



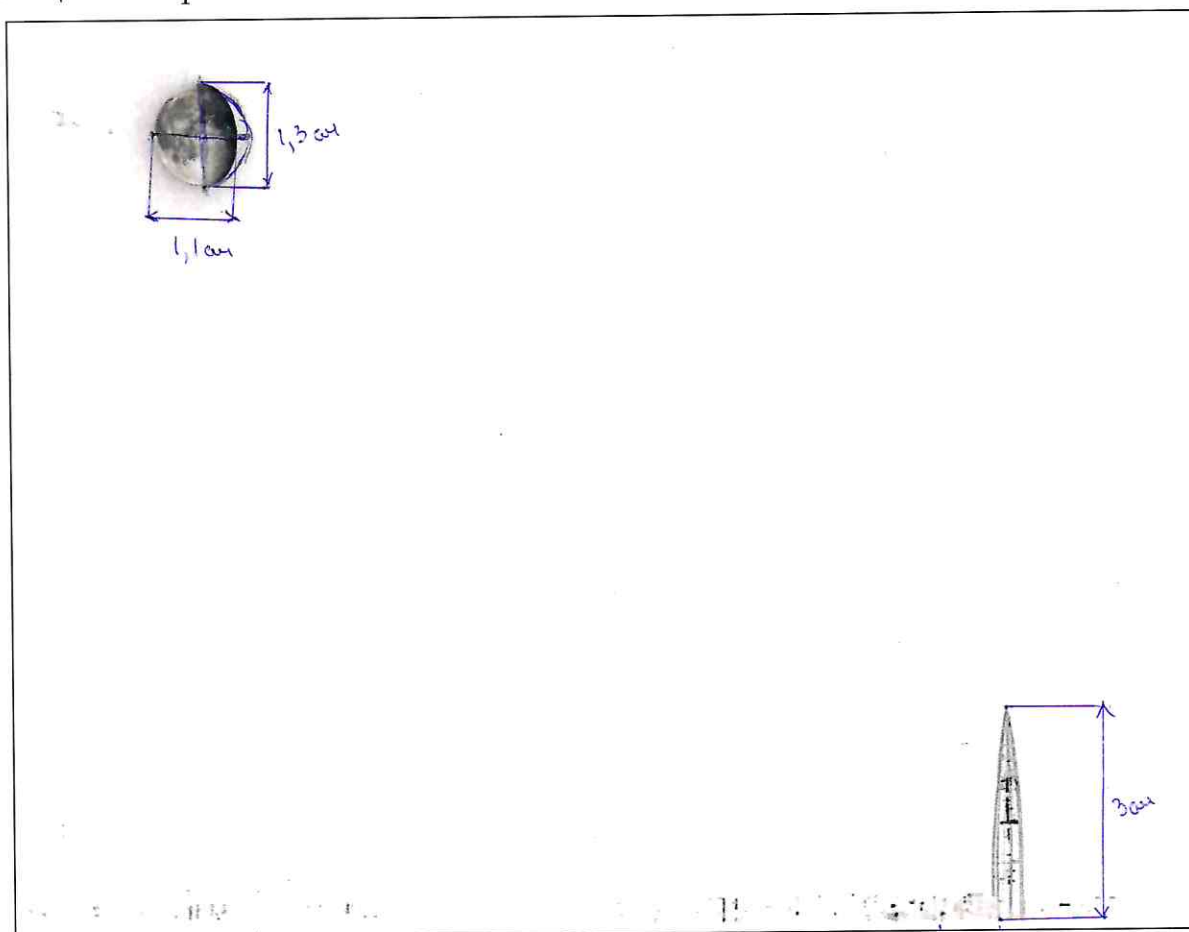
**XXXII Санкт-Петербургская
Астрономическая олимпиада**
практический тур

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 съёмки, если известно, что фотограф находился к юго-западу от небоскреба. Положение горизонта можно считать совпадающим с нижней границей изображения.



• сначала узнаем высоту небоскреба (это катит и
враще ланга-центр) $h_0 = 87 \cdot (3+1) + 110 = 458 \text{ м}$

• также мы знаем что угловой размер полной Луны $\approx 0,5^\circ = 30'$

• теперь работаем с изображением ^(см. стр 1) ^{и напомним} ^{узнаем} ^{длину (высоту)}
здания и Луны (наибольшую т.к. она не поперечная, а стоящая)

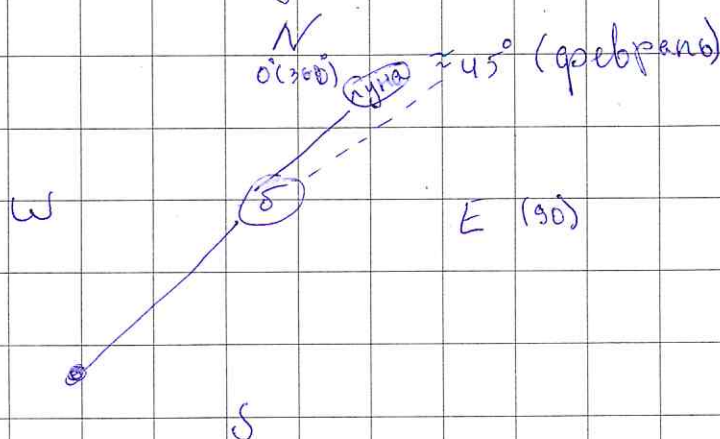
и то

в итоге $h_2 = 3 \text{ см}; h_3 = 1,3 \text{ см}; h_4 = 1,1 \text{ см}$

исходя из этих данных можно узнать сколько дней
прошло с последней новолуния ($T_c = 29,5 \text{ дн}$):

$$\frac{29,5}{2} \cdot \sqrt{\frac{13-1,1}{13}} = 14,75 \cdot \sqrt{\frac{2}{13}} = 14,75 \cdot \frac{1}{\sqrt{6,5}} = \frac{59,15}{4,13} = \frac{885}{52} \approx 17 \text{ дн.}$$

также если наблюдатель стоит юго-западной башни то
вверху это выглядит так



можно вычислить угловой размер Луны на картинке.
(см. след стр.)

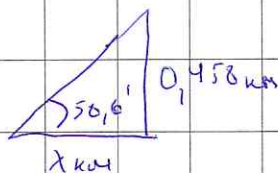
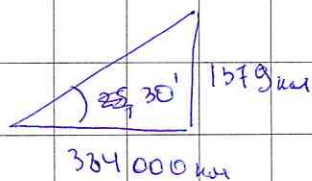
$$30' \cdot \frac{1,1}{1,3} = 30' \cdot \frac{11}{13} = \frac{330'}{13} \approx 25,4'$$

исходя из этих данных, можно вычислить угловой размер небоскрёба:

$$25,4' - 1,3 \text{ см}$$

$$x' - 3 \text{ см}$$

$$1,3x = 25,4 \cdot 3 = 76,2 \Rightarrow x = 58 \frac{2}{13} \approx 58,6'$$



$$58,6' = \arcsin\left(\frac{0,458 \text{ км}}{x \text{ км}}\right) \Rightarrow x \text{ км} = \frac{\sin(58,6')}{0,458 \text{ км}}$$

Ответы: 1) $\frac{\sin(58,6')}{0,458 \text{ км}}$

2) 17 дн

3) февраль