

Рассчитаем ~~размер~~ высоту небоскреба. Всего в небоскребе 87 этажей, значит перекрестий между ними ~~86~~ 86.

Тогда высота основной ^{части} небоскреба равна:

$$87 \cdot 3 + 86 \cdot 1 = 347 \text{ м, а со шпилем } H = 347 + 110 = 457 \text{ м.}$$

По пропорции

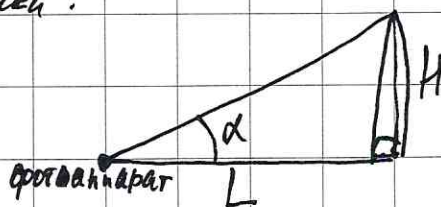
Рассчитаем угловой размер небоскреба:



$$30' - 13 \text{ мм} \Rightarrow \alpha = \frac{28}{13} \cdot 30' \approx 1^\circ$$

$$\alpha = 9' - 28 \text{ мм}$$

Нарисуем, как расположились ~~при~~ фотоаппарат и небоскреб в момент съемки:



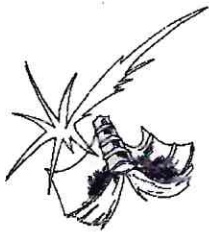
$$\text{Тогда } \frac{H}{L} = \frac{\pi}{180^\circ} \cdot \alpha \approx \frac{\alpha}{57} \Rightarrow L = \frac{H \cdot 57}{\alpha} = \frac{457 \cdot 57}{1^\circ} = 2299 \text{ (м)} = 2,3 \text{ (км)}$$

По фотографии видно, что на момент съемки Луна находилась ~~почти ровно~~ между новолунием и $\frac{3}{4}$. Период смены фаз у Луны равен 29,5 дней, значит "четверти" смены фаз в $29,5 : 4 \approx 7$ дней. Тогда от новолуния до съемки фотографии прошло около $7 : 2 = 3,5$ дней. Значит от последнего новолуния прошло $7 \cdot 2 + 3,5 = 17,5$ дней.

Из того, что фотограф находился к юго-западу от небоскреба, можно сделать вывод, что небоскреб находится к северо-востоку от фотографа, а Луна чуть севернее.

По фотографии определим, что Луна находится на высоте $\alpha = \frac{106.1}{13.2} \approx 4^\circ$, что достаточно много для северо-востока.

Поэтому можно предположить, что фотография была сделана близ летнего солнцестояния, то есть в июне.



**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.

