

$$87 \cdot (3+1) + 110 = 87 \cdot 4 + 110 = 348 + 110 = 458 \text{ (м)} - \text{высота всего здания.}$$

$$\begin{array}{r} 87 \\ \times 4 \\ \hline 348 \end{array}$$

Видимый угловой диаметр Луны $\approx 0,5^\circ$

На рисунке диаметр Луны (вертикально) $\approx 13 \text{ мм}$,
а ~~небоскрёба (высота)~~ высота небоскрёба $\approx 29 \text{ мм}$

h - угловая высота небоскрёба.

d - угловой диаметр Луны

$$\frac{h}{d} \approx \frac{29}{13}$$

$$h = \frac{29}{13} d \approx \frac{29 \cdot 0,5}{13} = \frac{14,5}{13} \approx 1,1^\circ$$

$$\begin{array}{r} 14,5 \\ -13 \\ \hline 15 \\ -13 \\ \hline 20 \\ -13 \\ \hline 70 \end{array} \quad \begin{array}{l} 113 \\ 1,11 \approx 1,1 \end{array}$$

H - реальная высота небоскрёба.

L - расстояние до него.

$$h_{\text{pag}} = \frac{M}{L}$$

$$1 \text{ rad} = \frac{180^\circ}{\pi}$$

$11 \approx 3, 14$

10 = $\frac{1}{180}$ day

$$1,11^{\circ} = \frac{\pi \cdot 1,11}{180} \text{ rad}$$

$$\begin{array}{r} 23,14 \\ 1,11 \\ \hline 7314 \\ + 314 \\ \hline 84854 \end{array}$$

3, ~~4051~~

by

$$M = 458 \text{ kg}$$

$$\frac{M}{L} = \frac{3,4854}{180}$$

$$L = \frac{H - 180}{3,4854} =$$

$$\begin{array}{r} 458 \cdot 180 \\ \hline 3,4854 \end{array}$$

✓✓

$$\frac{458.140}{3,49}$$

~~180 13.49~~

$$\frac{180}{3,49} = \frac{18000}{349}$$

$$\begin{array}{r} 180000 \\ - 139519 \\ \hline 4040 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ 349 \\ \hline 1795 \end{array}$$

~~100-349~~

$$\begin{array}{r} 13 \\ 349 \\ \times 4 \\ \hline 1356 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 349 \\ \times 11 \\ \hline 349 \\ + 349 \\ \hline 3829 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 180000 \overline{) 349} \\
 - 1745 \\
 \hline
 550 \\
 - 349 \\
 \hline
 2010 \\
 - 1745 \\
 \hline
 2650
 \end{array}$$

$515 \approx 516$; т.к. $2650 > 349.5$

$$L \approx 458 \cdot 516 = 236328 \text{ (м)} \approx 236 \text{ (км)}$$

$$\begin{array}{r}
 2758 \\
 + 516 \\
 \hline
 2748 \\
 + 458 \\
 \hline
 2250 \\
 \hline
 236328
 \end{array}$$

Проведём на Луне вертикальный диаметр. Часть справа меньше части слева, значит, Луна "старее".

Далее см. картинку с условиями!

$$e_1 = 4 \text{ мм}$$

$$p_2 = 4 \text{ мм}$$

$$4 - 4 = 3 \text{ (мм)}$$

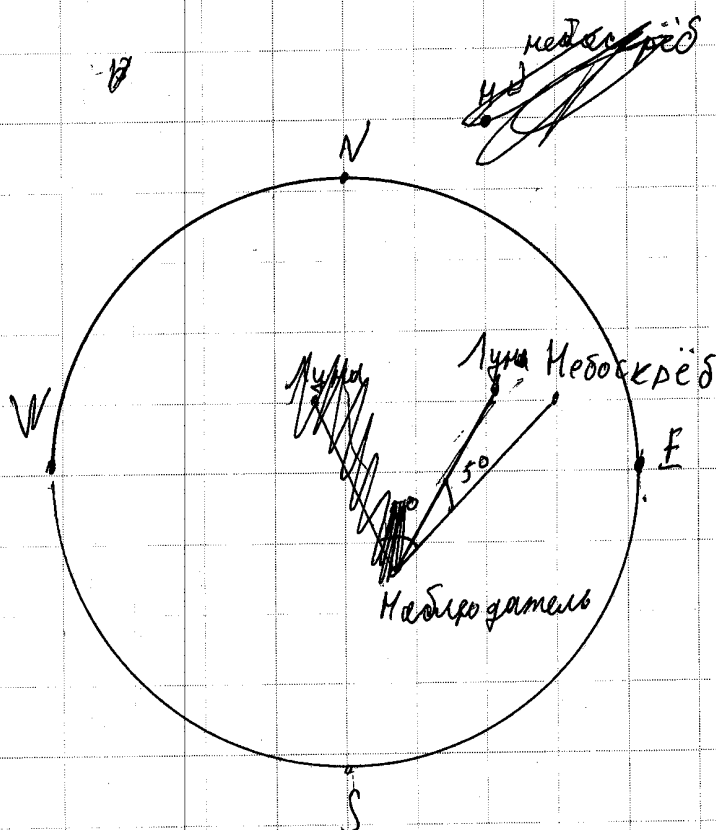
от лунного до новолуния $\approx \frac{29}{2}$ дней

~~3~~

$$\frac{3}{2.7} \cdot \frac{29}{2} = \frac{3 \cdot 29}{2 \cdot 2.7} \approx 3 \text{ (дни)} - \text{прошло от лунного, т.е. } 3 + \frac{29}{2} \approx 18 \text{ дней от новолуния.}$$

$$\ell = 126 \text{ мм}$$

$$\frac{126}{13} \cdot 0,5^\circ = \frac{630}{13} \approx 50$$



для наблюдателя
Луна
принимать на
северо-востоке

$$h_1 \approx 96 \text{ мм}$$

$$\frac{96}{13} \cdot 0,5^\circ = \frac{480}{13} \approx 3,8^\circ - \text{над горизонтом}$$

**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.

