

10-08

12.10
12.12

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
Региональный этап
20 января 2020 г.

Фамилия Сивак

Имя Михаил

Отчество Сергеевич

Класс 10

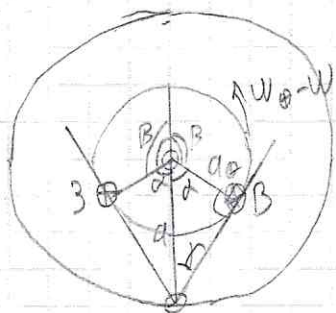
Территория г. Пермь

Образовательная организация МАОУ СОШ №146

Шараев М.Ш.

1	2	3	4	5	6	Σ
8	8	6	1	4	4	31

Покажем мы рассмотрим квадратную галактику, но она является внешней. Пусть её угловая скорость ω , а Земли ω_0 . Перейдем в систему отсчета, движущуюся с Землей и обращающуюся со скоростью ω , тогда и планета будет неподвижна, а Земля будет вращаться с угл. скоростью $\omega_1 = \omega_0 - \omega$. Картина переменилась:



- ⊕ - Земля
- - планета
- - Солнце
- B - положение при восточной экваториуме
- 3 - положение при западной экваториуме.

$T_{B3} = 1,143 T_{3B}$, по условию

$\omega_1 \cdot T_{B3} = 1,143 \cdot \omega_1 T_{3B}$, при $T_{B3} = 2\beta$ $\omega_1 T_{3B} = 2\alpha$

отсюда $2\beta = 1,143 \cdot 2\alpha \Rightarrow \beta = 1,143\alpha$

из чертежа видно, что $\alpha + \beta = 180^\circ$. $\alpha + 1,143\alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha \approx 84^\circ$

$\beta = 90 - \alpha = 6^\circ$ $\sin \alpha = \frac{a_\oplus}{a}$ $a = \frac{a_\oplus}{\sin \alpha} \approx 9,57 a_\oplus$

Мы получили быструю планету внутренней системы, которая почти совпадает с большой полуосью Сатурна, значит планета - Сатурн.

N3

$T_\oplus = 12 S_L$, из условия. Учтем \oplus, L, \odot - относятся к Земле в пределе и по assumption совпадают.

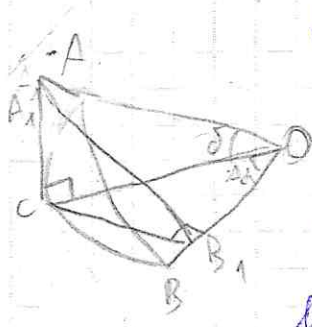
$\frac{1}{S_L} = \frac{1}{T_L} = \frac{1}{T_\oplus} - \frac{12}{T_\oplus} = \frac{1}{T_L} - \frac{1}{T_\oplus}$ $T_L = \frac{T_\oplus}{13} \approx 28,1 \text{ сут.}$

из III закона Кеплера

$\frac{a_L^3}{a_\oplus^3} = \frac{T_L^2}{T_\oplus^2} \Rightarrow a_L = a_\oplus \cdot \sqrt[3]{\frac{T_L^2}{T_\oplus^2}}$ $a_\oplus = 384400 \text{ км}$ $T_\oplus = 27,32 \text{ сут.}$

отсюда $a_L \approx 391640 \text{ км}$

условие чтобы хотя бы когда-нибудь произошло полное затмение



Для чего \angle дуги CB, AB равны α и β соответственно.
 угол плоскостн $(ACO) \perp (CBO)$. $\beta = \alpha - \alpha_1$.
 угол между плоскостями (CBO) и (ABO) составляет $90 - \varphi$.
 Построим в т. C касательную к окружности ABO .
 Если радиус меньшей сферы $R = AO = BO$, то.

$AC = R \operatorname{tg} \beta$. ~~$AC = R \operatorname{tg} \alpha$~~

опустим перпендикуляр из т. C на BO , получим т. B_1 .

$\angle CB_1A$ есть угол между (CBO) и (ABO) , т.е. равен $90 - \varphi$.

$AC \perp (CBO)$ по построению.

$B_1C = R \operatorname{sm}(\alpha)$.

$\triangle ACB_1$ $\angle ACB_1 = 90^\circ$ $\angle CAB_1 = \varphi$. $AC = R \operatorname{tg} \beta$ $B_1C = \frac{R}{\operatorname{sm}(\alpha)}$
 $\beta = 15,6^\circ$ $\alpha = 10,175^\circ$

$\operatorname{tg} \varphi = \frac{CB_1}{CA_1} = \frac{1}{\operatorname{tg}(\alpha) \operatorname{sm}(\alpha)}$ $\varphi \approx 32,3^\circ$

$\Rightarrow \frac{\operatorname{sm}(\alpha)}{\operatorname{tg} \beta} \Rightarrow \varphi \approx 32,3^\circ$

ответ $\varphi \approx 32,3^\circ$

ИЧ.

Минимальное теоретическое число разрывов провода на границе дуги определяется как $\beta = \frac{R}{D}$, где D - диаметр сферы, а R - радиус сферы.

$D = \frac{R}{\beta}$ для вычисления радиуса сферы, мы берем минимальное значение диаметра

для которого средняя длина волны около 55 км или $5,5 \cdot 10^7$ м.
 из условия $\beta = 2''$, в формуле β - радиан. Тогда $D \approx \frac{5,5 \cdot 10^7 \cdot 3600 \cdot 180}{2 \cdot \pi} \approx 0,057$ км

$D \approx 5,7$ см.

Рассматривая сфер меди в телесном. углом освещенности $\sigma = 1 \text{ кв}^\circ$ за E_0 , тогда без телесного. 1 кв° дуги имеют освещенность $\Gamma^2 E_0$.

из условия $\Gamma^2 E_0 \geq \frac{\Gamma^2 E_0}{E} = 2 \Rightarrow \Gamma = \beta \approx 1,4$ крат.

