

Сначала определим высоту небоскрёба:

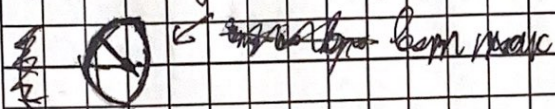
$$87 \cdot (3 + 1) + 110 = 348 + 110 = 458 \text{ м} = L$$

Шифр: ХИМ-29

№ страницы: 1

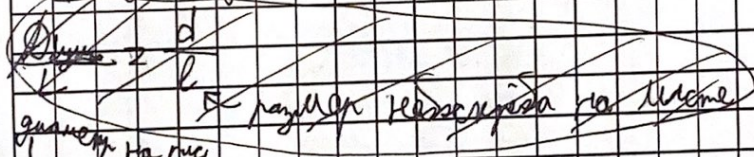
Теперь найдём центр Луны:

Для этого проведём две хорды и найдём пересечение их серединных перпендикуляров - это и будет центр Луны (важно сделать хорды слева на той части, где Луна круглая)



Закрепим Луну (из центра проведём окр., это видно на самом месте)

Проведём диаметр и составим пропорцию:



размер на рис
 $\frac{d_{\text{Лун}}}{d_{\text{неб.}}} = \frac{d_{\text{Лун}}}{d_{\text{неб.}}}$ $\leftarrow$ ум размер Луны - это $0,5^\circ$
 $\frac{r}{r}$ $\leftarrow$ ум размер небоскрёба

высота неб. на рис

$$\frac{72}{28} = \frac{0,5}{90} \Rightarrow r = \frac{28 \cdot 0,5}{1,2} = \frac{28 \cdot 0,5}{1,2} = \frac{14}{6} = \frac{7}{3} \approx 2,3^\circ$$

$$\alpha_{\text{неб.}} = \frac{L_{\text{неб.}}}{r} \Rightarrow r = \frac{L_{\text{неб.}}}{\alpha_{\text{неб.}}} = \frac{458}{1,2} = \frac{4580}{12} = \frac{1145}{3} \approx 381,7 \text{ км}$$

Ответ: ~~381,7~~ 21,7 км

Перейдём к второму вопросу (сначала нужно пройти с последним

наблюдения):

Шифр: Хим-29

№ страницы: 2

Приведён диаметр, который будет параллелен касательной к полосу (в нашем случае она будет параллельна шире и горизонталь) и найдём радиус Луны:

$$\Phi = \frac{L_{\text{сол.}}}{L_{\text{лун.}}} \approx \frac{1}{0,2}$$

$$\Phi = \frac{L_{\text{сол.}}}{R}$$

$$\Phi = \frac{L_{\text{сол.}}}{d} \approx \frac{1}{1,2} \approx 0,83$$

По у формулы косинуса:

$$\Phi = \frac{1 + \cos \alpha}{2}, \text{ где } \alpha - \text{ угол Солнце-Луна-наблюдатель, в}$$

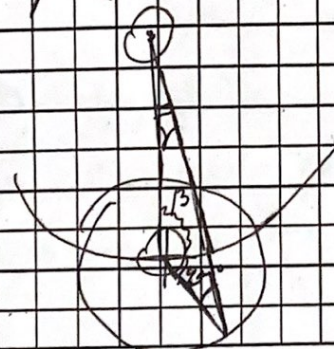
нашем случае - Солнце-Луна-Земля

$$1 + \cos 2 = 0,83 \cdot 2$$

$$\cos 2 \approx 0,66$$

$$\alpha \approx 45^\circ$$

Приведём расположение Солнца, Земли и Луны



$$\gamma \approx 0^\circ \Rightarrow \beta \approx 180^\circ - 45^\circ \approx 135^\circ$$

$$\text{Значит, расстояние было } 360^\circ - 135^\circ \approx 225^\circ$$

назад

Перейдем ун. скорости (уноч. разовую):

Шифр: ХИМ-29

№ страницы: 3

$$\frac{360^\circ}{29,5 \text{ дн}}$$

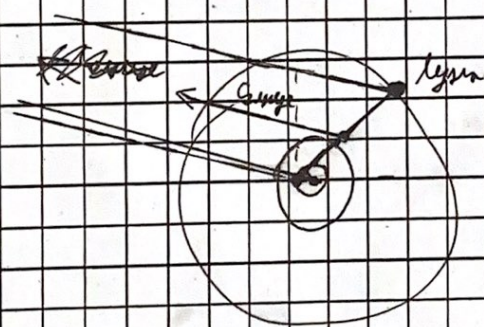
Из этого найдём, сколько раз мы с намерения последнюю
наблюдали:

$$\frac{215^\circ \cdot 29,5}{360^\circ} = 13 \cdot 29,5 \rightarrow \frac{43 \cdot 29,5}{180} \rightarrow 0,6 \cdot 29,5 = 18 \text{ суток}$$

Ответ: 18 суток

Перейдем к 3 вопросу:

Если отн. небесного фонаря на юго-западе, то отн. со-
лн. расстояния небесного на северо-востоке, тогда
Луна будет на северо-западе:



Из рис. видно, что
то расстояние у Солнца от
нас $\Rightarrow$ это Луна, это Солнце

От и из того, что на рисунке

видно, что на рисунке
Луна, Солнце, планеты, которые мы
можем видеть (это

по из того, что сказано, сразу ясно, минимум
это планеты

Ответ: планеты.



XXXII Санкт-Петербургская Астрономическая олимпиада

практический тур

2025

2
марта

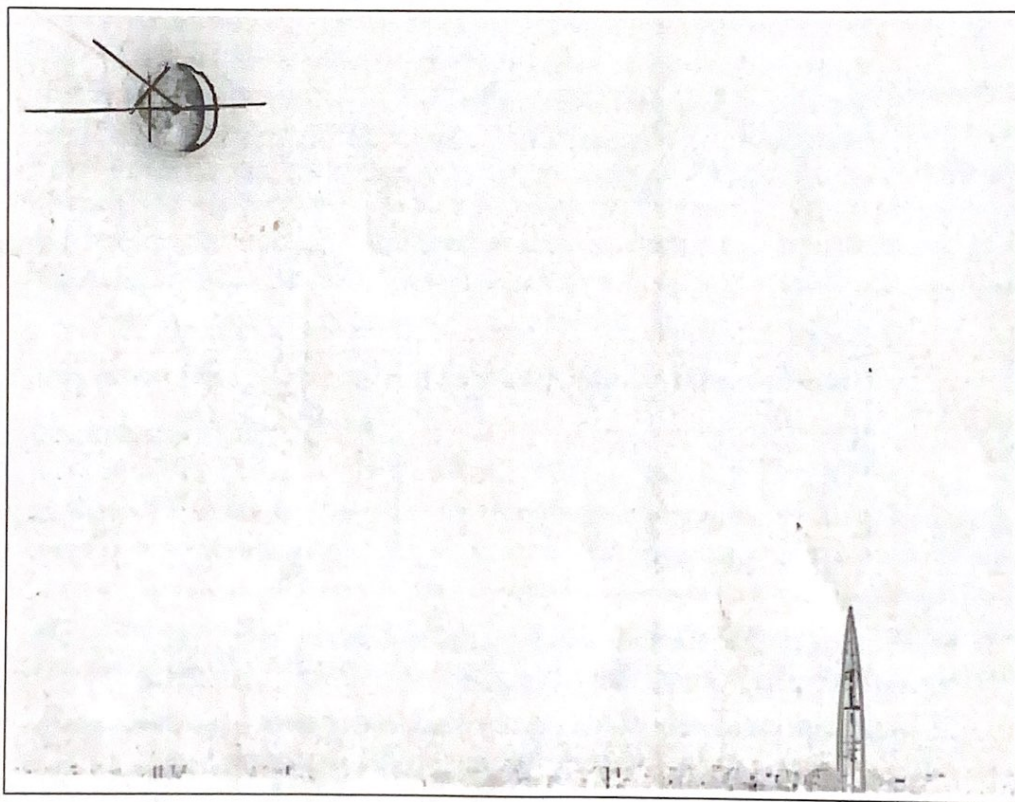
Ким-29

7–8 классы

стр 4 из 4

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>