

① Транзиты Гамана

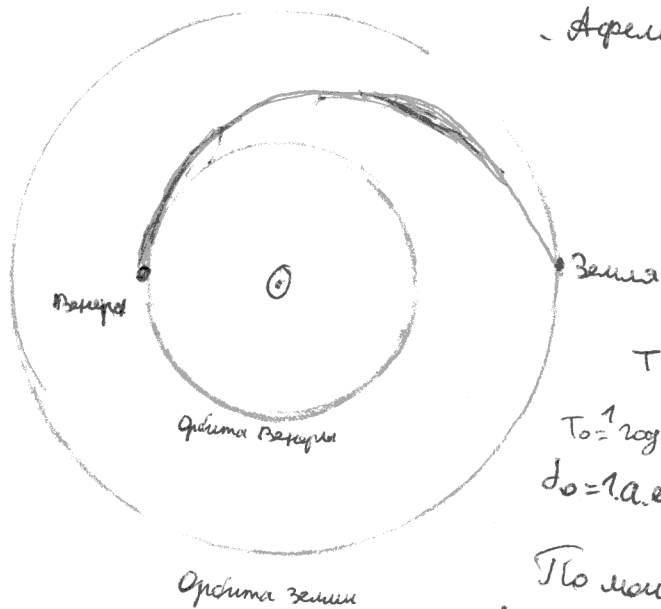
По III закону Кеплера $a^3 \sim T^2$

Вылет - перигелий, точка прихода - Аргелий

КОД: 430

Страница

1 из 3



$$a = \frac{a_1 + a_2}{2} = \frac{1,4 \text{ а.е.}}{2} = 0,7 \text{ а.е.}$$

По III закону Кеплера

$$T = \frac{T_0}{2} \left(\frac{a}{a_0} \right)^{\frac{3}{2}}$$

$$T_0 = 1 \text{ год}$$

$$a_0 = 1 \text{ а.е.}$$

$$T = 0,5 \left(\frac{0,7 \text{ а.е.}}{1 \text{ а.е.}} \right)^{\frac{3}{2}} \approx 0,4 \text{ года}$$

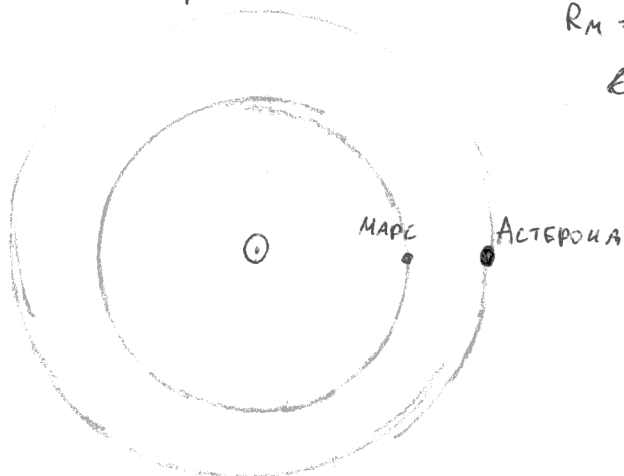
$$0,4 \text{ года} \approx 5 \text{ месяцев}$$

По линии минимй сообразенням, результат может быть меньше, т.е. 3-4 месяца.

$$12 \text{ февраля} + 5 \text{ месяцев} \approx 12 \text{ июля}$$

ответ: 12 июля

③ Минимальное расстояние:



$R_M = 1,5 \text{ а.е.}$ Такое положение происходит раз в 2 марсианских года, то есть каждые 2

оборота Марса вокруг Солнца.

Значит астероид делает Астероид за это время делает один оборот вокруг Солнца, значит его период в 2 раза больше, чем у Марса и равен 2 марсианским годам.

По III закону Кеплера:

$$\frac{a_A^3}{a_M^3} = \frac{T_A^2}{T_M^2}$$

$$a_A^3 = 4 \cdot (1,5)^3$$

$$a_A \approx 2,4 \text{ а.е.}$$

Если радиолокация - сигнал должен пройти от Марса до астероида и обратно. Сигнал распространяется со скоростью, соответствующей со скоростью света в вакууме.

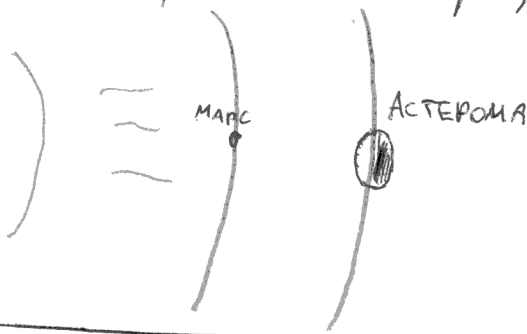
$$t = \frac{(a_A - a_M) \cdot 2}{300000 \text{ км/с}} = \frac{270000000 \text{ км}}{300000 \text{ км/с}} \approx 900 \text{ с} = 15 \text{ мин}$$

Если как Марс и астероид будут в одной линии, по отклонению и Солнцу, половина астероида будет освещена

КОА: 430

СТРАНИЦА

2 из 3



Ответ: 175 минут

и половину (~~50%~~ $\frac{1}{2}$)

2) Скорость метеороида - 3 км/ч v_1

Скорость, с кот. вращается вокруг своей оси астероид:

$$v_2 = \frac{\pi d}{4.24 \text{ ч}} \approx 20 \text{ км/ч}$$

$$d = 600 \text{ км}$$

Длина экватора $\frac{\pi d}{\text{ч}} \approx 475 \text{ км}$

r_1 - расст. кот. пройдет метеороид

r_2 - расст. на кот. повернется метеороид

нулю чтобы в опред. момент

$$v_1 + v_2 = 475 \text{ км}$$

Планиметрия, что будет через t минут

$$t \cdot v_1 + t \cdot v_2 = 475 \text{ км}$$

$$3t + 20t = 475$$

$$t \approx 20,5 \text{ ч}$$

через 20,5 часов метеороид окажется в тени. Он успеет пройти $3 \cdot 20,5 = 61,5 \text{ км}$

Доля от экватора: $\frac{61,5}{\pi d} \approx 0,03$ т.е. $\approx 3\%$ Ответ: 0,03 доли от экватора

5) Период равен периоду затмения 88 суток. Занежем закон Кеплера в такой формулировке

$$\frac{T^2 (m_1 + m_2)}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G}$$

$$m_1 + m_2 = M = 1,8 m_\odot = 1,8 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$T = 88 \text{ сут}$$

a - большая полуось

b - малая полуось

$$a^3 = \frac{G \cdot (88 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60)^2 \cdot 3,6 \cdot 10^{30}}{4\pi^2}$$

$$a \approx 6 \cdot 10^{20} \text{ м} \approx 6 \cdot 10^7 \text{ км}$$

Зная:

$$0,75 = -2,5 \log_{10}(x)$$

$$x \approx 0,5$$

Зная каждый раз падает в половину примерно.

Уточнение (5)

Знают каждый раз падает в половину, то есть звезды одинаковые. Масса каждой составляет 0,9 масс Солнца.

Если масса ~~звезды~~ звезды = 0,9 масс Солнца, значит спектральный класс 6, и цвет желтый

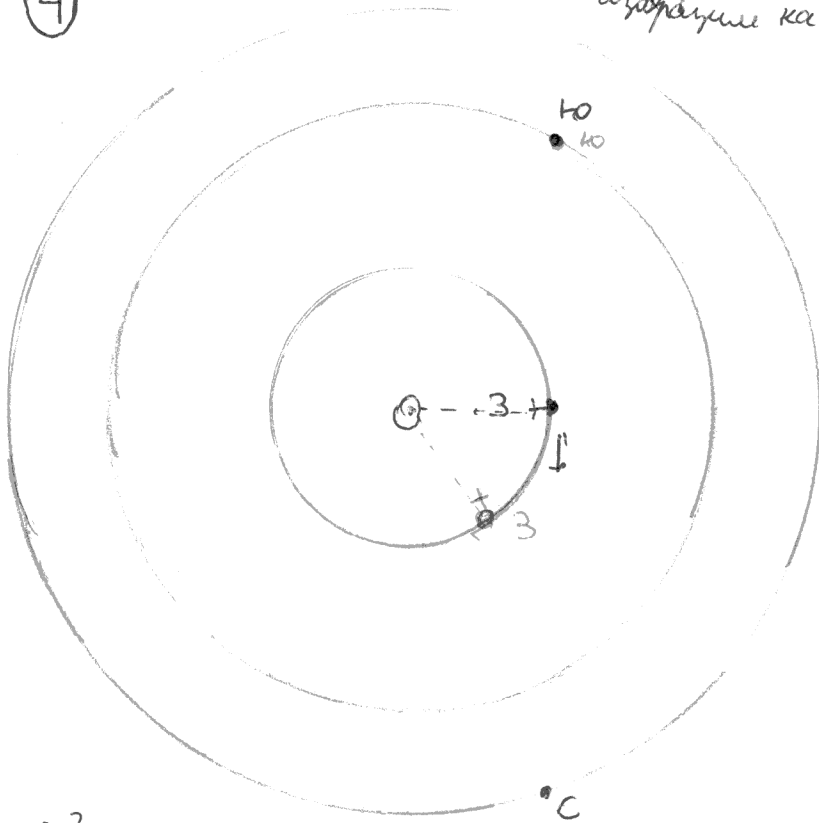
Ответ: $a = 6 \cdot 10^7$ км

$m_1 = m_2 = 0,9$ масс Солнца

цвет желтый, спектральный класс 6

(4)

изобразим как рисунок:



Получим - Солнце в центре

Зеленым цветом показано положение планет во второй ситуации

$$\frac{T_c^2}{T_0^2} = \frac{12^3}{8^3}$$

По III закону Кеплера можно посчитать периоды

~~в~~ обеих планет.

$$M = 1,2 m_{\odot} = 1,2 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$\frac{T^2 M}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G}$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \cdot a^3}{M \cdot G}}$$

Далее можно перевести эти периоды в ~~год~~ земные года и часы