

II. SZK. POLITECH.

7611 3

36. 2 1

Пром 51 17
№ 7

1948

7611
66. E. 1.



Astronomia sferyczna

1895 - 1896

P. W. Łaska



43070

171-11-117
25
100

Astronomia sferyczna Część I.

Pojęcie, polepszenie, oznaczenie pojęcia gwiazd.

Astronomia zajmuje się badaniem ruchu ciał niebieskich i ich isloty. Przy badaniach swoich posługuje się matematyką i fizyką. Przy pomocy matematyki poznaje pojęcia gwiazd, wyznaczając ich orbity, zaś przy pomocy fizyki rozpoznaje ich właściwości. Mianem gwiazd są gwiazdy same, mianem natomiast astronomia astrofizyka, która albo mówi o ruchu ciał niebieskich, nierzadko również o ich właściwościach: absolutne czyli prawdziwe i ruchy względne czyli pozornie. Nauka o ruchach absolutnych nazywa się mechaniką nieba albo astronomią mechaniczną, nauka o ruchach pozornych nazywa się astronomią sferyczną.

Wzajemne astronomicznych zjawisk jest porównanie kuli nieba na powierzchni. Również się to jest nazywało układem gwiazd, a o środku tej kuli mawiało się światem.

Astronomia sferyczna jest więc reprezentacją pojęciom sposobu postrzegania świata pozornego ruchu gwiazd reprezentacja rachunkowa.

W tym celu należy najpierw określić pojęcie gwiazd, nazywając je matematycznym. Po tego postacie następujące uwagi:

A System współrzędnych poziomych.

Wszystkie punkty na swojej powierzchni i okno obserwatora O. Punkt O przekształcają się wzdłuż kugły gwiazd i równicy od niego oddaleni. Względnie tak jest tylko porównanie dla wszystkich gwiazd jednolite, to znaczy jest tylko dla porównania miejsca gwiazd etc. tych.

Wzajemne gwiazd, proporcjonalne i takim układem jest punktem O. na powierzchni kuli ziemskiej



porionem. Porion drzeli sferę świata na dwie półkule. Okrąg po-
 rionu nazywamy podnieśnieniem czyli horyzontem (z greckiego sth-
 na programizac).

Światy punkt powierzchni Kuli ziemskiej ma swój stały porion
 i horyzont. Linia wyproszona ze stałego obserwatora prostopadła do po-
 rionu, kładzie sferę świata w punkcie górnym, nazywamy zenitem,
 przeciwstawnie mu jest, kładzie dolną półkulę, w punkcie nazywamy nadziem.
 Właściwie przechodzące przez zenit i Nadir nazywamy wierchokoś-
 nyimi (vertikale).

Odległości górną od horyzontu są tak SH, czyli wyrażony przez kąt
 SOH nazywamy wysokością górną.

(bo zmierzanie wysokości górną stwierdza kąt z zenitem, zaś kąt z nadziemem
 kore nazywamy kątami kotanami wysokości).

Zamierzanie wysokości górną jest wyrażone kątami zenitem odległości są:
 tak SZ jest 2 odcinek zenit.

Porównaj

$$Z + HOS + SOZ = 90^\circ$$

wynosi 90°

mały więc równa

$$Z + h' = 90^\circ \quad \text{--- 1.)}$$

czyli

$$Z = 90^\circ - h$$

$$h = 90^\circ - Z$$



Jedni górną znajdują się nad
 porionem to jej wysokość jest
 dodatnia i przeciwnym razie
 ujemna. Odległość zenitowa po-
 równa się jej zawsze dodatnia.

Wysokość górną S jest dodatnia i wyraża się kątem STH
 kąt SOH (figura powyższa), Zenitowa odległość tej górną jest
 SZ lub kąt SOZ. Wysokość górną S' znajdującą się pod por-
 ionem i wyraża się kątami HOS. Odległość zenitowa górną
 S' jest kąt S'OH lub kąt ZOZ.
 Porównaj

raczemy na tutej kółce deklinacji i kierunku w równiku do bie-
gu pólnocnego (półki południowej) a w kierunku południowego (półki
północnej).

Jeżeli $\angle$ jest szerokość geograficzna to deklinacja równa jest $\angle$
i wysokość bieguna $\angle$ ~~jest~~ $\angle$ ~~jest~~

Jeżeli to uśrednimy, więc będzie $\angle$ średnim równi, o miarę $\angle$ ~~jest~~
BB oś ziemi, CR po-
kazuje równik ziemi tedy
tutaj $\angle$ CR jest równy geogra-
ficznej szerokości. Popro-
szymy NO słup i więc
OP to kierunek ku bie-
gunowi nieba to OP jest równy
do BB. Ponieważ równik
nieba ON jest prostopadły
do osi ziemi OP to jest takie
ON do CR

Mamy więc

$$\angle HOP = \angle ON = \angle OCR$$

Wierci HOP jest wysokością
bieguna, NOZ deklinacją
słupa, mamy tedy wzajemnie
wzajemnie, z narysowanej figury
widoczne, że jeżeli deklinacja
słupa jest większa niż
 $90^\circ - \angle$

$$NK = 90^\circ - \angle$$

Jeżeli deklinacja słupa jest większa niż
 $90^\circ - \angle$ to granią nie ma punktu geograficznego $\angle$ jest meridionalna, to-
ż nie ma n.p. punktu geograficznego obrotu, dlatego granią, której deklinacja
jest większa niż $90^\circ - \angle$ nie ma widocznej.

Granią, która ma n.p. punkt geograficzny, dadzą się postrzelić na drze-
wie, które są takie które wychodzą z archy i granią które n.p.
nie ma, więc nie widoczne.

Jeżeli jakieś granią ma być widoczna, to jest widoczna, to jest
granią nie ma, to jest widoczna, to jest widoczna, to jest widoczna,
to jest widoczna, to jest widoczna, to jest widoczna, to jest widoczna.



Fig. 1

Mały i duży wiarok:

$$90^\circ - \delta < \varphi$$

$$\text{czyli } \delta > 90^\circ - \varphi$$

$$5 < 9 - 90$$

$$57 < 90 - 4$$

Ponieważ jeżeli północna deklinacja gwiazdy jest większa od $90^\circ - \varphi$ to gwiazda ta jest na całej półkuli geograficznej i beruścianie widzialna, czyli jak mówimy gwiazda ta jest kotobieżna (circumpolarna).

Wymaga się także są naturalnie dla punktu południowej. Gwiazdy których północna i południowa deklinacja jest mniejsza jak $90^\circ - \varphi$, to gwiazdy które zachodzą i wschodzą.

Gwiazdy, których deklinacja jest bliska φ nazywamy gwiazdami średnimi. Gwiazdy nie południowe od zenitu, nazywają się południowymi, czyli są gwiazdami erarymi, ponieważ przechodzą przez zenit do spoczynku erarych.

Gwiazdy z półkuli bieżącej nazywają się także biegunowymi.

Względnie kota deklinacji od me-
ridiana wie się katem godzin.

Wzrost i zmniejszenie się przez to
kąt godzinny rachuje się rów-
nież jak argument od punktu
południowego na rachunek od $0^\circ 36^\circ$
lub miarę czasu od $0^h - 24^h$ sek
czyli mamy równości:

$$24^h = 360^\circ ; 1^\circ = 0^h 4^m$$

$$1^h = 15^\circ ; 1' = 0^h 0^m 4^s$$

$$1^m = 15' ; 1'' = 0^h 0^m 0.066...$$

$$1^s = 15'' ;$$

Północ



11. tego mamy np.

$$239^\circ 18' 47'' = 15^h 57^m 15.17^s$$

Wzrostu tego na czas i nie stracił musimy bardzo często pamiętać. Jeżeli to tak mamy wyznaczyć przez czas po naszym sposobie
licz przez 15 części godzin, w stopniach i minutach pomnożyć przez
4, by się do zenitu i stopni i minutę takowe, ponieważ ale reszta na-
leży znowu pomnożyć przez 15.

waga hydric

15^h 54^m 15.117

22.5°

15 x 15

14° 15'

57 : 4 = 14 reszta 1

3'

15.117 : 4 = 3 reszta 3.117

3.117 x 15

46.75

229° 18' 46.75

gdy deklinacja nie jest zawieszona, to wielkość dziennego kątów nieba
do godzinny azymutu się zmienia, a więc i ten system spisto-
wych nie nadaje się do termometrycznego oznaczenia położenia
gwiazd.

Wskazano punkt inny, spójniejszy, tak równy rektascencji.

Wskazano punkt inny, spójniejszy, tak równy rektascencji.
Wskazano punkt inny, spójniejszy, tak równy rektascencji.

Wskazano punkt inny, spójniejszy, tak równy rektascencji.
Wskazano punkt inny, spójniejszy, tak równy rektascencji.

Wskazano punkt inny, spójniejszy, tak równy rektascencji.
Wskazano punkt inny, spójniejszy, tak równy rektascencji.

Wskazano punkt inny, spójniejszy, tak równy rektascencji.
Wskazano punkt inny, spójniejszy, tak równy rektascencji.

Wskazano punkt inny, spójniejszy, tak równy rektascencji.

Wskazano punkt inny, spójniejszy, tak równy rektascencji.
Wskazano punkt inny, spójniejszy, tak równy rektascencji.



Ekliptyki na dwie równe części to jedną a sygn. lię na półkuli północnej, drugą na południowej półkuli nieba.
 12 północnej lię:

Wzrosty:

I Baran $0^{\circ} - 30^{\circ}$
 II Byki $30^{\circ} - 60^{\circ}$
 III Bliźnięta $60^{\circ} - 90^{\circ}$

Wzrosty lata:

IV Rak $90^{\circ} - 120^{\circ}$
 V Lew $120^{\circ} - 150^{\circ}$
 VI Panna $150^{\circ} - 180^{\circ}$

Wzrosty jesieni:

VII Waga $180^{\circ} - 210^{\circ}$
 VIII Panna $210^{\circ} - 240^{\circ}$
 IX Skorpion $240^{\circ} - 270^{\circ}$

Wzrosty zimy:

X Koziorożec $270^{\circ} - 300^{\circ}$
 XI Wodnik $300^{\circ} - 330^{\circ}$
 XII Ryby $330^{\circ} - 360^{\circ}$

Następujący miesiąc ustawa namiętności tego czasu:

Baran idzie przez Bykiem po Bliźniętach Rak.
 Lew uchodzi przez Pannę, - a z letnie wzrosty
 Waga ~~idzie~~ Bliźniętach, Skorpion wchodzi
 Koziorożec lot wiaze, Wodnik Ryby wchodzi

Zupełnie to nie schodzi się, a tymi konstelacjami, jak to miało
 miejsce za panowania Hyparcha, jest tamże lat około 2000, gdy
 astronomowie wzięli za punkt przeliczenia konstelacji Barana.
 Teraz najdłużej się konstelacji Ryby, - podobnie punkt równo-
 cenny jesiennej wielkiej już teraz jak ówczesny konstelacji wagi
 ale konstelacji Panny.

Towarzem tej niegotowości jest punkt przeliczenia się ek-
 liptyki a równikiem, tak zwana, precesja, o czym już
 pisałem przy sposobności poprzedniej.

Jak już powiedzieliśmy, trzeci punkt ekliptyki na dwie równe części
 a sygn. lię na półkuli północnej, drugą na południowej półkuli nieba.
 Wzrosty przeliczenia ekliptyki a równikiem nazywa się precesją
ziemską (aquinotialnym), ponieważ w ciągu lat 25 920
 21 3 marca i 25 września każdego roku dzień jest równy nocy gdy
 słoneczko w tych punktach się znajduje.

Wzrosty przeliczenia się słoneczka a dniem 21 30 marca nazywa się precesją

...miejscem barana lub punktem acquiratorialnym
...słoneczna się porusza V
...ten opisuje na kuli nieba bardzo prosty ruch który nazywamy
...Ruch ten wynosi około 50" na rok, ale nie można powiedzieć
...jest prawie ślady punktu na niebie.

...przebiegać nie ma na niebie żadnego absolutnie śladowego punktu
...najdą się, a baranowym ruchem o czym później się doświadczy
...punktu acquiratorialnego

...poruszaniem do drugiego
...na kuli nieba bardzo mały
...kątowy i stały i krótki czas.
...ruch ten przed-
...słowie. Rozumie się punkt Ba-
...jest tylko idealny, jego
...na niebie widzieć
...można, podobnie jak punkt
...Północy.

...jego miejsce daje się
...pomocniczą gładką umieszczoną
...instrumentu. Tętno o 90°

...acquiratorialnych oddalone równymi punktami solstycjalnymi. Kąt
...idzie przez te punkty nazywa się koleczem punktów solstycjalnych, a
...idzie przez punkta acquiratorialne koleczem punktów acquiratorialnych.
...miedzy równikiem a ekliptyką, ma wartość równą ekliptyki i oznaczają go
...Kąt ten wynosi obecnie (1896) $\epsilon = 23^\circ 27' 10''$ i jest rzekomo stały.
...Kąt deklinacji od punktu
...równego nawiązuje się rektyasceną,
...punktem reascensionu gwiezd-
...dużycy się na tym kole, ozna-
...raz się przez δ . Jest to kąt przy
...równu zawarty między koleczem
...deklinacji punktu równego a
...deklinacji gwiezdy.

...rachuje się od 0° do
...0° 24' i kierunkiem



przebiegi $\angle CBV = \angle ABV + \angle CBA$

bedzie $\theta = d + t$

Wtedy jeżeli

$t = 0$

to jeżeli gwiazda znajduje się w meridianie (południu)

$\theta = d$

1-j. Rektascensja prawej gwiazdy równa się masowi gwiazdowemu przy godzinie.

Wtedy może być oznaczony mas gwiazdowy.

Oznaczając mianowicie masę gwiazdy gwiazda której rektascensja wynosi d , przechodzi przez południe to i chwili jej przejścia jest mas gwiazdowy = d .

Wierzymy to wynika z równych odległości powierzchni, otrzymamy:

A. System współrzędnych horyzontu.

1) Współrzędna pionowa: Wysokość (oznaczamy h) jest to odległość punktu przynależnego kółu pionowego brana począwszy od punktu przecięcia się tegoż z horyzontem aż do gwiazdy.

Wysokość bierze się od 0° (horyzont) do $+90^\circ$ (zenit) lub od 0° (horyzont) do -90° (Nadzie)

jest { dodatnia gdy gwiazda znajduje się nad poziomem
ujemna gdy gwiazda znajduje się pod poziomem.

Jeżeli odległość do 90° nazywa się odległością zenitalną oznaczają się przez z .

Mamy tedy związek

$z + h = 90^\circ$

Odległość zenitalna jest zawsze dodatnia i bierze się od 0° (Zenit) do 180° (Nadzie).

Współrzędna pozioma.

Argum. (oznaczamy a).

Wzrasta kąt przy zenicie między południkiem a kółem



pięciokąt gwiezdny. Arzyment liczy się od 0° - 360° od punktu południowego na zachód i kierunku dziennego obrotu Kuli ziemskiej.

B. System współrzędnych równikowych.

1) Społeczne pionowe. Deklinacja oznaczona przez δ , jest to odległość punktu niebieskiego na powierzchni Kuli deklinacji i to od równika do gwiezdy.

Deklinacja liczy się od 0° (Równik) do $\begin{cases} +90^{\circ} \\ -90^{\circ} \end{cases}$ bieżąc północny południowy.

Jeżeli dodatnia na północnej
ujemna na południowej półkuli.

Jeżeli uwzględnimy do 90° nachylenia oślego bieguna północnego, to jest również dodatnia i liczy się od 0° (Biegun północny) do 180° (B. południowy). Oznacza się NP i rachunki związane.

$$\delta + NP = 90^{\circ}$$

2) Społeczne poziome:

a) Kąt godzinny (oznacza się przez t) jest to kąt przy biegunie zawarty między południkiem a kotem deklinacji gwiezdy. Liczy się od 0^h do 24^h od punktu południowego na zachód, prowadząc jak arzyment a więc i kierunku dziennego ruchu Kuli niebieskiej.

Deklinacja jak wiemy nie była związana z dziennym ruchem, przeciwnie kąt godzinny zmieni się bieżąc.

β . Rektascencja (α)

jest to kąt przy biegunie zawarty między kotem deklinacji punktu Południa, a kotem deklinacji gwiezdy. Liczy się od 0^h do 24^h w kierunku przeciwnym do kierunku dziennego ruchu Kuli.



a więc i przeciwnym kierunkiem ruchu dziennego. Ponieważ

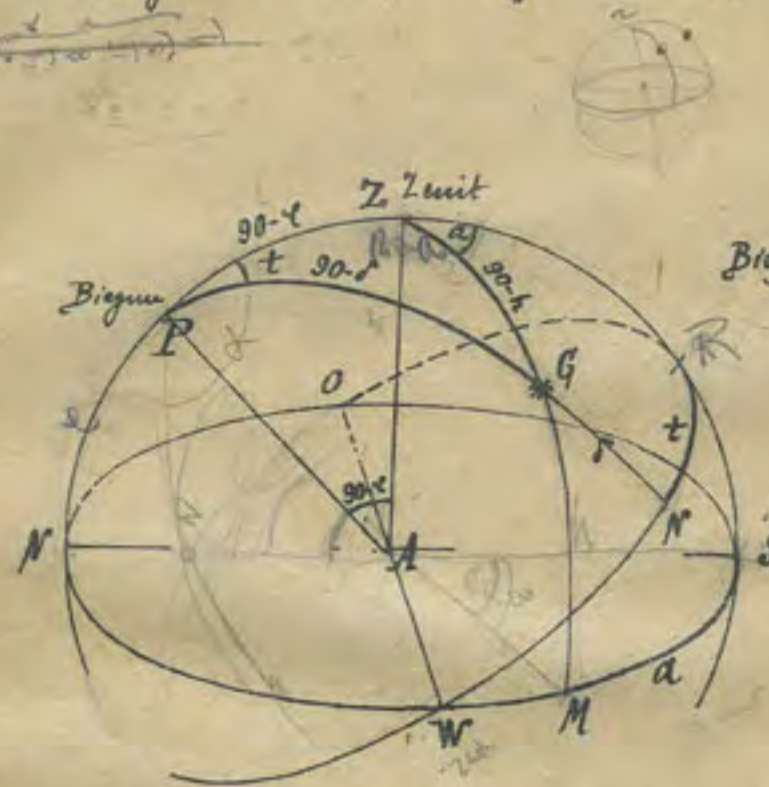
punkt widoczny porusza się - porusza, kula nieba, to Rektascenryja jest miarą od ruchu dziennego.
 Zatem d i δ jest miejsce pewnej gwiazdy bez względu na czas, miejsce.

f) Czas gwiazdowy (mierzony t) jest to kąt godzinny punktów wid. słońca. Zaczęci nęty pniający wiaresk

$\theta = d + t$

Je wiaresk między tymi wielkościami zgodnie następujący trykiet sferyczny:

By to utworić nie wielkość A mierz. sum obrotu. y, Z. zenit. P. Bieguna, G. gwiazda to: jeżeli S. słońce. era potudni. W. zachód. tutek $MS =$ Kątowi $\angle SZM =$ $= a$ argument tutek $\angle MG =$ $= h$ wysokość gwiazdy G.



gwiezdy G. Wzrostnie jest tutek $\angle RN = \angle RPN = t$ (Kąt godzinny) $\angle NG = \delta$ (deklinacja gwiazdy).

Wtedy jest tutek $\angle PG = \angle PN - \angle NG = 90^\circ - \delta$
 $\angle G = \angle M - \angle MG = 90^\circ - h$

Odległość zenitu od bieguna równa się $90^\circ - \varphi =$ tutekowi $\angle PZ$ i koniecznie, jest kąt $\angle PZG = 180^\circ - \angle RZG = 180^\circ - a$

Aby móc wyznaczyć wiaresk tych wartości i zjawiska dziennego. trzeba gwiazd naley skreślić relacje rektascenry i deklinacji od argumentu i wysokości wazarem matematycznym.

W sferycznym trójkącie ABC mamy ogólnie

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A,$$

$$\sin a \sin B = \sin b \sin A$$

$$\sin a \cos B = \cos b \sin c - \sin b \cos c \cos A$$

Potrójmy $a = 90^\circ - \delta$ $A = 180^\circ - \alpha$
 $b = 90^\circ - h$ $B = t$
 $c = 90^\circ - \epsilon$



to otrzymamy

$$\left. \begin{aligned} \sin \delta &= \sin \epsilon \sinh - \cos \epsilon \cosh \cos \alpha \\ \cos \delta \sin t &= \cosh \sin \alpha \\ \cos \delta \cos t &= \sinh \cos \epsilon + \cosh \sin \epsilon \cos \alpha \end{aligned} \right\} 4.)$$

Jeżeli zastawimy

$$\begin{aligned} a &= 90^\circ - h & A &= t \\ b &= 90^\circ - \delta & B &= 180^\circ - \alpha \\ c &= 90^\circ - \epsilon \end{aligned}$$

otrzymamy

$$\left. \begin{aligned} \sinh &= \sin \epsilon \sin \delta + \cos \epsilon \cos \delta \cos t \\ \sin \alpha \cosh &= \cos \delta \sin t \\ \cos \alpha \cosh &= -\cos \epsilon \sin \delta + \sin \epsilon \cos \delta \cos t \end{aligned} \right\} 5.)$$

Na płaszczyźnie 4:5 przebiega krzywa astronomiczna sferyczna.

Wzrosty są to potęgowe nie natężają się do rachunków logarytmicznych. Krzywa jest odpowiednio przekształconą, w tym celu przekształcamy w pierwszy wzrost

$$\begin{aligned} \sinh &= m \cos M \\ \cosh \cos \alpha &= m' \sin M \end{aligned}$$

Sakre bedzie

$$\begin{aligned} \sin \delta &= m \sin (\epsilon - M) \\ \cos \delta \sin t &= \cosh \sin \alpha \\ \cos \delta \cos t &= m \cos (\epsilon - M) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m \sin \epsilon \cos \delta &= m' \sin \delta \cos \delta \\ m (\sin \epsilon \cos \delta &= \cosh \cos \delta) \end{aligned}$$

przekształcamy w drugi wzrost

Wtedy otrzymamy

$$\lg M = \cos h \cos a$$

dalej
$$\lg L = \frac{\cos h \sin a}{m \cos(\varphi - M)} = \frac{\cos h \sin a}{\cosh \cos a \sin M \cos(\varphi - M)}$$

$$\lg t = \frac{\lg a \sin M}{\cos(\varphi - M)}$$

$$\lg \delta = \frac{m \sin(\varphi - M)}{m \cos(\varphi - M)} = \lg(\varphi - M) \cot t$$

W trójkątym jeszcze nie jedno uwagi, łatwo pomyśleć, jeżeli równania

$$\lg t = \frac{\lg a \sin M}{\cos(\varphi - M)}$$

otrzymamy dla $\lg t$ pierwszą wartość

$$\lg t = \dots \dots \dots$$

le może być t przyjęć dwie wartości
tj. t i $t + 180$

a to z tego powodu, że ogólnie jest

$$\lg L = \lg(180 + t)$$

My się przekonano, która z nich jest właściwie szukana, musimy
wiedzieć jaki znak ma sin t i jaki cos t.

Wyjdzie-jest

	I	II	III	IV
sin	+	+	-	-
cos	+	-	-	+
dla tego	I	II	III	IV
lg	+	-	+	-

Jeżeli tedy sin i cos oba dodatnie, to d. może być tylko z pierwszym
kwadrantem, sz. oba ujemne, to może być tylko z trzecim kwa.
drantem. Jeżeli jest sin dodatni a cos ujemny, może być t
tylko z drugim kwadrantem, jeżeli jest sin ujemny a cos dodatni
może być tylko z czwartym kwadrantem, a ponieważ

$$\sin t = \frac{\cos h \sin a}{\cos \delta}$$

$\cos h$ i $\cos \delta$ są zawsze wartościami dodatnimi ma

co sin a tj, t musi raweć być z tym kwadransie i któregoś z
u między.

Jeżeli postanowimy

$$\sin \delta = n \sin N$$

$$\cos \delta \cos t = n \cos N$$

to otrzymamy proste

$$\sin h = n \cos (\varphi - N)$$

$$\cos h \cos a = n \sin (\varphi - N)$$

$$\cos h \sin a = \cos \delta \sin t$$

i dalej

$$\lg N = \frac{\lg \delta}{\cos t}$$

$$\lg a = \frac{\lg \cos N}{\sin (\varphi - N)}$$

$$\lg h = \frac{\cos a}{\lg (\varphi - N)}$$

Przykład I.

$$\begin{cases} a = 202^{\circ} 4' 15'' \\ h = 16^{\circ} 11' 44'' \\ \varphi = 52^{\circ} 30' 16'' \end{cases}$$

$$\log \cos h \quad 0.5369395$$

$$\log \cos a \quad 9.9669481$$

$$\log \lg N \quad 0.5038876$$

$$\sin N \quad 9.9796542$$

$$\lg a \quad 9.6079564$$

$$9.5876106$$

$$\cos \varphi - N \quad 9.7597036$$

$$\lg t \quad 9.8279070$$

$$(t) \quad 33^{\circ} 56' 2''$$

$$+ \quad 56' 2''$$

$$\varphi \quad 52 \quad 30 \quad 16''$$

$$N \quad -72^{\circ} 35' 54''$$

$$\varphi - N \quad 125 \quad 6' 10''$$

$$\lg (\varphi - N) \quad 0.1521135$$

$$\cos t \quad 9.9189115$$

$$\lg \delta \quad 0.0720250$$

$$\delta + \quad 49^{\circ} 43' 46''$$

Wzrostom najmniejsz jest promian ^{rownian,} [winnos] chiforencyalnych
W tym celu nalezy sprowadzi kąt paralelityczny, który oznaczamy p.
jest to kąt między przy gwieździe i trójkacie górnym t.j. nęprzein b.
Km 90-ε.

Według trójkacie sinuso mamy:

$$\frac{\sin p}{\sin(90-\epsilon)} = \frac{\sin t}{\sin(90-h)} = \frac{\sin(180-a)}{\sin(90-\delta)}$$

lub $\sin p = \cos \epsilon \frac{\sin t}{\cos h} = \cos \epsilon \frac{\sin a}{\cos \delta} \dots (8)$



analogicznie otrzymamy:

$$\left. \begin{aligned} \cos p \cos \delta &= \sin \epsilon \cos h + \cos \epsilon \sinh \cos a \\ \cos p \cos h &= \sin \epsilon \cos \delta - \cos \epsilon \sin \delta \cos t \end{aligned} \right\} \dots (9)$$

Ten poprzedni, przejdzmy teraz do bliższego rozpatrzenia
równań chiforencyalnych trójkacie: [biegun, Zemla, gwiezda].

Dane obserwacyjne są narowaz mniej lub więcej stędnę; wymi-
ka to jmi x samych stędn przy obserwacim, dalej z powodu stędn x
instrumentu a reszci ^{nie mędzyszkę} innych wymiarków, które
porem ^{nie mędzyszkę} wartości nęde deformują.

Liniane jednego kęta, lub bokę, w trójkacie sferycznym, pocięga za sobą
liniane pociętych boków i kędów, z wyjątkiem tych, które nwarazę by-
woja jedn. miernienne. Zatem liniane jednego picięstka
w trójkacie od drugiego, pocięga picięstka pocięte picięstka
równie równania następnego.

Postawmy sobie ten pytanie, o ile zmieni się δ, gdy h, pociękający
w h + dh? Mamy ogólnie:

$$d\delta = \frac{\partial \delta}{\partial h} dh$$

ale ie: $\sin \delta = \sin \epsilon \sinh - \cos \epsilon \cosh \cos a$

a więc otrzymamy

$$\cos \delta \frac{\partial \delta}{\partial h} = (\sin \epsilon \cosh + \cos \epsilon \sinh \cos a)$$

Widok z licznika, tetro je malejci porachowujac zagebnienis bna,
metoda. W tym celu stwory rownyj metoda Gaussa.

Wiek bedzie ABC trzy kuty
abc trzy boki trójkuta

sferycznego to mamy następujące równania:

$$\left. \begin{aligned} \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{c}{2} &= \cos \frac{C}{2} \cos \frac{a-b}{2} \\ \cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{c}{2} &= \sin \frac{C}{2} \cos \frac{a+b}{2} \\ \sin \frac{A-B}{2} \sin \frac{c}{2} &= \cos \frac{C}{2} \sin \frac{a-b}{2} \\ \cos \frac{A-B}{2} \sin \frac{c}{2} &= \sin \frac{C}{2} \sin \frac{a+b}{2} \end{aligned} \right\}$$

stawiamy

$$\left. \begin{aligned} a &= 90^\circ - \varphi & A &= \mu \\ b &= 90^\circ - \delta & B &= 180^\circ - a \\ c &= 90^\circ - h = \chi & C &= t \end{aligned} \right\}$$

stwierdzamy

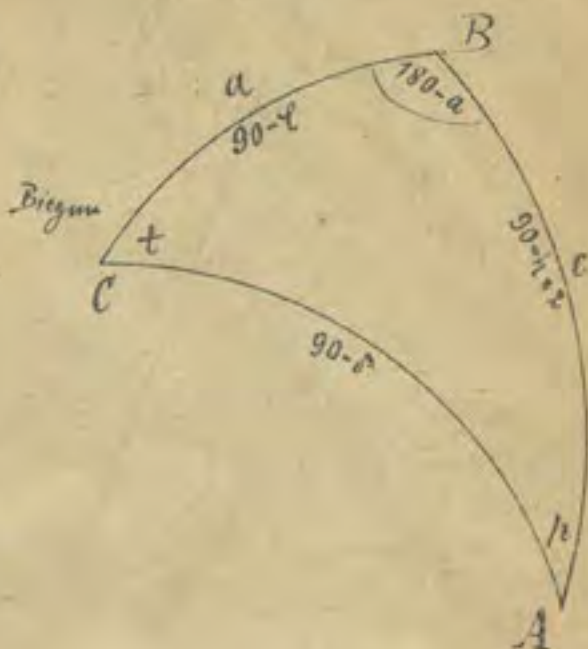
$$\left. \begin{aligned} \cos \frac{\chi}{2} \cos \frac{1}{2}(a-\mu) &= \cos \frac{t}{2} \cos \frac{1}{2}(\varphi-\delta) \\ \cos \frac{\chi}{2} \sin \frac{1}{2}(a-\mu) &= \sin \frac{t}{2} \sin \frac{1}{2}(\varphi+\delta) \\ \sin \frac{\chi}{2} \sin \frac{1}{2}(a+\mu) &= \sin \frac{t}{2} \cos \frac{1}{2}(\varphi+\delta) \\ \sin \frac{\chi}{2} \cos \frac{1}{2}(a+\mu) &= \cos \frac{t}{2} \sin \frac{1}{2}(\varphi-\delta) \end{aligned} \right\} \dots \dots 12.)$$

C. System współrzędnych ekliptyki.

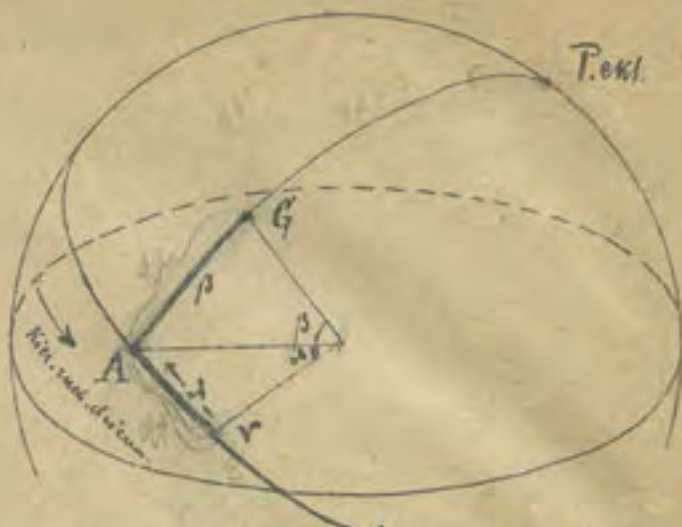
System współrzędnych skierowany do ekliptyki ma przedkio prostokątne -
nie w astronomii sferycznej.

Wobec jak przedkio skierujemy współrzędne góry do równika
oraz tak też musimy je odnieść do ekliptyki. Na miejsce Zenitu
śledzić bieguna świata wprowadzamy biegun ekliptyki. -
miejsce kota przechodzące przez bieguna ekliptyki ^{przechodzący przez} biegun ekliptyki
niebieskiej.

W bedzie punktem barana to na pierwszej górnym G
AG' szerokość β
VA długość α } tej góry.



Izerokszii kąt się protobnie
jak deklinacja od 0° (na ekli-
ptyce) do $\pm 90^\circ$ (Biegumy ekliptyki).
Długość kątów na ekliptyce
od punktu Barana (0°) - 360° az
należycie jak rektascensja
a więc prędkość ruchu dzień-
niwn.



Oznaczenia wiersz ekliptyki przez ϵ , to mamy następujący trójkąt
Biegum ekliptyki, Biegum ięzi Gwiazd.
Kąt protobnie nam rwnia się między
spitnietymy pionika i ekliptyki.
Obrymamy następujące równania:

$$\begin{cases} \cos \beta \cos \lambda = \cos \delta \cos \epsilon \\ \cos \beta \sin \lambda = \cos \delta \sin \epsilon \cos \epsilon + \sin \delta \sin \epsilon \\ \sin \beta = -\cos \delta \sin \epsilon \cos \epsilon + \sin \delta \cos \epsilon \end{cases}$$

i protobnie

$$\begin{cases} \cos \delta \cos \epsilon = \cos \beta \cos \lambda \\ \cos \delta \sin \epsilon = \cos \beta \sin \lambda \cos \epsilon + \sin \beta \sin \epsilon \\ \sin \delta = \cos \beta \sin \lambda \sin \epsilon + \sin \beta \cos \epsilon \end{cases}$$

System ten odaje matematyczne relacje i oznaczenia drążącej się
sta nas ma on jednak wiele znaczenia.

Długość i zerokszii pewnej gwiazdy zmienia się ^{bardzo mało} analogicznie jak de-
klinacja i rektascensja, tak że mogą być wzięte do oznaczenia
trójkąt gwiazd.

Stonice, prędkości porusza się prędkości po ekliptyce, to jego szeroko-
ści jest 0. Długość stonice zmienia się w ciągu roku o 1° i
i oznaczają osobnym znakiem $\odot$



Cras —

Definiujemy cras niejednostajny wzdłuż linii, jako

Wielkość cras mierzona, po prostu przechyleniu jednostajnego, aby się stało przez ruch jednostajny, po = myślny, gdzie punkt P , którego współrzędne są x, y, z .

Przechyleniu dalej, że punkt P może przesunąć się

$$dx, dy, dz,$$

tak, że współrzędne punktu P będą $x+dx, y+dy, z+dz$.

Operacje te nazywamy stosunkami: elementarnymi przesunięciami.

Wartości dx, dy, dz mogą być albo większe, albo mniejsze, albo równe zero, co nie ma wpływu na wynik, jeżeli my je sobie dowolnie możemy przypisać, t.j. musimy uważać, że dx, dy, dz są jakby elementarnymi przesunięciami.

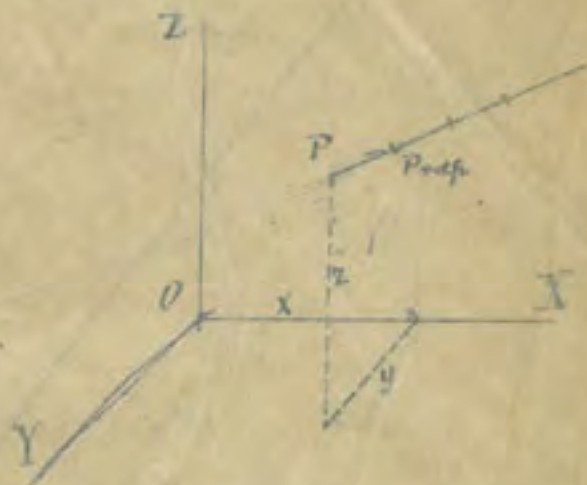
Wartości te elementarne przesunięcia nie mają żadnych znaków:

- 1) pierwszorzędne
- 2) pierwszokierunkowe

Te dwa elementarne przesunięcia, które są sobie równe, to są dwa pierwsze i jedyną drogą, w której się one mogą przemieszczać, nazywamy stosunkami (unveränderlich).

Ruch jednostajny możemy także zdefiniować jako wartość graniczną, nieskończonego szeregu stosunków elementarnych przesunięć.

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^k dP_k$$



Pomyślny sobie dalej prosił porównać
Ald, King, powracając z równych od-
stępach kółki pionowych prostych.

A horizontal line segment is labeled A at the left end and B at the right end. A point P is marked on the line between A and the first tick mark. An arrow points from P to the right. There are four vertical tick marks between P and B , labeled 1 , 2 , 3 , and 4 from left to right. Braces are placed below the line segment between each pair of consecutive tick marks, indicating equal intervals.

Niechaj punkt P porusza się od A do B
jednostajnie, to wiadomo powiedzieć, że on przebywa drogę pomiędzy
wymierną i innymi odstępami czasu. Wyjaśniamy że właściwym
słuchem naturalnie taki jednostajnie poruszający się punkt, to ten sam
właściwym słuchem poruszający się.

Doświadczenia te mierzły właściwości od tego, o ile wartości się nam otulają
1, 2, 3 absolutnie doświadczenia wykonano.

Pomysłowy sobie punkt, który porusza się ruchem jednostajnym po
 okolicy koła, to punkt ten, po pierwszym
 całym okresie czasu przejdzie raz
 przez pewne miejsce na tym kole np. A.



Ta recusa deu-jato da sig. rectoria

- 1.) *Setaceum* (a small zigzag)

- 2.) Naturalnie (w ochronniczym wyznaczeniu czasu). —

Ze prímoc, hriemych i nader hutnych doviaderen' nrovnivim, se us
obratu nasej pismi, moine pociat' jako ruck abstrakcie jednotlivej.

Pomysłowy sobie liczę, m. p. 180.
 dołb, impetnie dostradnie, ^{istale} ^{priznane} ^{priznane}
 usteriony; a polu widzenia pich
 znajduje się nitka pionowa.



Skierowany lunety odpowiednio na wie.

Bo, to morina s pewnym smorowym
paciem widrio, jak jani gwierte s pole.
widzenia wlepiuje, nastejniej puer
nithy pacelnia i puerne pole widie
nia ofnucen. Potnijem obicnie

mit höherem als ts. rianisches a konstanter Puls viele ich selbst nicht

mej ost się okreca, to mieny tego samego sposob umiennego czasu albo
ręcej interwatu czasowych.

Punkt ^{ustawienia} w prostej opisanym sposob, rownie się punktowi potwornemu. —
Obmyślano jednak kilka przegranych, których ^{3.1} składowa, ⁴ obrot ⁵ pierwszego kółka
~~punkt~~ ² jedynakowicie, tak, że czas, po odbyciu pewnej drogi przez ob-
rotki, musi być w pewnych punktach tego kółka, umiennym.
Przyrządy te nazywamy zegarami, ponieważ jednak są one dziełem ^{niezawodnym} roz-
budki, ^{niezawodnym} musi być przede wszystkim pierwszy opisany zegar wieka
regulowany. Zgodnie jak się to regulowanie przez przeprowadzenie pomiaru
w Rostwie o wymiarowaniu czasu.

W dawien dawna jest wyrażaj wyrażania czasu w latach, miesiącach
dniach, godzinach, minutach, obecnie bierzymy czas jeszcze w sekundach
i ułamkach tych sekund.

Jako jednostkę czasu umiarymy dzień. Dzień dzieli się na 24 godzin.

W starożytności licono czas według babilońskiego (czyli planetarnego)
podziału czasu, a mianowicie dzielono czas od wschodu do zachodu słońca
na 12 równych części.

W naszym przedmiocie licono początek dnia również i tak: dzielono
czas od zachodu słońca do zachodu na 24 części (godzin). Godziny te były roz-
umnie się w każdej porze roku porównawcze długości. Ten sposób liczenia,
który przetrwał aż w Italii do średniej Europy nazywano czasem albo czasem
Opis tego istniał miemiotki sposobu liczenia godzin, przy którym dzień
i północ się rozgrywał i był podzielony na dwie części po 12 godzin.
Sposób ten liczenia czasu takie porównawcze otrzymać się obecnie o.
obchodzie.

W naszym pojęciu astronomii sposób liczenia czasu od potwornego do po-
twornego. Godziny liczą się od 1-24. Tak, że potwornie dnia porównawczego
(astronomicznego) jest początkiem dnia astronomowego.

Jako to po mianach?

mi. wieści		astronomiczny
1 ^o Maja 3 ^o godzina w nocy	=	1 ^o maja 3 ^o godzinie
2 ^o " 10 ^o godz. przed południem	=	1 ^o " 22 ^o godzinie
2 ^o " 8 ^o wieczorem	=	2 ^o " 8 ^o godzinie
3 ^o " 8 ^o rano	=	2 ^o " 20 ^o godzinie

Przy astronomicznem liczeniu czasu naturalnie dodatek wieści, rano.

Miejscie jeżdżące napowmiem o czasie Kolejowym, jest to narogowa średni
 ces miejscowy pierwszej głównej stacyi w kraju. Tak n.p. dla Wielkiej
 Brytanii był deonij narym ces w Greenwich, w Austrii narogowa ces
 Pragi (do r. 1891. 1. I.), a w najstwierdzeniu stacyi na wschodzie w kierunku poto-
 ronych, jest tu stacya na Węgrzech, dla których był wirmy ces Wre-
 Koski. Obecnie prawie powszechnie przyjęto ces potndmowy (i to wy-
 chodzący od prawnego potndmowa przez Greenwich).

Ces średni europejski potny jednej godzinie ces greenwichskiego
 marmy pol. w Austrii od 1. I. 91. na kolejach i wstaw telograficznych
 w ogólności.

Jednocześnie w następujących miejscach jest 12^o godzin potndm potny
 ces miejscowy to według reguły Kolejowej jest

w Lwowie	11 ^h 24 m
" w Krakowie	11 ^h 40 m
" w Wiedniu	11 ^h 58 m
" w Pradze	12 ^h 2 m

Tak marmy ces zachodni europejski, przyjęty w Wielkiej Brytanii
 Belgii etc. wskazuje o jednej godzinie wolniej, ces wschodni eu-
 ropejski wskazuje o jednej godzinie naprzód.

Trzeci powszechny (światowy) porównany się na całej ziemi z chwilią
 w Greenwich jest potndm. W Ameryce są jeszcze następujące cesy w innych

Eastern Time (75° od Greenwich)	Monteins Time (105° od Greenwich)
Czechoslovakia (90° " ")	Pacific (120° " ")

Nasze dni i tygodnie, podług średnich ruchów w okresie =
nosi planet (słońce i księżyc uważane też były jako planety) utrzy-
mata się do dziesiętego dnia w wielu językach. Narysowany
je: Niedziela ma znak słońca ☉

Poniedziałek	"	księżyc	☾
Wtorek	"	" marsa	♂
Środa	"	" merkura	☿
Czwartek	"	" jowisza	♃
Piątek	"	" wenus	♀
Sobota	"	" saturna	♄

Nasze te sągają, dalekiej przeszłości, gdyż już przed pięcioma tysiąc-
lat, były już w Babilonie powołane w użycie.

Średni dzień trwa tydzień, czyli tygodnie (28 dni) czyli miesiąc,
to jest czas, jakiego potrzebuje księżyc, aby obieć ziemie, raz w
około.

Po ogólnej rozmianie o czasie, przejdziemy teraz do bardziej szczegół-
owego rozpatrzenia.

Wspomnieliśmy, że czas mierzymy ruchem jednostajnym, dalej,
że ruch jednostajny, a naturalne wykonuje nasza piwnia i że nie-
jakie odliczenie tego ruchu jest kula, nieba. Obieramy więc na
niej geocentryczny punkt, przedstawiający nam niejako skądś, to
kąt godzinowy tego punktu, podaje nam czas.

Przechodząc dalej, która upływa od jednej kulminacji gwiazdy stałej
do jej następnej kulminacji narysujemy diagram gwiazdowy.
Porządek dnia gwiazdowego rozpoczyna się z górnej kulminacji
punktu ziemskiego. Przechodząc się upłynęły jedna, dwie, ... 24
godzin czasu gwiazdowego, gdy kąt godzinowy punktu ziemskiego
wynosi 1, 2, ... 24, godzin były 15°, 30°, ... 360°.

Wskazać tego, że my przyjmujemy punkt ziemski jako wka-
za.

wsprowadzamy pewną nieokreśloność z naszych obliczeniach naszych, gdyż jak to pominąć obarymy punkt widzenia nie jest stały, a więc wskutek tego musimy się niejednorodnie jego kąt godzinny.

Jeżeli niejednorodność jest jednak bardzo mała, tak mała że jest mierną w stosunku wielkości kątów jakich wyznaczamy wprowadzając punkty a sensu jako punkt punktu.

Wówczas punkt widzenia kulminacji z promieniem promienia, punkt promienia nie ma się do widzenia z innych codziennym.

Dla naszego życia, którego rozumieć należy się od świata, stonę musi być mierną.

Nazywamy kulminację kąt godzinny słońca prawdziwym massem stwierdzeniem, a ma być między dwoma wprowadzaniem kulminacji słońca dnem stwierdzeniem prawdziwym.

Gdy słońce przechodzi przez południe danego miejsca, wtedy jest prawdziwe południe, czyli z danym miejscem mamy 0^h czasu prawdziwego.

Ruch słońca nie zmienia się jednak jednostajnie, tego jego kąt godzinny, nie może przedstawiać ruchu jednostajnego.

Drugi fakt, który musimy opisać o ruchu słońca, jest eliptyczność. Wiedząc jej o. gwiazd znajduje się słońce. Wówczas jego obieg dochodzi do punktu najbliższego słońcu, punkt ten nazywamy aphelium.

Na przeciwstawnym stygma jest miejsce najdalej od słońca, czyli znajduje się w perihelium (i punkcie przelotowym). Podobnie drugi opisuje i inne planety.

Ma ruch planety, wprowadzając Keppler, na podstawie obserwacji komarych przez znakomitego Tyghe Brahe, niekiedy prawdziwe.

Drugi fakt, że eliptyczność, z których wprowadzamy ogólnie o słońcu.



Mając $\triangle a b$, którego kąt $\angle a$ i $\angle b$ są tak małe, że mogą być uważane
jako kąt prosty mamy $\angle a + \angle b = 23\frac{1}{2}^\circ$

$\angle b < \angle a$, a to z tego powodu że mamy więcej

$$\angle b = \angle a \cdot \cos 23\frac{1}{2}^\circ = \frac{9}{10} \angle a$$

dalej jest $dc = fg$
a że $dc = \angle a$
więc i $fg > \angle b$

Legary wyobraźni, których potrafić jest najmańszą rzeczą, a ra-
czej powiniem być, much jednoczynny, nie mogą potrafić wra-
prowdziwego, nakić sobie przede wyobrazić tak zwane średnie
stosunki, które przebiega z jednolitym chybieniem, równik nieba i tym
czasie, w którym prawdziwe stosunki kątów iść powinny obieg po e.
Kłopotyca i to tak, że rzeczywista tego średniego stosunku jest tedy
równa długości prawdziwego stosunku, gdy to znajduje się najbliżej
równika i z perihelium

Jeden dzień tego średniego stosunku będzie równy średniej i
względnie dni całego roku prawdziwego stosunku.

Średni astronomiczny dzień jest mas między dwoma przesunię-
ciami górnymi kulminacyami średniego stosunku i wynika się z
średnie przesunięć, gdy średnie stosunki przechodzą przez górny po-
łudnie. W tym masie wynosi średni mas tego miejsca 0^h .

Średni mas jest tedy kąt godzinny średniego stosunku względny w
masie, a liczony od górnego południa od $0^h - 24^h$.

Dzień prawdziwy (obywatelski) rozpoczyna się 12 godzin później jak
astronomiczny, a więc z średnią astronomiczną północą, a jego
godzinny liczą się dwa razy po 12 i.

Obrotu ziemi około stosunku stanowi przesłany do obliczenia lat.

Obliczenie małego roku tropikalnego i roku sideralnego.

Rok tropikalny jest mas, jakiego potrzebuje ziemia by wykonać

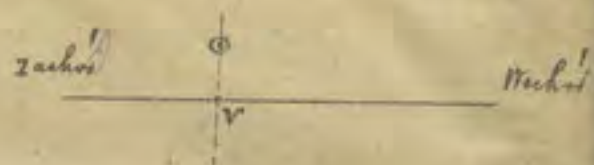
Słońce stoi na równiku w roku tropicznym, a ponieważ przesunęło się w tym samym kierunku ze stacją jest liczone, to przeliczenie dla średniego słońca w jednym roku tropicznym $360^{\circ} \cdot 24^h$ a więc w jednym średnim dniu

$$\frac{360^{\circ}}{365,2422} = 0^{\circ} 9' 8'' 33 = 59' 8'' 33 \text{ na godzinę}$$

t.j. prawie jeden stopień.

O ilek, otężyć, pomiaru się średnie słońce dziennie na niebie nie zachodzi na wschód.

Jeżeli więc w pierwszym dniu prze-
chodzi średnie słońce równonoc
z punktem wierzchołkowym gór-
ny południk, to następnego dnia
w chwili górnej kulminacji punktu
wierzchołkowego słońce średnie
 $0^{\circ} 59' 8'' 33$ na wschód od tego po-
łudnika, tem samym punktem



Kierunek ruchu słońca

o ilek, wielkość okroto się obrócić, by południk przechodził przez słońce. Dlatego potrzebuje:

$$59' 8'' 33 = 3^m 56''.555$$

wraz z górnym, dlatego jest

$$\text{dzień średni} = \text{dniom górnym} + 3^m 56''.555 \text{ w.g.}$$

dlatego, że

$$3^m 56''.555 = \frac{24^h}{365,2422}$$

$$\text{dzień} \quad 3^m 56''.555 \times 365,2422 = 24^h \text{ g.} = 1 \text{ dzień}$$

$$\text{a ponieważ } 365,2422 \text{ dni g.} + 3^m 56''.5 \times 365,2422 \\ = 365,2422 \text{ dni g.} + 1 \text{ dzień g.}$$

to mamy równanie:

$$365,2422 \dots \text{ dni średni} = 366,1422 \dots \text{ dni g.}$$

Najlepiej tego wykonuje punkt Barona w pierwszym roku dokona-
o jeden dzień dziennie więcej niż słońce.

Wielkość słońca

W tym celu, że dzień średni jest większy niż dzień gwiazdowy, znajdujemy, że każde gwiazda stała po dniu dwa razy w górnej kulminacji. Z obliczenia porównania okazuje się, że różnica między czasem średnim a gwiazdowym zmienia się.

$$1 \text{ di. średni} = \frac{366,2422}{365,2422} \text{ dnia gwiazd.}$$

$$1 \text{ di. gwiazd.} = \frac{365,2422}{366,2422} \text{ dnia średni.}$$

a więc

$$1 \text{ di. dr.} = 1 + 3^m 56^s 56 \text{ ex. gw.}$$

$$1 \text{ di. gw.} = 1 - 3^m 55^s 91 \text{ ex. średni.}$$

ponieważ różnicę między T a θ mamy, więc θ do T gwiazdowy, mamy

$$\frac{T}{\theta} = \frac{366,2422}{365,2422} = 1,00273791$$

dla tego

$$T = \theta \times 1,00273791 = \theta + 0,00273791 \theta$$

$$\theta = T \times 0,99726209 = T - 0,00273791 T$$

Przy redukcji, przeliczamy się tabelkami, które są umieszczone na końcu Efemeridy, tak n.p. w almanachu Berlińskim (r. 1896). znajdują się te tablice na stronie 383, 384.

Alby n.p. odczytać czas

$10^h 41^m 12^s$ czasu gwiazdowego, zamieniamy na średni, mamy

według tabl. I. str. 384.

dla $10^h 40^m 24^s$ czasu gwiazdowego, redukujemy $-1^m 40^s$.

ponieważ $30^m 48^s$

Następnie kolumna podana w III tabl. 384 jest

$30^m 31^s$, którą odp. należy redukować

-5^s

Różnica 19^s którą odp. według tabl. III

$-0^s 05$

a więc sumie

$10^h 41^m 12^s$ odpowiadająca sumie redukcji $-1^m 45^s 05$

wynikamy obliczamy

$10^h 39^m 26.95$

Łamy: Jorkunowi $10^h 41^m 12^s$ czasu gwiezdnego, odpowiada intym
 czasu średniego $10^h 39^m 26.95^s$, ale nie trzeba tego tak rozumieć, jakoby
 czas gwiezdny $10^h 41^m 12^s$ odpowiadał 10^h goty $39^m 26.95^s$ czasu średniego.
 Według Kausa było p. 1850 d. o Jan. 0^h średniego czasu berlińskiego.

$$\theta_0 = 18^h 39^m 9^s$$

Łamy można obliczyć czas gwiezdny dla jakiegokolwiek czasu i południa
 przez podanie i porównanie długości pierwszego miejsca, obliczenia do
 Paryża i wyliczenia z godzinach (na zachód + na wschód -) do jak

$$\theta_1 = 18^h 39^m 9^s 26.1 + \frac{1}{24} \times 3^m 56^s 55. \dots$$

$$\text{lub } \theta_1 = 18^h 39^m 9^s 26.1 + 9^s 55.65$$

czas gwiezdny dla meridianu d. r. 1850 o Jan 0^h średniego czasu
 berlińskiego.

Lub też n.p.

$$1^h 26^m 50^s 26$$

na wschód od Paryża mamy praca

$$\Delta = -1^h 47^m 2$$

i do czasu gwiezdnego w średnie południe

dnia 0 J 1850 dla Error

$$18^h 39^m 9^s 26.1$$

$$- 14.140$$

$$18^h 38^m 55^s 12.1$$

Ponieważ czas gwiezdny od średniego południa do południa uwzględnia o
 $3^m 56^s 55$

można go znaleźć dla jakiegokolwiek czasu i południa przez
 przyniesienie dni p. r. 1850 o Jan 0 praca
 $3^m 56^s 55$

i odciągając tyle pracy jak 24 ile pracy to będzie wartość

$$\text{Wielkości } \frac{1}{24} \times 3^m 56^s 55$$

wynosi dla czasu w Berlin

$$- 6^s 17.$$

Ponieważ sobie należącego pogubienie do rozmiarania. Jakby już
 18 lipca 1896 o $8^h 20^m 30^s$ czasu średniego dla

Wieding, Berl. Jahrb. jest was gwarany 1. listopada 1896 r. w drodze ber-
lińskiej postudnie:

14^h 44^m 56.^s₂₂

vs lye.

— 6.87

$$T_0 = 14^h 44^m 49.35$$

isto was gwarowy i straszenie.

iskis protudnis dne 1. 11. 96.

Od 12^h 10^m x południe do 8^h 20^m 30^s wieczni, upłynęło 8^h 20^m 30^s czasu słonecznego.

Ten ośrodek musi być ranniceniowy po internat w celu gromadzenia, próżny rozmów. Berl. dąży to redublować:

$+1^m 22.22$

many friends:

8^h 21^m 52.22

do lego pras gziartowij. w potrobnosci o 12^h

14⁰ 44 49⁰ 15

23^h 6^m 41^s 57 jako nas goriacowy v Ruin 1^o listopada 1596 r.

1 gozi 8^h 20^m 20^s niuot pasu durneg. brackiego.

To przesłany nasz gratulacyjny na wasze ślubiny M. mamy ręką naszą
pisać miło

$$\underline{M = (\theta - \theta_0) - \mu (\theta - \theta_0)}$$

progress:

{	$\mu = 982898$	richt. ($\theta - \theta_0$)	syriammy a godmisch
	$\mu = 0.1638$	" "	" " " "
	$\mu = 0.0027$	" "	" " " "

Na dzień, na przemiany ziem i nieba Al na nas goi i słońce i
mamy.

$$\theta = \theta_0 + \dot{M} + m M$$

предела:

{	$m = 9^{\circ} 55' 8''$	{	siedl. M. ogaramy & gościnack			
	$m = 0^{\circ} 16' 43''$		"	"	"	& mirmack
	$m = 0^{\circ} 00' 27''$		"	"	"	& schumacher

to jest czas prawdziwy w położeniu danego miejsca i mamy więc ogólny

$$\theta_0 = \theta_0 \text{ barometru} + d \times 9^{\circ} 8558 - d \left\{ \begin{array}{l} + \text{na wzniesienie} \\ - \text{na wzniesienie} \end{array} \right.$$

Wiele trudniejszą jest zagadnienie prawdziwego czasu prawdziwego
 na drutach i na odrośkach.

Nazywamy różnicę czasu drutowego M i czasu prawdziwego W różnicą
 między czasem [Zeitgleichung] Z .

a więc
$$Z = M - W$$

a także
$$\left\{ \begin{array}{l} M = Z + W \\ W = M - Z \end{array} \right.$$

Wzrostanie czasu znajdujemy już obliczone, a pomysłach z dnia
 na dzień. Różnica czasu wynosi na przykład około + 4 min.,
 osiąga pierwsze maksimum ku końcowi lutego, gdzie ma wartość około
 + 14 min., w kwietniu staje się równą 0^m, następnie staje się
 ujemną, aż do - 4 min. (końcówka maja), potem znów 0^m (w połowie czerwca)
 dalej dodatnie + 6^m (połowa lipca), zero, ponownie ujemne; - 16, ponownie
 dodatnie; i tak dalej w drugiej połowie grudnia.

Różnica czasu zmienia się z roku na rok ale nieregularnie.

Tak jak czas średni był katem godzinowym średniego słońca, tak
 czasem czas prawdziwy jest katem godzinowym prawdziwego słońca.
 Ponieważ następnie Deklacja słońca jest równa różnicy godzinowej
 gwiazdy kulminacyjnej, to można różnicę czasu także tak wyrazić:

$$Z = d \odot \text{ średniego} - d \odot \text{ prawdziwego.}$$

W astronomii praktycznej czasem prawdziwego i z tego, uważam że
 różnicy godzinowej prawdziwej, na przykładzie pól, rano, rano
 bywa, że różnica słońca i słońca, pośród prawdziwego czasu słońca
 go, może być różnica między różnicą godzinową między
 czasem prawdziwym i czasem

Ephemeridy. (roczniki astronomiczne).

Ephemeridy są to zestawienia różnych danych astronomicznych odnoszących się do jednego znanego punktu nieba.

Takie roczniki wydają obserwatorja w Berlinie, Paryżu, Greenwich. Długość potrafi odnosić się do punktu nieba innego. Berlinickie ephemeridy mają nazwę „Berliner Jahrbuch“.

Paryżskie „Connaissance des Temps“
Greenwichkie „Nautical Almanach“, ogólnie do astronomii i natury ziemskiej.

Dla techników szczególnie byłoby do polecenia Kalendar „Annuaire“ Kłószyńskiego tam (Kłószyński byłby 1850 r.), a także spisów różnych astronomicznych i innych rzeczy do techniki i nauk innych.

Najbardziej ciekawym dla ogólnych astronomów jest „Astronomische Nachrichten“ wydawane w Kiel, one posiadają (zgodnie z tym) i najnowszą i najdokładniejszą i najpełniejszą astronomię. Wiele innych danych bywa, raz tylko i tylko raz ogólnie astronomii.

Najbardziej ciekawym, jeszcze i dla innych, które są ważne przy naszym ephemerdy.

Geograficzne długości, jest to również rzecz pewnego punktu nieba i jego geograficznych długości i szerokości i jego położenia geograficznego. Geograficzne długości i szerokości: na przykład, jak w Niemczech, na przykład jako dokoła, tak n.p.

Wszystko to ma miejsce w Berlinie, jego geograficzne długości i szerokości i jego położenia geograficznego - 42° 56', 43

Wszystko to ma miejsce w Berlinie:

Wszystko to ma miejsce w Berlinie, jego geograficzne długości i szerokości i jego położenia geograficznego w Berlinie to w Berlinie było ona już.

Pl. redukuję datę na Berlin, Paryż, Greenwich prostszą następującą:

Lwów = Krasno	+	16 ^m 21 ^s	{ = cz. m. Krasno + 16 ^m 21 ^s = }
Lwów = Wiedeń	+	30 ^m 50 ^s	
Lwów = Berlin	+	42 ^m 36 ^s	
Lwów = Paryż	+	1 26 50	
Lwów = Greenwich	+	1 36 11	
Lwów = Ferro	+	2 46 50	

Berlin = Paryż	+	0 44 14
Berlin = Greenwich	+	0 53 35
Berlin = Krasno	-	0 26 15

Potrudnił Ferro leży do Krasno 20° tj. 1^h 20^m na zachód od południka Paryża. Tę promień tych dat jeżdżący z tamtę pamięci przez danego miękko na nas tego południka do którego mamy ephemeridy obliczone.

Pamięć: Jaki jeźdźca berliński goj w Lwowie mamy:

$$\begin{array}{r} 10^h 20^m 13^s \\ - 42 \quad 36 \\ \hline 9^h 37^m 37^s \end{array}$$

to mamy: goj w Lwowie jeźdźca godziną 10^h 20^m 13^s

to w Berlinie dopiero 9^h 37^m 37^s . .

2.) Ephemeridy są obliczone albo dla każdego dnia, albo dla każdego dnia, a resztę już na każdy godzinę, jak np. do Krasno. Jakiś polecający datę, dla każdego innego czasu, który nie jeźdźca ephemeridach, to znajdujemy go interpolując. . .

Ważne jest f. funkcyj argumentu a i dalej

$$\begin{array}{cccc} f(a) & f'(a) & f''(a) & f'''(a) \\ f(a+n) & f'(a+n) & f''(a+n) & f'''(a+n) \\ f(a+2n) & f'(a+2n) & f''(a+2n) & f'''(a+2n) \end{array}$$

przyciem

$$f'(a) = f(a+n) - f(a)$$

$$f'(a+n) = f(a+2n) - f(a+n) \quad i.t.d.$$

$$f''(a) = f'(a+n) - f'(a) \quad i.t.d.$$

$$f''(a+n) = f''(a+2n) - f''(a+n) \quad i.t.d.$$

uzupełni jęci

$$0 < x < 1$$

$$f(a+xn) = f(a) + xf'(a) + \frac{x(x-1)}{1 \cdot 2} f''(a) + \frac{x(x-1)(x-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} f'''(a) + \dots$$

To równanie nazywa się prostym wzorem Reguły interpolacji Newtona.

Przykład:

"Inclis" publikowany w Księżycu Nr 57, marca 1856, 6^h czasu gromnicznego.

W ephemerisach znajdujemy:

$$\begin{array}{llllll} 1156 \text{ marca } 5. & 0^h & 21 & 58 & 28.4 & = f(a) \\ & 12^h & = 22 & 27 & 15.4 & = f(a + 1 \cdot 12^h) \\ 6. & 0^h & 22 & 55 & 26.5 & = f(a + 2 \cdot 12^h) \\ & 12^h & 23 & 23 & 3.4 & = f(a + 3 \cdot 12^h) \end{array}$$

$$xn = 6^h, \quad n = 12^h \quad \text{tedy} \quad x = \frac{6^h}{12^h} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{x(x-1)}{1 \cdot 2} = -\frac{1}{8}$$

$$\frac{x \cdot (x-1)(x-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} = +\frac{1}{16}$$

Dalej mamy:

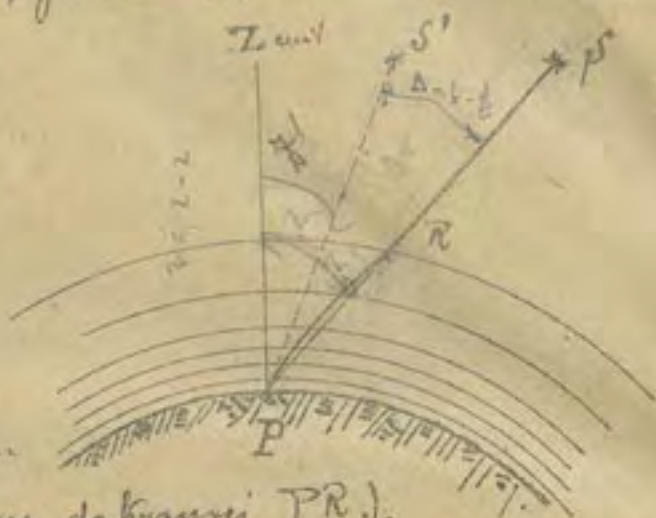
	$f(a)$	$f'(a)$	$f''(a)$	$f'''(a)$
21 ^h 58 ^m 28.4 ^s				
22 27 15.4	+ 28 ^m 47.0			
22 55 26.5	+ 28 10.0	- 37.0		
23 23 3.4	+ 27 37.9	- 32.1	+ 4.9 ^s	

ogółem otrzymujemy:

$f(a)$	21 58 28.4		
$x(f'(a))$	+ 14 23.5	= + $\frac{1}{2}$ · + 21 47.5	
$\frac{x(x-1)}{1 \cdot 2} f''(a)$	+ 4.6	= - $\frac{1}{8}$ · - 37.0	
$\frac{x(x-1)(x-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} f'''(a)$	+ 0.3	= + $\frac{1}{16}$ · + 4.9	

Refrakcja, wschód i zachód gwiazd.

Wiem, że atmosfera, która sprawia, że my widzimy gwiazdy nie takim jak one, gdzie one w rzeczywistości znajdują się. Jeżeli bowiem promień światła SR krąży granicą atmosfery, to nie przechodzi on dalej prosto niż niżej, ale opina się krzywizną RP. Jeżeli obserwator znajduje się w punkcie P, to widzi on gwiazdę nie w kierunku PS, ale w kierunku PS' (pamiętaj PS', jest styczną do krzywej PR). Jeżeli więc spostrzegamy odległość zenitu z jakiejś gwiazdy zaledy nie otrzymamy kąt



$z = ZPS$ ale inny $z' = ZPS'$
Widzimy więc gwiazdę w kierunku PS', chociaż ona znajduje się w kierunku PS.
Różnica $\Delta z = z' - z$

Wartość Δz zależy od refrakcji i jest związana z ciśnieniem atmosferycznym i temperaturą i dlatego barometrem.

Jeżeli rzeczywisty zenitowy odległości z wyznaczymy według równań

$$h + z = 90^\circ \quad z = 90 - h \quad z' = 90 - h'$$

zatem mamy

$$\Delta z = h' - h$$

znajdujemy: $h = h' - \Delta z$

i podobnie: $z = z' + \Delta z$

Wzrosty: obliczamy odległość zenitu h , lub prawdziwą odległość z , pamiętając o poprawkach Δz dla h i z z drugimi poprawkami Δz od różnicy ciśnienia.

Metodyczna teoria Refrakcji jest bardzo ciekawa, nas interesuje tutaj jej zastosowanie.

Najmniejszą wyrażoną są tablice Bessela - Wadung Bessela mierzony po-
tężycie: $\Delta T = d \lg z - \beta A \cdot y \lambda$... 3.)

Przytęm o mierz
 $\Delta T_0 = d \lg z$

Wskazanie prędkości przepływu; a jest prawie słutym spót:
przyniesieniem nakiem do przegłosci pomiatelnij z, A i d są
przetoczą peleris do argumentu z mierz pizine do 1.

Wskazanie
 $\beta = BT$

Wskazanie B jest funkcją argumentu, którym jest dwutylny ston
barometru, a T jest mierzona, która peleris do temperatury
staci, a peleris do barometru na barometrze, y jest mierz
funkcją temperatury peleris.

Wskazanie pryzmowy Bessel i mierz je z tablicą, przytęm
mierz formuły, która pozwala je peleris peleris zlogarytmu.

Wskazanie - Mierz Bessela:

$\log \Delta T = \log d + \log \lg z + A \{ \log B + \log T \} + d \log y.$

Tablice Bessela peleris mierz: „Tabulae Regiomontanae”

Wskazanie z tablic Bessela [Tabl. 1.]	cdlog. mierz	$\log d$	λ	A
	z			
	0°	1.76156	1.0000	1.0000
	40°	1.76119	1.0000	1.0000
	50°	1.76082	1.0020	1.0000
	60°	1.76001	1.0046	1.0000
	70°	1.75771	1.0111	1.0000
	75°	1.75457	1.0197	1.0000
	80°	1.74623	1.0420	1.0041
	85°	1.71020	1.1229	1.0127
	86°	1.68908	1.1624	1.0172
	87°	1.65114	1.2215	1.0244
	88°	1.57995	1.3141	1.0368
	89°	1.40764	1.4653	1.0593

Tablica II.

mm.	log B	celsius.	log T
720	-0.01260	-20	+0.00140
730	-0.01261	-10	+0.00070
740	-0.00670	0	0.00000
750	-0.00087	+10	+0.00070
760	+0.00418	+20	-0.00140
770	+0.01056	+30	-0.00210
780	+0.01616		

Tablica III.

t	log γ
-20	+0.04734
-10	+0.03060
0	+0.01448
+5	+0.00664
+10	-0.00106
+15	-0.00862
+20	-0.01607
+25	-0.02331
+30	-0.03057

Średnia refrakcyj. odpowiada B=75
T=+10°C t=9.51C

z	r	z	r
0°	0	50°	1' 8.7"
10°	10" 2	60°	1' 39.7"
20°	21" 0	70°	2' 37.3"
30°	33" 3	80°	5' 16"
40°	48" 4	90°	34' 54"

r = 57.5 tg z

Przykład

Niech będzie: z' = 75°

Stan barometru: 760 mm

Termometru na baromet. + 10°

Ciepota powietrza + 15°

Wz. mamy:

log d = 1.754 57

λ = 1.01 97

A = 1.0000

log B = +0.00 418

log T = -0.000 70

log γ = -0.00 551

log 49 = 0.571

punkt:

$$\log \Delta r'' = 1.75457 + 0.57195 + 1.00000 \{ + 0.00488 - 0.00070 \} + 1.0197 - 0.00863$$

albo

$$\log \Delta r'' = 2.32190 \quad ; \quad \Delta r'' = 209'' = 3' 29''$$

prawdziwa punitura poległoci jest równa

$$\alpha = 75^\circ + 3' 29'' = 78' 29''$$

Długości rzeczywiste odległościach mniejszych niż 70° nigra są równa:

$$\Delta r_0 = 57'' 54 \text{ g}$$

$$\{ \log 57'' 5 = 1.759668 \}$$

Miejsce n.p. sta

$$\alpha = 70^\circ \text{ mamy}$$

$$\log \Delta r_0 = 2.19860$$

$$1.759668$$

$$0.438934$$

$$\hline 2.198602 = \log 158.0$$

okazy

$$\Delta r_0 = 2' 38''$$

redniy Busla jest

$$\Delta r_0 = 2' 37'' 3$$

Refleksja i porównanie równa się około 35° , dlatego widzimy jeune grzydy
gdy jest pod stopnia pod porównaniem. Jeżeli więc rachujemy wielkość
rachni grzydy, musimy ^{odliczyć} ~~odjąć~~ pod uwagę, czynimy to - ten sposób,
po my i wyrażeniu:

$$\cos \alpha = \sin \epsilon \sin \delta + \cos \epsilon \cos \delta \cos t$$

wielkość $\alpha = 90^\circ$, zastępujemy przez $\alpha = 90^\circ + 35'$.Jeżeli α zmienia się o $\Delta \alpha$, zmieni się
 $t \dots \dots \pi t + \Delta t$.

Miejsce mamy:

$$\cos(\alpha + \Delta \alpha) = \sin \epsilon \sin \delta + \cos \epsilon \cos \delta \cos(t + \Delta t)$$

$$\text{albo: } \cos \alpha + \Delta \alpha \sin \alpha = \sin \epsilon \sin \delta + \cos \epsilon \cos \delta \cos t + \cos \epsilon \cos \delta \sin t \Delta t$$

Aby wyznaczyć:

$$\cos \alpha = \sin \epsilon \sin \delta + \cos \epsilon \cos \delta \cos t, \text{ wtedy } [\alpha = 90^\circ]$$

$$\Delta t = \frac{\Delta \alpha}{\cos \epsilon \cos \delta \sin t}$$

Aby porównać jest:

$$\Delta \alpha = 35' = 140''$$

$$\Delta t = \frac{140''}{\cos \epsilon \cos \delta \sin t}$$

i takie miejsce

Ljawiško umroku.

Prije Repetiruji, pojaviti se atmosfera slonijca. Jednako rano, Ljawiško umroku. — Istina je, da je gornja atmosfera slonijca, mi uočavamo, mi najdužerem se na površini slonijca, površ se gornje warobu atmosfery, jedne par stotine stotilone, pravnice to ročaja par atmosfery, jedne par stotine stotilone, pravnice to ročaja par atmosfery, jedne par stotine stotilone, pravnice to ročaja par atmosfery.

Priznati je, da je gornja atmosfera slonijca, mi uočavamo, mi najdužerem se na površini slonijca, površ se gornje warobu atmosfery, jedne par stotine stotilone, pravnice to ročaja par atmosfery, jedne par stotine stotilone, pravnice to ročaja par atmosfery, jedne par stotine stotilone, pravnice to ročaja par atmosfery.

Priznati je, da je gornja atmosfera slonijca, mi uočavamo, mi najdužerem se na površini slonijca, površ se gornje warobu atmosfery, jedne par stotine stotilone, pravnice to ročaja par atmosfery, jedne par stotine stotilone, pravnice to ročaja par atmosfery, jedne par stotine stotilone, pravnice to ročaja par atmosfery.

$$- \sin e - \sin e \sin \delta + \cos e \cos \delta \cos(t_0 + T)$$

a više $\cos(t_0 + T) = \frac{\sin e \sin \delta + \cos e \cos \delta}{\cos e \cos \delta}$

prvi gđ $H = 90^\circ - \varphi + \delta$

je $\sin \frac{1}{2}(t_0 + T) = \sqrt{\frac{\sin^2 \frac{1}{2}(H + e) \cos^2 \frac{1}{2}(H - e)}{\cos e \cos \delta}}$

z toga mi nađe T gđ t_0 je obližnje.

priznati je, da je gornja atmosfera slonijca, mi uočavamo, mi najdužerem se na površini slonijca, površ se gornje warobu atmosfery, jedne par stotine stotilone, pravnice to ročaja par atmosfery, jedne par stotine stotilone, pravnice to ročaja par atmosfery, jedne par stotine stotilone, pravnice to ročaja par atmosfery.

Astronomia sferyczna.

/Część II 2^a./

Odległość gwiazd statycznych od ziemi jest tak wielka, że nie robi to różnicy przy mierzeniu rektascencji, odległości pierwszej gwiazdy S na powierzchni ziemi z punkcie A czyli z środka ziemi od punktu O . Inaczej rzecz się ma jeżeli ona gwiazda jest bliższa lub inne jakaś gwiazda bliska ziemi.

Niech to trójkąt ASO

$SO = \Delta$ — odległość gwiazdy

$OA = R$ — promień ziemi

$\angle ZAS = z$, $\angle ZOS = z'$

Łc. $R : \Delta = \sin(z - z') : \sin z$

$$\sin(z - z') = \frac{R}{\Delta} \sin z \quad \dots \quad 1.$$

lub, jeżeli $z - z'$

jest mała wielkość, tak że można stosować

$$\sin(z - z') = (z - z')'' \sin 1''$$

$$(z - z')'' = \frac{R}{\Delta \sin 1''} \sin z$$

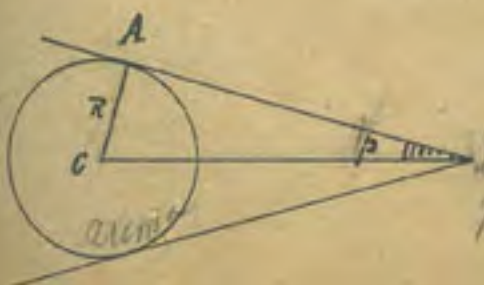
albo $(z - z')'' = 206265 \frac{R}{\Delta} \sin z$

Wielkość ta $p = 206265 \frac{R}{\Delta} \sin z$ nazywamy Paralaką poziomą. 2.

Tymczasem naley odległości Δ wyrazić w jednostkach promienia R .

Paraleksa pozioma pierwszej planety, wyraża poziomą wielkość z jakiej się przedstawia promień ziemi obserwatorowi znajdującemu się w środku tej planety, — jeżeli M wybiera któryś z

środków kuli ziemskiej, przedstawionej przez okrąg K to kąt $p = \angle AMC$ jest paraleksa.



księżycą.

Tak n.p. Odległość księżycą równa się średnicy słońca promieniom ziemskim. W takim razie mamy

$$p = 206265 \frac{1}{60} \quad \text{czyli} \quad p = 57' 18''$$

Coniewar średnica księżycą przedstawia się nam pod kątem $\frac{1}{2}$ stopnia, więc średnica słońca widziana z księżycą byłaby 4 razy tak wielką.

Z równania

$$p = 206265 \frac{R}{\Delta}$$

$$\text{wynika} \quad \Delta = 206265 \frac{R}{p}$$

zatem można obliczyć odległość ziemi niebieskiego mając paralaksę.

Dla słońca mamy z przybliżeniem

$$p = 8''$$

z czego wynika

$$\Delta = \frac{206265}{p} \cdot R$$

$$\text{czyli} \quad \Delta = 25439 R$$

Wobec tego jest słońce około 400 razy bardziej od ziemi oddalone jak księżyc.

Ogólnie obliczamy je ich odległości.

$$R = 6377397 \text{ m} = 859.436 \text{ mil geograficznych}$$

p	R	mil	Kilometrów
1°	57	49237	365361
$1'$	3437	2954826	21923805
$8''9$	23176	19918750	147801000
$8''8$	23439	20144490	149805000
$8''7$	23708	20376030	151198600

Średnio między $8''9 - 8''7$ znajduje się nowa wartość na paralaksę słońca. Metoda wyznaczania paralaksy.

Pierwszą metodą do wyznaczania paralaksy posłużył Aristarch, idący za przykładem Arystotelesa.

Grzegorz obserwował chmurę, gdy księżyc był dokładnie do połowy, świe-
cony. Obserwacja dała się to potwierdzić
płaską spłaszczonego przedstawicieli.

Jeżeli odległość księżyca od ziemi wynosi
wzrost $EM=1$ to można by zaważyć
między stacją a księżycem

$$d = ME \cdot \sin \alpha$$

a dla tej odległości stacja od ziemi
ES obliczyć.

W prostokątnym trójkącie EMS mamy

$$ES = \frac{EM}{\cos \alpha}$$

Równanie tego nie można było praktycz-
nie rozwiązać, ponieważ α nie było równe 0, a 90^o stopni,
ponieważ stał p. p. $\frac{1}{\cos \alpha}$ zmienia się powiększa.

W rzeczywistości bliska się $\frac{ES}{EM}$ do 400

leżące między równaniami parabolami, które tylko dla księżyca i Marsa
da się więc, byłoby następująca:

Niech będzie

O środkiem ziemi

S miejscem gwiazdy

MA punktem

Obserwujemy gwiazdę z dwóch miejsc
 C_1 i C_2 , których współrzędne geogra-
ficzne są: φ_1 i φ_2

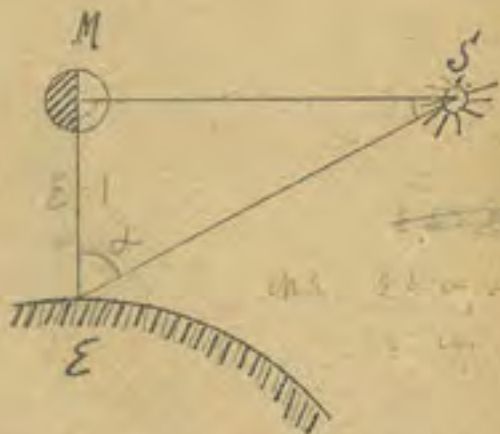
i które leżą o tym samym potur-
mku. Odległości pomiędzy gwiazdą
a chmurą przejście przez punkt

są:

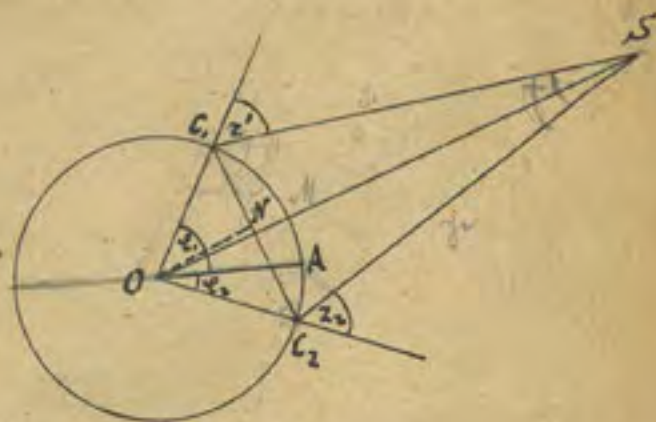
$$r_1 \text{ i } r_2$$

z tego można odległość OS = x

o następujący sposób obliczyć: Wykreślmy cięciwę $C_1 C_2$ mamy



4.



or to jest odległość między gwiazdą

$OC_1 = OC_2 = R$ = promieniowi wienii

dalej kąt

$$\angle C_1, OC_2 = \varphi_1 + \varphi_2$$

wiec

$$C_1, C_2 = 2R \sin \frac{1}{2}(\varphi_1 + \varphi_2)$$

Bo gdy robimy ON prostopadłą na C_1, C_2 to jest

$$C_1, N = C_2, N$$

$$\angle C_1, ON = \angle C_2, ON = \frac{1}{2}(\varphi_1 + \varphi_2)$$

dalej mamy:

$$C_1, N = \frac{1}{2} C_1, C_2 = R \sin \angle C_1, ON$$

$$\text{lub } \frac{1}{2} C_1, C_2 = R \sin \frac{1}{2}(\varphi_1 + \varphi_2)$$

i z tego wynika że

$$C_1, C_2 = 2R \sin \frac{1}{2}(\varphi_1 + \varphi_2)$$

zai w trójkącie C_1, C_2, S mamy

$$C_1, S = y_1, \quad C_2, S = y_2$$

jako niewiastone.

Mamy ale bok C_1, C_2 , dalej kąt $\angle SC_1, C_2 = 180^\circ - \alpha - \angle OC_1, C_2$; $\angle OC_1, C_2$ jest kątem przy środku O trójkącie równoramiennym OC_1, C_2 , którego kąt przy O równa się $\varphi_1 + \varphi_2$ dlatego jest

$$\angle OC_1, C_2 = \frac{1}{2} \{180^\circ - (\varphi_1 + \varphi_2)\}$$

$$\text{więc mamy } \angle SC_1, C_2 = 180^\circ - \alpha - \frac{1}{2} \{180^\circ - (\varphi_1 + \varphi_2)\}$$

$$\text{lub } \angle SC_1, C_2 = 90^\circ - \alpha + \frac{1}{2}(\varphi_1 + \varphi_2)$$

podobnie znajdziemy

$$\angle SC_2, C_1 = 90^\circ - \alpha + \frac{1}{2}(\varphi_1 + \varphi_2)$$

Mamy więc w trójkącie SC_1, C_2 jeden z boków C_1, C_2 i oba przyległe kąty C_2, C_1, S i C_1, C_2, S

łatwo znajdziemy

$$y_1 = C_1, C_2 \frac{\sin \{90^\circ - \alpha + \frac{1}{2}(\varphi_1 + \varphi_2)\}}{\sin \text{przy } S}$$

$$\angle \text{przy } S = 180^\circ - [\angle SC_1, C_2 + \angle SC_2, C_1]$$

lub $S = 180^\circ - \{90 - z_2 + \frac{1}{2}(z_1 + z_2)\} - \{90 - z_1 + \frac{1}{2}(z_1 + z_2)\}$

i stę tego $S = z_1 + z_2 - (z_1 + z_2)$

leżąc się stęymamy

$$y = c_1 c_2 \frac{\cos\{z_2 - \frac{1}{2}(z_1 + z_2)\}}{\sin\{z_1 + z_2 - (z_1 + z_2)\}}$$

a w końcu

$$x = \sqrt{y^2 + R^2 - 2yR \cos(180 - z_1)}$$

Aleby móg parabolę, jakiejś gwiazdy wyznaczyć dla pierwszego miejsca na powierzchni ziemi trzeba każdy punkt na ziemi odnieść do środka jej. Ziemia jest a przybliżeniem powierzchnią, obrotową, powstałą przez obrót elipsy około jej małej osi.

Jeżeli z początku kąt, nachylenia, kąt. jej tworzy normalna w jakimśkolwiek punkcie A na ziemi z kierunkiem jej. małej osi OX, to mamy:

$$\tan \varphi = - \frac{dx}{dy}$$

jeżeli $y = MA$ jest równa (odcięta)
a $x = OM$ odcięta (abscisa).
punktu A znajdującego się na powierzchni ziemi.

Dalej mamy $x = OA \cos \varphi'$
 $y = OA \sin \varphi'$

czyli $\tan \varphi' = \frac{y}{x}$

Kąt φ zowie się „szerokością geograficzną”, kąt φ' „szerokością zredukowaną”.

Niech będzie $a^2 y^2 + b^2 x^2 = a^2 b^2$ równaniem elipsy, gdzie a jest jej wielkością, b jej małą osią.

Mamy $\frac{dy}{dx} = - \frac{b^2 y}{a^2 x}$

skoro to włożymy na równanie 1:2.

$$\tan \varphi' = \frac{b^2}{a^2} \tan \varphi$$



① Dalej jest

$$OA = \rho = \sqrt{x^2 + y^2} = x \sqrt{1 + \frac{y^2}{x^2}}$$

a ponieważ $\frac{y}{x} = \operatorname{tg} \varphi'$
więc otrzymamy równanie

$$\rho = \frac{x}{\cos \varphi'}$$

Konieczni zaś

$$x = \frac{a}{\sqrt{1 + \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \varphi'}}$$

*)

wygli

$$\rho = a \sqrt{\frac{\cos \varphi}{\cos \varphi' \cos(\varphi' - \varphi)}}$$

***)

Aby dla równań 8) i 9) odpowiednio porównanie uzyskać porównamy
mnożąc każdy po stronie, które po nauce astronomii są bardzo często używane.
Niech $\operatorname{tg} x = n \operatorname{tg} y$ ponieważ n jest bardzo bliskie 1.

Więc mamy

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} y = (n-1) \operatorname{tg} y$$

$$\text{albo } \sin(x-y) = (n-1) \sin y \cos x \\ = (n-1) \sin y \cos[(x-y)+y]$$

$$\text{zatem } \operatorname{tg}(x-y) = \frac{m \sin 2x}{1 - m \cos 2y}$$

gdzie natomiast

$$m = \frac{n-1}{n+1}$$

Wyróżniamy to mamy porównań 8 i 9; Wzrost celu pojedynczy
po zmianie porównania

$$\sin \alpha = \frac{1}{2i} (e^{i\alpha} - e^{-i\alpha})$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{2} (e^{i\alpha} + e^{-i\alpha})$$

Więc

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{i} \frac{e^{i\alpha} - e^{-i\alpha}}{e^{i\alpha} + e^{-i\alpha}}$$

$$*) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad y = x \operatorname{tg} \varphi'$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{x^2 \operatorname{tg}^2 \varphi'}{b^2} = 1 \quad ; \quad \frac{x^2}{a^2} (1 + \frac{a^2}{b^2} \operatorname{tg}^2 \varphi') = 1$$

$$x = \frac{a}{\sqrt{1 + \frac{a^2}{b^2} \operatorname{tg}^2 \varphi'}} = \frac{a}{\sqrt{1 + \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \varphi'}} = \frac{a}{\sqrt{1 + \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \varphi'}}$$

$$**) \rho = \frac{a \sec \varphi'}{1 + \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \varphi'} = a \frac{\sqrt{\cos \varphi}}{\sqrt{\cos \varphi' \cos(\varphi' - \varphi)}}$$

promienny przez
równany
stawiany
równany

$$e^{di} \quad \lg d = \frac{1}{2} \frac{e^{2di} - 1}{e^{2di} + 1}$$

$$d = x - y$$

$$\frac{e^{2(x-y)i} - 1}{e^{2(x-y)i} + 1} = \frac{m \{ e^{2yi} - e^{-2yi} \}}{2 - m(e^{2yi} + e^{-2yi})}$$

czyli

$$e^{2(x-y)i} = \frac{1 - me^{-2yi}}{1 - me^{+2yi}}$$

Ogólnie jest ale:

$$\log \text{nat} (1-z) = -z - \frac{1}{2} z^2 - \frac{1}{3} z^3 - \dots$$

$$\log e^{2(x-y)i} = 2(x-y)i = \log (1 - me^{-2yi}) - \log (1 - me^{+2yi})$$

albo

$$x-y = m \frac{1}{2i} \{ e^{+2yi} - e^{-2yi} \} + \frac{1}{2} m^2 \frac{1}{2i} \{ e^{+4yi} - e^{-4yi} \} + \frac{1}{3} m^3 \frac{1}{2i} \{ e^{+6yi} - e^{-6yi} \} + \dots$$

stedy promienny

$$\frac{1}{2i} (e^{2yi} - e^{-2yi}) = \sin 2y$$

$$\frac{1}{2i} (e^{4yi} - e^{-4yi}) = \sin 4y$$

$$\dots \dots \dots$$

$$x-y = m \sin 2y + \frac{1}{2} m^2 \sin 4y + \frac{1}{3} m^3 \sin 6y + \dots$$

stawiany

$$x = \varphi' ; y = \varphi ; m = \frac{b^2}{a^2} = 1 - \varepsilon^2 ; m = \frac{n-1}{n+1} = -\frac{\varepsilon^2}{1-\varepsilon^2}$$

wie równany

$$\varphi' - \varphi = -\frac{\varepsilon^2}{2-\varepsilon^2} \sin 2\varphi + \frac{1}{2} \frac{\varepsilon^4}{(2-\varepsilon^2)^2} \sin 4\varphi - \dots$$

Dla Besselsa mamy

$$a = 6377597 \text{ metrów}$$

$$b = 6356079 \text{ metrów}$$

Jedni więc obliczamy wielkość m i n i wyznaczamy je i mierząc kąt to otrzymamy:

$$\varphi' = \varphi - 11' 30'' 65 \sin 2\varphi + 1'' 16 \sin 4\varphi - 0'' 003 \sin 6\varphi + \dots$$

Przykład. Dla obserwatorium w Szwedzie jest

$$\varphi = +49^\circ 50' 11''$$

$$2\varphi = 99 \quad 40 \quad 22''$$

$$4\varphi = 199 \quad 20 \quad 44''$$

Na tego mamy:

$$\log 11' 30'' 65 = \log 690'' 65 = 2.839258$$

$$\log \sin 2\epsilon = 9.993782$$

$$\hline 2.833040$$

$$\log 1' 16 = 0.064458$$

$$\log \sin 4\epsilon = 9.520175$$

$$\hline 9.684633$$

$$\begin{array}{r} \text{min} - 650'' 23 \\ \text{min} + 0'' 38 \end{array} \} - 650'' 45$$

$$\epsilon' - \epsilon = -11' 20'' 45$$

$$\epsilon = 49 50' 11.00$$

$$\epsilon' = 49 38 57.55$$

Położenie pozorny wior na odczynie między obserwacji od środka ziemi Jerolimany

$$\beta^2 = 1 + \gamma^2 - 2\gamma \cos 2\gamma$$

to możemy napisać

$$\beta^2 = (1 - \gamma e^{2yi})(1 - \gamma e^{-2yi})$$

i stąd tego

$$\frac{2 \log \beta}{\text{Modul}} = \frac{-\gamma e^{2yi} - \frac{1}{2} \gamma^2 e^{4yi} - \dots}{-\gamma e^{-2yi} - \frac{1}{2} \gamma^2 e^{-4yi} - \dots}$$

skąd więc mamy

$$\log \beta = -\text{Mod} \left\{ \gamma \cos 2\gamma + \frac{1}{2} \gamma^2 \cos 4\gamma + \frac{1}{3} \gamma^3 \cos 6\gamma + \dots \right\}$$

Porównując miedzy sobą

$$S^2 \frac{a^2 \mu^2 \epsilon'}{1 + \tan \epsilon \tan \epsilon'} = \frac{a^4 + b^4 \tan^2 \epsilon}{a^4 + b^4 \tan^2 \epsilon'}$$

$$\text{i po ujęciu ogólnie jest } \tan^2 \epsilon = \frac{1 - \cos 2\epsilon}{1 + \cos 2\epsilon}$$

stąd mamy

$$S^2 = \frac{a^4 + b^4 + (a^4 - b^4) \cos 2\epsilon}{a^4 + b^4 + (a^4 - b^4) \cos 2\epsilon'}$$

możemy tutaj

$$a^4 + b^4 = \mu^2 + r^2$$

$$a^4 - b^4 = -2\mu r$$

$$a^4 + b^4 = \mu_1^2 + r_1^2$$

$$a^4 - b^4 = -2\mu_1 r_1$$

to otrzymamy

$$(\mu - r)^2 = 2a^4$$

$$(\mu + r)^2 = 2b^4$$

$$(\mu_1 - r_1)^2 = 2a^4$$

$$(\mu_1 + r_1)^2 = 2b^4$$

skąd więc:

$$S^2 \frac{\mu^2 + r^2 - 2\mu r \cos 2\epsilon}{\mu_1^2 + r_1^2 - 2\mu_1 r_1 \cos 2\epsilon} = \frac{\mu}{\mu_1} \frac{1 + (\frac{r}{\mu})^2 - 2 \frac{r}{\mu} \cos 2\epsilon}{1 + (\frac{r_1}{\mu_1})^2 - 2 \frac{r_1}{\mu_1} \cos 2\epsilon}$$

lub

$$2 \log S = \log \frac{\mu}{\mu_1} + \log [1 + (\frac{v}{\mu})^2] - 2 (\frac{v}{\mu}) \cos 2\varphi - \log [1 + (\frac{v_1}{\mu_1})^2] - 2 (\frac{v_1}{\mu_1}) \cos 2\varphi$$

$$\text{albo } \log S = \log \frac{\mu}{\mu_1} - \text{Mod} \left\{ (\frac{v}{\mu} - \frac{v_1}{\mu_1}) \cos 2\varphi + \frac{1}{2} [(\frac{v}{\mu})^2 - (\frac{v_1}{\mu_1})^2] \cos 4\varphi - \frac{1}{3} [(\frac{v}{\mu})^3 - (\frac{v_1}{\mu_1})^3] \cos 6\varphi + \dots \right\}$$

to jest:

$$\frac{\mu}{\mu_1} = \frac{a^2 + b^2}{a + b} \quad \frac{v}{\mu} = \frac{b^2 - a^2}{b^2 + a^2} \quad \frac{v_1}{\mu_1} = \frac{b - a}{b + a}$$

Mc Bessela jest: $a = 6377397 \text{ m}$
 $b = 6356079 \text{ m}$

Jestli struchujemy wielkosc $\mu, v, \dots$ to otrzymamy

$$\log S = 9.9992747 + 0.0007271 \cos 2\varphi - 0.0000018 \cos 4\varphi + \dots$$

15.)

Przyklad: Mc Lirna mamy: (Observatorium).

$$\varphi = 49^\circ 50' 11''$$

a wiec

$$\begin{aligned} \log 0.0007271 &= 6.86159 \\ \log \cos 2\varphi &= 9.22545 \\ \hline &= 6.08704 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log 0.0000018 &= 4.255 \\ \log \cos 4\varphi &= 9.975 \\ \hline &= 4.230 \end{aligned}$$

$$n = + 1222$$

$$n' = - 17$$

$$9.9992747$$

takze jest

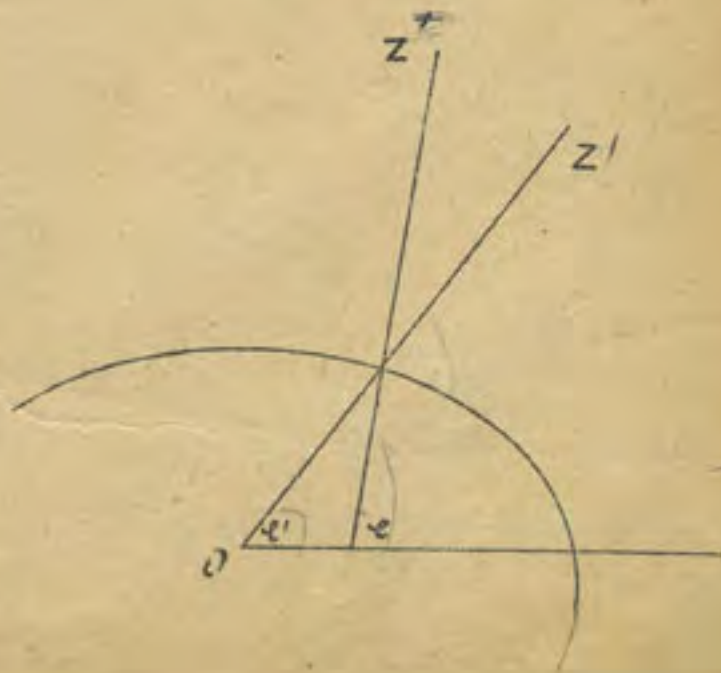
$$\log S = 9.9993952$$

Mamy do opisanienia:

1. Zenit geograficzny Z
2. geocentryczny Z'

Geocentryczny jest symetrem punktu linii tenazy, miedzy obserwacji ze środkiem ziemi a geograficznym punktem kierunku pionu.

Byc ze geograficznej odleglosci ze. nitowej n. p.m. $ZS = Z$ wyprzedzini odpolednia, geocentryczna, $Z' = Z'S'$



wykreśliłmy sobie następujący trójkąt: Biegum, gwiazda, z' .

Sprawdziłmy
z z' prostokat.

to, że z' to
prostokąt.

Kąt $z'Nz$ i
kąt SN
jest prawie rów-
ne $z'z = z$.

W takim razie
jest

$$z' - z = N\angle$$

Sprawdziłmy
trójkąt, mied-
zy innymi
jako pociąg to
bedzie:

$$z' - z = (z - z') \cos z'N$$

$z'N$ przeciwsta-
nam argument
gwiazdy liczo-
my od bieguna.

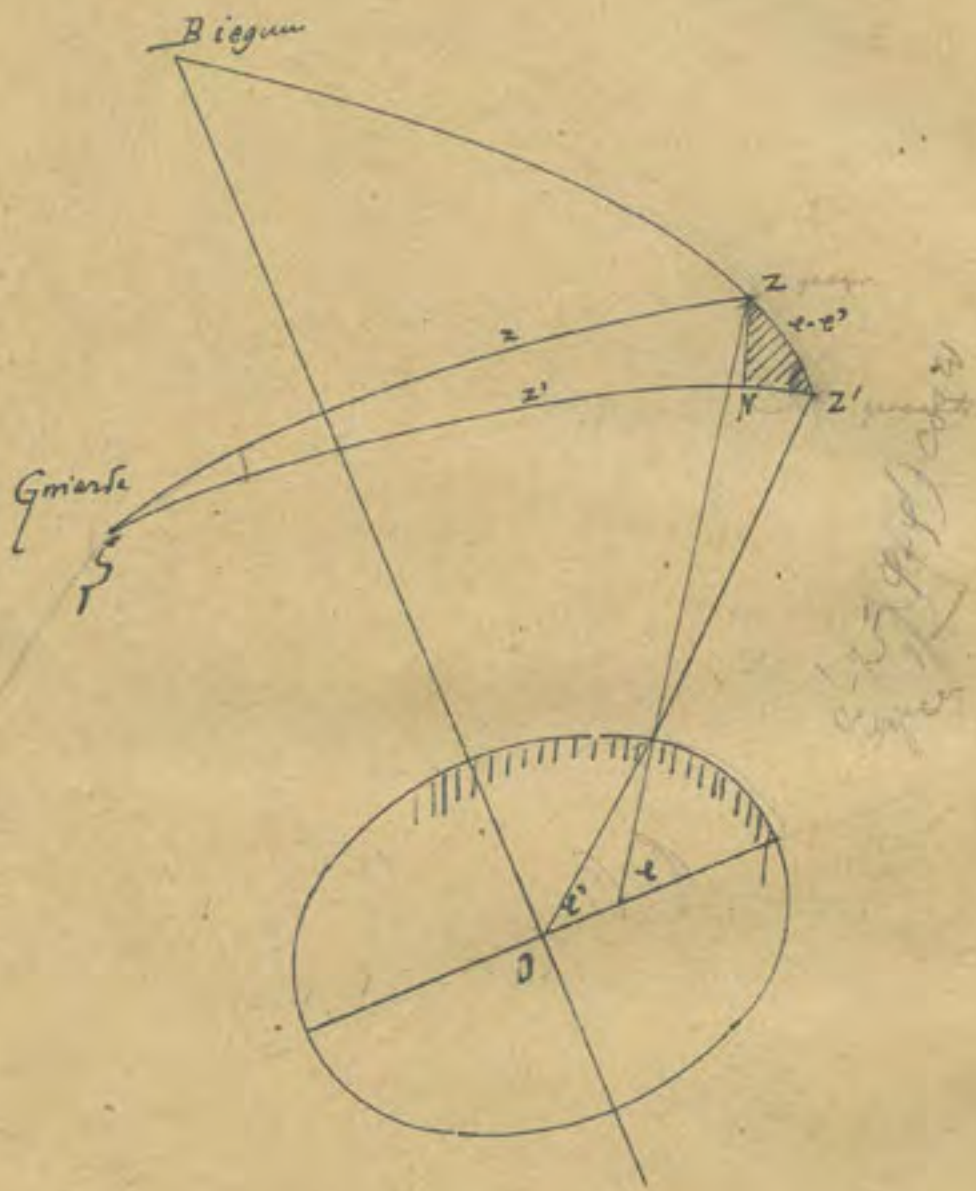
Ornamenty go
przez to to
mamy

$$z' = z + (z - z') \cos \theta$$

a więc tym sposobem wyznaciliśmy odległość gwiazdy od
przez rektascyę.

Paralaksa wpływa też naturalnie na deklinacyę, i rekta-
scyę, a tym celu mamy następujące obliczenia:

$$\theta' - \theta = - \frac{8'' \cdot 3 \cos \theta'}{\Delta} \cdot \frac{\sin(\theta - \alpha)}{\cos \delta}$$



$$\lg y = \frac{\lg \epsilon'}{\cos(\theta - \alpha)}$$

$$\delta' - \delta = - \frac{8'' 5 \sin \epsilon'}{\Delta} \cdot \frac{\sin(\gamma - \delta)}{\sin \gamma}$$

punkt δ i δ' stać się, a δ i δ' poprawione geometrycznie były z
fowolu parabolary, γ zaś był promieniem. Wielkość Δ należy
począć z istniejącego drogi ziemnej; γ jest odległości miejsc obserwacji
od środka ziemi (widząc stronę 15), θ zaś grawitacyjny spłaszczenia
miał, ϵ' reszty geometryczne szerokości (widząc stronę 14.)
Rozwinięcie tego wzoru przedstawiało by nas za daleko. —

Precesya; Nutacya, Aberracya gwiazd.

Katalogi gwiazd statycznych.

Wszystkie gwiazdy statyczne oznaczane jest przez ich deklinacya, δ
(obserwacje) i przez rektascensyę, (pionowe umieszczenie) α .
Wszystkie te punkty są punktem aequinoctialnego (równonocnego) ro-
winnego na półkuli i jest równica, wspaniałym gwiazd
punktem aequinoctialnego równonocnego (r) a gwiazd gwiazd
Punkt aequinoctialny nie jest ale statyczny, ponieważ równik po-
piera się po ekliptyce, po której stonice obrywa bieżący promień.
Także również stały punkt precesji.

To jawne i widoczne cofanie się punktów (równonocnych
aequinoctialnych lub precesya gwiazd statycznych, ponieważ stonice
dotykają punktu aequinoctialnego, musi być zawsze obrotu
Kształt, dróg, aby równicy się nie gwałtownie, ale ^{klasy} powolnie
płynęła, w tym samym kierunku płaszczyzny precesji. —

To się tłumaczy tem, że biegom swobodnym
są obrotu biegom ekliptyki wskutek ciążenia stonice
i kłopoty (Wielkiego luminotenu precesji) krążywość powol-
na, o epicykloidalny. Precesya wynosi również 50" lek-
ko w przeciwnym kierunku do biegom B opiera się na
stronach obrotu biegom ϵ .



Aby wyznaczyć tę zmianę, rachunek precyzyjny
obrotu ekliptyki (E_0) i północy (R_0)
n.p. z początkiem roku 1750, 0.

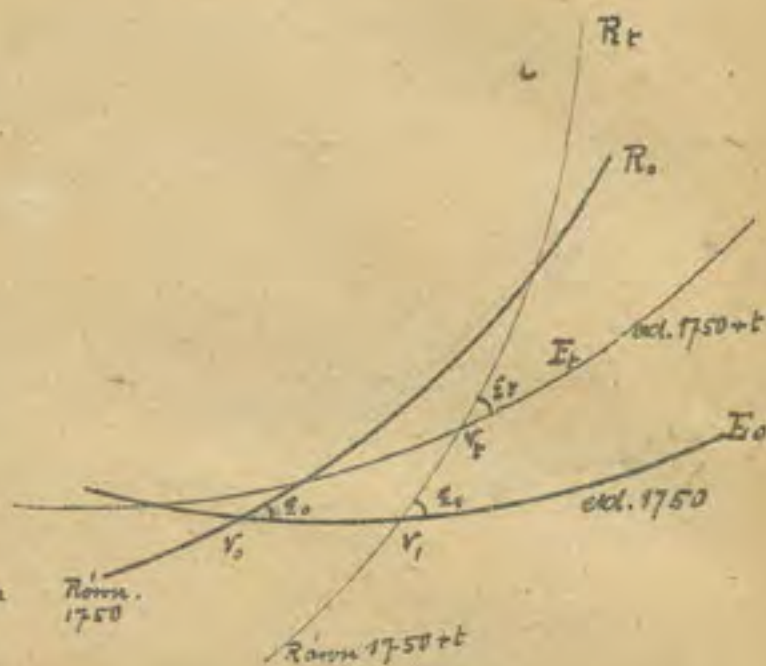
W roku 1750 + t , przyciem t
z juliańskich latami bieżącymi
lata (rok po 365, 25 dni) przyciem
 $R_0 E_0$ pierwsze inne położenie $R_t E_t$
Najmniejszy kąt między $R_0 E_0$, ϵ_0 .
Kąt ten powstaje z nachyleniem
ekliptyki.

W przyciem t mamy kąt między

$$R_0 E_0 \dots \epsilon_0 = 23^\circ 28' 18''$$

$$R_t E_0 \dots \epsilon_0 = 23^\circ 28' 18'' + 0'' 00009423 t^2$$

$$R_t E_t \dots \epsilon_t = 23^\circ 28' 18'' - 0'' 4236 t - 0'' 00007229 t^2$$



Kąt ϵ_t ma nazwę średniego nachylenia ekliptyki

Dalej jest odległość $r_0 r_t = 50^\circ 37' 57'' - 0'' 0001217945 t^2$

Wartość ta powstaje z porozumienia precyzyjnego.

Przebiegiemy się spójrzmy na zmiany (deklinacji i rektascencji) do tych punktów
początku roku (a z przyciem t dekl. i rekt. do północy) to atak
położenie się na te spójrzmy z czasem zmiany się zmienia.

Najmniejszy pierze rozwinięty rachunkiem, którego przeprowadzenie tutaj
nie przedstawiam dla tych zmian nachylenia i północy:

$$\frac{d\alpha}{dt} = m \sin \delta \cos \delta$$

$$\frac{d\delta}{dt} = n \cos \delta$$

$$\text{przebiegiemy} \quad m = 46'' 02224 + 0'' 000308645 t$$

$$n = 20'' 06442 - 0'' 0000970204 t$$

t należy jak pierzej rachować z juliańskich latami

Wielkość będzie:

$$\left. \begin{array}{l} d_0 \text{ rektascencji} \\ d_0 \text{ deklinacji} \end{array} \right\} \text{ roku } 1750 \quad \left. \begin{array}{l} d_t \dots \dots \dots \\ d_t \dots \dots \dots \end{array} \right\} 1750 + t$$

do obrysnany:

$$dt = d_0 + \int_0^t \left(\frac{da}{dt} \right) dt$$

$$\delta t = \delta_0 + \int_0^t \left(\frac{d\delta}{dt} \right) dt$$

Zamiesť tých rovníc výrazom pre gradient, ktoré nie majdná sa blížilo
biegma iných wiorov.

Wetawny: $\int_0^t \left(\frac{da}{dt} \right) dt = f(t)$

Potem bedrie:

$$dt = d_0 + f(t)$$

$$dt' = d_0 + f(t')$$

Ala tego $dt' - dt = f(t') - f(t)$

Wetawny deloj

$$\frac{1}{2}(t+t') = x$$

$$\frac{1}{2}(t'-t) = \Delta x$$

do bedrie:

$$f(t') = f(x + \Delta x) = f(x) + \Delta x f'(x) + \frac{1}{2} \Delta x^2 f''(x) + \dots$$

$$f(t) = f(x - \Delta x) = f(x) - \Delta x f'(x) + \frac{1}{2} \Delta x^2 f''(x) - \dots$$

i ala tego

$$f(t') - f(t) = 2 \Delta x f'(x)$$

mostepnie pomineraz

$$\Delta x = \frac{1}{2}(t' - t)$$

i

$$dt' - dt = (t' - t) f' \left(\frac{t+t'}{2} \right)$$

jest ale

$$\int_0^t \left(\frac{da}{dt} \right) dt = f(t)$$

do bedrie

$$\frac{da}{dt} = f'(t)$$

ala tego

$$dt' - dt = (t' - t) \left(\frac{da}{dt} \right)_{\frac{t+t'}{2}}$$

tek al manny

$$dt' - dt = \left(m + n \tan \frac{\delta t + \delta t'}{2} \sin \frac{dt + dt'}{2} \right) (t' - t)$$

i potobnie

$$\delta t' - \delta t = \left(n \cos \frac{dt + dt'}{2} \right) (t' - t)$$

ponysem bedrie

$$m = 46^{\circ} 02' 24 + 0^{\circ} 00' 308 645 \frac{t+t'}{2}$$

$$n = 20^{\circ} 06' 442 - 0^{\circ} 00' 097 020 \frac{t+t'}{2}$$

Wartości m i n otrzymamy najkrócej przez interpolację i następujący tabelkę:

m	$\log \frac{n}{15} = n^s$	$\log n^s$
1500 3° 06968	0 126146	.1. 302238
10 6987	128	219
20 7006	109	200
30 7025	90	182
40 7044	72	163
50 7063	53	144
60 7081	34	125
70 7100	15	107
80 7119	5996	88
90 7138	78	69
1900 7157	59	50

W tych wierszach przewidujemy mieć oznaczone wielkości 4^{ta} i 5^{ta} zawartości po prostu stronie pionowania.

Wydawamy ale przybliżoną ich najmniejszą, gdyż bota one przez małe ilmi promienione. W tym celu potrzebujemy jui Katalogi gwiazd przybliżone wartości.

Uwagadnimy Katalogów jest w ogólnieści następujące:

1. Liczba spoczynkowej gwiazdy
2. Jej narowisko
3. Jej wielkość
4. Rektascencji (przebiegowana na pierwszą, oznaczona, epokę)
5. Epoka (rok) obserwacji
6. Liczba jak często gwiazda była obserwowana
7. Przewidywana rektascencji

W następujących rubrykach potrzebne są wartości potrzebne jak (4-7) dla deklinacji.

Ogólnieść a Katalogu gwiazd Yarnall.

1	2	3	4	5	6	7	4.	5.	6.	7.
Number	Name of Star	Magnitude	Mean Right Ascension 1850.0	Mean Year	Number of Obs.	Annual Succession 1850.0	Mean Declination 1850.0	Mean Year	Number of Obs.	Annual Succession 1850.0
14.	α Aurigae	2.0	0 ^h 1 ^m 9 ^s 37	1854.4	222	+3° 07' 6"	+28° 14' 59"	1857.8	114	+20° 06'

Wielkość soli dla całego miasta powiatu taki katalog gwiazd
pionowej wielkości.

Nazwa gwiazdy	Wielkość	α 1896.0	$\frac{d\alpha}{dt}$	δ 1896.0	$\frac{d\delta}{dt}$
α Antrometae	2.0	$0^h 3^m 0^s.64$	$+ 3^s.092$	$+ 28^\circ 30' 58''.6$	$+ 19''.90$
α Cassiopeiae	2.5	$0 \ 34 \ 36.18$	$+ 3.374$	$+ 55 \ 58 \ 0.2$	$+ 19''.78$
α Eri	1	$4 \ 29 \ 57.11$	$+ 3.437$	$+ 16 \ 17 \ 57.9$	$+ 7''.49$
α Aurigae	1	$5 \ 9 \ 0.34$	$+ 4.426$	$+ 45.53 \ 30.2$	$+ 4.00$
α Orionis	1.2	$5 \ 49 \ 32.44$	$+ 3.247$	$+ 7 \ 23 \ 15.1$	$+ 0''.94$
α Can. maj	1	$6 \ 40 \ 34.03$	$+ 2.644$	$- 16.34 \ 25.3$	$- 4''.73$
α Can. min	1	$7 \ 33 \ 51.43$	$+ 3.143$	$+ 5 \ 29 \ 29.0$	$- 9.01$
α Leonis	1.3	$10 \ 2 \ 50.00$	$+ 3.199$	$+ 12 \ 21 \ 31.7$	$- 17''.47$
α Virginis	1	$13 \ 19 \ 42.77$	$+ 3.154$	$- 10 \ 37' 6.6$	$- 18.87$
α Bootis	1	$14 \ 10 \ 55.03$	$+ 2.733$	$+ 19 \ 43 \ 26.4$	$- 18.24$
α Scorpini	1.3	$16 \ 23 \ 1.77$	$+ 3.670$	$- 26 \ 12 \ 4.6$	$- 8.26$
α Lyrae	1	$18.33 \ 25.04$	$+ 2.031$	$+ 38 \ 41 \ 13.1$	$+ 3.21$
α Aquilae	1.3	$19 \ 45 \ 42.53$	$+ 2.927$	$+ 2 \ 35 \ 37.2$	$+ 9.31$
α Cygni	1.6	$20 \ 37 \ 53.19$	$+ 2.044$	$+ 44 \ 54.31.2$	$+ 12.75$
α Picae	1.3	$22 \ 57 \ 54.22$	$+ 3.323$	$- 30 \ 10 \ 25.1$	$+ 19.01$

Przebiegamy się do wielkości proporcjonalnej do Antrometae na rok
1896.0.

Wartość katalogu mamy:

$$t = 1860.0; \alpha = 0^h 1^m 9^s.17; \delta = 28^\circ 19' 3''; \left(\frac{d\alpha}{dt}\right)_{1860.0} = +3^s.076; \left(\frac{d\delta}{dt}\right)_{1860.0} = +20''.06$$

dalej jest $t' = 1896.0$

$$\frac{t+t'}{2} = 18 \frac{60+96}{2} = 18(30+48) = 1878$$

Przekładamy, przyspieszenia porównania

α', δ'

$$\alpha' = 0^h 1^m 9^s.17 + 3^s.076 \cdot (1896 - 1860) = 0^h 3^m 0^s.11$$

$$\delta' = +28^\circ 19' 3'' + 20''.06 \cdot (1896 - 1860) = +28^\circ 31' 6''.1$$

i dalej

$$\frac{\alpha' + \alpha}{2} = 0^h 2^m 4^s.74$$

$$\frac{\delta' + \delta}{2} = +28 \ 25 \ 5''.0$$

Wartości m i n obrysnijemy najkrótszą parą interpolacyjną,
2 siebie sta 1878 mamy

$$m = 3.07115 \times 10^{-3} [0.126000]$$

$$n^* = \frac{n^0}{15}$$

$$n^u = [1.302092]$$

sek i manny

$\log(t' - t) \quad 1.556703$

$\log t'-t) \quad 1.556303$

0.126000

1. 30 2092

$$I_4 \sin \frac{d+d'}{2} \quad 9.948 \text{ 282}$$

$\log \cos \frac{\alpha + \mu}{2}$ 9.999983

$$\lg \lg \frac{f \cdot f'}{2} \quad 9.733182$$

$$\approx \dots 9.969077$$

S. 2.158378

$$\text{Num } \Sigma = 0.23$$

721. 7

$36 \times 3^A 07118 = +1' 50'' 56$

Num 5 12' 1"7

ditto 0^h 1 9' 37

$\sqrt{t}$ 28 19 3"9

$0^h \quad 3^m \quad 0^s 16$

8, 1896 28 31 5⁴ 6

Porównawczy wartości chrześcijaństwa, pachońskim a tym co nam (Berl. Jaki)
porównik Berliński protaje najdroższy, najdroższy, najdroższy, najdroższy
nie gwarantuje d. Andromedae. Też nie pominie się, może a to a
prawa, że sążniskie prawa a Katalożach nawierza błądy samej
obserwacji. Jeżeli więc porównujemy najdroższy, najdroższy, najdroższy
prawo, epokę i najdroższy, najdroższy, najdroższy, najdroższy
to średnie arytmetyczne daje nam wartość najdroższy, najdroższy, najdroższy.
Leczenie jednak tak nie jest.

Crete najljepšijemu te repitirane moje pravej dorociny
prijatel dovetni lub njeiny. Surotem tego jest stajiny rach
gwiart.

Gerich do ogólnie δ_t są rozstrzygnięte pewnej gwaranty w czasie t
 a $\delta t'$ " $\delta t'$ " " " " " t'

$$\mu_d = \frac{dt' - dt}{t' - t}$$

$$\mu_f = \frac{f' - f}{t' - t}$$

rotacyjny ruch gwiazd (motus proprius).

Własny ruch gwiazd (motus proprius).

Ruch własny roczny wyraził w gwiazdach

$$\begin{aligned} 61 \text{ Cygni} &+ 0^{\circ} 36' + 3^{\circ} 3' \\ \alpha \text{ Centauri} &- 0^{\circ} 47' + 0^{\circ} 8' \\ \alpha \text{ Bootis} &- 0^{\circ} 08' + 2^{\circ} 0' \end{aligned}$$

a w gwiazdach α Andromedae według Berliner Jahrbuch
 $+ 0^{\circ} 0095 \quad - 0^{\circ} 156$

Mamy przeto sta

$$t' - t = 36$$

$$\mu_{\alpha}(t' - t) = 36 \cdot 0,0095 = + 0^{\circ} 23'$$

$$\mu_{\delta}(t' - t) = 36 \cdot 0^{\circ} 156 = - 5^{\circ} 6'$$

Copernicus słynął oświecony

$$\alpha_{1596} = 0^{\text{h}} 3^{\text{m}} 0^{\text{s}} 16 + 0^{\circ} 23'$$

$$\delta_{1596} = + 28^{\circ} 31' 5^{\circ} 6'$$

teraz jest

$$\mu_{\alpha}(t' - t) = -$$

$$- 5^{\circ} 6'$$

$$\alpha_{1596} = 0^{\text{h}} 3^{\text{m}} 0^{\text{s}} 39$$

$$\delta_{1596} = + 28^{\circ} 31' 0^{\circ} 0'$$

$$+ 28^{\circ} 30' 58^{\circ} 62'$$

B. J. daje $0^{\text{h}} 3^{\text{m}} 0^{\text{s}} 64$

Wskazywał Precesję ziem.

nie biegun niebieski, po-
 ga niekor miejsce po-
 średniej gwiazdarni;
 a różnym więc masach
 różno gwiazdy były naj-
 bliżej bieguna.

La maso Hipparcha, który
 stał się odkrył zjawisko
 precesji, była obecna gwa-
 zda biegunowa (α Ursa mi-
 noris) 12° od bieguna półn.

long, teraz stała w odległości
 prawie $1/2^{\circ}$; najbliższej jest

do roku 2100. Ocho roku 7500 będzie α Cephei gwiazdą biegunową.



Dalszym skutkiem przesiady jest cofanie się punktów równonocnych względem stonicy przajdnie się w przyszanian wzmocnieniu, mamy powa-
żać mienią. Do roku przajdnie stonice do tego miejsca o 20 minut
przejmiesz, bo punkt równonocny przemieści się po równiku o kie-
runkiem przeciwnym ruchowi rocznemu stonicy. Okres czasu, po
którym stonice dobiegnie do tego samego punktu przestawni mie-
liso (np. do tej samej gwiazdy stałej) nazywa się rokiem gwiazdo-
wym (annus sideralis). Okres zaś czasu po którym stonice wróci
do tego samego punktu równonocnego, rokiem przesłankowym (an-
nus tropicus), ostatni jest więc o 20^m krótszy od pierwszego. Różni-
ca ta wynosiła na 1000 lat już 14 dni.

Dla tego ma rok gwiazdowy 365 dni 5^h 48^m 46^s 9^u 514^u
przesłankowy 365 dni 5^h 48^m 46^s 469^u — 0^s 53675 ($\frac{E-1552}{100}$)

Rok ziemny który byłby równy 365 dni jest tedy krótszy od roku
przesłankowego o 5^h 48^m 46^s. Z tego powodu dodają, do każdego 4^{tego}
roku jeden dzień i luty i nowia, ten rok rokiem przesłankowym (an-
= nus intercalaris). Dodaje się przeto na dwa, bo
 $4 \times 5\text{h } 48\text{m } 46\text{s} = 23\text{h } 15\text{m } 44\text{s}$ jest tylko = 24^h — (44^m 56^s)

Dlatego przelicznymi są nie wyłącznie 4^{te} lata są przesłankowe, a mia-
nowicie na 400 lat jeden tylko rok ~~400~~ ⁴⁰¹ jest przesłankowy (którego, celki
są przez 4 podzielne) inne zaś lata setne są wyjątkowymi.

Dlatego będzie rok 1900 rokiem wyjątkowym, chociaż jego cyfra
w całości (nie) jest przez 4 podzielna. —

Obok zmian miejsca rektyk przesiady mamy jeszcze i inne
zmiany przemieszania gwiazd, nawiąże od stańskich stonicy i końca,
jakie to ciata względem siebie przajmiesz. Te zmiany są przajdnie
o krótkim okresie, przemas gdy okres przesiady wynosi 2000 lat.

Takie zmiany o krótkim okresie przajmiesz między gwiazd.

Przesady i między przajmiesz rektyk przajmiesz przajmiesz
nie są gwiazd, ciat międzykieskich).

Wiemy: 1) Ciata przajmiesz się stosownie do wielkości mas:

1. j. masy potrójnie przyciągają się a przódzają, a to
 2. j. że pieta to przyciągają się a odwróconym słowem to kłoda.
 to odwołanie, tak się będzie jeżeli M i m są, dwie masy, r
 ich odwołanie do siebie przyciągania że się wyrażi

$m \cdot M$

Kiech S oznacza słońce, ε pro-
 sek słońca, przyciągający się
 słońca jest kula, jednolita,
 dalej że słońce przyciąga słońce
 tak jakby była masa słońca
 skoncentrowana była w jej środku.
 składa się z kuli i wierzchołku re-
 puentem, co z funkcją pro-
 stą jest jako kula K i dwa od-
 piski A i B . Słońce przyciąga
 przez bliższe, B więcej niż przez
 dalsze, A dlatego że słońce od-
 chyli się od P ku P' . Wzrostnie
 tak wyraża i kieruje. Wskazuje
 tego słońce od słońca nie
 linia, która, która biegnie
 eliptycznej ale krzywa, niereg-
 ularna, podobna do odkształconej
 na figurze.



Wskazuje przyciąganie słońca i kierunek i ruchy
 się, według przyciągających formant:

$$\frac{dd}{dt} = -15^{\circ} 23' \sin \delta - (6^{\circ} 26' \sin \delta \sin \alpha + 9^{\circ} 22' \cos \delta \cos \alpha) \lg \delta -$$

$$-1^{\circ} 16' \sin 2 \odot - (0^{\circ} 50' \sin 2 \odot \sin \alpha - 0^{\circ} 55' \cos 2 \odot \cos \alpha) \lg \delta$$

$$+ \dots$$

przyciąganie jest:

$\odot$ słońce
 δ słońce przyciągające słońce.

Nutacja ziemia także pochyleniu ekliptyki: Dla wyrównania mamy
 równość: $\epsilon = \epsilon_{\text{praw}} + 9^{\circ}22' \cos \delta + 10^{\circ}55' \cos 2 \odot$

Przebieg i nutacja ziemia są położenie punktu równonocy
 wiosennego. Punkt, w którym by ekliptyka przecinała równik
 gdyby nie było nutacji porusza się średnio aequinoctium.

Punkt ten, w którym równik przecina ekliptykę przeciętnie i te-
 nym czasie, nazywa się prawdziwe aequinoctium.
 Gdyby nutacji nie było, byłoby średnie aequinoctium także samo-
 jak prawdziwe.

Jest jeszcze jedna przyczyna, wpływająca na zmianę prawdzi-
 wego położenia gwiazd, jest to Aberacja światła.

Światło bowiem porusza się pewną ora-
 zą, choć od punktu źródła, do
 naszego oka, a że ziemia także na
 swojej drodze porusza się, nie sta-
 dennie, więc gwiazdy, w tym miejscu gdzie
 się w końcu znajdują, a nie w innym
 miejscu n.p. P'

Wskaz AB oznacza drogę światła w per-
 petykularnym czasie, w którym przebiega prze-
 ciwnie droga BC, tedy stają się nam
 jakoby gwiazdy najdalej się w miej-
 scu P' a nie w P t.j. na kierunku sto-
 pienia ruchu AB światła i BC ziemi.



Wskutek Aberacji mamy dwa różne zjawiska:

Po pierwsze: znajdując się obserwator na ziemi, to wykonywać on
 pewne małe ruchy. Wynikiem tego Aberacja światła ma nazwę
Aberacji gwiazd statycznych.

To może być dwójaka:

1. dzienna wskutek dziennego obrotu ziemi wokół swojej osi
2. roczna wskutek obrotu ziemi około Słońca.

Primer, najbližij i formu:

$$d' - d = 0.322 \cos \theta \cos(\theta - \alpha) \sec \delta$$

$$\delta' - \delta = 0.322 \cos \epsilon \sin(\theta - d) \sin \delta$$

By rovnou ptales', natiny volavci:

$$-20'445 \cos \Theta \cos \varepsilon = h \sin H$$

$$-20^{\circ}44'5'' \sin \theta = h \cos H$$

$$h \sin \theta, \quad \frac{1}{2} \varepsilon = 2'$$

głowie $\odot$ jest kątowa szerokość ε na chyleni ekliptyki.

Postum jacob

$$d' - d = h \sin(H + \alpha) \sec \delta$$

$$\delta^1 - \delta = h \cos(H + u) \sin \delta + i \cos \delta$$

Opisn Aberaży gwiast slatykh, jast jearne przy ptanchach i korne.
lach lak rwana. Aberaży ptanch, kłoin pawałaje pruer stany
ruch ptanch lub kornich.

Prvi najmanji, po površini drugi planet u E. M. zvezdnoj najbliže naš
planeti u A i najveći, četvrti planet u E. M. zvezdnoj.

Nim la do piemi dajdri, pronnelo si
pieto do B. Tymuacem vidimuz go

jeune v kicmuku A E, gojono si v
saloci v kicmuku B E najduje.

Kuch T betni exasom drugieg. spo-
sarcinima jakoter 3 olegosci Aot E.

Wtedy polubimy światło, jeżeliś będzie
umiarowe jednolite, prosty drogą się.

mi

498^o h5. 9

by. majjor & B. & E.

Drugi najdanezi se planeti v A mesec

47-4980653

je medo vznikla je :

$$t = T - 498.653 \quad . \quad -$$

498⁰⁵ jest pecem klórego probuwanie sriatto by pruelgi' srednic,
drogi po klórej picnia si' porusza.



Zadeleko by nas to reprezentowało, gdyżbyśmy chcieli wyprostać teo-
ryę aberracyi, uważa promyśle wybita się mi jednak komiczna,
dla porównania agawieka. —

Jeżeli redukujemy prędkość rozprzeczonych gwiazd, próżny prędkość
Cepolei m.p. 1860, o ten sam rok np. 1896, o to mówimy iż redu-
kowaliśmy ad locum medium.

Wetego mieniy:

Reductio ad locum medium (średnio miejsce, midlerer Ort)

$$\Delta t' = \Delta t + (t' - t) \left\{ m + n \lg \frac{\Delta t + \Delta t'}{2} \sin \frac{\Delta t' + \Delta t}{2} \right\} + \mu \cdot (t' - t)$$

$$\delta t' = \delta t + (t' - t) \left\{ n \cos \frac{\Delta t + \Delta t'}{2} \right\} + \mu \delta (t' - t)$$

Ja to dla odpowiedniego porażki roku t' przekształcamy spitzurowe
 $\Delta t'$ i $\delta t'$; średnio miejsce jest z ciagu roku i tej samej date.

Albyśmy otrzymali mięjsce pororne, to należałby wziąć dla porażki
roku poprawki z powodu prędkości i nutacji, aberracyi i jakiej
siły ruchu gwiazdy.

Jeżeli więc od porażki roku uptygnęło T dni, to będzie redukacja
na miejsce pororne (reductio ad apparenst):

Preres. $\Delta t = \Delta t + \mu \cdot \frac{T}{365} + \frac{T}{365} \left\{ m + n \lg \delta \sin \alpha \right\}$

Kub. $- 15^{\circ} 15 \sin \delta_0 + 6^{\circ} 86 \sin \delta_0 \sin \Delta \lg \delta + 9^{\circ} 22 \cos \delta_0 \cos \alpha \lg \delta$

$- 1^{\circ} 26 \sin 20 - 0^{\circ} 50 \sin 20 \sin \Delta \lg \delta +$
 $0^{\circ} 50 \cos 20 \cos \alpha \lg \delta$

Alter. $+ h \sin (H + \alpha) \sec \delta$

$$\delta t = \delta t + \mu \delta \frac{T}{365} + \frac{T}{365} n \cos \alpha$$

$$- 6^{\circ} 86 \sin \delta_0 \cos \alpha + 9^{\circ} 22 \cos \delta_0 \sin \alpha$$

$$- 0^{\circ} 50 \sin 20 \cos \alpha + 0^{\circ} 55 \cos 20 \sin \alpha$$

$$+ h \cos (H + \alpha) \sin \delta + i \cos \delta$$

okreśniony naprzed

$$\Delta t = \Delta t + \mu \frac{T}{365} + \frac{T}{365} m - 15^{\circ} 15 \sin \delta_0 - 1^{\circ} 16 \sin 20$$

$$+ \left\{ \sin \alpha \left\{ \frac{T}{365} n - 6^{\circ} 86 \sin \delta_0 - 0^{\circ} 50 \sin 20 \right\} \right.$$

$$+ \cos \alpha \left\{ 9^{\circ} 22 \cos \delta_0 + 0^{\circ} 55 \cos 20 \right\} \left. \right\} \lg \delta$$

$$+ h \sin (H + \alpha) \sec \delta$$

$$\delta_t = \delta + \mu \delta \frac{T}{365} +$$

$$\left\{ \sin \alpha \left\{ 9^{\circ} 22' \cos \delta + 0^{\circ} 55' \cos 2\theta \right\} \right.$$

$$\left. + \cos \alpha \left\{ -6^{\circ} 86' \sin \delta + \frac{T}{365} n - 0^{\circ} 50' \sin 2\theta \right\} \right\} \lg \delta$$

$$+ h \cos(H+\alpha) \sin \delta + i \cos \delta$$

i otrzymamy

$$\frac{T}{365} m - 15^{\circ} 83' \sin \delta - 0^{\circ} 50' \sin 2\theta = f$$

$$\frac{T}{365} n - 6^{\circ} 86' \sin \delta - 0^{\circ} 50' \sin 2\theta = g \cos G$$

$$9^{\circ} 22' \cos \delta + 0^{\circ} 55' \cos 2\theta = g \sin G$$

do skorygowania

$$\alpha_t = \alpha + \mu \alpha \frac{T}{365} + f + g \sin(G+\alpha) \lg \delta + h \sin(H+\alpha) \sec \delta$$

$$\delta_t = \delta + \mu \delta \frac{T}{365} + g \cos(G+\alpha) + h \cos(H+\alpha) \sin \delta + i \cos \delta$$

Wartości f, g, h, i, G, α

znajdujemy a następnie ich wyrażenie.

Przykład. α Andromedy:

lun. Medius 1896.0 ; $\alpha = 0^h 3^m 0^s 64$

$\delta = +28^{\circ} 30' 58'' 6$

lun. Appareus L. j. mijając słoneczną 31 kwietnia 1896 r. według

Berliner Jahrb. Astron. 33. m. 1.

$$f = +21^{\circ} 98'$$

$$\lg g = 1.0963$$

$$G = 319^{\circ} 56'$$

$$\mu \alpha = +0^{\circ} 0095$$

$$\lg h = 1.2901$$

$$H = 226^{\circ} 29'$$

$$\mu \delta = -0^{\circ} 0156$$

$$\lg(-i) = 0.7379$$

Dalej jest

$$0^h 3^m 0^s 64 = 0^{\circ} 45' 9'' 6$$

$$H+\alpha = 227^{\circ} 14'$$

i więc

$$\frac{T}{365} = \frac{121}{365} = 0.33$$

$$G+\alpha = 320^{\circ} 41'$$

$$\sin(G+\alpha) = 9.8018$$

$$\lg \sin(H+\alpha) = 9.8657$$

$$\lg g = 1.0963$$

$$\lg h = 1.2901$$

$$\cos(G+\alpha) = 9.8185$$

$$\lg \cos(H+\alpha) = 9.8319$$

$$\lg g \cos(G+\alpha) = 0.9848$$

$$\begin{array}{r|l} \log \sin \delta = & 9.6789 \\ \log h \cos(H+d) = & 1.12204 \\ \hline & 0.80094 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \log \cos \delta = & 9.9438 \\ \log i = & 0.71794 \\ \hline & 0.73174 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \log \csc \delta = & 0.0562 \\ \log h \sin(H+d) = & 1.15584 \\ \hline & 1.21204 \end{array}$$

$$g \sin(g+d) = 0.89814$$

$$\log \delta = 9.7358$$

$$\log g \sin(g+d) = 0.63324$$

Die Tage marmy:

$$f = +21'' 98$$

$$\log g \sin(g+d) = -4'' 30$$

$$h \sin(H+d) \csc \delta = -16'' 29$$

$$+1'' 39$$

$$f + g \sin(g+d) + h \sin(H+d) \csc \delta =$$

$$= +0'' 09$$

$$\mu \alpha \frac{T}{365} = +0.10$$

$$\alpha_0 = 0^h 3^m 0.64$$

$$\alpha = 0^h 3^m 0.73$$

$$g \cos(g+d) = +9.66$$

$$h \cos(H+d) \sin \delta = -6.32$$

$$i \csc \delta = -5.39$$

$$\leq -2'' 05$$

$$\mu \delta \frac{T}{365} - 0'' 00$$

$$\delta_0 + 28 \quad 30 \quad 58.46$$

$$\delta = +28^\circ 30' 58''.5$$

Rok tablicowy: | annus fictus |:

Rok tablicowy (annus fictus) stwory m. jym celu, by tablice wyrachowane na persona epoke, stwartyj równowaz na karoty okres czasu.

Rok tablicowy rachujemy od chwili, w której rekursoryga (α) stonice średniego wynosi

$$18^h 40^m = 280^\circ (-20^\circ 78')$$

to następuje po roku 1^{ym} stymia ale poraz na innym potworniku huli ziemskiej, a to dlatego, ~~o to dlatego~~ ponieważ rok pierwotny był cywilny ~~kalendarny~~ nie kończył się zachodząc słońca 365 dni średnich, ale stonice po 365 dniach, jeszcze 5 godzin 48^m 46^s bierząc by dojść do punktu równonocnego wiosennego i dopełnić roku pierwotnego. W przeciągu tych 5^h 48^m 46^s ziemie nie tylko po-
stępuje po ekliptyce, ale i nie przestaje obracać się około osi, wskutek czego się dzieje, że stonice dopełnia rekursoryga 18^h 40^m na innym dopiero potworniku niż rok poprzedzający. Jeżeli pierwszym roku stonice średnie następuje na potworniku berlińskim

$$\alpha = 280^\circ = 14^h 20^m$$

drugi, a następnym roku stonice będzie górować proa potwornikiem berlińskim gdzie będzie zima

$$\alpha = 280^\circ = 14^h 20^m$$

Dlatego przypadnie potwornik powrót roku na inny potwornik, który różni się od berlińskiego 5 godzinami 48^m 46^s.

To miejsce jest blisko New-Yorku & Ameryce.

Dlatego więc roku będzie powrót roku i czasie, gdy stonice będzie górować z New-Yorku.

O tego czasu potrzeba rachować powrót t.

Powrót tego roku | annus fictus | nawiązuje do Bessel.
dies rectus. —

Dlatego mamy powrót roku cywilnego dnia 31 grudnia o 12^{te}

godzinie pracy, a przewrót roku prywatnego / astronomicznego.
 (20° 48') w czasie gdy rektaascyjna słońca słońca wynosi

Wyznaczyć odległość protuberancja na którym się zachodzić
 fides. od Paryża na wschód przez + k, a na zachód przez - k.
 To otrzymamy K i następujące tabliczki:

1890	+2h	23 ^m	8.32
1891	-3	25	38.96
1892	+14	15	33.30
1893	+8	56	46.30
1894	+3	7	59.48
1895	-2	40	47.99
1896	+15	30	24.77
1897	+9	41	37.52
1898	+3	52	50.21
1899	-1	55	57.23
1900	+16	15	16.57

Ogólnie mamy postać Bessela dla epoki 1800+t

$$K = -2^h 25^m 32.69^s + t. 11^m 12.1579^s + t^2. 0.002975 - f. 6^h$$

f oznacza liczbę pomiarów, jest najwyższych następujących
 po przewrót, tak, że np.

Na roku 1880 który jest pierwszym jest f=0

" " 1881 jest f=1

" " 1882 " f=2

" " 1883 " f=3

" " 1884 " f asumi = 0 ponieważ rok 1884 jest rokiem
 pierwszym.

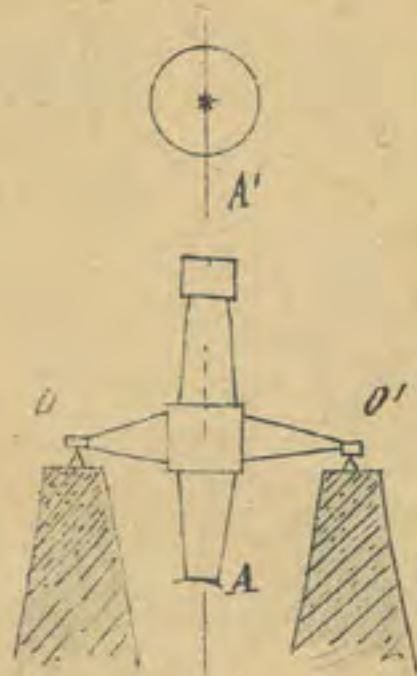
W Paryżu będzie przewrót roku publicznego lub prywatnego
 roku 1891 jest

r. 1890 dnia 31 grudnia o 12^h - 3^h 25^m 39^s - 8^h 34^m 21^s -

Luneta południkowa.

Rejacja prostokątna.

oko nie jest w stanie oznaczyć kierunku linii, w której przebiega południk danego miejsca; dlatego do obserwacji ustawia się dale lunetę, która jest ruchomą, tylko około osi poziomej OO' i obracając się, opisuje pewien łuk, na jej otwiera się AA' odpowiada punkcie kierunkowi południka danego miejsca.



Luneta w ten sposób ustawia się, pochwyci się lunetę południkową (meridianową); a stwóżyć do obserwacji punktu. Gdy mamy równość:

$$\theta = \alpha = t$$

stwierdzić: Czas godzinowy, który:

pony i rektascenzja, godzinowy równy jest godzinie godzinom
przeli $\theta = \alpha + t$

jeżeli $t = 0$ będzie $\theta = \alpha$.

Stwierdzić i południk (czyli do godzinie górnej) czas godzinowy
równa się rektascenzji godzinowy, a do godzinie dolnej

$$\theta = \alpha + 12^h$$

W ten sposób oznaczamy ^{prawdziwy} czas godzinowy a następnie pochwyci się lunetę południkową ma w polu widzenia krzyżki
kierunku nitki pionowa przedstawia południk.
Obserwujemy się o jakim czasie T pierwsza godziną, której rektascenzja α przechodzi przez nitkę. —

Jużli zegar chodzi postrug ocean gwarantujemy to.

$$\Delta T = \Delta - T$$

Ważne poprawki zegaru.

N. p.

Obserwujemy, że gwiazda z Aquarii, której deklinacja reding
Berl. Jahrb. jest 6^h 45^m 16^s 84.

$$\alpha = 22^{\circ} 15' 10.76''$$

przechodzi przez milky piersi (meridianu) o czasie

$$T = 22^{\circ} 15' 10.76'' \quad (\text{reding zegara obserwacji})$$

$$\Delta T = \Delta T = + 1^m 6^s 08$$

Ważne poprawki zegaru dnia 6^h 45^m 16^s 84 o czasie: 22^h 15^m 10^s 76

ΔT oraz z starszym zegarem (Ufodant).

Jużli w podobny sposób znajdziemy poprawkę zegaru dnia następnego

$$\Delta T' = + 1^m 8^s 24$$

$$\Delta T' - \Delta T = + 2.16$$

chodem zegaru (Wurzburg).

Luneta potworzona ma kato podzielną na 360 równych
części przy stopni, których podział może być w droższy sposób re-
minuowany:



1) Ustawienie względem zenitu.



2) Ustawienie względem deklinacji.



Dla tego mamy dwa sposoby ustawienia celowej na gwiazdę

1. względem pionu (Horyzont)
2. „ „ deklinacji

Odległość gwiazdy od pionu może być deklinacją i smarem δ .

Niech φ smara pionowa, a δ deklinacja gwiazdy.

Jeżeli $\delta = +$ i $\delta < \varphi$ } 1.)
 jeżeli $\varphi - \delta = \varphi$
 a jeżeli $\delta = -$ } 2.)
 a jeżeli $\varphi + \delta = \varphi$

Mamy też

$$\begin{aligned} \varphi &= \varphi - \delta \text{ jeżeli } \delta = + \text{ i } \delta < \varphi \text{ } \{ 1. \} \\ \varphi &= \varphi + \delta \text{ „ } \delta = - \text{ } \{ 2. \} \end{aligned}$$

Dla górowania górnego a pionu
 jeżeli $\delta > \varphi$ } 3.)
 $\varphi = \delta - \varphi$

Dla górowania dolnego mamy:

$$\varphi = (90 - \varphi) + (90 - \delta)$$

albo $\varphi = 180 - (\varphi + \delta)$. . . 4.)

N.p.

a) Górowanie górne.

$$\varphi = +49^{\circ} 50' 11''$$

o Antromedae.

$$\delta = +28^{\circ} 30' 39''$$

$$\varphi = +49^{\circ} 50' 11''$$

$$\delta = +28^{\circ} 30' 39''$$

$$\varphi = 21^{\circ} 19' 32''$$

Na pionu 1.)

ten potwór

na pionu 2.

ten potwór

5. celi.

$$\delta = -8^{\circ} 43' 21''$$

$$\varphi = +49^{\circ} 50' 11''$$

$$\delta = -8^{\circ} 43' 21''$$

$$\varphi = 58^{\circ} 33' 42''$$



a. Ursae minoris (gwiazda biegunowa). $\delta = +88^\circ 44' 53''$

$$\delta = +88^\circ 44' 53''$$

kt. porównania δ .

$$\varphi = +49^\circ 50' 11''$$

$$Z = 38 \quad 54 \quad 42$$

kt. próbnicy

b.) Gwiazdami dolne.

Ursae minoris.

$$\varphi = +49^\circ 50' 11''$$

$$\delta = +88^\circ 44' 53''$$

$$180^\circ = 180^\circ$$

$$\varphi + \delta = 138^\circ 35' 4''$$

$$Z = 41 \quad 24 \quad 56$$

kt. próbnicy.

2. Ustalenie względem deklinacji.

Przy ustaleniu δ deklinacji otrzymujemy sprzecz δ , co nie powinno być dlatego wyjaśniamy.

Teoria błędów lunety potwornikowej.

Dość przybliżony jest luneta potwornikowa jest bliżej idealnie dobra, co jednak nigdy nie jest.

Każdy instrument nie jest wolny od błędów, a błąd się tylko mniej lub więcej do stanu idealnego zbliża.

Kiedy chcemy do stanu idealnego, to wtedy nie możemy sprościć, więc, dlatego musimy postawić się bliżej jako potrzebujemy, mogą powstać przy tym błędy potwornikowej.

W tym przypadku do rzeczy należy spierć jednego z nich

Wzrost błąd:

dowolna funkcja wielkości x $\Delta x_1, \Delta x_2, \Delta x_3, \dots, \Delta x_n$

i przyjmujemy że rozwinięcie

$$y = f(x) + \Delta x_1 \frac{df}{dx_1} + \dots + \Delta x_n \frac{df}{dx_n} + R$$

(gdzie R oznacza resztę, pozostałą po rozwinięciu) jest możliwe i że można powiedzieć $R = 0$

do której z parę jeżeli $\Delta x_1, \dots, \Delta x_n$ są pewne błędy errores
 $\Delta F = \Delta x_1 \frac{dF}{dx_1} + \dots + \Delta x_n \frac{dF}{dx_n}$ sumy błędów.

Jeżeli więc $R=0$ to oznacza się ΔF ze sumy errores błędów.
 Wskazujemy więc kierunki osobne porządku pod pewnego, następnie
 błędów precyzji pomiarów i obliczenie stryżniny rezultat
 błędów.

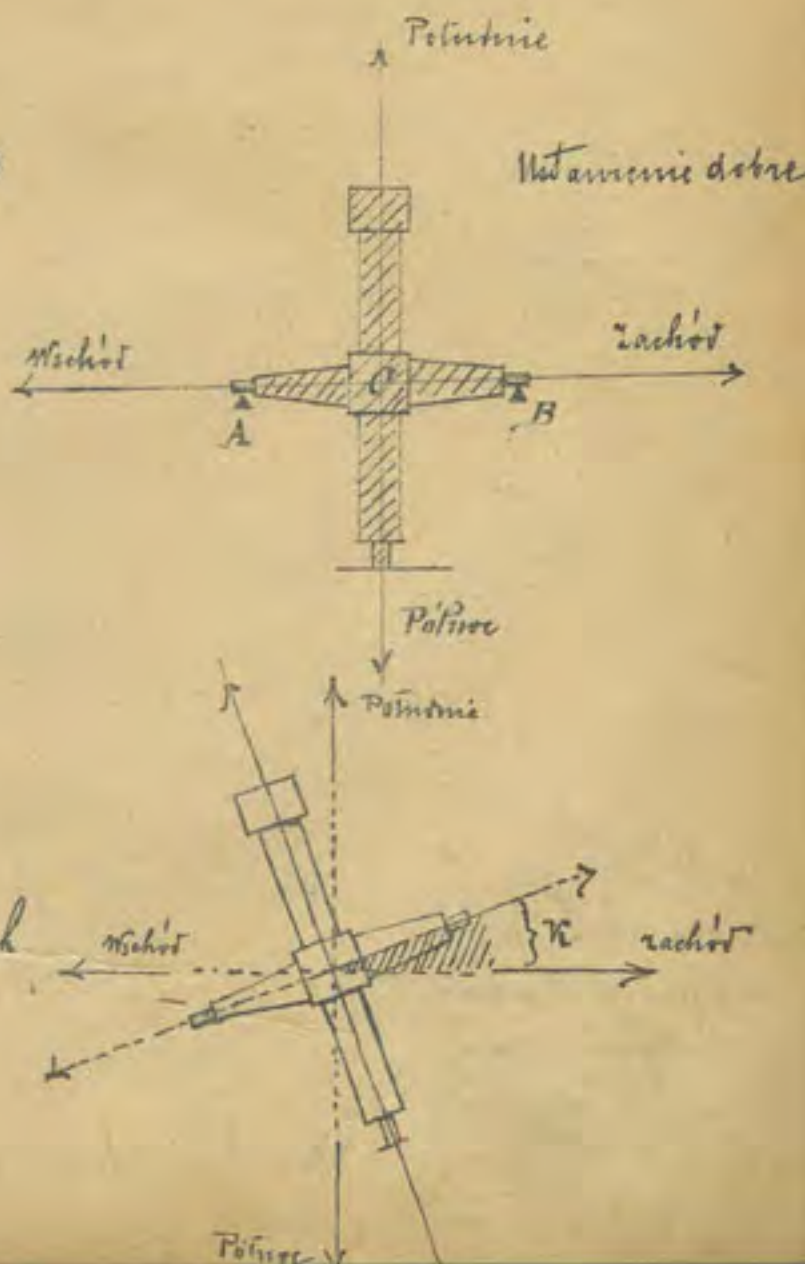
Podstawieniem więc, że są one tylko jedną stałą ich moim transformacji
 danych błędów linijny, potęgowy i sześcienne.

Błędy rachunkowe przy linijnej potęgowej mogą być linijne i inne,
 mianowicie:

1. Argumencie
2. Kątów
3. Pochylenia.

1. Oś obrotu linijny potęgowej
 powinna być dokładnie w kierunku.
 Kierunek rachunku na rachunek.
 Odchyłka przy obrotu od kierunku.
 Kierunek "Wschód-Zachód" porządku się
 argumentem linijny i inne.
 przy linijnym kierunku K.

Nawet gdybyśmy powołali
 rachunek instrumentu dokładności
 i precyzji potęgowej to przez
 pociąg i wzrost wyjdzie on z tego po-
 trzeżenia, a to z powodu rachunku błąd
 do porównań błąd przyrządów
 jakim podlegają filary na których
 instrumenty umieszczamy.



2.) Oś obrotu lunety po-
twardzanej poziomem linii
rektadnie z pionową po-
ziomą.

Odechyta od pionowej po-
ziomiej nazywa się:

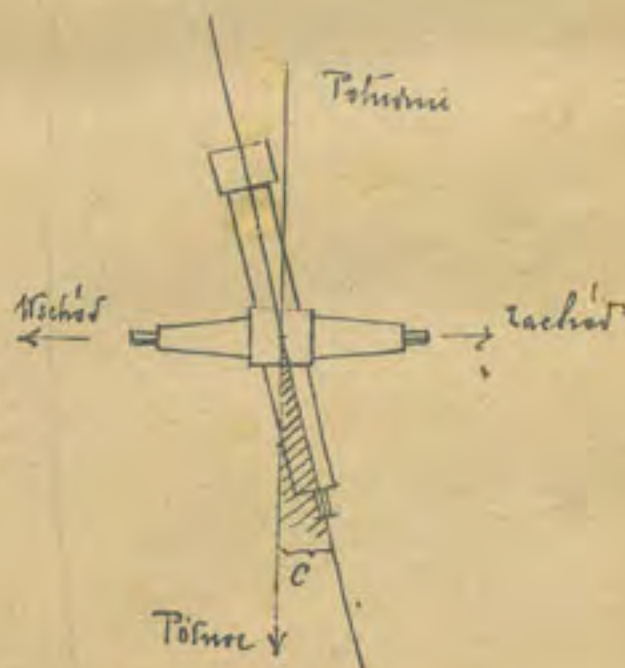
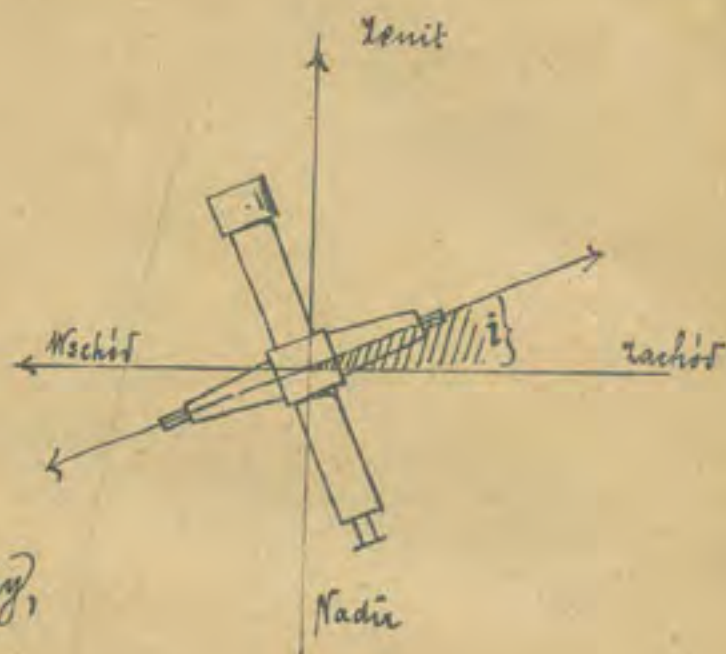
pochyleniem osi lunety i
oznacza bedziemy literą i .

To cośmy wyżej powiedzieli przez Ang.
miano (nachtilung). oznacza i to pochy-
lenie. Błąd z powodu pochylenia jest najczęstszym,
i najbardziej szkodliwym. —

3.) Oś obrotu musi osi
opierania lunety, stać
prostopadle do osi obro-
tu lunety —

Jeżeli tak nie jest poraża-
je błąd proany bledem
kolimacji i oznacza
go bedziemy literą c .

Błąd kolimacji jest szkodliwym
stałym ale podlega lekkiemu
zmianom. —



Jeżeli oś obrotu
potwardzanej lunety potwardzanej nie leży rektadnie z
kierunkiem ze wschodu na zachód do nich promora z lunetą
nie jest z pionową potwardzanej danego miejsca.

Niezbędny punkt:

P... kierunek,

Z... ziemie

a tak PZM wykwilony przez punkt P, Z potwardzającym. —

Luneta ruchoma okazywa
obrotu opisuje i takimi pa-
rą tuż 2. 8. rucniad tuż
2. 8. Gwiazda 8, której de-
klinacja jest 8, przechodzi
przez miasto nie w czasie
gwiazdowym 2 ale w czasie
2-0 2

jeich punkt N lež na vrch^{ku} a v exasie
 $d + 0 d$

jedni punktů A lež na zachod. Prýtem uměrným Ok vyřezá
v cca 60 g. v. r. v. m.

W styczniu 1914 r. O. A. Z. mamy
tutaj O. I. = 2

⁰tuk⁰ 0I = 2

Над $\overline{OQR} = K$

$$\angle OQ = 60^\circ$$

oder $\lg \overline{OQ} = \lg k' \cdot \sin \alpha \dots\dots\dots 5.)$

Dalej jest to sferycznym trójkącie OPQ
 tuteż $\widehat{PQ} = 90^\circ - \delta$

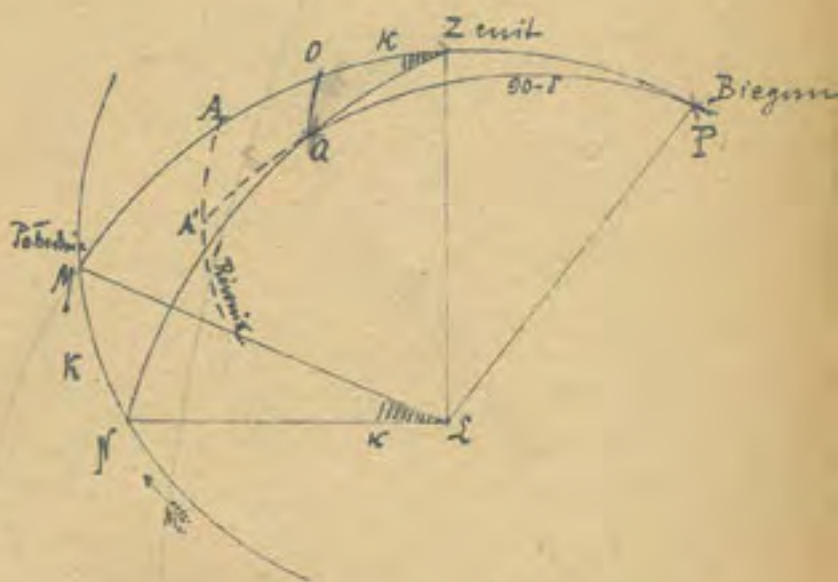
ada juga $\sin \widehat{OQ} = \sin \widehat{OPQ} \cdot \cos \delta \dots \dots 6.)$

W pojemnikach 5) 6) są: OR, K, OPR
małe wielkości, można łatwo rościć:

$$\text{tg } \widehat{OQ} = \widehat{OQ}, \quad \text{tg } \widehat{K} = \widehat{K}$$

$$\sin \widehat{OQ} = \widehat{OQ} \quad \sin \widehat{OP} = \widehat{OP}$$

и моего свужтану:



$$\sin A = \frac{\sin a}{\sin c}$$

$$\left. \begin{array}{l} a = 0a \\ A = 0Pa \\ c = 00-f \end{array} \right\} \text{ as 6.)}$$

$$\begin{aligned} \lg A &= \frac{\lg a}{\sin \beta} \\ A &= 15 \\ a &= 0.8 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \lg A &= \frac{\lg a}{\sin \beta} \\ A &= 15 \\ a &= 0.8 \end{aligned}} \right\} \text{ar. 5.)}$$

$$O A_1 = \widehat{O T A_1} \cdot \cos f$$

also $\overline{O P Q} = 10 \frac{\sin t}{\sin 2t}$

7.1

7.

$T = d + R \frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha} \dots$ je-li punkt N liny na nechoť. —

$$T = d + K \frac{\sin i}{\cos r}$$

7.

— . Колимация.

Nicht 2 ornate renib

5 siegm

higkacis OPA, /jiceli & jest miejscem gosiedy przechodzącej przez niego
r. huncis/:

$$\text{tutk } OA = c, \text{ tutk } QR = 90^\circ - \delta \quad \angle POB = 90^\circ$$

a story

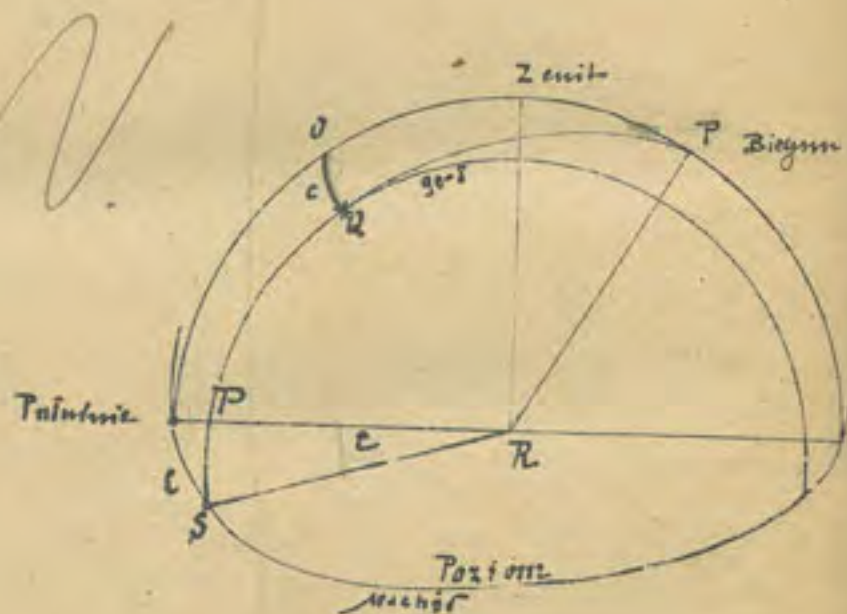
$$OPQ = \frac{\sin OQ}{\sin PQ} = \frac{\sin OQ}{\sin 90^\circ}$$

$$\sin \theta = \frac{\sin c}{\cos \delta}$$

; σ^2 sa, mate vielkoi' moins

$$v_{PA} = \frac{c}{\cos \delta}$$

8.



Wieramy to ^{możliwe} równy parę parawali to okazy się :

$$d = T + \Delta T + i \frac{\cos z}{\cos \delta} + K \frac{\sin z}{\cos \delta} + c \sec z \dots \dots \dots 10.$$

- gdzie.
- d : suma redukcyjnych grawit
 - T : czas na zegarze
 - ΔT : stan zegaru
 - i : Pochylenie
 - K : Argument
 - c : Kłótność
 - z : odległość zenitowa
 - δ : deklinacja
- } lunety potwornikowej
- } grawit.

przez prostej
lunety rąk w
płasku

Wieramy napisać

$$\Delta T = d - T - i \frac{\cos z}{\cos \delta} - K \frac{\sin z}{\cos \delta} - c \sec \delta$$

11.

Pracownicy instrumentu to
nie zmienia się tylko
 c } zmienia się $-c$ } obrotu
mały potwornik potwornik
jak obraz na figurze →
a nie tego :

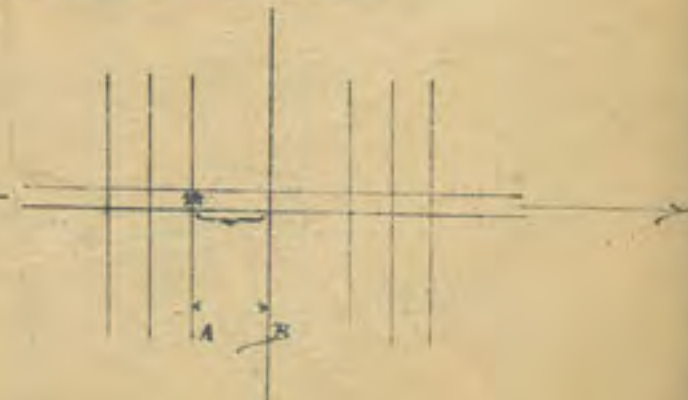


12.

$$\Delta T = d - T - i \frac{\cos z}{\cos \delta} - K \frac{\sin z}{\cos \delta} + c \sec \delta \dots \dots$$

Pole widzenia lunety potwornikowej

Luneta potwornikowa ma z polami.
Prania kilku nitok. Niektóre pionowe
z środkiem pola ponosi się, nitki średnie.
Odśrodkowe pierwszej nitki
od nitki średniej wyrażone i ca.
nie gwarantujemy narysuj się
odległości nitki "Fadenabstand"



Poznałek nitok jest ~~niezgodny~~ ^{niezgodny}; to znaczy sposób jak rozmaite
głazy ^{tygo} ~~przebieg~~ ^{jak ustalony} jest instrument ^(przebiegamy się nie) przez nitki oraz
oraz 1, 2, 3, 4, 5 przechodzi, przedstawia następujący widok.

a) Linie proste.

1. Ktoś przedstawi na wachost.

I.

głazy proste

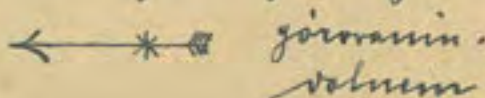


głazy bieżące i górne.
min górne. —



II.

głazy bieżące



to znaczy głazy proste i głazy nie proste od siebie ^{niezgodny} przechodzi
z kierunku strzałki przez siatkę.

2) Ktoś przedstawi na wachost. (przebiegamy nitki)

I.

II.



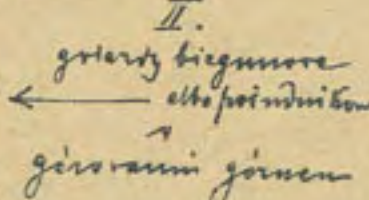
b) Linie Łamana.

1) Ktoś przedstawi na wachost.

I.

II.

głazy bieżące
górne i dolne



głazy bieżące
i to proste
górne i dolne



2) Ktoś przedstawi na wachost (czyli linie proste).

I.

II.



Wielkości F s.j. czas jakiego potrzebuje gwiazda mająca deklinację $\delta = 0$ by przebiec przez dwie nitki rozstawione się paprością gwiazd biegunowych.

Przykład I.

Namierzenie gwiazdy nitki.

Universal Etzel

18^{to} marca 1895.

Łódź Observatorium

* 51 Her. Cephe.

Nitka	Czas spaceru.		Redukcja na nitkę średnią			
4.	6 ^h 45	43.0	+5 ^m	23.3	=	F_4
5.	47	4.0	+4	2.3	=	F_5
6.	48	20.2	+2	45.5	=	F_6
Średnia	51	6.3	0	0		
8	53	51.0	-2	47.7	=	F_8
9	55	12.0	-4	5.7	=	F_9
10	56	26.0	-5	19.7	=	F_{10}

Deklinacja gwiazdy wynosiła według Berl. Jahrb.

$$\delta = +87^\circ 13' 3'' 17$$

Wzrost formuły $\sin f = \sin F \cos \delta$

obliczenia

$$f_4 = +15^\circ 594$$

$$f_8 = -7^\circ 996$$

$$f_5 = +11^\circ 763$$

$$f_9 = -11^\circ 958$$

$$f_6 = +8^\circ 034$$

$$f_{10} = -15^\circ 520$$

Jeżeli myślimy o ten sposób wielkości f oznaczamy, mierzymy matematycznie każde odchylenie na nitkę średnią redukować.

Przykład II. Redukcja na nitkę średnią

Universal Etzel

2. kwietnia 1896.

obserwatorium Łódź

γ Virginis Oc. K O.

$$\delta = +2^\circ 2' 35.7$$

Nitka	Czas spaceru.		Redukcja na nitkę średnią			
4	13 ^h 56 ^m	52.0	$f_4 = +15.70$	13 ^h 57 ^m		76.70
5		55.9	$f_5 = +11.77$			7.67
6		59.6	$f_6 = +8.04$			7.64
Średnia	57 ^m	7.0	—			7.60
8		15.6	$f_8 = -8.00$			7.60
9		19.7	$f_9 = -11.92$			7.73
10		23.3	$f_{10} = -15.53$			7.71

Wzrost formuły

$$F = f \cos \delta.$$

$\cos \delta = 0.99927$	$\log F$	$\cos \delta = 0.99927$	$\log F$
$\log f_4 = 1.19573$	$1.19600 = F_4$	$\log f_8 = 0.90207$	$0.90314 = F_8$
$f_5 = 1.07052$	$1.07079 = F_5$		

Reversyria (Reversionelle). -

At libeli, da sis reprometa ^(porionu) smetiti
počinici lub ^(porionu) puniti, oprire tej smetiti
se jenne dore, zabi porcionogre, klore
dowalaje puniti potorenje ori libeli
s pizarygami porionog.

五

jeżeli punkt narysowy leży po lewej stronie osi OX (2)
 i wyznaczamy dalej: xi osi OX i osi OY , w którym xi osi OX
 jest ten sam nachylenie przed K i xi osi OY jest nachylenie
 do poziomu przed K i xi osi OY jest nachylenie do poziomu:

Co purpuriceniin liteli 180° schymany:

mic $\alpha = \frac{1}{n} |\vec{J} - \vec{J}'|$



Jeżeli w ten sposób oznaczymy kąt α , to znajdziemy kąt β jest niepotrzebna.

Wartość kątowa μ'' otrzymamy
dwie kreski wyznacza się jak z
Geometrii niższej wiadomo
Ilek:

$$\alpha'' = \frac{1}{2} \mu'' (J - J')$$

Przebiegiem liście nasadzone
(Aufsatzlibellen) i dirigarkowe
(Hängelibellen). Wzajemnie jest
nadmieniacie je libelle chronię
niedługo od jedностronnego ogazania.
Przykład.

Libella instrumentu uniwersalnego
obserwatorium c.k. szkoły techn.
ma wartość kątową

$$\mu = 1^{\circ} 5'$$

	„ prawo	„ lewo	
z pu przesłoniem	15.9	11.0	wskazy $i = 13.5$ $i' = 14.4$
AB	12.0	16.1	

Stąd tego mamy $\alpha'' = \frac{1}{2} (-14.4 + 13.5) \cdot 1^{\circ} 5' = 0^{\circ} 67'$

Jeżeli się obrót był nachylenia z
prawo pod kątem $0^{\circ} 67'$ do poziomu.

Podzielić na libelli może być dwa.
jako przeciwna albo z jej środkiem
albo zero podzielić znajduje się na jednym końcu.

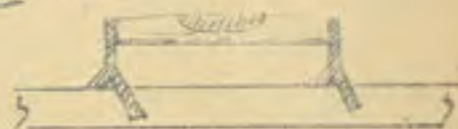
Odcinek mamy z licznici próbników.

Wzrost, jeżeli i oznacza nachylenie osi obrotu i jeżeli i' jest dodatni.

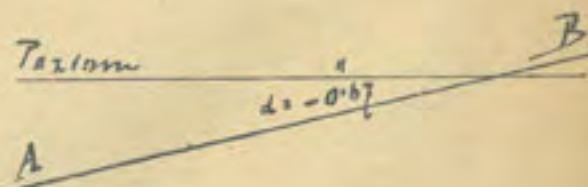
$$i' = \frac{\mu''}{4} \{ (w + 0) + (w' + 0') \}$$



nasadzone

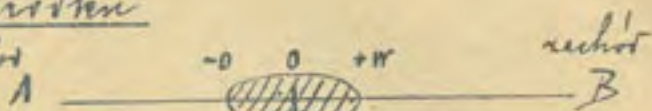


dirigarkowa.



A.) Jeżeli punkt zero jest w środku

1. Potwierdzenie $\begin{cases} W = + (W) \\ O = - (O) \end{cases}$
AB

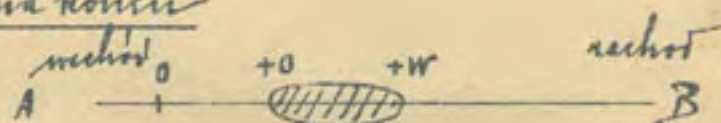


2. Potwierdzenie $\begin{cases} W' = + (W') \\ O' = - (O') \end{cases}$
BA



B.) Jeżeli punkt zero jest na końcu

1. Potwierdzenie $\begin{cases} W = + (W) \\ O = + (O) \end{cases}$
(zero na końcu) AB



2. Potwierdzenie $\begin{cases} W' = - (W') \\ O' = - (O') \end{cases}$
BA



Wzajemne oznaczenie

(W) wysłaj po stronie rachunku
(O) " " " rachunku

a wtedy dla poprawniejszego przybliżenia:

1. Potwierdzenie $\begin{matrix} \text{rach} & \text{Mich} \\ 15.9 & 11.1 \\ (W) & (O) \end{matrix} \leftarrow \text{zero}$

2. Potwierdzenie $\begin{matrix} \text{zero} \rightarrow 12.0 \\ (W') & (O') \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} 16.8 \\ 12.0 \end{matrix} \right.$

$\begin{matrix} W = +15.9 \\ O = +11.1 \end{matrix} \quad \begin{matrix} O' = -16.8 \\ W' = -12.0 \end{matrix} \quad \mu = 1.5$

$i = \frac{1.5}{4} \{ +15.9 + 11.1 - 16.8 - 12.0 \} = -0.68$

Wyznaczenie kolimacji

Wzajemne zgodnych formuł mamy

$\Delta T = d \cdot T - i \frac{\cos z}{\cos \delta} - K \frac{\sin z}{\cos \delta} - c \sec \delta$

a jeżeli instrument funkcjonalny

$\Delta T' = d \cdot T' + i' \frac{\cos z}{\cos \delta} - K \frac{\sin z}{\cos \delta} + c \sec \delta$

obliczamy $T' - T = -2c \sec \delta - (i' - i) \cos z \sec \delta$

albo $C = \frac{1}{2} (T - T') \cos \delta + \frac{1}{2} (i' - i) \cos z$

biegunowy przez średnią wysokość, następnie przechodzący tuncet
i obserwujemy przejście punktu przez tę samą wysokość. Należy
pamiętać, że zawsze to będzie możliwe, dlatego potrzebujemy obserwacji
na wielu średnich wysokościach wykonanych na innych wysokościach.
Czas i po przejściu instrumentu musimy mieć naturalnie nachy-
lenie wyznaczone.

× Wyznaczenie stanu zegaru Δt i argumentu.

Podstawy powyższych sposobów oznaczenia ilości: T , c i i i po-
wołanie ilości Δt i K wyrażający obserwację jedną gwiazdę,
której deklinacja jest znana, i jedną gwiazdę biegunową. -
Mamy

$$\Delta T + K \frac{\sin z}{\cos \delta} = M$$

$$\Delta T + K \frac{\sin z'}{\cos \delta'} = M'$$

}

22.)

gdzie

$$M = d - T - i \frac{\cos z}{\cos \delta} - c \sec \delta$$

$$M' = d' - T' - i' \frac{\cos z'}{\cos \delta'} - c \sec \delta'$$

z δ i δ' lub więcej pismem oznaczamy potem Δt i K .
Nachylenie wyznaczamy z danym sposobem i używamy tabeli.

× Wyznaczenie czasu

z obserwacji wysokości gwiazd.

Nie zawsze mamy tuncet potrzebny do oznaczenia
czasu. Często mamy tylko teodolit lub sextans .~

Zapomnijmy, tych musimy wyznaczyć odległość zenitową, z
i jeżeli mamy szerokość geograficzną, miejsce obserwacji
oraz deklinację gwiazdy, którą obserwujemy, to mamy
ten sam wyznacznik co do rachunku jest prostszym.

Wtedy mamy formuły ogólnych mamy:

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

i dla tego
$$\cos t = \frac{\cos z - \sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta}$$

1.)

Na tego będzie:

$$1 - \cos t = \frac{\cos \varphi \cos \delta + \sin \varphi \sin \delta - \cos z}{\cos \varphi \cos \delta}$$

$$1 + \cos t = \frac{\cos \varphi \cos \delta - \sin \varphi \sin \delta + \cos z}{\cos \varphi \cos \delta}$$

$$\frac{1 - \cos t}{1 + \cos t} = \frac{\cos(\varphi - \delta) - \cos z}{\cos(\varphi + \delta) + \cos z}$$

$$\frac{1 - \cos t}{1 + \cos t} = \frac{1 - \cos t}{1 + \cos t}$$

$$\frac{\cos(\varphi - \delta) - \cos z}{\cos(\varphi + \delta) + \cos z} = - \frac{2 \sin \frac{1}{2}(\varphi - \delta + z) \sin \frac{1}{2}(\varphi - \delta - z)}{2 \cos \frac{1}{2}(\varphi + \delta + z) \cos \frac{1}{2}(\varphi + \delta - z)}$$

altemu mamy st. ogólnych formuł:

$$\cos m + \cos n = 2 \cos \frac{1}{2}(m+n) \cos \frac{1}{2}(m-n)$$

$$\cos m - \cos n = -2 \sin \frac{1}{2}(m+n) \sin \frac{1}{2}(m-n)$$

Przyjmijmy że:

$$m = \varphi - \delta \quad \text{lub} \quad \varphi + \delta$$

$$n = z$$

do otrzymamy równanie powyżej przytoczone.

$$\text{Wstawmy: } \varphi + \delta + z = 25$$

to będzie:

$$\varphi + \delta - z = 2(\delta - z)$$

$$\varphi - \delta + z = 2(\delta - \delta)$$

$$\varphi - \delta - z = -2(\delta - \varphi)$$

i na tego:

$$- \frac{\sin \frac{1}{2}(\varphi - \delta + z) \cos \frac{1}{2}(\varphi - \delta - z)}{\cos \frac{1}{2}(\varphi + \delta + z) \cos \frac{1}{2}(\varphi + \delta - z)} = \frac{\sin(\delta - \delta) \sin(\delta - \varphi)}{\cos \delta \cos(\delta - \varphi)}$$

lek nie będzie:

$$\lg \frac{1}{2}t = \pm \sqrt{\frac{\sin(\delta - \delta) \sin(\delta - \varphi)}{\cos \delta \cos(\delta - \varphi)}} \dots \dots$$

2.)

Przykład

25 Sierpnia 1851. r. obserwowano na Wiedniu o czasie

(Kursid) $\alpha = 21^h 5^m 24^s$ odległość rewidora, górnej krawędzi stońca

$z = 57^{\circ} 23' 36''$ -- plan przyrządów astronomicznych był następuj.

jaż: Barom: 333.6 Par. Lin.; Inn. Therm. $+18^{\circ} 5 R$; Auss. Therm. $+19^{\circ} 6 R$

Wysokość bieżuna (Polhöhe) między obserwacji $\varphi = 48^{\circ} 11' 45''$ Ang.

Chociaż plan astronomiczny idacem trójkąta czasu średniego $= -15$.

Wyzjiny do ramienia „Berl. astr. Jahrb.“ do strzymania w przybliżeniu $21^{\circ}5'24'' - 15'' = 21^{\circ}5'9''$ jako przybliżony pritenicki przedniar (Mittel zu beobachten), który, ze względu na Berlin leży $11^{\circ}56'$ na zachód od Wiednia odnosiła berlińskiemu czasowi przedniemu $20^{\circ}53'13''$. Ten czas musimy ale, przeliczyć Berl. Jahrb. wystawione punkty (Aequatorial-coördinaten) stonca, jakosci równanie czasu (Zeitgleichung) w prawdziwe potwornie berliński prożaje, ramienia na czas prawdziwy (Wahre Zeit). - Równanie czasu dla najbliższego prawdziwego potwornie mamy (Aug 22) $+2^{\circ}48'$, mamy temsamem odnosić przybliżony czas prawdziwy berliński $20^{\circ}50'25''$.

Z tego strzymania przez interpolację, [przezem jeżeli rachunek ma być ściśle przeprowadzony jeszcze równice 2^{te} czasu (do 2^{te} Differencium) uwzględniając natężenie], następujące równanie czasu: (Zeitgleichung) $= M. Zt - W. Zt = +2^{\circ}49'43''$; $\delta = +11^{\circ}58'25''.1$ - dalej:

Średnica stonca	$= 15'58''43$	Paralaksy poziome $p = 8''48$
Obserw. poranne odległości pętl.	$51^{\circ}23'36''.4$	
Refrakcja (Refraction)	+	1 8 47
Średnica (Halbmesser)	+	15 58 43
Wysokości paralaksy (Höhenparallax)	-	6.65
Prawdziwe odleg. pętl.	$Z = 51^{\circ}40'28.7$	

Przezem ramienia natężenie, ^(kalkulacja) refrakcja a obserwowana odległość ze średnicą $51^{\circ}23'6''$ i potwornie wysokości paralaksy (Parallax Höhe) - proż. Z. dalej rachunek będzie następujący:

$\gamma = 41^{\circ}11'43.6$
$\delta = 11^{\circ}58'25.1$
$Z = 51^{\circ}40'28.7$
$2\delta = 23^{\circ}56'50.2$
$\delta = 55^{\circ}35'20.7$
$\delta - \gamma = 7^{\circ}43'37.1$
$\delta - \delta = 73^{\circ}56'57.6$
$\delta - Z = 4^{\circ}14'52.6$

$\log \sin(\delta - \gamma) = 9.128569$
$\log \sin(\delta - \delta) = 9.841360$
8.969929
9.747238
9.222691
$\log \tan \frac{1}{2} Z = 9.611345$
$\frac{1}{2} Z = 25^{\circ}50'14.5$
$\pm = 44^{\circ}37'15.0 =$
$= 2^{\circ}57'49.0$ nacht.
$= 21^{\circ}2'11.0$

Stany fructo:

Pracownicy cesarstwa rolniczy	21,	2 ^m	11 ^{co}
Równanie czasu (Zrównanie).	+	2	49.83
Spisni cesarstwa rolniczy	21	5	0.83
Wzrost na zegarze (Wzrost).	21	5	24.00
Plan zegaru (Wzrost)	5.	—	23.17

Równanie 2 (str 44). jest to rachunek logarytmami odpowiadającym im przygotowanie.

Wzrostu czasu

$\cos \alpha = \sin \alpha \sin \delta + \cos \alpha \cos \delta \cos t$

prosta z t

to otrzymamy:

$\sin \alpha \sin \delta = \cos \alpha \cos \delta \sin t \sin \delta$

ogólnie ale jest

$\cos \delta \sin t = \sin \alpha \sin \delta$

leżi bierze:

$$\sin \alpha \sin \delta = \cos \delta \sin t$$

3).

Jżeli $\alpha = 90^\circ$ bierze $\sin \alpha = 1$ a wtedy

$\sin \delta = \cos \delta \sin t$ ma maximum 1. r. n.

Jżeli gwiazda, która obserwujemy znajduje się w

to stała w pewnej odległości ma najmniejszy wpływ na obserwację prądu. Ponieważ stała w pewnej odległości w miarę jej powiększania się bierze się powiększa, nie bierze się powiększa, obserwujemy gwiazdę. Słusznie się bliżej pozostaje.

W odległości spoczynkowej zamiast jedyną w pewnej odległości, więcej tych.

Jżeli pewnym wielokrotnym spoczynkiem nad tą samą gwiazdą to nie potrzebujemy do każdego spoczynku

Jżeli są $t_1, t_2, t_3, t_4, \dots, t_n$ czasu spoczynku to

47.

przeciętny $T = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}{n}$
 będzie odpowiedział prędkości elektrycznej Z .
 Jeżeli $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ są obserwowane prędkości elektryczne to
 możemy napisać:

$$z_1 = Z + (t_1 - T) \frac{\partial z}{\partial t} + \frac{1}{2} (t_1 - T)^2 \frac{\partial^2 z}{\partial t^2} + \dots$$

$$z_2 = Z + (t_2 - T) \frac{\partial z}{\partial t} + \frac{1}{2} (t_2 - T)^2 \frac{\partial^2 z}{\partial t^2} + \dots$$

$$z_n = Z + (t_n - T) \frac{\partial z}{\partial t} + \frac{1}{2} (t_n - T)^2 \frac{\partial^2 z}{\partial t^2} + \dots$$

Dodajmy to otrzymamy

$$z_1 + z_2 + z_3 + \dots + z_n = nZ$$

$$+ (t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n - nT) \frac{\partial z}{\partial t} + \frac{1}{2} \{ (t_1 - T)^2 + \dots + (t_n - T)^2 \} \frac{\partial^2 z}{\partial t^2}$$

lub ponieważ

$$t_1 + t_2 + \dots + t_n = nT$$

$$Z = \frac{z_1 + z_2 + z_3 + \dots + z_n}{n} - \frac{1}{2} \{ (t_1 - T)^2 + \dots + (t_n - T)^2 \} \frac{\partial^2 z}{\partial t^2}$$

Ode ogólnych formuł mamy:

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

$$\sin z \frac{\partial z}{\partial t} = \cos \varphi \cos \delta \sin t$$

lub:

$$\frac{\partial z}{\partial t} = \frac{\cos \varphi \cos \delta \sin t}{\sin z}$$

i dalej

$$\frac{\partial^2 z}{\partial t^2} = \frac{\partial z}{\partial t} \cos t - \left(\frac{\partial z}{\partial t} \right)^2 \cot z$$

Przejdźmy teraz obserwacyach $t_k - T$ są małe ilości można relacjami

$$\frac{1}{2} (t_k - T)^2 = 2 \sin^2 \frac{1}{2} (t_k - T)$$

Dalej będzie

$$Z = \frac{z_1 + z_2 + \dots + z_n}{n} - \frac{\partial^2 z}{\partial t^2} \cdot \frac{1}{n} \sum \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2} (t_k - T)}{\sin 1^\circ}$$

uzupełniemy to statek, gdyż my niechcimy

na wyrazach φ Azymutu potrzebujemy, a także przejdźmy
 łatwo można je zobaczyć utwierdzić.

Tabliczka tabeli trych następujących:

$T_K - T$	$2 \sin^2 \frac{1}{2} (T_K - T)$					
	0°	10°	20°	30°	40°	50°
1	0' 2"	3	3	4	5	7
2	0' 8"	9	11	12	14	16
3	0' 14"	20	22	24	26	29
4	0' 31"	34	37	40	43	46
5	0' 49"	52	56	60	63	67
6	1' 11"	75	79	83	87	92
7	1' 36"	101	106	110	115	120
8	2' 6"	131	136	141	146	152
9	2' 39"	165	171	176	181	187
10	3' 16"	203	209	214	220	226
11	3' 58"	245	251	257	263	269
12	4' 43	291	297	303	309	315
13	5' 32"	341	347	353	359	365
14	6' 25	394	400	406	412	418
15	7' 22	451	457	463	469	475
16	8' 22"	511	517	523	529	535
17	9' 27"	574	580	586	592	598
18	10' 36"	641	647	653	659	665

Mały jest inny metodę do samej
prawy praw a mianowicie metodę
podwójnych wysokości."

Jeżeli mamy dwa T_1 i T_2 z
których pierwsze górze praw i po
górowaniu ma prawo wysokości
do tej was górowania

$$T = \frac{1}{2}(T_1 + T_2)$$



$$T = \frac{1}{2}(T_1 + T_2)$$

N. p. dnia 19^{go} marca 1856 r. najdroższe się górze Arcturus

o wie gwiazdowym

$$T_1 = 11^h 4^m 51^s$$

przed gwiazdowym

i seracie

$$T_2 = 17^h 20^m 30^s$$

po gwiazdowym o tej samej wysokości

Czas gwiazdowy gwiazdowania był według zegaru

$$T = \frac{1}{2}(T_1 + T_2) = 14^h 13^m 10^s$$

W tym czasie wynosiła rektascensja Arctura

$$\alpha = 14^h 19^m 7^s$$

Dlatego była poprawka zegaru

$$\Delta T = T - \alpha = -4^m 3^s 64$$

Wymyśle do regulowania zegaru według metody równych wysokości
obieramy słońce, ale słońce zmienia swoją deklinację w miarę
czasu obu obserwacji, dlatego potrzeba poprawki dla zmiany
deklinacji, $\Delta \delta$, chwili gwiazdowania.

Niech δ oznacza deklinację słońca w chwili pierwszej z miarą
obserwacji a $\Delta \delta$ zmianę której się pragnie sprowadzić do pierwszej,
tę samą zmianę $\Delta \delta$ można wprowadzić obu obserwacjom, a
 ΔT poprawkę, którą potrzeba dodać do t abyśmy otrzymali czas
gwiazdowania słońca prawdziwego, to mamy według ogólnych for-

$$\text{muł:} \quad \sin h = \sin \varphi \sin(\delta - \Delta \delta) + \cos \varphi \cos(\delta - \Delta \delta) \cos(t + \Delta T)$$

$$\sin h = \sin \varphi \sin(\delta + \Delta \delta) + \cos \varphi \cos(\delta + \Delta \delta) \cos(t - \Delta T)$$

Dlatego:

$$0 = \sin \varphi \{ \sin(\delta - \Delta \delta) - \sin(\delta + \Delta \delta) \} + \cos \varphi \{ \cos(\delta - \Delta \delta) \cos(t + \Delta T) - \cos(\delta + \Delta \delta) \cos(t - \Delta T) \}$$

$\Delta \delta : \Delta T$ są małe ilości, tak że możemy relacjonować:

$$\sin(\delta \pm \Delta \delta) = \sin \delta \pm \Delta \delta \cos \delta$$

$$\cos(\delta \pm \Delta \delta) = \cos \delta \mp \Delta \delta \sin \delta$$

$$\cos(t \pm \Delta T) = \cos t \mp \Delta T \sin t$$

tak że otrzymamy:

$$2 \sin \varphi \{ \Delta \delta \cos \delta \} + \cos \varphi \{ -\sin \delta \cos t \cdot \Delta \delta + \cos \delta \sin t \cdot \Delta T \}$$

tak że będzie:

$$\Delta T = - \frac{\Delta \delta \tan \varphi}{\sin t} + \frac{\Delta \delta \tan \delta}{\tan t}$$

Do jest ale wymagane z rachunkach kątowych, abyśmy obliczali ΔT z rachunkach prostych potrzeba do przedmiotów 15 a więc:

$$\Delta T = - \frac{\Delta \delta}{15} \frac{\lg \varphi}{\sin t} + \frac{\Delta \delta \lg \delta}{15 \lg t}$$

W obliczeniach znajdujemy już również godzinę wiatru i dla ułatwienia obliczeń:

Niech będzie do zmiany godzinnej deklinacji i rachujemy z godzinami to jest:

$$\Delta \delta = t \cdot d\delta$$

z obliczamy

$$\Delta T = - \frac{t}{15} d\delta \frac{\lg \varphi}{\sin t} + \frac{t}{15} d\delta \frac{\lg \delta}{\lg t}$$

Obliczenie argumentu a .

Znajaz kąt godzinny t deklinacji δ i szerokości geograficznej φ możemy znaleźć argument a przedmiotem znajdującym się na ziemi. — (zob. przypis, widzi Gaussa:

$$\lg \frac{1}{2}(a - t) = \lg \frac{1}{2}t \cdot \frac{\sin \frac{1}{2}(\varphi + \delta)}{\sin \frac{1}{2}(\varphi - \delta)}$$

$$\lg \frac{1}{2}(a + t) = \lg \frac{1}{2}t \cdot \frac{\cos \frac{1}{2}(\varphi + \delta)}{\sin \frac{1}{2}(\varphi - \delta)}$$

zob. $\cos h \sin \varphi = \cos \delta \sin t$

gdzie φ jest kąt paralaktyczny, δ kąt obliczeniowy z tym samym miarą potrzebna; lub do innych ogólnych:

$$\cos z = \sin \varphi \sin t + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

$$\sin z \cos a = -\cos \varphi \sin t + \sin \varphi \cos \delta \cos t$$

$$\sin z \sin a = \cos t \sin t$$

Jeżeli relacjami:

$$m \sin M = \sin \delta$$

$$m \cos M = \cos \delta \cos t$$

to będzie:

$$\sin z \cos a = m \sin(\varphi - M)$$

$$\sin z \sin a = \cos \delta \sin t$$

i stąd tego $\lg a = \frac{\cos \delta \sin t}{\sin z \sin(\varphi - M)}$



lub przeciwnie

$$\cos \delta = \frac{m \cos M}{\cos t}$$

$$i \quad \lg a = \frac{\lg t \cos M}{\sin(\varphi - M)}$$

przecież $\lg M = \lg \delta \sec t$

Arbyż Argumnt pierwszego przedmiotu ziemskiego
znaleźć, obserwujemy chwile, w której pierwsza
gwiazda, której rektascensyję α i deklinację δ
jest wiadoma, przechodzi przez argument tego
przedmiotu. Niech T oznaczę czas średni w tej
chwili, to można łatwo znaleźć i czas gwiazdo-
wy θ i H. tego zaś godzinny t otrzymamy z równ.

$$t = \theta - \alpha$$

Wtedy otrzymujemy

$$\lg M = \lg \delta \sec t$$

a także

$$\lg a = \frac{\lg t \cos M}{\sin(\varphi - M)}$$



Obst. asymet.
1) $\lg a = \lg \delta \sec t$
2) $\lg a = \lg \delta \sec t$
3) $\lg a = \lg \delta \sec t$
4) $\lg a = \lg \delta \sec t$
5) $\lg a = \lg \delta \sec t$
6) $\lg a = \lg \delta \sec t$
7) $\lg a = \lg \delta \sec t$
8) $\lg a = \lg \delta \sec t$
9) $\lg a = \lg \delta \sec t$
10) $\lg a = \lg \delta \sec t$

Obliczenie argumentu i czasu regam.

Jeżeli obserwujemy przejściu dwóch gwiazd słabych, przez jedyną to
samo miejsce niechodzące, n.p. papusza, thestolita

to można znaleźć argument i czas regam w
następujący sposób:

Chwile przejściu obu gwiazd zapisuje się podług regam, który
w miarę obserwacji obu gwiazd musi być, a przejściu musi
wiadomo być musi spisać iść lub przejściu tego regam
słabego H. ogólnych regam mamy:

$$\cos t_1 \sin \varphi - \sin t_1 \cos \alpha = \cos t_2 \sin \varphi - \sin t_2 \cos \alpha \quad 1.)$$

$$\cos t_1 \sin \varphi - \sin t_1 \cos \alpha = \cos t_2 \sin \varphi - \sin t_2 \cos \alpha \quad 2.)$$

$$t_1 - t_2 = (\theta_1 - \alpha) - (\theta_2 - \alpha) \quad 3.)$$

Wtedy gwiazdowe można zachować ze spóźnionych regam przed.

nich. Nie wiadomo są, tu:

$$t_1 - t_2 = i a$$

Wiadomo

$$\theta_1, \theta, \alpha, \delta, \delta_1, i \epsilon, \dots$$

Wiedziemy: $\sin \epsilon = m \sin M$

$$\cos \epsilon a = m \cos M$$

to będzie: $m \sin (M-t) = \cos \epsilon \operatorname{tg} \delta$

$$m \sin (M-t_1) = \cos \epsilon \operatorname{tg} \delta_1$$

Wiadomo dalej

$$M-t = x \quad M-t_1 = y$$

to mamy

$$\frac{\sin x}{\sin y} = \frac{\operatorname{tg} \delta}{\operatorname{tg} \delta_1} \dots \dots \dots \text{I.}$$

$$x - y = (M-t) - (M-t_1) = t_1 - t$$

Stąd

$$x - y = (\theta_1 - \theta) - (\alpha_1 - \alpha) \dots \dots \dots \text{II.}$$

z tych dwóch równań otrzymamy

$$\frac{x}{m} = \frac{\operatorname{tg} \delta}{\sin \alpha} = \frac{\cos \epsilon \operatorname{tg} \delta_1}{\sin y} \dots \dots \dots \text{III}$$

dalej jest
i dalej

$$\sin M = \frac{\sin \epsilon}{m} = \sin x \operatorname{tg} \epsilon \operatorname{tg} \delta \dots \dots \dots \text{IV}$$

i koniec

$$\operatorname{tg} a = \frac{1}{m \cos M} \dots \dots \dots \text{V.}$$

Obecnie otrzymaliśmy i y wyrażamy:

$$\frac{\sin x}{\sin y} \pm 1 = \frac{\operatorname{tg} \delta}{\operatorname{tg} \delta_1} \pm 1$$

i stąd

$$\frac{\sin x + \sin y}{\sin x - \sin y} = \frac{\operatorname{tg} \delta + \operatorname{tg} \delta_1}{\operatorname{tg} \delta - \operatorname{tg} \delta_1}$$

$$\text{ogólnie jest ale } \frac{\sin x + \sin y}{\sin x - \sin y} = \frac{\operatorname{tg} \frac{x+y}{2}}{\operatorname{tg} \frac{x-y}{2}}$$

$$\text{dalej } \frac{\operatorname{tg} \delta + \operatorname{tg} \delta_1}{\operatorname{tg} \delta - \operatorname{tg} \delta_1} = \frac{\sin(\delta + \delta_1)}{\sin(\delta - \delta_1)}$$

stąd jest:

$$\operatorname{tg} \frac{x+y}{2} = \operatorname{tg} \frac{x-y}{2} \cdot \frac{\sin(\delta_1 + \delta)}{\sin(\delta_1 - \delta)} \dots \dots \dots \text{I'}$$

$$\frac{x-y}{2} = \frac{\theta_1 - \theta}{2} = \frac{\alpha_1 + \alpha}{2} \dots \dots \dots \text{II'}$$

Dalej otrzymamy:

$$M - t = x$$

$$M - t = y$$

Dalej z równań III i IV wartości M , tak iż będzie

$$t = M - x \dots\dots\dots \frac{VI}{}$$

$$t_1 = M - y \dots\dots\dots \frac{VII}{}$$

Wtedy geometryczne spostrzeżenie będzie:

$$\theta = d + t \dots\dots\dots \frac{VIII}{}$$

$$\theta_1 = d_1 + t_1 \dots\dots\dots \frac{IX}{}$$

X Umieszczenie szerokości geograficznej. Ogólnie

Metoda I

Mając deklinację δ pierwszej gwiazdy stałej, otrzymamy wartości na φ z obserwowanej wysokości h .

Ogólnie jest:

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

zatem $\sin \delta = \mu \sin m$

$$\cos \delta \cos t = \mu \cos m$$

zobacz $\sin h = \mu \cos(\varphi - m)$

lub $\cos(\varphi - m) = \frac{\sin h}{\mu}$

ponieważ też:

$$\frac{\sin m}{\mu} = \frac{\sec t \cdot \sin \delta}{\sin h}$$

$$\mu = \frac{\sin \delta}{\sin m}$$

Metoda II.

$$\cos t = 1 - 2 \sin^2 \frac{t}{2}$$

zatem będzie:

$$\cos h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta - 2 \cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{t}{2}$$

zatem $\cos h = \cos(\delta - \varphi) - 2 \cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{t}{2}$ OC

lub $\cos h = \cos(\varphi - \delta) - 2 \cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{t}{2}$ OC

albo $\cos h = \cos(\varphi + \delta) + 2 \cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{t}{2}$ UC

} gwiazdy

Możemy napisać:

$$\cos z = \cos(\delta - \epsilon) = 2 \sin \frac{1}{2}(z + \delta - \epsilon) \sin \frac{1}{2}(z - \delta + \epsilon)$$

colem mamy: $\sin \frac{1}{2}(z + \delta - \epsilon) \sin \frac{1}{2}(z - \delta + \epsilon) = -\cos \epsilon \cos \delta \sin^2 \frac{z}{2}$

zatem $\sin \frac{1}{2}(z - \delta + \epsilon) = -\frac{\cos \epsilon \cos \delta}{\sin \frac{1}{2}(z + \delta - \epsilon)} \sin \frac{z}{2}$

$z + \delta - \epsilon$ jest bliskim wartości $2z$, $z - \delta + \epsilon$ dlatego jest małą wartością
więc tego możemy napisać:

$$\sin \frac{1}{2}(z - \delta + \epsilon) = \frac{1}{2}(z - \delta + \epsilon) \sin 1''$$

$$z + \delta - \epsilon = 2z$$

Wtedy otrzymamy:

* Na półkuli od zenitu $\epsilon = \delta - z - \frac{\cos \epsilon \cos \delta}{\sin z} \cdot \frac{2 \sin^2 \frac{z}{2}}{\sin 1''}$; górna kulminacja (O.C)

* Na półkuli od zenitu $\epsilon = z + \delta + \frac{\cos \epsilon \cos \delta}{\sin z} \cdot \frac{2 \sin^2 \frac{z}{2}}{\sin 1''}$; " " (O.C)

Gwiazda Biegunkowa $\epsilon = 180 - z - \delta - \frac{\cos \epsilon \cos \delta}{\sin z} \cdot \frac{2 \sin^2 \frac{z}{2}}{\sin 1''}$; dolna kulminacja (U.C)

Jeżeli $t=0$, mamy:

* na półkuli od zenitu $\epsilon = \delta - z$ O.C

* na półkuli od zenitu $\epsilon = z + \delta$ O.C

$\epsilon = 180 - \delta - z$ U.C } gwiazdy biegunowe

Wzrost (z 1^{ej} metody). str. 53.

Westphal obserwował Słońce 19 października 1882 z Benicet w Egipcie
średnim czasie $23^h 16^m 10^s$ Wysokość prostej słońca równa $49^\circ 17' 22.5''$
klinowej słońca wynosiła $-10^\circ 12' 16.4''$,

inclinacji przesun: $= -15^m 0^s, 0$

wier. kąt godzinowy słońca:

$$23^h 16^m 10^s = -10^\circ 57' 30.0''$$

Obliczenia

$$\tan \delta = 9.2552442 n$$

$$\cos \delta = 9.9920078$$

$$N = -10^\circ 23' 23.67''$$

$$\sin N = 9.2561063 n$$

$$\sin \delta = 9.2783695 n$$

$$0.0077363$$

$$\sin h = 9.1796782$$

$$z = N. 39^\circ 29' 54.57''$$

$$\epsilon = 29^\circ 6' 30.84''$$

Metoda III

Jeżeli ogólniej formuła

$$\sin \epsilon \cos t - \cos \epsilon \operatorname{tg} \delta = \cos t \operatorname{tg} \alpha \cdot \sin t \quad \text{jeżeli } \alpha = 90^\circ$$

t.j. jeżeli obustronny i przeciwny wartości będą

$$\sin \epsilon \cos t - \cos \epsilon \operatorname{tg} \delta = 0$$

i stąd tego: $\operatorname{tg} \epsilon = \operatorname{tg} \delta \sec t_{90^\circ}$ Jeżeli $\cos t_{90^\circ}$ jest bliskie 1.

$$\operatorname{tg} \epsilon = \frac{1}{\cos t} \cdot \operatorname{tg} \delta$$

a korzystając z rozwinięcia szeregu Ma

$$\operatorname{tg} y = n \operatorname{tg} x$$

z czego $y = \alpha - \frac{1-n}{1+n} \sin 2x + \frac{1}{2} \left(\frac{1-n}{1+n} \right)^2 \sin 4x - \dots$

wynika

$$y = \epsilon$$

$$x = \delta$$

$$n = \frac{1}{\cos t}$$

stąd będzie: $\epsilon - \delta = + \frac{1 - \cos t}{1 + \cos t} \sin 2\delta + \frac{1}{2} \left(\frac{1 - \cos t}{1 + \cos t} \right)^2 \sin 4\delta + \dots$ Jeżeli $\frac{1 - \cos t}{1 + \cos t} = \operatorname{tg}^2 \frac{t}{2}$

leżąc otrzymamy

$$\epsilon - \delta = \operatorname{tg}^2 \frac{t}{2} \sin 2\delta + \frac{1}{2} \operatorname{tg}^4 \frac{t}{2} \sin 4\delta + \dots$$

$$\operatorname{tg}^2 \frac{t}{2} \quad \text{zastąpić} \quad \sin^2 \frac{t}{2}$$

to otrzymamy

$$(\epsilon - \delta)^2 = \frac{1}{2} \sin 2\delta \cdot \frac{2 \sin^2 \frac{t}{2}}{\sin 1^\circ} + \dots$$

Metoda IV

Metoda „Norrebow - Falcoll”

Wzrost ogólnych formuł mamy, jeżeli zamiast się znajduje w potęgach

$$\epsilon = \delta_1 - \alpha_1$$

zamiast na potęgach z resztą

$$i \quad \epsilon = \alpha_2 + \delta_2$$

III. tego otrzymamy jako sumę:

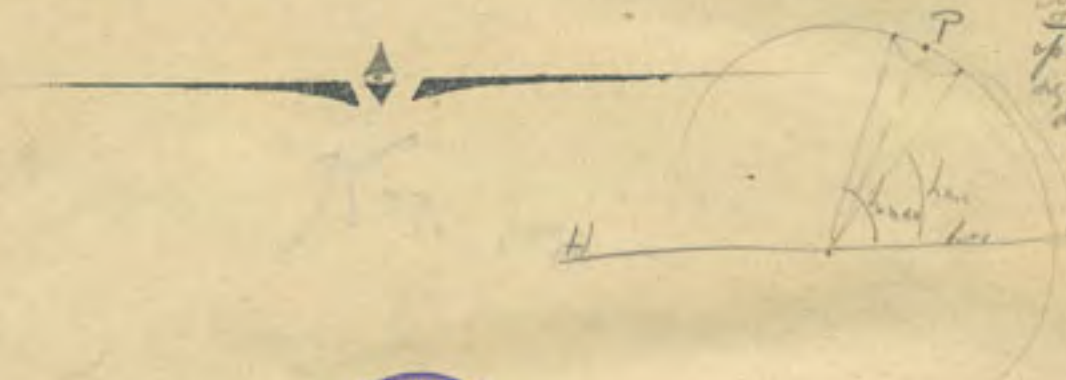
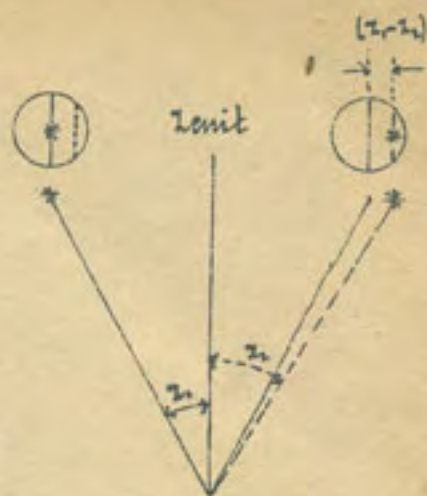
$$r = \frac{1}{2}(\delta_1 + \delta_2) = \frac{1}{2}(z_1 - z_2)$$

Główny wyścigamy naturalnie tak aby ilości

$$z_1 - z_2$$

były bardzo małe (t.j. wynosić nie więcej niż 1000000).

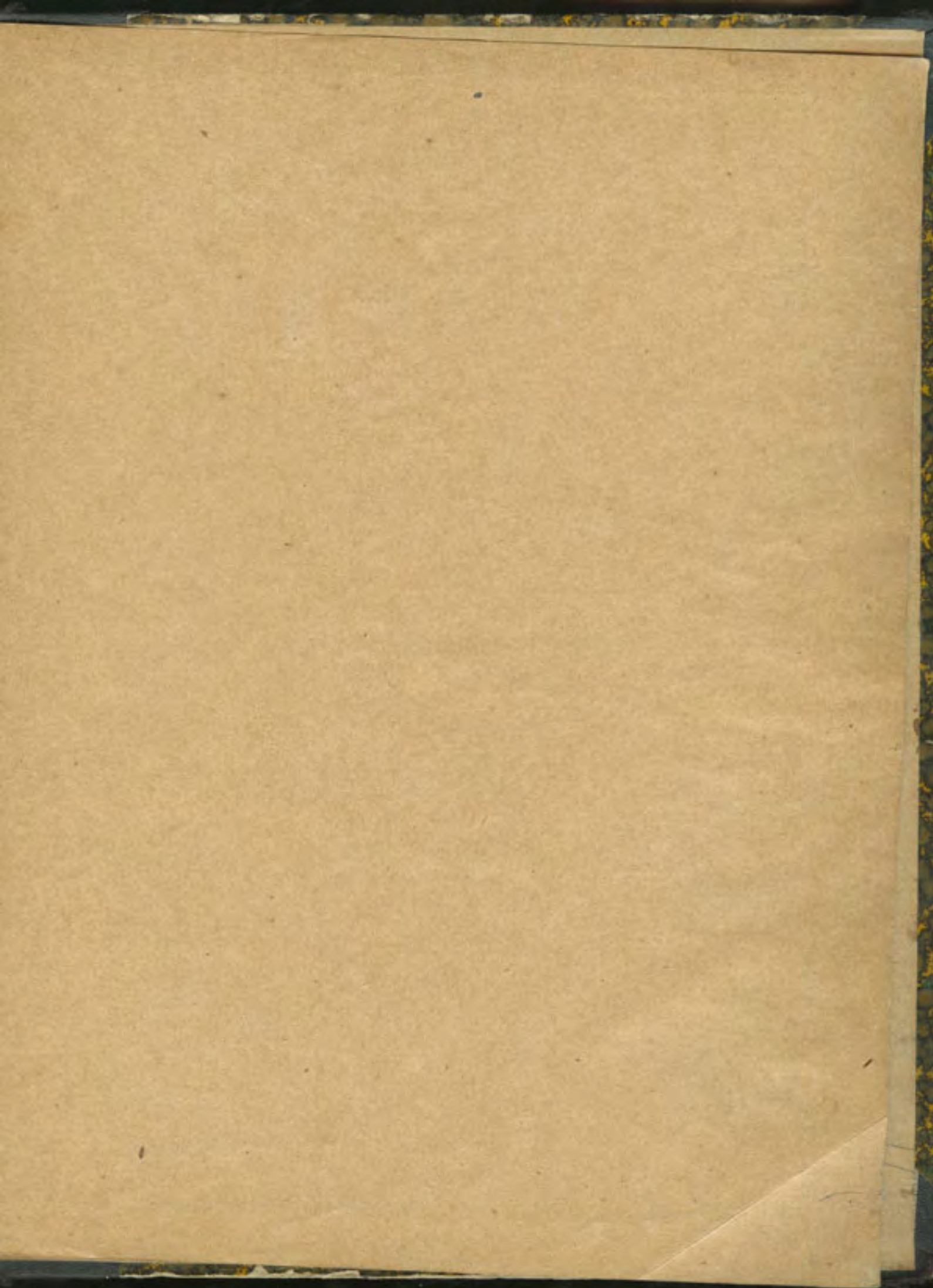
Wówczas poleżyci wyścigamy tak małe, aby refrakcja miała mały wpływ.



Wzrost wysokości
opracowania i
długości i kierunku
długości i kierunku

$$\varphi = \frac{h \sin \theta}{r}$$





$$s = l_A - l_B$$



