

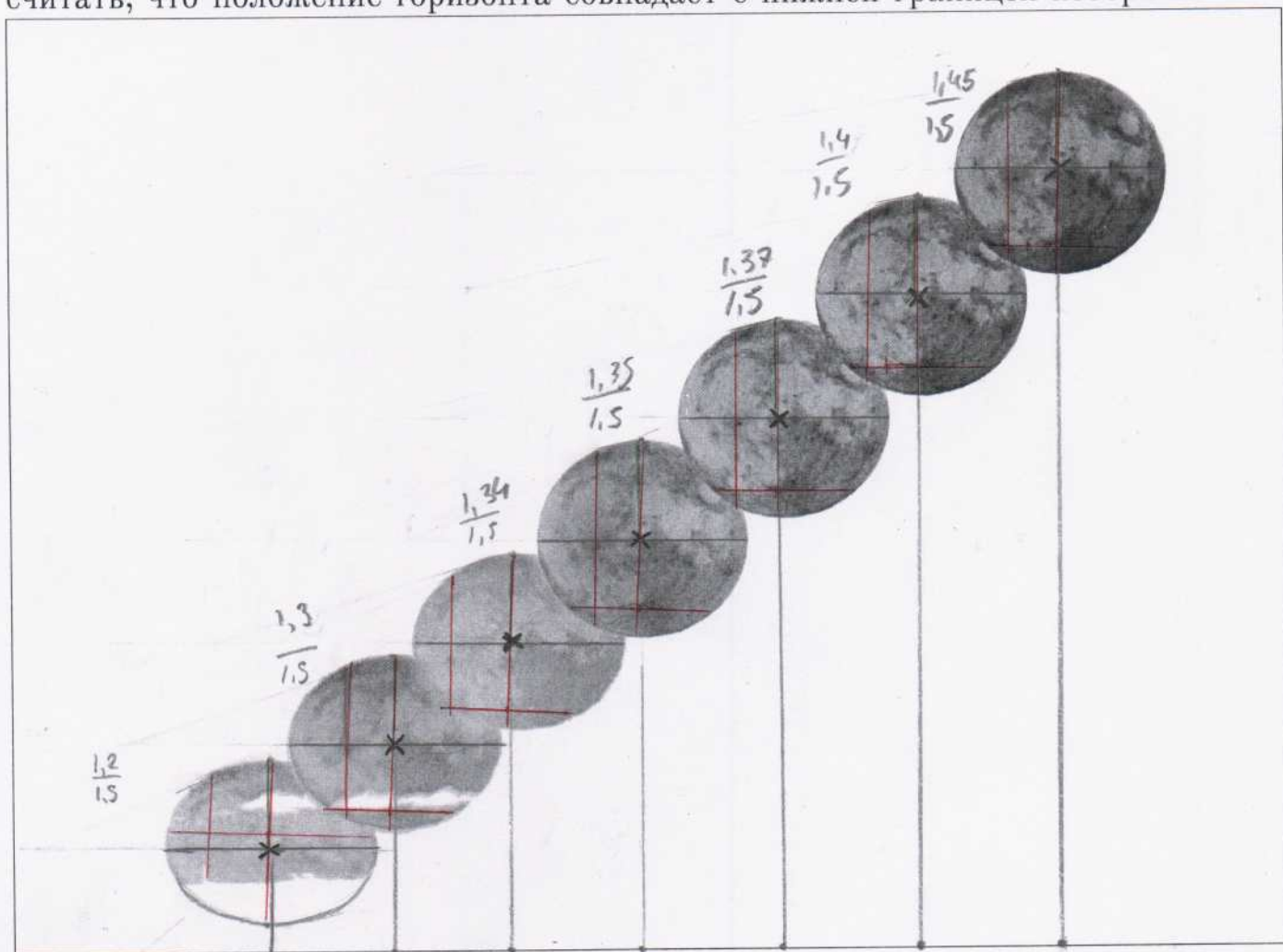


XXXII Санкт-Петербургская Астрономическая олимпиада практический тур

2025
2
марта

10 класс

Вам даны наложенные на один снимок изображения Луны недалеко от горизонта, полученные во время ее восхода (нижние изображения частично перекрыты зданиями и облаками). Считая рефракцию на горизонте при имеющихся атмосферных условиях равной $30'$, постройте зависимость угла рефракции от высоты для малых высот в виде таблицы или графика, а также оцените величину угла рефракции на высоте, равной 3° . Можно считать, что положение горизонта совпадает с нижней границей изображения.



Задача №1

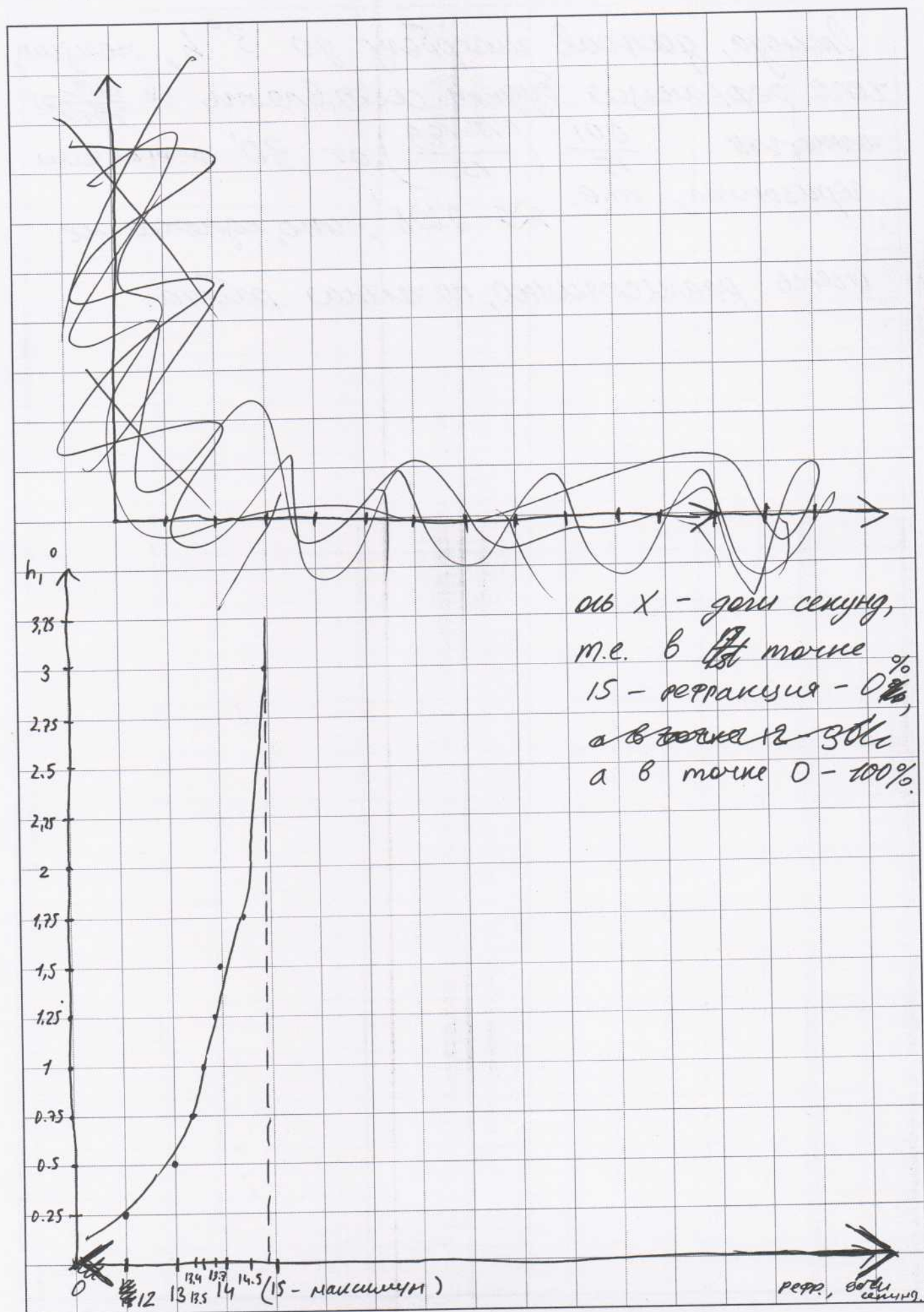
Для начала найдём масштаб изображения, как известно, угловой диаметр Луны примерно равен $30'$, а на изображении ≈ 3 см, откуда мы получаем $1 \text{ см} = 10'$.

Далее, будем определять высоту центра Луны над горизонтом. Пронумеровав их слева направо (1-7) получили значения: (Также стоит упомянуть метод нахождения центра окружности - проведём две произвольные хорды по прямому углу, а после проведём серединный перпендикуляр к одной из них, его центр будет являться центром окружности ^{или центра тени})

1. $1,5 \text{ см} \rightarrow 15'$ 4. $6,0 \text{ см} \rightarrow 60'$ 7. $11,3 \text{ см} \rightarrow 113'$
 2. $3,0 \text{ см} \rightarrow 30'$ 5. $7,7 \text{ см} \rightarrow 77'$
 3. $4,5 \text{ см} \rightarrow 45'$ 6. $9,5 \text{ см} \rightarrow 95'$ Переведём в градусную меру ($1^\circ = 60'$)

1. $0,25^\circ$ 3. $0,75^\circ$ 5. $1,283^\circ$ 7. $1,85^\circ$
 2. $0,5^\circ$ 4. 1° 6. $1,58^\circ$

Можно заметить, что тем ниже Луна, тем более эллиптически она выглядит, что обусловлено атмосферной рефракцией. Поднявшись в положение 7, она ~~становится~~ ^{поперечность $\approx 1 \text{ мм}$} становится (визуально) окружностью. Очевидно, что эксцентриситет Луны в данный момент времени будет как-либо пропорционален углу рефракции.



Отсюда, построив гиперболическую до 3° и, получим, что рефракция будет составлять $\approx \frac{14.9}{15}$ от $30'$ рефракции горизонта, т.е. $\approx 0.108'$, что, конечно не очень реалистично, но чистая работа.