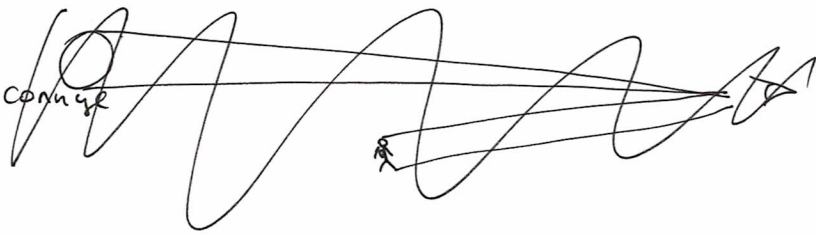


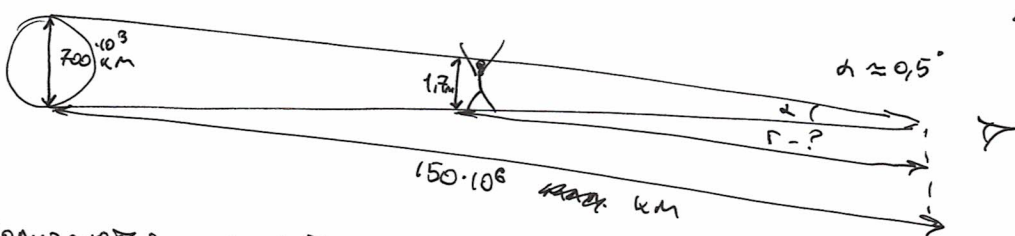
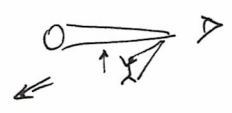
Угловые размеры Солнца и Луны на картинке примерно одинаковы

Будем считать, что рост человека $\approx 1,7$ м.



$$\begin{array}{r} 15 \overline{) 7} \\ 14 \overline{) 2,14} \\ \underline{-10} \\ 30 \\ \underline{-28} \\ 20 \\ \underline{-20} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 2,14 \\ 1498 \\ \hline 217 \\ \hline 36380 \end{array}$$



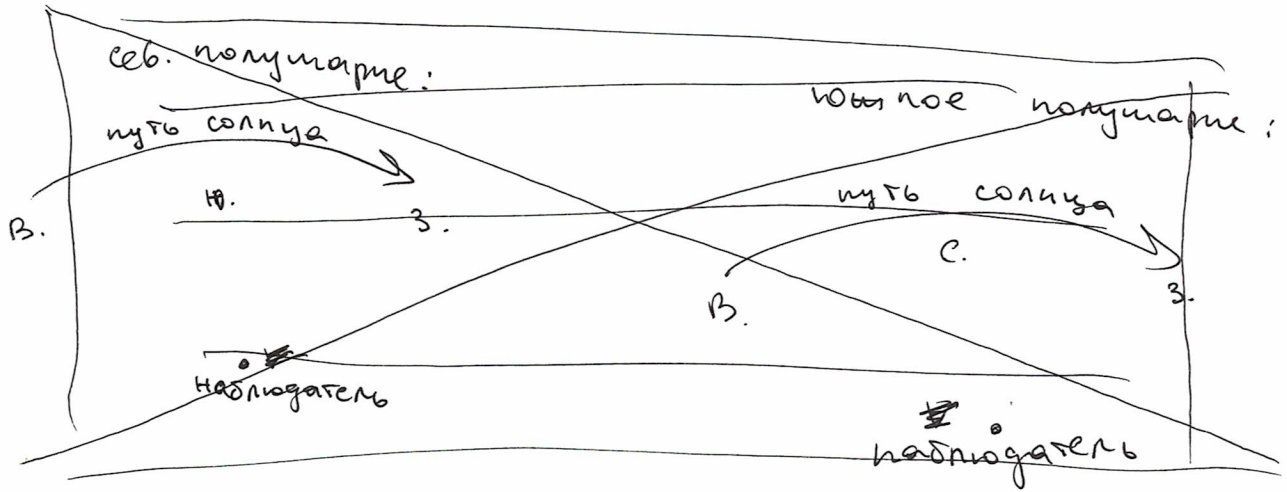
Получаются подобные треугольники:

$$\frac{d_{\text{диам. } \odot}}{r_0} = \frac{d_{\text{диам. чел.}}}{r} \Rightarrow r = \frac{d_{\text{диам. чел.}} \cdot r_0}{d_{\text{диам. } \odot}}$$

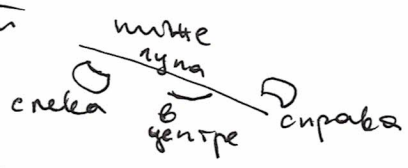
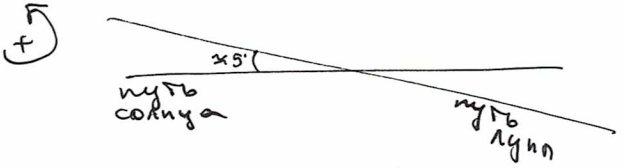
(α -угловой размер)
(диам. - линейный размер, r_0 - расстояние)

$$r = \frac{1,7 \text{ м} \cdot 150 \cdot 10^6 \text{ км}}{700 \cdot 10^3 \text{ км}} = \frac{1,7 \cdot 15 \cdot 100}{7} \text{ м} = \frac{17 \cdot 15 \cdot 10}{7} \text{ м} = 170 \cdot 2,14 \text{ м} \approx 364 \text{ м}$$

Расстояние до людей 364 м.



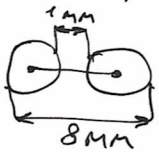
на фотографии видно что в левой части Луна ставится выше Солнца, а в правой - ниже



то есть траектория Луны наклонена примерно на -5° к траектории Солнца (положительное направление - против часовой стрелки)

Угловой размер Солнца $\approx 0,5^\circ$
 Солнце движется со скоростью $15^\circ/\text{час}$

Рассмотрим два ~~узла~~ ~~на~~ ~~передних~~ ~~узлах~~ ~~изображения~~ ~~солнца~~ ~~на~~ ~~колпачке~~



Расстояние между центрами Солнца равно $(\frac{8-1}{2} + 1) = 4,5 \text{ мм} = r_{\text{ф.}}$
 а диаметр Солнца $3,5 \text{ мм} = d_{\text{ф.}}$

Угловой диаметр $\alpha = 0,5^\circ$; $d_{\text{ф.}} = 3,5 \text{ мм}$; солнце сфокусируется на ф. за некоторый промежуток времени ($r_{\text{ф.}}$ на фотопластинке)

$$\frac{0,5^\circ}{3,5 \text{ мм}} = \frac{x}{4,5 \text{ мм}} \quad x = \frac{4,5 \cdot 0,5^\circ}{3,5} = \frac{45 \cdot 5 \cdot 10^{-2}}{7 \cdot 5 \cdot 10^{-1}} = \frac{45}{7} \cdot 0,1 = 6 \frac{3}{7} \cdot 0,1 \approx 0,6^\circ$$

$15^\circ/\text{час} = 15 \frac{60'}{60 \text{ мин.}} = 15' / \text{мин.}$

$0,6^\circ = 0,6 \cdot 60' = 36'$

$t = \frac{36'}{15' / \text{мин.}} = \frac{36}{15} \text{ мин.} \approx 2,5 \text{ мин.}$

Сумма получается примерно через 2,5 минуты



$$\frac{d^\circ}{d_{\text{ф.}}} = \frac{h^\circ}{h_{\text{ф.}}}$$

$$h^\circ = \frac{d^\circ \cdot h_{\text{ф.}}}{d_{\text{ф.}}}$$

$d_{\text{ф.}} = 3,5 \text{ мм}$ - размер C на фотопластинке

$h_{\text{ф.}} = 9 \text{ см}$ - высота C на ф.

$d^\circ = 0,5^\circ$ - угл. размер C .

$$h^\circ = \frac{0,5^\circ \cdot 90 \text{ мм}}{3,5 \text{ мм}} = \frac{0,5 \cdot 90}{35 \cdot 10^{-1}} = \frac{0,5 \cdot 90 \cdot 10^\circ}{35} = \frac{5 \cdot 90}{7} = \frac{90}{7} \approx 13^\circ$$

Высота Солнца $\approx 13^\circ$ над горизонтом

$h_{\text{в.к.}} = 90 - | \delta - \varphi | \approx 13^\circ = 90 - | \delta - \varphi |$

δ - широта, φ - склонение. склонение меняется по синусоиде, 22 декабря оно будет $-23,5^\circ$, а в максимуме синусоида имеет значение $23,5^\circ$

~~$90 + \delta = 13^\circ \Rightarrow \delta = -77^\circ$~~ $90 - | \delta - \varphi | = 13^\circ$

$| \delta - \varphi | = 77^\circ$; $\delta = -20^\circ$

$| -20^\circ - \varphi | = 77^\circ$

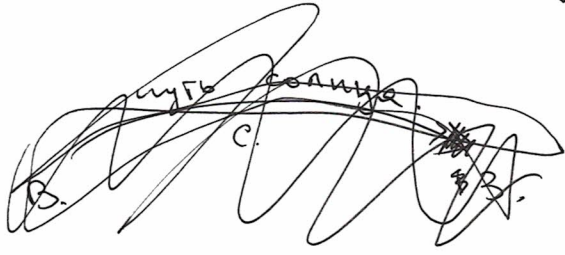
$\varphi = -97^\circ$ (но широта не превышает $90 - 90 \Rightarrow \varphi = -83^\circ$

Широта места наблюдения -83° (в южном полушарии)

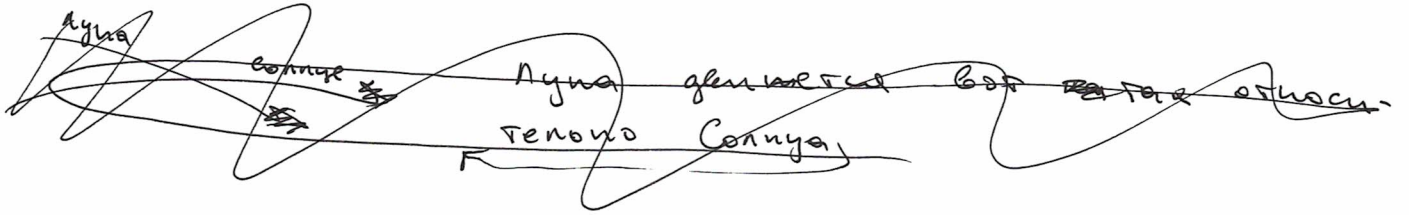
т.к. широта отрицательная, фотография сделана

в южном полушарии

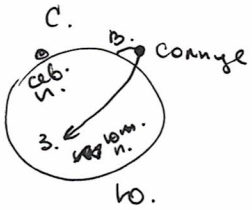
HYK-9



Солнце движется с востока на запад, то есть вправо



Солнце движется с востока на запад.



то есть в северного полушария

и так в южного полушария

Значит относительно наблюдателя Солнце движется влево.

Лист 3 из 3

$$\frac{0.5 \cdot 80}{35} = \frac{5 \cdot 80}{35} = \frac{80}{7} = 11^\circ$$

$$7 \cdot 11 = 77$$

2еруобуу
 НҮК-3

$$h = 90 - |- \varphi + \delta \frac{1}{2} | = 79^\circ$$

$$|-15 - \varphi| = 79^\circ$$

~~φ = 2~~

$$78 + 15 = 93$$

$$79 + 17 = 96$$

$$79 + 20 = 99$$

$$77 + 20 = 97$$

