

Бивва

Асиметричност:

Диаграмата се ползвава, тъй като когато Слънцето се отдалечи много от земята, лъчиците спадат значително и се ползвава тъмна област. През различните дни от годината Слънцето има различна деklinация и затова ясно се изрязва формата на пълен часовник: най-тъмно и изобилно най-кратко време под 9,05 часа на 22 юни, когато е лятното слънцестоене; най-широко, когато Слънцето е най-дълго време под хоризонта на 22 декември - зимното слънцестоене; равни на 21 март и 23 септември, заради еднаквата деklinация.


По този начин ясно си личи и дала по-висока вертикална ивица, която отговаря на кулимациите на Слънцето. ①

Много зависи колко е положена камерата, но изглежда рибешко око изглежда силно (приема от) цялото небе.


Светли ивици:


Цял Слънцето са светли, а това се изрязва през цялата, че Слънцето, а друг обект осветява небето. Когато вървим две среди на тези две линии и забележава, че разстоянието е колкото е разст. за месец по скалата. Това и предишното условие подсказват, че именно Луната прикова повишението на яркостта.

Линиите са наклонени, защото тя изменя деklinацията си отстояние за деklinацията, но най-високо заради фазите си.

 → максимално светло през цялата пълна луна

Белова

 петата луна по-малко светли

 луна в извалцине - не се вишеда преу кауто, не жареди това е останалото черное (черните ивици) светли и

Овев те лунаста ивица зенитното и остание, както прави и Слънцето, те не стои на еквиптиката, али има наклон на орбитата $5,1^\circ$, който също иже премеа досието от камерата.

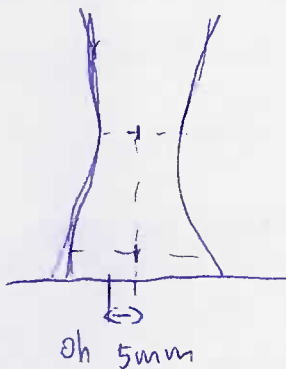
Както теу, така и останалите фактори вишеат, зозого ако предположим, те камерата е насотена вертикално, то те приема различно количество светлина от лунаста (а и от Слънцето) спремо височините ии.



Географски координати:

Нека първо видим географската дъжина.

Центърът на терния пълзиел часовник на диарамата е изместен виево спремо oh по UTC +1 с 5mm по скалата



20mm отговарет на 4h

\Rightarrow Търсе на како часа отговарет 5mm


$$\frac{5}{20} \cdot 4 = 0,69 \text{ часа}$$

$$0,69 \cdot 60 = 41,4 \text{ минути}$$

Каето означаво, те местната полуноц е постъпила

41,4 минути по-късно (0h41min) след като за човек, който е на географска ширина 15° .

① Допълнение към велики тригонометрия:

Спреди централната ос на  след южната част

е по-извит от дясната, а ^{центрос} пред южната част е по-плътна, защото девиациите на Слънцето се променят с малко след изгрева на Слънцето спрямо момента, когато то изгрява.

Нека видим колко градуса са 41,4 мин.

$$\frac{41,4}{60} \cdot 15 = 0,69 \cdot 15 = 10,35$$

\Rightarrow се намират на място, където $10,35^\circ$ след 15° малко излизат

$$15^\circ - 10,35^\circ = 4,65^\circ \text{ излизат}$$

Ако не беше държави то това ^{би} било UTC 0, но в UTC+1 има много ^{голямо} количество територии и в него попадат и много по-странни от $15 \pm 7,5^\circ$ държави.

Нека измерим геогр. ширина на местото.

Казано е, че над $0,05$ часа излизат много по-късно. Според мен точно там трябва да се показва най-черната граница на изобразението.

Белива

$$\lg 0,01 = \lg 1 - \lg 100 = 0,4771 - 2 = -1,52 \text{ тира и отбелязвам}$$

на графиката

Спускам перпендикуляр и след първонам видам, те рязко падат иля при земитко отстояние $100,75 \sim 101^\circ$, което са 11° под хоризонта.

Има померити географската ширина, изнамувайки тези цифорация и датата на минимално време на 11° под хоризонта и по-малко: 22 юни - летното изкуестоение.

$$\text{На } 22 \text{ юни } \delta_0 = 23,45$$

Измервам на графиката колко време Слънцето е било под 11° под хоризонта

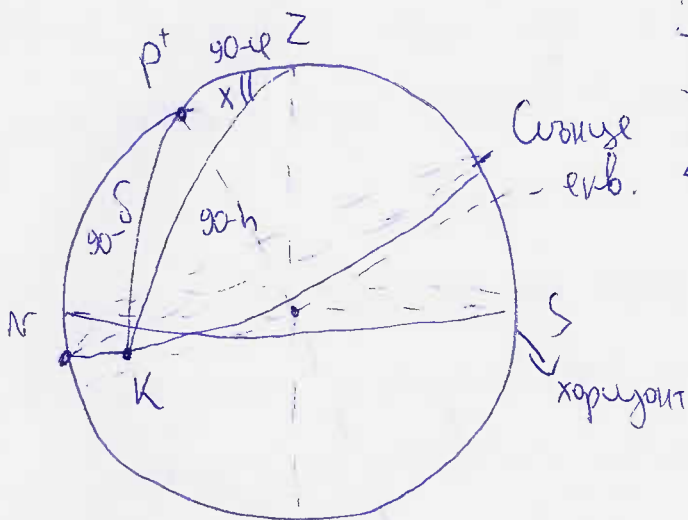


$$\frac{25 \text{ mm}}{29 \text{ mm}} \cdot 4h = 3,45 h \text{ мм}$$

$$3,45 \cdot 15 = 51,75 \sim 52^\circ$$

И отнаговвам $X = \frac{52}{2} = 26^\circ$ като време от земитко 101

до датата кучичкация.



В точка К започва да си личи граница и малко спод $101,031 \text{ км}$.
 $\widehat{ZK} = 101^\circ$

От тук решаваме със сферични тригонометрия

Берем

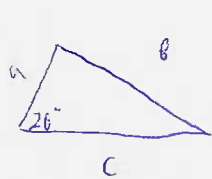
$$\cos(90-\delta) = \cos(90-h) \cdot \cos(90-\varphi) + \sin(90-h) \cdot \sin(90-\varphi) \cdot \cos x$$

$$\sin \delta = \cos(90-h) \cdot \sin \varphi + \sin(90-h) \cdot \cos \varphi \cdot \cos x$$

$$\sin 23,45 = \cos 101 \cdot \sin \varphi + \sin 101 \cdot \cos \varphi \cdot \cos 26$$

Тера заменим ее отобр. соотношения

$$\cos 26^\circ$$



$$\operatorname{tg} 26^\circ = 26 \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{81,64}{180} = 0,45$$

$$\frac{b}{a} = 0,45$$

$$a = \frac{b}{0,45}$$

$$b = 0,45a$$

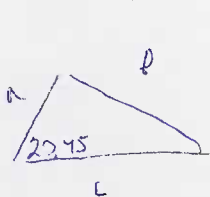
$$(1 + 0,45^2)a = 1$$

$$1,2025 a = 1$$

$$\left(\frac{a}{c}\right)^2 = \frac{1}{1,2025} \sim \frac{1}{1,2} = \frac{c}{b} = 0,83 \quad \frac{a}{c} = \sqrt{0,83} \approx 0,9$$

$$\underline{\cos 26^\circ = 0,93}$$

$$\sin 23,45$$



$$\operatorname{tg} 23,45 = 23,45 \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{73,67}{180} \approx 0,41$$

$$\frac{b}{a} = 0,41$$

$$a = \frac{b}{0,41} = \frac{1}{0,41} \cdot b = 2,44 b$$

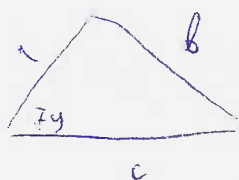
$$(1 + 2,44^2)b^2 = c^2 \quad \left(\frac{b}{c}\right)^2 = \frac{1}{6,95} = 0,14 \quad \frac{b}{c} = \sin 23,45 = \sqrt{0,14} \approx 0,38$$

Безопасно

$$\cos 26^\circ = 0,9$$

$$\sin 21,45 = 0,38$$

$$\cos 101 = -\cos 79$$



$$\frac{b}{a} = \operatorname{tg} 79 = \frac{79 \sqrt{1}}{180} = \frac{248,06}{180} = 1,38$$

$$b = 1,38 a$$

$$(1,38^2 + 1) a^2 = c^2$$

$$2,9 a^2 = c^2$$

$$\frac{a}{c} = \sqrt{\frac{1}{2,9}} = \sqrt{0,345} \approx 0,6$$

$$\cos 101 = -0,6 \cdot 0,25$$

$$\sin 101 \approx 0,9 \cdot 1$$

$$0,38 = \frac{-0,25 \cdot \sin \varphi}{\cos 101} + \frac{0,9 \cdot \cos \varphi}{\sin 101} \cdot 0,9$$

$$0,38 = -0,25 \cdot \sin \varphi + 0,9 \cos \varphi$$

$$0,38 = -0,25 \sin \varphi + 0,9 \cos \varphi$$

Если $\varphi = 30^\circ$

$$-0,25 \cdot 0,5 + 0,9 \cdot 0,9 = -0,125 + 0,81 = 0,685$$

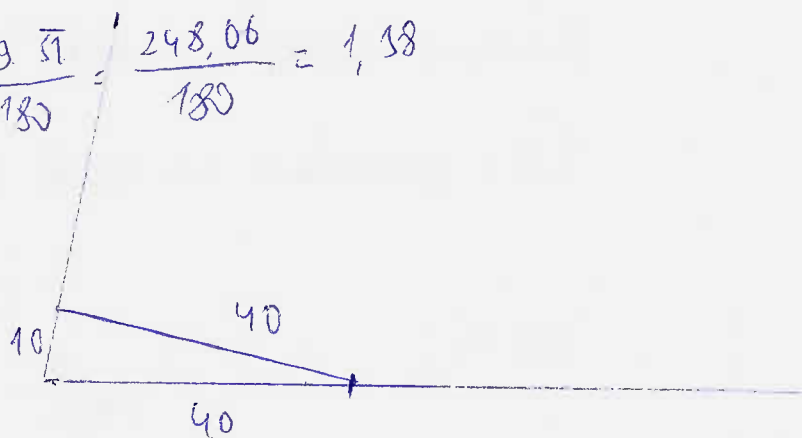
Если $\varphi = 60^\circ$

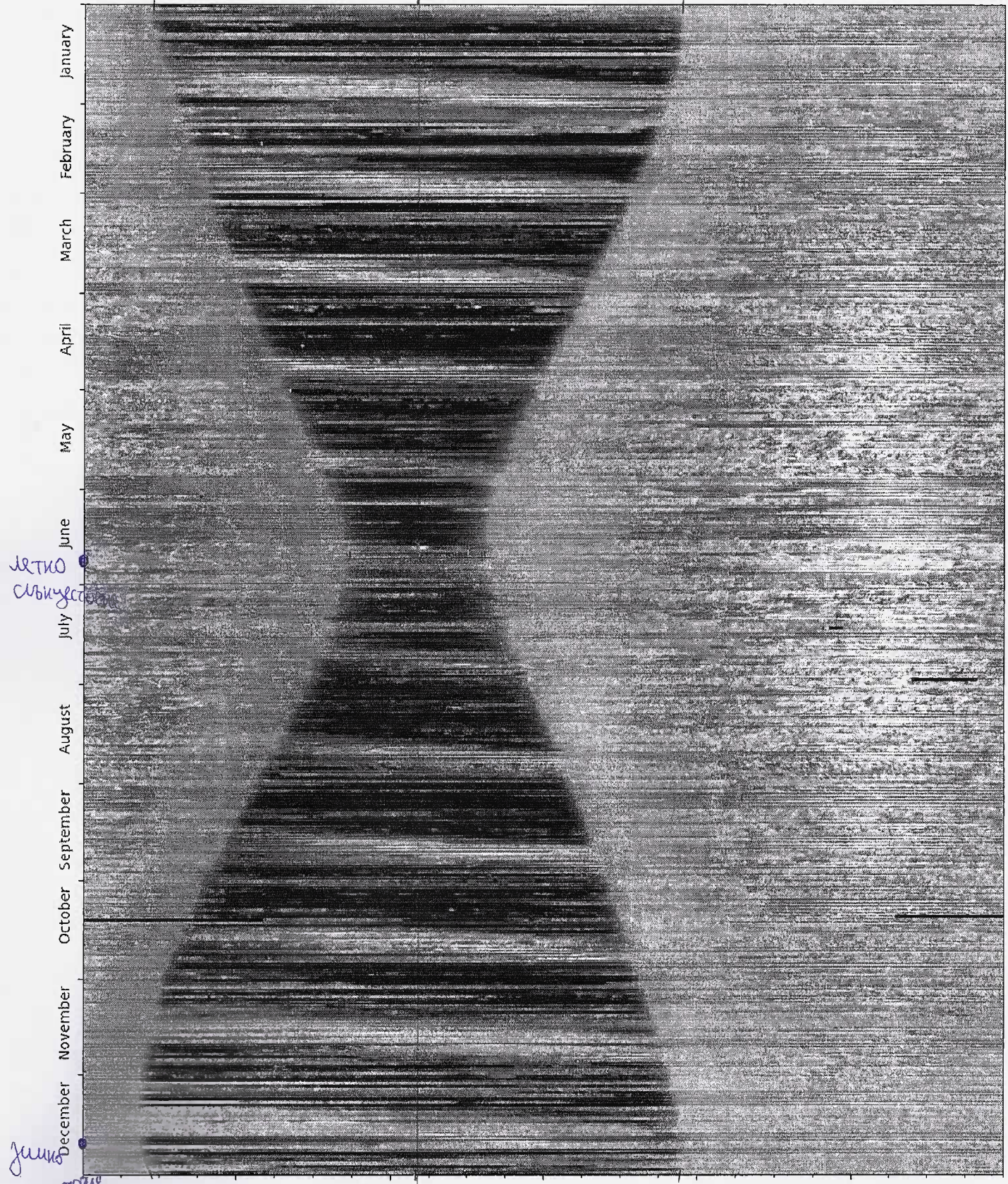
$$-0,25 \cdot 0,5 + 0,9 \cdot 0,5 = -0,125 + 0,45 = 0,325$$

Если $\varphi = 45^\circ$

$$-0,2 \cdot 0,7 + 0,9 \cdot 0,7 = -0,14 + 0,63 = 0,49$$

φ еще + около 50°





January
February
March
April
May
June
July
August
September
October
November
December

лето
сентябрь

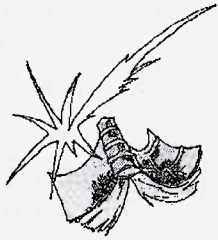
зима
сентябрь

20^h 0^h 4^h 8^h 12^h

Time

↔
5mm

↔
20mm



XXX Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
практический тур

2023
12
марта

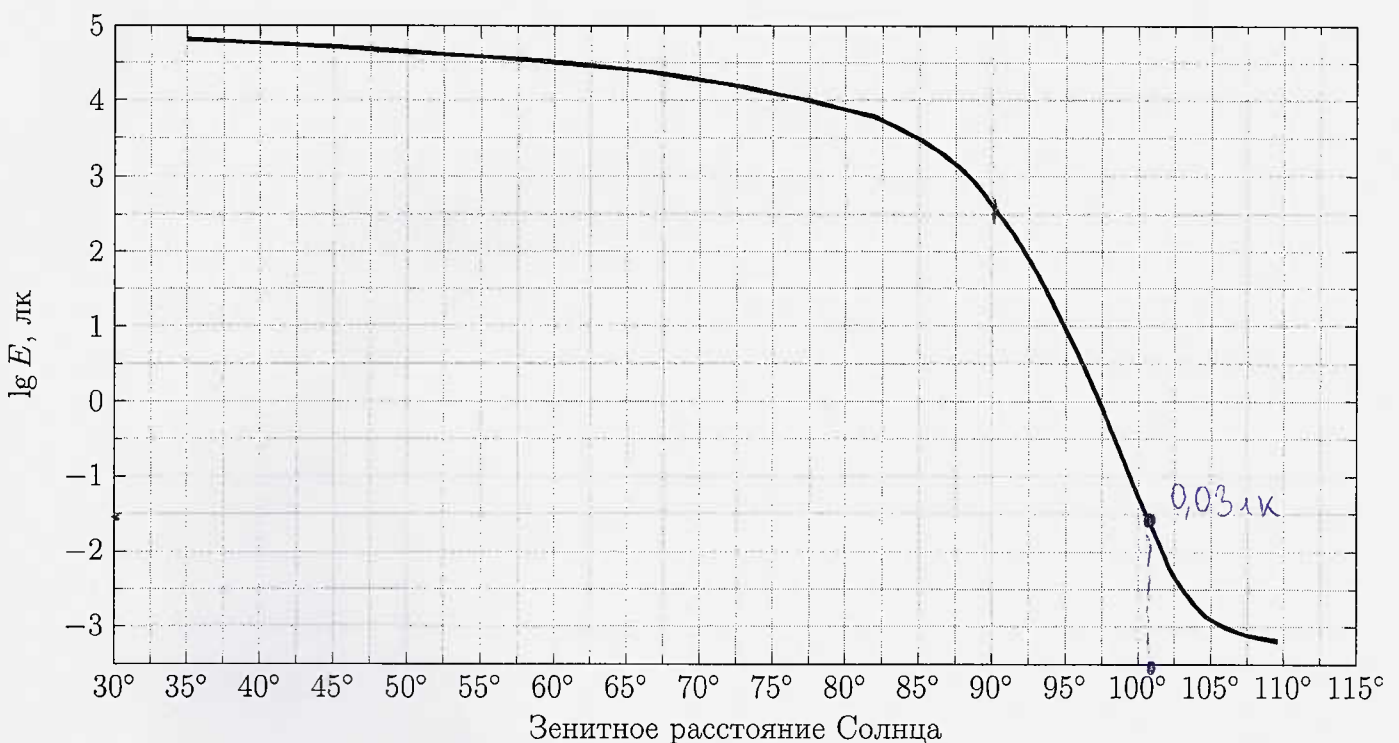
10 класс

Вам дана кеограмма (на отдельном листе), полученная астрономом в течение одного года. По вертикальной оси отложены месяцы, по горизонтальной — гражданское время. Часовой пояс пункта наблюдения UTC+1.

Определите географические координаты пункта наблюдения. Качественно объясните природу светлых наклонных полос: чем они вызваны и почему они наклонные. Качественно объясните несимметричность темной области относительно вертикальной оси.

Кеограмма была получена следующим образом. Каждые 15 секунд в течение года неподвижная камера с объективом «рыбий глаз» (fisheye) делала снимок всего неба. Затем узкая полоска вдоль небесного меридиана вырезалась и сужалась до квадрата. Горизонтальная полоска, полученная из таких квадратов за сутки, составляет одну строку кеограммы. 365 полосок, расположенных вертикально, составляют полное изображение кеограммы.

Кроме того, вам дан график зависимости освещенности (в люксах) квадратного приемника в зависимости от зенитного расстояния Солнца в ясную погоду. Чувствительность камеры, использованной для создания кеограммы, резко падает при освещенности менее чем 0.03 лк.



репроба

$$\lg 0,03 = \lg 3 - \lg 100 = 0,4771 - 2 = -1,5228 = -1,52$$

$$\frac{10 \text{ mm}}{10 \text{ mm}} \rightarrow 1$$

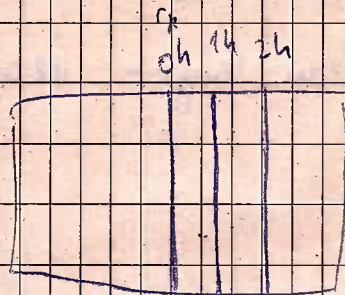
$$1,52 \cdot 10 = 15,2 \text{ mm}$$



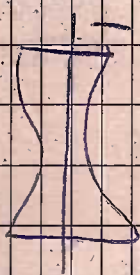
$$\frac{15}{10} = 1,5$$

$$\frac{1,5}{10} = 0,15$$

$$100,75$$



$$99 : 2 = 49,5$$



oc korozo e mereno oh

$$\frac{29 \text{ mm}}{5 \text{ mm}} \cdot 4 \text{ h}$$

$$\frac{5}{29} \cdot 4 = 0,172 \cdot 4 = 0,688 \text{ h}$$

$$0,688 \cdot 60 = 41,28 \text{ min}$$

Mereno najmanje odh 41 min
41 min odgovara ot ih.

$$0,688 \cdot 15 = 10,32$$

$$10,32 \cdot 15 = 154,8$$

$$0,688 \cdot 15$$

$$\begin{array}{r} 0,688 \cdot 15 \\ \hline + 3445 \\ 69 \\ \hline 10320 \end{array}$$

$$\frac{50}{29} = 1,724$$

$$\frac{29}{29} = 1$$

$$1,724 \cdot 4 = 6,896$$

$$\begin{array}{r} 0,688 \cdot 15 \\ \hline + 3445 \\ 69 \\ \hline 10320 \end{array}$$

$$0,688 \cdot 15$$

$$\begin{array}{r} 0,688 \cdot 15 \\ \hline + 3445 \\ 69 \\ \hline 10320 \end{array}$$

$$0,688 \cdot 15$$

$$10,32 \cdot 15 = 154,8$$

Зерно

$$10 \frac{32}{+15} = 25,32 \text{ кг г.}$$

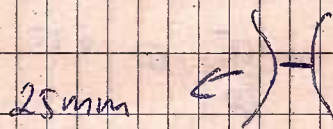
Алема тымбы се партиада зероу кызгачыкы ме тунды.
Тасты шыкыгы стала ^{на} 100,75 ~ 100% жемитно откормы

Суроо к месену.

$$220 \text{ мм} \rightarrow 365 \text{ d}$$

$$\text{tg } \alpha = \text{tg } \beta = \cos x$$

Алема бугун уетно шыкыгы кеме - 22 ЮММ
кыи - шыкыгы тасты



$$29 \text{ мм} = \text{ч. б.}$$

$$25 \text{ мм} = ?$$

$$\frac{25}{29} \cdot 100 = \frac{100}{29} = 3,45 \text{ тасты}$$

$$\frac{25}{29}$$

$$\begin{array}{r} 1000 : 29 = 34,48 \\ - 87 \\ \hline 130 \\ - 116 \\ \hline 140 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 80 \\ 36 \\ \hline 116 \end{array}$$

$$\frac{29,5}{100}$$

$$\frac{100}{29} \cdot \frac{360}{24} = 3,45 \cdot 15 = 45 + 6,75 = 51,75$$

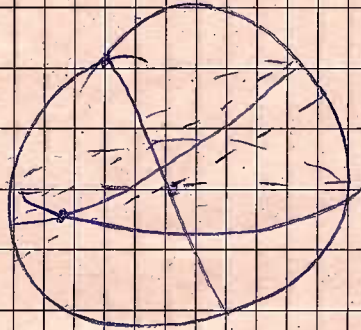
$$\begin{array}{r} 2 \\ 45 \cdot 15 \\ \hline 225 \\ 45 \\ \hline 675 \end{array}$$

$$\frac{51,75}{2} = 25,875$$

$$1 \cdot 2,9 = 2,9$$

$$\begin{array}{r} 87 \\ 150 \\ \hline 116 \end{array}$$

задача



$$248,06 : 180 = 1,38$$

$$\begin{array}{r} 680 \\ - 540 \\ \hline 1400 \end{array}$$

$$180$$

$$0,4 \cdot 0,4$$

$$0,16$$

$$0,38 \cdot 0,38$$

$$0,144$$

$$11,4$$

равноденств. 21 мая

$$244 \cdot 244$$

$$60$$

$$978$$

$$488$$

$$5,95$$

$$0,144$$

$$73,657 : 77 = 9,44$$

$$72$$

$$15$$

$$70,314$$

$$1,38 \cdot 1,38$$

$$1,6$$

$$79$$

$$227$$

$$248,06$$

$$100 : 41 = 2$$

$$82$$

$$180$$

$$20,45$$

$$0,38$$

$$28,45$$

$$70,35$$

$$73,657$$

$$11,04$$

$$11,4$$

$$1,0744$$

$$1,0744$$

$$0,38$$

$$0,38$$

$$26,24$$

$$1$$

$$0,4 \cdot 0,4$$

$$104$$

$$20$$

$$78$$

$$81,64$$

$$10,41 = 2$$

$$82$$

$$80$$

$$0,45 \cdot 0,45$$

$$81,64 : 180$$

$$2025$$

$$81,64 : 18 = 0,45$$

$$1 : 2,025 =$$

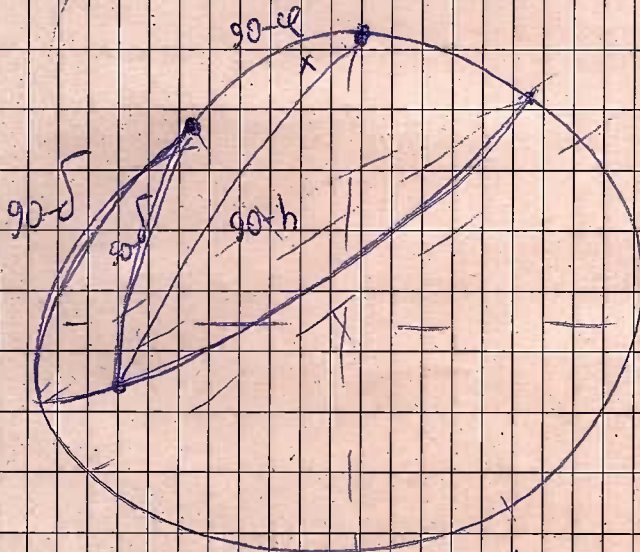
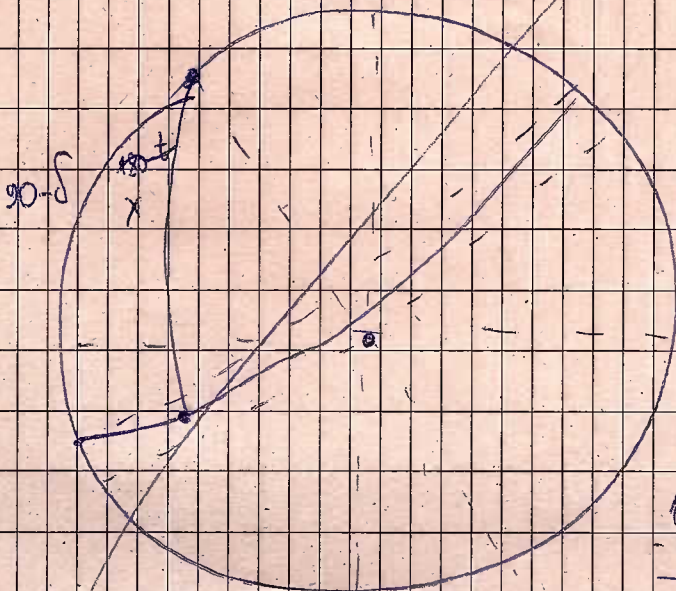
$$72$$

$$96$$

$$2,44 \cdot 2,44$$

$$6,0516$$

$$4,88$$



$$1 : 6,95 =$$

$$0,144$$

$$4,88$$