

N1.

$$t = 409 \text{ сут}; \quad v = \frac{\Delta R}{t}; \quad \Delta R = R_{\text{MAX}} - R_{\text{MIN}}$$

$$m_{\text{MIN}} = 16^m$$

$m_{\text{MAX}} = 6^m$, так как это медальный диск, разнурный газам.

$$\Delta m = -2,5 \log \frac{L_{\text{MIN}}}{L_{\text{MAX}}}; \quad L = 4\pi R^2 \sigma T^4$$

$$T = \text{const, тогда } \frac{L_{\text{MIN}}}{L_{\text{MAX}}} = \frac{R_{\text{MIN}}^2}{R_{\text{MAX}}^2}$$

$$\Delta m = 16^m - 6^m = 10^m$$

Измерение диска на 5^m соответствует измерению $\frac{\chi}{L}$ в 100 раз.

$$\text{Значит, } \frac{R_{\text{MAX}}^2}{R_{\text{MIN}}^2} = 100^{\frac{10}{5}}; \quad \frac{R_{\text{MAX}}}{R_{\text{MIN}}} = 10^2$$

светимости

Можно считать, что $\Delta R \approx R_{\text{MAX}}$

$$\text{Если } R_{\text{MAX}} = 5 \cdot 10^2 R_{\odot}, \text{ то } \Delta R_1 \approx 500 R_{\odot} = 5.7 \cdot 10^{2+5} \text{ км} = 35 \cdot 10^7 \text{ км}$$

$$v_1 = \frac{35 \cdot 10^7 \text{ км}}{409 \text{ сут}} \approx 10 \text{ км/с}$$

$$\text{Если } R_{\text{MIN}} = 5 \cdot 10^2 R_{\odot}, \text{ то } \Delta R_2 \approx 100 \Delta R_1, \text{ а } v_2 \approx 1000 \text{ км/с.}$$

N2.

$$N = 2,5 \cdot 10^{29};$$

$$R = 764 \text{ км} = 764000 \text{ м};$$

$$\rho = 1,242 / \text{см}^3 = 1240 \text{ кг/м}^3;$$

$$M(\text{O}_2) = 32 \text{ г/моль} = 0,032 \text{ кг/моль};$$

$$N_A \approx 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

$$G = 6,6 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

$$P = \frac{F}{S};$$

$$S = 4\pi R^2$$

$F \approx F_T$, так как атмосфера тонкая.

$$F = G \frac{M_0 m}{R^2}$$

$$M_0 = V \rho = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho$$

$$V = \frac{m}{M(\text{O}_2)} = \frac{N}{N_A} \Rightarrow m = \frac{N}{N_A} M(\text{O}_2)$$

$$P = \frac{G M_0 m}{R^2 \cdot 4\pi R^2} = \frac{G \cdot 4\pi R^3 \rho \cdot N M(\text{O}_2)}{4\pi R^4 \cdot 3 \cdot N_A} = G \frac{\rho N M(\text{O}_2)}{3 R N_A}$$

$$P = \frac{6,6 \cdot 10^{-11} \cdot 2,5 \cdot 10^{29} \cdot 1240 \cdot 0,032}{3 \cdot 764000 \cdot 6 \cdot 10^{23}} \text{ Па} \approx 5 \cdot 10^{-10} \text{ Па}$$

Ответ: $10^{-10} \div 10^{-9} \text{ Па}$

2 из 3

№3.

Разница между пределами времени прохождения перигелия равна $791 = T$

Смещение линии аперия за $20л = S_0$

$$S_0 = \frac{365,25 \cdot 24 \cdot 20}{112\ 000} \text{ ч} \approx \frac{3 \cdot 1461}{2800} \approx 1,5 \text{ ч}$$

Вероятно, такая большая разница T обусловлена прецессией орбиты Луны (~19 лет - период).

Возьмём диаметральный и новолунный ночи предел за S .

$$S = 2 \cdot 24 + 4 = 52 \text{ ч}$$

Скорость смещ. линии аперия $v = \frac{S_0}{20л}$

Δt от 2000 г примерно равно $\frac{S}{v}$

$$\Delta t \approx 680 \text{ л}$$

$$2000 - 680 \approx 1320 \text{ г}$$

ответ: 1320 г.

№4.

Плюс как в случае абс. зв. вел. учитывается полная фаза, а в видимой - нет, то при одинаковых расстояниях до Земли и одинаковых освещенностях поверхности астероида разница в зв. величинах будет обусловлена разницей видимых освещенных площадей.

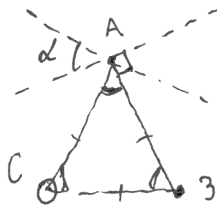
$$\Delta m = 2,5 \log \frac{2\pi R^2}{S}$$

$$\frac{2\pi R^2}{S} \sim \frac{180^\circ}{180^\circ - \alpha}$$

из равенств. $\Delta \alpha = 60^\circ$

$$\text{Тогда } \Delta m = 2,5 \log \frac{180^\circ}{120^\circ} = 2,5 \log 1,5 = 2,5 (\log 5 + \log 3) - 2,5 \approx 1,2 \cdot 2,5 - 2,5 \approx 0,5^m$$

ответ: $0,5^m$.

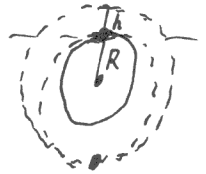
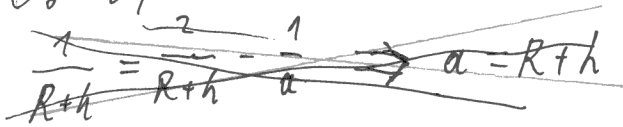


№5

скорость корабля $v_0 = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$

скорость модуля в момент стыковки $v_T = \sqrt{GM \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)}$, где $r = \frac{R+h}{a(1+e)}$

$$v_0 = v_T$$



$$\frac{GM}{R+h} = \frac{1-e}{a(1-e)} \cdot GM \Rightarrow a + ae = R+h - eR - eh$$

$$e = \frac{R+h-a}{R+h+a} \quad a = \frac{2R+h}{2} = R+h/2$$

$$e \approx \frac{35}{1800} \approx 0,02$$

Стартовать нужно параллельно горизонту.

$$v_c = \sqrt{\frac{GM \cdot \frac{1+e}{a}}{1-e}}$$

