

Измерили линейкой размер лунки на фотографии (диаметр, т.е. вертикальный).
Получилось 14мм. Это соответствует увеличению
размеру лунки $\alpha_3 = 0,5^\circ$

$$R_L = \frac{14 \text{ mm}}{0.50} = 28 \frac{\text{mm}}{\circ}$$

высота небоскреба на рисунке
около 28 м — высота
платины

Этот, как представил негати
Фотериса, шимель вероятно

может быть вышен (т.е. выше) или светлым) следовательно,
или при преобразовании (он не различим) Высота не зависит
основания не зависит от ~~их~~ ~~нижних~~ ~~нижних~~ ~~нижних~~
края фотографии 1 мм $\Rightarrow$ ~~доп. угловая высота~~

$\frac{1}{28}$ высоты небоскреба

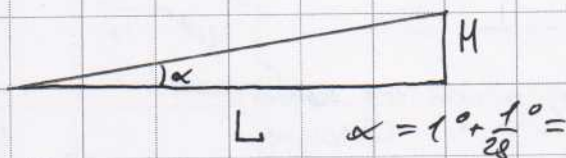
Т.к. движение ^{28 см} ускоренное, высота $H = 87 \cdot (v_1 + v_2) =$
 $= 87 \cdot 4 \text{ м} = 80,4 \text{ м} + 7 \cdot 4 \text{ м} = 320 \text{ м} + 28 \text{ м} = 348 \text{ м}$ ~~350 м~~ ^{если}

$$h = \frac{348m}{28} = \frac{152m + 24m}{14m} = \frac{75m + 12m}{7} = \frac{87m}{7} = 12\frac{3}{7}m$$

$$h' = \frac{350 \text{ m}}{28} = \frac{50 \text{ m}}{4} = \frac{28 \text{ m}}{2} = 14,5 \text{ m}$$

высота $H = 350 \text{ м} + 12,5 \text{ м} = 362,5 \text{ м}$

высота
оставшиеся



$$\alpha = 1^\circ + \frac{1^\circ}{28} = \underline{\underline{\frac{29^\circ}{28}}}$$

$$\frac{H}{L} = \operatorname{tg}(\alpha)$$

$$L = \frac{H}{\tan(\alpha)}$$

$\frac{0,04^\circ}{104^\circ} \approx 0,04 \cdot 4\%$ - не имеет значения

Угол $\alpha = 1^\circ$ — малый ~~большой~~ $\Rightarrow \operatorname{tg}(\alpha) = \alpha_{\text{рад}}$ — в радианах

$$\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{1 \text{ рад}}{60}$$

$$\alpha_{\text{рад}} = \frac{1 \text{ рад}}{60}$$

$$L = \frac{350 \text{ м} + 12,5 \text{ м}}{\frac{1}{60}} = (350 + 12,5) \cdot 60 \text{ м} =$$

$$= 210 \cdot 10^2 \text{ м} + 125 \cdot 60 \text{ м} =$$

$$= 21 \text{ км} + 125 \text{ м} \approx 21,1 \text{ км}$$



$$\begin{array}{r} 3 \\ 350 \\ \times 60 \\ \hline 21000 \end{array}$$

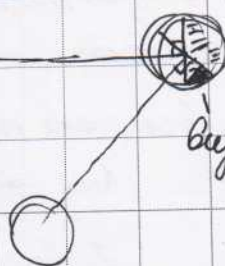
$$\begin{array}{r} 13 \\ 125 \\ \times 6 \\ \hline 750 \end{array}$$

Найдём угол Луны

на фотографии

(по перпендикулярам
к касательным
к светлой
части Луны

от
солнца
свет



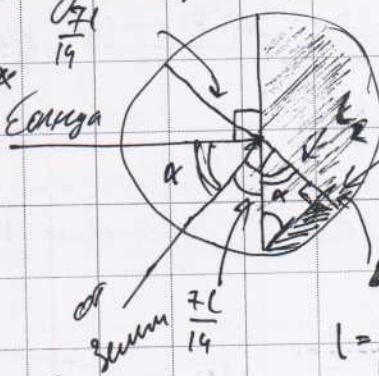
видим
тёмная
поверх
Луны.

на рисунке диаметр Луны 14 мм

горизонтальный диаметр 11 мм

определить угол

от центра



Важно
по рисунку,
измеряя
стандартно

видим, тёмная часть
обозначим её
длину $\frac{7}{14}$

$$l = \frac{7}{14} + \frac{1}{14} + l_1 = \frac{11}{14} + l_1$$

$$l_1 = \frac{3}{14} \Rightarrow l_2 = \frac{7}{14} \cdot \frac{3}{14} = \frac{4}{14}$$

$$\cos(\alpha) = \frac{\frac{4}{14}}{\frac{7}{14}} = \frac{4}{7} \approx 0,5$$

$$\cos(\alpha) = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$\cos(60^\circ) = \frac{1}{2} = \sin(30^\circ)$$

60° — Луна прошла от экватора

от полюса

$$60^\circ + 180^\circ = 240^\circ$$

$$\frac{240}{360} l = \frac{2}{3} l$$

$$\frac{2}{3} l = \frac{l}{\sin}$$

длина пути от полюса к северному полюсу 29 д.м.

$$t = \frac{2 \cdot 29 \text{ дн}}{3} = \frac{2 \cdot 29 \text{ дн}}{3} = \frac{58 \text{ дн}}{3} = \frac{57+1}{3} \text{ дн} = \frac{57}{3} \text{ дн} + \frac{1}{3} \text{ дн} = 19 \text{ дн} + \frac{1}{3} \text{ дн} \approx 19 \text{ дн}$$

приблизительно с новолунием

?

Известно, что Санкт-Петербург

находится в северном полушарии, на широте

$\varphi = 60^\circ$ так, как фотографировался к юго-западу от ~~Авроры~~ она видна для него с северо-востока

ее высота над горизонтом $\frac{11.2 \text{ мн}}{28 \text{ мн}} \approx \frac{1.2 \text{ мн}}{28 \text{ мн}} = \frac{4.78 \text{ мн}}{28 \text{ мн}} = 4^\circ$

Она находится в пределах $\frac{11.2 \text{ мн}}{28 \text{ мн}} = 4^\circ$ к северу от небоскреба — на северо-востоке отн. фотографии

это возможно, только ~~Земля и неба~~

если Земля имеет форму пологой ~~часть~~ поверхности, с которой производится наблюдение до горизонта, невидим.

Так, как фотографировался ^{к юго-западу} с севера, сейчас только — юго-запад

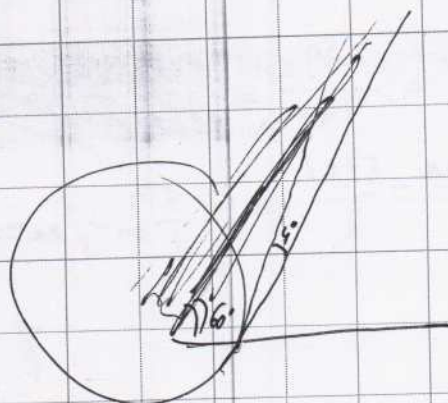
(то есть впереди)

и в "дальней"

будет видна Юг над землей



В ~~Питер~~.



смысл, сетка
точка
Петербург
высказываю
"опущен", утом, он
и поднят

Ответ: до небоскреж

$L \approx 21,4 \text{ км}$,

экваториальная ширина $\approx 19 \text{ км}$.

(194 около 19 суток)

сейчас - зима,
январь или декабрь

сейчас зима,
возможно, зима
солнцестояния
недавно/скоро
декабрь-январь

- в эти месяцы (век) в Питере

сейчас зима
январь
сильно



**XXXII Санкт-Петербургская
Астрономическая олимпиада**
практический тур

2025
2
марта

стр. 5 из 5

7–8 классы

СПб-104

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.

