

- 1) Конечно было, что алекс сжимается в естественной среде и что он северный. Значит стенка проходит в северном полушарии.
- 2) Посмотрели на отражение солнца в глазу алекса. Мы видим, что оно направлено под горизонтом. Какое-то время говорили, что если смотреть на солнце, то оно будет видно.
- 3) Высота Луны над горизонтом $0,75^\circ$, т.к. Диаметр Луны $5\text{ см} = 30'$
Расстояние от середины Луны до горизонта $7,5\text{ см} = 45' = 0,75^\circ$
- 4) Мы знаем, что ровно на северном полюсе медведный клон и алекс там не водятся $\Rightarrow$ у нас не может произойти такой ситуации, что вообще все день заходим/выходим. Местное время стены было ^{приблизительно} 6 часов утра или 18 часов вечера, т.к. мы заходим, мы выходим. Это было
- 5) Это было либо начало полудня, либо его конец, т.к. Луна и солнце там

5) Мы не видим неболышек лимайтиков (наверное скрыты под скелам), а также каких-либо древесев. Ситуация проливается за пахурным куран^(66,7° с. ш.), это же объясняет неболышек отключенные экиминики от горизонта.

6) Далеко может быть продел, так. Наверное, тогда я очень не ходил по окресткам и морям, т.к. ничто не мешает наблюдать такую картину на другой планете, только через некоторое время.

7) ~~Светлый~~ ~~небелый~~ ~~осан~~ № 1

Суща, ораде, не заходит на Светлый небелый осан на 83° с. ш. значит планка

8) Пахурный деня качающийся и заканчивается ^{ширина не может быть больше 83° с. ш.} примерно в дни весеннего и осеннего равноденствия, т.е. 22.03 или 22.09

22 дек

22 март 22 сентя

22 июл

9) Урадо фкас ширина $[66,7^\circ \text{ с. ш.}; 83^\circ \text{ с. ш.}] \Rightarrow$

2) Экиминика контора экиминичного горизонта на $[5^\circ; 13,5^\circ]$

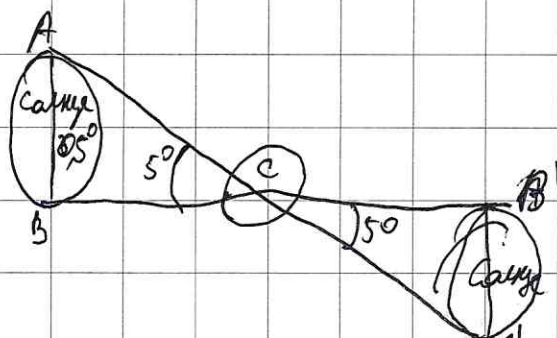
10) Луна находится над горизонтом на высоте $0,75^\circ$. ^{высота} ~~Луны~~ ^{отклонения от эклиптики} $\delta \in [-5^\circ; 5^\circ]$.
 Склонение Солнца (как я уже говорил) $\approx 0^\circ$.
 Значит склонение Луны сейчас $\delta \in [-5^\circ; 5^\circ]$.
 Луна у нас Луна в верхней кульминации, Луна в зените

$$\begin{aligned} h_{BK} &= 90 - \varphi + \delta \\ h_{KK} &= \varphi + \delta - 90 \\ 0,75 &= 90 - \varphi + \delta \\ 0,75 &= \varphi + \delta - 90 \end{aligned} \quad \begin{aligned} \varphi &= 89,15 - 5^\circ \\ \varphi &= 89,15 + 5^\circ \\ \varphi &= 90,75 - 5^\circ \\ \varphi &= 90,75 + 5^\circ \end{aligned} \quad \begin{aligned} \varphi &= 84,15^\circ \\ \varphi &= 94,15^\circ \\ \varphi &= 85,75^\circ \\ \varphi &= 95,75^\circ \end{aligned} \quad \varphi \in [84,15^\circ; 95,75^\circ]$$

Угол, у нас широта примерно равна 85° .
 11) Луна у нас находится в верхней кульминации, так как широта ^{примерно} равна 85° .
 Значит, у нас Солнце находится, у нас ~~в~~ ^{примерно} $18:00$ и день примерно равен равноденствию, т.е. 21 сентября.

Ответ: 85° с.ш. любая дата, главное чтобы с.ш. дата примерно 21 сентября, т.е. около равноденствия; время суток примерно $18:00 \pm 23 \text{ мин}$ *

* Широта 85° с.ш., значит зенитная дуга
на 5° к горизонту.



$$\begin{array}{r} 360 \text{ } 4 \\ 90 \text{ } 3 \\ 30 \text{ } \\ \hline 276 \text{ } 3 \\ 92 \text{ } 2 \\ 46 \text{ } 3 \\ 23 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23,34 \\ 15,70 \end{array}$$

$$BC \approx CB' \approx \frac{AB}{\tan 5^\circ} \approx \frac{0,5 \cdot 180}{15,7} = \frac{90}{15,7} \approx 5,73$$

$$5^\circ \approx \frac{5 \cdot \pi}{180} [\text{рад}] = \frac{15,7}{180}$$

$$BB' = 2BC \approx 5,73 \cdot 2 = 11,5^\circ$$

$$\begin{array}{r} 900 \text{ } 157 \\ 885 \text{ } \\ \hline 1150 \\ - 1057 \\ \hline 930 \\ 942 \end{array}$$

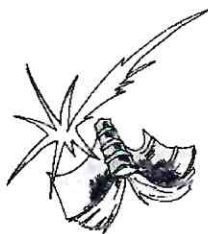
Солнце за 2 ч. проходит 360° , а за

$$\frac{46}{2} \text{ ч. проходит } 11,5^\circ$$

$$BC \text{ проходит за } \frac{46}{2} = 23 \text{ мин}$$

$$\begin{array}{r} 276 \\ \times 115 \\ \hline 2760 \\ 2760 \\ \hline 276,0 \end{array}$$

Солнце заходит 46 минут,
а опускается к горизонту за 23 минуты



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.

