

Найдём высоту небоскрёба.

В нём 87 этажей по 3 м и ~~87~~ передний (вместе с крышей) по 1 м, тогда его высота составит:

$$H = 87 \cdot 3 + 87 \cdot 1 = 458 \text{ м}$$

Далее измерим диаметр Луны и высоту Небоскрёба на изображении.

$$d = 1,4 \text{ см}$$

$$h = 2,9 \text{ см}$$

Составим пропорцию, зная, что угловой размер Луны $\alpha = 30'$:

$$\alpha_{\text{неб}} = \frac{h}{d} \cdot 30' = \frac{2,9}{1,4} \cdot 30' = 62,1'$$

Воспользуемся приближением малых углов:

$$\text{Расстояние до небоскрёба } L = \frac{H}{\alpha_{\text{неб, рад}}} = \frac{458 \text{ м}}{\frac{(62,1 \cdot 60'')}{2 \cdot 10^5 \text{ рад}}} =$$

$$= \frac{458 \cdot 2 \cdot 10^5}{62,1 \cdot 60} \text{ м} = 24,6 \text{ км}$$

Измерим ~~ширину~~ ширину освещённой части Луны — 1,1 см, что составляет $k = \frac{1,1}{1,4} \approx 0,8$ от диаметра.

П.к. находясь в Сев. полушарии (СП5) мы видим освещённой левую часть Луны, то она прошла ~~полнолуние~~ полнолуние и ещё примерно $\frac{1-k}{2}$ своего синодического периода.

Тогда после новолуния было пройдено:

$$T = \left(\frac{1}{2} + \frac{1-k}{2} \right) \cdot 29,5 \approx 0,6 \cdot 29,5 \approx 17,7 \text{ сут}$$

А полных суток - 17

На изображении ночь и Луна возмла недавно ($h \approx 4^\circ$)

~~В Петербурге Сев. полюс мира находится на высоте 60° (40°), а на изображении он был ~~на 45° левее (т.е. непосредственно косо на Сев. вост.)~~~~

Можно найти время восхода Луны.

Для этого найдём угол SEP, зная фазу луны (угол SEM).

$$\angle SEP = \left(\frac{p}{2} + \frac{1-k}{2} \right) 360 - 90 = 126^\circ$$

Переведём в часы $\frac{126^\circ}{360^\circ} \cdot 24 = 8,4$

т.к. считали от полудня, то солнечное время:

$$T = 12 + 8,4 = 20,4$$

Как было сказано ранее в это время уже абсолютно темно, а значит фотосъёмка будет близки ~~к~~ земного солнцестояния, то есть в декабре

Ответ: 1) 24,6 км

2) 17 сут

3) Декабрь

