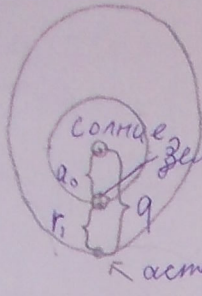


$N1.$
 $T = 3,92. \Delta m = 2,5^m.$

1.

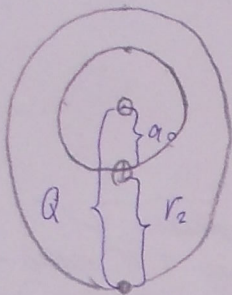


q - расстояние в перигелии, $q = a(1-e)$
 $a_0 = 1 \text{ а. е.}$, a - большая полуось астероида.

ДИМ - 1

r_1 - минимальное расстояние между астероидом и Землей.
 В этом случае у астероида ~~меньше~~ звездная величина m_1
 $r_1 = q - a_0$

2.



Q - расстояние в апоцентре. $Q = a(1+e)$

r_2 - максимальное расстояние между Землей и астероидом.

Звездная величина m_2

r_2 - максимально возможное расстояние в противостоянии, $r_2 = Q - a_0$.

$m_2 > m_1$, $m_2 - m_1 > 0$; $\Delta m > 0 \Rightarrow$ по формуле Полака:

$$\frac{I_1}{I_2} = 10^{0,4(m_2 - m_1)} = \frac{r_2^2}{r_1^2}; \quad 10^{0,4 \Delta m} = \left(\frac{Q - a_0}{q - a_0}\right)^2 = \left(\frac{a(1+e) - a_0}{a(1-e) - a_0}\right)^2$$

подставим значения Δm и a_0 в уравнение

$$10^{0,4 \cdot 2,5} = \left(\frac{a(1+e) - 1}{a(1-e) - 1}\right)^2; \quad \sqrt{10} = \frac{a + ae - 1}{a - ae - 1}; \quad \sqrt{10}(a - ae - 1) = a + ae - 1;$$

$$\sqrt{10}a - \sqrt{10}ae - \sqrt{10} + 1 - a = ae; \quad e(a + \sqrt{10}a) = \sqrt{10}a - \sqrt{10} + 1 - a;$$

$$e = \frac{a(\sqrt{10} - 1) - (\sqrt{10} - 1)}{a(\sqrt{10} + 1)} = \frac{(\sqrt{10} - 1)(a - 1)}{a(\sqrt{10} + 1)}$$

По 3-й Кеплера:

$$a = \sqrt[3]{T^2}, \quad a = \sqrt[3]{3,9^2} = \sqrt[3]{15,21} \approx 2,5$$

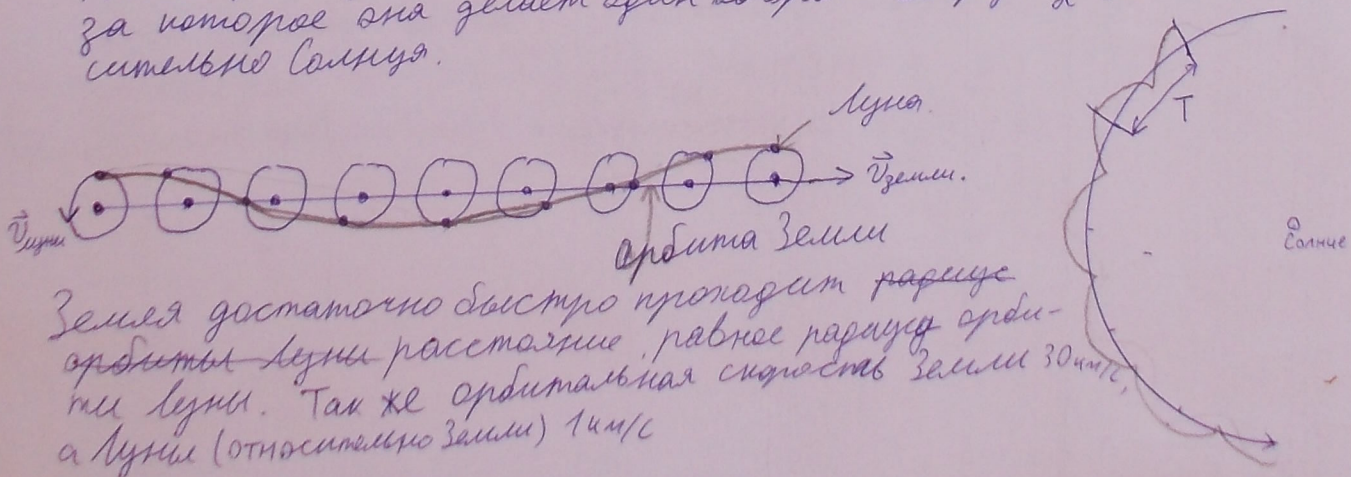
$$\sqrt{10} \approx 3,2 \quad (3 < \sqrt{10} < 4)$$

$$e \approx \frac{(3,2 - 1)(2,5 - 1)}{2,5(3,2 + 1)} = \frac{2,2 \cdot 1,5}{2,5 \cdot 4,2} = \frac{3,3}{10,5} = 0,3$$

Ответ: 0,3

N3

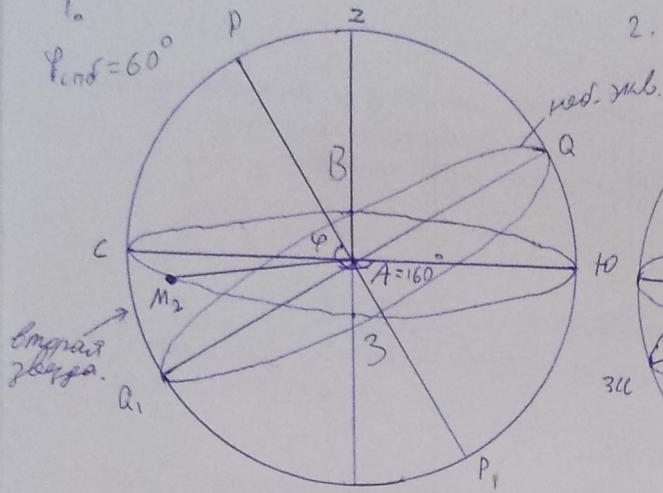
Рассмотрим движение Луны в течение ~~несколько~~ времени T , за которое она делает один оборот вокруг Земли относительно Солнца.



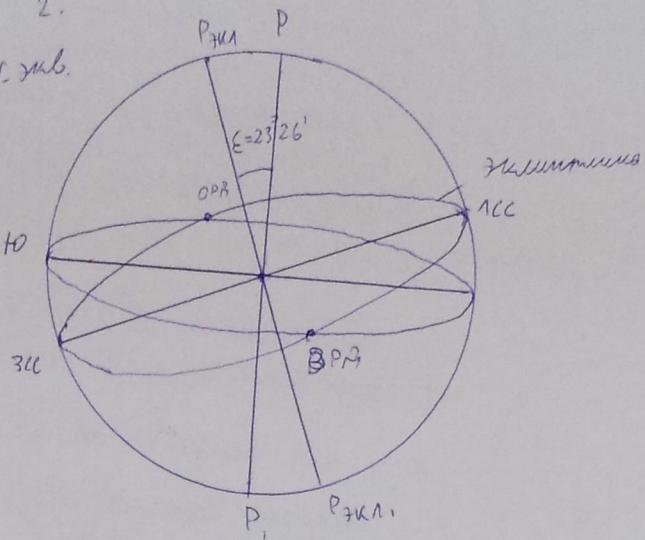
Земля достаточно быстро прокладывает радиус орбиты Луны расстояние, равное радиусу орбиты Луны. Так же орбитальная скорость Земли 30 км/с , а Луны (относительно Земли) 1 км/с

N5

$\varphi_{\text{наб}} = 60^\circ$

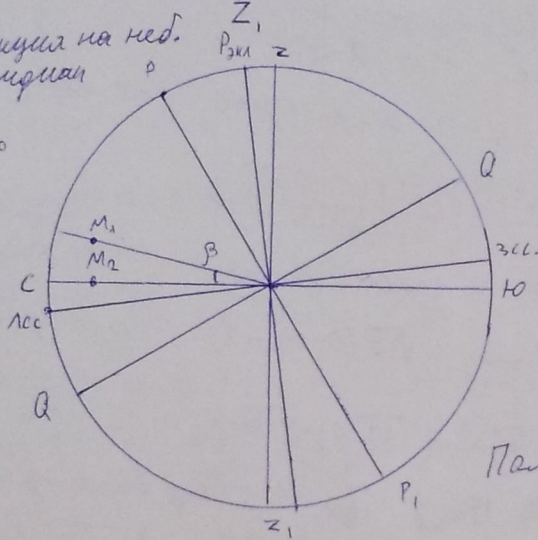


2.



проекция на неб. меридиан

$\beta = 10^\circ$

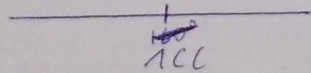


Эти звезды принадлежат зодиакальному созвездию т.к. находятся недалеко от экватора.

скорее всего это ~~зв~~ Кастр (Хамсу-нева) и Поллукс (Эпирнеда) т.к. близнецы находятся недалеко от точки летнего солнцестояния.

Расстояние между звездами примерно 5° .
Поллукс ярче чем Кастр.

$\approx 5^\circ$ Кастр.
Поллукс β



N4

$$a = 0,5 a_e$$

$$T = 0,25 \text{ з.}$$

Из 3-го з-на Кеплера, ^{отсюда} обобщенным Ньютоном: Дим - 1

$$MT^2 = a^3; M = \frac{a^3}{T^2} = \frac{(0,5)^3}{(0,25)^2} = \frac{0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,25 \cdot 0,25} = 2 M_\odot$$

т.к. звезда главной последовательности, $L \sim M^4$

$$\frac{L}{L_\odot} = \left(\frac{M}{M_\odot}\right)^4; L = \left(\frac{M}{M_\odot}\right)^4 L_\odot = (2)^4 L_\odot = 16 L_\odot$$

$$I_\odot = \frac{L_\odot}{4\pi a_e^2} - \text{солнечная постоянная.}$$

$$I = \frac{L}{4\pi a^2}$$

$$\frac{I}{I_\odot} = \frac{L}{L_\odot} \cdot \left(\frac{a_\odot}{a}\right)^2 = 16 \cdot \left(\frac{1}{0,5}\right)^2 = 64; I = 64 I_\odot = 64 \cdot 1,4 \cdot 10^3 \approx 9 \cdot 10^4 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$$

$$S = 2 \text{ м}^2; \eta = 0,3; P = I S \eta = 9 \cdot 10^4 \cdot 2 \cdot 0,3 = 9 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 3 = 54 \cdot 10^3 \text{ Вт.}$$

Потеря массы зв. звезда в год терзет 10^{-14} своей массы.

$$\frac{\Delta M}{\Delta t} = 10^{-14} \frac{M}{\text{год}} = 2 M_\odot \cdot 10^{-14} / \text{год} = 2 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 10^{-14} / \text{год} = 4 \cdot 10^{16} \text{ кг} / \text{год} = \frac{4 \cdot 10^{16} \text{ кг}}{3 \cdot 10^7 \text{ с}} =$$

$$= 1,3 \cdot 10^9 \text{ кг/с}$$

$$\text{на } 1 \text{ м}^2: \frac{\Delta M}{\Delta t} \cdot \frac{1}{4\pi a^2} = \frac{1,3 \cdot 10^9 \text{ кг/с} \cdot (1 \text{ м})^2}{4 \cdot 3,14 \cdot (0,5 \cdot 1,5 \cdot 10^{11})^2} = \frac{1,3 \cdot 10^9}{7,1 \cdot 10^{22}} \approx 2 \cdot 10^{-14} \text{ кг/с.}$$

$$\frac{\Delta M}{\Delta t} \cdot \frac{v^2}{2} = P_{\text{л.в}} = \frac{2 \cdot 10^{-14}}{2} (4 \cdot 10^3 \cdot 10^3)^2 = 16 \cdot 10^{-4} \text{ Вт}$$

Энергия излучения преобладает энергию частиц звездного ветра в $\frac{54 \cdot 10^3}{16 \cdot 10^{-4}} \approx 3 \cdot 10^7$ раз. ~~30 млн раз.~~ ^{30 млн раз.}

N2

Пусть скорость магнитозвуковых волн в плазме равна скорости света $c = 300\,000 \text{ км/с}$, тогда ~~длина~~ ^{длина}

$$\text{длина волны } \lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}}{2,5 \cdot 10^3 \text{ Гц}} = 1,2 \cdot 10^5 \text{ м} \quad (\nu = 2-3 \text{ кГц} \approx 2,5 \text{ кГц})$$

$$\text{Размер области повышенной плотности} \approx \frac{1,2 \cdot 10^5}{2} = 0,6 \cdot 10^5 = 6 \cdot 10^4 \text{ м.}$$