

1. $T, \kappa \ll M_{\text{планеты}} \ll M_{\text{звезды}}$

тогда мы можем определить массу звезды по III закону Кеплера

$$\frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{a^3}{GM} \quad T^2 = 4\pi^2 \frac{a^3}{GM}$$

$$GM = \frac{4\pi^2 a^3}{T^2} \quad M = \frac{4\pi^2 a^3}{G T^2} = 4,9 \cdot 3^3 \cdot 10^{18}$$

$$\begin{array}{r} 24 \quad 34 \\ 1,4 \quad 34 \\ \hline 8 \quad 136 \\ 24 \quad 102 \\ \hline 3 \quad 3,6 \end{array} \quad \begin{array}{r} 45 \quad 176 \\ 0 \quad 0,3 \\ \hline 150 \\ 570 \end{array}$$

$$= \frac{36 \cdot 9 \cdot 10^{27}}{7 \cdot 10^{-11} \cdot 4,9^2} = \frac{5 \cdot 9 \cdot 10^{27}}{10^{-11} \cdot 1,4^2 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} = \frac{45 \cdot 10^{38}}{1156 \cdot 3600^2} \approx \frac{45 \cdot 10^{38}}{1100 \cdot 4000^2} = \frac{45 \cdot 10^{38}}{1100 \cdot 16 \cdot 10^6} = \frac{45 \cdot 10^{30}}{176} \approx 0,3 \cdot 10^{30} = 3 \cdot 10^{29} \text{ кг}$$

$$3 \cdot 10^{29} \text{ кг} = \frac{3 \cdot 10^{29}}{2 \cdot 10^{30}} m_{\odot} = 1,5 \cdot 10^{-1} m_{\odot} = 0,15 m_{\odot}$$

Вопалимши что $m_{\text{кор. карлика}} < 0,08 m_{\odot}$ тогда эта звезда — белый карлик

2. нарисуем ситуацию ^{затмения} в плоскости перпендикулярной картинной плоскости (рис 1)

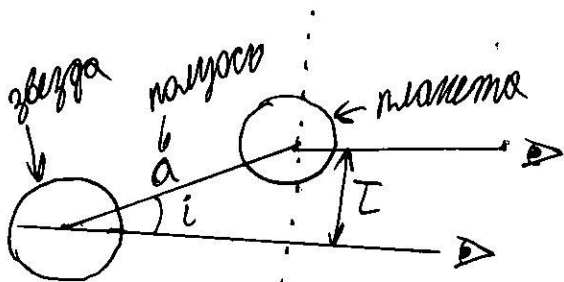


рис. 1

будем считать звезду бесконечно далекой, тогда направления на наблюдателя параллельны, тогда

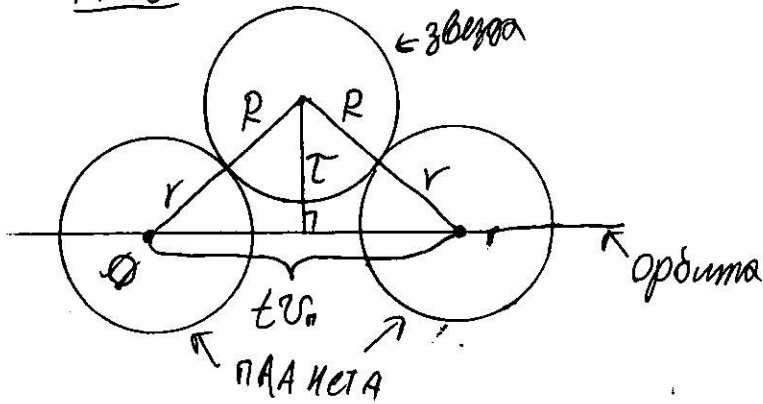
r — расстояние между центрами в проекции тел на экран плоскость в mn

тогда β тангенс, $i = 90^\circ - 88,8^\circ = 1,2^\circ$

тогда $\tau = a \cdot \sin 1,2^\circ = a \cdot \frac{1,2}{57,3} = a \cdot 0,02 =$

$= 3 \cdot 10^6 \text{ км} \cdot 0,02 = 0,06 \cdot 10^6 = 6 \cdot 10^4$

нарисуем ситуацию затмения в картинной плоскости рис 2



расстояние между центрами планет до начала затмения и конца затмения =

$= t \cdot v_n$ где v_n ← скорость планет
 t ← время затмения

по графику определим что

$t = 8 \text{ мин}$, а $v_n = \frac{2\pi a}{1,49} = \frac{2\pi \cdot 3 \cdot 10^6 \text{ км}}{1,4 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ с}} =$

$= \frac{9 \cdot 2 \cdot 10^6 \text{ км}}{1,4 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ с}} =$

$= \frac{3 \cdot 10^6 \text{ км}}{4,14 \cdot 3600 \text{ с}} = \frac{10^6 \text{ км}}{1200 \text{ с} \cdot 5,6} = \frac{10^6 \text{ км}}{6720 \text{ с}} \approx \frac{10^6 \text{ км}}{7000 \text{ с}} = \frac{10^3 \text{ км}}{7 \text{ с}} =$

$= 143 \frac{\text{км}}{\text{с}}$

$v_n \cdot t = 8 \cdot 60 \text{ с} \cdot 143 \frac{\text{км}}{\text{с}} = 68640 \text{ км} = 70000 \text{ км}$

тогда по Теореме Пифагора

$(R+r)^2 = \tau^2 + \left(\frac{t}{2} v_n\right)^2$

$R+r = \sqrt{60000^2 \text{ км} + 35000^2 \text{ км}} = \sqrt{36 \cdot 10^8 + 1225 \cdot 10^6} =$

$= \sqrt{4 \cdot 10^9 + 12 \cdot 10^8} = 10^4 \sqrt{40 + 12} = 10^4 \sqrt{52}$

$$\begin{array}{r} 1,2 \overline{) 12,573} \\ \underline{12} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,4 \overline{) 1200} \\ \underline{4} \\ 7 \\ \underline{7} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1000 \overline{) 7} \\ \underline{7} \\ 30 \\ \underline{28} \\ 20 \\ \underline{21} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ \underline{35} \\ 175 \\ \underline{195} \\ 1225 \end{array}$$

$\sqrt{5}$

Заметим что $\sqrt{49} < \sqrt{52} < \sqrt{64}$

тогда $\sqrt{52} \approx 7$

тогда

$$R+r = 70000 \text{ км}$$

вспомним что $\varphi = \frac{R+r-J}{2R}$ т.к. затмевается звезда

в минимуме

$$\text{тогда } \varphi = \frac{70000 \text{ км} - 60000 \text{ км}}{2R} = \frac{10000 \text{ км}}{2R}$$

по графикам можно найти отношение потоков до затмения и в минимуме

$$\frac{F}{F_0} = \frac{1}{0,44} = \frac{0,44}{1} = 0,44$$

тогда вспомним: $\frac{S}{S_0} = 0,44 = \frac{F}{F_0}$

$$S_0 = \frac{S \cdot 100}{44} = 2,25$$

$$\begin{array}{r} 100 \cdot 44 \\ 88 \cdot 2,2 \\ \hline 120 \\ 88 \\ \hline 320 \end{array}$$

тогда изобразим ситуацию мин. затмения - рис 3



вспомним что звезда - д. карлик и его радиус $\approx R_{\odot}$

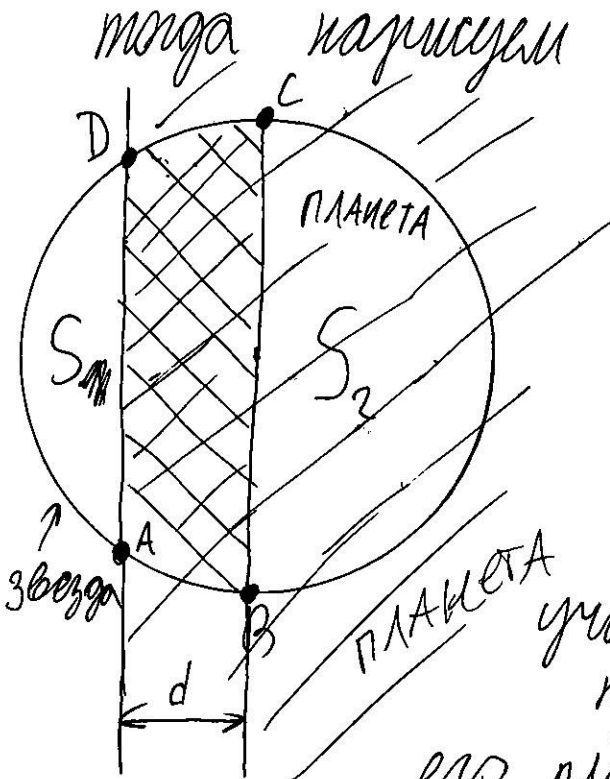
и тогда $R+r = 70000 \text{ км}$

тогда $r \gg R$

(т.к. $r \approx 70000 \text{ км} \gg 6400 \text{ км}$
 $R \approx 6400 \text{ км}$)

~~тогда на рисунке можно заметить что это было бы так~~

тогда заметим что ширь планеты II класс
будет почти прямой (радиус орбитальности
планеты гораздо
больше радиуса
орбитальности звезды)



вспомним что
 $S_0 = 2,2 S$ площадь затмённой
части
звезды
тогда $S_2 = 1,2 S$
 $S_2 = 1,2 S_{\oplus}$

тогда заметим что
участок ~~Е~~ ABCD
прямоугольный, тогда
его площадь = $2R \cdot d$

если $S_2 = 1,2 S$

выразим S через S_{ABCD}

$$S = S_0 + S_{ABCD}$$

↑ площадь

$$S = \frac{\pi R^2}{2} + 2Rd$$

$$S_2 = S_0 + S_{ABCD} = \frac{\pi R^2}{2} + 2Rd$$

$$\frac{S}{S_2} = \frac{\frac{\pi R^2}{2} - 2Rd}{\frac{\pi R^2}{2} + 2Rd} = \frac{1}{1,2}$$

$$\frac{\pi R^2 - 4Rd}{\pi R^2 + 4Rd} = \frac{1}{1,2}$$

$$\frac{\pi R^2 - 4Rd}{\pi R^2 + 4Rd} = \frac{1}{1,2}$$

$$\frac{\pi R - 4d}{\pi R + 4d} = \frac{1}{1,2}$$

$$\pi R + 4d = 1,2\pi R - 4,8d$$

$$-0,2\pi R = -8,8d$$

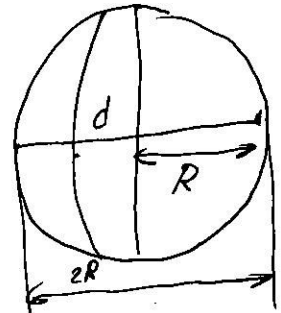
$$+2\pi R = 8,8d$$

$$\pi R = 4,4d$$

$$R = 1,5d$$

$$d = \frac{R}{1,5}$$

монета по рисунку $\varphi = \frac{R+d}{2R}$



и из условия указанного ранее

$$\varphi = \frac{10000}{2R}$$

$$\frac{10000}{2R} = \frac{R+d}{2R}$$

$$10000 = R + \frac{R}{1,5}$$

$$150000 = 15R + R$$

$$15 \cdot 10^4 = 16R$$

$$R = 9375$$

$$V = 70000 - R$$

$$V = 60625 \text{ км}$$

из-за такого большого диаметра монеты сомнительно выводить монету - разровнять шланг равный по размерам с монетой

Объем

$$\begin{array}{r} 150000 \overline{) 16} \\ 144 \overline{) 9375} \\ \hline 60 \\ 48 \\ \hline 120 \\ 112 \\ \hline 80 \\ 80 \\ \hline 0 \end{array}$$

масса

$$R_{\text{звезда}} = 9375 \text{ км} \approx 9000 \text{ км}$$

Бел-3
11 класс

$$R_{\text{планеты}} = 60625 \text{ км} (r) \approx 60000 \text{ км}$$

$$\text{Объем: } R = 9375 \text{ км}$$

$$R_{\text{зб}} = 9375 \text{ км} \approx 9000 \text{ км}$$

$$R_{\text{пл}} = 60000 \text{ км}$$

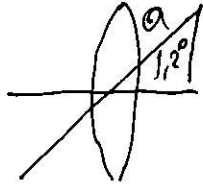
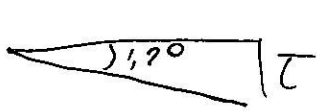
звезда - белый карлик

7А планета газовый
гигант

Чертовик Ласті

Бел-3

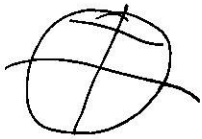
11 км/ч



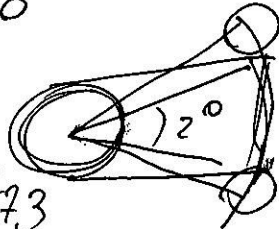
$$\varphi = \frac{2\pi a}{T}$$

$$\frac{2r + 2R}{a} = 2^\circ$$

$$2,6 = \frac{R+r-60000}{2R}$$



$$\frac{r}{a} + \frac{R}{a} = 1,573$$



$$2,6 = R = R+r-60000$$

$$1,6R = r-60000$$

~~$$r+R=50000$$~~



~~$$\frac{360^\circ}{T} = 2$$~~

$$2 \cdot \arcsin \frac{R}{a} + \frac{2r}{a} = \frac{2}{57,3}$$

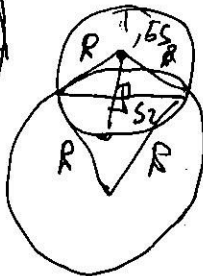
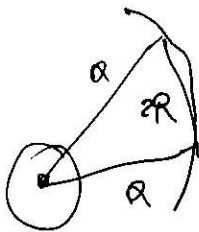
~~$$\arcsin \frac{R}{a} + \frac{r}{a} = \frac{1}{57,3}$$~~

~~$$2R^2 - 2a^2 + 2R \cos \alpha = 0$$~~
~~$$\alpha = 2 - \frac{r+573}{R}$$~~

~~$$\sqrt{(a - \sqrt{a^2 - R^2})^2 + R^2}$$~~

~~$$\varphi = \frac{d}{v^2} = \frac{R+r-60000}{2R}$$~~

~~$$\varphi = \sqrt{\frac{2,5}{1,5}}$$~~



$$\frac{\frac{1}{2} R^2 (\alpha - \sin \alpha)}{\frac{1}{2} R^2 (360 - \alpha + \sin \alpha)} = 1,4$$

~~$$S_{\Delta} = \frac{\pi R^2 \cdot d}{360^\circ} - \frac{1}{2} R^2 \cdot \sin \alpha$$~~

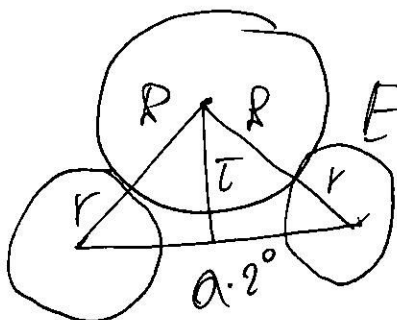
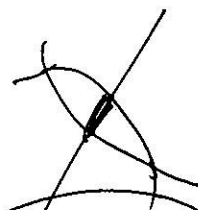
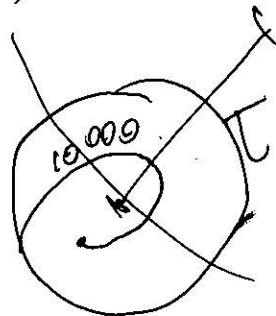
~~$$1,5(\alpha - \sin \alpha) = 360 - \alpha + \sin \alpha$$~~

~~$$1,5\alpha - 1,5 \sin \alpha = 360 - \alpha + \sin \alpha$$~~

~~$$2,5\alpha + 2,5 \sin \alpha = 360$$~~

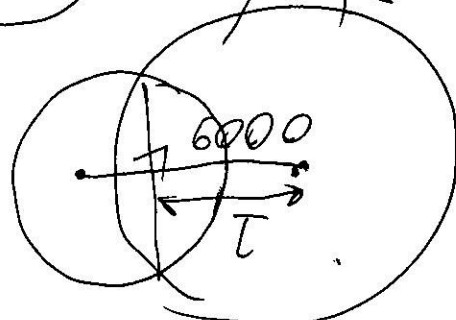
$$(R+r)^2 = T + \frac{0^2}{57,3^2}$$

$$\frac{2,5 \cdot S}{S}$$



EEE

YPAА



Упробова нац 2

Бел-3
11.11.2000

$$0,25d = 2,2B$$

$$S_1 = 11B$$

$$\frac{S_2}{\pi} = B$$

$$\frac{\pi R^2 d}{\pi R^2 d} = 1,2$$

$$\pi R^2 = \pi R^2 d$$

$$p = \frac{10000}{2R}$$

$$q = \frac{R^2 d}{2R}$$

$$\begin{array}{r} 1,4 \\ 4 \\ \hline 5,6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1200 \\ 516 \\ \hline 7200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 00 \\ \hline 6720p \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ 35 \\ \hline 175 \\ 195 \\ \hline 1225 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 980 \\ 143 \\ \hline 480 \\ 1194 \end{array}$$

$$\frac{2hd \cdot \frac{1}{2}}{\pi R^2 - 2hd \cdot \frac{1}{2}} = \frac{hd}{\pi R^2} = 1,5$$

$$\frac{2R-d}{2R} = q$$

$$\frac{S}{b_0} = 9,45$$

$$\frac{S_1 - B}{S_1 + B} = 1,2$$

$$\begin{array}{r} 29 \\ 14 \\ \hline 96 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 34 \\ 34 \\ \hline 136 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29 \\ 107 \\ \hline 33,6 \end{array}$$

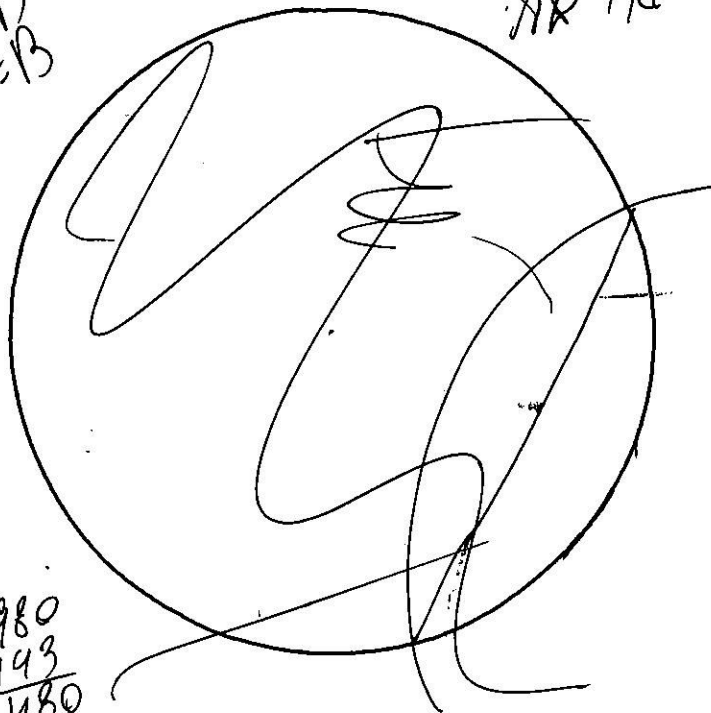
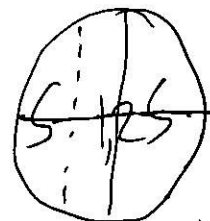
$$\begin{array}{r} 107 \\ 1156 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45176 \\ 003 \\ \hline 450 \\ 370 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 121573 \\ 0902 \\ \hline 120 \\ 0 \\ \hline 12000 \\ 1196 \end{array}$$

$$\sqrt{52}$$

49
64



$$\begin{array}{r} 100144 \\ 8822 \\ \hline 128 \\ 88 \\ \hline 320 \end{array}$$