

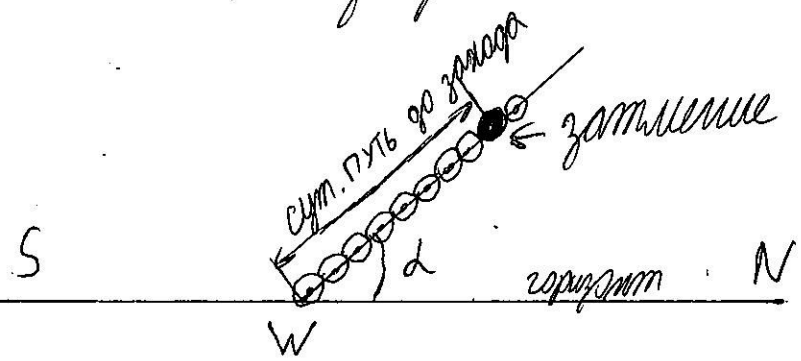
Задачи 1

на данном изображении
 солнце восходит почти только из-за
 суточного вращения земли т.к. прошел
 широким малый отрезок времени. тогда
 (как известно за счет суточного вращения
 светила восходит и заходит под углом
 $90 - \varphi$) измерены на ~~рисунке~~ ^{фотографии} угол α , тогда

$$\alpha = 90 - \varphi$$

$$54^\circ = 90 - \varphi$$

$$\varphi = 36^\circ$$



т.к. точка захода $\approx W$

справа на рисунке должен быть N правее,
 тогда кульминация солнца произойдет на севере,
 что возможно лишь на южном полушарии, тогда
 широта 36° юж. ш.

теперь найдем масштаб данной фотографии
 для этого измерим длину φ тогда $2,5 \text{ мм} - 0,5^\circ$
 тогда $5 \text{ мм} - 1^\circ$. (измерить не только солнце ^{и поделить на их количество})
 представляется возможным, т.к. они ~~идут~~ ^{идут} ~~идут~~ ^{идут}
 друг на друга, далее найдем суточный путь
 солнца под затмением до ~~заката~~ ^{заката} из
 пропорции. он равен $2,5 \text{ см} : 0,5^\circ = 15^\circ$, тогда

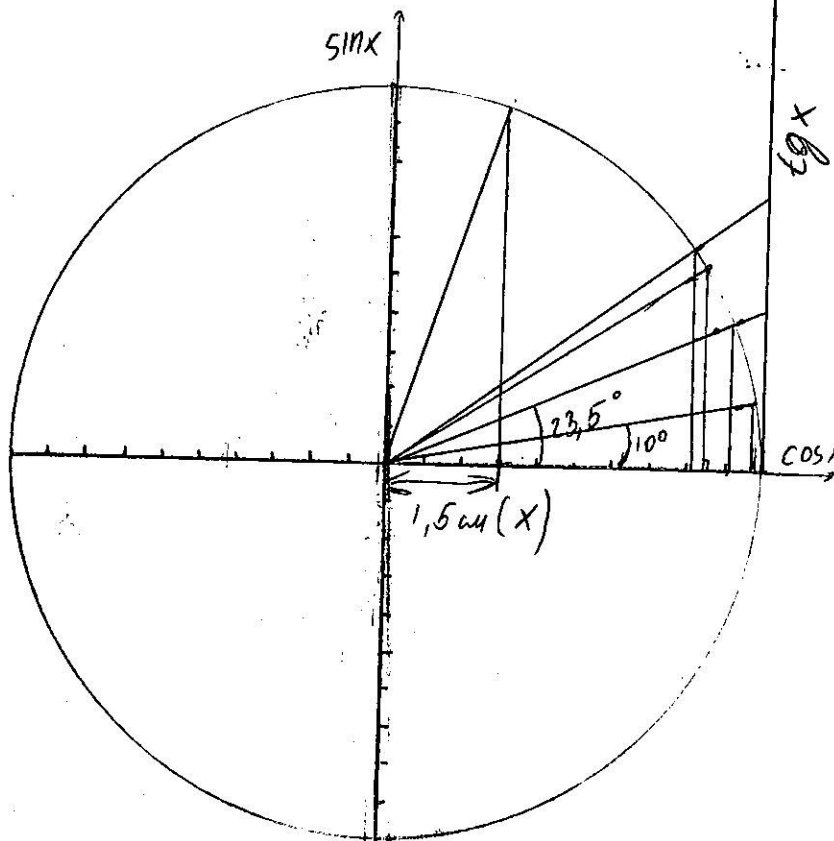
$$\text{время до захода} = t = \frac{15^\circ}{15^\circ/2 \cdot \cos \delta_0}, \text{ где}$$

$$\cos \delta_0 = \frac{2,5}{5}, \text{ т.к.}$$

$$\delta_0 = 23,5^\circ \cdot \cos\left(\frac{360^\circ \cdot 10^\circ}{365,25^\circ}\right) = 23,5^\circ \cdot \cos(9,86)$$

360000	14400
36525	1461

144001461	
131499,86	
12510	
11688	
8220	
9282	



2,2

$$\cos 9,86^\circ \approx \cos 10^\circ = \frac{4,85 \text{ см}}{5 \text{ см}} = \cancel{0,97} = 0,97$$

$$\cos 23^\circ = \frac{4,8 \text{ см}}{5 \text{ см}} = 0,9$$

$$\tan 36^\circ = \frac{3,6 \text{ см}}{5 \text{ см}} = 0,72$$

$$\tan 23^\circ = \frac{2,1}{5} = 0,42$$

Окружность тригонометрических функций

тогда $\delta_0 = 23,5 \cdot 0,97 = 22,795 \approx 23^\circ$, тогда

$$\cos \delta_0 = \cos 23^\circ = 0,9$$

$$W = 15^\circ/h \cdot 0,9 =$$

$$t = \frac{15^\circ}{15^\circ \cdot 0,9} = \frac{1}{0,9} = 1,1^h$$

тогда $T_{\text{захода}} = 20,67^h + 1,1^h = 21,77^h$

↑
Время на графике в момент

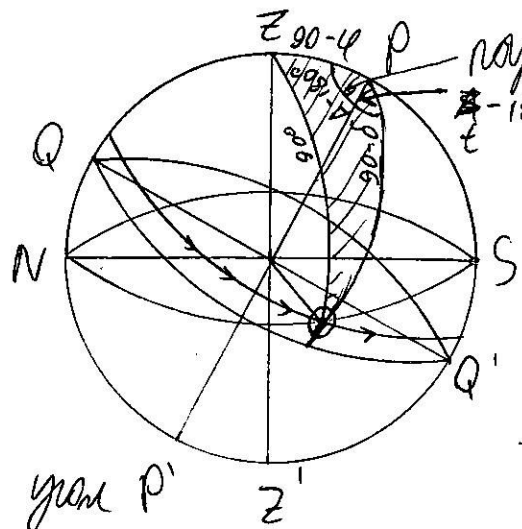
захода солнца на фотограцию. теперь

найдем время sunset солнечное время на фотограцию в момент захода, для этого нам требуется часовый угол солнца в этот момент.

для этого найдем нам требуется высота небосвода

$$\begin{array}{r} 23,5 \\ 0,97 \\ \hline 22,795 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ 15 \\ 0,9 \\ \hline 13,5 \end{array}$$

$$\frac{10 \cdot 9}{9} = 1$$



параллельный тригонометрический

запишем для данного тригонометрического треугольника между полюсов (сферического)

$$\cos(t-180^\circ) = \cos(90-\varphi) \cdot \cos(90-\delta) + \sin(90-\varphi) \cdot \sin(90-\delta) \cdot \cos(90^\circ)$$

t - часовой угол P' (по экватору, от направления на юг по вращению сферы)

$$\cos 90^\circ = \sin \varphi \cos(90-\delta) \cos(t-180^\circ) + \sin(90-\varphi) \cdot \sin(90-\delta) \cdot \cos(t-180^\circ)$$

$$0 = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \cos(t-180^\circ)$$

$$- \cos \varphi \cdot \cos \delta = - \cos t$$

$$t = \arccos(\cos \varphi \cdot \cos \delta)$$

tg 23°, tg 36° - определяются на вышке

представителем окружности

0,72
0,42

0,3024

$$0,3 = \frac{x}{5}$$

$$x = 1,5$$

$$t = \arccos(0,72 \cdot 0,42) = \arccos(0,3024) = \arccos(0,3)$$

arccos 0,3, тогда определяем на окружности вышке

$$\arccos 0,3 = 72^\circ, \text{ тогда}$$

$$t = 4,8^\circ, \text{ тогда } T_{0m} = 16,8^\circ$$

моща рис. 1.

$$\Delta \lambda = T_{\text{по}} - T_{0m}$$

$$\Delta \lambda = 4,92^\circ = 74,55^\circ$$

и так как время меньше + 74,55° 39.

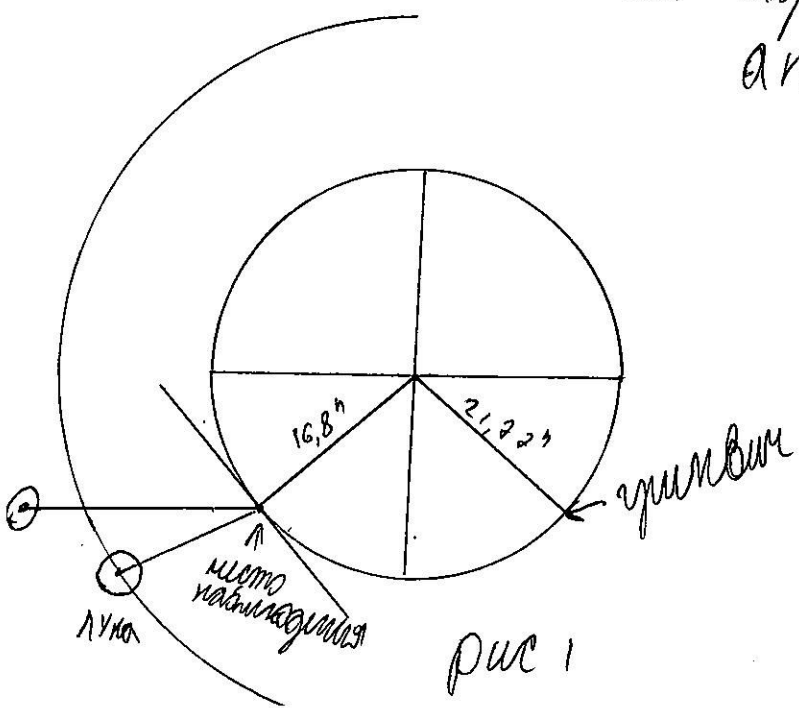


рис 1

Ответ: φ = 36 южн. и λ = 74,55° 39.