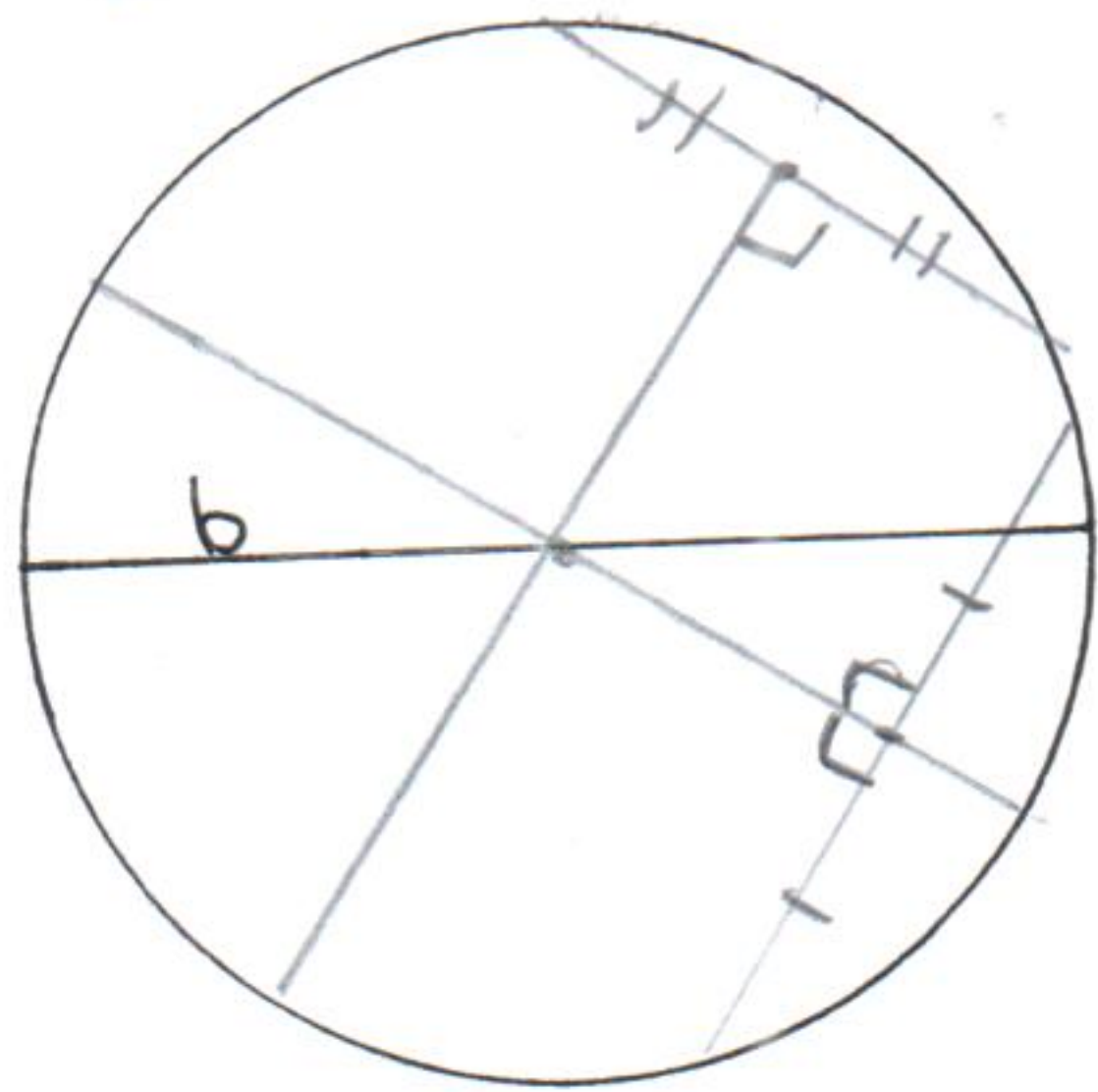


Задача № 1. НСБ-12,
Найдем центр луны:



* * * Чисел рефракции с.т.е. центр луны смещен.

$R_{\text{по ширине}} = 2,5 \text{ см}$

$R_{\text{по высоте}} = 2,5 \text{ см}$

$\Rightarrow \rho = 0$.

Проведя такого рода построения.

По ширине рефракция не действует.

т.е. $b_{\text{см}} = 0,5^\circ$ (угловой диаметр луны)

$$b_l = \frac{2R_n}{384400} = \frac{1240 \cdot 2 \cdot 39,3}{384400} \approx 0,5^\circ$$

Найдя соответствующие $b_{\text{см}}$ и φ найдем h луны.

$$k = \frac{L}{\varphi} = \frac{25}{0,5} = 10 \text{ см} / 1^\circ$$

$$h_{\text{луны}} = L/k = 8 \text{ см} = 0,8^\circ$$

Экваториальная широта луны $\approx 55^\circ$

Как все мы знаем, Северные оленя живут на Севере, если конкретнее то рядом с полярным кругом $\varphi \approx 50-66,6 \dots$

По географическим признакам понятно, что ~~оленя~~ на фотографии 1) Арктическая пустыня. $\Rightarrow \varphi$ - много. (т.е. полярный круг примерно). $\varphi \approx 66,6$. λ - любое.

2) $\approx$ Зима, полярная ночь (снег :)).

Из факта $\Rightarrow \delta_c \approx \epsilon - 23,4, 0,7$ (иногда)

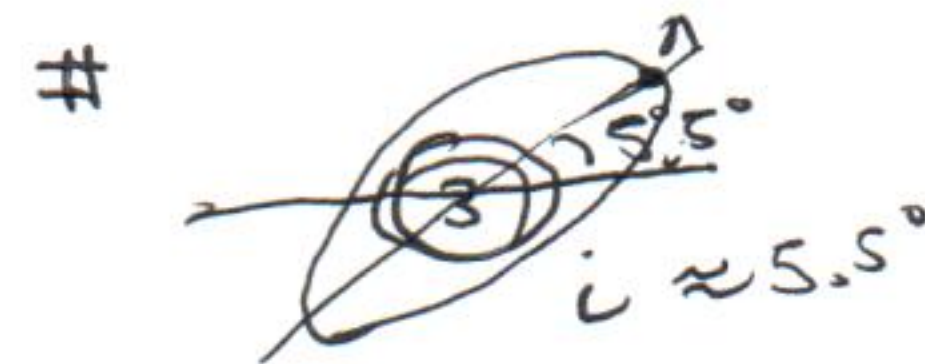
П.к мы луны видим $h = 0,8^\circ$, то можно найти δ_c еще так же

$$h_{\text{max}} = 90 - 14 - \delta_l = 90 - 14 - 0,8 = 75,2$$

$$90 - 66,6 + \delta_c + 0 = 0,8$$

$$+ \delta_c = 0,8 - 23,4 + 66,6$$

$$+ \delta_c \approx$$



$$\delta_n \in [-\epsilon - l, +\epsilon + l]$$

$$\delta_n \in [-28,9, 28,9]$$

$$\delta_n(t) = \Delta \delta_0 + \Delta \delta_n =$$

а) δ_n - max, тогда h_{min} : (т.е. найдём пред δ_c .)

$$14 + \delta_n - 90 = 0,8$$

$$\delta_n = 23,4 + 0,8$$

$$\delta_n = 24,2 \Rightarrow \delta_0 \in (\delta_n - k, \delta_n + k) \quad (k = 23,4) \quad (\text{Но полярный день})$$

б) δ_n - min, тогда h_{max}

$$90 - 14 - \delta_n = 0,8$$

$$\delta_n = -23,4 + 0,8 = -22,6$$

$$\delta_0 \in (-23,4, \delta_n + k) \quad (k \text{ не угадан!})$$

* * * или короче они агелем питаются (или что такое) ..

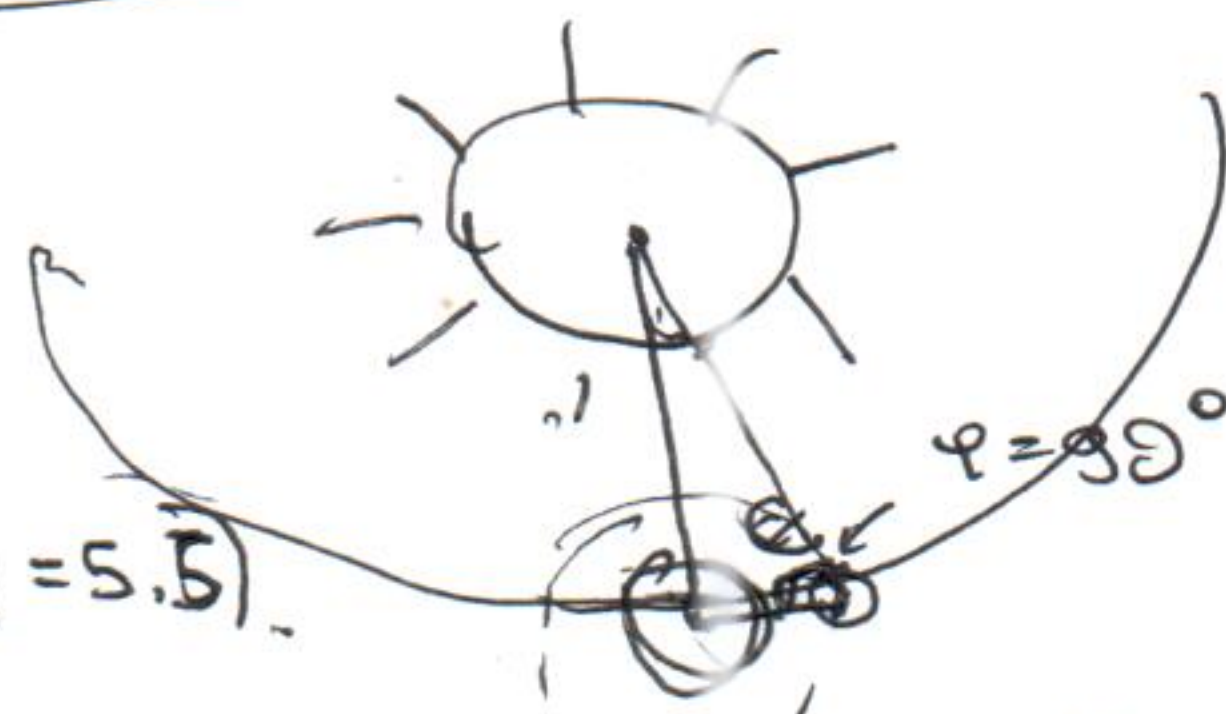
СТР 1/5

Задача №1 (Предложение). НСБ-12

$\Phi_{\text{лунн}} \approx 0,5$. $\Phi = \frac{1 + \cos \varphi}{2} \Rightarrow \varphi = 90^\circ (\cos \varphi = 0)$

П.к $\varphi = 90^\circ$, т.е касательная к орбите лунн) можно найти

$k: k = i = 5,5^\circ$, т.е $|\theta| = 5,5$.



Потому $\delta_{\text{min}} = -22,6 + 5,5 = -17,1^\circ$ (берём + т.к. имеем $\delta_0 < -\epsilon$).
 δ_{max} :

Вспомним, что что может быть $\delta_0 < \delta_{\text{max}}$ (условно) $\Rightarrow$ $\sin \delta_{\text{max}} \approx \sin \epsilon \sin(\frac{360 \cdot T}{365,2422}) \approx \frac{\sin 23,4}{1} \cdot \frac{\sin(53,3 - 360)}{365,2422} = \frac{0,397}{365,2422} \approx 0,001087$

$\delta_{\text{max}} \approx 23,4 \cdot 0,017$ (чисто угадал $\sin$ т.к. $\delta_1 \epsilon < 30^\circ$) $\approx 0,4$

$\delta_{\text{max}} \approx 16,38$

$\delta_{\text{марта}} \approx 0^\circ$ (так приурочено к марту).

$\delta_0 \in (-17,1, 0)$ усредним $\delta \approx \frac{-17,1}{2} = -8,55^\circ$

$$|\delta| = \epsilon \cdot \sin(\frac{360 \cdot T}{365,2422})$$

$$\sin(\frac{360 \cdot T}{365,2422}) = \frac{|\delta|}{\epsilon} \approx \frac{1}{3}$$

$$\frac{T \cdot 360}{52,3 \cdot 365,2} = \frac{1}{3}$$

$$T = \frac{52,3 \cdot 365,2}{360 \cdot 22,5} \approx 20 \text{ дней}$$

в январе оно 11 января.

$RA_{\text{лунн}} \approx 20h$



$$- \lg \phi = \lg \epsilon \lg \delta$$

$$- \lg \phi = \frac{14,9}{52,3}$$

$$t = \arctg \frac{12}{60} = \arctg \frac{1}{5}$$

$$t \approx 12^\circ \approx 1h$$

$$S = RA + t$$

$$S \approx 21h$$

$$T_{\text{мест}} = S - \delta S = S - (3 + \frac{55}{60}) \cdot \Delta T_{\text{ГН}} =$$

$$= S - 3 + \frac{55}{60} \cdot 260 = 21 - 18 = 3h$$

стр 214

Задача №1 (Прогнозирование)
 3 географ. признака — полярность. Океан отрасли $\Rightarrow$ Греть $\approx$ Земля).
 Определение высоты.

$$h_{\text{max}} = 25,15$$

$$h_{\text{max}} = 90 - |4 - 5| = 90 - |66,6 + 8,55| = 90 - 75,15 = 14,85$$

$$h_{\text{min}} = 90 - |4 + 8| - 90 = -23,4 - 0,55 = -31,95$$

$$h_{\text{max}} = 25,15$$

Время суток определяется по пере радиусов.

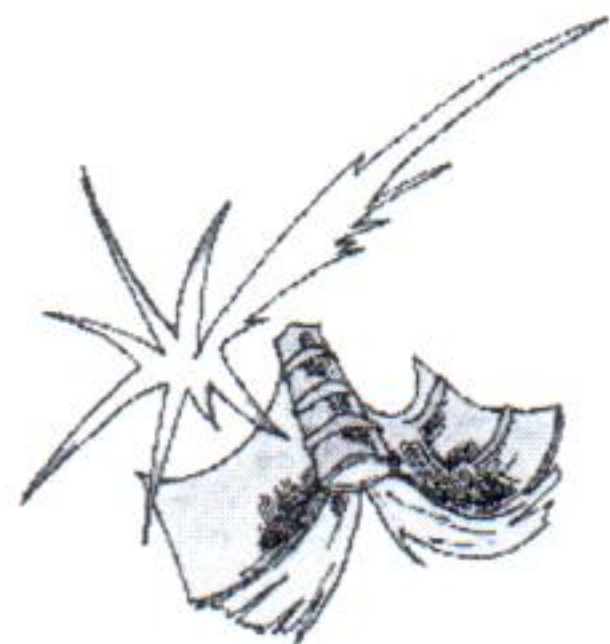
Время суток

$$t = \frac{h_{\text{max}} - h_{\text{min}}}{h_{\text{max}} - h_{\text{min}}} \cdot 12 = \frac{32,65}{56,8} \cdot 12$$

Тога

$$\approx 2,2$$

$$12 - t - T = 2,8 = 42^\circ \text{ В. г.}$$

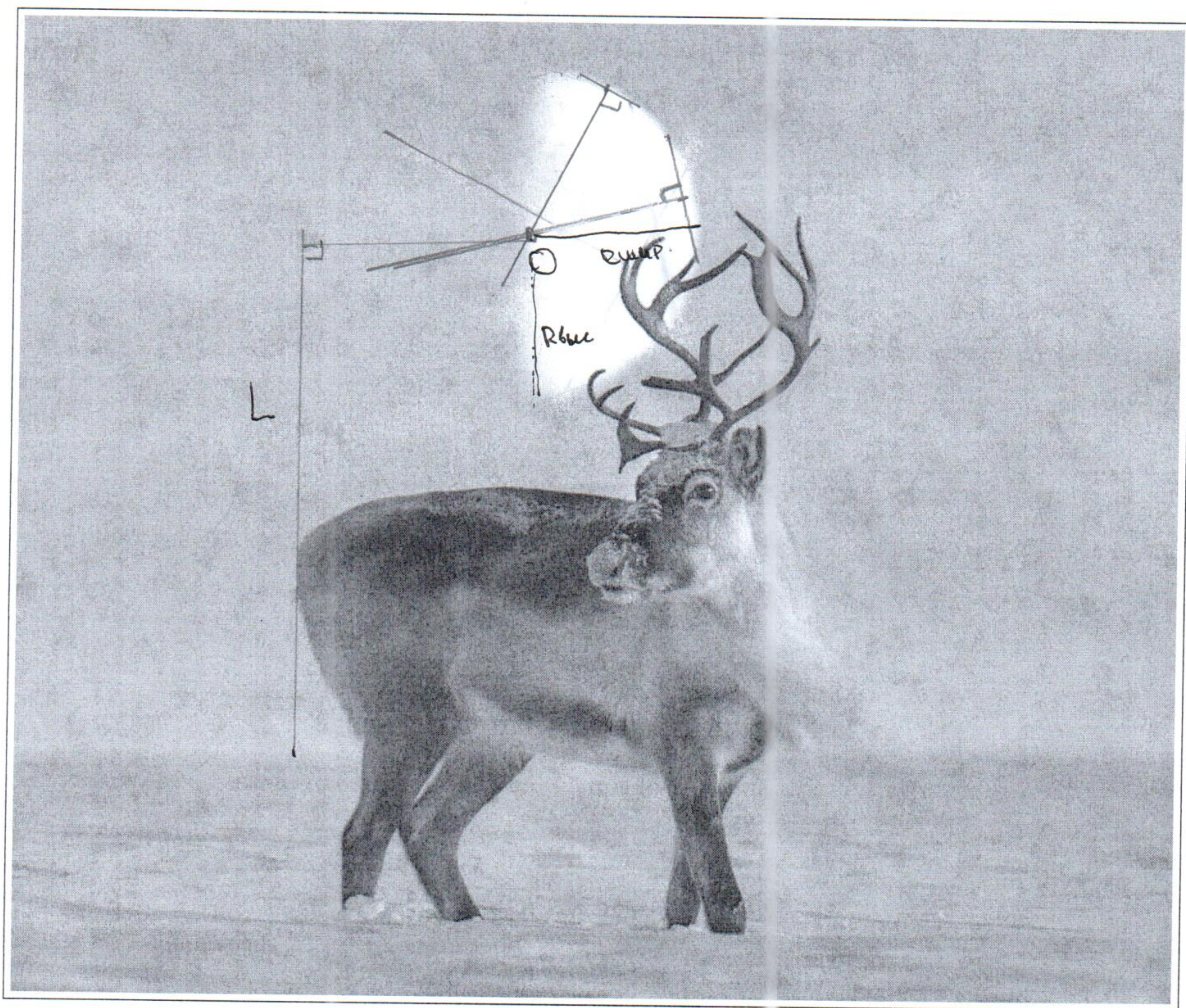


**XXXII Санкт-Петербургская
Астрономическая олимпиада**
практический тур

2025
2
марта

9 класс

Вам дана фотография северного оленя, сделанная в его естественной среде обитания и при естественном освещении. Прямо над оленем — Луна. Определите для этой фотографии возможные географические координаты места, где она была снята, а также возможные даты и примерное местное время съемки.



Решения задач и результаты олимпиады будут размещены на сайте

<http://school.astro.spbu.ru>

НСБ-СТР 4/4
-12