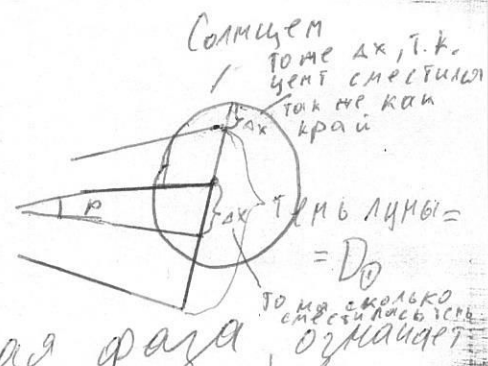
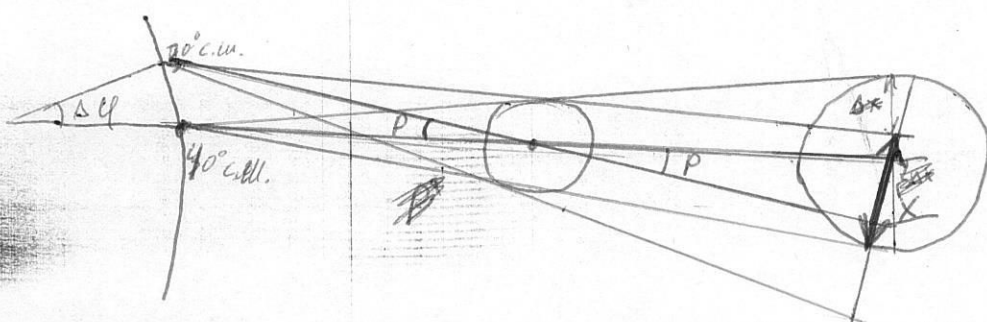


1	2	3	4	5	Σ

3.



То что в Солдестопле была максимальная фаза, означет что наблюдатель, центр Луны, центр Солнца были на одной прямой.

$$p = \frac{\Delta\varphi \cdot R_{\odot}}{r_{\text{Луны}}} - \text{угол на который сместится Луна}$$

Солнце тоже сместится, но на противоположно малый угол.

$$\Delta x = p \cdot r_{\oplus}$$

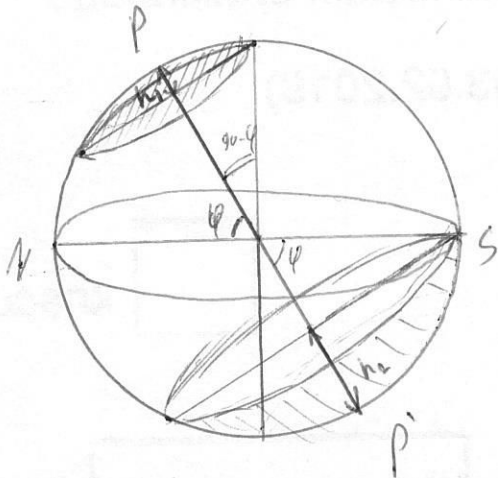
$x = D_{\odot} - \Delta x$ - часть Солнца закрытая тенью

$$\phi = \frac{x}{D_{\odot}} = \frac{D_{\odot} - \Delta x}{D_{\odot}} = 1 - \frac{\Delta\varphi R_{\odot} r_{\oplus}}{r_{\text{Луны}} D_{\odot}} = 1 - \frac{\Delta\varphi R_{\odot} r_{\oplus}}{r_{\text{Луны}} D_{\odot}}$$

$$\approx 1 - \frac{10^\circ}{60 \frac{\text{рад}}{\text{град}}} \cdot \frac{1 R_{\oplus}}{60 R_{\oplus}} \cdot \frac{1.5 \cdot 10^7}{7 \cdot 10^5} \approx 1 - \frac{1}{3600} \cdot 2 \cdot 10^2 = 1 - \frac{1}{18} \approx 1 - \frac{1}{20} \approx$$

$$\approx 0,95$$

4.



звезды которые в верхней кульминации в сев. полуш.

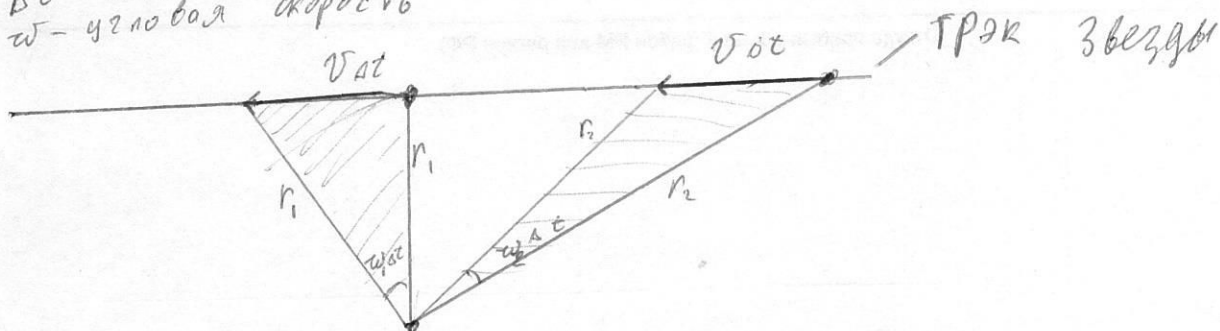
☐ - восходящие

$$d = \frac{S_{\text{сферы}} - S_{\square}}{S_{\text{сферы}} - S_{\square}}$$

часть звезды...

$$d = \frac{2\pi R \cdot h_1}{\frac{4}{3}\pi R^2 - 2\pi R h_2} = \frac{3h_1}{2R - 3h_2} = \frac{R(1 - \cos(90 - \varphi))}{2R - R(1 - \cos\varphi)} = \frac{1 - \sin\varphi}{1 + \cos\varphi} = \frac{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{2 + 1} = \frac{2 - \sqrt{3}}{3} \approx \frac{0,3}{3} \approx 0,1$$

v - скорость звезды
h - максимальное расстояние до звезды
Δt - небольшой промежуток времени
ω - угловая скорость



Площади за штих в мых равны между собой и равны $S = \frac{v\omega\Delta t \cdot h}{2}$
 Так же $S_i = \sin(\omega_i \Delta t) \cdot \frac{r_i^2}{2}$ r-ы считаются равными т.к. Δt-мало и звезда далеко

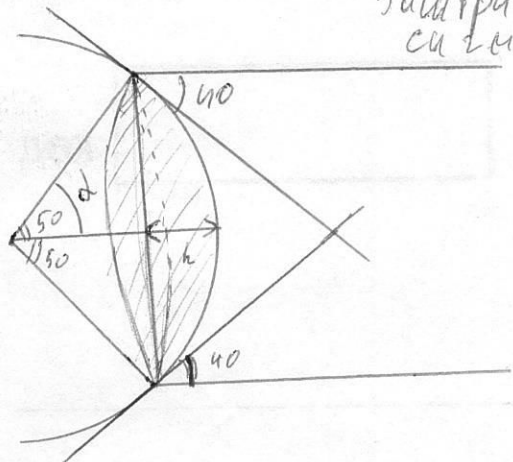
но т.к. $\omega_i \Delta t$ - мало, то $\frac{v\omega\Delta t}{2} = \omega_i \Delta t \cdot \frac{r_i^2}{2} \Rightarrow \omega_i = \frac{v}{r_i^2} \Rightarrow$

\Rightarrow Если ω уменьшилась в 4 раза то расстояние выросло в 2

$\Rightarrow \Delta t = 2,5 \left(\frac{r_1^2}{r_2^2} \right) = 2,5 \left(\frac{1}{4} \right) \Rightarrow 4 = 2,5 \cdot 1,6 \Rightarrow 4 \approx 2,5 \cdot 1,6 \Rightarrow \Delta t \in (1; 2) \Rightarrow$

$\Rightarrow \Delta t \approx \frac{1+2}{2} = 1,5^m$

1.
 Кол-во спутников будет минимальным если они
 будут на максимальном удалении \Rightarrow траектории
 перемычек от спутника будут параллельны.



Заштрихованная область - область покрытия 45°
 сигналом

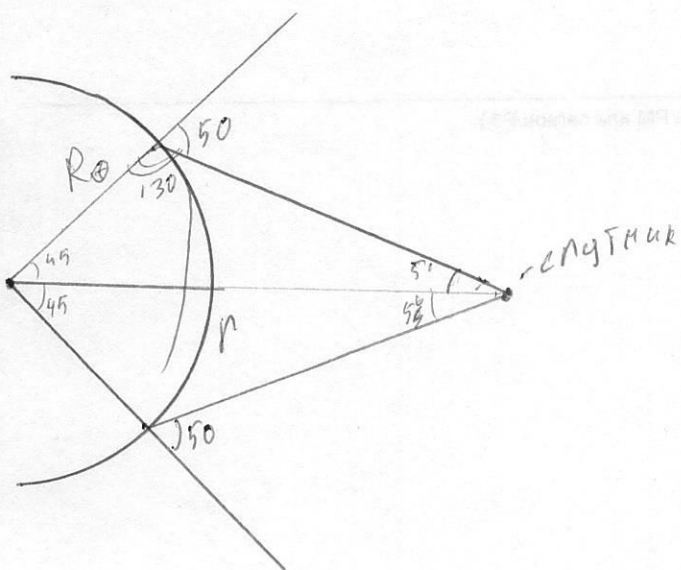
$$S = 2\pi R_\oplus \cdot h = 2\pi R_\oplus \cdot R_\oplus (1 - \cos 50^\circ) =$$

$$= 2\pi R_\oplus^2 (1 - \frac{\sqrt{2}}{2}) = \pi R_\oplus^2 (2 - \sqrt{2}) \approx$$

$$\approx 0,6\pi R_\oplus^2$$

$$N = \frac{4\pi R_\oplus^2}{0,6\pi R_\oplus^2} \approx \frac{20}{3} \approx 6,6$$

помимо того кол-во спутников
 не может быть дробным и
 меньше чем 6,6 тоже нельзя иначе
 не хватит \Rightarrow округлим в большую
 сторону $\Rightarrow N = 7$



т.к. кол-во спутников чуть больше,
 то нет необходимости в
 параллельности сигналов.

$$S' = \frac{4\pi R_\oplus^2}{N} = 2\pi R_\oplus^2 (1 - \cos d') \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cos d' = 1 - \frac{2}{N} = \frac{7-2}{7} = \frac{5}{7} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d' \approx 45^\circ$$

$$\frac{R_\oplus}{\sin 5^\circ} = \frac{r}{\sin 130^\circ} \approx \frac{r}{\sin 50^\circ} \approx \frac{60 R_\oplus}{60}$$

$$\Rightarrow r = \frac{60 R_\oplus \cdot \sin 130^\circ}{1} \approx 60 R_\oplus \cdot \sqrt{2} \approx 8,4 R_\oplus =$$

$$= 53460 \text{ км}$$