

Если провести через центры изображений Солнца — прямую, то она будет параллельна нитке утробы изображения, т.е. математическому горизонту. Значит, высота Солнца неизменна и наблюдения проводятся на одном из полюсов.

Дата затмения — 4 декабря — очень близка ко дню зимнего солнцестояния и указывает на отрицательное склонение Солнца, поэтому, так как Солнце над горизонтом, то ~~наблюдения проводятся~~ наблюдения проводим на Южном полюсе (на Северном полюсе полярная ночь).

$\varphi = -90^\circ$  — широта места наблюдения.

Высота Солнца над горизонтом равна модулю его склонения (склонение отрицательное; наблюдения проводятся на Южном полюсе, т.е. ~~на~~ небесный экватор совпадает с математическим горизонтом).

Склонение Солнца примерно равно его склонению в день зимнего солнцестояния, т.к. до 21 декабря во время наблюдений оставалось 17 дней и склонение Солнца в эти дни солнцестояния практически не меняется.

$h_{\odot} = \delta_{\odot} \approx \epsilon \approx 23,5^\circ$  — высота Солнца над горизонтом.

(высота Солнца над горизонтом постоянна и равна высоте Солнца над горизонтом во время максимальной фазы затмения), т.к. наблюдения проводятся на полюсе.)

Линейкой измерили видимый диаметр Солнца для снимков, на которых его не затмевает Луна.

$d_{\odot} \approx 4 \text{ мм}$  — диаметр Солнца на изображении. — — — — —  
! страница 1 из 4

Видимый рост людей на изображении;  $\square 01-054$   
максим. равен  $d_u \approx 4$  мм.

П.к.  $d_0 = d_u$ , то условные размеры людей и Солнца равны.

$$\alpha_u = \alpha_0 = 0,5^\circ$$

Рост среднестатистического человека равен  $170$  см  $= 1,7$  м.

Условной ~~размер~~ размер (по росту) людей равен:

$$\alpha_u = \frac{1,7 \text{ [м]}}{d \text{ [м]}} \text{ [рад]},$$

где  $d$  - расстояние от места съёмки до людей.

Переведём угол  $\alpha_u$  в радианы:

$$\alpha_u = \frac{0,5}{57,3} = \frac{1}{114,6} \text{ рад.}$$

$$\alpha_u = \frac{1,7}{d} = \frac{1}{114,6} \Rightarrow d = 1,7 \cdot 114,6 = 195 \text{ м} \approx 200 \text{ м} -$$

расстояние от места съёмки до людей.

В северном полушарии Солнце движется слева направо, если смотреть в точку юга. ~~т.е. с востока на запад~~

В южном полушарии Солнце движется в обратном направлении, т.е. с запада на восток и справа налево.

На картинке ~~Солнце~~ Солнце движется влево, т.к. наблюдение в южном полушарии.



Время затмения равно:

$$t = \frac{1^\circ}{\omega_{\text{солн}}} = \frac{1}{\frac{360}{27,3}} = \frac{27,3}{360} \text{ сут.}$$

1) 001-054

$$t = \frac{27,3 \cdot \cancel{24}}{360} = \frac{27,3}{15} \approx 1,8 \text{ ч.}$$

Временной промежуток между кадрами равен:

$$\Delta t = \frac{1,8}{26} \text{ ч} = \frac{1,8 \cdot 60}{26} \text{ мин} = \frac{0,9 \cdot 60}{13} \text{ мин}$$

$$\Delta t = \frac{0,9 \cdot 60}{13} = \frac{54}{13} = 4 \frac{2}{13} \text{ мин} \approx 4,2 \text{ мин.}$$

Ответ: 1.)  $h_0 = 23,5^\circ$  - высота Солнца над горизонтом;

2.)  $\varphi = -90^\circ$  - широта места наблюдения;

3.)  $d = 200 \text{ м}$  - расстояние до людей на крыше;

4.) Солнце движется влево относительно наблюдателя;

5.) Луна движется вправо относительно Солнца;

6.)  $\Delta t \approx 4,2 \text{ мин}$  - время между кадрами.