

1. Для начала ~~тут~~ посчитаем высоту небоскреба L . $L = H + 3\text{м} \cdot n + 1\text{м} \cdot (n-1) = 457\text{м}$

↑
высота
этажей

Угловой размер Луны $\alpha \approx 0,5^\circ$.

Составим пропорцию для нахождения углового размера небоскреба β :

$$\frac{\alpha}{\alpha'} = \frac{L}{d} \Rightarrow \beta = \frac{\alpha L'}{L} \approx 1,1^\circ$$

Тогда расстояние до небоскреба d .

$$\beta = \frac{L}{d} \Rightarrow d \approx \frac{L}{\beta} \approx 24\text{км.}$$

2. Т.к. фотограф находится на юго-западе $\Rightarrow$ небоскреб на фото ~~на~~ на северо-востоке. $\Rightarrow$ Луна на фото $\sim$ на севере - северо-западе (близко к верхней кульминации). $h_B = 90^\circ - |\varphi - \delta|$, ~~но~~ $|\varphi - \delta| < 0$ (к северу от зенита) $\varphi \approx 60^\circ$ - широта Питера.

$$h_B = 90^\circ + \varphi - \delta$$

$$\frac{h_B - \alpha}{\alpha} = \frac{e''}{e} \Rightarrow h_B = \frac{\alpha e''}{e} \approx 4^\circ \Rightarrow \delta > 90^\circ - \text{невозм.} \Rightarrow |\varphi - \delta| > 0$$

$$h_B = 90^\circ - \varphi + \delta \Rightarrow \delta \approx -26^\circ$$

Склонение -26° у Луны ~~только~~ возможно только зимой ($\delta < -23,5$ т.к. Луна ^(её орбита) сама обладает наклоном $\sim 5^\circ$ к эклиптике)

т.к. $\delta \approx -26^\circ \Rightarrow$ Фотография была сделана в декабре или январе

3. На фото ~~уже~~ зафиксирована уже ~~уже~~ убывающая Луна (после полнолуния). Если быть точнее она находится примерно ^{посередине} между полнолунием и фазой 3 четверти (☾). $\Rightarrow$ Полнолуние было

$$T = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{8} \right) T_{\text{sin}} \approx 18,4 \text{ сут}$$

↑
Синодический
период обр.
Луны



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.

