

1	2	3	4	5	6	Σ
8	5	6	6	8	X	33

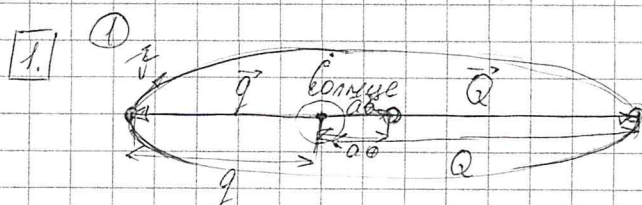
Дано:

$$T = 620 \text{ лет}$$

$$q = 38 \text{ а.е.}$$

$$\frac{r_{\text{max}}}{r_{\text{min}}} = ?$$

Решение:



q, Q - большие и малая и большая полуоси орбиты объекта, Солнце в фокусе.

Второму 2 для опре. Q :

$$(1.2) \quad q = a(1-e)$$

$$a = 1 - e = \frac{q}{a}$$

$$a = 1 - \frac{q}{a}$$

$$e = 1 - \frac{38 \text{ а.е.}}{72,71 \text{ а.е.}} = 0,48$$

$$(1.1) \quad a = T^2 \text{ (по III-ему закону Кеплера для Солнечн. системы)}$$

$$a = \sqrt[3]{T^2} = 72,71 \text{ а.е.}$$

(1.3) Найду Q :

$$Q = a(1+e) = 72,71 \text{ а.е.} (1 + 0,48) = 104,6 \text{ а.е.}$$

[2.] (2.1) Вычислю расстояние от Земли до объекта, который находится в перигее своей орбиты:

$R_1 = q + a_{\oplus}$, где a_{\oplus} - полуось орбиты Земли, равная 1 а.е.

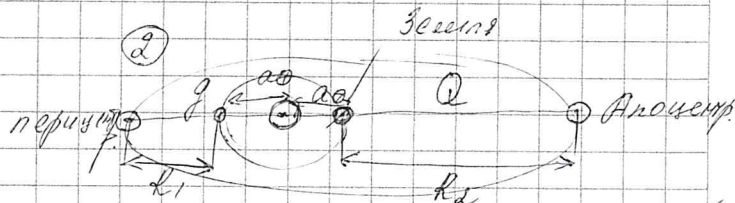
$$R_1 = 38 \text{ а.е.} + 1 \text{ а.е.} = 39 \text{ а.е.} \quad (\text{см. рис. (2)})$$

(2.2) Вычислю расстояние от Земли до объекта, находящегося в апоцентре своей орбиты:

$$R_2 = Q - a_{\oplus} \quad (\text{см. рис. (2)})$$

$$R_2 = 104,6 \text{ а.е.} - 1 \text{ а.е.} = 103,6 \text{ а.е.}$$

[3] Очень видимые условия для наблюдения объекта с расстояний



R_1 и R_2 :

$$f_1 = \frac{2\pi}{R_1} \quad (3.1) \quad f_1 = \frac{2\pi}{R_1}, \text{ где } R - \text{ радиус орбиты}$$

$$f_2 = \frac{2\pi}{R_2}$$

 f_1 - максимал. вид. угел. размер = f_{max} f_2 - минимал. вид. угел. размер = f_{min} (3.2) Возьмем отношение f_{max} и f_{min} :

$$\frac{f_{\text{max}}}{f_{\text{min}}} = \frac{2\pi}{R_1} \cdot \frac{R_2}{2\pi} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{106600}{3400} = 3,14 \approx 3$$

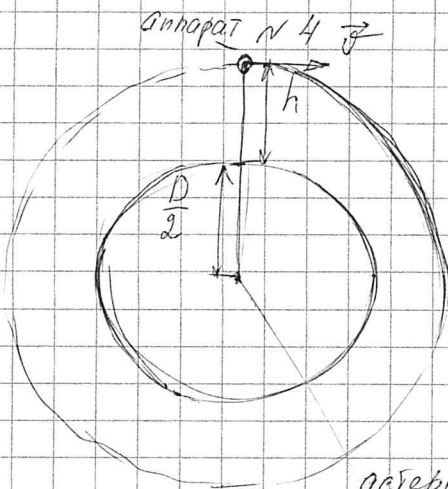
Ответ: 3,14

Дано:

$h = 1,5 \text{ км}$

$D = 5,6 \cdot 10^2 \text{ км}$

$M = 14 \cdot 10^{22} \text{ кг}$

 $T = ?$ 

Решение:

(1.1) Аппарат движется по круговой орбите вокруг астероида с радиусом орбиты R равным:

$$R = \frac{D}{2} + h$$

(1.2) Запишем формулу периода

для T для данного аппарата:

$$T = \frac{2\pi R}{v}, \text{ где } v - \text{ первая космическая скорость для аппарата, равная: } v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

$$T = \frac{2\pi R}{\sqrt{\frac{GM}{R}}}$$

$$(T = \frac{2\pi R}{1} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{GM}{R}}})$$

$$T = 2\pi R \cdot \sqrt{\frac{R}{GM}} = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(R/2 + h)^3}{GM}} = 2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{\frac{(560000 \text{ м} + 1500 \text{ м})^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2} \cdot 14 \cdot 10^{22} \text{ кг}}} = 306937751,8 = 9,7338 \text{ лет}$$

Ответ: 9,733 лет.

Дано:

$$\mu_0 = 0,4''$$

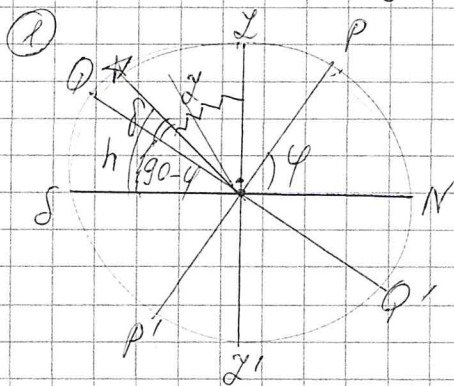
$$\delta = 5^\circ$$

$$\text{в.к.} =$$

$$\varphi = 50^\circ$$

$$\Delta \mu = 0,2'' \cos \delta$$

Решение:



[1] Иходя из рис. (1):

звезда Процион кульминация
рука к полу от зенита Z,
тогда h верхней кульмина-
ции будет равна:

$$h = 90^\circ - \varphi + \delta = 90^\circ - 50^\circ + 5^\circ$$

$$h = 45^\circ$$

[1.2] Тогда зенитное рассто-
яние z будет составлять:

$$z = 90^\circ - h \quad (\text{ср. рис. (1)})$$

$$z = 45^\circ$$

[1.3] тогда $\Delta \mu'$ Проциона в момент в.к.:

$$\Delta \mu' = \frac{0,2''}{\cos z} = \frac{0,2''}{\cos(45^\circ)} = 0,283''$$

[2] Видимая зв. величина Проциона в момент в.к.
равна: $\mu' = \mu_0 + \Delta \mu'$ (из-за влияния атмосф. зв. велич. будет боль-
ше, поэтому "+")

$$\mu' = 0,4'' + 0,283'' = 0,683''$$

Ответ: 0,683''

N3

Дано:

$$a_1 = 384400 \text{ км}$$

$$L = 5 R_1$$

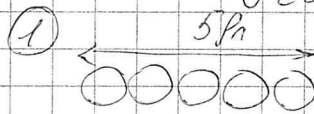
$$R_1 = 21438 \text{ км}$$

$$R_2 = 4 \text{ км}$$

$$D_2 = 5 \text{ км}$$

$$L' = ?$$

Решение:



[1] Т.к. цепочка состоит

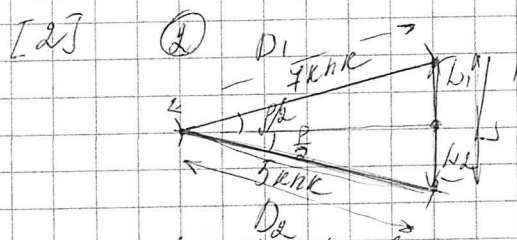
из 5 R_1 , то её условный размер с Зенитомсоставляет $5R_1$, где R_1 - условный размер Луны.

$$R_1 = \frac{a_1}{L} = \frac{21438 \text{ км}}{384400 \text{ км}} = 5,3^\circ$$

 a_1 - полуось орбиты Луны

(1.2) когда ρ целочки

равен: $\rho = 5^\circ = 8,5^\circ$



(2.1) Найду L_1 (ср. рис (2))

$$L_1 = D_1 \cdot \frac{\rho}{2} = 7 \text{ км} \cdot \frac{8,5^\circ}{2} = 0,153 \text{ км}$$

(2.2) Найду L_2 (ср. рис (2))

$$L_2 = D_2 \cdot \frac{\rho}{2} = 0,11 \text{ км}$$

$$L' = 0,263 \text{ км} = 263 \text{ м}$$

(2.3) $L' = L_1 + L_2$ (ср. рис (2))

Ответ: 263 м

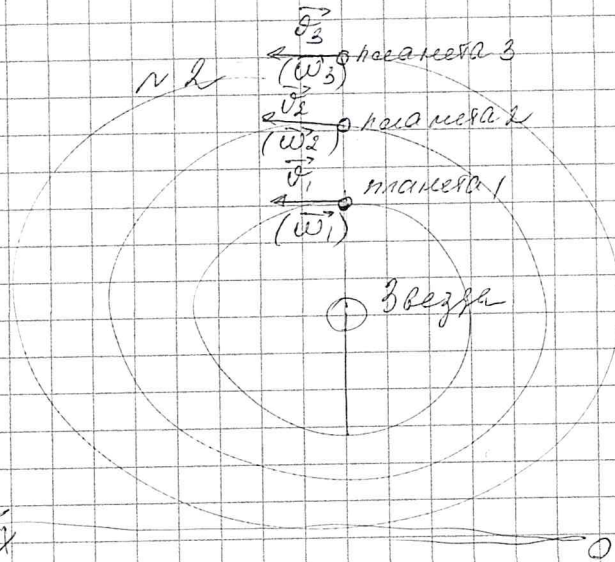
Рано!

$$T_1 = 1 \text{ ч}$$

$$T_2 = 1,1 \text{ ч}$$

$$T_3 = 2 \text{ ч}$$

$\Delta T = ?$



Решение:

[1] Орбитальная угловая скорость $\omega_{орб1}$ для 1 и 2 планет:

2 планет:

$$\omega_{орб1} = \omega_1 - \omega_2$$

$$\omega_{орб1} = \omega_1 - \omega_2$$

$$\frac{2\pi}{S_1} = \frac{2\pi}{T_1} - \frac{2\pi}{T_2}$$

$$\frac{1}{S_1} = \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_1 = \frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1} = \frac{1 \text{ ч} \cdot 1,1 \text{ ч}}{1,1 \text{ ч} - 1 \text{ ч}} = 11 \text{ ч} \text{ (Синхронный период для планет 1, 2)}$$

планет 1, 2)

[2] Орбитальная угловая скорость $\omega_{орб2}$ для 1 и 3 планет равна:

3 планет равна:

$$\omega_{орб2} = \omega_1 - \omega_3$$

$$\omega_{орб2} = \omega_1 - \omega_3$$

$$\frac{2\pi}{S_2} = \frac{2\pi}{T_1} - \frac{2\pi}{T_3}$$

$$\frac{1}{S_2} = \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_3}$$

$$S_2 = \frac{T_1 T_3}{T_3 - T_1} = 2 \text{ ч} \text{ (Синхронный период для 1 и 3 планет)}$$

для 1 и 3 планет)

[3] Рассчитать эмодический период ΔT для S_1 и S_2

$$\Delta T = \frac{S_1 \cdot S_2}{S_1 - S_2} = 2,4 \text{ км}$$

(Планеты будут востраиваться в

[Ответ: 2,4 км] одну цепочку через эмодич. период с
модич. период. (1 и 2 планеты) и (1 и 3 планеты))

