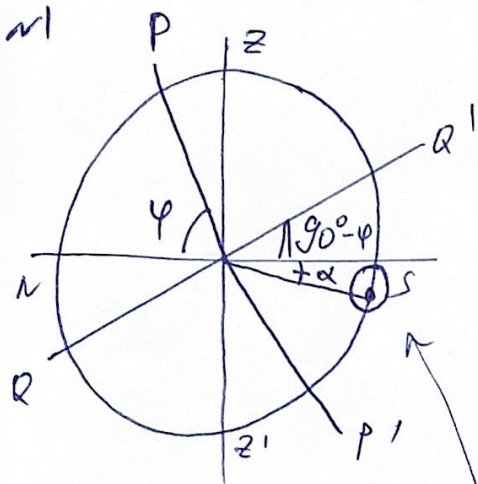


Кир-02

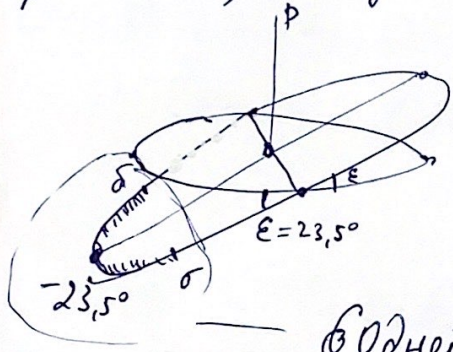


Полярная ночь начинается, когда Солнце имеет такое склонение, что при нем оно будет невостать.
 * для пункта наблюдения

$$\alpha = \rho + \Gamma = 30'' + 35'' = 1^{\circ}05'' \approx 1^{\circ}$$

\uparrow \nwarrow
 угловой рефракция
 радиус на горизонте

Пусть в этот момент склонение Солнца равно δ , тогда полярная ночь будет длиться



60 дней

т.е. от $\delta_0 = -23,5^{\circ}$ до $\delta = \delta$ проходит зодий. до весеннего равноденствия от момента со склонением δ пройдет еще 60 дней (берем приближ. знач. для более простых вычислений)

$$\delta = 23,5^{\circ} \cdot \sin\left(\frac{-60^{\circ}360^{\circ}}{365,25}\right) \approx 23,5^{\circ} \cdot \sin(-60^{\circ}) = -23,5 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\delta \approx -\frac{47 \cdot 1,71}{4} \approx -20,1^{\circ}$$

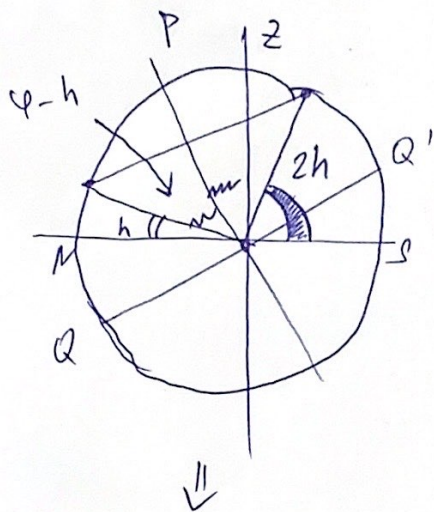
$\begin{array}{r} \times 1,71 \\ 47 \\ \hline 1197 \\ 684 \\ \hline 80,37 \end{array}$	$\begin{array}{r} 80,37 \\ -80 \\ \hline 0,37 \\ -0,36 \\ \hline 0,01 \\ -0,01 \\ \hline 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4 \\ \hline 20,0925 \end{array}$
--	---	--

Тогда $90^\circ - \varphi + \alpha = |\delta|$

Кир-02

$$90^\circ - \varphi + 1^\circ = 20^\circ,1$$

$$\varphi = 90^\circ - 20^\circ,1 + 1^\circ = \cancel{69,9^\circ} \\ 70,9^\circ$$



Если \star наблюдающаяся, то ее высота в верх. кульминации больше нуля \rightarrow ее высота в ниж. кульминации тоже > 0 (чтобы выполнялось условие про разнице высот в 2 раза)

$$3h + 2 \cdot (\varphi - h) = 180^\circ$$

$$2\varphi + h = 2 \cdot 70,9 + h = 141,8 + h = 180^\circ$$

$$h = 38,2^\circ$$

$$h = -90^\circ + \varphi + \delta_\star$$

$$38,2^\circ = -90^\circ + 70,9^\circ + \delta_\star$$

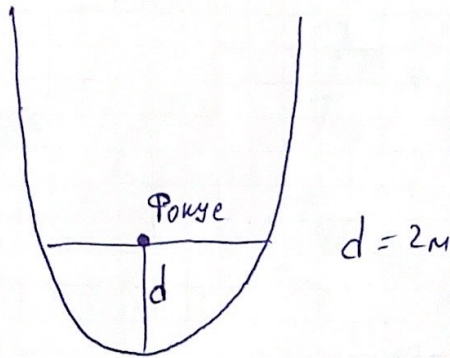
$$38,2^\circ = -19,1^\circ + \delta_\star$$

$$\delta_\star = 57,3^\circ$$

№2

Кир - 02

Засветка возникает в даты близкие к весеннему и осеннему равноденствиям



КУР-02

~3

1) 3И кеплера две орбиты

$$\left(\frac{T_{01}}{T_{02}}\right)^2 = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3$$

↑
орбитальные
периоды

$$\frac{T_{01}}{T_{02}} = \sqrt{\frac{0,5^3}{0,18^3}} = \sqrt{\frac{5^3}{18^3}} = \sqrt{\frac{125}{512}}$$

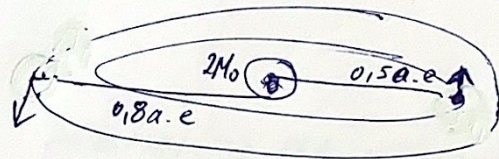
$$\frac{T_{01}}{T_{02}} \approx \sqrt{\frac{125}{500}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

$$T_{02} = 2T_{01}$$

2) Найдем период T_{01} из орбиты 3-на кеплера две Земли.

$$\left(\frac{T_{01}}{T_{\oplus}}\right)^2 \frac{2M_{\odot}}{M_{\oplus}} = \left(\frac{a_{1\oplus}}{a_{\oplus}}\right)^3$$

$$\left(\frac{T_{01}}{1 \text{ год}}\right)^2 \cdot 2 = \left(\frac{0,5 \text{ a.e.}}{1 \text{ a.e.}}\right)^3$$



$$\left(\frac{T_{01}}{1 \text{ год}}\right)^2 = \frac{0,5^3}{2} = 0,125$$

$$\frac{T_{01}}{1 \text{ год}} = 0,354 \Rightarrow T_{01} = 0,354 \text{ года}$$

3) Из условия $T_{\text{orb}} = 2T_1 \leftarrow \text{оси}$

КЦР-02

4) Длительность "солнечных" суток \mathcal{J} выражается как:

$$\frac{1}{\mathcal{J}} = \frac{1}{T} \pm \frac{1}{T_0}, \text{ где } T \in T_0 \text{ период обр.}$$

$T =$ вокруг оси

$T_0 =$ период обр. орбитальный

$$1. \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_{01}} = \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_{02}}$$

← все вращается в 1 сторону

$$\frac{1}{T_1} - \frac{1}{2T_1} = \frac{1}{T_{01}} - \frac{1}{T_{02}}$$

$$\frac{1}{2T_1} = \frac{1}{T_{01}} - \frac{1}{2T_{01}}$$

$$\frac{1}{2T_1} = \frac{1}{2T_{01}}$$

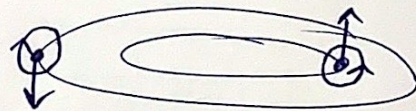
$$T_1 = T_{01} = 0,25 \text{ з}$$

$$T_2 = 2T_1 = 0,5 \text{ з}$$

← РАВНЫ (=) не по условию

$$2. \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_{01}} = \frac{1}{T_2} + \frac{1}{T_{02}} \leftarrow \text{в разную}$$

↑
в одну сторону



$$\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_{01}} = \frac{1}{2T_1} + \frac{1}{2T_{01}}$$

$$\frac{1}{2T_1} = \frac{3}{2T_{01}}$$

$$T_1 = \frac{T_{01}}{3} \Rightarrow$$

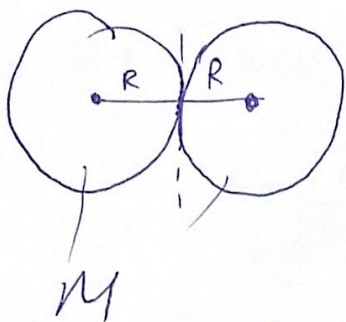
$$T_1 = \frac{T_{01}}{3} = \frac{0,25}{3} \approx 0,08 \text{ года}$$

$$T_2 = 1,6 \text{ года} = 2T_1$$

В др. случаях периоды получаются

отрицательными: $3 \cdot \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_{01}} = \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_{02}}$ и $\frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_{01}} = \frac{1}{T_2} + \frac{1}{T_{02}}$

стр 5 из 8



Для положения на орбите верно:

$$F_{\text{притяж}} = m \cdot a_{\text{ц.е.}}$$

$$\frac{GM^2}{(2R)^2} = \frac{M \cdot v^2}{R}$$

$$\frac{GM^2}{4R^2} = \frac{M \cdot v^2}{R}$$

$$\frac{GM}{4R} = v^2$$

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi R}{\sqrt{\frac{GM}{4R}}} = \frac{4\pi R}{\sqrt{\frac{GM}{R}}} = 4\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}}$$

1) Две звезды - Солнца: $M = 2 \cdot 10^30 \text{ кг}$; $R = 697000 \text{ км} = 697 \cdot 10^3 \text{ км} = 697 \cdot 10^6 \text{ м}$

$$T = 4\pi \sqrt{\frac{(697 \cdot 10^6)^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2 \cdot 10^{30}}} = 4\pi \sqrt{\frac{697^3 \cdot 10^{18} \cdot 10^{18}}{6,67 \cdot 2 \cdot 10^{30}}} = 4\pi \sqrt{\frac{697^3 \cdot 10^{36}}{66,7 \cdot 2}} \text{ с}$$

~~$T \approx 4\pi \sqrt{\frac{697^3}{66,7 \cdot 2}} \cdot 10^7 \text{ с}$~~

~~$T \approx 4\pi \sqrt{\frac{697^3}{66,7 \cdot 2 \cdot 10^{30}}}$~~

$$T \approx 4\pi \sqrt{\frac{10 \cdot 490000}{2}} = 4\pi \cdot 700 \cdot \sqrt{5} \approx 4\pi \cdot 700 \cdot 2,25$$

$$T = 6300\pi = 63 \cdot 314 = 19782 \text{ с} \approx 5,5 \text{ ч}$$

19782 | 3600
 - 18000 | 5,495
 - 17820
 - 14400
 - 34200
 - 32400
 - 18000

СР 6 ч 38

2) Kuće F: $M \approx 1,7 M_{\odot}$, $R \approx 1,3 R_{\odot}$

$$T = 4\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}} = 4\pi \sqrt{\frac{R_{\odot}^3 \cdot 1,3^3}{GM \cdot 1,7}}$$

$$T = 5,5 \text{ ч} \cdot \sqrt{\frac{1,3^3}{1,7}} = 5,5 \text{ ч} \cdot \sqrt{0,765 \cdot 1,69} \approx$$

$$\approx 5,5 \text{ ч} \cdot \sqrt{0,5 \cdot 1,5 \cdot 0,5 \cdot 3,4} = 5,5 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{41} =$$

$$= 5,5 \cdot 0,5 \cdot 6,4 = 5,5 \cdot 3,2 = 17,6 \text{ ч}$$

3) Kuće G: $M \approx 0,8 M_{\odot}$, $R \approx 0,9 R_{\odot}$

$$T = 5,5 \text{ ч} \cdot \sqrt{\frac{0,9^3}{0,8}} = 5,5 \sqrt{1,125 \cdot 0,81}$$

$$T = 5,5 \text{ ч} \cdot \sqrt{9,1125} \approx 5,5 \cdot 3 = 15 \text{ ч}$$

Объем: по обе стороны контуре: $T = 5,5 \text{ ч}$

2) обе стороны F: $T = 17,6 \text{ ч}$

3) обе стороны G: $T = 15 \text{ ч}$

KUP-02

8777038

Кир-02

№5

Чтобы Галактика не изменила своей структуры необходимо чтобы скопление занимало столько же места, что и черная дыра

$$R = \frac{2GM}{c^2} = \frac{2G \cdot 4,5 \cdot 10^6 M_{\odot}}{c^2}$$

Пусть каждая черная дыра имеет массу

$$k M_{\odot} \Rightarrow \text{ис кол-во } N = \frac{4,5 \cdot 10^6 M_{\odot}}{k M_{\odot}} = \frac{4,5 \cdot 10^6}{k}$$

(сохраним массу для сохранения структуры)

$$r = \frac{2G \cdot k M_{\odot}}{c^2}$$

$$V = \sum v = N \cdot \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi r^3 \cdot N \Rightarrow r \cdot \sqrt[3]{N} = R$$

$$\frac{2G \cdot k M_{\odot}}{c^2} \cdot \sqrt[3]{N} = \frac{2G \cdot 4,5 \cdot 10^6 M_{\odot}}{c^2}$$

$$k \cdot \sqrt[3]{\frac{4,5 \cdot 10^6}{k}} = 4,5 \cdot 10^6$$

$$k^3 \cdot \frac{4,5 \cdot 10^6}{k} = (4,5 \cdot 10^6)^3$$

$$k^2 = (4,5 \cdot 10^6)^2$$

$$M_{\text{ч.д}} = k M_{\odot} = 4,5 \cdot 10^6 M_{\odot} \leftarrow k = 4,5 \cdot 10^6$$

а это не звездная масса



ТАК БЫТЬ НЕ МОЖЕТ