Przywiedzenie do powierzchni morza. . . =	—	0,077350.
Zamiana cięciwy na łuk . . . . =	+	0,000870.
Summa . . . . =		6075,8958976.

Można więc z *Delambrem* wziąść 6075^s,9 za długość podstawy Melun, przywiedzioney do powierzchni morza w + 13° termometru Réaumura.

ROZDZIAŁ VII.

Sposoby oznaczania refrakcyi ziemskiey.

---

79. Niech będzie łuk na kuli ziemskiey AB (*fig.* 28), zawarty między obserwatorem umieszczonym w A i mieyscem wyniosłém Bm. Promień światła idący od punktu m do A, wpada do coraz gęstszych warst atmosfery spółśrodkowych kulistych. Jeżeli przez środek ziemi i przez punkta A i m poprowadzimy koło wierzchołkowe, podzieli ono atmosferę na dwie połowy symetrycznie równe; a przeto refrakcya, pochodząca z coraz mocnieyszego pociągania światła przez następnie gęstsze warsty atmosfery, nie powinna zwrócić iego kierunku z płaszczyzny wierzchołkowey. Promień światła od punktu m póydzie liniią krzywą mnopA, nim trafi do oka patrzącego A. A ponieważ umieszczamy przedmioty w kierunku promieni ostatecznie od ciał wpadaiących do oka, przeto obaczymy punkt ziemski m w kierunku Am′, podniesiony od m do m′. Odległość zenitalna prawdziwa punktu m iest ZAm, pozorna zaś odmieniona refrakcyą iest ZAm′; a kąt mAm′ nazywa się *refrakcyą ziemską* (*réfraction terrestre*).

80. Całe to rezonowanie, wystarczaiące do znalezienia refrakcyi ziemskiey, nie iest ściśle prawdziwém. Bo ziemia nie iest doskonałą kulą, ale iest sferoidą wydętą pod równikiem a spłaszczoną przy biegunach. Przeto warsty, na które podzieliliśmy atmosferę, nie są doskonale kuliste, ale maią taki kształt, iaki ma sama ziemia. *La Place* iednak przekonał się rachunkiem, że omyłka stąd pochodząca bardzo iest mała, i ledwo przy poziomie cokolwiek czuć się daie.

Powtóre: Warsty spółśrodkowe, każda wzięta osobno, nie zawsze są iednostayney gęstości; stąd i promień światła złamany nie zawsze leży na płaszczyźnie wierzchołkowey. Owszem doświadczenia PP. *Delambra* i *Puissana* przekonały, że przy poziomie oprócz refrakcyi wierzchołkowey i refrakcya poboczna obserwować się daie. W takich iednak nadzwyczaynych zdarzeniach należy brać kilka szeregów na wartość iednego kąta; i trzeba wybierać przypadki, w których działania refrakcyi poboczney są sobie przeciwne. Wypadek otrzymany z tych szeregów da wartość na odległość zenitalną zarażoną tylko refrakcyą zwyczayną. Zresztą można się takich szczególnych zdarzeń w obserwacyach wystrzegać.

Wymieniwszy te ogólne uwagi o refrakcyi ziemskiey, podaymy sposoby na iey mierzenie.

81. Niech będą na ziemi dwa stanowiska A i B (*fig.* 29), na których ustawialiśmy koło powtarzaiące do brania wzaiemnych odległości zenitalnych. Nazwiymy odległości zenitalne pozorne $ZAB' = d$, $VBA' = d'$. Kąty refrakcyi są: $BAB' = r$, $ABA' = r'$. Będą odległości zenitalne prawdziwe

$ZAB = D = d + r$, $\quad VBA = D' = d' + r'$. $\quad ZAB + VBA = d + d' + r + r'$.

Kąt $ZAB = ABC + C$. $\quad$ Kąt $VBA = BAC + C$.

Więc: $ZAB + VBA = 180° + C = d + d' + r + r'$.

A że refrakcye r i r' prawie są sobie równe, przeto:

$$2r = 180^\circ + C - (d + d'). \qquad r = \frac{C}{2} - \tfrac{1}{2}(d + d' - 180^\circ).$$

$$\frac{r}{C} = \frac{\tfrac{1}{2}C - \tfrac{1}{2}(d + d' - 180^\circ)}{C} = n. \qquad r = nC.$$

Oznaczyliśmy refrakcyą przez same ilości znane.

Ilość n zależy od stanu powietrza. Według doświadczeń *Delambra*, w lecie we Francyi $n = 0{,}075$, w iesieni i na wiosnę $n = 0{,}08$; w zimie zaś od 0,09 do 0,10 wartość swoię odmienia.

W kraiach bardzo goraęych, iak w Arabii i w Egipcie, zdarza się czasem, że n ma wartość odjemną; wtenczas refrakcya ziemska zamiast podnoszenia zniża przedmioty.

82. Chcąc znaleźć kąt C, należy odległość obu stanowisk wymierzoną lub wyrachowaną z sieci troykątów zamienić na łuk, stosownie do wartości łuku koła wielkiego prostopadłego do południka, w punkcie średniey szerokości między dwóma stanowiskami. Na takową zamianę podany iest wzór i ułożone są tablice, które podamy mówiąc o figurze ziemi.

Oprócz tego wzięliśmy w naszym rachunku $r = r'$; co wtenczas tylko się trafia, kiedy wysokość barometru i termometru na obu stanowiskach A i B iest taż sama. Potrzeba przeto zrobić iednoczesne obserwacye w obu mieyscach; albo zrobiwszy obserwacyą w iednèm stanowisku, czekać takiey chwili, żeby i na drugièm wysokość barometru i termometru była prawie taż sama.

Naylepiey brać na każdèm stanowisku wiele szeregów odległości zenitalnych w przyiaznych okolicznościach, to iest: w dni pogodne i około południa. Wzięta średnia z takich obserwacyy używa się do oznaczenia spółczynnika n, i znalezienia różnicy wyniesień dwóch mieysc nad powierzchnią morza.

Zdarzyć się może, że odległości zenitalnych ZAB' i VBA' nie możemy brać z wierzchołka znaków, ale ze spodu lub z boku; wtenczas przywiedziemy takowe kąty do wierzchołka znaków, za pomocą wzorów podanych w §. 44 i 45 rozdziału trzeciego.

ROZDZIAŁ VIII.

Równoważenie jeodezyczne.

83. Jeżeli ilekolwiek punktów ziemskich znayduie się na iedney powierzchni podobney i spółśrodkowey ze średnią powierzchnią spokoynych wód morskich, mówimy, że one leżą na iednym poziomie, czyli że są zrównoważone (*sont de niveau*). Spuściwszy w którymkolwiek nić z ciężarem, ta wskaże liniią wierzchołkową; liniia pionowa do wierzchołkowey, zowie się w równoważeniu liniią pozorną poziomą (*ligne horisontale* ou *ligne de niveau apparent*). Gdyby ziemia była kulą, wtenczas wszystkie liniie wierzchołkowe pionowe do iey powierzchni przecięłyby się w iey środku. Rzeczywiście zaś należy uważać ziemię za sferoidę powstałą z obrotu ellipsy około osi mnieyszey. W tém przypuszczeniu liniie wierzchołkowe będą pionowe do powierzchni sferoidy; ale naywiększa ich część nie przeydzie przez środek ziemi, ale padnie gdzieś blisko niego.

84. Weźmy ziemię za kulę. Niech będą na niey dwa punkta A i B (*fig.* 30) nie równie odległe od iey środka C. Jeżeli łuk AB' iest łukiem kuli zakreślo-

nym z punktu C, wtenczas BB′ będzie różnicą wysokości mieysc A i B nad poziom morza. Odległość zenitalna prawdziwa $ZAB = d + r$. Uczyńmy

$$AB' = K. \quad BB' = H. \quad ZAB = D = d + r.$$

Troykąt prostokréślny AB′C iest równoramienny, przeto:

$$B'AC = AB'C. \text{ Kąt } BAB' = 180^\circ - ZAB - B'AC = 180^\circ - D - 90^\circ + \tfrac{1}{2} C.$$

$$BAB' = 90^\circ + \tfrac{1}{2} C - D.$$

$$\text{Kąt } ABB' = AB'C - BAB' = 90^\circ - \tfrac{1}{2} C - 90^\circ + D - \tfrac{1}{2} C = D - C.$$

W troykącie ABB′... $\text{wst} A : \text{wst} B = H : K$;

$$H = \frac{K.\,\text{wst} A}{\text{wst} B} = \frac{K.\,\text{wst}\,(90^\circ + \frac{1}{2} C - D)}{\text{wst}\,(D - C)}.$$

$$H = \frac{K.\,\text{dost}\,(D - \frac{1}{2} C)}{\text{wst}\,(D - C)} \ldots\ldots (1).$$

Troykąt AB′B można z niewielką omyłką uważać za prostokątny w punkcie B′. Stąd będzie: $H = K.\,\text{sty}\, BAB' = K\,\text{sty} \left\{90^\circ - (D - \tfrac{1}{2} C)\right\}$.

A że $D = ZAB = d + r$; przeto:

$$H = K.\,\text{dosty} \left\{d + r - \tfrac{1}{2} C \right\} = K\,\text{dosty} \left\{ d + \left(\frac{2n - 1}{2}\right) C \right\} \ldots\ldots (2).$$

bo $r = nC$.

Wzór (1) iest ściśleyszy od wzoru drugiego.

Jeżeli H wypadnie ze znakiem dodatnym, wtenczas mieysce B wyższe iest od mieysca A. Kiedy zaś H będzie ze znakiem odjemnym, stanowisko A wyższe iest od stanowiska B.

Wzory (1) i (2) służą na ten przypadek, kiedy z iednego tylko stanowiska A braliśmy odległość zenitalną mieysca B.

Za ilość $K = AB'$ można brać AB. Ilość $D = d + r$ iest znaioma z obserwacyi; kąt C podobnież iest wiadomy.

85. Poszukaymy ieszcze innego wyrażenia na H, kiedy wzięliśmy odległości zenitalne wzaiemne obu stanowisk (*fig.* 29 *i* 30).

Wiemy z §. 81 rozdz. VIII., że: $ZAB = 90^\circ + \frac{1}{2}C + \frac{1}{2}(d - d')$.

$VBA = 90^\circ + \frac{1}{2}C - \frac{1}{2}(d - d')$; Kąt $BAC = 180^\circ - ZAB = 90^\circ - \frac{1}{2}C + \frac{1}{2}(d' - d)$.

$B'AC = 90^\circ - \frac{1}{2}C$. Ztąd: $B'AB = \frac{1}{2}(d' - d)$; $B'BA = 180^\circ - VBA = 90^\circ - \frac{1}{2}C - \frac{1}{2}(d' - d)$.

$$H = \frac{K.\,\mathrm{wst}\frac{1}{2}(d'-d)}{\mathrm{dost}\frac{1}{2}((d'-d)+C)} \ldots\ldots (3).$$

Nayczęściey się zdarza że $\frac{1}{2}C$ można dla małości brać za zero, przeto:

$$H = K.\,\mathrm{sty}\tfrac{1}{2}(d'-d) \ldots. (4).$$

d' oznacza odległość zenitalną pozorną obserwowaną znaku A od linii wierzchołkowey CV, d wyraża odległość zenitalną pozorną znaku B od linii wierzchołkowey CZ.

Kiedy $d' > d$, H iest dodatne, i punkt B leży wyżey od A. Przeciwnie kiedy $d' < d$, H iest odjemne, i punkt B leży niżey od punktu A.

We wzorze (3) w mianowniku różnica $(d' - d)$ zawsze się bierze dodatna; znak tylko otrzymany na H pokaże, czy ono iest dodatne lub odjemne.

Wzór (4) naydogodnieyszy iest do rachowania różnic wysokości nad poziom morza, kiedy tylko K nie iest bardzo wielkie. Maiąc różnicę wysokości wierzchołków znaków, odjąwszy różnicę wysokości wierzchołków znaków nad powierzchnią ziemi, znaydziemy różnicę wyniesień spodów znaków nad poziom morza.

86. Z kolei przedstawia się nam tu ieszcze następuiące zagadnienie. Maiąc stanowisko, z którego widać morze, znaleźć iego wyniesienie nad powierzchnią morza.

Niech będzie znak B (*fig.* 31), z którego postrzegamy morze w kierunku linii BA.

Jeżeli z punktu C zakréślimy łuk AB′ promieniem CA, BB′ oznaczy wyniesienie znaku nad powierzchnią morza.

Weźmy $AC=R$, $ACB=C$, $BB'=N$, $ABV=d+r$.

W troykącie BAC prostokątnym w A.... $BC=\frac{R}{\text{dost}\,C}$.

Stąd: $BB'=BC-AC=\frac{R}{\text{dost}\,C}-R=R\left(\frac{1-\text{dost}\,C}{\text{dost}\,C}\right)=R.\,\text{sty}\,C.\,\text{sty}\,\tfrac{1}{2}\,C.$

Kąt $C=ABV-90^\circ=d+r-90^\circ$.

Zatém: $BB'=R.\,\text{sty}\,(d+r-90^\circ)\,\text{sty}\,\tfrac{1}{2}\,(d+r-90^\circ)$.... (5).

Kiedy nieznamy refrakcyi r, wyrzucimy ią ze wzoru (5) następuiącym sposobem. Zaniedbawszy r mamy: $C=d-90^\circ$. $r=n\,C=n\,(d-90^\circ)$.

Więc: $BB'=R.\,\text{sty}\,(d-90^\circ+n\,d-n.\,90^\circ)\,\text{sty}\,\tfrac{1}{2}\,(d-90^\circ+n\,d-n.\,90^\circ)$.

Dla małości łuku można wziąść za:

$$\text{sty}\,\tfrac{1}{2}\,(d-90^\circ+n\,d-n.\,90^\circ)\ldots.\ \tfrac{1}{2}\,\text{sty}\,(d-90^\circ+n\,d-n.\,90^\circ).$$

Przez co będzie:

$$BB'=\tfrac{1}{2}\,R.\,\text{sty}^2\left\{d\,(1+n)-(1+n)90^\circ\right\}=\tfrac{1}{2}R.\,\text{sty}^2\left\{(1+n)\,(d-90^\circ)\right\}.$$

$$N=BB'=\tfrac{1}{2}\,R.\,(1+n)^2\,\text{sty}^2(d-90^\circ)\ldots.\ (6).$$

87. Weźmy teraz szereg znaków A, B, C, D, E, F..... zbliżaiących się ciągle do powierzchni morza. Jeżeli znak A wyższy iest *np.* od znaku B na $+h$; B od C na $+h'$, C niższe od D na $-d$, D niższe od E na $-d'$, E wyższe od F na $+h''$ i t. p.; nazwawszy wszystkie wyniesienia $h+h'+h''+$etc. przez H, a zniżenia $d+d'+d''+$ etc. przez D, $H-D$ wyrazi różnicę wysokości pierwszego stanowiska A od ostatniego X. Gdy iuż to ostatnie stanowisko leży nad morzem, wyrachowawszy iego wyniesienie nad powierzchnią spokoynego morza, łatwo znaydę wyniesienie nad powierzchnią morza pierwszego stanowiska A.

88. Używaiąc wzorów (4) i (6), potrafię (w rozdziale VI. §. 78) zrównoważyć podstawę AB, to iest znaleść wysokość iednego iey końca nad drugi.

Oprócz tego wyrachuię ilość Aa=h, oznaczaiącą wyniesienie zrównoważoney podstawy nad powierzchnią spokoynego morza.

Chąc zrobić doskonałe równoważenie, potrzeba całą przestrzeń podzielić na drobne części; na każdych dwóch stanowiskach należy brać wzaiemne odległości zenitalne w iedneyże chwili, i to około południa w czasie pogodnym. Niepewność iednak refrakcyi zawsze da błąd do dwóch, trzech, a niekiedy i do 12 stop dochodzący. Pomimo tego, przywiedzenie podstawy do powierzchni morza będzie dokładném.

89. Wzory tu przytoczone podał *Delambre*. Bardzo są one użyteczne w Jeodezyi, a zasadzaią się na tém przypuszczeniu: że refrakcye r i r' w obu stanowiskach, w czasie brania odległości zenitalnych, były sobie równe. Przypuszczenie to nie prowadzi za sobą żadnego błędu, kiedy odległość dwóch stanowisk nie iest bardzo wielka; inaczey zaś wypadałoby użyć wzorów ścisłych podanych w mechanice niebieskiey *La Plasa*.

Trzeba tu ieszcze wiedzieć, że wyniesienie stanowiska nad powierzchnią morza, zowie się *wysokością bezwzględną* (hauteur absolue). Różnica zaś wysokości dwóch iakichkolwiek stanowisk pomiędzy sobą uważanych nazywa się *wysokością względną* (hauteur relative).

90. W rachunku sieci troykątów dla pewności ciągle sprawdzaią się rozmaite wypadki. Tak *np.* ieżeli w troykącie ABC, przywodząc podstawę AB do powierzchni morza, szukaliśmy wyniesień względnych punktów A i B z odległości AB; następnie należy szukać teyże samey rzeczy, porównywaiąc różnicę wyniesień punktów A i C z odległości AC, i punktów C i B z odległości CB. Przez co wyrachuiemy drugą wartość na różnicę wysokości punktów A i B.

Sexterna rozmiarów jeodezycznych głównego biura woiennego francuzkiego przekonywaią: że ieżeli z dobrém narzędziem obserwowane były odległości zenitalne na obu stanowiskach w czasie pogodnym około południa, i gdy były na nie brane średnie wypadki ze znaczney liczby szeregów, wtenczas w troykątach pierwszego rzędu, można bydź pewnym o dwa metry co do różnicy wyniesień znaków nad powierzchnią morza.

Odbywaiąc wskazanym tu sposobem równoważenie, można mniey zważać na dokładność spółczynnika n. Spółczynnik ten bowiem tak iest niestały i zależny od zmian atmosfery, i tak się odmienia w niektórych przypadkach, osobliwie w czasie przytomności słońca w mieyscach zapadłych i wilgotnych, że gdybyśmy nawet przez tysiące obserwacyy potrafili oznaczyć iego godzinną odmianę na każdą porę roku, wziąwszy tylko iednę odległość zenitalną w celu oznaczenia wysokości względnych dwóch stanowisk, bardzobyśmy ieszcze mało mieli podobieństwa do prawdy o dobroci otrzymanego wypadku. Bo refrakcya prawdziwa przy poziomie bardzo się wiele i nieiednostaynie różni od refrakcyi średniey. Stąd wynika, że branie wzaiemnych odległości zenitalnych na obu stanowiskach, iedynym iest środkiem zapobieżenia błędom w ważnych jeodezycznych równoważeniach.

91. Chcąc znaleść wysokość względną dwóch stanowisk C i D (*fig.* 32). pomiędzy sobą niewidzianych, należy upatrzyć trzecie stanowisko A, z którego moglibyśmy brać odległości zenitalne stanowisk C i D, i wymierzyć AC i AD. Za pomocą wzoru (2) ocenimy wysokości względne stanowisk A i C, A i D; z tego wyrachuiemy wysokość względną dwóch stanowisk C i D pomiędzy sobą niewidzianych.

Dla pewności można ieszcze obrać iedno stanowisko B, z któregobyśmy widzieli oba punkta C i D, i wymierzyli odległości CB i BD. To maiąc, łatwo znaydziemy drugą wartość na wysokość względną znaków C i D. Z obu tych wartości wzięta średnia da wypadek bliższy prawdy.

92. Zdarza się czasem w wybieraniu mieysc na znaki, że chcemy znaleźć wartość przybliżoną wysokości względnej dwóch stanowisk pomiędzy sobą niewidzianych. Żądamy *np.* wiedzieć, czy nie mogłoby stanowisko B bydź widzianém ze stanowiska A, kiedy na niém wybudujemy znak za pewną cenę. W tym razie obierzemy takie trzecie stanowisko C, z którego dobrze widzielibyśmy oba stanowiska A i B. Odległości przybliżone AC i BC weźmiemy prosto z iakieykolwiek mappy.

Zobserwowawszy *np.* sextansem zwierciadłowym odległości zenitalne mieysc B i A z punktu C, i uczyniwszy n = 0,08, znaydziemy za pomocą wzoru (2) przybliżoną wartość na różnice wysokości względnych mieysc A i C, B i C. Z tego łatwo ocenimy wysokość względną dwóch punktów A i B. Ta wartość dostateczną będzie do przekonania się, czy proiekt wyniesienia znaku w stanowisku B z pożytkiem może bydź uskutecznionym; albo też czy wycięcie lasu rozdzielaiącego dwa mieysca A i B, wzaiemnie ie dla siebie odsłoni.

93. Wysokości bezwzględne mogą się ieszcze rachować za pomocą barometru, iak się o tém poźniey dowiemy. Bardzo są one potrzebne do odrysowania wypukłości karty kraiu. Oprócz tego, znaiąc wysokości bezwzględne, mogę ocenić odległość każdego punktu od środka ziemi. Ta odległość iest właśnie iedną ze trzech współprzystaw, które ustalaią położenie mieysca na ziemi. Dwiema innemi współprzystawami są długości i szerokości jeograficzne.

94. *Delambre* w tomie drugim dzieła: *Base du S. m. d.* i *Puissant* w tomie pierwszym swoiey Jeodezyi, rozbierali rachunkiem to pytanie: czy refrakcye ziemskie i różnice wysokości względnych i bezwzględnych mieysc rachowane na ziemi uważaney raz za kulę, drugi raz za sferoidę, różnią się lub zgadzaią z sobą. Ale analyza wsparta doświadczeniami przekonała, że błędy nieodbite popełniaiące się w obserwacyi daleko więcey wpływaią na niedokładność wypadku,

aniżeli uważanie ziemi za kulę. Smiało więc tak refrakcye ziemskie, iako też i wysokości względne i bezwzględne mieysc, rachować można w praktyce za pomocą podanych przez nas wzorów. Potrzeba tylko za promień ziemi brać węgielną zawartą pomiędzy punktem obserwacyi i osią obrotu ziemi; a wypadki naybliżey przystąpią do prawdy, kiedy weźmiemy wzaiemne odległości zenitalne na obu *stanowiskach.*

95. Zdeymuiąc prędko kartę górzystego kraiu, kiedy czas nie pozwala wymierzyć dokładnie podstawy, na którey oparlibyśmy całą sieć troykątów, biorąc wzaiemne odległości zenitalne stanowisk, można wyrachować przez przybliżenie różnicę wysokości względnych mieysc i ich odległość, przez funkcyą obserwowanych odległości zenitalnych i promienia ziemskiego R, odpowiadaiącego połowię cięciwy K łączącey dwa stanowiska.

Mamy bowiem $K = 2R.\,\mathrm{wst}\tfrac{1}{2}C.$ $\quad \tfrac{1}{2}C = r + \tfrac{1}{2}(d + d' - 180^\circ).$

A że $r = nC$, przeto: $\tfrac{1}{2}C = \dfrac{90^\circ - \tfrac{1}{2}(d+d')}{2n - 1}.$

Przez przybliżenie mamy: $\mathrm{wst}\,\tfrac{1}{2}C \doteq \dfrac{\mathrm{dost}\tfrac{1}{2}(d+d')}{2n - 1}.$

Stąd różnica wysokości względnych dwóch stanowisk A i B, stosownie do wzoru (4) (§. 85) będzie: $dE = 2R\,\mathrm{wst}\tfrac{1}{2}C.\,\mathrm{sty}\tfrac{1}{2}(d' - d)$;

albo: $dE = \dfrac{2R.\,\mathrm{dost}\tfrac{1}{2}(d+d')}{2n - 1}\,\mathrm{sty}\tfrac{1}{2}(d'-d).$ $\quad K = 2R.\dfrac{\mathrm{dost}\tfrac{1}{2}(d+d')}{2n - 1}$ ...... (7).

Rozwiązuiąc te wzory daiące wartości przybliżone na K i na dE, można wziąść wartość średnią na n, to iest: założyć $n = 0{,}08$.

W praktycznem stosowaniu wzorów (7) zachodzi zawsze wątpliwość co do ścisłego oznaczenia wartości na R i n. Z tem wszystkiem otrzymane wartości na K i na dE dość przystąpią do prawdziwych, kiedy odległości zenitalne d i d′ dobrze były obserwowane.

96. Wyłożywszy wzory używane w praktyce do szukania wysokości względnych i bezwzględnych stanowisk, i rozwiązawszy kilka szczególnych zagadnień, dodam ieszcze iednę ważną uwagę, którą *La Place* dowiódł w trzecim dodatku do teoryi analytyczney rachunku podobieństwa do prawdy (*3me supplément à la Théorie analytique des probabilités*). Treść iey iest następuiąca.

Uważa ten sławny jeometra sieć troykątów łączącą dwa odległe stanowiska, których szukamy wysokości względnych. Nazwawszy średni promień ziemi przez R, liczbę troykątów równobocznych przez n, a długość boku troykąta wyraziwszy przez f; błąd podobny do prawdy pochodzący z niepewności refrakcyi, popełniony w oznaczeniu wysokości względney, proporcyonalny iest ilości $f^2\frac{\sqrt{n+1}}{2R}$. Stąd mu wypada: że za powiększeniem liczby troykątów, czyli za wzięciem mnieyszych troykątów, błąd pochodzący z niepewności refrakcyi, który wpływa na niepewność szukaney wysokości względney dwóch stanowisk, znacznie maleie. Lecz znowu za powiększeniem liczby troykątów, niepewność obserwacyi kątów zaczyna wpływać na omyłkę szukanego wypadku. Łącząc obie te uwagi znalazł *La Place*: że założywszy $n=200$, a $f=1200^m$, można stawić ieden przeciwko tysiącu, że błąd otrzymanego wyrażenia na różnicę wysokości względnych stanowisk, nie przewyższy $\pm 0^m,4130$. Troykąty więc trzeciego rzędu lepiey służą do równoważenia mieysc. I prawidło ogólne podane iest przez tego jeometrę, ażeby boki troykątów użytych do równoważenia stanowisk nie przechodziły 1200^m.