

• Посчитаем высоту небоскреба l .

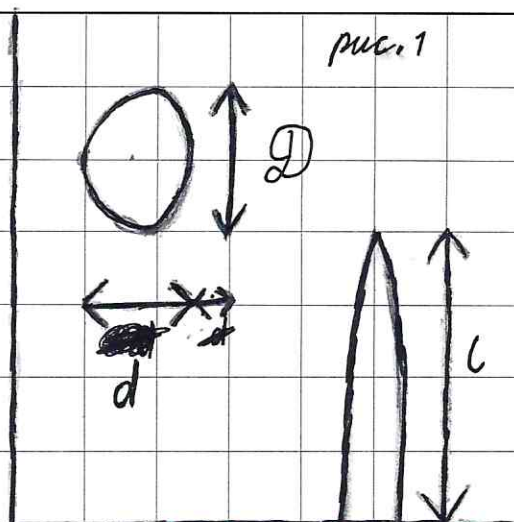
В небоскрёбе 87 этажей по 3 метра каждый. Между ними есть перекрытия по 1 метру каждое. Перекрытия проходят между этажами, так что их на 1 штучку меньше, чем этажей (86 перекрытий). Также над основной частью здания есть шпиль, высотой 110 м.

Получаем, что $l = 87 \cdot 3 \text{ м} + 86 \cdot 1 \text{ м} + 110 \text{ м} = 261 \text{ м} + 86 \text{ м} + 110 \text{ м} = 347 \text{ м} + 110 \text{ м} = 457 \text{ м}$.

• Измерим его высоту на листке задания. Будем l_0 . Получаем, что $l_0 \approx 2,8 \text{ см}$.

• Измерим диаметр Луны на листке с заданием D_0 . Получаем, что $D_0 \approx 1,3 \text{ см}$.

• У Луны и небоскрёб на фотографии имеют ~~достаточно~~ ~~небольшие~~ ~~умовые~~ достаточные небольшие умовые размеры, чтобы ситуацию на фотографии с хорошей точностью можно было описать соотношением $\frac{l}{r} = \frac{l_0 D}{D_0 R}$, где r — расстояние до небоскрёба, D — диаметр Луны, R — расстояние до Луны.



Выразим расстояние до небоскрёба r из соотношения, ~~написанного~~ $\frac{c}{r} = \frac{L_0 D}{D_0 R}$

$$\frac{c}{r} = \frac{L_0 D}{D_0 R} \Rightarrow r = \frac{L_0 D R}{L_0 D} = \frac{457 \text{ м} \cdot 1,3 \text{ см} \cdot 7747 \text{ км} \cdot 384000 \text{ км}}{2,8 \text{ см} \cdot 2747 \text{ км} \cdot 3494 \text{ км}} \approx$$

$$\approx \frac{457 \text{ м} \cdot 384000 \text{ км}}{2 \cdot 3494 \text{ км}} \approx \frac{457 \text{ м} \cdot 1100}{2} = 457 \text{ м} \cdot 550 = 400 \text{ м} \cdot 550 +$$

$$+ 50 \text{ м} \cdot 550 + 7 \text{ м} \cdot 550 = 22000 \text{ м} + 27500 \text{ м} + 3850 \text{ м} = 24785 \text{ м} \approx$$

$$\approx 248 \text{ км}$$

Найдём фазу Луны, f .

$f = \frac{d}{D}$, где d ~~является~~ ~~отмечено~~ ~~на рисунке~~ ~~на странице решения~~ (обозначено на рис. 1)

Можем записать соотношение $f = \frac{d_0 D}{D_0 D}$, где d_0 — ~~длина~~ ~~видимая~~ ~~на листке~~ с заданной длиной d . Соотношение будет хорошо описывать ситуацию на фотографии, так как фотография была сделана ~~далеко~~ ~~достаточно~~ далеко от Луны. Измерения дали результаты, что

$$\frac{d_0 D}{D_0 D} \approx d_0 \approx 1 \text{ см.}$$

$$f = \frac{d_0 D}{D_0 D} = \frac{1 \text{ см}}{1,3 \text{ см}} = \frac{10 \text{ см}}{13 \text{ см}} = \frac{80 \text{ см}}{104 \text{ см}} \approx 0,8.$$

По фотографии мы видим, что Луна стареющая и недавно была полнолуние.

~~Так как полнолуние было недавно, можно считать, что фаза Луны изменяется~~

Фаза Луны изменяется по косинусу. Чтобы найти время, прошедшее от полнолуния, воспользуемся тригонометрической окружностью.

. За прошедшее с полнолуния время, Луна обернулась вокруг центра Земли на угол α (см. рис. 2).

Угол оборота изменяется линейно, значит какую часть занимает угол α от полного оборота, такую часть

своего периода ~~прошла~~ Луна.

. Измерения транспортиром показали, что $\alpha = 40^\circ$

. Запишем соотношение $\frac{\alpha}{360^\circ} = \frac{t}{T}$ где

T — синодический период обращения Луны вокруг Земли, t — прошедшее с полнолуния время,

. Получаем, что $t = \frac{\alpha T}{360^\circ} = \frac{40^\circ \cdot 29,5 \text{ сут}}{360^\circ} = \frac{29,5 \text{ сут}}{9} \approx 3,2 \text{ сут.}$

. С последнего новолуния прошло ещё полпериода, чтобы уйти до полнолуния, то есть итоговое прошедшее с последнего новолуния время $\alpha = t + \frac{T}{2} = 3,2 \text{ сут} + \frac{29,5 \text{ сут}}{2} \approx 18 \text{ сут.}$

