



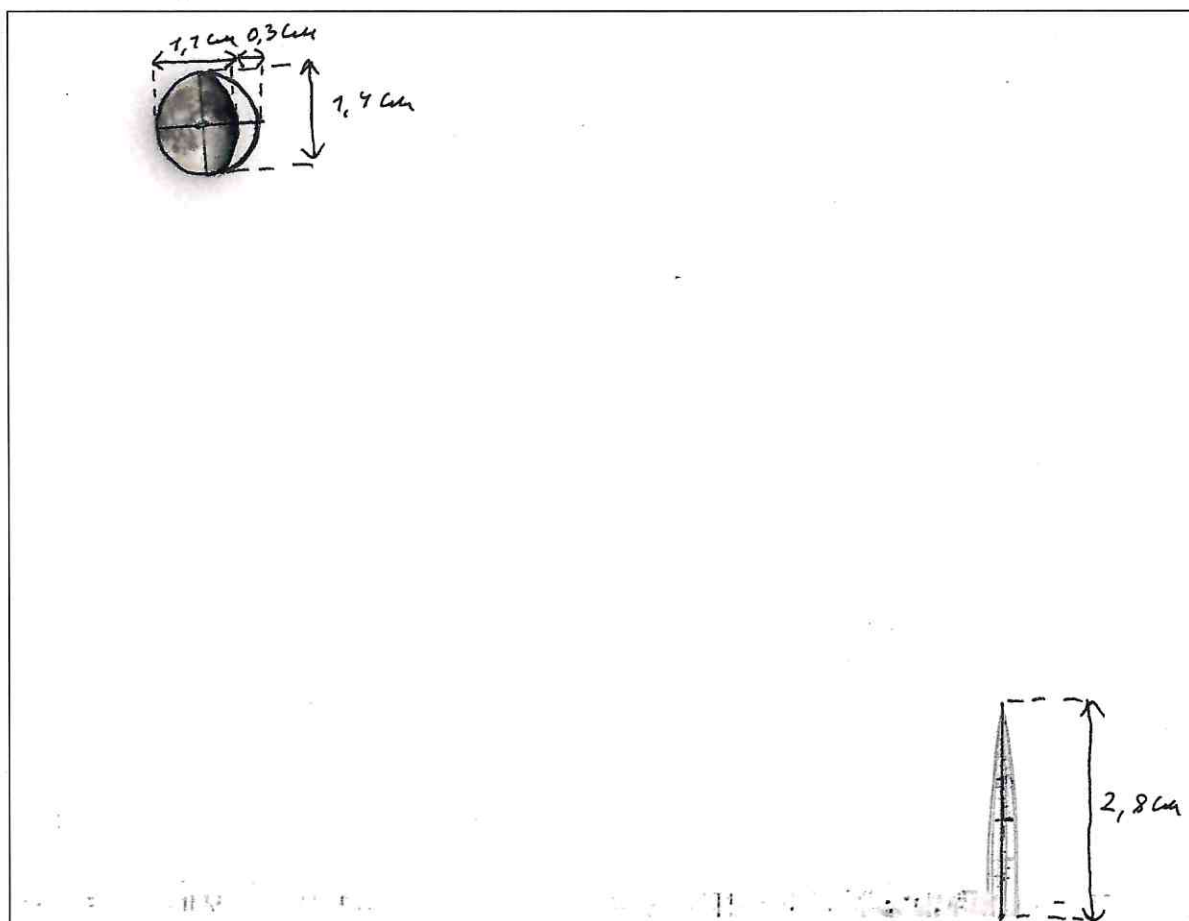
**XXXII Санкт-Петербургская
Астрономическая олимпиада**
практический тур

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.



На рисунке измерили диаметр Луны

$$d_L = 1,4 \text{ см}$$

~~$$\alpha_L = \frac{1737,2}{384400} \cdot 206265 : 3600 = \frac{347,4}{384400} = 57,3$$~~

$$\alpha_L \approx 0,5 \left(\text{читаемся так, } \frac{1737,2}{384400} \cdot 206265 : 3600 \right)$$

~~Высота небоскрёба на рисунке от уровня пола
верха шпиль до нижней линии, так как ниж-
няя линия - горизонт, а выше горизонта небо-
скрёт не может стоять.~~

И составила

(d_n)
Высота небоскрёба на рисунке составила
2,8 см

$$\text{Значит } \alpha_n = \frac{d_n \cdot \alpha_L}{d_L} = \frac{2,8 \cdot 0,5}{1,4} = 1^\circ$$

Каждый этаж будет 3 м до потолка + 1 м перегородка:
= 4 м

Значит ост. часть небоскрёба $87 \cdot 4 = 348 \text{ м}$

И плюс шпиль = 770 м

$770 + 348 = 1118 \text{ м}$ - высота небоскрёба реальная

$$\alpha_n = \frac{458_m}{l_n} \cdot 206265 : 3600 \quad \alpha_n = 1^\circ$$

$$1 = \frac{458}{l_n} \cdot 206265 : 3600$$

$$l_n = \frac{458 \cdot 206265}{3600} \leftarrow \approx 57,3$$

$$l_n = 458 \cdot 57,3$$

$$l_n = 26243,4 \text{ м}$$

Проведём перпендикуляр к ~~кривой~~ к отрезку, соединяющему "крёвны" точки терминатора

Тогда сейчас освещенно на рисунке 1,1 см, а 0,3 см неосвещенно

$$\varphi = \frac{1,1}{1,1+0,3} = \frac{11}{14}$$

Период обращения 1 - это 27,3 дня, а у нас

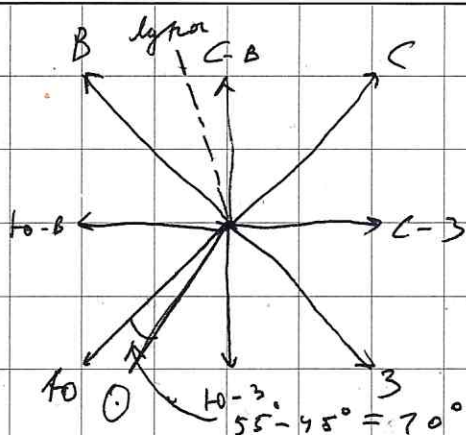
$$\varphi \text{ измещается на } \frac{11}{14} - 0 = \frac{11}{14}$$

↑
в повороты

$$1 - 27,3 \text{ дня}$$

$$\frac{11}{14} - t \text{ гн.}$$

$$t = \frac{11 \cdot 27,3}{14} = \frac{300,3}{14} \approx 21,45 \text{ (гн)}$$



Юго-запад (от небосвода) Лунная линия "левее", т.е.

Боскрия $\Rightarrow$ Лунная чуть "левее", северо-восток

$$\varphi = \frac{11}{24}$$

$$\varphi = \frac{1 + \cos(\varphi)}{2}$$

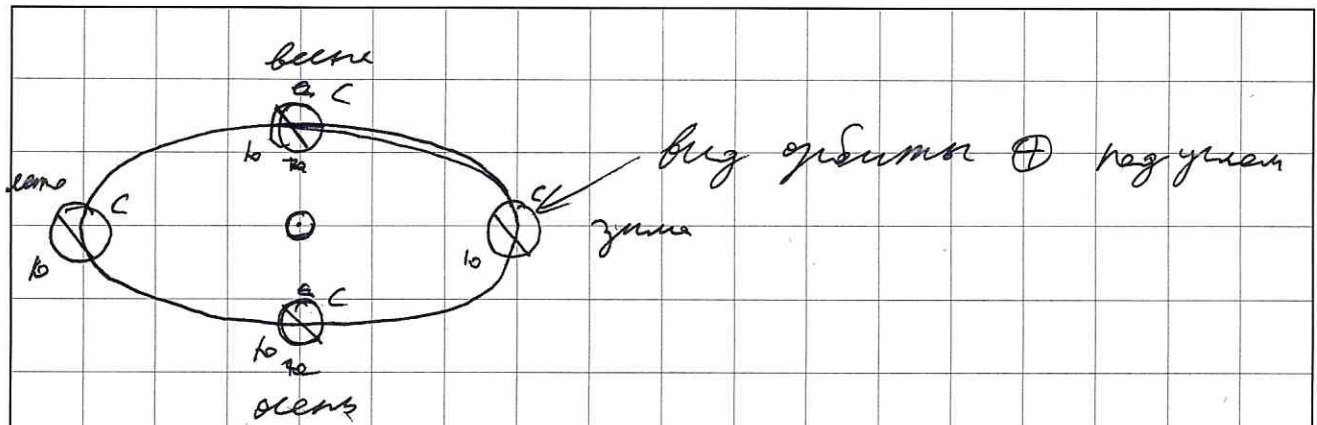
$$\frac{11}{24} = \frac{1 + \cos(\varphi)}{2}$$

$$\frac{11}{7} = 1 + \cos(\varphi)$$

$$\frac{4}{7} = \cos(\varphi)$$

$\varphi \approx 55^\circ$ Значит О ближе к Юсу, но немного смещено к Ю-З

Теперь мы должны посмотреть, когда О будет в такой позиции



И мы видим, что только ^{~ в середине зимы} ~~в середине зимы~~

может быть такая позиция, где $\odot$ было
между летом и того - зимой

~~Поэтому расположение земли должно быть~~

И тогда между будет январь

в январе