

1. Для начала, определим размер Луны и небоскрёба на рисунке.

Луна — 1,5 м.

Небоскрёб — 3 м.

Нам известен ~~угол~~ угловой размер Луны, он равен $0,5^\circ$. Для того, чтобы найти угловой размер небоскрёба, составим пропорцию:

$$\begin{array}{rcl} 1,5 \text{ м.} & - & 0,5^\circ \\ 3 \text{ м.} & \times & x^\circ \end{array}$$

Найдём значение x :

$$x = \frac{0,5^\circ \cdot 3 \text{ м.}}{1,5 \text{ м.}}$$

$$x = 1^\circ$$

Далее, запишем формулу для нахождения углового размера объекта:

$\alpha = \frac{l}{r}$, где α — угловой размер, l — линейный размер, r — расстояние до объекта.

Далее выразим из данной формулы расстояние и найдём линейный размер небоскрёба:

$r = \frac{l}{\alpha}$, где r — расстояние, l — линейный размер, α — угловой размер.

$$(87 \cdot 3) + 86 + 110 = 457 \text{ м.}$$

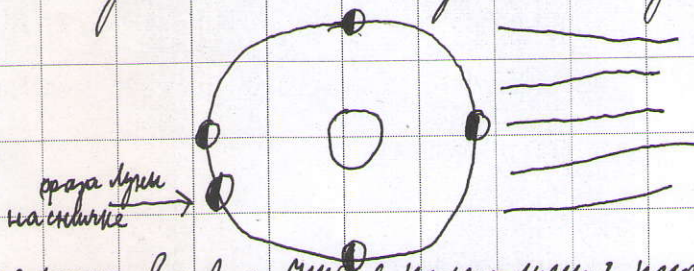
Теперь найдём расстояние до небоскрёба:

$$r = \frac{457 \text{ м.}}{1^\circ} \cdot 57,3^\circ = 457 \text{ м.} \cdot 57,3 = 26128,8 \text{ м.} \approx 26,13 \text{ км.}$$

Расстояние от фотосафара до небоскрёба равно 26,13 км.

Мы видим, что Луна на фотоснимке стареющая, недавно прошедшая фазу полнолуния. Полнолуние — половина лунного месяца (синодического периода Луны):

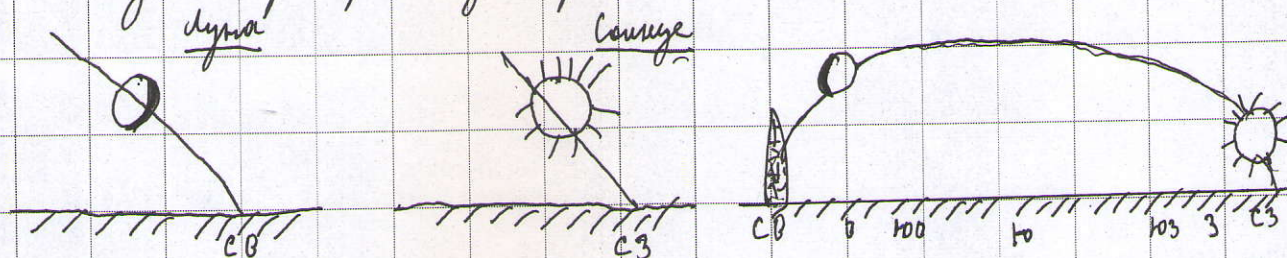
$$\frac{29,5 \text{ сут.}}{2} = 14,75 \text{ суток.}$$



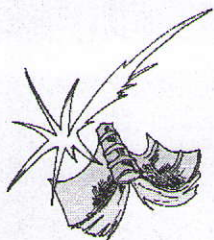
По картинке можно сделать вывод, что с полнолуния прошло примерно 2 дня, следовательно с последнего новолуния прошло примерно 16,75 дней.

После этого ~~найдём~~ выясним, в какой месяц была сделана эта фотоснимка. Для этого узнаем, где возникла Луна. Нам известно, что фотоснимок находимся к юго-западу от небоскрёба, следовательно, небоскрёб находится к северо-востоку от фотоснимка. Построив направление Луны, делаем вывод, что Луна возникла на северо-востоке, следовательно, Солнце должно быть на северо-западе. На северо-западе Солнце заходит ^{летнее} ~~зимнее~~ солнцестояние, следовательно Солнце ^{июне} ~~декабрь~~ ^{сделан} ~~сделан~~ примерно в ~~декабрь~~ ^{июне}.

Расположение светила в тот момент



Ответ: расстояние от фотоснимка до небоскрёба равно 26,73 километров, от последнего новолуния прошло примерно 16,75 суток, фотоснимок был сделан примерно в ~~декабрь~~ ^{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.

