



PRZEMOWA.

TREŚĆ I PORZĄDEK NAUKI

KROTKI RYS

WAŻNIEJSZYCH ROZMIARÓW JEODEZYCZNYCH ODBYWANYCH NA
ZIEMI Z DOŁĄCZENIEM UWAG O JEJ FIGURZE.

WSTĘP.

Ogólny widok prac jeodezycznych.

1. Jaki jest cel główny Jeodezyi. Jaki jest ogólny sposób zdejmowania planu jakiegoś państwa lub prowincyi. Czém się zatrudnia Jeodezya wyższa? *str.* 23
2. Jaki jest cel Topografii. Czém się zatrudnia Równoważenie? . . . 24

R O Z D Z I A Ł I.

W wymiarach jeodezycznych iakich używamy kątomierzy? Jakie są warunki obserwujących się wielkich troykątów; iaki powinien być kształt znaków (signaux) i skład lamp odbijających światło (lampes à réverbère)?

3. Jakich używamy narzędzi do zdejmowania kątów 25
4. Jakie są warunki obserwujących się troykątów *tamże*
5. Doświadczenie uczy: że w rozmiarze kraiu lepiej używać znaczney liczby troykątów do połączenia odległych punktów; byleby tylko użyte troykąty, czyniły zadość warunkom wskazanym przez nas w §. 4. *La Place* starał się pokazać za pomocą rachunku podobieństwa do prawdy, że lepiej używać iak najmniejszey liczby troykątów 27
6. Jakie należy obierać znaki za wierzchołki troykątów 28
7. Lampa z rewerberem bardzo jest dobrym nocnym znakiem. Ognie także umyślnie zapalone dobrze w tym celu służyć mogą. Używając do rozmiaru koła powtarzającego, lepiej stawiać lampy, aniżeli rozniecać krótko trwające ognie. *La Place* zalecił szczególnie użycie lamp w nowym rozmiarze Francyi 29
8. Niedogodności wynikające z użycia lamp. Sposób zaradzania tym niedogodnościom 30
9. Drzewo odosobnione bardzo daleko postrzegac się daie; ale dla nie-

- foremności swoiey niedobrym jest znakiem. Jakich znaków używali Szwedzi w Laponii? 31
10. Znaki zalecane przez *Borde*. Jakich znaków używali *Delambre* i *Méchain*. Jak należy budować znak sposobem *P. Puissana* 32
11. Znak żeby był dobrze widzianym, powinien mieć wysokość $= \frac{1}{7000}$ odległości stanowisk, a szerokość znaku ma być trzecią częścią jego wysokości 33
12. Jakie trzeba nadawać położenie znakowi, kiedy on ze dwóch, ze trzech i więcej stanowisk ma być uwyśniewanym? 34
13. Trzeba się ile możliwości starać, żeby znak odbiiał się na niebo. Nadto potrzeba dobrze notować kolor przedmiotów ziemskich, na które się znak odbiia, dla nadania im zupełnie przeciwney barwy *tamże*
14. Jak się przekonać za pomocą koła powtarzającego, czy znak obserwowany zilkolwiek stanowisk będzie się odbiiał na niebo, lub na ziemię? 35
15. Jaki jest porządek układania planu w zdejmowaniu wielkiej sieci trygonometryczney, i jakie są w tym celu przepisy dane inżynierom jeografom głównego bióra wojennego francuzkiego? 36

R O Z D Z I A Ł E II.

Opisanie składu i użycia koła powtarzającego Bordy.

16. Do mierzenia bardo wielu elementów w Jeodezyi używa się koło powtarzające *Bordy*. Ogólny skład tego narzędzia : 39
17. Jak się robi pierwsza para obserwacyi za pomocą koła powtarzającego? 40
18. Jak się odbywają dalsze powtarzania obserwacyi? 41
19. Do upoziomowania koła powtarzającego używamy dwóch libell do siebie prostopadłych i umieszczonych z tyłu narzędzia : 42
20. Jak się sprawdza dobroć libelli prostopadłej do koła za pomocą nici wierzchołkowej? 43
21. Jeżeli płaszczyzna koła nie jest prostopadłą do poziomu, ale zbacza od położenia wierzchołkowego o kąt *I*, wtenczas można wyprowadzić wzór i według niego ułożyć tablicę na poprawkę obserwowanych odległości zenitalnych przez *f (Z, J)*. *tamże*
22. Jak się przekonujemy za pomocą libell i nici wierzchołkowej o dobrem ustawieniu narzędzia? 45

23. Jak można się przekonać czy oś optyczna lunety jest równoległą do płaszczyzny koła powtarzającego, i jakim sposobem zboczenie to ocenić i znieść można? 46
24. Znając zboczenie osi optycznej, łatwo znaleźć wzór na poprawkę odległości zenitalnych obserwowanych. Poprawka ta na gwiazdę biegunową jest $= 0$ 47
25. W kołach powtarzających dwie bywają ważne niedokładności; pierwszą jest chętnianie się lunety (*l'erreux du centrage*), drugą niedokładność śrub utrzymujących lunetę. Łatwo oba te błędy poznać i ocenić. Jeżeli oba końce nie są jednostajnej wagi, ale jeden którykolwiek jest cięższy od drugiego, wtenczas wypada błąd w braniu kątów, zależący od uginania się lunety (*flexion de la lunette*) *tamże*
26. Jakie są uwagi szczególne stosujące się do odbywania obserwacyi z kołem powtarzającym. Jakim sposobem można za każdym razem znaleźć gwiazdę obserwowaną się w lunecie koła powtarzającego? *Delambre* radzi szczególnie obserwowować α i β małego niedźwiedzia, dla oznaczenia szer: jeogr: miejsca 50
27. Dla oznaczenia szer. jeogr. miejsca, biorą się odległości zenitalne gwiazd i słońca około południka. Jak się znaleźć wzór na przywiedzenie odl: zen: gwiazd, leżących wyżej bieguna, do południka 54
28. Zastosowanie wzoru §. 27. do rozmaitych przypadków 55
29. Obserwując odl: zen: gwiazd leżących niżej bieguna, jak znaleźć przywiedzenie tychże odl: zenit: do południka *tamże*
30. Jakim sposobem wzory §. 27. i 29. układają się w tablice? 56
31. Mała niedokładność wartości na D i na L nie wpływa bynajmniej na wartość poprawki. Uwaga co do niedokładności kąta P, i jakie podał prawo *Delambre* na robienie obserwacyi odl: zen: gwiazd, dla oznaczenia szer: jeogr: miejsca *tamże*
32. Jaki jest ważny użytek z układania tablic na poprawki x. Najlepiej jest, dla oznaczenia szer: jeogr: obserwować α i β małego niedźwiedzia; a strzedz się potrzeba ile możliwości obserwacyi gwiazd zenitalnych? 57
33. Jak się odbywa działanie samo oznaczenia szer: jeogr: miejsca? Przykład téy roboty 58
34. Jak się biorą wysokości znaków za pomocą koła powtarzającego? 60
35. Jak się obserwują kąty położeń za pomocą koła powtarzającego? *tamże*
36. Sposób przekonania się czy osie optyczne lunet koła powtarzającego leżącego poziomo są równoległe od płaszczyzny samego koła 62

37. Jak się wyprowadza wzór na poprawę obserwowanych kątów położeń błędnych dla mimośrodka lunety dolney koła powtarzającego? . . . *tamże*
38. Jak się wynajduie za pomocą koła powtarzającego poziomołuk iakiegokolwiek znaku. Tu porównywamy znak ze słońcem 64
39. Zamiast słońca można użyć gwiazd, a osobliwie gwiazdy biegunowey. *Delambre* podał cztery ważne prawidła wpływaiące bardzo na otrzymanie pewnego wypadku w obserwacyach poziomołuku stanowisk . . . 66
40. Jak naykorzystniey ustawiać trzy nogi śrubowe koła powtarzającego w rozmaitych obserwacyach 67

R O Z D Z I A Ć III.

Przywiedzenie kątów położeń do poziomu.

41. Wielorakiego gatunku kąty biorą się na każdém stanowisku? Dla czego kąty położeń przywodzą się do poziomu? 68
42. Kąty położeń potrzeba ieszcze przywodzić do środka stanowisk i do środka znaków obserwowanych 69
43. Jak się wyprowadza wzór na przywiedzenie obserwowanych kątów położeń do poziomu. Kiedy ta poprawka równa się zeru? 70
44. Jak potrzeba sprrowadzać obserwowane odległości zenitalne do innego punktu na iedneyże linii pionowey leżącego 74
45. Kiedy narzędzie do brania kątów umieszczone było w pewney odległości od wierzchołka obserwowanego kąta położenia, przywieść odległości zenitalne obserwowane do wierzchołka tegoż kąta *tamże*

R O Z D Z I A Ć IV.

Przywiedzenie kątów położeń do środka stanowisk.

46. Jak się wyprowadza wzór ogólny na przywiedzenie kątów położeń do środka stanowisk 76
47. Jak się oznacza w praktyce kąt kierunkowy, i iaką potrzeba dawać baczność w rozwiązani i praktyczném wzoru na wielkość kątów? . . . *tamże*
48. W obserwacyach poziomołuku, kiedy porównywamy ciało niebieskie

- z przedmiotem ziemskim; poprawka znacznie się upraszcza, a nawet może być $= 0$ 77
49. Poprawka będzie $= 0$, kiedy umieścimy narzędzie na okręgu koła opisanego na trójkącie ABC *tamże*
50. Tu wyprowadzamy wzór (2) na poprawkę, podany naprzód przez *Delambra*. Następnie podaliśmy sposoby oznaczenia ilości r , y , D , G . . . 78
51. Kiedy środek stanowiska przypada w wieży okrągłej, iak się wtenczas oznaczają ilości r i y ? 79
52. *Powtórę*. Kiedy umieściliśmy narzędzie, na prostopadłej spuszczonej ze środka wielokąta na jego bok, wtenczas bardzo łatwo ocenić r i y . . . 80
53. *Potrzącie*. Uważamy tu, że narzędzie do brania kątów ustawione było na przedłużeniu któregokolwiek boku *tamże*
54. *Poczwarę*. Kiedy z miejsca, w którym stoi narzędzie, widzimy przekatną wielokąta foremnego, wtenczas łatwo można wyprowadzić wzory na rachowanie r i y ; albo też można to zagadnienie rozwiązać prostym mierniczym sposobem 81
55. *Popięte*. Jeżeli z punktu w którym stoi narzędzie widzimy bok wielokąta foremnego, i możemy mierzyć odległości narzędzia od obu końców tegoż boku, wyprowadzić wzór ogólny (α) na znalezienie r i y . . 82
56. *Poszóstę*. Kiedy nie widzimy jednego końca boku, ale możemy mierzyć odległość obu końców tegoż boku od miejsca, w którym stoi narzędzie, iak potrzeba postąpić, żeby oznaczyć r i y za pomocą wzoru (α)? 84
57. *Posiódne*. Kiedy możemy tylko mierzyć y' i r' , iak ocenić r i y także za pomocą wzoru (α)? *tamże*

R O Z D Z I A Ę V.

Przywiedzenie ramion kątów położonych do środka znaków obserwowanych.

58. Znaleźć poprawkę na przywiedzenie ramienia kąta położenia do środka znaku obserwowanego, kiedy przecięcie jego ma kształt prostokąta . 85
59. Uwaga co do niepewności tej poprawki w rozmaitych okolicznościach. *tamże*
60. Znaleźć wzór na poprawkę, kiedy przecięcie znaku obserwowanego jest kołem 86
61. Jak się oznacza przez obserwacyą wartość na kąt $x - z$? 87
62. Uwaga co do niepewności poprawki. Najlepiej iey unikać, albo zamiast znaków dziennych używać lamp z rewerberami 89

R O Z D Z I A Ł VI.

W y m i a r p o d s t a w y.

63. Chcąc rozwiązać troykaty składające główną sieć kraiu, potrzeba wymierzyć choć jedną podstawę (*base*) , 90
64. Na jakim miejscu należy obierać podstawę? : *tamże*
65. Długość podstawy powinna być odpowiednią długości boków troykatów. Przykłady długości rozmaitych podstaw *tamże*
66. Jakich można używać prętów do mierzenia długości podstawy? Przykłady szczególne różnego rodzaju prętów używanych przez jeometrów do mierzenia podstaw 91
67. W robotach niewielkiej wagi można używać prętów sosnowych lub iodłowych wygotowanych w oleiu i w równoległobok oprawionych. Używając prętów metalowych potrzeba znać najdokładniey ich rozszerzalność na 1° termometru *tamże*
68. Opis składu prętów platynowych *Bordy* : 93
69. Jak się odbywa wybicie podstawy kołkami? Osie kołków choćby zbaczały cokolwiek od linii prostey, którą idzie podstawa, błąd iednak stąd wynikający prawie nic nie wpłynie na długość mierzoney podstawy. 95
70. Opisanie szczegółowe samego wymiaru podstawy 97
71. W mierzeniu podstawy starać się należy: żeby powierzchnia spodnia blaszki przysuwaney zgadzała się z powierzchnią górną pręta następującego. Kiedy się nie uczyni zadość temu warunkowi, wtenczas wyніка mały błąd, który iednak na całej podstawie zaledwo 2 lub 3 linie wynosi, a przeto śmiało zaniedbany być może 99
72. Pręty przykładane niekoniecznie będą leżały na linii prostey, którą idzie podstawa; owszem nayeściej się zdarza, że są cokolwiek do siebie nachylone. Błąd iednak stąd pochodzący, iako niezmiernie mały, śmiało zaniedbany być może *tamże*
73. Używając do rozmiaru prętów platynowych zawsze trzeba się przekonywać, czy za zetknięciem prętów wernier posuwney blaszki odpowiada zero 101
74. Używając do wymiaru podstawy innych jakichkolwiek prętów metalicznych, potrzeba w czasie mierzenia zapisywać temperaturę, i potem przywodzić całą podstawę do 0°. *tamże*
75. Sprawdzenie wymiaru podstawy sposobami *Zacha* i *Inghiramiego* 102

76. Zdarzyć się może, że podstawa mierzona nie szła zupełnie w kierunku linii prostej, ale w jakimś miejscu zakrzywiła się; potrzeba wtenczas rachunkiem przywieść mierzoną podstawę do linii prostej. 104
77. Jakim sposobem można wymierzoną podstawę przywieść do powierzchni morza 107
78. Następnie po tym Rozdziale szczególny przykład 108

R O Z D Z I A Ł VII.

Sposoby oznaczania refrakcyi ziemskiej.

79. Co nazywamy refrakcją ziemską? Tłumaczenie tego fenomenu 112
80. Z jakich względów rezonowanie nasze w §. 79 jest niedostatecznym? Do znalezienia jednak refrakcyi ziemskiej rezonowanie to wystarcza 113
81. Wyprowadzamy wzór ogólny na refrakcją ziemską. Wchodzi do niego współczynnik n , który się oznacza przez obserwacją *tamże*
82. Uwagi stosujące się do rozwiązywania w praktyce wzoru podanego na refrakcją, do ocenienia współczynnika n i robienia obserwacyi dogodnych dla oznaczenia dobrej refrakcyi 114

R O Z D Z I A Ł VIII.

Równoważenie jeodezyczne.

83. Kiedy punkta powierzchni ziemi znajdują się na jednym poziomie, czyli są zrównoważone? 115
84. Chcąc zrównoważyć dwa stanowiska A i B, jeżeli możemy brać odległość zenitalną z jednego tylko stanowiska, jakim sposobem wyprowadzić wzory (1) i (2) na znalezienie różnicy wysokości względnych obu tych miejsc? *tamże*
85. Jeżeli na obu stanowiskach można brać wzajemne odległości zenitalne, jak wtenczas wyprowadzić wzory (3) i (4) na rachowanie wysokości względnych stanowisk? 117
86. Mając stanowisko, z którego widać morze, znaleźć jego wyniesienie nad powierzchnią morza *tamże*

87. Jakim sposobem wynayduie się wyniesienie nad powierzchnią morzã końców podstawy? 118
88. Jakie trzeba zachować ostróżności, kiedy chcemy dokładnie zrównoważyć podstawę i znaleźć ściśle iey wyniesienie nad powierzchnią spokojnego morza? *tamże*
89. Co się nazywa wysokością względną i bezwzględną stanowisk? 119
90. W ważnych równoważeniach jeodezycznych branie wzajemnych odległości zenitalnych na obu stanowiskach naywięcej zapobiega błędom otrzymanych wypadków *tamże*
91. Jak znaleźć wysokość względną dwóch stanowisk pomiędzy sobą niewidzianych? 120
92. Kiedy mam zamiar wystawić znak w miejscu A niewidzianym z B, iak można znaleźć przez przybliżenie wysokość względną obu tych miejsc? 121
93. Na co istotnie potrzebna iest wiadomość wysokości bezwzględnych stanowisk w Jeodezyi? *tamże*
94. Czy wyprowadzone przez nas wzory w przypuszczeniu, że ziemia iest kulą, mogą się z pożytkiem używać w praktyce? *tamże*
95. Zdeymuiąc prędko kartę górzystego kraiu, znaleźć wzory na oznaczenie odległości i wysokości względnych stanowisk przez funkcją d, d', n i R . 122
96. *La Place* przekonał się za pomocą rachunku podobieństwa do prawdy, że do równoważenia jeodezycznego naykorzystniey używać troykątów trzeciego rzędu 123

R O Z D Ź I A Ł IX.

Rozwiązywanie troykątów kulistych jeodezycznych.

97. Troykąty wypadające z rozmiarów jeodezycznych śmiało można rozwiązywać tak iak troykąty kuliste 124
98. Pokazuiemy *naprzód* na fig. 33, że: $x + y' = y + x' = ACDB = AFEB$. *Po wtóre*: że powierzchnia taśmy $A = \frac{A \cdot r^2 \pi}{90^\circ}$ *tamże*
99. Tu dowodzimy: że powierzchnia troykąta kulistego $ABC = r^2 \cdot \text{wst } 1'' (A + B + C - 180^\circ)$ 125
100. Jaka iest pospolita wartość przepelnienia w troykątach wypadających z rozmiarów jeodezycznych? Naywiększy troykąt na powierzchni kuli ziemskiej obserwowany był przez PP. *Biot* i *Arago* 126

101. Wyprowadzić wzór podany przez *Ležandra*, a rozwinięty na szereg przez *Delambra*, w którym przepełnienie wyrażone jest przez funkcją dwóch boków i kąta między nimi zawartego.
- Odsyłacz.* Mając sty $x = \frac{m \cdot \text{wst } y}{1 \pm m \cdot \text{dost } y}$, albo sty $x = \frac{m \cdot \text{dost } y}{1 \pm m \cdot \text{wst } y}$, znaleźć szereg na wyrażenie x przez funkcją m i y 127
102. Tu wyprowadzamy inny wzór na przepełnienie podany przez *Delambra*, w którym przepełnienie wyrażone jest przez funkcją dwóch boków i dwóch kątów im przeciwnych. Według tego wzoru ułożył *Delambre* tablicę 129
103. Troyką kulisty, który ma boki nie wiele się różniące od linii prostych, można rozwiązywać tak iak troyką prostokreślny, którego boki równe są w długości bokom troyką kulistego, a kąty równają się odpowiednym kątom troyką kulistego zmniejszonym $\frac{1}{3}$ przepełnienia. Twierdzenie to dowiódł naprzód *Ležandr* 131
104. *Delambre* rozwiązuje zamiast troyką kulistych troyką prostokreślne zawarte pomiędzy cięciwami podpierającemi boki tychże troyką kulistych. W tym sposobie trzeba mieć wzór na przywiedzenie kątów kulistych do kątów cięciw 135
105. Do rozwiązania wzoru (9) §. 104. trzeba mieć przybliżoną wartość na boki a i b , rozwiązując dany troyką kulisty tak iak prostokreślny 136
106. Uwaga względem użycia w praktyce sposobów podanych na rozwiązanie troyką kulistego przez *Delambra* i *Ležandra* *tamże*
107. Sposób zapisywania rachunku troyką jeodezycznych w pewną porządną tablicę 137

R O Z D Z I A Ł E X.

Odnoszenie punktów karty kraiu do linii południowej i drugiej osi do prostopadłej.

108. Tu się zastanowimy nad odnoszeniem stanowisk do linii południowej i drugiej osi do niej prostopadłej 140
109. Jaki jest kształt równika, równoleżników i południków ziemskich, jeżeli ziemię uważamy za kulę, za bryłę obrótowną, albo za nieforemną sferoidę? *tamże*

110. Jak się rachują współprzystawy znaków i długość linii południowej sposobem *Ležandra*? 142
111. Można linią południową oznaczyć na ziemi za pomocą przenośnej lunety południkowej, albo za pomocą koła powtarzającego. Wybawszy tedy kierunek kołkami, odmierzymy długość sążniami lub metrem, tak iak podstawę sieci trójkątów 144
112. Co to jest linia jeodezyczna i czém się różni od prawdziwej linii południowej? *tamże*
113. Sposoby podane na oznaczenie i wyrachowanie lub też wymierzenie linii południowej, zupełnie dają się zastosować do drugiej osi do niej prostopadłej 145
114. Niektórzy jeografowie szukając współprzystaw prostokątnych stanowisk, rozwiązują trójkąty kuliste wprost iakó prostokątne. Rachunek ten jest łatwiejszy, ale nie tak dokładny iak poprzedzający . *tamże*
115. Jakie jest naydogodniejsze pravidło w nadawaniu znaków wyrachowanym współprzystawom prostokątnym stanowisk? *tamże*
116. Jak się rysuje karta sposobem *Kassyniego*? *tamże*
117. Uwagi nad niedogodnością takich kart 146

R O Z D Z I A Ł X I.

Uważając ziemię za elipsoidę obrótowną, znaleźć wzory na oznaczenie rozmaitych linii tej bryły przez funkcją szerokości jeograficznej, i zastosować je do rozwiązania rozlicznych zadań w jeodezyi.

118. Jaki sobie zakładamy cel w tym Rozdziale? 147
119. Wyprowadzamy wzory (1) (2) (3) (4) (5) dające wartość na styczną, podstyczną, węgelną, podwęgelną i t. d. w elipsoidzie obrótownej, przez funkcją a, e, L *tamże*
120. Możnaby do wyprowadzonych w §. 119. wzorów wprowadzić zamiast e , wst $J = e = \left(\frac{a^2 - b^2}{a^2} \right)^{\frac{1}{2}}$, tak iak to zrobił *Delambre*. Czego nas uczy wartość na CM ? 149
121. Wyprowadzamy wzór (6) na promień ziemi r przez fL , i wzór (7) na toż samo r wyrażone przez funkcją λ , szerokości jeogr. punktu ziemskiego uważanego na kuli 150

122. Tu zatrudniamy się wyprowadzeniem szeregu (8), który daje wartość na λ przez fL *tamże*
123. Wyprowadzamy wzór (9) na szerokość jeogr. odniesioną do środka ziemi przez fL 152
124. Wyprowadzamy wzór (10) na promień krzywizny południków ziemskich R *tamże*
125. Łatwo wyrazić spłaszczenie α przez funkcją mimośrodu e . Za przykład wyrażamy R przez $F \cdot \alpha$ 153
126. W tym §. wypisuiemy wzory przez nas wyprowadzone i potrzebniejsze w Jeodezyi *tamże*
127. Podajemy wzór (11) na rachowanie długości łuku południka ziemskiego, zaczynającego się na równiku, przez $f(c. L)$ 155
128. Ze wzoru (11) wyciągamy wzór (12) na rachowanie długości łuku zawartego pomiędzy dwoma punktami, których szer. jeogr. są L i L' . Nakoniec wpadamy na wzór (13), który daje wartość na długość czwartej części południka przez $f(S. S'. L. L')$ 156
129. Ze wzoru (13) otrzymujemy wzór (14) na długość metru wyrażoną przez $f(S. S'. L. L'. \alpha)$ 157
130. Długość czwartej części południka nie zależy od spłaszczenia, a stopień południka mierzony pod 45° szer. jeogr., dość ściśle jest dziećdziesiątą częścią ćwiartki południka *tamże*
131. Za pomocą wzoru (14), porównywiając długość łuku mierzonego we Francyi i w Peru, wyciągamy sposobem *Delambra* długość metru i czwartej części południka, oraz wynaydujemy wartość spłaszczenia $\alpha = \frac{1}{309,6}$ *tamże*
132. Wyprowadzamy tu wzór (17) na spłaszczenie $\alpha = \frac{g - g'}{3g(\text{wst}^2 L - \text{wst}^2 L')}$; spłaszczenie α wyrażone jest przez funkcją mierzonych dwóch stopni południka g i g' , i obserwowanych dwóch szerokości jeogr. L i L' . 159
133. Rys ogólny rozmaitych wypadków otrzymywanych na spłaszczenie, stosownie do rozlicznych wymiarów odbywanych na powierzchni kuli ziemskiej, i do różnego sposobu kombinowania ich z sobą. Z tego wszystkiego wynika, że krzywość południków ziemskich jest nieforemna *tamże*
134. Figurę ziemi można jeszcze mierzyć za pomocą wahadła biącego sekundy, i kilku sposobami podanemi w Astronomii 162

135. Jakie są używawsze wartości spłaszczenia; i jaką ma wartość spłaszczenie, kiedy połowę osi mniejszey ellipsy bierzemy za iedność? . . . 163
136. Jak się wynayduie za pomocą wzoru (17) długość iednego stopnia południka leżącego pod 45° szerokości? Porównanie wypadków otrzymanych na długość metru przez *Delambra* i przez kommissyą francuzką miar i wag 164
137. Oznaczyć w metrach lub w sążniach długość promienia ziemskiego przy równiku i przy biegunach, stosownie do $\alpha = \frac{1}{334}$ *tamże*
138. *Delambre* wyrachował wartość w metrach na a i na b, stosownie do $\alpha = \frac{1}{308,65}$. Nadto tenże sam Jeometra podał wzór na oznaczenie w metrach długości łuku zaczynającego się na równiku, a kończącego pod szerokością L. 165
139. Jakim sposobem można otrzymać wzór służący na zamianę stopni równoleżników ziemskich na metry? Wzór ten ułożył P. *Puissant* w tablicę 166
140. Inny wzór na otrzymanie wprost stopni równoleżników w metrach, i odmiany ich długości co 10'. 168
141. Jakie są wzory na zamianę stopni szerokości jeograficzney, czyli stopni południków ziemskich na metry? Według tych wzorów znayduie się ułożona tablica w I. tomie Jeodezyi P. *Puissana* 169
142. Otrzymać szereg na węgielną AM, który ułożono w tablicę 170
143. Podobnymże sposobem otrzymali Jeometrowie szeregi na inne liniie ellipsoidy ziemskicy, i poukładali w tablice 171

R O Z D Z I A Ł XII.

Rachunek długości i szerokości oraz poziomołuków znaków obserwowanych.

144. Zamierzamy sobie szukać długości, szerokości i poziomołuków znaków obserwowanych; bo te elementa ustalają położenie miysce na powierzchni ziemi, i potrzebne będą później do wykresłania rozmaitym sposobem kart kraiu *tamże*
145. *Sposob Lezandra.* Uważając naprzód ziemię za kulę, wynayduiemy długość, szerokość i poziomołuk ABP punktu B, z długości i szerokości punktu A. Tu kąt PAB iest prosty 172

146. Tu wynajdujemy poprawkę na szerokość punktu B dla eliptyczności ziemi 174
147. Wypisujemy wzory przez nas dowiedzione, nadając im kształt dogodny do rozwiązania przez logarytmy 175
148. Podajemy wzory na zamianę łuku południka i koła prostopadłego do południka na sekundy. Ścisłejsze w tym celu wzory podane są przez *Plessisa* 176
149. *Sposób Delambra*. Wzór na szerokość jeograficzną punktu B przez f (L. Z. φ , e). 177
150. Wyprowadzamy wzory na poziomofuk ABP i różnicę długości jeograficznych $P=APB$. Nadto pokazujemy, że poprawka poziomofuku dla figury ziemi śmiało zaniedbaną być może 179
151. Wypisujemy wzory *Delambra* już przez nas dowiedzione w porządku najdogodniejszym do praktycznego rozwiązania 181
152. Podajemy wzór *Delambra* (γ) służący do rachowania długości łuku południka leżącego pomiędzy obserwowaną siecią trójkątów 182
153. Powtóre: podajemy drugi wzór *Delambra* (δ) także na szukanie długości linii południowej 184
154. Uwagi nad stosowaniem wzorów ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$) w praktyce, i nad wielką łatwością ich rozwiązywania. Pierwszy *Dionizy du Séjour* rozwiązał zagadnienie o wynalezieniu położeń jeograficznych znaków obserwowanych 185
155. Znaleźć ściśle wzory na rachowanie współprzystaw prostokątnych stanowisk, i na ocenienie długości linii południowej przez funkcją wyrachowanych położeń jeograficznych 187
156. *Puissant* na karcie 320 swojej *Jeodezyi* podał wzór (Σ) służący na rachowanie długości łuku równoleżnika leżącego pomiędzy siecią trójkątów, w których położenia jeograficzne stanowisk są znane. Tu wyprowadzamy ten wzór najkrótszym ile być może sposobem 188
157. Oznaczanie różnic długości jeograficznych za pomocą błysnic znaków ogniowych 190

R O Z D Z I A Ł XIII.

Sposoby poprawiania położenia jeograficznych głównych punktów karty za pomocą wzorów trygonometrycznych różniczkowych.

158. Jaki sobie zamierzamy cel w tym Rozdziale? 196
159. Znaleźć błąd popełniony w wyrachowanej szerokości, długości i poziomości stanowisk, z odkrytej małej omyłki we współprzystawach prostokątnych *tamże*
160. Znaleźć poprawkę na szerokość, długość i poziomość z przyczyny odmiany poziomości 197
161. Kiedy szerokość pierwszego stanowiska była błędną o dL , znaleźć odmiany jakie ona sprawiła w szerokości, długości i poziomości innych stanowisk 199
162. Jak poprawić długość boków trójkątów jeodezycznych, rachowaną z podstawy B błędnej o dB 200
163. Wyprowadzić wzory *Puissana* na dP' i dL' dla odmiany spłaszczenia α . 201

R O Z D Z I A Ł XIV.

O rachowaniu powierzchni ziemi lub jakiegokolwiek iey części.

164. Znaleźć powierzchnię kuli ziemskiej w hektarach 204
165. Logarytm powierzchni jakiegokolwiek trójkąta kulistego wyrażony w metrach kwadratowych = logarytmowi przepelnienia $+11,8496358984$. Według tego pravidła łatwo znaleźć powierzchnię jakiegokolwiek wielokąta w metrach kwadratowych, dzieląc go na trójkąty kuliste . . . *tamże*
166. Mając kartę odrysowaną sposobem *Kassyniego*, a tém samém podzieloną na trapezy, wyrachować ich powierzchnie 205
167. Oznaczyć w hektarach powierzchnie pięciu pasów, na które dzieli jeografowie kulę ziemską *tamże*

R O Z D Z I A Ł XV.

O równoważeniu barometrycznym.

168. Parcie słupa atmosfery wywarłe na jedność powierzchni jest:
 $\pi = gmh \dots (1)$; g oznacza siłę ciężkości, m gęstość żywego srebra;
 h wysokość słupa żywego srebra 207
169. Jakie należy wybierać chwile, i jakie zachować ostrożności, w obserwacjach wysokości barometru służących do mierzenia wysokości miejsc? *tamże*
170. Przynajmniej prawa znane z Fizyki, potrzebne do wyprowadzenia wzoru na mierzenie wysokości za pomocą barometru 208
171. Wyprowadzamy wzór ogólny (2) na sprężystość powietrza p , wyrażoną przez funkcją gęstości powietrza ρ , i temperatury x 209
172. Wyprowadzamy zrównanie (3), które złączone ze zrównaniem (2), daje wartość na p i na ρ *tamże*
173. Szukając wartości na $\log \frac{\pi}{p}$ raz z parcia powietrza przy powierzchni ziemi i pod wysokością z , drugi raz z ciśnienia żywego srebra, otrzymujemy wzór (5) na z wyrażone przez $f(t, h, h')$ 210
174. Opowiedzieć sposobem jakim P. *Ramond* oznaczył we wzorze (5) współczynnik stały $\frac{a}{kg} = 18336$ metrom 212
175. Zastosować wzór (5) do rozmaitej szerokości geograficznej. *tamże*
176. Jak się rozwiązuje w praktyce wzór (α)? *tamże*
177. W wymiarze niewielkich wysokości, można znacznie uprościć wzór (α), i wyrazić go pod postacią (β). Wzór ten ostatni daleko się prędzej rozwiązuje od poprzedzającego 213
178. Jakim sposobem P. *Biot* przerobił wzór (β) na inną postać (γ), i ułożył go w tablicę 214
179. Obserwacje meteorologiczne robione dokładnie przez znaczny przeciąg czasu na rozmaitych punktach ziemi i nad powierzchnią morza, posłużyłyby do oznaczenia wysokości bezwzględnych tychże punktów. 215
Przykład oznaczenia wysokości Genewy nad powierzchnią morza, za pomocą tablicy *Biota* 216
180. Jak się poprawia obserwowana wysokość żywego srebra w barometrze z wianienką, za pomocą tablicy *La Plasa*, która daje zniżenia słu-

	pa żywego srebra w barometrach z wianienką, wynikające z kapilar- ności rurki barometrycznej?	216
181.	Jak użyć tablicy <i>Biota</i> kiedy h przewyższa $0^m,765$?	217
182.	Jak użyć tablicy <i>Biota</i> kiedy h jest mniejsze od $0^m,600$?	<i>tamże</i>
183.	Jak się rozwiązuje przykład szczególny kiedy obie ilości h i h'' nie mie- szczą się w tablicy?	218
184.	Jak postąpić w rozwiązaniu szczególnego przykładu kiedy $t+t'$ prze- wyższa $+42^\circ$, lub mniejsze jest od $+12^\circ$?	219
185.	Oznaczenie wysokości wieży święto-Jańskiej	<i>tamże</i>
186.	Wzmianka o tablicach barometrycznych <i>Oltmana</i> , <i>Lindenau</i> i <i>Ar- chapielskiego</i>	224

DODATEK DO ROZDZIAŁU II.

	<i>Opis składu i użycia teodolitu powtarzającego Reichenbacha</i>	225
--	---	-----
