

№ 4. Кир-3

1. Высота светила в верхней кульминации к северу от зенита.

$$h = 90 - \varphi + \delta$$

если светила наблюдаются в Петербурге, то

$$\left\{ \begin{array}{l} h = 90 - \varphi_{\text{Петербург}} + \delta \\ h > 0 \\ \delta > 0 \end{array} \right.$$

имеет кульминация будет происходить к югу от зенита.

Приним широту Петербурга за 55° с.ш. получим.

$$\left\{ \begin{array}{l} h = 35 + \delta \\ h > 0 \\ \delta > 0 \end{array} \right.$$

$\Rightarrow h$ не может быть δ меньше 35 . А.

если $h > 35^\circ$, то кульминация таких звезд будет наблюдаться к северу от Z .

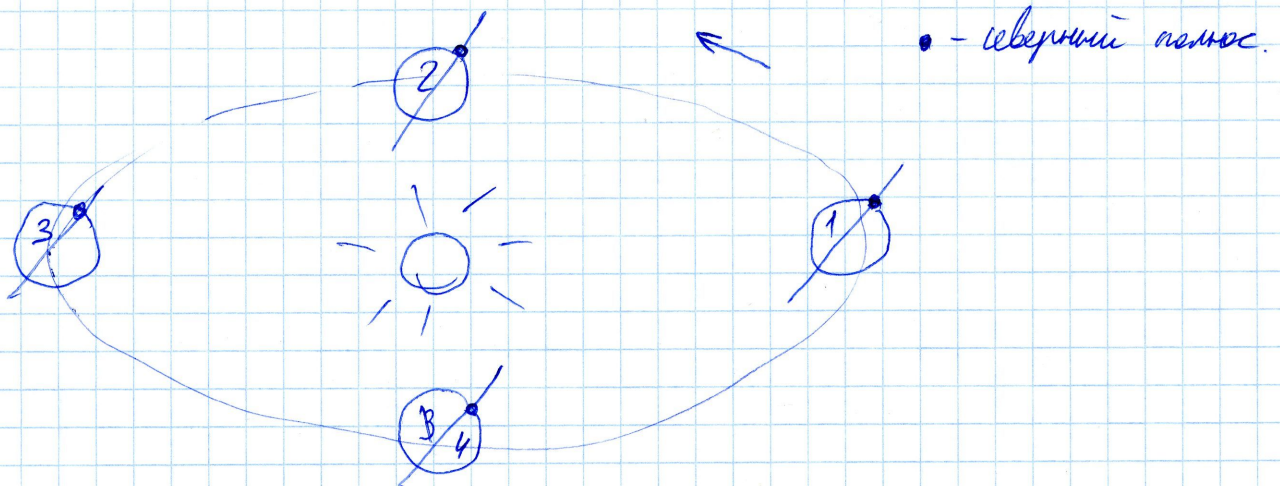
Приним звездное небо однородным, получим q - часть звезд, кульминирующих к северу от Z .

$$q = \frac{35^\circ}{90^\circ} \cdot 100\% = 31\%$$

Ответ: $q = 31\%$.

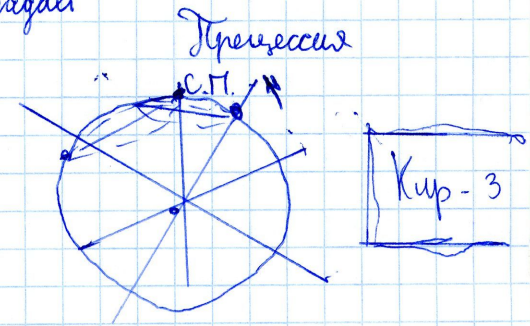
№ 2.

На рисунке показано видимое движение Земли вокруг Солнца



то. восход солнца наступает в фазе 2. Из-за истинного солнечного времени в 2019 г несовпадут фактические рамки. Но на укл, хоть и в незначительной степени может

повышать явление прецессии, согласно которому ось вращения Земли 165000000 лет назад была направлена на Вега. То есть за 165000000 лет на северном полюсе происходит смена дня и ночи. Ось наклона орбиты прецессии совпадает с осью наклона северного полюса.



По простой пропорции можно найти отклонение.

$$\left. \begin{array}{l} 165 \text{ млн. л.} - 360^\circ \\ 1 \text{ год} - x^\circ \end{array} \right\} x \approx 0,078''$$

Вектор над осью вращения находится полярная звезда \Rightarrow \Rightarrow Солнце будет наблюдаться на $0,078''$ восточнее.

№ 1

- 1) $h_{z.вс.} = 90 - \varphi + \delta$ - высота верхней кульминации к северу от Z.
 - 2) $h_{z.ю.} = -90 + \varphi + \delta$ - высота ^{верхней} нижней к югу от зенита.
 - $h_{z.н.ю.} = +90 - \delta + \varphi$
 - $h_{z.к.с.} = -\delta - 90 - \varphi$
- Аналогично 1, 2. к югу и к северу. Нижняя кульминация.

Подставляем критические значения и канонизируем. Оптимален максимальный диапазон широт. Он равен 50° . Но для расчетов нужно знать, сколько пространства покрывает такой спутник.

~~$$\left. \begin{array}{l} 1) \left\{ \begin{array}{l} \varphi_0 = 90 - \varphi_1 + \delta \\ \varphi_0 = +90 - \delta + \varphi_2 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \varphi_0 = 180 \\ \varphi_0 = 180 - \varphi_2 - \varphi_1 \end{array} \right. \\ \varphi_2 + \varphi_1 = 100 \\ \Delta \varphi = 50 \end{array} \right\} \text{max}$$~~

~~$$\left. \begin{array}{l} 2) \left\{ \begin{array}{l} \varphi_0 = 90 - \varphi_1 + \delta \\ \varphi_0 = -90 + \delta - \varphi_2 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \varphi_0 = 180 - \varphi_1 - \varphi_2 \\ \varphi_0 = \varphi \end{array} \right. \end{array} \right.$$~~

max диапазон = 50°

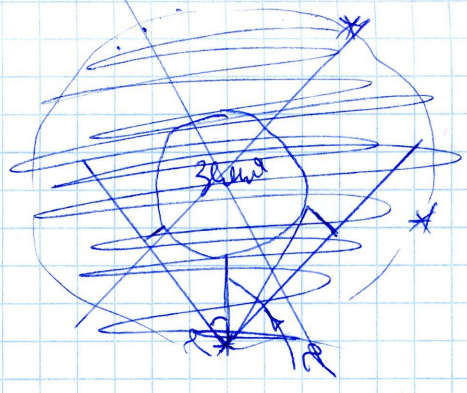
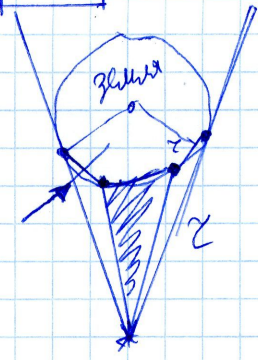
$$90 - \varphi + \delta \geq \varphi_0$$

$$-90 + \varphi + \delta \geq \varphi_0$$

$$180 - 2\varphi \geq 80$$

$$-2\varphi \geq -100 \quad -180$$

$$2\varphi \leq 180 \quad \varphi \leq 90$$

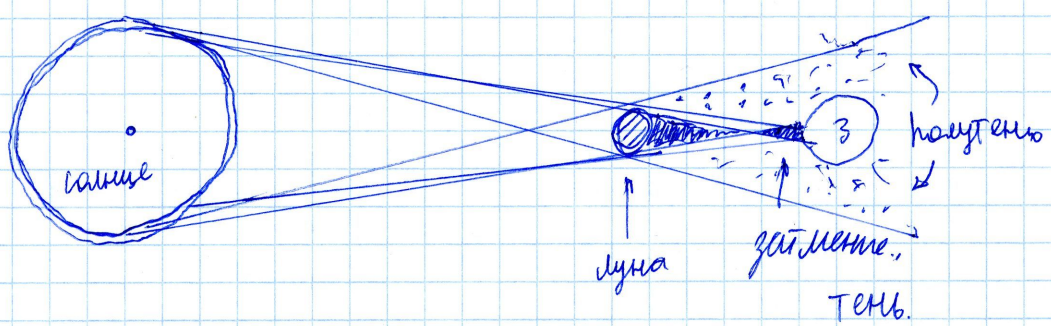


На картинке показана область территории, где будет наблюдаться качественный сигнал спутника. На геостационарной орбите - 400 км. Знаем h r_3 по т. Пифагора $z = \sqrt{6800^2 - 6400^2} = 2300$ км. Эту орбиту мы взяли, так как держать спутники на ней удобнее всего.
 $z_{ш}$ = $\sin 40^\circ \cdot 2300$ км = 1510 км.
 $z_{шир}$ = 1510 км $\cdot 2$ = 3020 км.

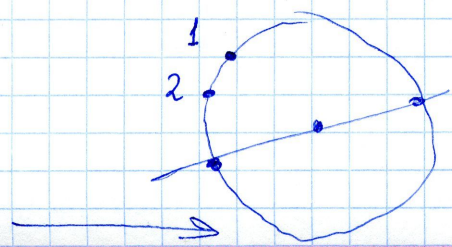
Один из таких спутников полностью (не учитывая 40°) видно в виде на $\frac{1}{3}$ пов. Земли. С областью 3020^2 км² потребуются количество спутников, равное 7.

$6400 \approx 3020 \cdot 2,1$ $3 \cdot 2,1 = 6,3$. Округлим в большую сторону = 7 спутников.
 $T_{обращения} = 1\frac{1}{3} \cdot 24 = 32$ часа.
 Ответ: $n_{сп} = 7$, $T = 32$ часа.

3. Схема затмения.



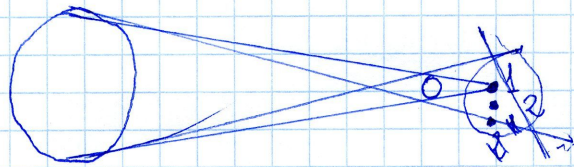
широта пунктов отклоняется на 40° , долгота одинакова.



Для наблюдения в п. з. луна движется перпендикулярно меридиану \Rightarrow движение Земли происходит в сторону. \rightarrow 3

В п. 1 наблюдалось полное ~~затмение~~ затмение. В п. 2 было

Кур-3



полутеневое затмение или полн. Ответные фазы от полной

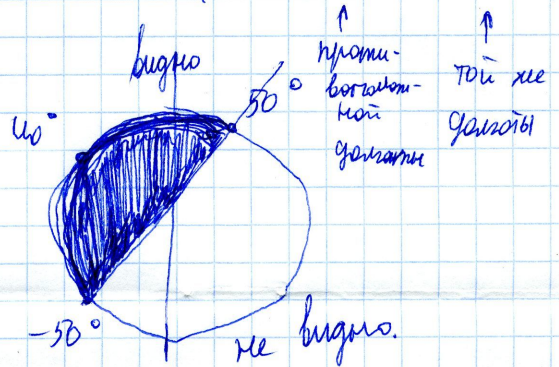
фазы в п. 1 покрывает диапазон широт, составляющий 10°

При полной затмении на земле, Максимум ~~фа~~ покрытия затмения ~~расположен~~ в π разницы в 10° составляет $\frac{1}{18}$ от длины меридиана, а так как Луна движется ^{перпендикулярно} в 10° затмение произошло на длине всего Меридиана, а пика достигло на широте 40° .

В Александрии было покрыто $1 - \frac{1}{18} = \frac{17}{18}$ частей ~~объекта~~ Солнца. ~~По ось на юг~~ В южной части (50° с.ш - 50° ю.ш)

затмения видно не было.

Ответ: в Александрии Луна покрывает ~~так~~ $\frac{17}{18}$ частей Солнца.



5) Светимость звезды равна $4\pi R^2 \sigma T^4$

Если полная скорость звезды остается постоянной, а фронтальная звезда меняется, то меняется σ , ~~пропорционально~~

↑ фронтальной звезды, при этом чем σ меньше, тем период меньше \Rightarrow
 \Rightarrow а отношения формулы равны отношению светимостей.

$$\frac{4\pi R^2 \sigma T^4}{4\pi R^2 \sigma T^4} = \frac{L^m}{X^m} \Rightarrow \frac{L}{256} = \frac{L^m}{X^m}$$

$$L^m = 256 X^m$$

$$P. \text{ Поняла: } 2m = \frac{0.4}{2.5} (g^{0.4(m_2 - m_1)}) \Rightarrow X^m = 13^m$$

Ответ: светимость этой звезды станет равна 13^m