



Задача № 1

$$P = 409 \text{ суток}$$

$$m_1 = 6^m$$

$$m_2 = 16^m$$

$$R = 5 \cdot 10^2 R_{\odot}$$

рассмотрим 2 случая: когда $R = R$ в максимуме
и $R = R$ в минимуме.

$$\frac{L_{\text{MAX}}}{L_{\text{MIN}}} = 10^{0.4(m_2 - m_1)} = 10^4$$

$$\frac{L_{\text{MAX}}}{L_{\text{MIN}}} = \left(\frac{R_{\text{MAX}}}{R_{\text{MIN}}} \right)^2 \left(\frac{T_{\text{MAX}}}{T_{\text{MIN}}} \right)^4 = 1 \text{ (по условию)}$$

$$\frac{R_{\text{MAX}}}{R_{\text{MIN}}} = 10^2$$

случай 1

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

$$R_{\text{MIN}} = 5 R_{\odot}$$

$$v = \frac{2}{P} \cdot (R_{\text{MAX}} - R_{\text{MIN}}) \approx$$
$$\approx \frac{2 \cdot R_{\text{MAX}}}{P} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^2 \cdot 695000}{409 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600}$$

Ответ: $\approx 10^2 \text{ км/с}$

случай 2

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

$$R_{\text{MAX}} = 5 \cdot 10^4 R_{\odot}$$

$$v = \frac{2}{P} \cdot (R_{\text{MAX}} - R_{\text{MIN}}) \approx$$
$$\approx \frac{2 \cdot R_{\text{MAX}}}{P} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^4 \cdot 695000}{409 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600} =$$

~ 10^4 км/с - как-то
не похоже
на адекватный
ответ.



Задача № 2

$$p = \frac{F}{S}$$

$$F = F_{грав}$$

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

$$F = \frac{GM \cdot m}{R^2}$$

$$p = \frac{GM \cdot m}{R^2 \cdot 4\pi R^2} = \frac{G \cdot m \cdot \rho}{R \cdot 4\pi}$$

$$M = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$$

Ответ:

$$p = \frac{G m \rho}{4\pi R} = \frac{6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 8 \cdot 10^4 \cdot 1240}{4\pi \cdot R}$$

$$= \frac{6,7 \cdot 10^{-7} \cdot 1240}{4 \cdot 760} \approx 4 \cdot 10^{-7} \text{ Па}$$

Считаем, что молекула
состоит из двух атомов
кислорода, которые состоят
из 16 протонов и нейтронов
 $m = N \cdot 2 \cdot 32 \cdot m_p =$
 $= 3 \cdot 2 \cdot 32 \cdot 10^{25} \cdot 1,7 \cdot 10^{-27} =$
 $\approx 3 \cdot 10^{-4} \text{ кг}$



Задача № 3

$$t = 20 \text{ лет}$$

$$T = 112 \cdot 10^3 \text{ лет}$$

за t минут аргид повернулся на $\frac{t}{T} \cdot 360^\circ =$
 $= \frac{20}{112 \cdot 10^3} \cdot 360^\circ = \frac{360}{112 \cdot 50} \approx \frac{1}{15}^\circ \sim \frac{1}{15} \text{ суток} \sim 100 \text{ минут}$
(сверху = 2 раза)

в году 365 (366) дней, период обращения \oplus
по орбите = 365,24 \rightarrow каждый год до висок.
 $\approx +6$

~~ит.~~ ~~чтобы~~ чтобы период был
как можно позже, необходимо, чтобы он
пришёлся на висок. год до 29 февраля.

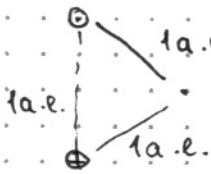
11^я 5 января был в 2020 году

~~связи~~ ~~раньше~~

за 4 года разница должна уйти, а смещение
по времени происходит только из-за вращ. мин.
аргид \sim на 30 минут



Задача № 4



Δ равносторонний \Rightarrow углы $= 60^\circ$

$$F = \frac{1 + \cos \varphi}{2} = \frac{3}{2 \cdot 2} = 0,75$$

$$F = \frac{d}{D} = 0,75$$

$$S_{\text{об}} \sim d$$

$$\Delta m = 2,5 \lg \frac{S_1}{S_2} = 2,5 \lg 0,75 \approx 2,5 \lg 0,8$$

$$\lg 0,8 = \lg \frac{8}{10} = \lg 8 - \lg 10 = 3 \lg 2 - \lg 10 \approx -0,1$$

$$\Delta m = 2,5 \lg 0,8 \approx -0,25 = m_{\text{об}} - M$$

Ответ: на $0,25^m$ ($m - M$)

↑
видимая ↑
абсолютная



Задача № 5

$$h = 70 \text{ км} \Rightarrow R_{\text{орб}} = 1800 \text{ км}$$

$$v_I = \sqrt{\frac{GM_{\odot}}{R_{\text{орб}}}} = \sqrt{\frac{6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 7 \cdot 10^{22}}{1,8 \cdot 10^6}} \approx$$

$$\approx \sqrt{3,5 \cdot 7 \cdot 10^5} \approx 5 \cdot 10^2 \sqrt{10} \approx 1,5 \text{ км/с}$$

$$T = \frac{2\pi R_{\text{орб}}}{v} = \frac{3600 \cdot \pi}{1,5} = 2400\pi \approx 7200 \text{ сек} \approx 2 \text{ часа}$$



Ввиду малости угла α можно считать, что
время между тем, как аппарат появился на
горизонте и в зените мало по сравнению с периодом
вращения \ll вокруг светила или даже пренебрегает,
т.к. её величина на порядок меньше первой погрешности

v_I должна быть в апоцентре \Rightarrow в перигенте $\left(\frac{1+e}{1-e}\right) \cdot v_I$

$$e = \frac{R_{\text{орб}} - R_{\odot}}{R_{\text{орб}} + R_{\odot}} \approx \frac{1}{35}, \text{ со второй погрешностью } v_e = v_I \approx 1,5 \text{ км/с}$$

Ответ: почти сразу, $v = v_I = 1,5 \text{ км/с}$, по направл. вращения \ll