

1) Зная, что угловой диаметр Луны $\approx 30'$, а на изображении это ^(измерено линейкой) $1,35 \text{ см}$, мы можем найти, сколько угловым минутам соответствует 1 см : $30' : 1,35 = 22,2'$

Измерив линейкой высоту от основания до вершины небоскреба, получаем $2,8 \text{ см}$. Исходя из расчетов выше, ~~то~~ можно посчитать угловые размеры небоскреба от основания до вершины: $22,2' \cdot 2,8 \text{ см} = 62,16' = 1^\circ 2,16'$

Линейная высота небоскреба $= ((3 \text{ м} + 1 \text{ м}) \cdot 87) + 110 \text{ м} = 458 \text{ м}$.

Далее воспользуемся формулой, в которой через пропорциональное соотношение ~~и~~ используются угловые, линейные размеры и расстояние до объекта; 206265 — кол-во угловых секунд в радиане.

$$\rho'' = \frac{206265 \cdot R}{D}$$

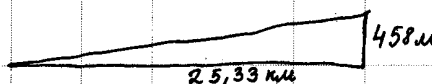
R — ~~линейные~~ линейные размеры объекта
 D — расстояние до объекта
 ρ'' — угловые размеры объекта.

$$1^\circ 2,16' = 3729,6''$$

$$3729,6'' = \frac{206265 \cdot 458 \text{ м}}{D}$$

$$D = \frac{206265 \cdot 458 \text{ м}}{3729,6''} = \frac{94469370}{3729,6} =$$

$$\approx 25329,6 \text{ м} \approx 25,33 \text{ км}$$



Ответ: расстояние от наблюдателя до небоскреба $25329,6 \text{ м}$ или $25,33 \text{ км}$.

2) Санкт-Петербург находится в Северном полушарии и моря на Луне расположены в обычном положении для наблюдателя северного полушария, значит, Луна ~~и~~ убывающая; после полнолуния, но до последней четверти.

Период от новолуния до новолуния $= 27,3$ дней.

На данном изображении прошла половина этого периода

и $\frac{1}{4}$ от половины периода (от появления до появления + время фазы $\frac{1}{4}$). $(27,3:2) + ((27,3:2):4) = 13,65 + 3,4125 = 17,0625$ сут.

Ответ: с момента последнего новолуния прошло

3) Если наблюдатель находится на юго-западе от небоскреба, то небоскреб - на северо-востоке от наблюдателя.

Угловое расстояние между небоскребом и линией, проведенной от Луны к горизонту = 4° (8 отрезков, каждый по $30'$)

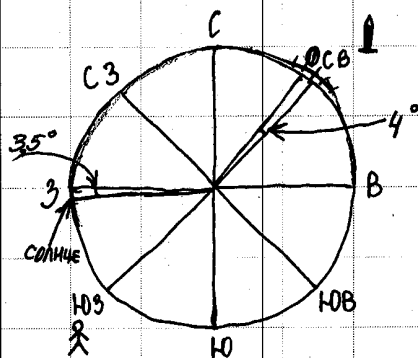
Луна в день сдвигается на $13,184^\circ$ ($360^\circ:27,32$)

Значит сейчас Солнце находится в $(27, 3^{\text{го}}, 19^{\text{го}})$

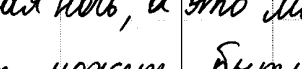
$$\times 13,187^{\circ} = 10,2 \text{ см.} \cdot 13,187^{\circ} = 134,5074^{\circ} \text{ от дуги}$$

(если смотреть приблизительно по экватору).

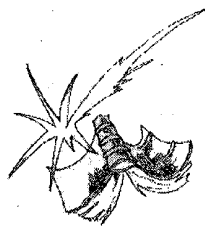
Луна находится на высоте 10,6 см (на рисунке) т. е. $3,922^\circ$ в реальности. (исходя из того, что 1 см на рисунке = $22,2'$)



~~Санкт-Петербург~~ Санкт-Петербург расположен
 $\approx 60^\circ$ с.ш., значит солнце здесь будет
 садиться либо очень поздно, либо очень
 рано (ближе к зиме)

 В данном случае ~~будет~~ Солнце ^{около вас} ~~будет~~ над горизонтом, то есть еще не село, т.к. Луна на высоте почти 4° . ~~На~~ на 4° севернее Сев. Вост., значит будет белая ночь, а это может быть летом; Солнце зайдет поздно, это может быть июль. (июнь).

Ответ: щель



XXXII Санкт-Петербургская Астрономическая олимпиада

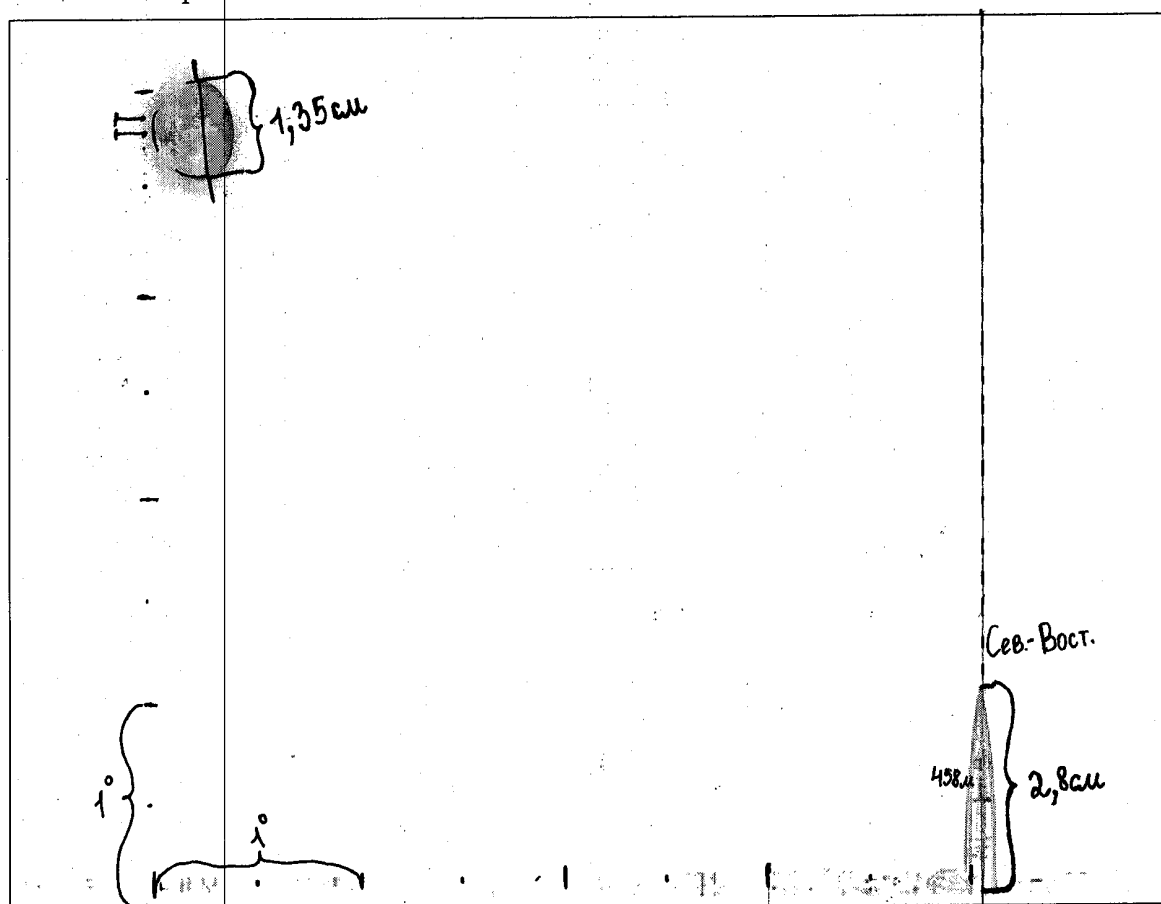
практический тур

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.



Решения задач и результаты олимпиады будут размещены на сайте

<http://school.astro.spbu.ru>