \frac{m_{\text{атм}}}{S} = \frac{10,6 \cdot 10^3}{7,2 \cdot 10^{12}} \approx 1,5 \cdot 10^{-9} \quad \text{или } \left(\frac{15,9 \cdot 10^3}{7,2 \cdot 10^{12}} \approx 2,2 \cdot 10^{-9} \right)$$

$$g = 6,7 \cdot 1,24 \cdot 4 \cdot 7,6 \cdot 10^{-3} \approx 252 \cdot 10^{-3}$$

$$p = \rho g h = \frac{m}{\text{кг} \cdot \text{с}^2} \cdot \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot \text{м} = m_{\text{кг/м}^2} \cdot g = 1,5 \cdot 10^{-9} \cdot 252 \cdot 10^{-3} =$$

$$= 378 \cdot 10^{-12} = 3,78 \cdot 10^{-10} \quad \text{или } (5,54 \cdot 10^{-10})$$

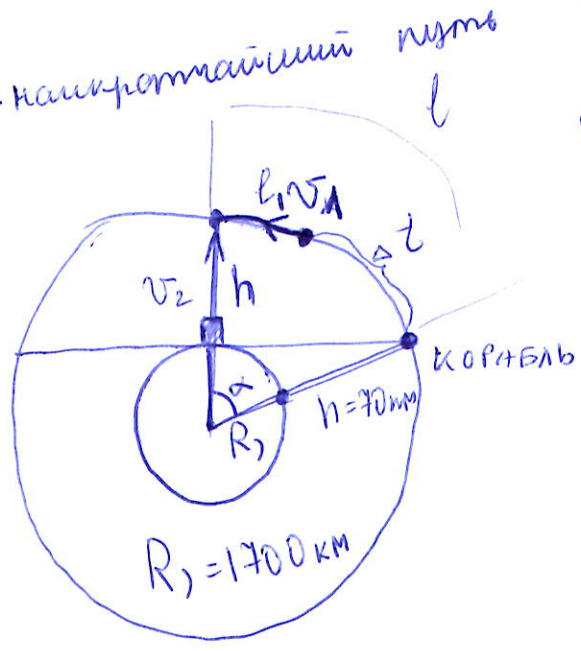
$$\frac{5,54 + 3,78}{2} = 4,66$$

$$p \approx 4,66 \cdot 10^{-10} \text{ Па}$$

ХИМ-7

ч5
 $\Delta t - ?$

Корабль пролетает
 путь l , за это же
 время поверхность поднимается на орбиту
 корабля



$$\frac{h}{v_2} = \frac{l_1}{v_1} = t$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{GM_1}{a}}$$

$$a = R_1 + h = 1770 \text{ км} = 1770 \cdot 10^3 \text{ м}$$

$$G = 667 \cdot 10^{-11}$$

$$M_1 = \frac{M_{\oplus}}{81} = \frac{6 \cdot 10^{24}}{81} = 7 \cdot 10^{22} \text{ кг}$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 7 \cdot 10^{22}}{1770 \cdot 10^3}} = \sqrt{\frac{4,7 \cdot 10^{11}}{1770 \cdot 10^3}} = \sqrt{\frac{49}{1770} \cdot 10^8} = \frac{7 \cdot 10^4}{\sqrt{1770}} = \frac{7 \cdot 10^4}{\sqrt{0,177 \cdot 10^4}} = \frac{7 \cdot 10^4}{0,4 \cdot 10^2} = 17,5 \cdot 10^2 \approx 1700 \text{ м/с}$$

$$\sqrt{9,184} \approx 0,4$$

$$v_k = 0 \text{ м/с}$$

$$v_2 - ?$$

$$g_1 = \left(\frac{M_1}{M_{\oplus}}\right) \cdot \left(\frac{R_{\oplus}^2}{R_1^2}\right) = \frac{1}{81} \cdot \left(\frac{6400}{1700}\right)^2 \approx 1,6 \text{ м/с}^2$$

$$\approx 1700 \text{ м/с}$$

$$h = 70000 \text{ м}$$

$$\sqrt{10} \approx \pi \approx 3$$

$$h = \frac{v_k^2 - v_2^2}{-2g}$$

$$v_2 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 1,6 \cdot 70000} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot 0,16 \cdot 10 \cdot 7 \cdot 10^4} = 0,4 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{10} \cdot \sqrt{7} \cdot 100 =$$

$$= 40 \cdot 1,4 \cdot 3 \cdot \sqrt{7} = 168\sqrt{7} = 168 \cdot 2,6 = 436,8 \text{ м/с}$$

$$\sqrt{7} \approx$$

$$\sqrt{4} < \sqrt{7} < \sqrt{9}$$

$$2,5^2 = 6,25 \quad \sqrt{7} \approx 2,6$$

сначала v_2 , тогда
 получаем по орбите
 корабля проделав
 промежуток l

$$l_1 = \frac{h v_1}{v_2} = \frac{70000 \cdot 1700}{437} = \frac{119 \cdot 10^4}{4,37 \cdot 10^2} = \frac{119}{4,37} \cdot 10^4 \approx \frac{119}{4,5} \cdot 10^4 = 26,4 \cdot 10^4 \text{ м}$$

$$l - l_1 = 2212500 - 264000 = 1948500 \text{ м}$$

$$\frac{l - l_1}{v_1} = \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{1948500}{1700 \text{ м/с}} \approx 1,146 \cdot 10^3 \approx 1,1 \cdot 10^3 = 1100 \text{ с}$$

$$l = 2\pi a \cdot \frac{\alpha}{360^\circ}$$

$$\cos 0 = 0,17$$

$$\cos 70 = 0,34$$

$$\cos 75 \approx 0,25$$

$$\cos \alpha = \frac{R}{a} = \frac{70}{1770} \approx \frac{1}{25,28} \approx \frac{1}{25} = 0,04 \quad \alpha \approx 87^\circ$$

$$l = 2\pi \cdot 1770 \cdot \frac{75}{360} = 2 \cdot 3 \cdot 1770 \cdot \frac{1}{4,8} = \frac{10620}{4,8} = 2212,5 \text{ км}$$

Орбита: берем $\Delta t = 1100 \text{ с}$ ω относительно $v_2 = 437 \text{ м/с}$

сн) (прогнозирование)

XIII-7

$$\Pi \Delta R = 3,465 \cdot 10^8 \text{ км}$$

$$v = \frac{\Delta R}{t} = \frac{3,465 \cdot 10^8}{204,7 \cdot 24 \cdot 3600} = 0,2 \cdot 10^3 \text{ км/с} = \underline{200 \text{ км/с}}$$

Объем: $20000 \frac{\text{км/с}}{\text{млн}}$ или 200 км/с

т = 20 лет 4^h 2 суб — 5 суб 11^h

T = 112000 лет 11^h 5 суб — 4^h 2 суб = 3 сут + 7^h = 79^h

$$\frac{79^h}{20 \text{ лет}} \approx \frac{80^h}{20 \text{ лет}} \approx 4^h \text{ в год} \rightarrow \text{сбивается прогнозируемое значение}$$

$\underbrace{0^h \text{ 1 суб.} \quad 2 \text{ суб} \quad 4^h}_{28^h}$ сейчас 2020 $\frac{28^h}{4^h/\text{год}} = 7 \text{ лет}$ 2020 - t = 2000

$2000 - 7 = \underline{1993 \text{ год}}$

n1.

XUM-7

$$E \sim S^a \sim R^2$$

$$M_{\max} = 6^m = M_{\Gamma}$$

$$M_{\min} = 16^m$$

$$\text{II } R_{\max} = 5 \cdot 10^2 R_{\odot}$$

$$\text{I } R_{\min} = 5 \cdot 10^2 R_{\odot}$$

$$T = 409 \text{ cym}$$

$$t = \frac{T}{2} = 204,5 \text{ cym}$$

zvezga uciekaem

na gurye c R_{\min} go R_{\max}

$$T_{\text{mean}} = \text{const}$$

$$\frac{E_{\max}}{E_{\min}} = 10^{0,4(M_{\min} - M_{\max})} = \left(\frac{R_{\max}}{R_{\min}} \right)^2$$

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \sqrt{10^{0,4(16-6)}} = \sqrt{10^{0,4 \cdot 10}} = \sqrt{10^4} = 100$$

$$\text{I } R_{\min} = 5 \cdot 10^2 R_{\odot}$$

$$R_{\max} = 100 \cdot R_{\min} = 5 \cdot 10^4 R_{\odot}$$

$$\Delta R = R_{\max} - R_{\min} = 5 \cdot 10^4 R_{\odot} - 5 \cdot 10^2 R_{\odot} = 5 R_{\odot} (10^4 - 10^2) =$$

$$= 5 \cdot 9900 R_{\odot} = 49500 \cdot R_{\odot} =$$

$$= 49500 \cdot 700000 \text{ km} =$$

$$= 34650000000 \text{ km} =$$

$$= 3,465 \cdot 10^{10} \text{ km}$$

$$v = \frac{\Delta R}{t} = \frac{3,465 \cdot 10^{10} \text{ km}}{204,5 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}} =$$

$$\approx \frac{3,5 \cdot 10^{10}}{2 \cdot 10^2 \cdot 2,4 \cdot 10 \cdot 3,6 \cdot 10^3} \approx 0,2 \cdot 10^5 = 2 \cdot 10^4 \text{ km/s}$$

$$\text{II } R_{\max} = 5 \cdot 10^2 R_{\odot} = 500 \cdot 700000 = 350000000$$

$$R_{\min} = \frac{R_{\max}}{100} = 5 R_{\odot} = 5 \cdot 700000 = 3500000 \text{ km}$$

$$\Delta R = 350000000 - 3500000 = 35(100000000 - 100000) =$$

$$= 35 \cdot 99000000 = 3465000000$$

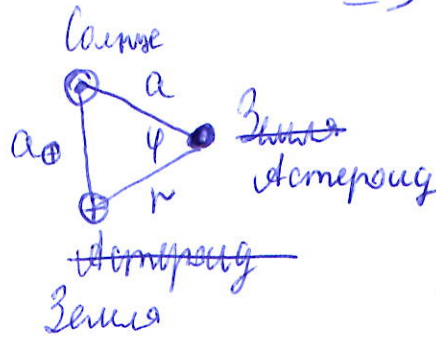
~~Interm. v go~~ ~~[scribble]~~

л4.

→ го Земли
 $r = 1 \text{ а.е.}$
 $a = 1 \text{ а.е.}$
 $a_{\oplus} = 1 \text{ а.е.}$

$r = a = a_{\oplus} \Rightarrow$ равносторонний треугольник \Rightarrow

$\Rightarrow \varphi = 60^\circ$



$$E = \frac{L_{\odot} \cdot \pi R^2 \cdot \Phi \cdot A}{4\pi a^2 \cdot 2\pi r^2}$$

\downarrow освещ. на магь
 \downarrow отражающаяся
 \downarrow площадь
 \downarrow A освещенн.
 \downarrow освещ. на
 \downarrow астероиде
 \downarrow (отражает)
 \downarrow излучает на
 \downarrow полушару

R - радиус астероида

$$E_M = \frac{L_{\odot} \cdot \pi R^2 \cdot \Phi_M \cdot A}{4\pi a^2 \cdot 2\pi r^2}$$

для абс. зв. вел. $\Phi = 1$

$$E_m = \frac{L_{\odot} \cdot \pi R^2 \cdot \Phi_m \cdot A}{4\pi a^2 \cdot 2\pi r^2}$$

для вид зв. вел. $\Phi = \frac{1 + \cos \varphi}{2}$

$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$

$\Phi = \frac{1 + \cos 60^\circ}{2}$

$$\frac{E_M}{E_m} = 10^{0,4(m-M)} \Leftrightarrow$$

$\Phi = \frac{1 + 0,5}{2} = \frac{1,5}{2} = 0,75$

$$\Leftrightarrow \frac{L_{\odot} \cdot \pi R^2 \cdot \Phi_M \cdot A}{4\pi a^2 \cdot 2\pi r^2} \cdot \frac{4\pi a^2 \cdot 2\pi r^2}{L_{\odot} \pi R^2 \Phi_m A} = \frac{\Phi_M}{\Phi_m} = \frac{0,75}{1}$$

$10^{0,4(m-M)} = 0,75$

$m - M = 2,5 \lg(0,75) =$

$= 2,5 \lg(0,01 \cdot 75) =$

$= 2,5 \lg(0,01 \cdot 5^2 \cdot 3) = 2,5 \lg(0,01) + 2,5 \lg(5^2) + 2,5 \lg 3 =$

$= 2,5 \cdot (-2) + 5 \lg 5 + 2,5 \cdot 0,48 = -5 + 5 \cdot 0,7 + 1,2 =$

$= -5 + 3,5 + 1,2 = -5 + 4,7 = -0,3^m$

Ответ: $\Delta m = 0,3^m$