

Если высота потолка в здании 3 метра, а толщина перекрытия между этажами 1 м, то можно считать, что высота одного этажа вместе с перекрытием равна $1+3=4$ метрам. Тогда высота небоскрёба равна $87 \times 4 + 110 = 458$ метров.

Построим две хорды в видимой части Луны и проведем к ним серединные перпендикуляры. Точка пересечения перпендикуляров будет центром лунного диска. Из точки пересечения к видимому краю диска проведем радиус и измерим его линейкой. Получаем 0,7 см. Следовательно диаметр Луны на изображении 1,4 см.

~~Зная~~ Измерим той же линейкой небоскрёб:

3 см. Зная угловой размер Луны на небе ($32'$) можно получить с помощью ~~расчётов~~ пропорции угловой размер небоскрёба:

$\frac{3 \text{ см}}{1,4 \text{ см}} = \frac{x}{32'} \Rightarrow x = \frac{3}{1,4} \times 32 = 68,6'$. ~~Теперь по формуле~~ $68,6'$ равно $4116''$. Теперь по формуле для углового размера найдём расстояние r :

$$\frac{R}{r} \times 206265'' = \alpha$$

$$\frac{458 \text{ м}}{r} = \frac{4116''}{206265''}$$

$$r = \frac{458 \times 206265}{4116} \approx 22950 \text{ м} = \underline{\underline{22,95 \text{ км.}}}$$

~~Измерения~~ Проведем диаметр на видимой части окружности, а также измерим размер

~~Измерили видимый угол Луны~~ ~~измерили~~ ~~от~~
одного видимого края и ~~и~~

На рисунке Луна стареющая, значит
Луна уже прошла больше половины своего
периода. Фазой Луны сейчас будет отношение

~~диаметра Луны к диаметру лантейки~~ и
исполного диаметра Луны на рисунке (равного
1,1 см на рисунке) к ~~ее~~ ~~полному~~ диаметру
Луны (1,4 см на рисунке): $\frac{1,1}{1,4} \approx 0,78$.

Если от фазы 0 до 1 Луна проходит за $\frac{29,5}{2}$ суток,
то от фазы 1 до фазы 0,78 она пройдет за
 ~~$x = \frac{14,7}{1,4} \cdot (1 - 0,78)$~~ $x = (1 - 0,78) : \frac{1}{14,7} \approx 3,2$ сут.

III.e. с последнего новолуния прошло
~~на~~ $14,7 + 3,2 = 17,9$ суток.

Если фототраф находился к юго-западу от
небоскреба, то небоскреб находился и северо-
востоку от фототрафа, тогда Луна находил-
ся на фототрафной ^{примерно} над точкой севера.

Зная, что ^{верхняя} кульминация Луны происходит
именно над точкой севера делаем вывод,
что Луна на фототрафной в верхней
кульминации. Измерили её высоту над
горизонтом - 10 см. С помощью пропорции
переводим это в угловое расстояние:

$$\frac{10 \text{ см}}{1,4 \text{ см}} = \frac{x}{32'} \Rightarrow x \approx 240' = 4^\circ$$

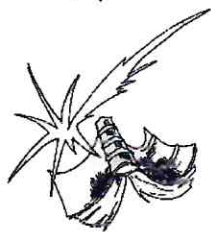
Зная формулу для верхней кульминации и широту Санкт-Петербурга получим уравнение:

$$4^{\circ} = 90^{\circ} - |\varphi - \delta| = 90^{\circ} - |66^{\circ} - \delta| \Rightarrow \\ \Rightarrow |\varphi - \delta| = 86^{\circ} = |66^{\circ} - \delta|$$

Очевидно, что склонение положительным в данной ситуации быть не может, следовательно оно отрицательно: $86^{\circ} = 66^{\circ} - \delta \Rightarrow \delta = -20^{\circ}$.

~~$86^{\circ} = 66^{\circ} - \delta \Rightarrow \delta = 20^{\circ}$~~ III. и. Луна не
ушла далеко от полноты, то ~~высота~~
склонение Солнца по модулю равно Лунному,
а также положительно $\Rightarrow \delta_{\odot} = 20^{\circ}$

Такое склонение Солнце имеет близ
точки летнего солнцестояния ~~дата~~. Отсюда
следует, что сейчас лето и месяц июнь.



**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.

