

Имеет смысл рассмотреть последние 5 кадров. Процесс их съёмки занял $8 \cdot 4 = 32 \text{ с.} \approx 0,5 \text{ мин.}$ Зная, что вращение Луны вокруг Земли $\frac{1}{2}$ и вокруг своей оси со скоростью примерно $12^\circ/\text{сут.} \approx 0,5^\circ/\text{ч}$, можем пренебречь этими движениями на столь малом интервале времени. ~~Тогда видимый кусок поверхности Луны можно считать прямой, из-за которой вылетает свет.~~ Оценим условный диаметр Земли для Лунного наблюдателя:

~~Видимый~~ $\alpha \approx \text{tg } \alpha = 2 \cdot \frac{R_{\text{Земли}}}{r}$, где $R_{\text{Земли}} \approx 6400 \text{ км}$, а r - расст. от Земли до Луны $\approx 160000 \text{ км}$.

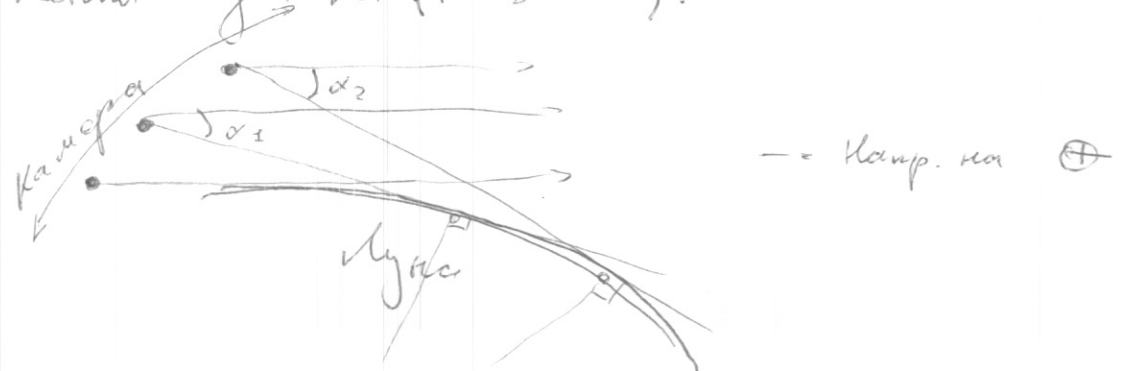
$\Rightarrow \alpha \approx 2 \cdot \frac{6400}{160000} \approx \frac{1}{14} \text{ рад.} \approx 4^\circ$

Будем считать видимый участок небд достаточно малым, чтобы считать его плоским. Тогда имеем масштаб фото:

Видимый D Земли $\approx 4^\circ \Rightarrow 4^\circ = 17 \text{ мм фото}$

~~Видно~~ Можно заметить, что поверхность Луны постепенно ~~идет~~ "растягивается" (из законов перспективы), а Земля движется более-менее $\frac{1}{2}$ строго вверх относительно точки поверхности, не смещаясь вправо-влево.

\Rightarrow Можно считать, что камера направлена в сторону движения спутника (на Землю):



Тогда заметим, что угол α (см. рис.) ~~равен~~ между краем поверхности и направлением на Землю (параллаксическое смещение Земли мало) уменьшается линейно с периодом, равным периоду обращения спутника вокруг Луны от 0° до 360° .
 От 2го к 6му смилку верхи точка Z Земли поднимается от поверхности на $16 \cdot 4 = 64$ м, т.е. на $\frac{56}{17} \approx 3,25^\circ$ за 32 с.

$\Rightarrow T = \frac{360}{3,25} \cdot 32 \approx 110,7 \cdot 32 = 3542,4 \text{ с.} \approx \underline{\underline{1 \text{ з.}}}$ - период обращения спутника. Тогда по III з. Кеплера:

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{GM}, \text{ где } T - \text{известно, } R - \text{радиус орб. спутника,}$$

$$M - \text{масса Луны} \approx \frac{1}{81} M_{\oplus} \approx \frac{1}{81} \cdot 6 \cdot 10^{24} \approx 7,5 \cdot 10^{22} \text{ кг.}$$

$$\Rightarrow R = \sqrt[3]{\frac{T^2 GM}{4\pi^2}} \approx \sqrt[3]{\frac{3600^2 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 7,5 \cdot 10^{22}}{36}} \approx$$

$$\approx \sqrt[3]{\frac{130 \cdot 10^6 \cdot 6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 7,5 \cdot 10^{22}}{36}} \approx \sqrt[3]{\frac{130 \cdot 50 \cdot 10^{17}}{36}} \approx$$

$$\approx \sqrt[3]{\frac{650 \cdot 10^{18}}{36}} \approx \sqrt[3]{1,8 \cdot 10^{18}} \approx \text{~~2,5 \cdot 10^6 \text{ м}~~ ~~2500 \text{ км}~~ \text{ м}} \approx$$

$$\approx 2,5 \cdot 10^6 \text{ м} \approx 2500 \text{ км}$$

$$\text{Радиус Луны} \approx \frac{1}{4} R_{\oplus} \approx 1600 \text{ км}$$

\Rightarrow Высота над поверхностью - примерно 900 км.