

ТАК КАК ЗАТМЕНИЕ ПРОИЗОШЛО 4 ДЕКАБРЯ, ТО СКОЛОНЕНИЕ БОЛКУА ЧУТЬ БОЛЬШЕ СКОЛОНЕНИЯ В ДЕНЬ ЗИМНЕГО РАВНОДЕНСТВИЯ, ТО ЕСТЬ $\delta_0 \approx -20^\circ$. СОЛНЦЕ НА ФОТОГРАФИИ НЕ МЕНЯЕТ СВОЮ ВЫСОТУ $\Rightarrow \varphi = 90^\circ$. ОТКУДА ВЫСОТА СОЛНЦА НА ГОРИЗОНТЕ = 20° (НАБЛЮДАТЕЛЬ НА ЮЖНОМ ПОЛЮСЕ МИРА).

ВЫСОТА ЛЮДИ НА СНИМКЕ ОТ КОЛДО ГОЛОВА - 3 см.

~~Человек на фото, чья голова находится~~ Зная, что высота Солнца над горизонтом = 20° , а расстояние от математического горизонта на фотографии ≈ 10 см, можно получить угловой размер человека. $\frac{10}{20} \cdot 0,3 = 0,15^\circ$. Считая, что высота человека 1,8 м, можно посчитать расстояние до него:

$$\sin 0,15 = \frac{1,8}{r} \quad \text{Если } \alpha \text{ очень мал, то } \alpha'' \approx \frac{\sin \alpha}{206265} \Rightarrow$$

$$r = \frac{1,8 \cdot 206265}{0,15} = 2,47 \cdot 10^6 = 2470 \text{ км}$$

Расстояние между кадрами Солнца на фотографии = 5 мм, диаметр Солнца на фотографии = 4 мм. Угловой диаметр Солнца на кадрах =

$$\rho'' = \frac{2R_\odot}{r_\odot} \cdot 2 \cdot 10^5 = \frac{4 \cdot 7 \cdot 10^5}{1,5 \cdot 10^{10}} \cdot 10^5 = \frac{28}{15} \approx 1,9'' \Rightarrow \text{Рас. угловое расстояние, пройденное}$$

Солнцем между кадрами = $\frac{1,9}{4} \cdot 5 \approx 2,4''$. Угловая скорость Солнца v_\odot на небе Земли $v_\odot \approx \frac{360^\circ}{T} \approx \frac{360^\circ}{24 \text{ ч}} = 15^\circ/\text{час} = 15''/\text{сек}$

$$\Rightarrow \text{Время между кадрами } t = \frac{2,4''}{15''/\text{сек}} = 0,16 \text{ сек.}$$

5 мм соответствуют $1,9'' \Rightarrow 10$ см (высота расстояния до Солнца) соответ.
~~столько~~ $\frac{10}{0,4} \cdot 1,9 \approx 50''$