



XXXII Санкт-Петербургская Астрономическая олимпиада

практический тур

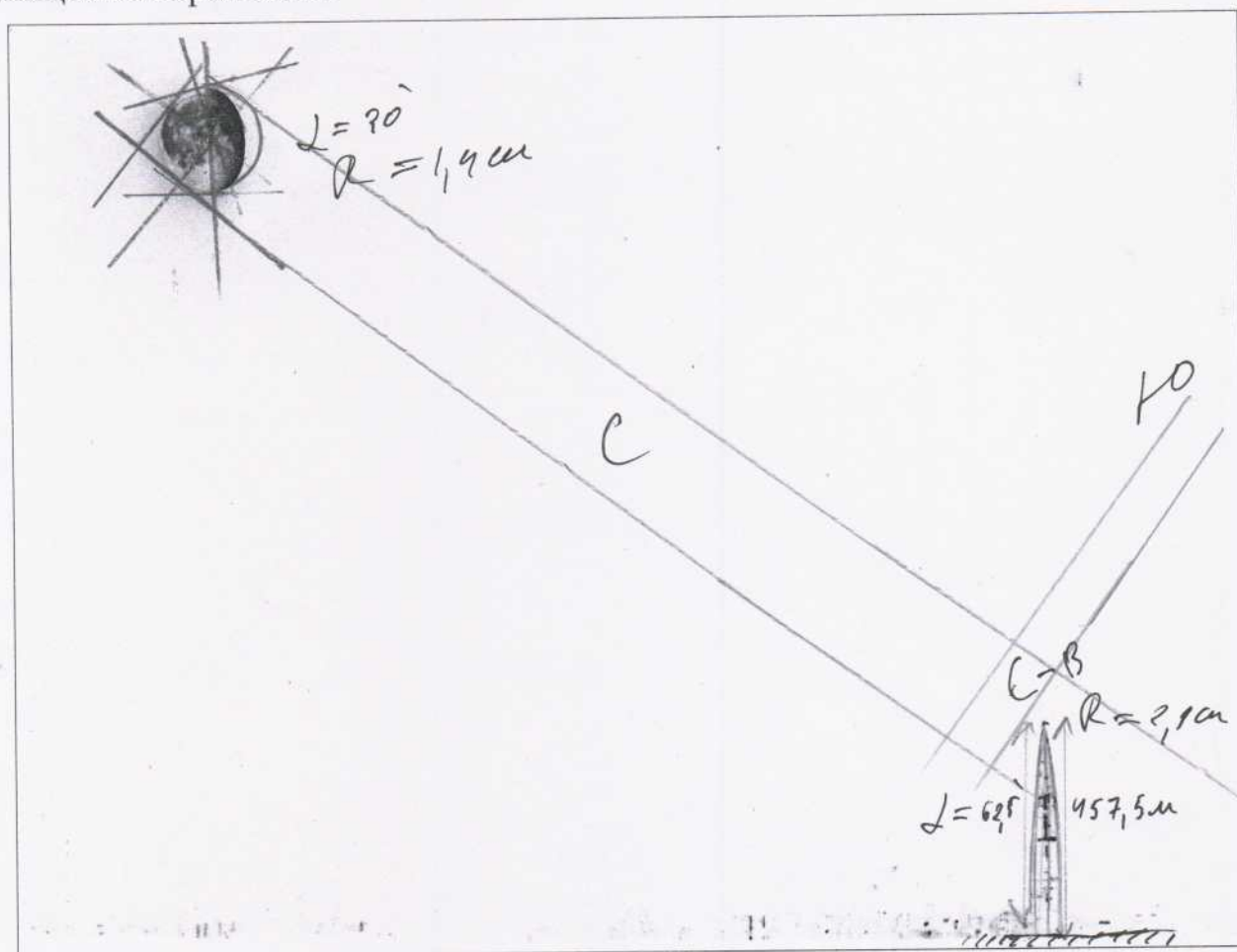
2025

2
марта

7–8 классы

Вам дана фотография Луны и небоскреба, располагающегося в Петербурге (основная часть фотографии, кроме Луны, негативная). Известно, что в небоскребе 87 этажей, высота потолков в здании — 3 м, толщина перекрытий между этажами — 1 м, высота шпиля, находящегося над основной частью здания — 110 м.

Определите, чему равно расстояние от наблюдателя до небоскреба, сколько суток прошло с момента последнего новолуния, а также найдите возможный месяц съемки, если известно, что фотограф находился к юго-западу от небоскреба. Положение горизонта можно считать совпадающим с нижней границей изображения.



Решения задач и результаты олимпиады будут размещены на сайте

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

Оборудование: линейка, транспортир, циркуль, карандаш, бумага.

Над задачей:

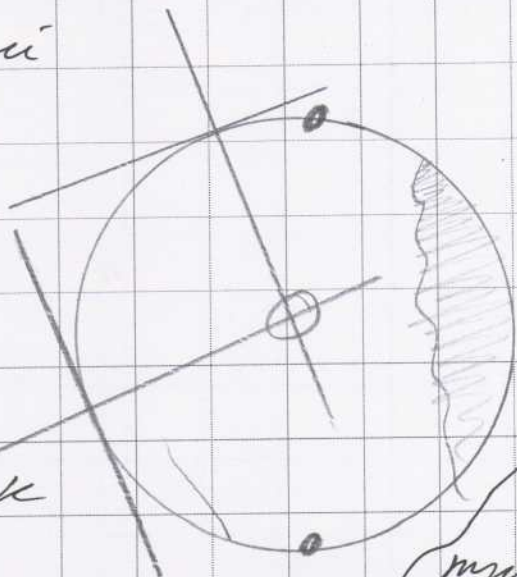
1) для начала, используя знание, что угловой диаметр Луны приблизительно $30'$, начнем построение линейкой.

Проведем несколько измерений для точного результата

измер.	1	2	3	4	5
см	1,4	1,4	1,4	1,45	1,4

потом, учитывая, что Луна у-го фазы видно не полностью, но измерять диаметр стоит от верхней точки к нижней

построим околосферический и свет. перпендикуляров к ним



также каждый устанет округлости (ее часть) с помощью построения неопределенности касательности

почти кас. можно с помощью

2) Теперь для дальнейших измерений, нам нужна высота небоскреба.

$$h_1 = 3.87 + 86.1 + 110$$

(с учетом, что перед шпилькой нет перек.

$$h_2 = 3.87 + 87.1 + 110$$

(с учетом, что перек. есть)

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{152 + 158}{2} = 155,5 \text{ м}$$

$$h_1 = 155,5 \text{ м}$$

$$h_2 = 155,5 \text{ м}$$

3) Из п. 1 можно сделать вывод, что диаметр лунки $1,4 \text{ см} \Rightarrow 1,4 \text{ см} = 30'$

$$1' = \frac{1,4}{30}$$

$$1' = \frac{1,4}{200}$$

$$1' = \frac{7}{150} \text{ см}$$

4) Проведен измерение длины ланно-зептуна (небоскреба), можно на листике

изм.	1	2	3	4	5
см	2,9	2,95	2,9	2,9	2,9

из таблицы известно, что размер небоскреба 2,9 м

$$1' = \frac{2 \text{ м}}{150} \rightarrow 1 \text{ м} = \frac{150}{2} = 21,5'$$

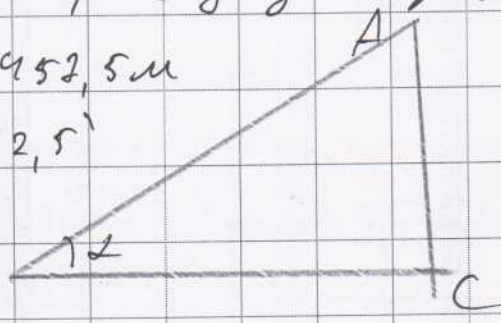
г) теперь посчитаем угловой размер

$$21,5 \cdot 2,9 = 62,55' \approx 62,5' \text{ (из-за погр. выч.)}$$

т.к. $\angle \alpha$ - малый, то
можно использовать
приближенные макет
углов

$$AC = 452,5 \text{ м}$$

$$\angle \alpha = 62,5'$$



$$\text{tg } \alpha = \frac{AC}{BC} \quad ; \quad BC = \frac{AC}{\text{tg } \alpha}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{62,5 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-2}} = \frac{62,5 \cdot 10^{-3}}{10^{-4}} = \frac{6,25 \cdot 10^{-3}}{10^{-3}} = 18,75$$

$$BC = \frac{AC}{18,75} \quad ; \quad BC = \frac{452,5 \cdot 10^3}{18,75} \rightarrow BC \approx 24,5 \text{ км}$$

$$\begin{array}{r} 45250 \overline{) 1875} \\ 3750 \overline{) 24,4} \\ \hline 8250 \\ - 7500 \\ \hline 7500 \\ - 7500 \\ \hline 0 \end{array}$$

вывод: наблюдение проис-
ходило с расстояния 24,5 км

это значение возможно, учитывая
наблюдение с другой берега водоема,
как видно на фото.

6) Теперь примерно получается когда было повышение и между съёмки

для начала, которая отстоит, подобной на карте с коэф. погр. 10

область, которая выделяется от отступов, зная радиус

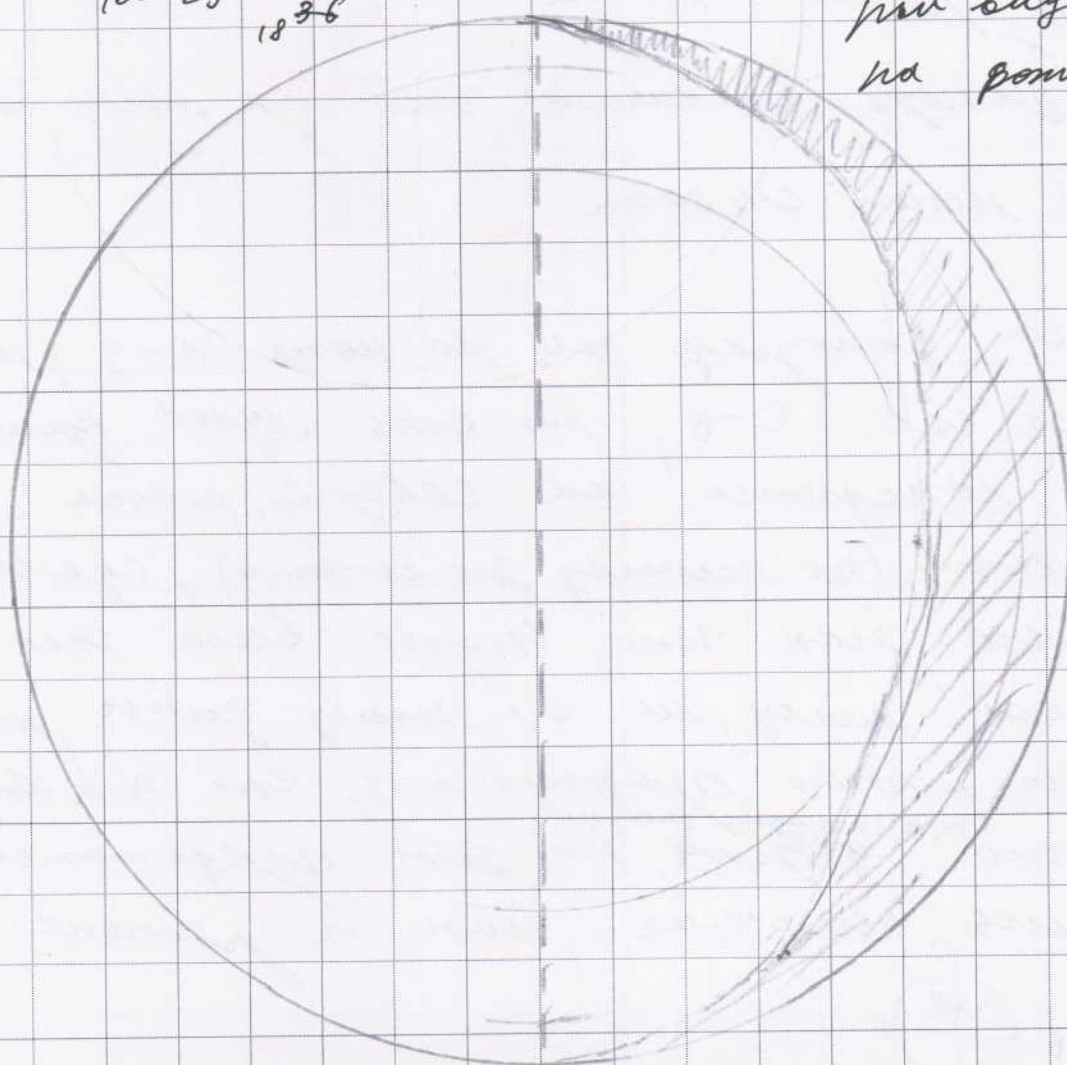
на $\frac{2}{1}$ см $\approx 28\%$ $\rightarrow$

$$\rightarrow \text{это } \frac{28}{100-28} = \frac{28}{72} = \frac{1}{2.57} \approx 40\%$$

7) теперь

построили концы

линии, который виден на фото.



подсчеты были очень грубыми,
и скорее всего ответ будет очень
неточный и неправдоподобный.

Учитывая сонное число, то получим
было $15 \cdot \frac{1}{4} = 3,75$ дней назад,
а если сложить с получением, то $7 + 1,8 = 8,8$
из-за приб.
в крив. за

Вывод: получили, что получение
было $\approx 1,8$ дней назад, но этот ответ
максимально неправдоподобный и
под решение не подходит.

б) Теперь считаем, что за месяц был
в месяц считали.

Если фотон был по крив. 10-3, то
неб. соот. С-В, то есть Луна пример-
но находится на севере, имеет
съемку, (по направлению движения), сделана
раньше, так что скорее всего это
зимний месяц, или же конец зимы, так
что можно предположить, что это воз-
можно (т.к. в зимнее время) февраль, но это предположение
очень неточное, так и решение.

