



Задача № 1

Дано:

Дата: 2 июня. На закате.

Фоток кабыдалась в 20^h40^m # вечер.

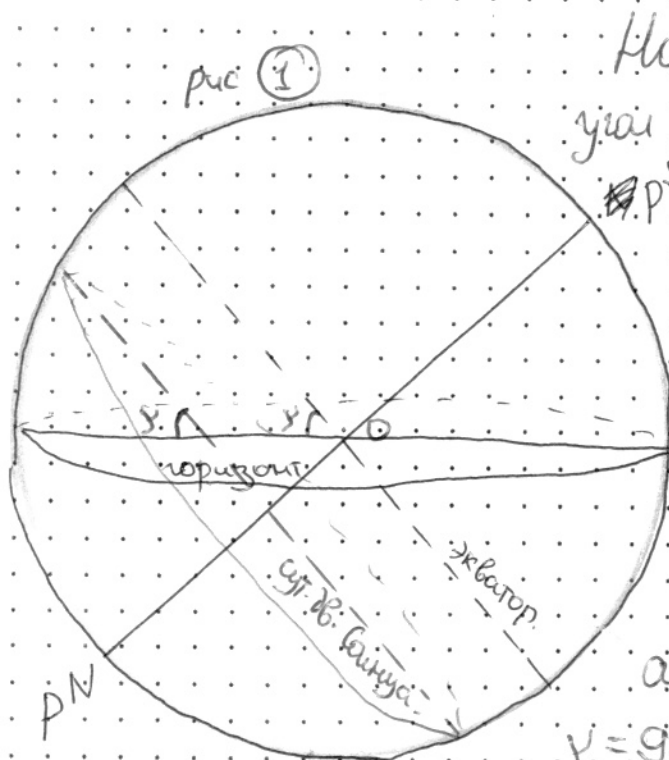
На фотографии виден путь Солнца за некоторое время до заката.

Эта линия - часть суточного движения Солнца. Так как известно, что фотография сделана на закате, то по углу наклона этой линии можно определить полушарие, в котором находится фотограф. В своем суточном движении Солнце перемещается по часовой стрелке (отн. направления на север). На рисунке обозначим направление на точку северного полюса, и найдем, что фотограф находится в южной полушарии. (т.е. $\varphi < 0$).

Суточное движение Солнца параллельно экватору. т.к. дата - 2 июня (т.е. лето для сев. полушария), то склонение Солнца $\delta_{\text{солн}} > 0$. Поэтому примерно обозначим экватор на картинке.



Задача № 1



На рисунке (1) γ -
угол наклона
к горизонту линии
суд. движения, и,
соответственно,
угол наклона
экватора (т.к. экв. \parallel
суд. движ.)

а угол наклона экв.
 $\gamma = 90^\circ - \varphi$.

На рисунке (данном в условии) с помощью
транспортира найдем угол γ , $\angle \gamma = 54^\circ$

$$\Rightarrow 90^\circ - |\varphi| = 54^\circ, \quad |\varphi| = 90^\circ - 54^\circ = 36^\circ \quad \text{т.к.}$$

фотограф находится в южной полушарии,
то широта места наблюдения $\varphi = -36^\circ$
или 36° ю.ш.

Далее попробуем определить долготу
места наблюдения.



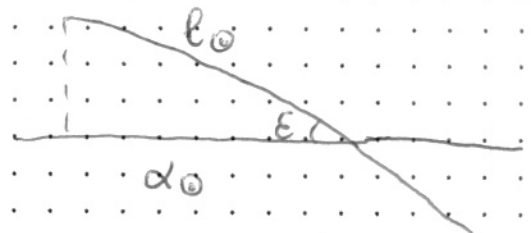
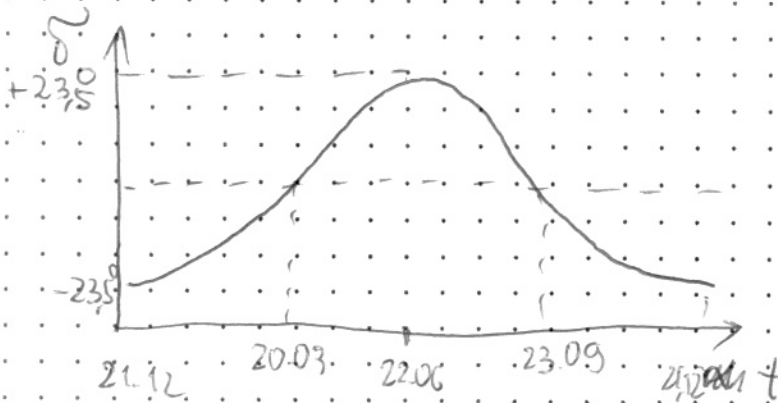
Задача № 1

Дата - 2 июня (10) дней от летнего

солнцестояния (22.06)

Значит склонение солнца $\delta_0 \approx 23^\circ$, а
прямое восхождение $\alpha_0 \approx 100^\circ$

(т.к. в дни рядом с днями солнцестояния
 δ почти не меняется, а α меняется сильно)



$$v_0 \approx 360^\circ \cdot \frac{N \text{ дней}}{365 \text{ дней}}$$

$$\approx N^\circ, \alpha_0 \approx v_0 \cos \epsilon$$

N - кол-во дней прошедших

$$\Rightarrow \alpha_0 = 100^\circ; \delta_0 = 23^\circ$$

Далее найдем масштаб фотографии.

Справа наверху "линии" движение солнца и
рассмотрим (19) дисков солнца в ряд, на
рисунке имеющие размер 4 см, а на небе
имеют размер $\beta = 19 \alpha'_0 \approx 9,5^\circ$
им. разм. солнца $\alpha'_0 \approx 0,5^\circ$



Задача № 1

$$\Rightarrow \mu = \frac{9,5^\circ}{4 \text{ см}} = \frac{4,75^\circ}{2 \text{ см}} = 2,375^\circ/\text{см}$$

масштаб

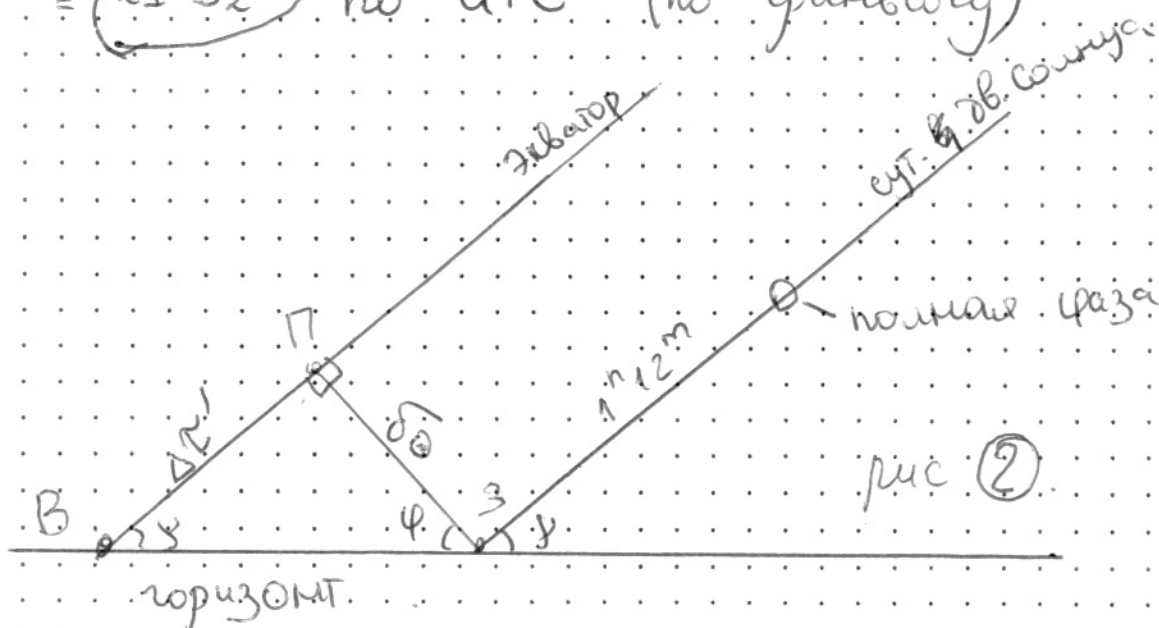
Далее узнаем время Δt от полной фазы до захода Солнца.

$$\Delta t = \frac{l}{\omega \odot} \text{ до захода} \quad ; \quad v = 7,5 \text{ см} \cdot 2,375^\circ/\text{см}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{7,5 \cdot 2,375^\circ}{75^\circ/\text{ч}} \approx 1,2 \text{ ч} = 1 \text{ ч } 12 \text{ м}$$

$\omega \odot = 360^\circ / 24 \text{ ч} = 15^\circ/\text{ч}$

\Rightarrow Заход Солнца произойдет в $(20^{\text{h}}40^{\text{m}} + 1^{\text{h}}12^{\text{m}}) =$
 $= \textcircled{21^{\text{h}}52^{\text{m}}}$ по UTC (по Гринвичу)





Задача № 1. Солнце находится на экваторе 20 марта и 23 сентября. В эти дни оно заходит в 18:00 по местному времени

на рис (2). рассмотрим то, во сколько бы зашло Солнце 20 марта.

~~$\triangle BPT$ как~~ По теореме синусов

$$\text{в } \triangle BPT: \frac{\sin \delta T'}{\sin \varphi} = \frac{\sin \delta_0}{\sin \gamma}$$

$$\rightarrow \delta T' = \arcsin \left(\frac{\sin \varphi \cdot \sin \delta_0}{\sin \gamma} \right)$$

С помощью линейки и транспортира посчитаем синусы углов и найдем $\delta T'$.

$$\sin \varphi \approx \sin 36^\circ \approx 0,6; \quad \sin \delta_0 = \sin 23^\circ \approx 0,2$$

$$\sin \gamma \approx \sin 54^\circ \approx 55/70$$

$$\Rightarrow \delta T' = \arcsin 0,16 \approx 10^\circ \approx \frac{2}{3} \text{ h} = 40^{\text{m}}$$

\rightarrow В 20 марта Солнце зашло бы в

$$(21^{\text{h}} 52^{\text{m}} + 40^{\text{m}}) = \text{в } 22^{\text{h}} 38^{\text{m}}$$



Задача № 1

В Гринвиче оно заходит 20 марта
в $18^{\text{h}}:00^{\text{m}}$.

Значит Солнце заходит в месте
наблюдения на $(22^{\text{h}}:38^{\text{m}} - 18^{\text{h}}:00^{\text{m}})$ раньше,

т.е. на $4^{\text{h}}:38^{\text{m}}$ раньше, следовательно

долгота Гринвича ($\lambda=0$) и места наблю-
дений отличаются на $(4^{\text{h}}:38^{\text{m}}:15^{\text{s}}/h)$, причем
место наблюд. находится западнее (т.е. там
Солнце заходит позже)

$$\Rightarrow \Delta\lambda = 4^{\text{h}}:38^{\text{m}}:15^{\text{s}}/h = 60^{\circ} + 8^{\circ} \approx 68^{\circ}$$

$$\Rightarrow \lambda = 68^{\circ} \text{ западн.}$$

Ответ: координаты: $\varphi = -36^{\circ}$; $\lambda = 68^{\circ} \text{ з.д.}$

или 36° ю.ш.

Возможно наблюдения проводились
в Бразилии, ~~Аргентине~~ Аргентине или Чили в
Южной Америке.

