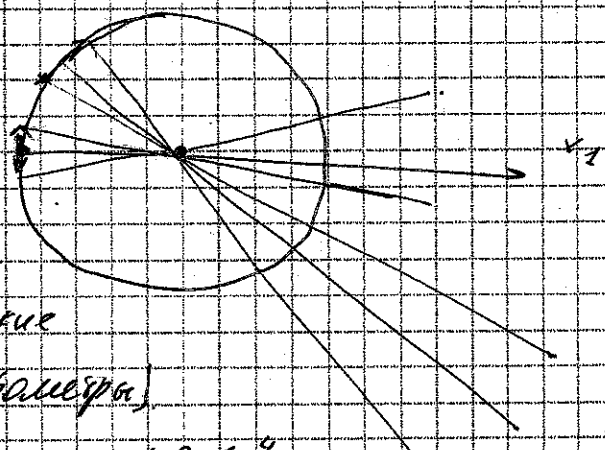


№

Найдите  
угловое  
разрешение  
интерферометра



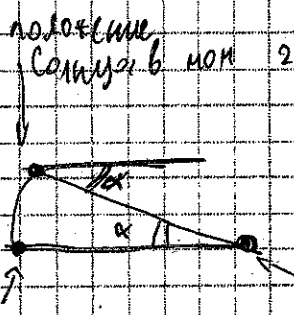
$\lambda \approx 600 \text{ нм}$  ось так же

интерферометра

$D = 2R \approx 12800 \text{ км} = 1.3 \cdot 10^4 \text{ км} = 1.3 \cdot 10^7 \text{ м}$

$$\frac{600}{12800}$$

$\alpha \approx \frac{\lambda}{D}$  (угл. разрешение)



полож. Солнца  
в мом. 3

центр галактики

Период обращения  
Солнца вокруг центра

галактики - 220 млн лет

Путь:

$2\pi r = T$

$T = \frac{220 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{2\pi}}{1.3} = \frac{220 \cdot 10^6}{2\pi \cdot 1.3 \cdot 10^7 \text{ км} \cdot 10^3} = \frac{220 \cdot 10^6}{2\pi \cdot 1.3 \cdot 10^{10}}$

1  
22  
15  
10  
22  
50

$= \frac{22}{2\pi \cdot 1.3} \approx 0.27 \text{ года}$

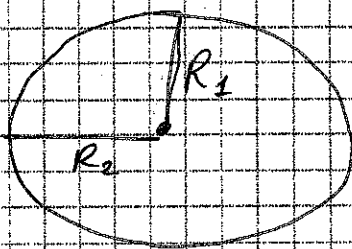
Ответ: ~~0.27 года~~  $\approx 310 \text{ года}$

N2

$m_v = 4 \text{ м}$   
 $\Delta m = -15 \text{ м}$   
 $T = 13 \cdot 10^3 \text{ К}$   
 $M = 5 \text{ Мг}$   
 $v = 2 \cdot 10^2 \text{ м/с}$

$m_B = m_v + \Delta m = 2.3 \text{ м}$   
 $M_{36} = M_B + 5 - 5 \lg(\epsilon) = m_B + 5 - 5 \lg(100)$   
 $M_{36} = 2.3 + 5 - 5 \cdot 2 = 2.3 - 5 = -2.7 \text{ м}$

Если мы выним звезду с ребра:



$S = \pi R_1 R_2$

$\frac{4.2}{2.5}$   
 $\frac{2.2}{2.5}$   
 $\frac{1.88}{2.5}$

$\frac{L_{36}}{L_0} = 10^{0.4(4.7+2.5)} = 10^{0.4 \cdot 7.2} = 10^3 = 1000$

$L_{36} = 1000 L_0$

$\frac{L_{36}}{L_0} = \left(\frac{T_{36}}{T_0}\right)^4 \cdot \left(\frac{S_{36}}{S_0}\right)^2$

$\left(\frac{S_{36}}{S_0}\right)^2 = \frac{L_{36}}{L_0} \cdot \left(\frac{T_0}{T_{36}}\right)^4 = 1000 \cdot \left(\frac{5700}{25 \cdot 10^3}\right)^4 = 1000 \cdot \left(\frac{57}{250}\right)^4 = 1000 \cdot \left(\frac{10}{25}\right)^4$

- 2<sup>6</sup>
- 4<sup>3</sup>
- 6<sup>4</sup>
- 10<sup>8</sup>

~~1000~~  
 $5 \cdot 2^3 = 4^3$   
 $6^4$   
 $128$

$= 1000 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^4 = \frac{1000}{5^4} \cdot 2^4 = \frac{1000}{625} \cdot 16 = 25.6$

$$\frac{S_{зв}}{S_0} = 5$$

$$R_{зв} \cdot R_{гол} = 5R_0^2$$

$$v = \sqrt{\frac{PM'}{R}}$$

$$\frac{PM'}{R} = \frac{(2 \cdot 10^2 \cdot 10^3)^2}{R} = \frac{PM'}{R}$$

$$\frac{5}{2} R_0 \cdot R_{гол} = 5R_0^2$$

$$4 \cdot 10^{10} = \frac{6.7 \cdot 10^{11} \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{30}}{R_{зв}}$$

$$\frac{1}{2} R_{гол} = R_0$$

$$4 \cdot 10^{10} = \frac{6.7 \cdot 10^{11} \cdot 10^{30}}{R_{зв}}$$

$$R_{гол} = 2R_0$$

$$4 \cdot 10^{10} = \frac{6.7 \cdot 10^{20}}{R_{зв}}$$

$$\text{Ответ: } R_{зв} - R_{гол} = \frac{1}{2} R_0$$

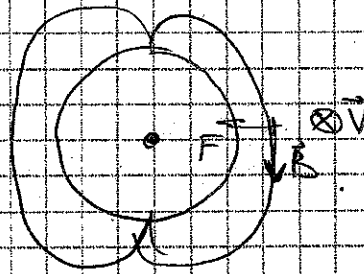
$$4 = \frac{6.7 \cdot 10^{10}}{R_{зв}}$$

$$R_{зв} = \frac{6.7 \cdot 10^{10}}{4} = 1.675 \cdot 10^{10} \text{ м}$$

$$\frac{R_{зв}}{R_0} = \frac{1.675 \cdot 10^{10}}{400 \cdot 10^3 \cdot 10^3} = \frac{145}{7} \approx 2.5$$

$$R_{зв} = 1.5 R_0$$

№3  
 $E = 8 \cdot 10^3 \text{ В}$   
 $M = 1.4 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$   
 $R = 10 \text{ км}$   
 $B = ?$

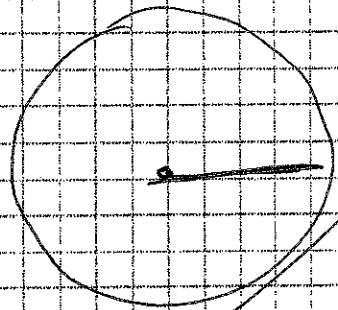


$$v_{эл} = \sqrt{\frac{q \Phi M}{R}}$$

$$v_{эл} = \sqrt{\frac{6.7 \cdot 10^{-19} \cdot 1.4 \cdot 10^{-26}}{10000}}$$

$$= \sqrt{\frac{6.7 \cdot 1.4 \cdot 2 \cdot 10^{-19}}{10^4}} = \sqrt{6.7 \cdot 1.4 \cdot 2 \cdot 10^{-15}}$$

$$= \sqrt{7.3 \cdot 10^{-15}} = \sqrt{7} \cdot 10^{-8} \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 1.4 \cdot 10^{-8} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



$$q v B = \frac{m v^2}{R}$$

$$q B R = m v$$

$$t = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi}{q B R} \cdot v$$

$$D = \frac{1}{t} = \frac{q B R}{2\pi}$$

№3  
 $E = 8 \cdot 10^3 \text{ В}$   
 $M = 1.4 \cdot 10^{-26}$   
 $R = 10 \text{ км}$   
 $B = ?$

$$E = h \nu$$

$$\nu = \frac{1}{t}$$

$$t = \frac{2\pi R}{v}$$

$$\frac{1}{t} = \frac{2\pi R}{v}$$

$$v = 2\pi R \nu$$

$$q v B = \frac{m v^2}{R}$$

$$q B R = m v$$

$$q B R = m \cdot 2\pi R \cdot \nu$$

$$q B R = m \cdot 2\pi \cdot R \cdot \frac{E (h \nu)}{h}$$

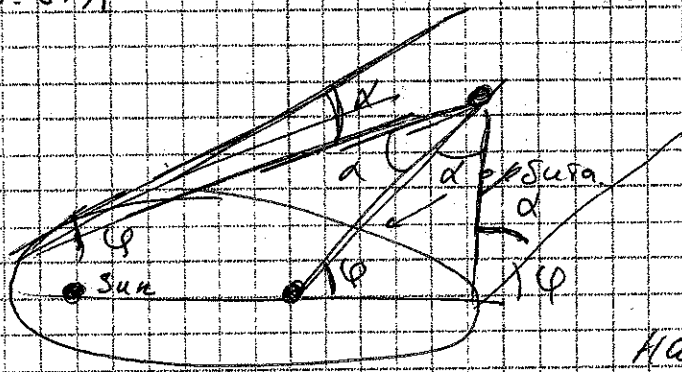
$$BR = 2\pi M_{\text{З}} \cdot \frac{E}{h}$$

$$E = 8 \cdot 10^{21} \text{ эВ} \cdot 9 \frac{1}{2}$$

$$B = \frac{2\pi M_{\text{З}} E}{h} = \frac{2\pi \cdot 10^{-31} \cdot 8 \cdot 10^{22}}{6.6 \cdot 10^{-29}} = 8 \text{ Тл}$$

Ответ: 8 Тл

№4.



~~Закончите, что~~

~~с точки зрения~~

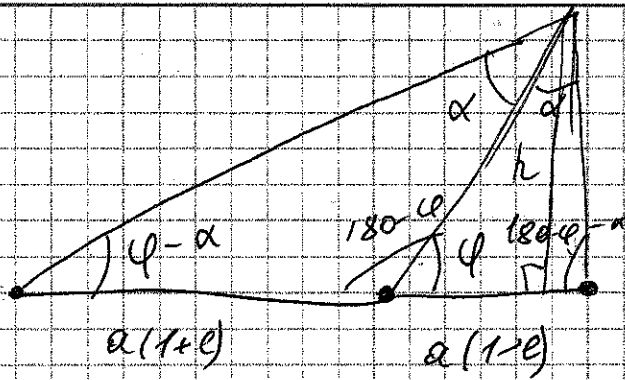
Проведите от

точки на рисунке

на анти звезду

Мал метр ~~и~~

~~лучи~~ направлены на точки ~~объекта~~ и анти звезду  
 всегда сдвинуты, и равен  $33^\circ$ . Тогда из  
 касательной ~~мы~~ будем иметь конус. (или, если  
 проэктировать, ~~снаружи~~ ~~на~~ ~~в~~ ~~плоскость~~ ~~и~~ ~~мы~~ ~~получим~~ ~~эллипс~~ ~~преобразован~~  
 в окружность (в проекции) если аналогично  
~~мы~~ на него с одной из точек лежащей  
 на линии оптического центра. Также из ~~одних~~  
 преобразований эллипса известно, что при  
 сжатии эллипса фокус переходит в  
 центр. Значит, конус вращается на анти звезду ~~пересека~~  
 эллипс в точке фокуса



$$a(1+\epsilon) = 0,45 \text{ м}$$

$$a(1-\epsilon) = 0,45 \text{ м}$$

$$\alpha \approx 30^\circ$$

$$\frac{h}{\operatorname{tg}(\varphi-\alpha)} + \frac{h}{\operatorname{tg}(180-\varphi-\alpha)} = 2a$$

$$\frac{h}{\operatorname{tg}\varphi} + \frac{h}{\operatorname{tg}(180-\varphi-\alpha)} = a(1-\epsilon)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{h}{\operatorname{tg}(\varphi-\alpha)} = \frac{h}{\operatorname{tg}(\alpha+\varphi)} = 2a \\ \frac{h}{\operatorname{tg}\varphi} = \frac{h}{\operatorname{tg}(\varphi+\alpha)} = a(1-\epsilon) \end{array} \right.$$

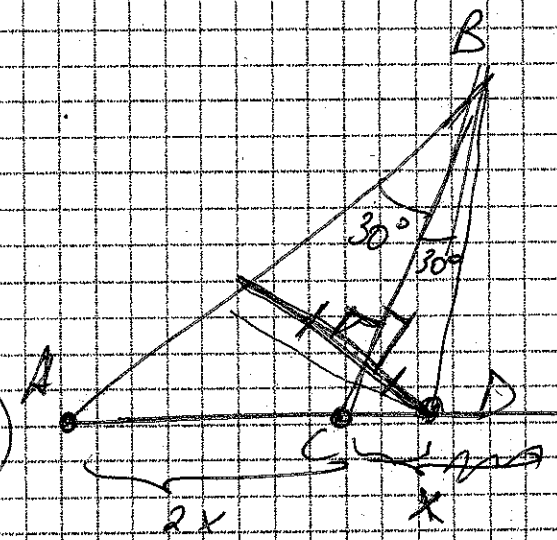
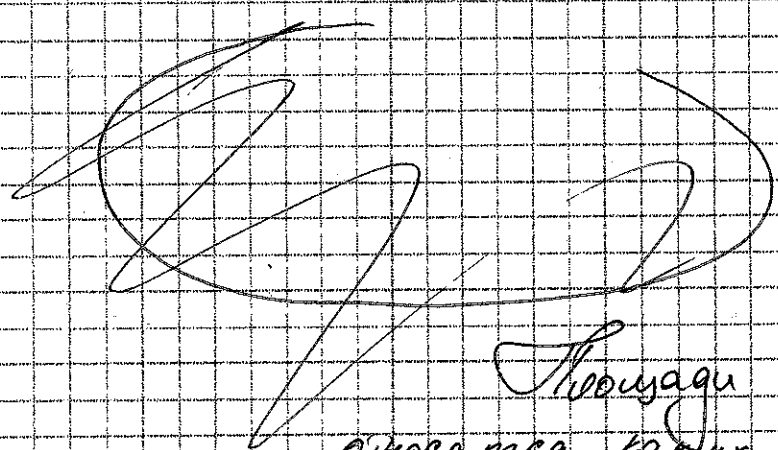
$$\frac{h}{\operatorname{tg}\varphi} = \frac{h}{\operatorname{tg}(\varphi+\alpha)} = a(1-\epsilon)$$

$$\operatorname{tg}(\varphi+\alpha) = \frac{\operatorname{tg}\varphi + \operatorname{tg}\alpha}{1 - \operatorname{tg}\varphi \operatorname{tg}\alpha}$$

$$\operatorname{tg}(\varphi-\alpha) = \frac{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}\alpha}{1 + \operatorname{tg}\varphi \operatorname{tg}\alpha}$$

Оценки ширины змеи

$$\frac{a(1+e)}{a(1-e)} \approx 2$$



Площади треугольников ABC и CBD относятся как их основания,  $\frac{1}{2}$ .

Запишем площади треугольников.

$$\frac{AB \cdot BC \cdot \sin(30^\circ)}{2} = \frac{BC \cdot BD \cdot \sin(30^\circ)}{2} \cdot 2$$

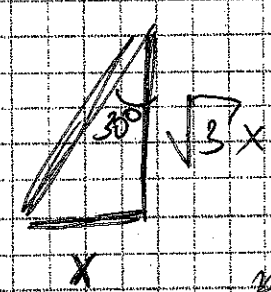
$$AB = 2BD$$

Пусть  $BD = r$   
Запишем  $\gamma$  косинусов.

$$\sqrt{4r^2 + r^2 - 2r \cdot 2r \cdot \cos(60^\circ)} = 5x$$

$$3r^2 = 9x^2$$

$$r = 3x$$



Тогда  $\angle BCD = 60^\circ$ . Значит,  $\varphi = 60^\circ$

№5.

Класс G2V  $\rightarrow$  звезда похожа на Солнце  
 $D = 2R_0 = 1.3 \text{ млн км}$

Как мне кажется про шина - в спутнике  
 планета, который ~~засты~~ тоже прорисован  
 Проверим эту широту

$S_{зв}$  - площадь звезды

$S_{пл}$  - площадь планеты

$S_{сп}$  - площадь спутника

$$\frac{S_{пл} + S_{сп}}{S_{зв}} = 0.03$$

$$\frac{S_{пл}}{S_{зв}} = 0.02$$

$$S_{пл} \approx 0.02 S_{зв}$$

$$R_{пл}^2 = 0.02 R_0^2$$

$$R_{пл} = \sqrt{0.02} \cdot R_0$$

$$R_{пл} = 1.4 \cdot 0.1 R_0$$

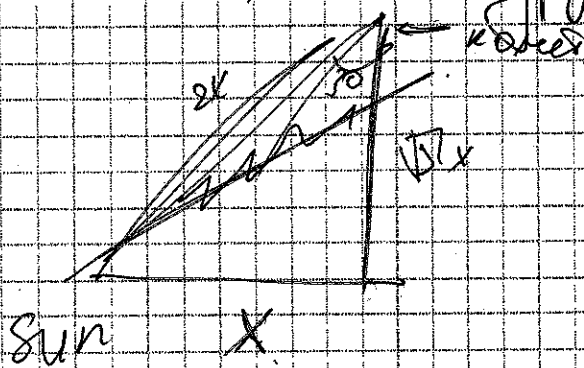
$$R_{пл} = 0.14 \cdot 700000 \approx 14 \cdot 7000 = \underline{100000 \text{ км}}$$

$$R_{сп} = \sqrt{\frac{17}{2}} R_{пл} = 40000 \text{ км}$$

Любой "спутник" достаточно близкой, однако  
 он, тем не менее, может быть



Найдем расстояние до Солнца.  
 Звезда может указывать в фокусе где Солнце, или в другой оси в Солнце:



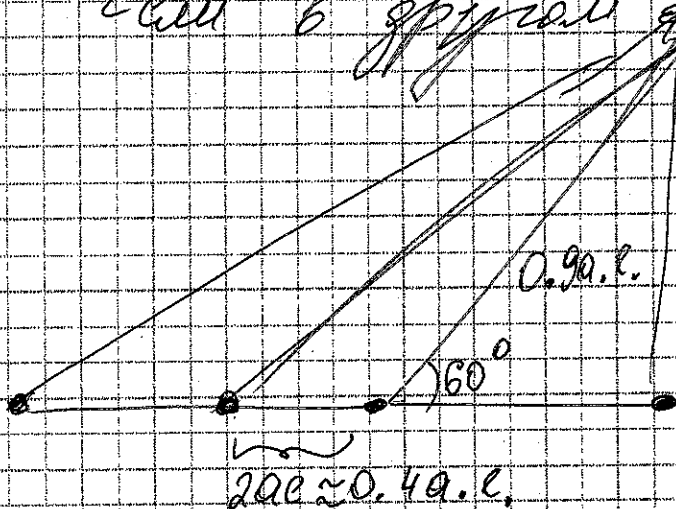
$$l = 2x = 2(a/(1-e)) =$$

$$= 2 \cdot 0.45 \cdot 0.6 =$$

$$= 1.5 \cdot 0.6 =$$

$$= [0.9 \text{ a.e.}]$$

Если в другом фокусе?



$$r = \sqrt{(0.4)^2 + (0.9)^2 - 2 \cdot 0.4 \cdot 0.9 \cdot \cos 60^\circ}$$

$$= \sqrt{(0.4)^2 + (0.9)^2 + 0.8 \cdot 0.9 \cdot \frac{1}{2}}$$

$$= \sqrt{(0.4)^2 + (0.9)^2 + 0.4 \cdot 0.9}$$

$$= 0.4 \sqrt{1 + 2 + 2} = 0.4 \sqrt{7}$$

$$\approx 1.22 \text{ a.e.}$$

Ответ:  $\varphi = 60^\circ$  /  $r_1 = 0.9 \text{ a.e.}$   
 $r_2 = 1.22 \text{ a.e.}$

Еще одна кризиса потемневшая ланго,  
такого же рода уса ка и аутчик.  
В момент поертния

Потом найдены скорости планеты:

$$v = \frac{D_0}{t} \approx 140 \text{ км/с}$$

Значит планета  
близко к звезде, значит

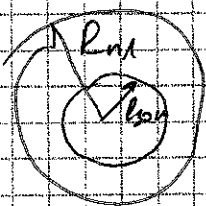
случайно быть не может

то может быть планета, находящаяся далеко от  
звезды, и прошедшая по ее краю. В этом случае  
такая картина может наблюдаться

это может быть грав. линзирование. Проверим:

$$R_{\text{пл}} = \sqrt{0.03} R_0 \approx 0.17 \cdot 100000 = 170 \cdot 10^3 \text{ км}$$

$$R_{\text{зв}} = \sqrt{0.02} R_0 \approx 100000 \text{ км}$$

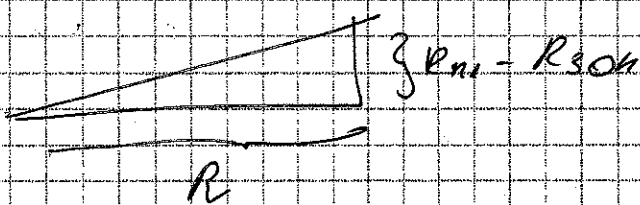


$$v = \sqrt{\frac{GM_0}{R}} \approx 140 \text{ км/с}$$

$$(14 \cdot 10^4)^2 = \frac{GM}{R}$$

$$(200 \cdot 10^{38}) = \frac{6.7 \cdot 10^{24} \cdot 10^{30}}{R}$$

$$R = 6.7 \cdot 10^9 \text{ м} \approx 6.7 \cdot 10^6 \text{ км}$$



$$\alpha = \frac{20 \cdot 10^3}{67 \cdot 10^6} = \frac{1}{3 \cdot 10^2}$$

$$\frac{4GM}{c^2 \cdot R_{sch}} = \frac{1}{3 \cdot 10^2} = \alpha$$

$$M = \frac{c^2 \cdot R_{sch}}{10^3 \cdot G} = \frac{(3 \cdot 10^8)^2 \cdot 120 \cdot 10^6}{10^3 \cdot 67 \cdot 10^{-11}}$$

$$= \frac{10^{17} \cdot 1.2 \cdot 10^2 \cdot 10^6}{10^3 \cdot 7 \cdot 10^{-11}} = \frac{10^{25} \cdot 10^8}{10^{24}} = 10^{32}$$

Значит это не грав линз. Почему это?