

1) Машина: $b = 5,5 \text{ м}$ и $a = 1,45 \text{ м} = 1,45 \text{ л}$

Минимальная густота тумана (22 июня): $2,5 \text{ м} \cdot 1,45 \frac{\text{л}}{\text{м}} = 3,6 \text{ л}$

Максимальная густота тумана (22 декабря): $2,5 \cdot 1,45 = 13,8 \text{ л}$

Поскольку минимальная густота тумана ~~позже~~ позже происходит 22 июня, а максимальная 22 декабря — пункт расположен в Северном полушарии

2) Найти время полета пункта надвигения (уравнением времени применения)
 $T_n = UTC + N$; где T_n — время; N — номер часового пояса (UTC+1)

$T_M = UTC + 1$, где 1 — зона

Астрономический полдень (середина дня) происходит в 0^h по местному времени. Здесь по часовому поясу времени он происходит на 0,73^h позже полудня (определяется через разницу между серединой дня и 0^h по часовому поясу; в июне и декабре примерно одинаковые результаты) \Rightarrow

$$T_n - T_M = 0,73^h$$
$$UTC + N - (UTC + 1) = 0,73^h$$
$$1 - 1 = 0,73^h$$
$$\lambda = 0,73^h = 0,73 \cdot 15^\circ/h \approx 11^\circ \text{ в.д.}$$

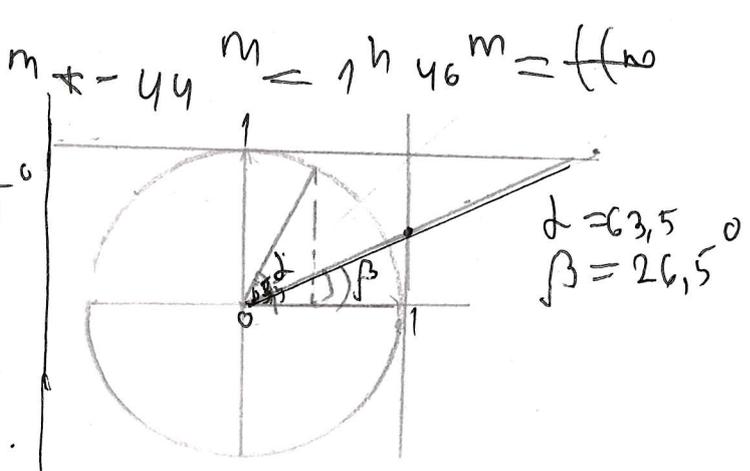
Космическим временем
и местным временем,
а также по формуле уравнения
времени (наибольшая разница между
местным и часовым временем)

3) Найти широту пункта надвигения
Горизонт 22 июня $\delta_0 = 23,5^\circ$; $t_0 = 18^h$
 $T_{zv} = t + t = T_M + N_{gmt} = 2309 \cdot 3^m 56^s = T_M + 18^h$
 $T_{zv} = t_0 + 12^h = 6^h + 12^h = 18^h$ (для 22.06)
Склонение солнца больше 0°, часовая зона будет меньше 15^h

$$\Delta \cos \delta t = \tan \varphi \cdot \tan \delta$$
$$t = T_M + 18^h - 18^h = T_M$$
$$T_M = 2^h 2^m 30^s + 0,73^h = 2^h 30^m$$

(по формуле разницы)

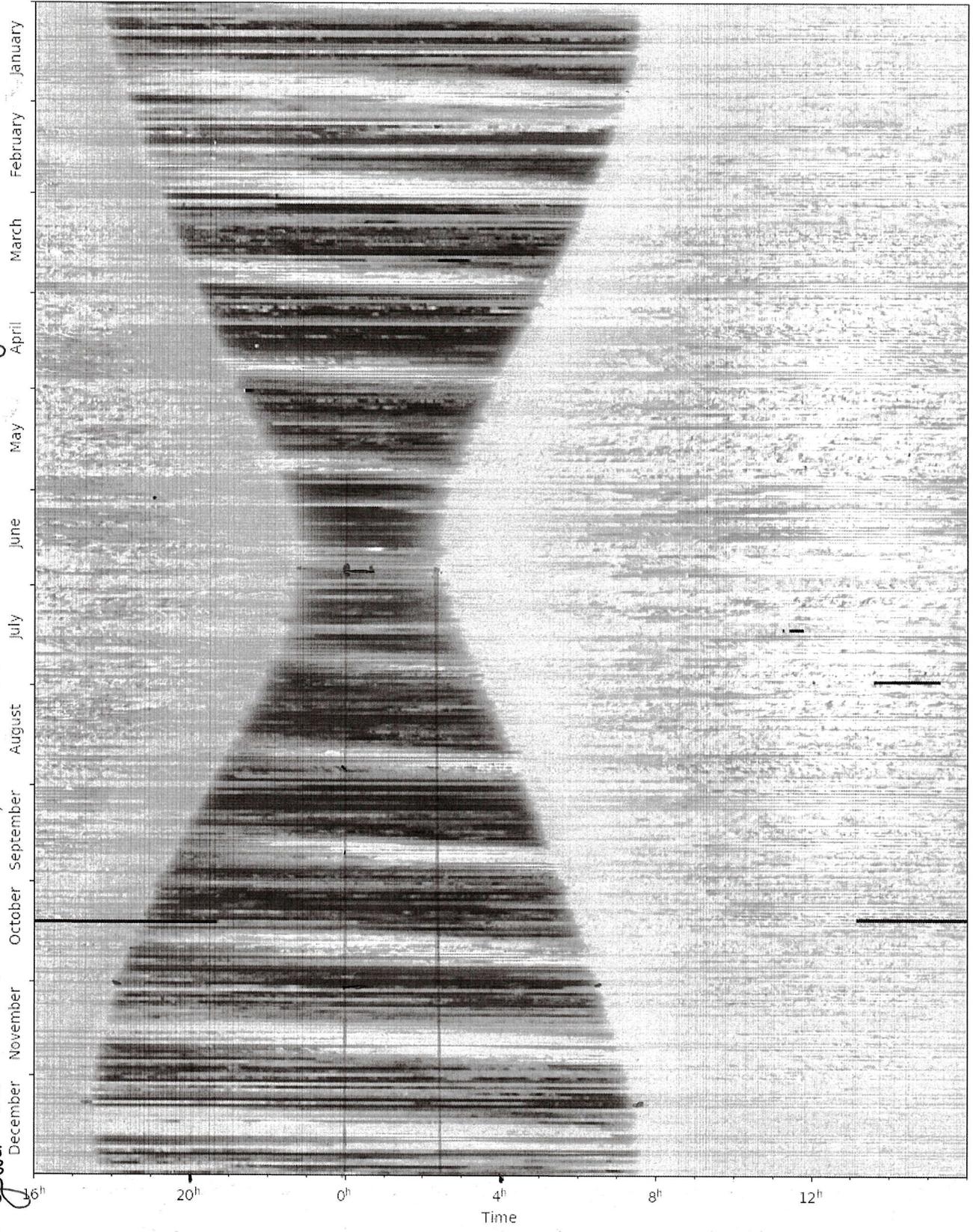
$$1^h 46^m = 15^\circ + 11,5^\circ = 26,5^\circ$$
$$\Delta t = 90^\circ - 26,5^\circ = 63,5^\circ$$
$$\tan \varphi = \frac{\cos \Delta t}{\tan \delta} = \frac{0,45}{0,45} = 1 \Rightarrow$$
$$\cos 63,5^\circ = 0,45 \quad \Rightarrow \varphi = 45^\circ \text{ с.ш.}$$
$$\tan 26,5^\circ = 0,45$$



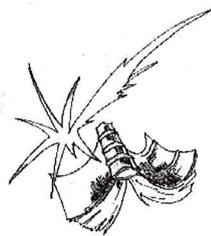
Итоговые координаты 45° с.ш. 11° в.д.

165 mm 3 uz 4

Meridians: 65,5 u 82 ⇒ 1 m 42 1,452
Meridians gumerovs noru (22 uons): 2,5^u 1,452 = 35^h; Meridians gume noru = 9,5 u 1,45 = 13,8 h



165 лист 4 из 4



XXX Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
практический тур

2023
12
марта

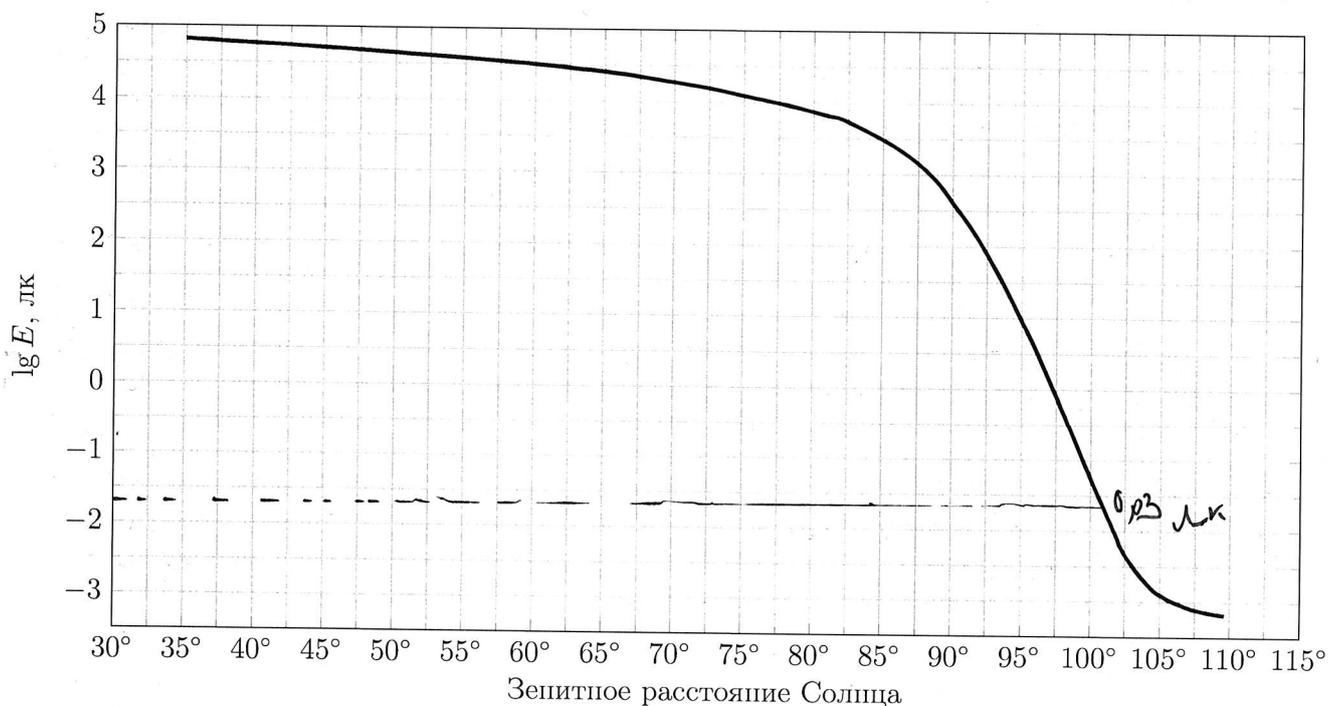
10 класс

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 квадрата. Горизонтальная полоска, полученная из таких квадратов 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.



Решения задач и результаты олимпиады будут размещены на сайте
<http://school.astro.spbu.ru>

