

Дано: $n=1$
 $\rho=2 \lambda=2$

Решение:

Итение кривизны Солнца происходит в 0^h по лунному времени. С помощью географии мы можем определить гратеранское время в момент итение кривизны Солнца, проведем линию, которая будет являться осью симметрии для темной части графика, т.к. темная часть графика - кривая. Отсюда ~~идеально~~ найдем $T_{гр}$ как сумму $T_{гр,0}$ и x - отклонение от T_0 . $x = \frac{3}{7}h \Rightarrow T_{гр} = x + T_0 \Rightarrow T_{гр} = \frac{3}{7}h = 24 \frac{3}{7}h$

$T_{н} = 0^h = 24^h$; $T_{н} = UT + \lambda$; $T_{гр} = UT + n$ (по условию); $T_{гр} = UT + 1$

$\Delta t = T_{гр} - T_{н} = UT + n - (UT + \lambda) = (UT - UT) + n - \lambda$; $\Delta t = 24 \frac{3}{7}h - 24^h = \frac{3}{7}h = 1 - \lambda$

$\lambda = 1 - \frac{3}{7}h$; $\lambda = \frac{4}{7}h = \frac{15.4}{7}^\circ = 2,2^\circ \approx 2,6^\circ$ в.д.

Поскольку Осевирко, то темная область на графике - нос и ~~восток~~. Тогда можно сделать вывод, что пункт наблюдения находится в северном полушарии, поскольку продолжительность ночи лунной уменьшается, т.е. склонение Солнца для наблюдателя лунной возрастает, что характерно для северного полушария.

Светлые ~~полосы~~ на географии - зафиксированное движение Луны. Если измерить расстояние по вертикальной оси между двумя точками, в которых Луна находится в одной определенной фазе (в ~~каком~~ случае - полнолуние моменты которого ярко выделяются на географии как яркие, светлые области) ~~разность~~ и ~~на рисунке а~~ то получится 1,9 см. С помощью пропорции найдем, что время между этими моментами равно $29,32^d$, что приблизительно равно синодическому периоду Луны.

Светлые полосы ~~кажутся~~ ~~наклонены~~ ~~на~~ ~~какую~~ ~~то~~ ~~линию~~ ~~под~~ ~~которой~~ ~~они~~ ~~находятся~~ ~~из~~ ~~за~~ ~~того~~, что у Луны меняются фазы, ~~и~~ ~~вероятно~~ могут быть видны только в определенное время суток. К примеру, мы не можем увидеть Луну в первой четверти утром. Яркость полос уменьшается из-за изменения высоты Луны над горизонтом с течением времени и из-за того, что орбита спутника имеет наклон $i=5,1^\circ$ к эклиптике.

С помощью пропорции найдем длину l , которая будет соответствовать на вертикальной оси географии ~~расстояние~~ ~~между~~ ~~точкой~~ ~~равноденствия~~ (21.03) и началом месяца:

$l = \frac{21^d - 1,9 \text{ см}}{31^d} = 1,287 \text{ см} = 1,3 \text{ см}$

Проверим прямо, параллельную горизонтальной оси через точку равноденствия. В точке восхода проведем перпендикуляр к оси с гратеранским

мерем. Обозначим точку пересечения перпендикуляра и гор.-оси как T_1 17-2

Поэтому же прикинул найдем ϵ -расстояние между точкой лунного солнцестояния (22.06) и ~~началом месяца~~ ^{точкой начала месяца} ~~началом месяца~~: 10 класс

$$v' - 22^{\text{дн}} \Rightarrow v' = \frac{22^{\text{дн}} \cdot 1,9 \text{ см}}{31^{\text{дн}}} = 1,32 \text{ см}$$

Проверим приему, параллельную горизонтальной оси через точку лунного солнцестояния. Затем, в точке восхода на этой прямой проверим перпендикуляр к горизонтальной оси. Обозначим точку пересечения оси с перпендикуляром как T_2 .

$$T_1, T_2 = \Delta t_{\text{восх}} = \Delta T_{\text{пр}} = \Delta T_{\text{м}}$$

~~Нарисуем восход солнца~~

$$\epsilon = 23,5^\circ = \Delta \delta$$

$$\text{tg } \varphi = \frac{\Delta t_{\text{восх}}}{\epsilon}$$

$$\Delta t_{\text{восх}} = 2,7 \text{ см}$$

$$t_{\text{н}} = 0,7 \text{ см}$$

$$\Delta t_{\text{восх}} = \frac{2,7 \text{ см} \cdot 1}{0,7 \text{ см}} = 3,8571 \approx 3,86 = 42,9^\circ$$

$$\text{tg } \varphi = \frac{42,9}{23,5} = 1,825 \Rightarrow \varphi \approx 60^\circ, \text{ т.к. } \text{tg } \varphi \approx \sqrt{3} = \text{tg } 60^\circ$$

Тёмная область ~~не может появиться из~~ является областью, где высота солнца над горизонтом не превышает (-7°) , это можно определить по данным нам графику зависимости освещённости в люксах от зенитного расстояния, проведя прямую, параллельную горизонтальной оси и ~~пересекающую~~ ^{пересекающую} ось с вертикальной в значении $0,03 \text{ (лк)}$. Если от точки пересечения проверенной прямой с графиком проведём перпендикуляр к горизонтальной оси, то точка пересечения будет иметь значение приблизительно равное 97° что соответствует высоте $h_0 = -7^\circ$. Соответственно, тёмная область представляет собой ночь, продолжительность ночи в разные дни.

~~Найдем расстояние на вертикальной оси от~~ Мы видим, что ~~график~~ ^{область} ~~не~~ ^{график} симметричен относительно вертикальной оси. Скорее всего, так произошло из-за того, что в течение года склонение солнца меняется и ~~это даёт~~ ^{длина зенитного} ~~его~~ ^{солнцестояния} ~~солнцестояния~~, когда продолжительность ночи будет максимальной, не совпадая с ~~рамой~~ ^{рамой} начала или конца года. Чтобы это проверить, найдем точку ~~в~~ ^{раме} ~~которой~~ ^{затмения} ~~рамы~~ ^{тёмная} ~~рама~~ ^{очень} ~~тёмная~~ ^{точка} на вертикальной оси координат, ~~в~~ ^в ~~которой~~ ^{которой} ~~соответствует~~ ^{соответствует} ~~раме~~ ^{раме}, в которой продолжительность ночи была максимальной.

Найдем расстояние y от этой точки ~~до~~ ^{до} точки начала месяца.

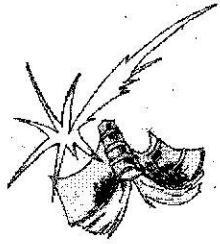
$$y = 22,84^{\text{дн}}, \text{ т.к. } \text{примерно}$$

Значит, предположение оказалось верным. Если бы ~~вертикаль~~^{по вертикали} -
ной оси были симметричны или симметричны, начиная с ~~начала~~^{начала} Солнца -
стояние, тогда график был бы симметричен относительно неё.

Ответ: $\lambda = 8,6^\circ$, $\varphi = 60^\circ$.

17-3

10 класс



XXX Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
практический тур

2023

12
марта

17-4
10 класс

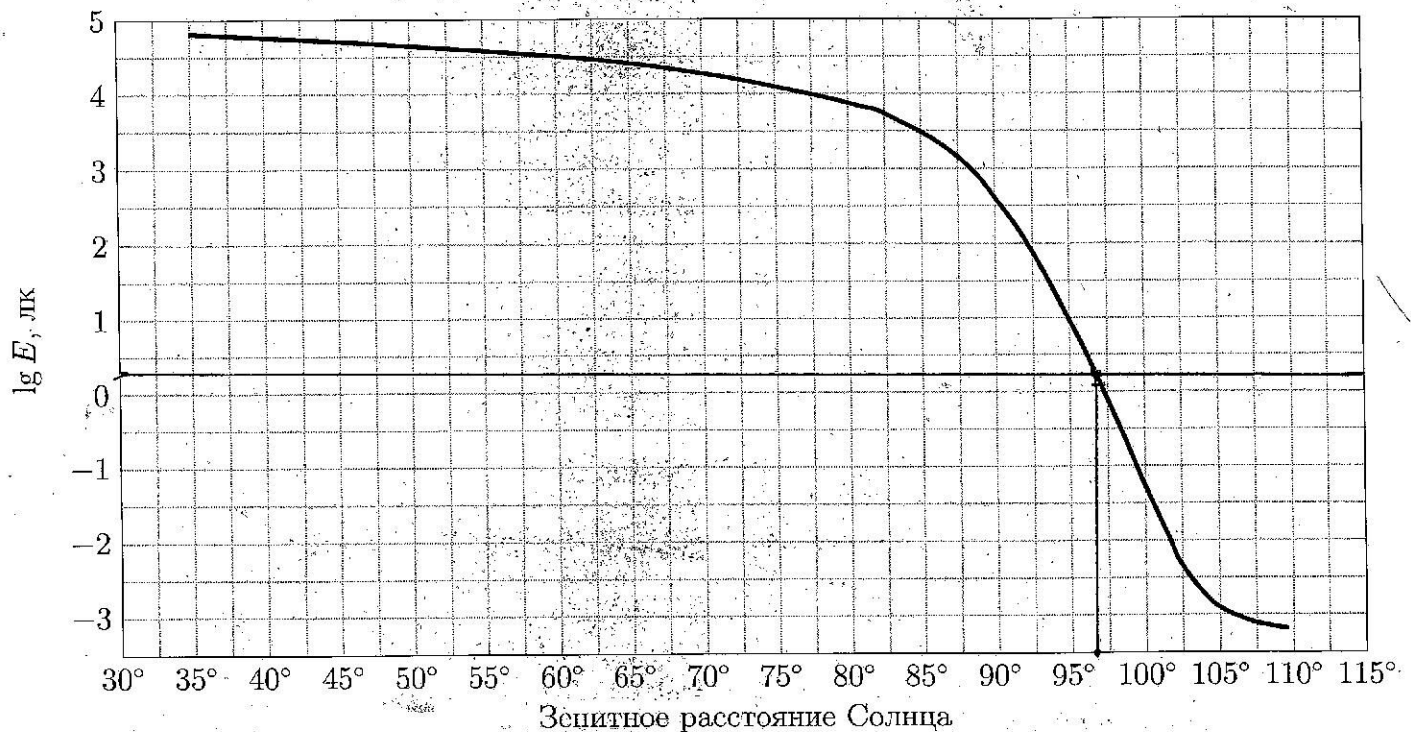
10 класс

Вам дана кеограмма (на отдельном листе), полученная астрономом в течение одного года. По вертикальной оси отложены месяцы, по горизонтальной — гражданское время. Часовой пояс пункта наблюдения UTC+1.

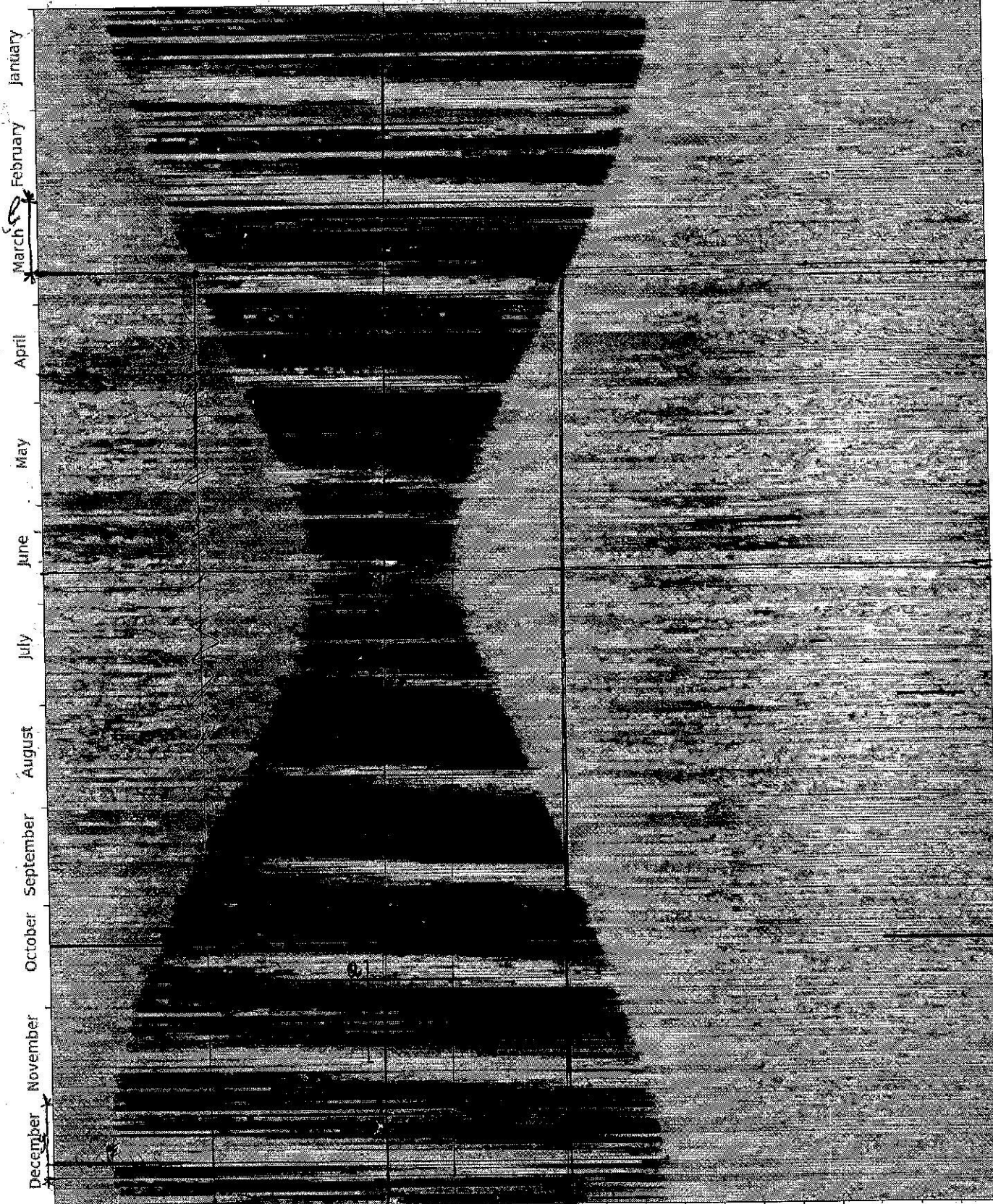
Определите географические координаты пункта наблюдения. Качественно объясните природу светлых наклонных полос: чем они вызваны и почему они наклонные. Качественно объясните несимметричность темной области относительно вертикальной оси.

Кеограмма была получена следующим образом. Каждые 15 секунд в течение года неподвижная камера с объективом «рыбий глаз» (fisheye) делала снимок всего неба. Затем узкая полоска вдоль небесного меридиана вырезалась и сужалась до квадратика. Горизонтальная полоска, полученная из таких квадратиков за сутки, составляет одну строку кеограммы. 365 полосок, расположенных вертикально, составляют полное изображение кеограммы.

Кроме того, вам дан график зависимости освещенности (в люксах) квадратного приемника в зависимости от зенитного расстояния Солнца в ясную погоду. Чувствительность камеры, использованной для создания кеограммы, резко падает при освещенности менее чем 0.03 лк.



17-5
 60 knacc



$$y = 7,4 \text{ cm}$$

$$31^{\text{st}} = 1,9 \text{ cm}$$

$$y = \frac{1,4 \text{ cm} \cdot 31^{\text{st}}}{1,9 \text{ cm}} \Rightarrow y = 22,84^{\text{st}}$$

Time T_2

$$x = 3 \text{ cm}$$

$$1^{\text{st}} = 7 \text{ cm}$$

$$x = \frac{3 \text{ cm} \cdot 1^{\text{st}}}{7 \text{ cm}} \Rightarrow x = \frac{3^{\text{st}}}{7}$$

$$a = \frac{1,8}{1,9 \text{ cm}} \Rightarrow a = 29,32^{\text{st}}$$

$$31^{\text{st}} = 1,9 \text{ cm}$$

$$a = \frac{1,8 \text{ cm} \cdot 31^{\text{st}}}{1,9 \text{ cm}}$$

