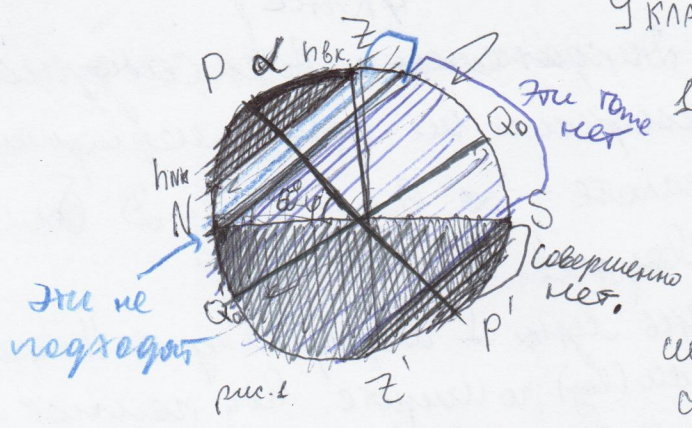


4.



1.  $\varphi$  Петербурга =  $60^\circ$  с.ш. ;

$$h_{нк} = 90 - \delta + \varphi ; h_{нк} = 150 - \delta$$

как вычислить высоту верш. кульм., зная широту ( угол от осью полюса и напр. куль.)  
 склонение звезды ( пос.  $\leftarrow$  над неб. экв.),

Если звезда кульминирует к северу

$$h_{нк} = \varphi + \delta - 90^\circ$$

Вспомогат. кульминация,  $\delta$   $h_{нк} = \delta - 30^\circ$ .  
 т.к.  $h_{нк}$  должно, не надо умнож. нит. угол, т.к. если  $\delta > \varphi$  появляется, и Q к сев. от z  $\Rightarrow$  когда  $\delta$  кульм., то она (русский язык:  $\leftarrow$ )

над горизонтом, т.е. уже тогда появляется. Но,  $\delta$  кульм. кульминировав, фронт падает (рис.!), т.к. кульминация "ваша" (с) полюса в небе

Очевидно: большая часть звезд не подходит - или не проецируются вообще или кульминируют южнее А т.к.  $\varphi = 60^\circ$

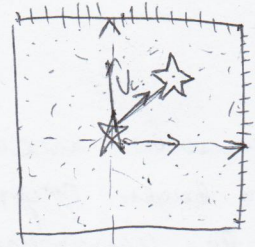
то еще более сузившая кол-во  $\delta$ : их  $\leftarrow$ , чем если бы  $\varphi = 45^\circ$   
 $\Rightarrow \delta$  звезд min =  $\delta = 150^\circ - h_{нк}$ ;  $h_{нк} \in [60; 90]$   $\Rightarrow \delta \in [60^\circ$  ~~или~~  $90]$ .

а  $\delta$  в принципе от  $-90^\circ$  до  $90^\circ$ ; т.е.  $\delta$  всего =  $180^\circ$ ,  $\Rightarrow$  доля =  $\frac{180}{30} = 60\%$ .  
 знак склонения (идея), А надо посчитать  $\delta$  к сев.  $\delta$  южн.

~

Ответ:

5



Для вычисления поперечной видимой зв. величины  
 воспользуемся формулой Копона:

$$m_2 - m_1 = -2.5 \lg \frac{E_2}{E_1} ; \quad \text{для } \frac{E_2}{E_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2} = 2.5 \lg \frac{r_1^2}{r_2^2} = 5 \lg \frac{r_1}{r_2}$$

$E = \frac{L}{4\pi r^2}$ , где  $r$  - расстояние до звезды. Тогда  $\varphi$  видимой

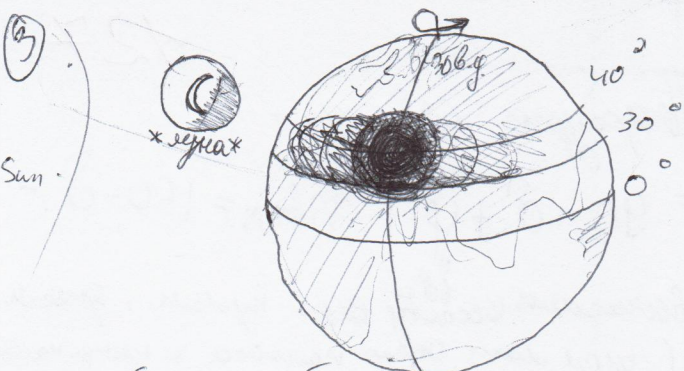
шляхы до:  $m_2 - m_1 = -2.5 \lg \frac{L/4\pi r_2^2}{L/4\pi r_1^2} = -2.5 \lg \frac{r_1^2}{r_2^2} = -5 \lg \frac{r_2}{r_1} = m_2 - m_1$ .  
 сокращая, т.к. звезда одна и та же,  $L = 4\pi r^2$  парал.  $r_1$  и  $r_2$  от звезды.  
 Остается посчитать  $\frac{r_2}{r_1}$ ; т.к.  $m_1 = 7$ .

$V_{сб} = \frac{S}{t}$ ;  $\omega = \frac{V}{r}$ ;  $\frac{V}{r} = \frac{S}{t}$ .  $\omega$  как увеличивается расстояние

$r_2 = r_1$ .  $V_{*} = \text{const}$ .  $V_{сб} \cdot \varphi \rightarrow \text{const}$ , следовательно, если стала больше (угол  $\varphi$  увеличивается)  $\Rightarrow \frac{r_2}{r_1}$  кратно 10, т.е.  $\frac{r_2}{r_1} = 10$   
 $\varphi$  и  $r \rightarrow$  (ку нуля)  $\frac{r_2}{r_1} = 0.25 r_1$ .

$$m_2 = 7 - 5 \lg 100 ; \quad m_2 = 7 - 10 = -3$$





2. Даргагемелье и Александриня  
находятся на одной меридиане,  
Гемелье - 30° в.д., только Д. Бем  
дальнее Александриня.

{Может несовпадет}

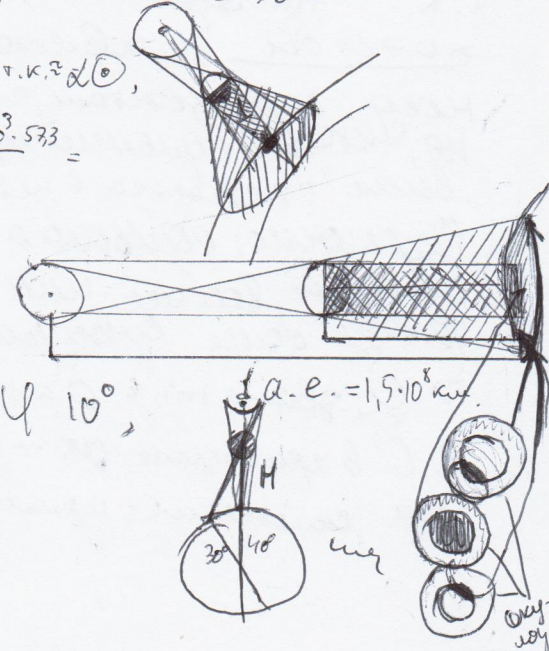
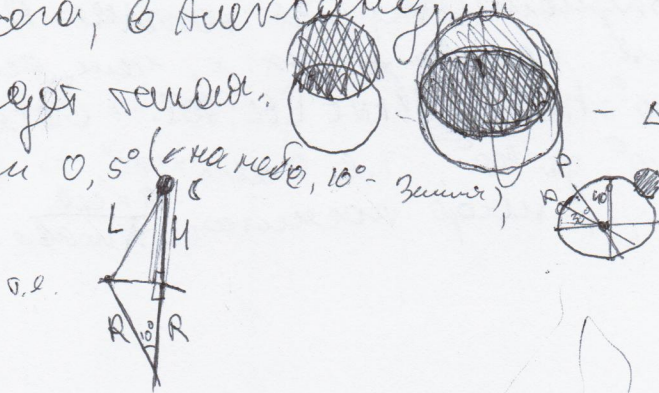
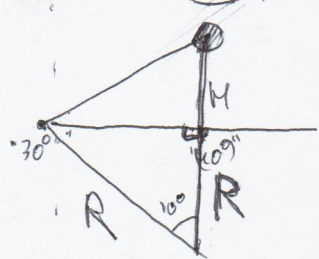
лучах, а → тем идет по 40° с.ш.  
раз ее верши А. и Т. в Александриня, поворота и на 30°.

Темь лучи ⊥ меридиану ⇒ || парал-  
лели (виз), по широте. Раз найдем в  
Д. ⇒ будем считать, что там ⊙ темь  
Но она не теменься, ⇒ несутень,

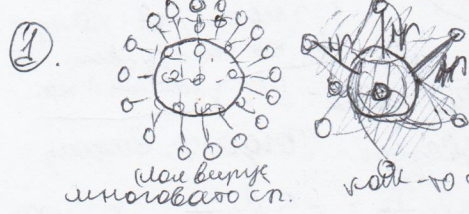
Теперь определим темь луча. Угол луча = 30' (т.к. 30' ⊙,  
мале Д. и з.м. не Д.м.),  $R \approx 1,7 \cdot 10^3 \text{ км.} \Rightarrow$   
 $\Rightarrow \text{в } h = L \cdot \frac{\alpha}{57,3} \text{ } \frac{57,3h}{L} = \alpha; L = \frac{57,3 \cdot 1,7 \cdot 10^3 \text{ км}}{0,25} = \frac{3,4 \cdot 10^3 \cdot 57,3}{0,5} =$   
 $= 6,8 \cdot 57,3 \cdot 10^3 \approx 390 \text{ 000 км.}$

Скорее всего, в Александриня  
макс. φ. Будет темь.

(и ⊙ видио 0, 5° (на небо, 10° - земли)



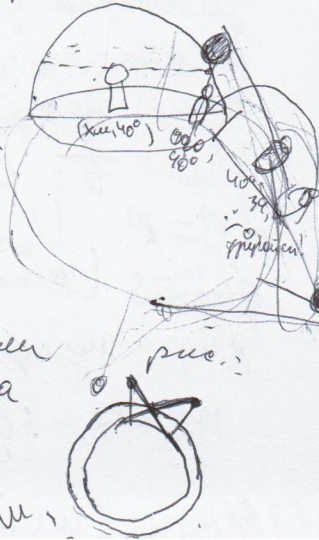
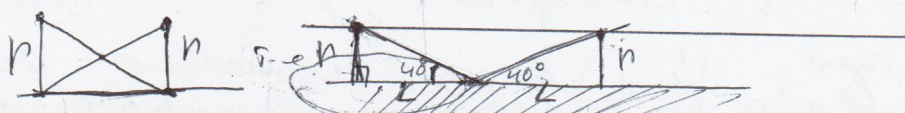
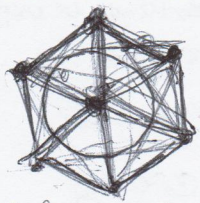
Ответ: φ макс в Александриня = 7. 07.



1) S<sub>тзк</sub> - зоническая темь, где  
где может быть виден спутник.  
Для темь кол-во участка 400

на небо. С одим. высотой ⇒ в Д.м.м. темь всея (крат).

2) на рис. 2 ≈ что параллели в разн. ° каблиод,  
или почему не хваит 400 спутника.



предвар. оценка:  
6 крато 6,  
то или 12, 10  
или ≈ 36 спутника.  
на медель.

$nL \approx 40 \cdot 10^3 \text{ км}$  (длина радиуса от центра Земли  
с окр.  $40 \cdot 10^3 \text{ км}$ );  $n$  - кв. кол-во спутников на  
окружности.  $[A V = \frac{4}{3} \pi R^3, S_{\text{ш}} = 4 \pi R^2]$

СТРАНИЦА 2 из 3  $S = 4 \cdot 3,14 \cdot 6,4 \cdot 10^3 \text{ км}^2 \approx 80,4 \cdot 10^3 \text{ км}^2; L = 100 \text{ км}$



9 КЛАСС.

Прогнозирование

$$N = \frac{S}{SL} = \frac{80,4 \cdot 10^3 \text{ км}^2}{4 \cdot 3,14 \cdot 7^2} \approx 1,3 \cdot 10^3 \approx 130 \text{ штук}$$

а:  $L = \text{свд} \cdot \sin 40^\circ \approx \text{свд} \cdot \frac{40}{57,3} \approx \text{свд} \cdot 0,7 \approx 0,7 \cdot 100 \approx 70 \text{ км}$

$\approx 7 \text{ км}$

$\frac{6,4 \cdot 10^3}{4 \cdot 3,14 \cdot 7^2} \approx 1,3 \cdot 10^3 \approx 130 \text{ штук}$

127

2) период обращения. Т.к. я думаю, что ось будет похотит на гео-стационарные / синхронные спутники,

то ось Т обращения должна совпадать с осью вращения Земли.

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

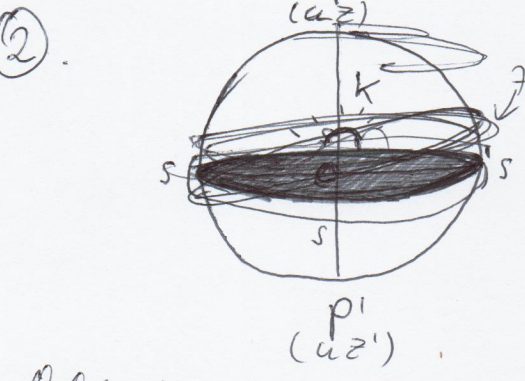
$T = \sqrt{\frac{4 \cdot 3,14^2 \cdot (6,4 \cdot 10^3 + 100)^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot M_0}}$

$\approx \sqrt{\frac{4 \cdot 3,14^2 \cdot 6500^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot M_0}}$

$\approx \sqrt{\frac{8^2 \cdot 8^3 \cdot 10^3}{170 \cdot 10^{-11}}} = 20 \sqrt{\frac{10^3}{170}} \approx 20 \sqrt{5,88} \approx 20 \cdot 2,42 \approx 48,4 \text{ сут}$

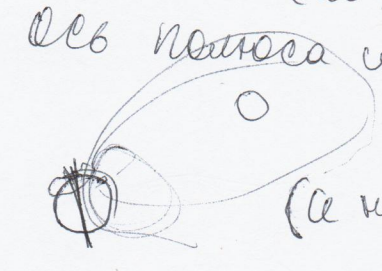
Хотя сила и как в ответах

Ответ:  $\approx 130$  штук минимум; Тобращ = сутки



Пренебречь деформацией от погодных условий  $\Rightarrow$  учитывать деформацию атмосферы: она составляет  $\approx 5^\circ$ .

$\Rightarrow$  вероятно, в этих пределах угол и поменялся (направление  $OK$ )  $\varphi = 90^\circ$ .



Я считаю, что немалозначительно, но изменяется (это тут неважно).

(а надо ли учитывать  $\epsilon = 23,6^\circ$ ).

