

1842
1843
1844



Zaborowski
Isczetywa
praktyczna,
1792y.

GEOMETRYA PRAKTYCZNA

przez

X. Ignacego Laborowskiego S. P.



W WARSZAWIE

w Drukarni J. K. Mei, i Rzeczypospólitey
u XX. Scholarum Piarum.

1792.

Edycya Druga Poprawna.

J. Leszkiewicz

JEOMETRYA PRAKTYCZNA

przez

X. Ignacego Laborowskiego S. P.



W WARSZAWIE

w Drukarni J. K. Mci, i Rzeczypospólitey
u XX. Scholarum Piarum.

1 7 9 2.

Edycya Druga Poprawna.

7. Leskew

J. Leszkiewicz

Yan. 1792

DO
NAYIASNIEYSZEGO
STANISŁAWA AUGUSTA
KROLA POLSKIEGO
WIELKIEGO XIĄŻĘCIA LIT: &c. &c.

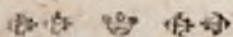
NAYIASNIEYSZY PANIE.

X Iążkę *Jeometryi Praktycznéy* na
widok publiczny wychodzącą, odważam
się złożyć u Tronu *W. K. Mci PANA*
MOIEGO MIŁOSCIWEGO. Owoc
tén dobroczynnéy *Opieki*, który *W. K.*
Mość dla *Nauk Kraiowi* pożytecznych

DI

Janus

udzielasz; nie mógł być sprawiedliwiey
 nikomu poświęcony, iak Tęmu KRO
 LOWI, Któremu dowcip Narodowy
 pokrzepienie, a chęć do pracy, gorli-
 wą śmiałość powinna. Szukać pomysł-
 nięszych dla Kraiu losów w onego o-
 świeceni, zawsze było cechą Wielkich
 KROLOW. W zapadłych Dzieiów
 naszych wiekach, nie wielu dowcipu O-
 piekunów znajdziemy: Walący wszystko
 oręż, bardzięj smakował. W. K. Mość
 zaczęteś Panowanie Sieoię od oświeceni
 Polaka, bo chwaty dla siebie na gruncie
 trwatęy iego pomysłności szukateś: a na-
 znaczyleśy raz schronienię dla Nauk
 u Siego Boku; do tego kresu Pańska



o nie posunąłeś troskliwość, iż niemasz
dzieła, byle tylko ceszę pracy i iakiego-
kolwiek użytku nosiła, którego byś łaska-
wie nie przyjął. Nie z cudzego to mó-
wię doświadczenia, lecz z mego. Od
niejakiego czasu, na miyscu ciągłą *W. K.*
Mci Protekcyą zaszczyconem, Nau-
czyciela *Matematyki*. sprawując powin-
ność, miałem szczęście kilka *Jeometry-*
cznych rozmiarów, na których się *Młódź*
téy Nauki pilnuiąca zaprawiała, w *Rę-*
ku W. K. Mci złożyć. Pierwsze to u-
stówanie dobrotliwie przyjęte, śmieliło
mnie, bym się na coś większego w *téy*
mierze odważył. Com więc w *zaciszu*
téy swobody, której pod *Opieką W. K.*



*Mci zazywają Nauki, w Mierniczby u-
łożył Sztuce; to dziś u Tronu Pańskie-
go składam, na znak tego hołdu, który
MONARSZE Mojemu, naygórlitwyszém
uszanowaniem przenikniony, winieném.*

WASZEY KROLEWSKIEY MOSCI
PANA MEGO MIŁOSCIWEGO

wierny poddany

X. Jgnacy Zaborowski S. P.

Nauczyciel Matemat: w Konwikcie Warsz.

PORZĄDEK ROZDZIAŁÓW

I ICH MATERYY.

na karcie.

ROZDZIAŁ I. Działania za pomocą
lasek, mierniczego lancucha, Po-
działki (scala) i Cyrkla - 1.

Między dwiema Miałnościami wyciągnąć w li-
nii prostej granicę, dla oznaczenia iey
Kopcami: albo od iedney wsi do drugiej
wyznaczyć drogę prostą, dla wysadzenia iey
drzewem: czyli, między dwoma danemi na
grancie punktami, wytknąć linią pro-
stą, a to:

Naprzód: Gdy dwa punkta wyznaczone za koń-
ce linii, w czystem i otwartem polu są po-
łożone. - - - - - 2.

Powtóre: Gdy między niemi pośrednia iest
gbra. - - - - - 6.

Potrzeci: Gdy iest pośredni las. - - - - - 7.

Miary liniowe, czyli iak zowią podłużne po-
spoliciey od Jeometrów używane. - - - - - 10.

Narzędzia do pomiaru linii potrzebne. - - - - - 11.

Wymiar linii prostej na równym gruncie po-
łożoney. - - - - - 14.

Mierzenie linii prostej ciągnącey się przez wzgó-
rki, doliny, rowy i t. d. - - - - - 17.

Wyznaczyć na papierze wzajemne ku sobie na-
chylenie dwóch ścian gruntu iakowego,
dwóch murów, parkanów i t. d. czyli co

iednoż iest, zrobić na papierze kąt równy kątowni danemu na ziemi i przeciwnie -	22.
Do linii danej na gruncie prowadzić linią pro- stopadłą - - - - -	24.
Mając ieden z boków ulicy regularney, grobli, kanalu i t. d; wyciągnąć bok drugi w odle- głości upodobaney: albo co iedno znaczy, do linii danej prowadzić równoległą. -	29.
Linią prostą przedłużyć mimo zdarzającej się nieprzebytej przeszkody -	30.
Między dwoma miejscami z przeciwnych stron lasu położonemi, linią prospektu w lesie wynaieźć, chcąc las podług niey wycinać	31.
Między dwoma punktami położonemi z przeci- wnych stron pagórka, wału, góry i t. d. uczynić komunikacją w linii prostej. -	34.
Wyznaczyć w miarach długość linii w pośród- ku nieprzystępney, do której iednak obu- dwóch końców wolny iest przystęp -	35.
Wyznaczyć długość linii, której ieden tylko ko- niec iest dostępny. - - - - -	37.
Wyznaczyć długość linii zewsząd nieprzystę- pney. - - - - -	39.
Zmierzyć szerokość rowu, bagna, rzeki i t. d.	40.
Rozmierzyć wysokość budynku, kolumny, wie- ży i t. d. - - - - -	42.
Drzewa stojącego w lesie spróbować, czyli go iust tyle łokci, ile potrzeba. - - -	45.
Wszelkiego rodzaju Figury w ogrodzie, lub na pola rysować - - - - - <i>na teyże.</i>	
Sposób rysowania planty budynku z podwórzem czyli dziedzińcem, i całem gospodarskiem o- beyściem - - - - -	48.
Zakręty drogi, bieg rzeki, mur samany, obwód lasu, jeziora i t. d. wymierzyć i na papier przenieść - - - - -	52.
Zrobić Mappę placu niezbyt obszernego, a fo- romny prawie obwód mającego. - - -	55.
Odrysować Mappę Jurdyki, Polwarku, Wio- ski z gruntami i innami szczególnosciami w niey znaydującemi się. - - - - -	57.
Sposób wymierzenia odległości i przeniesienia na Mappę główniejszych punktów Okolicy iakovcy. - - - - -	59.

ROZDZIAŁ II. *Użycie Stolika w wymiarze odległości i robieniu Mapp.* - - - - - 62.

Opisanie narzędzi potrzebnych do działań mierzniczych Stolikiem - - - - - *na teyże,*

I. *O Wymiarze odległości i przenoszeniu na papier pomniejszych placów.* - - - - - 64.

Wyznaczyć w miarach żądanych długość linii w przodku nieprzystępny i nieprzebyty, do której iednak końców z innych miejsc wolny jest przystęp. - - - - - *na teyże.*

Odrysować Mappę gruntu lub Okolicy jakiej nie bardzo rozległej, a której wszystkie przedmioty mające być nmieszczone w rysunku, z iednego obranego stanowiska widzieć i odległość każdego z nich od tegoż stanowiska można sznurém wymierzyć. - 71.

Zrobić Mappę placu wewnątrz nieprzystępnego, a którego wszystkie ściany obwód składające sznurém przemierzyć, i wszystkie załomki w ohwodzie placu znajdujące się z iednego stanowiska widzieć daią się. - - - 73.

Bieg rzeki wymierzyć na papierze proporcjonalnie zrysować - - - - - 74.

Oznaczyć na Mappie zakręty nlicy, gościńca, drogi, między polami, w lesie, we wsi, lub mieście położony. - - - - - 78.

Wymierzyć plac boru, lasu, stawu, jeziora i innych tym podobnych miejsc wewnątrz nieprzebytych lub nieprzystępnych. - - - 80.

Wyznaczyć odległość punktu niedostępnego nie mierząc ię bezśrednie. - - - - - 84.

Zmierzyć szerokość rzeki. - - - - - 85.

Liniją w iednym punkcie dostępną mając z poprzedzających działań wyznaczoną na Stoliku; wyznaczyć na tymże Stoliku położenie innego iakiegokolwiek punktu dostępnego, podług podobania obranego na gruncie. 86.

Liniją z obóh końców niedostępną mając z poprzedzających działań wyrażoną na Stoliku,

- mając prócz tego naznaczony kierunek ma-
 gnesowey Igiełki; iak się na tymże Stoliku
 naznacza położenie iakiego niewiadomego,
 a dostępnego punktu, podług upodobania
 lub potrzeby obranego na gruncie. - 87.
- Maiąc z poprzedzających działań wyznaczoną na
 Stoliku linią, iak się waznacza na tymże
 Stoliku położenie i odległość 2. 3. 14. i t. d.
 przedmiotów, tak względem siebie, iako-
 też względem końców wiadomey linii - 83.**
- Wymierzyć odległość, którey koniec drugi, dla
 środkującęy przeszkody, od pierwszego wi-
 dziany być nie może. - - - 96.**
- Odrysować Mappę obszerniejszego placu, lub
 Okolicy iakiey miejscami niedostępnę, któ-
 rey iednak wszystkie załamki w granicach
 będące, iako też inne przedmioty mającē
 być w rysunku umieszczone, widzieć się da-
 ią z dwóch, a naywięcęy trzech iakich o-
 branych do tego punktów stanowiska - - 97.**
- Plac wewnątrz zaprzętniony i nieprzebyty dla bu-
 dynków, drzew i t. d. zewnątrz zaś dla wo-
 dy, błot, bagnisk, pagórków lub innych tym
 podobnych przeszkód, nieprzystępny; na pa-
 pier przenieść. - - - 101.**
- Wyznaczywszy na Stoliku trzy przedmioty, al-
 bo co iednoż znaczy, wyznaczywszy trzy
 boki Tróykąta, na gruncie iakim uważanego,
 iak się wyznacza na tymże Stoliku, czwarty
 iaki podług upodobania na gruncie obrany
 punkt, z którego trzy wierzchołki Tróykąta,
 czyli trzy owe przedmioty widzieć się daią. 103.**
- Maiąc daną na gruncie linią dostępną i na niej
 wyznaczony punkt, wystawić z tego pun-
 ktu linią prostopadłą. - - - 106.**
- Przez punkt dany prowadzić równoległą linią
 do budynku niedostępnego, dla wykopania
 kanału, założenia ogrodu, zwierzyńca, szpa-
 lery, usypania tamy, grobli i t. d. - 108.**
- Z punktu wyznaczonego na linii nieprzystępney,
 spuścić linią prostopadłą. - - - 109.**
- Sposób wynalezienia różnych punktów znajdu-
 jących się w iednymże kierunku (*directio*)
 z końcami linii iakowey: gdy w pośrodku**

- iey znajduią się takie przeszkody, że od iednego iey końca drugiego widzieć nie można 110.
- Wyciągnąć linią prostą między dwoma punktami w czystem i otwartem polu położonemi, w takięj jednak odległości względem siebie zostającemi, iż od iednego drugiego doyrzec nie można. - - - - - 111.
- Wyciągnąć granicę w linii prostęj między dwoma miejscami, z których iedno od drugiego widzieć się nie daie, dla pośredniego między niemi lasu, góry, pagórka i t. d. - - - 113.

II. O Przenoszeniu Granic, Gruntów, Miast, Wsi, Budynków i t. d. - 115.

- Uwagi ogólne.* O zwiedzeniu i przejrzeniu granic Okolicy, której Mappa przedsiębierze się rysować. - - - - - 115.
- Uwagi szczególne.* Względem obrania fundamentalney podstawy, tudzież względem utrzymania ciągłej i nieprzerwaney roboty 117.
- Względem odmiany papieru na Stoliku, gdy się pierwszy arkusz całkowity zarobi - 121.
- - Przenoszenia wsi. - - - - - 122.
- - Robienia planu miast. - - - - - 124.
- - Rysowania planty iakiegokolwiek budynku. 127.
- Zażycie wymienionych szczególnych prawideł, przy rozmiarze wsi *N*, z ograniczeniem i wszystkiemi szęgólnościami w nięj znajdującemi się. - - - - - 128.

ROZDZIAŁ III. Użycie Trygonometrii w rozmiarach i robieniu Mapp. - - - - - 131.

I. O Praktycznym obrachunku Trójkątów - - - - - na tęże.

- Prawidła ogólne rozwiązanania czyli obrachowania Trójkątów Prostokątnych. - - - 132.
- Przykłady obrachowania Trójkątów prostokątnych. - - - - - 134.
- Prawidła ogólne rozwiązanania Trójkątów ukośnokątnych, czyli nie mających kąta prostego. 137.

Przykłady obrachowania Trójkątów ukośnoką-
tnych. - - - - - 139.

II. O Kątomiarze (Graphometrum)
i sprawdzeniu podziałów jego - 143.

III. Wymiar odległości, wyciąganie
linii prostopadłych, równoległych,
tudzież sposoby wynaydowania ró-
żnych punktów kierunku gdy się
znaydują takie przeszkody, że od
jednego punktu drugiego widzieć
nie można. - - - 146.

Zmierzyć odległość dwóch miejsc, z których ie-
dno tylko iest dostępne - - - na tężże.

Z punktu danego na linii wiadomey, wyprowa-
dzic na gruncie linią prostopadłą dŕugości
żądanej - - - - - 149.

Do linii daney na gruncie wyciągnąć linią ro-
wnoległą. , - - - - - 151.

Wyznaczyć odległość dwóch przedmiotów tak
względem siebie, iako też względem końców
wiadomey linii; gdy z pomiędzy tych czte-
rech punktów, dwa którekolwiek wzięte bydź
mogą za dwa punkta stanowiska. - 153.

Do nieprzystępney linii wyciągnąć na gruncie
linią równoległą, tudzież na tężże linii wy-
znaczyć punkt, któryby od punktu danego
miał odległość żadaną. - - - 158.

Z punktu wyznaczonego na linii nieprzystępney
spuścić prostopadłą, dŕugości żądanej. 160.

Sposób przedŕużenia linii prostey, mimo zdarza-
jącey się nieprzebytey przeszkody, iako to
góry, lasu i t. d' - - - - - 161.

Sposób wwnaleziania różnych punktów kierun-
ku, gdy się między dwiema danemi punkta-
mi znaydują takie przeszkody, że od jedno-
go, drugiego widzieć nie można - - - 163.

Wyznaczyć odległość dwóch punktów w czystem
i otwartem polu położonych, lecz w tak
znaczney odległości względem siebie zostają.

tych, iż jeden od drugiego być nie może widziany. - - - - - 165.

Mając z poprzedzających działań wiadome wzajemne odległości trzech różnych miejsc, znając prócz tego kąty, pod którymi widzieć się dają trzy owe miejsca z czwartego jakiego punktu; wyznaczyć odległość tego punktu od każdego z trzech miejsc wiadomych 168.

Sposób przyprowadzenia kąta do swego prawdziwego wierzchołka, czyli sposób poprawienia kąta, który nie na właściwym stanowisku był mierzony. - - - - - 175.

IV. Przyśtosowanie szczególnych Trygonometrycznych prawideł do robienia Mapp. - - - - - 184.

Uwagi ogólne: Względem wyboru główniejszych punktów Okolicy, której Mappa ma być rysowana. - - - - - *na teyże.*

Uwagi szczególne: O pomiarze fundamentalney Podstawy. - - - - - 185.

O obieraniu stanowisk i wymiarze Kątów - - - - - 187.

O obrachunku Trójkątów. - - - - - 190.

Wzór Trygonometrycznie wymierzony Mappy Okolicy N: z wyłożeniem sposobów, których tak do wymiaru, iako też do obrachunku użyto. - - - - - 192.

Wynalazszy Trygonometrycznie, i przeniosszy na Mappę, główniejsze punkta Okolicy iakowey; iak się na teyże Mappie wyznaczają drobniejsze części między głównemi punktami zawarte: iako to sąki, pola, lasy, jeziora, bagna, zakręty rzek, drog i t. d. 197.

Sposób, 1^o, wynaydowania linii południowey, 2^o, Stosowania do nię i do drugiey ięj prostopadłey, punktów Trygonometrycznie obrachowanych. - - - - - 200.

ROZDZIAŁ IV. O Przerysowaniu Mapp. - - - - - 205.

Przerysowanie Mappy w teyże wielkości co Oryginał. - - - - - *na teyże.*

- Przerzutowanie Mappy na większą lub mniejszą. 212.
 Sposoby łatwiesze oznaczenia przywoitemi ko-
 lorami rzeczy znajdujących się na Mappie. 220.

ROZDZIAŁ V. O Wynaydowaniu po-
 la czyli powierzchni Gruntów,
 tudzież o Łanach. - - 230.

- Sposoby obrachowania Gruntów regularnych 231.
 Wykład miar liniowych i Kwadratowych stoso-
 wnie do podziału dziesiątnego, czyli na czę-
 ści dziesiątne - - - - 232.
 Obrachowanie gruntów nieregularnych - 243.
 Sposoby arytmetyczne, zamiany jednych Figur na
 drugie. - - - - 245.
 Łany czyli Włóki pospolicie w Kraju używane. 247.
 Sposoby redukowania miar kwadratowych ie-
 dnych na drugie. - - - - 252.

ROZDZIAŁ VI. O Podziale Gruntów
 na części upodobane. - - 254.

- Trójkąt, którego boki są w liczbach wiadome,
 rozdzielić na równe części 2, 3, 4, i t. d. od
 punktu wyznaczonego na którejkolwiek ścia-
 nie tegoż Trójkąta. - - - - 255.
 Dany Trójkąt podzielić na części równe, linia-
 mi prostopadłemi do jednego z boków tegoż
 Trójkąta. - - - - 258.
 Dany Trójkąt rozdzielić na równe części, przez
 linie równoległe którejkolwiek ścianie te-
 goż Trójkąta. - - - - 271.
 Grant czworosścienny podzielić na kilka lub kil-
 kanaście części równych, z tym warunkiem,
 aby wszystkie wydzielone części przypierały
 do jednego punktu wyznaczonego na obwo-
 dzie lub wewnątrz tegoż gruntu. - 262.
 Sposób podzielenia placu czworosciennego na czę-
 ści żądane, liniami równoległemi do której-
 kolwiek ściany, obwód placu składający. 266.
 Wios lub inną taką obszerniejszą sztukę ziemi na
 równe części wydzielić, z tym warunkiem,

aby wszystkie części wspólną miały Studnią,
Karczmę, Staw, Chrusty i t. d. to jest: aby
wszystkie części od jednego przynęły się
miejsca - - - - - 273.

Obszerniejszy grunt iakowy z iedney strony rzę-
ką oblaną, a z drugiej przypieraający do
traktu, gościńca i t. d; wydzielić na części
żądane, liniami względem siebie równole-
głemi: w ten sposób, aby każda część mia-
ła swój brzeg rzeki z iedney strony, a z dru-
giey przypierała do drogi. - - - - - 277.

Podział placu iakowego uczyniony na Mappie
wyznaczyć na gruncie. - - - - - 281.

Uwagi do dwóch poprzedzających Rozdziałów
stosowne. - - - - - 282.

ROZDZIAŁ VII. *O Równoważeniu* (Libellatio.) - - - - - 285.

Opisanie narzędzi do działań Równoważenia n-
żywaną - - - - - 286.

Między dwoma miejscami znaleźć różność ró-
wnowagi; albo co iednoż jest poznać jeżeli
dwa iakie miejsca, są jednakowey wysoko-
ści, albo też które z nich niższe. - - - - - 289.

Mając wiadomą wysokość wezbrania wody nad
brzegi koryta, rzeki, strugi; wyznaczyć iak
wielką część przyległey niziny woda wyle-
wem swoim zabierze. - - - - - 296.

Wyznaczyć różnicę wysokości znakomitszych
punktów Okolicy iakowey, względem wy-
sokości iednego iakiegokolwiek miejsca tcy-
żo Okolicy. - - - - - 299.

Chcąc górę, pagórek, albo inną iaką nierówną i
chropowatą sztukę ziemi skopać, albowież wy-
sypać podług płaszczyzny poziomey odpo-
wiadającej punktowi iakiemu wyznaczone-
mu; jest zadano wyrachować wprzód, w mia-
rach kubicznych czyli sześciennych, ilość zie-
mi mającý bydz skopaną lub nawiezioną. 303.

PRZYDATEK DO ROZDZIAŁÓW PÓ-
PRZEDZIAŁACYCH. *O wymiarze w*
sprawach Granicznych. - 304.

- Jlorakie w Nauce Prawney mają nazwiska Granica?
co są Granice naturalnemi zwane? - 305.
- Jak w Nauce granicznej rozumieć się mają wy-
raży *Angularitas, Acialitas, Collateralitas*
czyli *Paries* i t. d? - 306.
- Co są Kopce *Scopuli*? iak się wyrażą na Map-
pach? co Kopce Narożne, *Scopuli Angula-*
res? Węgielne *Aciates*? Sciennie *parietales*?
iaka ich wielkość i wzajemna odległość? Co
Kopiec zwany *Custos*? - 307.
- Co i które są znaki Graniczne oczywiste *Signa*
metallia zwane? co *Naciosy*? - 309.
- Czynność Jeometry w czasie Sądowey wizyi Du-
któw, ukazywanych przez strony wiódące
między sobą spór o Granicę. - 310.
- Spóśób robienia Mappy granicznej. - 314.
- Spóśób dzielenia gruntu spornego (*fundus con-*
troversus.) - 323.
- Spóśób doświadczenia gotowey Mappy: iako też
dochodzenia z niey przytartych i niewidzial-
nych Kopców. - 333.



GEOMETRYA PRAKTYCZNA.

ROZDZIAŁ I.

Działania za pomocą lasek, mierniczego łańcucha, Podziałki (scala) i Cyrkla.

§. 1. Między dwiema mającościami wyciągnąć w linii prostej granicę dla oznaczenia iey kopcami: albo od iedney wsi do drugiej wyznaczyć drogę prostą dla wysadzenia iey drzewem: czyli, między dwoma danemi na gruncie punktami wytknąć linią prostą, lub iuż wytkniętą przedłużyć.

Ponieważ końce mającey się wyznaczyć linii, iuż to z przyczyny mnieyszey lub więkzhey odległości między niemi będącey, iuż to z przyczyny wolnego i otwartego, albo też gorami, krzakami, lasami i t. d. zaprzętnionego gruntu, na którym się znajduje, rozmaite względem siebie po-

łożenie mieć mogą; przeto i sposoby wyznaczenia teyże linii, różnie i do rozmaitych okoliczności przytósowane być muszą. Dla więkzhey zatem jasności i dokładności, zadanie to na 3. głównieyszch przypadków podzielimy.

PRZYPADK I. Gdy dwa punkta wyznaczone za końce linii prostej, w czystem i otwartem polu są położone.

A naprzód: Jeżeli idzie o wyznaczenie linii prostej, między dwoma takimi punktami, które odległością swoją nie przechodzą długości łańcucha lub sznura poşpolicie używanego; na tén czas od iednego do drugiego końca linii wyciąga się sznur, a wzdłuż wyciągnionego sznura wyrzy rowek żerdzią czyli łałką, będzie oznaczał linią prostą przez dané dwa punkta przechodzącą.

Ponşore. Jeżeli linia mająca być wytkniętą jest znacznie długa, lecz oba iey końce ieden od drugiego widzieć się daią; w tym razie na tem poşpolicie zwykło się przestawać, iż między końcami linii zna czy się tylko pewna liczba punktów poşrzednich i w iednymże z końcami iey będących kierunku (*directio.*)

Tab: 1. I tak *np:* między dwoma punktami *A, B*,
Fig: 2. położonemi w czystem i otwartem polu, chcąc w linii prostej wyciągnąć granicę; Naprzód zatknij dwie żerdzie pod pion z widocznemi łałkami znakami, iedną na

początku, drugą na końcu granicy: jak tu ustawione są żerdzie A, B . Potem, od jednej z tych żerdzi *np.*: od F cofnąwszy się o kilka kroków, każ pomocnikowi twemu na miejsce jakie między końcami granicy pośrednie udadź się z trzecią żerdzią E , którą on wyciągnioną przed siebie ręką, ile możliwości, pionowo trzymając, za danym od ciebie znakiem, póty się w prawą lub lewą posuwać będzie; póki ty po żerdzi F oglądając na żerdz A , nie pomiarkujesz, iż obiedwie laski E i A od laski F doskonale zakryte zostają, to jest: że laska E doskonale przypada na twój promień oczny od żerdzi F ku żerdzi A idący. Natenczas dasz pomocnikowi znak, aby trzymaną laskę utwierdził pod pion w tém miejscu, w którym ona na twój promień oczny przypadała. Po ustawieniu laski, możesz znowu z miejsca twego iey położenia doświadczyć, i postrzeżone uchybienie poprawić. Tak tedy wynadziesz jeden punkt E , z końcami linii AF w jednymże będący kierunku. Ten sam sposób postępowania zachowując, wyznaczysz tyle innych punktów, ile będzie wyciągała potrzeba.

Wszakże gdy trzy punkta jakowey linii są już wyznaczone; natenczas sam jeden człowiek bez pomocy drugiego tyle innych punktów wynaleść może, ile tylko zechce. To jest: wzięwszy on czwartą laskę przed

siebie, stawa między dwiema któremikolwiek już utwierdzonemi na gruncie żerdziami np: między żerdziami A, E , i oglądając ku żerdziom E, F , poty się z laską swoją w prawą lub lewą stronę pomyka; poki nie natrafi na taki punkt b , w którymby żerdz jego pod pion ustawiona, znajdowała się w jedneyże linii prostej z żerdziami E i F . Podobnież podług kierunku dwóch żerdzi E, A , wynalazłby punkt g , i tyle innych, ileby ich potrzebował.

Tego ostatniego sposobu w ténczas także używa się, gdy idzie o przedłużenie jakowéj linii położoney w czystem i otwartem polu.

Laski czyli jak zowią kiie, żerdzie, tyki, wiechy, w miernictwie praktycznem używane, aby w znaczniejszych odległościach widocznemi były, wierzchołki ich opatrniają się chorągiewkami częścią z białego, częścią z czarnego płótna urodionemi: chorągiewki naywygodniejsze są, gdy będą przypięte lub przywiązane do rurek blaszanych na jedną lub półtory ćwierci długich: tak bowiem w potrzebie na jakikolwiek kiy, byle prosty i długi, łatwo i założone i odłete być mogą. W niedostatku chorągiewek, wierzchołki kiiów słomą okręcać się zwykły. Do tego, same laski aby się w miejscach odleglejszych wyraźniej widzieć dawały, wiele od ich farby zawisło: i tak jeżeli ustawiać się mają na miejscach otwartych i światłych, natenczas kolor czarny jest im nayprzyzwoitszy; gdy zaś za nimi las, góra, lub inny jaki przedmiot ciemny pokazuje się, albo gdy w samym lesie zatykać ich potrzeba, w tym razie kolor biały, -jakić są wiechy brzożowe albo inne z kóry odarte nayłepiej się roze-

znać daie. Ustawiając laski w ziemi, o to usilnie starać się potrzeba, aby ile możności pionowo ustawiane były, co łatwo pomocnik ustawiający je będzie mógł z miarkować, jeżeli od zatkniętęj laski na kilka krótków odstąpi i położenie ię uważać będzie.

Potrzecie. Gdy końce linii prostęj, która prowadzić chcemy tak są od siebie odległe, iż stanąwszy na jednym z nich, drugiego dla zbyt wielkiej odległości, okiem doyrzec nie można; w takim razie używa się następującego równie prostego iak był poprzedzającego sposobu.

Daymy, iż między dwóma włościami potrzeba w linii prostęj wyciągnąć granicę, której obydwa końce A , B , kolumnami są oznaczone. Dway wyznaczeni do tego ludzie, stają w miejscach iakich podług upodobania obranych iak tu, w miejscach, m , n , odległych od siebie na 50. 100. lub więcey kroków. Człowiek stojący na n oglądając na wierzchołek kolumny A , każe będącemu na m w tył lub naprzód cofać się póty, póki go nie nawiedzie na iaki punkt o , znajdujący się w kierunku promienia ocznego noA . Podobnież, człowiek z miejsca m naprowadzony na miejsce o , patrząc na wierzchołek kolumny B , stojącego na n także w tył lub naprzód póty cofać będzie, póki go nie naprowadzi na punkt iaki s , promienia swego ocznego osB . Tak więc oba ci ludzie z miejsc swoich m , n , przenieślą się na miejsca o , s . Człowiek z miejsca n naprowadzony na s ,

Tab. I.
Fig. 1.

a zawsze oglądający na wierzchołek kolumny A , gdy spojrzy, że będący na o , wypadł z kierunku promienia ocznego sA , stara się znowu naprowadzić go na punkt taki r , promienia swęgo ocznego sA . Słowem te wzajemne naprowadzania się póty powtarzają, póki nie natrafią na takie dwa punkta C, D , gdzie iak stojący na C znajdą się w kierunku promienia ocznego DCA , tak będący na D nie wypadą z promienia ocznego CDB . Tym tedy sposobem wyndają oni dwa punkta C, D będące w jednejże linii prostej z końcami granicy A, B . Mając te dwa punkta, będzie można, podług tego co się wyzey powiedziało, tylé innych punktów wyndzić, ile się podoba.

Gdy na końcach granicy nie będzie żadnych widocznych znaków, potrzeba każć na nich ustawić dwa wysokie słupy, tym grubsze im dłuższa będzie linia dana do wytknięcia, i z niemi tak postępować, iak się z kolumnami postępowało.

Tab: 1.
Fig: 2. PRZYPADK II. Gdy między punktami A, B , wyznaczonemi za końce linii znajdą się poprzednia góra; w tym razie sposób dopiero wyłożony bardzo wygodnie bydz może użyty.

Toiełt: staie iedna osoba w obranym do woli miejscu E , z którégoby źerdz utwierdzoną na B , druga zaś staie w miejscu F , z ktoregoby źerdz A widzieć mogła. Potem, tak iako się dopiero powiedziało, o-

biedwie te osoby póty się ze swoich stanowisk ku środkowi linii AB posuwają; póki się nietylko punkt F z punktami E, A , ale też punkt E z punktami F, B , na prostej linii nie znajdzie: co będzie znakiem, iż obie osoby w punktach C i D , na pożądaną linią prostą natrafiły.

PRZYPADEK III. Jeżeli by jeden z punktów wyznaczonych, w lesie zostawał ukryty, a drugi w polu otwartym był położony; albo też gdyby obydwaj z przeciwnych stron lasu znajdowały się; na ten czas.

Sposób 1. Przyśpobiwszy sobie dwie lub trzy dwufętowe rakiety czyli iak zowią race; na jednym końcu granicy ustaw żerdź pod pion, na drugim zaś, każ komu rozsądnemu jedną rakieta, o umówionej godzinie, pod wieczor wypuścić: natenczas, podług dwóch widomych punktów, to jest: podług ustawionej żerdzi na jednym, a wypuszczonej racy na drugim tejże linii końcu, łatwo sposobem przypadku 1go, ustawisz na polu drugą łaskę w takim punkcie, któryby z końcami linii w jednymże zostawał kierunku. Potem zaś za wypuszczoną następnie drugą i trzecią racą, albo się o dobroci punktu wynalezionego zapewnisz, albo też, jeżeli się iakowe uchybienie pokaże, podług tychże rac poprawić go zdołasz. Naostatek, stanąwszy w kierunku dwóch pomienionych żerdzi, łatwo postrzeżesz każde drze-

wo, które wyciąć potrzeba, aby punkte drugi w lesie lub za lasem ukryty, mógł być od pierwszego widzany.

Sposób 2. W tym samym przypadku, gdzie kopce, granice lub inne znaki dla rozległych krzaków i lasów od jednego do drugiego przejrzyć się nie daią; może jeszcze linia prosta następującym sposobem być wytknięta.

Chłopi każdej wsi, a lepiący jeszcze strzelcy, jeżeli iacy są we wsi, pospolicie dobrze świadomi są wszystkich dróg, drożyn i ścieżek, które się w lasach i puszczech ich wsi przyległych znajdują: przeto bardzo często dość prosto od jednego kopca do drugiego trafić mogą. Chcąc więc wyprowadzić przez las granicę w linii prostej; dobierz sobie ze wsi dwoie lub troie ludzi rozsądnych i okolicę swoją dobrze znających: a zatknąwszy *1wszą* laskę na pierwszym kopcu zatknij *2gą* o kilkaście lub kilkadziesiąt kroków od pierwszcy, a to podług drogi ukazaney ci od ludzi przy tobie będących: podług téż drogi i w takięj lub téż w więkšzey odległosci, zatknij laskę *3cią*, ale tak, aby za jednym weyrzeniem zakrywała ci laskę *1wszą* i *2gą*. Dalej za ludźmi postępując, ustaw *4tą* żerdź tak, aby ci *2gą* i *3cią*, potem ustaw *5tą* tak, aby *3cią* i *4tą* za jednymże weyrzeniem zakrywała: i tak dalej postępuj, aż póki nie przyydziesz

do drugiego kopca, czyli znaku, który się w lesie lub za lasem ukrywa. Postępując lasem, każ zaraz podług ustawiających się lalek, niektóre przynajmniej haszcze wycinać, abys miał iakąkolwiek do drugiego kopca prowadzącą drożynę. Jeżeli przy końcu pokaże się, iż wytknięta granica zadaleko od owego kopca w prawą lub lewą wyboczyła, poprawisz to wybożenie, tak iak następuje.

Daymy *np:* że wyłożonym dopiero sposobem, wytykając linią między punktami C i z , z przeciwnych stron lasu położonemi; zamiast dojścia do znaku z , trafiliśmy do punktu A , a zatem uchybiło się odległością zA . Aby to uchybienie poprawić, *naprzód* podług § 8, od punktu uchybionego z , spuść linią prostopadłą zA na granicę czyli linią fałszywą AC , i przemierz odległość uchybienia, to jest: odległość prostopadłą zA , *np:* prętów 15. *Powtóre* wracając się do punktu C ścieżką pierwey już utorowaną, każ téy długości AC , iak naydokładniey przemierzać, która niech *np:* wynosi prętów 100. *Potrzebie*, wez iakąkolwiek część odległości przemierzoney AC iak tu *np:* część $5/10$, to jest: prętów 20, a wyznaczylszy ie na téyże odległości CA od C do m ; z punktu m podług §. 8. wystaw nieokreśloney długości prostopadłą mn w tę stronę, w którą wychodzi prostopadła zA . *Naostatek*, iak

Tab: 6.
Fig: 58.

ką część wzięłeś linii CA , taką samą część weź prostopadłej ZA , toieść: w tym przykładzie część $5\frac{1}{2}$ czyli prętów 3, i odmierz je na prostopadłej mn od m do n . Należen zas mieć będziesz dwa punkta C i n znajdujące się w jednymże kierunku z kopcem uchybionym 2. Stanąwszy więc wprost dwóch lasek ustawionych na C i n , potrzeżesz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, aby punkt 2, od punktu C w prostej linii mógł być widziany, a tём samem zdarzone pierwey uchybienie nalezye poprawisz.

We wszystkich wyłożonych dopiero przypadkach, jeżeli końce linii tak są od siebie odległe, że ich gosem okiem dożyć nie można, używać się zwykło perspektwy, opierając ją na lasce ustawionej w jednym końcu linii mającej się wyznaczyć.

§. 2. *Miary liniioné, czyli iak zowiąz podobne, pospoliciey od Jeometrów używane.*

Miary liniowe, których pospolicie w pomiarze długości pol używać zwykli Jeometrowie, są następujące: Łokieć, pręt, Sznur:

Łokieć: Brać trzeba Warszawski, albo raczej Kommissyi Skarbowey Koronney. Dzieli się on na ćwierci 4. albo calów 24, z których się każdy na 12 linii podziela.

Pręt albo Łaska: Zamyka łokci 7. i pół.
Sznur: Ma prętów 10. czyli łokci Warszawskich 75.

Do tych trzech miar liniowych przydadź można czwartą zwaną *Sążeń*, który zamyka łokci 3. Ten iednak w rachunkach tylko ekonomicznych, a nie w pomiarze gruntów bywa używany.

Obszerniejszy wykład o Miarach ma się w §. 74.

§. 3. *Narzędzia do pomiaru linii potrzebne*

Narzędzia do pomiaru linii potrzebne są następujące:

1. Dzieścić drewnianych kołków. Te kołki mogą być na pół łokcia długie, a od końca grubszego na ieden cal grube, z cieńszego zaś końca powinny być zaostrome, ażeby łatwiej w ziemię zatknąć się dały.

2. Dwa pale do rozciągania sznura mierniczego: z iednego końca powinny być okrągławe, a z drugiego kończatem żelazem okute, mogą być na 3 lub 4. stopy długie, które tu palikami sznurowemi nazywać się będą.

3. Pręt czyli łaska drewniana długa 7. łokci i pół.

4. Łańcuch mierniczy, lub dróćnik, lub sznur, który pospolicie długi bywa na

Łokci Warszawskich 37. i pół: dłuższy iak do noszenia zbyt ciężki tak w wymiarze niewygodny. Na oboch końcach łańcucha powinny być kołka tak wielkie, aby mogły przez nie przeysdz paliki żelazem okute, których się do rozciągania łańcucha lub sznura używa.

Mierząc łańcuchem, więccy wprawdzie można mieć pewności, aniżeli używając do tego sznurów miernicznych: ale ze te i łatwiey i mnieyszym nierównie kosztem miané być mogą; przeto nie od rzeczy będzie wyłożyć sposob przygotowania sznura, aby był zdatniejszy do wymiaru, i przedsięwzięciu robiącego mógł zadofyć uczynić.

Aby więc sznur uczynić zdatnym do pomiaru, potrzeba wziąć sznur mierney grubości mający na około 40. łokci długości, i namoczyć go w oleiu dni kilka, a to dla tego, ażeby pod czas wilgoci nadto się nie skracał, lub w czasie posuchy, w długości nad to nie przybywał. Po należytem wysuszeniu tak wymoczonego sznura, na obudwóch onegoż końcach robią się kluczki, i przez nie zatkną się paliki opisane *Nro 2do*, potem rozciągnie się ów sznur na miejscu iak nayrównieyszym, ani nad to słabo, ani też nad to mocno, lecz tak aby prostą czynił linią, co także i pod czas samego wymiaru uważać się ma.

To uczyniwszy zabiją się w ziemię owe dwa pale, położy uę na ziemi przy tymże sznurze drewniany pręt w ten sposób, ażeby się jeden koniec onegoz znajdował przy środku palika, tam zaś gdzie przypada na sznur drugi koniec tegoz pręta, zrobi się nożem znak na ziemi, albo zatknie się tam noż, albo coby najlepię było: zawiąże się przy tymże końcu sznurek na tymże sznurze, lub się też przez niego przewlecze na znak, iż tam się pierwszy pręt zakończył. Co gdy się tym sposobem po każdym pręcie uczyni, zrobi się sznur pięć prętów, albo łokci 37. i poł zawierający.

Jeszcze i to uważać potrzeba: ponieważ sznur, chociaż oleiem napulzczony, od wilgoci cokolwiek się skrócić może; przeto bardzo jest rzecz dobra, pierwey, niż się jego długość oznaczy, kilka razy go przewiązać: gdyż potem iezeliby się skrócił; można jeden lub dwa guziki rozwiązać, i sznur do przyzwoitey przyprowadzić długości: iako przeciwnie, skrócić go także można, zawięzując na nim nowy guzik lub przekładając drewnienko przez zrobiony już dawniey na sznurze guzik.

§. 4. *Wymiar linii prostej na równym gruncie położonej.*

Daymy, iż jest linia np: długość pola iakięgo do wymiaru dana.

Lubo w następującym ośnowie o sznurze tylko mierniczymi wspominać się będzie z informacją onegoż użycia; iednakże to samo prawie zachować się ma, gdyby się do pomiaru linii używało mierniczego łańcucha.

Gdy więc linia wymierzać się ma, ta robota dwóch potrzebuie ludzi. Zatknąwszy oni iedną żerdz na początku, a drugą na końcu pola, na równym, ile bydz może, miejscu wyciągną sznur, i prętem drewnianym przemierzają dla doświadczenia, iezeli się przez odmianę powietrza nie skrócił, lub iezeli go nie przybyło. Znajdzie się krótszy? to się odwiąże ieden lub dwa guziki na nim zawiązane, iak będzie potrzeba, azeby sznur do swojej prawdziwej pięć prętowej długości przyzedł: iezeliby zaś był zadługi, to się zrobi na nim guzik nowy, lub popusci się tylko ieden nieco guzik, dla założenia przezeń drewnienka.

Gdy sznur należytą swoją długość mieć będzie; dway owi ludzie, z których iednego Pawłem, a drugiego Piotrem nazwiemy, do wymiaru linii przystąpią, w sposób następujący:

Piotr założywszy palik sznurowy za iedną kluczkę sznura, staie z nim na tym końcu linii, od którego się rozmiar iczy poczyna: Paweł zaś zabrawszy w worek lub torbę owe 10 kółków opisané w §. 3^{ci}m,

przewleka drugi palik przez drugą kluczkę sznura i poluwa się wzdłuż linii, poki sznura wystarczy. Tam stojąc twarzą ku Piotrowi obrócony, za danym od niego znakiem póty w prawą lub lewą wraz ze sznurkiem kierować się będzie, aż sznur, który na ów czas dobrze wyciągać trzeba, na prawdziwej linii będzie się znajdował.

Gdy się to stanie; Paweł palikiem sznurowym od swojego końca, zrobi w ziemi dziurę, w tęż kołek ieden zatknie i zostawi go tamże na znak, że aż do owego miejsca iedna długość sznura, czyli 5. prętów są wymierzone.

To uczyniwszy, postępują dalej ciż dwaj ludzie dla powtornego wyciągania sznura. Gdy Piotr przyjdzie do kółka zatkniętego w ziemi przez Pawła, wyciągnie ten kołek, schowa go do swego worka, i w toż samo miejsce palik swojego sznura zatknie. Tu powtórnie sznur się wyciąga, i gdy się wszystko tak, iak w pierwszym razie, należycie wykona; na ow czas Paweł na końcu drugiey długości sznura drugi kołek w ziemię zatknie, do którego Piotr przyzedłszy znowu go do siebie weźmie. Tak tedy dwie długości sznura wymierzone będą. W podobny sposób trzeci raz sznur się wyciągnie, i dalej postępować się będzie, aż poki cała linia, czyli cała długość pola wymierzona nie będzie.

Gdyby długość pola nie na całym sznurze zakończyła się, lecz po ostatnim wyciągnięciu sznura, jeszcze się jaki kawałek pola zostawał; długość pozostałego kawałka drewnianym prętem przemierzy się, i znaleziona liczba prętów i łokci do wymierzonych sznurów wrachuje się.

Używanie wzmiankowanych kołków Podczas wymiaru, jest wielce potrzebne. Bo inaczej, osobliwie gdy linia jest bardzo długa, w rachubie sznurów łatwo się pomylić można, lub przynajmniej zaydzie taka wątpliwość, iż wymiar koniecznie z wielką utratą czasu powtórzyćby się musiał. Przez użycie zaś kołków nie można się łatwo pomylić. Ponieważ bowiem sam tylko Paweł te kołki zawsze zatyka i od siebie wydaie, a zaś sam Piotr oneż wyciąga i chowa; więc obydwa razem zawsze 10 kołków mieć powinni, chybaby który z nich kołek jaki zgubił.

Gdy bardzo długa linia do pomiaru wypada, a Paweł przodem idący żadnego już kołka nie ma, a zatem Piotr wszystkie 10 mieć będzie; naowczas tenże Piotr odda wszystkie Pawłowi na powrót do nowego onychże użycia. Tu więc pilnie notować należy, wielę razy te 10 kołków np: dwa, trzy i t. d. razy, wszystkie, i wielę onychże nad to było użytych, ponieważ ile kołków wyszło, tylę razy był sznur wyciągniony.

Wyłożony dopiero sposób pomiaru linii prostey prócz skrzytney puiności w każdym przykładaniu łańcucha lub sznura, równego ieszcze gruntu i iednostaynego wyciągania łańcucha lub sznura potrzebuie, inaczej należytey dokładności spodziewać się nie można. O tém każdy łatwo przekona się, pokilkakrotnie tęż samę długość przemierzając, i znalazioną w długości różnicę na uwagę biorąc: ta albowiem tym większa będzie, im się niedbalej łańcuch lub sznur wyciągał, albo im nierówniejszy był grunt, na którym się linia wymierzała.

§. 5. *Mierzienie linii prostey ciągnący się przez wzgorki, doliny, rowy i t. d.*

Sposób pierwszy. Jeżeli grunt, którego długość wymierzać się ma, częścią przez wzgorki, częścią przez doliny ciągnie się; natenczas pomiar takowey linii naywygodniey i naydokładniey odprawuie się dwiema lub trzema umyślnie do tego przygotowanemi czworgraniastemi żerdziami: które z prosteego i łucznego drzewa wyrobione, tudzież aby nie paczyły się oleiem lub pokostem dobrze napulzczone być powinny. Długość każdej żerdzi ma być łokci 7. i poł, toiest słołowac się do części, które łańcuch w sobie zamyka. Użycie ich iest następujące.

Niech będzie zdano wymierzyć linię *ADCCCC* na nierównym gruncie położoną. *Tab: 1.
Fig: 3.*

Naprzód linię daną wyznaczywszy tykami odległemi od siebie na 50, 100,

mniey lub więcey kroków; obok tyk wy-
ciąga się na ziemi sznur, który gdy nie
jest dostatecznie długi, podczas mierzenia
podług potrzeby co raz daley posuwac się
powinien. *Powtóre* wedle sznura tak roz-
ciągnionego kładzie się żerdz iedna AD
w ten sposób, aby ieden iey koniec A od-
powiadał początkowi linii wymierzającej
się. W układaniu żerdzi o to użłnie sta-
rać się potrzeba, aby miały położenie po-
ziemne, czego za pomocą równowagi czy-
li iak zowią gruntwagi *u* łatwo dokazać
można, podkładając pod żerdzie, umyślnie
przygotowane do tego deszczułki, kiyki,
kamyki i inne tym podobne rzeczy.

Po ułożeniu pierwszey żerdzi, tak iak
się powiedziało, kładzie się wprost aiey
żerdz druga DC , w ten sposób, aby się o-
bie tylcami swemi iak naydokładniey do-
tykały, co widocznie pokazuje się przy D .
Z témiz ostrożnościami kładzie się wprost
drugiey żerdz trzecia. Ułożywszy tak
włzystkie trzy żerdzie, biorą się z linii
dwie pierwsze, bynaimniey nie poruszając
trzeciey, i znowu daley układają się w cią-
gu linii tak iak pierwey.

Gdy się przyydzie do mieysc tak nie ró-
wnych, iż żerdz następująca wyżej lub
niżej położona bydz musi niż poprzedza-
jąca; iak tu *np.*: żerdz pod liczbą 3, ni-
żej kładzie się niż DC : a zatem obie-
dwie tylcami swemi schodzić się nie mo-

gą; w tym razie do tyłca C żerdzi poprzedzającej DC przyłożony pion, potrzeba żerdz następującą niżej położoną poty posuwać ku owemu pionowi, póki się go tyłcem swoim dotykać nie będzie. Ten sam sposób postępowania zachowuje się, gdy żerdz następująca wyżej niż poprzedzająca być ma położona.

Uważać tu należy, iż ponieważ raz tylko wszystkie trzy żerdzie ciągle układają się, potem zaś dwiema tylko na przemianę robi się, bo trzecia zawsze nieruchoma zostaje; pilnie więc notować potrzeba, ile razy dwie owe żerdzie w ciągu całej linii były położone, gdyż ich liczba dwa razy wzięta i dodana do liczby trzech żerdzi najpierw położonych, okaże prawdziwą długość pola przedsięwziętego do wymiaru.

Wyłożony mierzenia sposób lubo pracowity; jest stoli najdokładniejszy. Fatygi pochodzący z częstego schylania się można uniknąć, kładąc żerdzie nie na samej ziemi, ale opierając je na przygotowanych umyślnie do tego widelkach, któreby się według potrzeby, podwyższać lub zniżać mogły. Wygodniej zaś będzie, wzięwszy kilka palów przygrubszych na dwie strony płasko ociesanych, każ na stronie trzeciej pozacinać karby nie ukosnie ale prosto, to jest tak, jak tracze zaciesywać zwykli karby na tej kobylicy, po której wstępują na drzewo mające być tartym. Karby powinny być jak można jedne drugich najbliższe, a tak głębokie, aby na którymkolwiek z nich położony koniec żerdzi wygodnie spoczywać i utrzymywać się mógł. Wysokość tych palów może być trzyfokio-

wa. Też pale z jednego końca powinny być ostro zaciesane i okute żelazem, dla łatwiejszego wsadzenia ich w ziemię.

Tab: 1. *Sposób drugi.* W niedostatku pomienionych lasek, można taki sam pomiar odprawić mierniczym łańcuchem lub sznurem, lubo nie z tą co poprzedzająca robota łatwością i dokładnością, z przyczyny, iż sznur lub łańcuch dla uginania się swego, nigdy należycie poziomo wyciągnąć się nie da. I tak jeżeliby grunt iaki leżał na garbie lub górze, i onegoż długość albo szerokość ciągle szła w górę; natenczas dwaj ludzie wyciągnąwszy sznur wzdłuż linii przedsięwziętę do wymiaru, ow człowiek, który sznur ciągnie przy *A* niżej stojący, wzięwszy laskę długą i mocną podnieście jeden koniec sznura mierniczego tak wysoko, póki drugi człowiek, trzymający przy *b*, drugi koniec sznura, nie pomiarkuie, iż sznur podług równowagi należycie jest wyciągniony. A tak stopniami odmierzy się pierwcy liniia *ab*, potem, tym samym sposobem liniia *bc*, naostatek liniia *cd*. Długości tych trzech liniy *ab*, *bc*, *cd*, razem dodane uczynią prawdziwą równoważną linią *Am*.

Jeżeli garb lub góra jest przykra i niedostępna, częstokroć całego sznura wyciągnąć nie można, ponieważ ów człowiek który niżej z sznurem stoi, tak wysoko iak potrzeba podnieść go nie może, ażeby

cała jego długość podług równowagi była wyciągnięta. W takowym razie wyciąga się połowa tylko lub inna iaka np: 3cia lub 4ta część sznura, a długości jego wyciągané, dokładnie zrachować i zapisać należy.

Tak iako się stopniami mierzyło do góry, tak się też i na dół mierzyć ma, tylko z tą różnicą, iż podczas mierzenia na dół, ów człowiek który przodem idzie, wiotką laskę mieć powinien do podnożenia sznura w górę, ponieważ zawsze niżéj stoi iak drugi. W reszcie ze wszystkiem tym sposobem postępować się ma iak podczas mierzenia w górę. Gdy więc przy końcu wszystkie, podczas mierzenia w górę i na dół wypadłe pojedyncze sznura długości to iest *ab*, *bc*, *cd*, *de*, *ef* razem będą dodane, będzie wiadoma cała równoważna linia *Ab*, której szukano.

W całej tej robocie tego mocno przestrzegać należy, aby sznur iak najdokładniey, podług równowagi był wyciągany, co łatwo trzeci człowiek robocie przytomny będzie mógł osądzić, jeżeli od sznura mierniczego na kilkanaście kroków odstąpi i położenie onegoż dobrze uważać będzie.

§. 6. Wyznaczyć na papierze wzajemnie ku sobie nachylenie dwóch ścian gruntu iakonego, dwóch murów, parkanów i t. d. czyli co iednoż jest, zrobić na papierze kąt równy kątowi danemu na ziemi, i przeciwnie.

Tab: 1.
Fig: 7. Naprzód: niech będzie dany na papierze kąt ros , któremu trzeba zrobić równy na ziemi. Z iakieykolwiek podziałki obeymy cyrkłém cząstek równych 30, i tę otwartością od wierzchołka kąta danego, wyznacz na iego ramionach dwie części równe or , os . Potém wymierz na teyże podziałce linią rs , która niechay np : zamyka w sobie 36 takich cząstek, iakich linia or , albo os zamyka 30. Takowé przygotowanie wykonawizy przyśtąp do działania na gruncie.

Tab: 1.
Fig: 8.

Niech będzie dana na gruncie linia AC , z którey punktu A , wyciągnąć trzeba inną linią czyniącą z nią kąt równy kątowi pomienionemu ros . Naprzód na linii AC daney na gruncie wyznacz sznurem od A , do C stóp 30, które będą oznaczać 30 równych cząstek wziętych z podziałki. *Powtóre*, zadziergnąwłzy konce sznura za kołki w puaktach A , C , zabite, weź na nim od końca A stóp 30, a z końca C , 36: tak wzięte dwie części sznura wyciągay równo przy samey ziemi, a wyciągając nachylay ić ku sobie póty, poki kon-

ce ich nie przypadną w iedenże punkt B , który naznaczysz kołkiem w ziemi zabitym. Naostatek, podług punktów A , B , wytknięta linia prosta, albo też wyryty rowek, uczyni na gruncie kąt BAC równy kątowi danemu na papierze.

Przemieniwszy sznury AB , CB , to jest na sznurze AB wziąwszy stop 36, a na CB 30; miałbyś także kąt równy danemu, ale już nie przy punkcie A ale przy C .

Powtóre, gdybyś miał zrobić na papierze kąt równy kątowi na ziemi zawartemu między dwoma stykającemi się murami, parkanami, lub ścianami gruntu iakowego; postąpiłbyś sobie zupełnie tak, iak się dopiero powiedziało, tylko porządkiem przeciwnym. To jest: od wierchoł-

Tab: 1.
Fig: 8.

ka A kąta danego BAC wyznacz sznurem na jego ramionach części równe AB , AC , zawierające w sobie np: po 30 stop, potem wymierz odległość CB . To wykonawszy, pociągniesz na papierze linią os , i dasz iey tyle części wziętych na podziałce, ile odmierzyłeś był stop na ścianie AB , lub AC , prócz tego też samą otwartością cyrkla, z punktu o zryśuy łuk. Wez potem na podziałce tyle części, ile znalazłeś stop w odległości BC , iak tu 36, i z punktu s , promieniem równym tej liczbie części, naryśuy drugi łuk, który przetnie łuk pierwszy w punkcie r : od ktorego gdy pociągniesz linią ro ; bę-

Fig: 7.

dziesz miał na papierze kąt α równy ką-
towi BAC , zawartemu między dwiema
ścianami gruntu.

Chcąc wiedzieć w stopniach ważność kąta po-
mięzionego łatwo tego dōwdzisz za pomocą Prze-
nośnika (Transportator), i tak mierząc Przenośni-
kiem kąt α , dowiesz się, iż ma więcej cokol-
wiek niżeli 74° .

§. 7. Do linii danej na gruncie prowadzić
linią prostopadłą.

W różnych działaniach, w których na-
darza się potrzeba prowadzenia linii pro-
stopadłej, dwa następujące trafiają się
przypadki.

PRZYPADEK I. Gdy od punktu na sa-
miej linii leżącego prostopadłą prowadzić
trzeba.

Tabl. 1.
Fig. 4.

Sposób pierwszy. Dajmy np: że kto z
punktu C wyznaczonego na linii AB chce
podnieść linią CD prostopadłą do AB . 1.
Założywszy, że C , jest w równej odle-
głości od A , i B , węż laskę długą albo
łatę mającą na oboch końcach wbite bra-
znie lub kołki: i jeden tój koniec przy-
twierdziwszy w punkcie A , drugim tójże
łaty końcem rysuj na ziemi cząstkę okręgu
łukiem zwaną. 2. Przenieś się z tą samą
łatą na punkt B , i uczyn na nim toż sa-
mo co uczyniłeś na punkcie A . 3. Od
punktu D , w którym się przecięły dwa

Łuki na ziemi ztyłowane, gdy wytkniesz linią do punktu danego C , ta będzie prostopadłą do linii AB .

Jeżeliby punkt C nie znajdował się w równy odległości od A i B , należałoby wyznaczyć łąką dwa inne punkta równie odległe od C , i z nimi tak postępować jak postępowało się z punktami A, B .

Sposób drugi. Zakładając tak jak w sposobie pierwszym, że punkt C , od którego ma wychodzić linia prostopadła, jest w równy odległości od obojch linii daney końców: naprzód, w koncach téy linii ustaw pod pion dwie żerdzie A, B : potem złożywszy sznur na dwie części równe, końce jego zadziernij za łąki A, B , szrodek zaś sznura trzymając w ręku, wyciągaj przy samy ziemi obie połowy w tę stronę, w którą ma wychodzić linia prostopadła. Naostatek w tém miejscu, gdzie przypada szrodek wyciągniętego sznura, zatknij żerdz D : od téy wyprowadzona linia do punktu danego C , będzie prostopadłą żadaną.

Tab: 1.
Fig: 4-

Sposób trzeci. 1. Od punktu danego A wyznacz sznurem ku C , miar 4, toż w punktach A, C , zaczepiwszy końcem sznura, weź na nim od końca C miar 5, a z końca A , miar 3, wszędzie jednakowego gatunku. 2. Tak wziętę dwie części sznura wyciągaj równo w tę stronę, w którą ma wychodzić linia prostopadła, a wycią-

Tab: 1.
Fig: 5.

gając nachyliły je tak, aby się końcami swemi zetnęły w jednymże punkcie B . Natenczas wedle linura AB wryty rowek będzie oznaczał linią AB prostopadłą do AC .

Gdyby wyprowadzona prostopadła miała być znaczney długości, mógłbyś ją łatwo przedłużyc podług tego, co się powiedziało w przypadku *ruszym* §. 1.

W podobnych działaniach szczególniejszą na to trzeba dać bacność, żeby sznury, ile możności, jednakowo były natężane: inaczej nie wiele dokładności spodziewać się można. Lepiej zatem i bezpieczniey jest do podobnych robót zazywać lat długi i proste, i z niemi tak się obejść, jak się o sznurach powiedziało: co tu Tab: 1. Fig: 5. iasnie i widocznie pokazuje.

Tab: 1. *Sposób czwarty za pomocą Węgielnicy*
 Fig: 6. *mierniczey.* Węgielnica miernicza składa się z dwóch reguł drewnianych na stopę lub 3 ćwierci długich, spoionych z sobą na krzyż tak, aby w spoieniu swoim czyniły kąty proste. Konce reguł powinny być opatrzone celownikami takimi, iakie bywają u prawideł czyli reguł (*Alidadae*) do stółika mierniczego używanych. W środku spodniey płażczyzny narzędzia, jest przyprawny sztyft mosiężny, albo też z twardego drzewa wyrobiony na 3 cale długi, a $\frac{1}{2}$ lub $\frac{3}{4}$ cala gruby. Sztyft ten służy do łożenia Węgielnicy na icę nodze, która pospolicie składa się z laski prostey mającay jeden koniec żelazem okuty dla łatwiejszego icę utwierdzenia w zie-

mię, na drugim zaś wydrążoną dziurę tęj wielkości, aby w nią sztyft Węgielnicy wygodnie mógł wchodzić.

Niemasz nic wygodniejszego nad ten prosty Instrument nietylko do wyznaczenia linii prostopadłych, ale też i do innych działań na gruncie, iako nę niżej obaczy.

I tak za pomocą tęj Węgielnicy, chcąc z punktu *C* leżącego na linii *AB* wyprowadzić linią prostopadłą; 1. w punkcie danym *C* ustawisz Węgielnicę poziomo, wykieruy celowniki iednego prawidła ku żerdziom *A, B*, na końcach linii ustawionym. 2. W tém położeniu gdy Węgielnicę uwiędzisz, każ pomocnikowi twemu udać się z trzecią żerdzią w tę stronę, w którą ma wychodzić liniia prostopadła, sam zaś przez celowniki drugiego prawidła oglądając, pótý pomocnika twego w prawą lub lewą stronę kieruy, poki go nie nawiedziesz na takie miejsce, w ktoremby żerdź *D* pionowo ustawiona, wpadała na twój promień osny przez celownika drugiego prawidła przechodzący. Po ustawionéy tym sposobem iednéy żerdzi możesz kazać tyle innych ustawić, ile będzie potrzeba, a tak liniia żerdziami wytknięta będzie prostopadłą żadaną.

Można ielźcze od punktu danego na ścianie, na linii iakiey, albo na wyciągnionym sznurze naznaczyć linią prosto-

Tab: 1.
Fig: 4.

padłą, za pomocą Węgielnicy od cieśli i mularzy zażywaney. Bok ieden téy Węgielnicy przykłada się do ściany, do linii, lub do rozciągnionego sznura, tak aby węgiel czyli rog węgielnicy tykał się tego punktu, od którego ma wychodzić linia prostopadła, zaś według drugiego boku tak ułożonéy Węgielnicy zrobiony rowek, albo wyciągnięty sznur, będzie oznaczał prostopadłą żadaną.

PRZYPADEK II. Gdy potrzeba spuścić prostopadłą na daną linią od iakiego punktu od niéy odległego.

Tab: 1. *Sposób piérwszy.* Dajmy, iż z punktu *D* trzeba spuścić prostopadłą na linią *AB*. Jeżeli punkt dany nie iest zbyt odległy od linii danéy; natenczas, złożywşy sznur na dwie części równe, srzodek iego zaczep za żerdz utławioną w punkcie wyznaczonym *D*, potem obie połowy złożonego sznura wyciągay tak, aby końcami swemi tykały się linii danéy we dwóch iakich punktach *A*, *B*. Odległość między temi punktami zawartą, to iest odległość *AB*, gdy podzielisz na dwie części równe; znajdziesz punkt *C*, do ktorego wyprowadzona linia od punktu danego *D*, będzie prostopadłą do *AB*.

Tab: 1. *Sposób drugi.* Jeżeliby punkt naznaczony *D* w znaczney odległości zostawał od linii danéy; w tym razie do spużczenia

Linii prostopadłej użyjesz wyżej opisaney Węgielnicy, a to w sposób następujący:

Tak w punkcie danym jako też na końcach linii daney ustaw żerdzie A, B, D , ile możności pionowo. Potem osadziwszy Węgielnicę mierniczą na iey nodze, posuwaj się z nią po linii daney poty, póki nie natrafisz na taki punkt C , abyś zatkanąwszy w nim nogę Węgielnicy, i wykierowawszy celowniki jednego prawidła ku żerdzi D , mógł za jednym zawodem przez celowniki drugiego prawidła widzieć żerdzie A, B , na końcach linii daney ustawione. Natenczas przez punkt ten, w którym była utwierdzona noga tak wykierowanej Węgielnicy, i przez dany punkt D przeprowadzona liniia, będzie prostopadłą żądaną do linii daney AB .

§. 8. *Mając ieden z boków ulicy regularney, grobli, kanału i t. d. wyciągnąć bok drugi w odległości upodobaney: albo co iedno znaczy, do linii daney prowadzić równoległą.*

1. Jeżeli odległość równoległej szuka Tabl. 1.
Fig. 10
ney jest w miarach dana, jakoto gdy np: liniia AB wyrażała ieden z boków kanału, któremu by dacz chciano szerokość na 8 łokci; natenczas z iednego końca boku kanału wyltawiwszy prostopadłą Af długą na 8. łokci, z iey końca f wyciągnij znowu

prostopadłą fg w tę stronę, w którą pierwszy bok kanału rozciąga się: prostopadła tak wyciągniona, będzie bokiem drugim kanału równoległym do pierwszego.

Tab: 1. 2. Jeżeli zaś wyznaczony tylko jest na
Fig: 9. ziemi punkt np : C , przez który ma przechodzić linia równoległa, a odległość jego od linii danej AB , nie jest w miarach wiadoma; w tym razie od tego końca linii danej, który jest naprzemianległy z tym punktem, przez który ma przechodzić linia równoległa, iak tu od punktu A , przeciągnij sznur do punktu danego C , i w środku odległości AC , zatknij żerdź E . Potem przemierz wiży odległość BE , przeciągnij ją od E do D , tak, aby punkta B, E, D , w jednymże były kierunku, tudzież żeby część DE równała się części wymierzonej EB . Natenczas przez punkt dany C i drugi znaleziony D wytknięta linia CD , będzie równoległą do AB i przechodzącą przez punkt dany C .

Tab: 1. §. 9. Linią prostą An przedłużyć, mimo
Fig: 10. zdarzającą się nieprzebytą przeszkodę.

1. Z punktu n , od którego dla przyległego budynku nie możesz przeciągnąć daley linii An , wystaw za pomocą Węgielnicy prostopadłą nE tak długą, aby pomijała przeszkodę. 2. Z końca drugiego tej prostopadłej, w tę stronę, w którą

linia An ma być przedłużona, wystaw drugą prostopadłą ED tej długości, aby miała budynek lub inną jakową przeszkodę, i z końca D teyże drugiej prostopadłej wystaw trzecią prostopadłą Dm , równą w długości pierwszej prostopadłej nE . Naostatek gdy z punktu m wystawisz prostopadłą mB , ta będzie przedłużeniem linii danej An .

§. 10. *Miedzy dwoma miejscami AB z przeciwnych stron lasu położonemi, linię projektu w lesie wyualeźć, chcąc las podług nię wycinać.*

Sposób pierwszy. 1. Obok linii AB , o którą rzecz idzie, obierz punkt C z którego obyś oba konce A i B mogli widzieć, potem zmierzysz odległości AC , CB , wez każdy z nich np: połowę albo część trzecią, czwartą, i t. d. i części wzięte jak tu CE , CD , zaznacz żerdziemi E , D , w ziemi utwierdzone, tudzież linią ED przedłuż ku iedney stronie jak można naydalej, jak tu od E do F . 2. To wykonawszy, od iednego z punktów danych, jak tu od punktu B , spuść prostopadłą BF , na linią przedłużoną EF : nadto z któregokolwiek punktu, na teyże linii wziętego, jak tu z punktu F , wystaw drugą prostopadłą FG równą prostopadłej BF . Tak mieć będziesz dwa punkta, ieden da-

Teb: I.
Fig: II

ny B a drugi znaleziony G , będące w iednymże kierunku z drugim punktem danym A . Stanąwszy więc o kilka kroków w przód dwóch lasiek ustawionych na B i G , potrzeżesz każde drzewo, które w cinać potrzeba, aby punkt A od punktu B mógł być widziany.

Tab: 1.

Fig: 10

Tymże sposobem, można wytknąć linią prostą między dwoma punktami A , B , położonemi z przeciwnych stron budynku: z tą tylko różnicą, iż po wynalezieniu punktów E , D , trzeba linią ED przedłużyć ku obydwóm stronom budynku, to jest od E ku f , i od D ku g : potem zaś od obydwóch danych punktów spuściwszy prostopadłe Af , Bg , trzeba z jakichkolwiek dwóch innych punktów wziętych na linii fg iak tu np : z punktów E , D , wystawić dwie inne prostopadłe En , Dm równe względem dwóch pierwszych Af , Bg . Natenczas punkta A , n , m , B , w iednymże kierunku znajdować się będą: zatem podług tego co się przy końcu przypadku 1. § 1. powiedziało, będzie można po obydwóch stronach budynku wyznaczyć tyle innych punktów ile będzie wyciągała potrzeba.

Tab: 1.

Fig: 12

Sposób drugi. 1. Gdyby zachodziła trudność w obraniu takiego miejsca, z któregooby dwa Punkta A , B , wyznaczone za końce linii, widziane być mogły, natenczas obok lasu wytknij linią prostą CD tak długą, aby końce icy wychodziły, iak można, naydaley za punkta naznaczone A , B : potem z punktów danych A , B , spuść linie prostopadłe AC , DB . 2. Wymierzwszy odległość CD między prostopadłemi zawartą, która w tym przykładzie zamy-

zamyka miar 69, weź ię jakąkolwiek część wielokrotną, iak tu część trzecią, to iest 23, i tę część wziętą wyznacz na przedłużeniu linii CD , od D ku E , z punktu zaś E wystaw prostopadłą EF nieokreślony długości. 3. Przemierz teraz prostopadłą AC mającą np: miar 16, tudzież prostopadłą $BD=44$: potem znalazłszy nadmiar (*excessus*) prostopadłej BD nad prostopadłą AC , to iest $44 - 16 = 28$; ułóż następującą proporcją: iak się ma odległość AG czyli CD , do BG , to iest do nadmiaru prostopadłej BD nad prostopadłą AC ; tak się ma całkowita odległość CE czyli AH , to iest: $69 + 23 = 92$ do prostopadłej FH , czyli $69 : 28 = 92 : FH$, rozmnożywszy wyraz trzeci przez drugi, to iest 92×28 , wieloczyn stąd wynikający 2576 podzieliwszy przez wyraz pierwszy 69, będziesz miał wyraz czwarty $37\frac{2}{3}$, do którego przydaliśmy resztę pozostałą HE równą AC , czyli 16, liczba z tego dodania wypadła to iest $53\frac{2}{3}$ będzie oznaczać długość prostopadłej FE . Zatem gdy odmierzysz na nię od E ku F miar $53\frac{2}{3}$, będziesz miał dwa punkta B, F , podług których wytknięta linia prosta przejdzie przez dwa punkta A, B , z przeciwnych stron lasu położone.

Długość prostopadłej EF może ieszcze bydz wynaleziona następującym sposobem. Wyprowadziwszy prostopadłą EF nieokre-

ślonej długości, wymierz prostopadłe BD , AC . Potem znajdź nadmiar prostopadłej BD nad prostopadłą AC , a wzięwszy taką część znalezionego nadmiaru, jaką wzięty był część linii CD , przydaj część wziętą do liczby miar wyrażających długość prostopadłej BD : natenczas summa z tego dodania wypadająca pokaże liczbę miar, którą prostopadła EF zamykać w sobie powinna. I tak podług wyższego założenia $BD = 44$, $AC = 16$, nadmiar $44 - 16 = 28$, tego nadmiaru wzięwszy część trzecią, to jest $9\frac{2}{3}$ i dodawszy do 44, to jest do liczby wyrażającej długość prostopadłej BD , wypadnie tak, jak w sposobie pierwszym, długość prostopadłej EF , miar $53\frac{2}{3}$.

Tabl. 1. §. 11. Między dwoma punktami A, B , położonemi z przeciwnych stron pagórka, wału, góry i t. d. uczynić komunikacyą w linii prostej.

Po iedney stronie pagórka lub góry wyciągnij linią prostą cf , a po drugiej linii mi , równoległą do pierwszej. Potem z punktu danego A , spuść prostopadłą Ad na linię cf , tudzież z któregokolwiek punktu f , na téżę linii wziętego, byle tylko punkt wzięty omiiał rog czyli koniec góry, wystaw drugą prostopadłą fg , równą prostopadłej Ad . Z podobnemiz warunkami

mi na drugicy linii mi , wystawisz dwie prostopadłe Bm , hk , tak aby odległość mk równała się odległości df .

To wykonawszy, od punktu g wyciągnij linią prostą do punktu b , przedłużając ją z obóch stron aż do spotkania się z liniami równoległemi cf , mi , iak tu w punktach e , i . Następnie przemierzysz odległość cf , wyznacz ją na linii fc od d ku c : tak będziesz miał trzeci punkt c z punktami danymi A i B w jednymże kierunku zostający. Zatem podług dwóch laszek ustawionych na A i c wyciągnięta linia prosta przejdzie przez punkt B : a tak mieć będziesz żadaną komunikacyą w linii prostej między dwoma punktami A i B , z przeciwnych stron góry lub pagórka położonemi.

§. 12. Wyznaczyć w miarach długość linii w pośrodku nieprzystępnej, do której jednak obu końców wolny jest przystęp.

Sposób pierwszy. Za pomocą Węgielnicy mierniczej, od obu końców linii danej wystaw w jedną stronę dwie linie prostopadłe, tak długie, aby wżelką omiały przeszkodę. Potem dawszy tym prostopadłym jednakową długość, wymierz odległość między ich końcami zawartą; ta będzie równa długości niedostępney linii.

Tab: 1. *Sposób drugi.* 1. Obierz takie miejsce E , z któregoobys oba konce linii AB widzieć i odległość ich od tegoż miejsca mógł sznurem odmierzyć. 2. W miejscu obranem ustawiwszy żerdz E , przemierz odległość AE , i przedłuż ją od E ku C tak, aby część przedłużenia EC , równa była części wymierzoney AE , koniec przedłużenia znacząc żerdzią w ziemi utwierdzoną. 3. Z témiz samemi ostryżnosciami wymierz i przedłuż odległość EB od E ku D . Natenczas odległość CD wymierzona, pokaże prawdziwą długość linii niedostępney AB .

Tab: 1. *Sposób trzeci.* Gdyby dla iakich przery, *Fig: II* szkod linii AE , BE poprzedzaiącey figury, nie mogły bydz tak przedłużane, iak się dopiero powiedziało; w tym razie obrawly takie miejsce C , z ktoregoby konce linii nieprzytępney AB widziane bydz mogły, i przemierzylly odległości CA , CB , wez kaźdey z nich trzecią np: część, lub czwartą, piątą i t. d. części wzięte iak tu CE , CD , znacząc ustawionemi w ziemi żerdziami. Wymierz potem długość ED , między żerdziami zawartą, i jeżeli np: wzięles CE równą części trzeciey linii całkowitey CA , natenczas długość linii ED wzięta trzy razy, okaże prawdziwą długość niedostępney AB .

§. 13. Wyznaczyć długość linii, której jeden tylko koniec jest dostępny.

Sposób pierwszy. 1. Zatknawszy jedną żerdź w miejscu C iakokolwiek odległym od punktu niedostępnego B , a drugą żerdź w miejscu D , także do upodobania obracem, z tym jednak warunkiem, aby się trzy punkta B, C, D , na iedneyże linii prostey znajdowały; przemierz odległość łaski D od miejsca dostępnego A , i w środku tej odległości utwierdź żerdź E : wymierz potem odległość EC , i przedłuż ją od E , ku F tak, aby przedłużenie EF , równo było części wymierzoney EC . 2. To uczyniwszy, stań z łaską w kierunku dwóch punktów F, A , i poty od nich w tył lub na przód cofaj się, póki nie natrafisz na taki punkt G , w którymby łaska twoja ustawiona, tak z punktami F, A , iako też z punktami E, B , w iedneyże linii prostey znajdowała się: natenczas odległość GD równa będzie odległości niedostępney AB .

Sposób drugi. 1. W iakiemkolwiek miejscu będącym w linii prostey, z końcami A, B , linii mającey się wymierzyć, zatkniy żerdź C , tudzież w drugim iakiem miejscu, z któregooby punkta C, B, A , widziane bydz mogły, zatkniy żerdź drugą D : potem rozmiérzywizy odległości DB, DC , przedłuż pierwszą z nich od D ku F , a drugą od D ku E , tak aby przedłużenia

Tab. 1.
Fig. 14

Tab. 1.
Fig. 15

DE , DF , były równé odległościom wymierzonym DB , DC . 2. W punktach F , E , ustawiwszy dwie żerdzie pod pion, odsuway się w linii prostej EF póty, póki nie natrafisz na taki punkt G , aby żerdź w nim utwierdzona, tak z punktami E, F , iak z punktami D, A , w linii prostej zostawała, natenczas długość GF , będzie równa długości niedostępnej AB .

Tab: 1. *Sposób trzeci.* 1. Ustawiwszy Węgielnicę mierniczą w punkcie dostępnym A , linii AB ; wykieruy celowniki jednego prawidła ku punktowi niedostępnemu B , teyże linii AB . 2. W tém położeniu gdy Węgielnicę umocnisz, przejdź do prawidła drugiego, i podług promienia ocznego przechodzącego przez celowniki iego, każ ustawić żerdź w miejscu iakimkolwiek dostępnym, np: w miejscu G . 3. Przenieś się z Węgielnicą, na miejsce żerdzi G , ustaw celowniki jednego prawidła w kierunku GA , zaś podług promienia ocznego przechodzącego przez celowniki drugiego prawidła, każ zatknąć żerdź w inném takim miejscu D , z którégobyś mógł widzieć drugi punkt B , linii AB . 4. Z miejsca G , posuway się z Węgielnicą, po linii GD póty, póki nie natrafisz na taki iey punkt D , abys ustawiwszy w nim nogę Węgielnicy, i wykierowawszy celowniki jednego prawidła ku punktowi G ; widział oraz przez celowniki drugiego pra-

widła, punkt niedostępny B . Natenczas mieć będziesz odległość GD , równą linii AB .

§. 14. Wyznaczyć długość linii AB , Tab: 1.
Fig: 18
zawsząd nieprzystępny.

Daymy iż linia AB , dla wód, błot, lub innej iakowey przeszkody iest wcale nieprzystępna.

1. Zatkniy trzy żerdzie C, O, D , w jakieykolwiek względem siebie odległości, z tym atoli warunkiem, aby w iednėje linii prostęy z sobą zostawały: potēm od żerdzi C , odsuway się w linii prostęy CB pōty, pōki nie natrafisz na takie miēyscē F , aby w niēm utwierdzona żerdź, tak z punktami O, A , iakotēż z punktami C, B , linią prostą czynifa. Podobnymże sposobem szukay drugiego punktu E , któryby tak z przedmiotami O, B , iakotēż D, A , w iednymże zostawał kierunku. 2. Każ przemierzyć boki Troykątów EOF, FOC, EOD , i za pomocą iakieykolwiek podziałki zrysuy na papierze figurę $DCFE$ podobną figurze na ziemi. Potēm przedłuż na papierze linie ED, FO , tudzież FC, EO , aż do przecięcia się ich w punktach A, B , które będą oznaczać na papierze położenie dwóch punktów niedostępnych na ziemi: zatēm odległość ich na podziałce wymierzona, da poznać niedostępna na ziemi odległość tychże punktów A, B .

§. 15. Zmierzyć szerokość rowu, bagna, rzeki, i t. d.

Tab: 1.

Fig: 16

Sposób pierwszy. Od końca B linii niedostępnej AB , wyciągnij, wzdłuż brzegu rzeki, linią prostopadłą BC , tem dłuższą, im szerokość rzeki okiem miarkowana, zdaie się bydz' znacznieysza: potem weśrodku téyże prostopadłej, zatknij pod pion żerdź D , a od końca C , w przeciwną stronę rzecę, wystaw prostopadłą CE nieokreślony długości. To wykonawszy posuway się z laską wzdłuż linii prostopadłej CE póty, póki nie natrafisz na takie miejsce E , w którymby utwierdzona laska, w iednymże linii prostej z punktami D , A , znajdowała się. Natenczas odległość EC równa będzie szerokości rzeki BA .

Jeżeliby linia DC nie była równa linii BD , ale iey $\frac{1}{2}$; $\frac{2}{3}$; i t. d; w tym razie linia także CE byłaby $\frac{1}{2}$; $\frac{2}{3}$; i t. d. linii odpowiadającej AB : zatem wzięta 2, 3, 4; i t. d. razy, wyrównywałaby téyże linii niedostępnej BA .

Tab: 1.

Fig: 17

Sposób drugi. 1. Wziąwszy dwa kije proste iakokolwiek nierówne np : ieden długi stóp 3, a drugi stóp 5: kiy mnieyszy utwierdź pionowo na brzegu rzeki np : w punkcie B , z większym zaś oddalay się póty wzdłuż linii BA , póki nienatrafisz na takie miejsce C , w którymbyś go utwierdziwszy, mógł widzieć przez wierzchołki

obóh kiiów brzeg drugi A , albo téż krzak, kamień, drzewo lub inny iaki widoczny znak na drugim brzegu obrany. 2. Po ustawieniu w ten sposób obudwóch kiiów, wymierz naprzód odległość CB między kiiami zawartą, którą tu kładziemy stóp 12: powtóre znajdz nadmiar kiiia większego nad mnieyszy, który tu jest 2, i ułóż następującą proporcją: $FE:ED=DB:BA$, albo wyrażając to samo w liczbach, 2:12=3: BA . Rozmnożywszy wyraz trzeci przez drugi, a wieloczyn 36, podzieliwszy przez wyraz pierwszy; wieloraz 18 pokaże ci szerokość BA .

Mógłbyś téżże szerokości doysć ieszcze z następującej proporcji to jest: $EF:ED=FC:CA$, albo w liczbach, 2:12=5: CA , natenczas rozmnożywszy wyraz trzeci przez drugi, a tak rozmożone podzieliwszy przez pierwszy, wieloraz z dzielenia wypadający iak tu 30 będzie oznaczał całkowitą długość CA , od której gdy odéymiesz między kiiami zawartą długość $CB=12$, reszta pozostała 30—12=18, pokaże tę samą ważność szerokości BA , co i pierwey.

Tak w pierwszym iako i w drugim razie, ieżeliby kiiy mnieyszy nie był ustawiony na samym brzegu rzeki; potrzeba odległość iego od brzegu wymierzyć i od znalezioney szerokości, iak tu od 18 odciągnąć,

Gdyby dwa kije do wymiaru' rzeki użyte, były takie, iżby ieden był połową drugiego; natenczas utwierdziwszy je w ziemi tak, iak się dopiero powiedziało, i wymierzysz odległość między kijami zawartą, ta równałaby się szerokości rzeki.

§. 16. Rozmierzyć wysokość budynku, kolumny, wieży, i t. d.

I. Łaskami. Sposób pierwszy. Weź łaskę tak wysoką, aby utwierdzona w ziemi pod pion, wyrównywała wysokości oka twójego: dopiero w przyzwoitej odległości od tego przedmiotu, którego wysokości szukasz, położywszy się w znak, każdą rzeczoną łaskę przy piętach swoich utrzymywać pod pion, sam zaś póty się odsuwaj, lub zbliżaj do wieży (łaskę wraz z sobą rozkazując posuwać) póki promień oka twójego przez wierzchołek łaski przechodzący, nie przypadnie na wierzchołek tego przedmiotu, którego wysokość chcesz wiedzieć. Natenczas odległość oka twójego, od spodu wysokości wymierzona, będzie równa wysokości wieży, drzewa, budynku, i t. d. przedsięwziętego do wymiaru.

Sposób drugi. 1. Obrawszy dwa kije iakokolwiek nierówne, ieden np: na 5, drugi na 3 stóp długi; większy kij utwierdź pionowo w ziemi w przyzwoitej odległości od wieży, z mniejszym zaś oddalaj

się póty, póki promień oka twégo przez wierzchołki obudwoch lasek przechodzący nie przypadnie na wierzchołek wysokości szukaney. 2. Tak gdy ustawisz kiię, wymierz *naprzód* odległość między laskami zawartą; *pontóré*, odległość kiiia mnieyszego od spodu wysokości szukaney; *potrzecié*, znajdź nadmiar laski więkšzey nad mnieyszą; *naostatek*, ułóż następującą proporcją: iak się ma odległość między laskami zawarta, do odległości laski mnieyszey od spodu wysokości szukaney; tak się ma nadmiar kiiia więkšzego nad kiiy mnieyszy, do wysokości przedmiotu: wyraz czwarty stąd wynikający, gdy mu przydasz długość kiiia mnieyszego, będzie prawdziwą wysokością wieży, drzewa i t. d.

Gdyby laski do wymiaru wysokości iakiéy użyte były takie, iżby iedna drugiey była połową; układanie dopiero wspomnionéy proporcyi byłoby niepotrzebne: bo natenczas odległość laski mnieyszey od spodu wysokości wymierzona, wyrównywać będzie wysokości szukaney.

II. *Przez wielkość cienia rzuconégo od tego przedmiotu, którégó wysokość mierzyć się przedsiębierze.*

Sposób piérwszy. Gdy słońcé na 45° iest podniesione nad choryzontem; natenczas cień, który wieża, drzewo lub iakikolwiek inny gmach pionowo stoiący na zié-

mię rzuca, wymierzony, będzie równy wysokości tegoż przedmiotu. Podniesienie zaś słońca na 45° bywa w samej połowie czasu między wschodem i południem, tudzież między południem i zachodem: *np:* jeżeli wschód jest o godzinie 4, a zachód o godzinie 8, wtenczas rano o godzinie 8. z południa zaś o godzinie 4, słońce na 45° jest podniesione.

Sporób drugi. Podtenczas gdy słońce świeci, wbiy w ziemię pod pion łaskę długości upodobanej *np:* łóp 4, potem wymierzwszy długość cienia rzuconego od łaski *np:* 6, iako też długość cienia rzuconego od wieży, drzewa i t. d. *np:* 36; ułóż następującą proporcją: iak się ma cień kija 6, do cienia rzuconego od wieży to jest: do 36; tak się ma wysokość kija 4, do wysokości drzewa, wieży i t. d: wyraz czwarty 24 okaze szukaną wysokość przedmiotu.

III. Przez odbiianie światła promienia padającego na powierzchnią płaską i sposobną do odbiiania.

Nalawszy wodę naczynie iakie płaskie, stawiam go na ziemi w przyzwoitej odległości od tego przedmiotu, którego wysokość chcę wiedzieć: potem, od naczynia cofam się w tył póty, póki w niem nie obaczę wierzchołka wysokości szukaney: w tym albowiem razie, tak się mieć będzie odległość moja od wody, do wysokości osoby

moicy, iak się ma odległość rzyje wody od przedmiotu, do wysokości przedmiotu: a zatem wiedząc *naprzód* odległość wody odemnie, *pontóre* wysokość moię, *potrzebie* odległość wody od wysokości do mierzenia danicy; łatwo przez regułę proporcji wynaydę wyraz czwarty.

§. 17. *Drzewa stoiącego w lesie sprobować, czyli go iest tyle łokci, ile potrzeba np: 18, 20 i t. d.*

Przyszędłszy do drzewa, odmierz na ziemi od iego pnia tyle łokci, ile ich mieć powinno szukane drzewo, *np: łokci 18.* W tém miejscu, gdzie przypada koniec łokci 18, ustaw pod pion łaskę tak długą, aby od ziemi do oczu twoich dostawała. Potem położywszy się w znak na ziemi w ten sposób, abys z drzewem i łaską w linii prostej znajdował się, tudzież abys się stopami twemi łaski dotykał; przez wierzchołek iczy poglądając, uważ, gdzie promień oka twęgo na drzewo przypadnie: iesli w tém miejscu będzie miało dostateczną grubość, możesz go ściąć kazać, ponieważ wyrownywa długości, którey potrzebuiesz.

§. 18. *Wszelkiego rodzaju Figury w ogrodzie, lub na polu rysować.*

1. Niech będzie zadano, linią kolistą zatoczyć na ziemi.

Weź sznur albo łącę długości upodoba-
néy: i w tém mieyscu, w którém chcesz
mieć środek koła, ieden koniec łąty przy-
biy do ziemi kołkiem w ten sposób, aby
na nim wolno obracać się mogła: tak przy-
twierdzoną gdy na koło obwiedziesz, i na-
znaczysz albo kołkami w ziemię zabite-
mi, albo też rowkiem wyrytym, wszystkie
punkta ziemi, na których się drugi koniec
łąty podczas obracania znajdował, będziesz
miał linią kolistą wyznaczoną na ziemi.

Tab: 1.
Fig: 21

2. Chcąc na placu jakim wyznaczonym,
iako to *np:* w ogrodzie, zryfować linią o-
walną na łącę, altankę, fontannę lub co
podobnego; obierz sobie dwa punkta *a, d*,
podług upodobania, i utwierdziwszy w nich
dwa mocne kołki, przywiąż do nich dwa
konce sznura, któryby był dłuższy od odle-
głości *ad* między kołkami zawartéy. Po-
tem przy pomocy trzeciego kołka *E* albo
też żerdzi wyciągnąwszy sznur, i trzyma-
jąc go tak zawsze wyciągnięty, żerdź pro-
stopadle postawioną gdy od punktu *C* do
B oprowadzisz, ta w ruchu swoim zostawi
rowek *dEGB*. Naostatek przyszedłszy do
B, przełoż sznur na drugą stronę placu,
i podobnie, iak wyżej, wyciągnąwszy
sznur, oprowadź go wraz z żerdzią od *B*,
ku *C*, tak mieć będziesz wyznaczoną linią
owalną *dEGAFd*.

3. Co się tycze wyznaczenia Trójkątów
na ziemi, w tém żadney nie będzie trudno-

ści, pamiętając na to, co się §. 6 powiedziało o przerysowaniu na innem miejscu kąta iakiego danego na ziemi. Podobnie, znając co jest Prostokąt i Kwadrat, a pomniąc na sposoby wyłożone §. 7. wystawiania linii prostopadłych, łatwo będzie wyznaczyć na ziemi Prostokąt lub Kwadrat tej wielkości, iakię okoliczność lub potrzeba wymagać będzie.

4. Względem wyznaczenia na ziemi figur więcej nizeli czterema bokami zawartych, lubo cokolwiek zachodzi trudności, wżakże i te, byle wprzód na większym papierze, kartonie, lub desce odrysowane były, łatwo na ziemię przeniesione i wyznaczone bydz mogą.

§. 19. *Sposób rysowania plany budynku z podwierzem czyli dziedzińcem i całym gospodarskim obeysciem.*

1. Jeżeli magistralne ściany budynku łączą się z sobą łamemi kątami prostemi; natenczas długość ścian, sznurem lub laską na łokcie i całe podzieloną, wymierzwszy, łatwo plan budynku, podług kątów prostych i scian przemiierzonych, za pomocą podziałki umiarkowanej do wielkości rysunku, na papierze zrysuiesz.

2. Jeżeli zaś magistralne ściany budynku w łykaniu się z sobą częścią ostrą, częścią rozwartą czynią kąty, iak np: w bu- Tab: 1.
Fig: 19

dynku $ABCDEFK$, natenczas i z nich niektóre wymierzyć należy. I tak, na raptularzu zrysowawszy od ręki figurę cokolwiek podobną obwodowi budynku; abyś wyznaczył *np.*: kąt ABC ; przeciągnij sznur wedle ściany AB , od B , do g , tak aby część przedłużona Bg zamykała miar *np.*: 12. Podobnież wedle drugiey ściany CB wyciągnij sznur od B do b , także na miar 12, końce miar wziętych iak tu g, b , znacząc zabitemi w ziemię kołkami, tudzież tego mocno przestrzegając, aby tak punkt g z punktami A, B , iako też punkt b , z punktami C, B , w iednymże zostawał kierunku. Wrescie przemierzwszy odległość hg między kołkami zawartą, i to wsiystko w raptularzu zanotowawszy, będziesz miał wiadome w liczbach trzy boki Trójkąta równoramiennego, w którym kąt hBg jest równy kątowi ABC iako wierzchołkiem przeciwległemu.

Albo też: Przedłużyszy ścianę BA od A ku o na miar *np.*: 12 zamiast przedłużenia drugiey przyległej ściany AK , odmierz na nię od A do n także miar 12, potem zmierzyszy odległość on , będziesz miał tak, iak pierwey, wiadome w liczbach trzy boki Trójkąta równoramiennego oAn , w którym kąt oAn jest spełnieniem kąta BAK . Dolzedłszy zatem Przenosnikiem, ważności kąta oAn , gdy go odeymiesz od

180°, reszta pozostała będzie ważnością kąta BAK .

W niektórych szczególnych przypadkach można za jednym zawodem dwóch razem kątów jak tu kątów BCD , CDE wyznaczenie odprawić. To jest: wzdłuż ściany BC wyciągnij sznur od C do p , tudzież wzdłuż ściany ED , od D do m , tak, aby części ms , lp , były sobie równe: potem przemierzwiży odległości IC , ID , mp , i te wszystkie wymiary przyzwoitym porządkiem w raptularzu zanotowawszy; będziesz miał tak jak w pierwszych dwóch razach wiadome w liczbach trzy boki, naprzód Trójkąta mlp , potem Trójkąta ICD , przy pomocy których, kąty EDC , BCD , łatwo będzie można na papierze oznaczyć.

3. Po zakończonem wyznaczaniu kątów, pomiierz z podwórza ściany AK , KF , FE , ED , DC , CB , BA , potem wewnętrzne mury ab , bc , cd , df , fa , iako też bx , xa , xf , dx , cx ; naostatek, gdzie tylko będzie można, nie zaniechaj wymierzyć linii przekątnych czyli dyagonalnych ad , ac , bf , te bowiem przy rysowaniu planu są wielce pomocne do postrzeżenia i poprawienia pomniejszych omyłek, jeżeli się iakie w pomiarze ścian i kątów przytrafiły.

4. Gdy takowy pomiar ścian i kątów odprawisz, łatwo za pomocą raptularza i podziaki wygotujesz rysunek w sposób następujący. Naprzód, wyciągnowszy na pa-

pierze linią lp , któraby wyrażała długość ziemną bp , rawnacz na niej od b do p , tyle części wziętych z podziałki, ile znalazłeś miar w długości odpowiadającej na ziemi. *Ponowić*, na téżej linii wyznacz kolejno części IC , CB , Bb , proporcjonalnie długościom odpowiadającym na ziemi. *Przecie*, na linii lp wykreśl Trójkąt Imp , podobny Trójkątowi odpowiadającemu na ziemi: potem bok ml przedłużywszy nie określenie do E , i przeniośszy nań z podziałki naprzód długość całkowitą mE , potem długość mD : gdy punkt D złączysz linią z punktem C , już pierwey oznaczonym, będziesz miał wyrażone na papierze położenie ścian BC , CD , DE , i kątów BCD , CDE między temiż ścianami zawartych.

Podobnymże sposobem na linii bB zrylowany Trójkąt bBg , wyznaczysz położenie ściany BA , Trójkąt zaś oAn da położenie ściany AK :

Dla wyznaczenia dwóch ostatnich ścian KF , FE , iako też zawartego między nimi kąta; wez cyrkłém z podziałki tyle części, ile ci wypadło z rozmiaru na ścianę KF , i tym promieniem z punktu K narysuj łuk w tę stronę, w którą są podane ściany KF , FE . Wez podobnież na podziałce tyle części, ile znalazłeś miar w ścianie FE , i tym promieniem, z punktu E przeciętny łuk pierwszy. Od punktu F przecięcia się łuków przeprowadzone linie FK ,

FE, oznaczają położenie dwóch ostatnich ścian budynku.

Nastatek wyraziwszy grubość murów liniami *ab, bc, cd, cf, fa*, rowroległemi do pierwzych, razrącz położenie drobniejszych części, jako to: drzwi, okien, pieców, kominów i t. d. a tak będziesz miał przed sobą widok poddany budynek z całym wnętrzem onegoż rozłożeniem.

Co się tycze zrysowania na papierze dziedzińca przyległego budynkowi jakiemu; użyjesz do tego sposobów, które podamy niżej, gdy o przenieszeniu na papier pomniejszych placów mówić będziemy.

Gdyby w węglach obłoliteż ścianach budynku znajdowały się także występy lub wklęsłości, dla których nie można by było budynku przedstawić wyłącznie dopiero sposobem; w tym razie najlepiej jest opisać ze wnętrza budynek czterema lub więcej liniami względem siebie prostokątnymi, i na nich od znaczniejszych występow lub wklęsłości znajdujących się w ścianach budynku, spuszczać pomniejszych linie prostokątne tak, jak się powie w następującem zadaniu, o rysowaniu brzegu rzeki.

Jeżeli przy budynku znajduje się wieża kształt okrągły mająca, środek ię także wykreślić potrzeba: to wykonywa się następującym wcale prostym sposobem. Niech *ap*: obwód *acta* wykreśli kształt Tab: 1.
wieży przypierającej do murów *cg, fd*. Na wewnętrznym obwodzie wieży obrzez jakiegokolwiek trzy punkta *b, c, a*, znacząc je zabitemi w ziemi Fig: 20
środkami: potem przeciągnąwszy sznur od *a* do *c*, i od *c* do *b*, od środka sznurów, wystaw, za pomocą czarnej węgielnicy, dwie linie prostokątne: tych przecięcie się, jak tu w punkcie *e*, będzie środkiem wie-

ży: gdy więc przemierzysz odległość ec lub be albo też ea , będziesz miał wiadomą w liczbach długość promienia téżże wieży. Teraz mając już wyznaczone na papierze położenie murów eg , bd , od c do b wyciągniesz linią cb , ta będzie ciężiwą koła mającego wyrażać obwód wieży: objąwszy więc cyrklem na podziałce tyle części równych, ile promień wieży zamyka miar, z końców ciężiwy cb nakreśli taki przecinając się w punkcie e , z którego tymże samym promieniem zrysowany okrąg $acba$, będzie wyrażał na papierze położenie wieży.

Co się powiedziało o rysowaniu plany budynku, oczywiście przystosować się może do zrobienia mapy placu jakiego wewnątrz nieprzystępnego i nieprzebytego, dla drzew, domostw, błot i t. d. byle się ściany obwód placu czyniące, z samych linii prostych składały.

§. 20. Zakręty drogi, bieg rzeki, mur łamany, obwód lasu, Jeziora i t. d. wymiaryć i na papier przenieść.

Tab: 1.
Fig: 22

1. Wzdłuż brzegu rzeki wytknąwszy linią prostą AB , iak można najdłuższą, każ podług niej wyciągać sznur, i od znaczniejszych załomków brzegu rzeki spuścizay do wyciągnionego sznura linie prostopadłe A, g, b, k, C . Potem wymierzysz naprzód długość każdej prostopadłej, ponótóre odległości Ag, gb, bk , i t. d. między prostopadłemi zawarte, naostatek całkowitą długość linii AB ; wszystkie te wymiary przyzwoitym porządkiem w raptularzu zapisiesz. Ponieważ w dalzym brzegu znakomiczły przy C znajduje się zakręt,

przedłuż więc prostopadłą cC od C do D , jak można najdalej, i znowu od znaczniejszych załomków brzegu rzeki spuścizay pomniejszye prostopadłe C, f, D , wszystkie wymiary, tak jak pierwey w raportularzu notując. Tym podobnie działania w każdym innym zakręcie odprawisz.

2. W ten sposób odmierzywszy wszystkie zakręty i długości, przeniesiesz je na papier jak następuje. Pociągnij na papierze linią, któraby wyrażała odległość AB , a dawszy téżże linii tyle części równych z podziałki wziętych, ileś na ziemi w odległości odpowiadającej znalazł miar, wydziel ją na takie części wzięte z podziałki, na jakie odległość AB przez prostopadłe podzielona była na ziemi. Potem, z końca każdego takowego podziału wyciągnij linią prostopadłą, dając jej tyle części wziętych na podziałce, ileś znalazł miar w prostopadłej odpowiadającej na ziemi. Tym sposobem przeniosłszy na papier wszystkie odległości wymierzone na ziemi, wierzchołki linii prostopadłych na papierze zrylowanych połącz z między sobą linią wężykową, do ktorey gdy w przyzwonicy odległości zrysujesz drugą równoległą, będziesz miał bieg rzeki na papierze wyrażony.

Sposób dopiero wyłożony, wygodnie użyty być może do zrysowania planu jakiegokolwiek miejsca wewnątrz nieprzystępnego dla budynków, drzew:

stawa, jeziora; bagna i t. d. To jest: należy to, którego plan przedsięwzięsz rysować, zamienić albo czterema tylko, albowi też tylu liniami względem sobie prostokątnymi, ile gdzie wymaga potrzeba. Potem do tych linii artycyjalny obwód składających, spuściwszy pomniejsze prostokąty od załomków znajdujących się w prawdziwym obwodzie lasu, bagna, jeziora, i t. d. gdy wymierzysz *naprzód* długość każdej linii artycyjalny obwód składającej, *potóm*, długość każdej prostokątley od załomków obwodu spuszczoney, *potrzecis*, odległości między prostokątami zawarte; łatwo za pomocą raptulorza i palziaki, wygotujesz na papierze figurę podobną figurze na ziemi.

Tego samego sposobu używa się do zrysowania placu, wiele załomków mającego budynku, jako się to wyżey namieniło, a z poprzedzającej nauki jest oczywiste.

W wymierzaniu cząstek *Ag, gb, bk, kC, CB*, między prostokątami zawartych, tę ostrożność zawsze zachować potrzeba, aby cząstki czyli odległości wymierzone razem dodadź, i uważać czyli summa z dodania wnikająca, wyrównywa całkowitey długości linii *AB*, którą owe cząstki składają.

Dla spuszczenia pomniejszych linii prostokątnych do sznura, naywygodnięj jest, mieć kute mu końcowi dwie czworograniaste łaski, jedną na 5 lub więdzy stop Jeometrycznych długoą, a na cał grubą na przyzwoite części podzieloną: drugą zaś trzyczwierciową 3 lub pół trzecia cała grubą, mającą w potrzodku długości swojej poprzeczną dziurę na wylot, tak wielką aby w nią pierwsza łaska wsadzona dychtownie a wolno w górę i na dół podług potrzeby wysuwać się mogła. Użycie takowych łaski jest następujące: Dajmy *np:* iż rozciągnąwszy sznur od *B* do *b*, mamy do niego spuszczać linie prostokąte od znakomitszych brzegu zakrętów: natenczas do rozciągniętego sznura przyłożywszy mniejszą łaskę *np:* od *B* do *C*, większą półtę ku sobie lub w górę posuwać potrzeba, póki górny ięj koniec nie dotęże załomku *c*, a tak mieć zaraz bę-

dziemu i prostopadłą zdaną i długość ięy wiadomą. W niedostatku takowey łaski używa się do spuszczenia linii prostopadłych iakięgokolwiek prostego na łokcie podzielonego kuta, prostopadłe zaś ięgo położenie samem okiem miarkować się zwykło

§. 2. *Zrobić Mispę placu niezbyt obszernego, a foremny prawie obwód mającego.*

Tabl. 2.
Fig. 3

Pociągnij naprzód na papierze linią BG , zawierającą w sobie tyle części wziętych na podziałce umiarkowaney do wielkości ryłunku, ile na ziemi ściana BG zawiera miar. To uczyniwłszy, pociągniesz drugą linią BA , tak aby z linią BG , czyniła kąt równy kątowi B , wymierzonemu na gruncie podług sposobu podanego §. 6, i na tęy linii naznaczysz z podziałki całkowitą długość ściany AB , iako też punkt c , w którym ulica drzewem sadzona przypiera do tęyże ściany BA . Potem wzięwszy za promień tyle cząstek z podziałki, ile na ziemi z uczynionego wprzód wymiaru znalazło się miar w odległości cf ; z punktu c narysujesz łuk, z punktu zaś A , promieniem mającym tyle cząstek z podziałki, ile na ziemi odległość od A do f zawiera miar, nakresl drugi łuk, któryby się przeciął z pierwszym. Naostatek, gdy przez punkta c , f wyciągniesz linią cf/L nieokreślony długości, mieć będziesz wyrażone na papierze położenie izpalerowey ulicy.

Ażebyś mógł wyrazić położenie ścian dalszych GK, KL , w punkcie G linii BG , zrób kąt równy kątowi BGK w, mierzone-
mu sposobem podanym w §. 19, i na linię
zrylowaną przenieś z podziałki ważność
ściany GK . Podobnież na drugim końcu
tej ostatniej linii wykreśliwszy kąt równy
kątowi K wymierzonemu na gruncie tym
samym sposobem co i kąt B ; prowadź na
papierze linię KL tak daleko, aż się spo-
tka z linią efL . Punkt spotkania, iak
tu L , wyznaczy na papierze długość linii
 KL proporcjonalną długości ściany odpo-
wiadającej na ziemi. Zatem wymiar ścia-
ny ziemnej iedynie dla tego tylko byłby
potrzebny, abys liczbę miar znalezioną
porównał z liczbą części, które linia
 KL zabierze na podziałce, a tym samem
albo zapewniłbyś się o dokładności roboty,
albo też postrzeżony błąd poprawić starał-
byś się.

Dla oznaczenia zakrętów znajdujących
się w dalszej ścianie od L do M , przedłuż
ścianę KL do M , a wzdłuż tego przedłu-
żenia przeciągając sznur, spuszczaż do nie-
go od znakomitszych zakrętów ściany, li-
nie prostopadłe, z którymi tak postępuj
sobie, iak się o nich w poprzedzającej ro-
bocie o zakrętach rzeki mówiło. Toż sa-
mo uczynisz z zakrętami O, F , i t. d.

Zakończywszy robotę obwodu, przenieś
jeszcze na papier sposobem wyżej poda-

nym, dóm, ogród, i t. d. Oznaczysz także drzewa, krzewiny, łąki, pola, drogi, wszystko stosując, ile możności, do podziałki planu.

§. 22 *Odryfować Mappę Jurydyki, Folwarku, Wioski z gruntami i innemi szczególnościami w n.éy znajdującemi się.*

1. Podług sposobu wyłożonego w przy-
padku drugim §. 1. wytknij w szerz Jurydyki, Folwarku, lub Wioski linią prostą znakomitey długości, iaka tu ieść linia *AB*. Potem z różnych punktów téż linii, wyciągnij za pomocą węgielnicy mierniczey, kilka linii równoległych względem siebie, dając im taką długość iaką tylko otwartość gruntu dadz pozwoli, tudzież takie położenie, aby każda z nich przechodziła blisko iakowych przedmiotów mających się umieścić na Mappie. Tu np: wyciągnięta była jedna linia równoległa *AD*, obok drogi, druga *CE* pomiędzy strugą i drogą przez pola i łąki idącą, trzecia zaś *BF* wzdłuż brzegu Wiśły i drogi po nad brzegiem idącey.

Tab: 2.
Fig: 24

2. Po uczynionych takowych przygotowaniach, każ wzdłuż linii równoległych na gruncie wyznaczonych przeciągac sznur, i do rozciągnionego sznura spulzczay tak iak przy zakrętach rzeki §. 20, linie prostopadłe, od przedmiotów każdej linii ró-

wnoległey pobliskich, a mających być umieszczonemi w ryfunku. Długość zaś tak równoległych, iako też prostopadłych, tudzież odległości między niemi zawarte wymierz wiży, albo w raptularzu zapisać, albo zaraz na papierze, podług podziałki wyznaczyć należy. I tak *np.* na równoległą *AD* spuszczone prostopadłe linie *m, D*, wyznaczyły położenie drogi *A, n, o*, zaś po oboch stronach drugiey równoległey *CE* spuszczone i wymierzone prostopadłe *r, r, r*, służyły do oznaczenia na papierze położenia przedmiotów po obudwóch stronach teyże linii znajdujących się. Podobnie, z różnych punktów równoległey *BF* wyprowadzone i wymierzone prostopadłe *k, k, k, k, z*, i t. d. dały położenie brzegu Wiśły i drogi po nad brzegiem idącey.

3. Jeżeli się nadarzą drzewa, krzewiny, wody, błota, bagna lub inne iakie wewnątrz nieprzebyte i niedostępne miejsca; natenczas place takowe obwódłszy zewnątrz liniami prostemi względem siebie prostopadłemi, można mieć niektóre przynajmniej znakomitsze punkta ich obwodu. I tak, po jedney stronie bagna wyprowadziwszy linie *DG, GH* względem siebie prostopadłe, a potem od znaczniejszych załomków obwodu bagna spuściwiży pomniejszye prostopadłe *a, o, o*, tudzież *s, s, s*, można było wyznaczyć na papierze położenie i obszerność placu zajętego od bagna,

4. Następnie, co się tycze przeniesienia na papier, chałup, budynków, ogrodów i t. d. w tem żadney nie będzie trudności, zważywszy dobrze, tak to co się dopiero mówiło, jak i to co się o przenoszeniu zakrętów drogi powiedziało.

Mappa Wsi Pulków na której poprzedzające zadanie ułatwiliśmy, robiona była przez uczących się Jeometrii w Collegium Nobilium Warszawskim S. P.

§. 23 *Sposób wymierzenia odległości i przeniesienia na Mappę główniejszych punktów okolicy iakowéy.*

1. Chcąc zadaniu temu uczynić zado Tab: 23
Fig: 5
syc; potrzeba mieć sznur, któryby przynajmniej 65 łokci zamykał, tudzież trzy proste lalki na 4 lub 6 stóp długie, okrągłe przy jednym, a okute przy drugim końcu żelazem dla łatwiejszego utwierdzenia ich w ziemię. Lalki te aby wraz z sznurkiem wygodniey użyte bydz mogły, jedna z nich przywiązuie się do jednego końca sznura, iak np: na *A*, druga przywiązuie się w odległości 15 łokci, iak na *B*, na tyleż łokci od *B* powinna bydz uwiązana trzecia lalka *C*.

2. Takowe przygotowanie uczyniwszy, udaj się z niemi na takie miejsce *E*, z którego byś widział iak naywięcey główniejszych punktów okolicy, i w tem miejscu ustawisz pod pion średnią lalkę *B*, Po-

tem wyciągnąwszy sznur pierwszą łaską A , kieruy ją pót, póki nie natrafisz na takie miejsce L , w którymby taż łaska ustawiona, tak z punktem E , iako też z innym jakim do upodobania obranym przedmiotem F , w linii prostej znajdowała się. Podobnie wyciągnąwszy sznur trzecią łaską C , starać się będziesz utwierdzić ją pod pion w takim miejscu \mathcal{J} , ażeby z punktem E , i z innym iakowym okolicy przedmiotem np : O , w prostą linią wychodziła. Naostatek resztą sznura D , odmierz odległość $\mathcal{J}L$, między łaskami zawartą, i wartość iey w raptularzu zanotuy. Też same działania zachowasz względem wszystkich innych ze stanowiska E widzialnych przedmiotów. To jest: wyciąwszy łaskę C z miejsca \mathcal{J} , szukać będziesz drugiego takiego miejsca, w którymby łaska G ustawiona, znajdowała się w kierunku EP , a potem trzeciego, w którymby taż łaska ustawiona, została w kierunku ER : za każdym zaś ustawieniem łaski C w innym miejscu, odmierzysz odległość iey od łaski L , która zawżę nie porużona stoi, i odległości wymierzoné w raptularzu zapiszesz.

3. Przenieś się potem na miejsce F , w którym utwierdziwszy łaskę B , ustaw dwie inne na G i H , z temiż samemi co wyżej ostrożnościami, a odległość GH wymierzoną w raptularzu zanotuy. Podobnie działania odprawiwszy z innemi

przedmiotami R, P , i t. d., wymierzysz iak naydokładniey podstawę EF .

4. Po zakończonych wymiarach na gruncie, przeniesiesz ie na papier tak iak następuje. Wyciągnij na papierze linię EF , któraby wyrażała podstawę, i naznaczysz na niey tyle części z podziałki wziętych, ile w wymierzony na ziemi podłacie znalazłeś miar; przedłuż ją po oboch stronach od E ku L , i od F ku \mathcal{F} . na tyle części z podziałki wziętych, na ile łokcia laska A jest odległa od laski B , iak tu na łokci 15. Potém na przedłużeniu EL zrob Troyką $LE\mathcal{F}$, a na przedłużeniu FG wykreśl Troyką GFH ; których boki $\mathcal{F}E$, HF , gdy przedłużysz ku iedney stronie tak daleko, aż się z sobą spotkają; punkt ten spotkania wyznaczy na Mappie położenie przedmiotu O . Tym podobne działania, gdy ze wszytkiemiy wymierzonymi Troykami odprawisz; będziesz miał wyznaczone na Mappie położenie i odległości głównieyszich punktów okoliey przedsięwziętey do wymiaru.

Wszystkie Rozdziału tego zadania ściągające się do wymiaru odległości i przenoszenia pomniejszych placów na papier: równego ile bydy może gruntu wyciągają: inaczey tém mnięy dokładności spodziewać się potrzeba, im nierównieysz byfo miaysc na którym wykonywane byfy.

R O Z D Z I A Ł II.

Użycie Stolika w wymiarze odległości i robieniu Mapp.§. 24. *Opisanie narzędzi potrzebnych do działań mierniczych Stolikiem.*

Stolik mierniczy narzędzie każdemu dobrze znane, opisu nie potrzebuje.

Prawidło (alidada) bywa mosiężne i tak prawie długie jak przekątna Stolika: na oboch jego końcach znajdują się celowniki, (dłogierz) które za pomocą śrubki albo raczej sztyfciku przez ich zawiaski przechodzącego złożone i pod jakimkolwiek kątem podniesione być mogą. Dobroć prawidła zawisa na tem, aby szpary w celownikach będące były jak najdoskonalej pionowe do płaszczyzny prawidła, i już to odpowiadać powinny tej krawędzi, około której kręśli się linie, już nieco obiedwie od tejże krawędzi równolegle oddalone.

Kompas czyli igielka magnesowa, służy do przyzwoitego ustawienia Stolika na każdym miejscu. Składa się on z igielki przynajmniej na 4 cale długiej dobrze magnesem natartej, która w podługowatej puźcie osadzona z wierzchu szklanym wieczkiem dla zaslonienia iey od wiatru pokryta bywa. Dobroć iey na tem zależy, aby igielka szybko biegła, a gdy się ustanowi, w jedno zawsze miejsce skazywała. Używając kompasu, trzeba mieć ostrożność, ażeby żadnego żelaztwa w bliskości iey

go nie było, przez któreby igiełki zwrócić, a my fałszywem iędy wskazywaniem eszulari byli. Aby na Stoliku naznaczyć kierunek magnesowey igiełki, tak postąpić należy: Ustawieży Stolik poziomo, kładzie się na nim kompas, i pody się Tablica stolikowa obraca, aż igiełko w puszcze zastanowi się na linii północney i południowey; to jest na linii przechodzący przez środek dna puszeki; nastatek wedle podługnego boku puszeki, rysuje się ołowskiem na Stoliku linia, która oznaczyc będzie kierunek magnesowey igiełki.

Potrzebna jest znaczna liczba stalowych igieł, których główki oblepiają się lakiem, ażeby przy zatykaniu palca sobie nieczuć. Służą one do oznaczenia przecinających się na Stoliku punktów, iako też do wygodniejszego około nich kierowania prawidłem. Tak cienkie bydy powinny, ażeby ich grubość za punkt nieiako wiec można.

Są także potrzebne cyrkle małe i duże do brania z podziałki miar, i przenieszenia ich na Stolik. Kilka dobrych ołówków tak twardych, iako i miękkich do wykreślenia linii, i znaczenia potrzebnych rzeczy. Ażeby jednak między, tak wielą liniami żadnego zamieszania nie było, potrzeba te, które w samym rysunku wydane bydy nie mają, końcem tylko cyrkla prowadzić.

Masa równowaga (libella) do poziomego ustawienia Stolika.

Pion, czyli iak zowią szczypczyki albo parallelle do ustanowienia punktu na Stoliku pionowo nad punktem znajdującym się na ziemi. Tab: 2.
Fig: 16

Łącuch mierniczy ze swoimi kołkami iak się wyżej opisseo

Kilka prostych żerdzi albo chorągiewek do naznaczenia na ziemi punktów, na których widzialnych nie masz przedmiotów.

Nastatek sam Stolik przed robotą pokrywa się papierem białym, tak wielkim, iak jest Stolikowa Tablica.

Do przyklejenia papieru na Stolik, waż sam biały od tynka, rozbiy go na talerzu pióroni gęsiemi

nioskubanemi tak mocno, aby się szum biały zrobił; potem doleć do tego pół szklanki piwa i znów go bić pęty, aż się biaśnek z piwem należycie zmiesza. Tak przygotowanym klejem namaż Stolik równie jako i tę stronę papieru, która do Stolika ma przystawać, a rozciągnąwszy na Stoliku papier, poty go białą chustą zlekką pocieraj, póki żadney marszczki na nim nie będzie: zostaw go potem na wolnym powietrzu aby wyschł, ale nie przy ogniu, boby się popękał: a we dwie godziny będziesz miał bardzo dobrze papier rozciągniony, i łatwy do odjęcia.

Tab: 2. §. 25. Jest zadano wyznaczyć położenie i odległość dwóch miejsc A, B, względem siebie nieprzystępnych: albo co jednoż jest, wyznaczyć w miarach żądanych długość linii AB, w pośrodku nieprzystępny i nieprzełytéy, do której jednak końców z innych miejsc wolny jest przystęp.

Jako dwa punkta, czyli dwa końce linii takiéy o jakiéy tu mowa, trojakié położenie mieć mogą, albo względem siebie, albo też względem gruntu im przyległego; tak i ufatwienie tego zadania, na trzy następujące rozłożone bydz może przypadki.

Tab: 2 Fig: 27 PRZYPADEK I. Gdy oba końce linii w pośrodku nieprzystępny, z trzeciego iakiego miejsca obok teyże linii obranego widzieć, i odległość ich od tegoż miejsca można sznurem przemierzyć.

1. Obierz sobie, gdy to bydz może, na boku linii *AB* o którą rzecz idzie, takie miéy.

mieysce C , z krórego byś oba końce A i B widzieć i odległość ich od tegoż mieysca mógł poprostu sznurem odmierzyć.

2. Na mieyscu obraném ustawiwszy poziomo Stolik, utwierdź na nim igłę w punkcie jakim c , do woli i upodobania obranym, toż prawidłem około igły położoném, celuy ku przedmiotowi odpowiadającemu téy Stronie igły, do której krawędź prawidła przypiera, jak tu *np.*: ku przedmiotowi A , i wedle tak wykierowanego prawidła pociągnij na Stoliku linią ku punktowi c .

3. Przełoż prawidło na drugą stronę igły, i tak jak pierwey przez celowniki iego upatruy drugiego przedmiotu B , skierowanie prawidła znacząc drugą linią ku punktowi c rysowaną.

4. Za pomocą wyżey opisaney szczypczyków znajdz na ziemi punkt C , odpowiadający punktowi c na Stoliku, potem każ przemierzyć odległości CA , CB .

5. Wziąwszy cyrklem z jakicykolwiek podziałki tyle części równych, ile jedna z wymierzonych na ziemi odległości *np.*: CA zawiera miar, przenieś ic na linią odpowiadającą na Stoliku od c do a . Podobniez liczbę miar drugiey odległości CB w częściach wziętych z podziałki, naznacz na drugiey linii stolikowey, od tegoż punktu c do b . Punkta a , b , c , na Stoliku wyznaczone będą miały też same

położenie względem siebie, iakie mają punkta C, A, B , znajdujące się na gruncie. Zatem linia ab wymierzona na podziałce ile iczy części zabierze, tyle miar linia AB niedostępna mieć będzie.

Tab. 2. PRZYPADEK II. Gdy zachodzi trudność
Fig. 23 w obraniu takiego punktu, o iakim w poprzedzającym przypadku mówiło się, oba zaś konce linii nieprzebytey ieden od drugiego bydz mogą widziane, iakie są punkta AB kolanem rzeki od siebie oddzielające się.

1. Na brzegu rzeki każ utwierdzić tyle lasek, i w takięy względem siebie odległości, iak ci się podobać będzie, z tą iednak ostrożnością, abys odległość każdęy laski następney względem poprzedzającey mógł sznurem przemierzyc: tak tu są utwierdzone laski C, D, E, B .

2. Postaw Stolik poziomo na iednym z punktów szukanych np: A , wyznacz go na Stoliku za pomocą wyżęy opisaných szczypczyków, a utwierdziwszy w nim igłę, prawidłem wedle nięy położonem zmierzay naprzód ku lasce ustawionęy w punkcie B , potem ku innym następnie laskom C, D, E , na brzegu rzeki utwierdzonym: za każdęm wykięrowaniem prawidła rysuiąc na Stoliku liniie AB, AC, AD, AE , schodząc się w iednymże punkcie A .

3. Kazawszy przemiężyć z iak naywiększą dokładnością odległości AC , CD , DE , EB , obeymy cyrklem na podziałce tylé części równych, ile pierwsza odległość AC na ziemi zamykała miar, i wyznacz ic na Stoliku na linii odpowiadający od A do c . Weź potém z téżé saméy podziałki tylé części równych, ile druga odległość CD , zawierała miar, i tą otwartością cyrkla, z punktu c już wyznaczonego na Stoliku, nakreśl łuk przecinający drugą linią AD w punkcie d . Podobnymże sposobem z punktu d , otwartością cyrkla wyrównywającą odległości DE w częściach wziętych z podziałki, nakreślisz łuk przecinający linią AD w punkcie e . Naostatek z punktu e nakreślony łuk, otwartością cyrkla zawierającą w sobie z podziałki tylé części równych, ile ostatnia odległość EB zawierała miar; naznaczy ci na Stoliku położenie punktu b . Natenczas linia Ab , na podziałce wymierzona, pokaże ważność linii niedostępney BA .

PRZYPADK III. Gdy oba końcé linii AB mającéy się wymierzyć są w takim położeniu, że ich ani z trzeciego iakięgo punktu widzieć, ani téż iednego od drugiego przeyrzeć nie można, iakoto *np*: gdy między niemi góra, las, lub inna iaka posrzednia znajduie się przeszkoda.

Sposób pierwszy. 1. Szukay punktu E , z którego bys mógł widzieć punkt A , i

drugiego punktu C , z którego byś widział punkt B i punkt E : potem zmierzysz sznurkiem odległości EA , EC , CB .

2. Na punkcie E ustawivszy poziomo Stolik, wyznaczysz na nim punkte, odpowiadający punktowi E położonemu na ziemi, i w punkcie wyznaczonym utwierdzisz igłę.

3. Przy igle e wykieruy celowniki prawidła naprzod ku punktowi A , potem ku źerdzi ustawioney w drugim obranym punkcie C , za każdym wykierowaniem prawidła rysując na Stoliku linie ea , ec ,

4. Wez na podziałce tyle części, ile ci wypadło miar na odległość EA , i części wzięte naznaez na linii odpowiadający na Stoliku od e do a . Wezmiesz podobnież na podziałce tyle części, ileś znalazł miar w odległości EC , i przeniesiesz je na Stolik na linię odpowiadającą od e ku c .

5. Przenieś się ze Stolikiem na drugi obrany punkt C , a ustawivszy na nim Stolik tak, aby punkt e , zgadzał się z punktem C odpowiadającym sobie na ziemi; połącz na Stoliku prawidło wedle linii ce , i sam Stolik nakręcaj poty, poki przez celowniki prawidła położonego wedle linii ce , nie uyrzysz źerdzi ustawioney na pierwszym stanowisku E ; aby zaś Stolik z tego położenia nie utzedł, przytwierdzisz go szrubą, na której się obraca.

6. To gdy się stanie, przyłóż prawidło do igły c , i póty niem obracay, poki przez celowniki nie uyrzysz punktu B , natenczas wzdłuż prawidła wyciągniesz na Stoliku linią cb . Następnie, obeymiy cyrklem tylé części na podziałce, ile odległość CB zawiera miar, i wyznacz ie na linii odpowiadajcey na Stoliku od c do b . Linia ab , na podziałce wymierzona okaże długość linii AB w pośrodku nieprzystępney.

Sposób drugi. 1. Stań ze Stolikiem w miejscu takim np: C , abys i laskę w punkcie danym A utwierdzoną widzieć, i odległość iey od Stolika mógł wygodnie przemierzyc: każ nadto w inném iakiem miejscu, od stanowilka C do upodobania odległem, utwierdzić laskę D . Tab: 3.
Fig: 32

2. Obrawszy, albo też wyznaczyszy Punkt c na Stoliku, utkwiy w nim igłę, i prawidłem przy niey położonem zmierzay naprzód ku lasce A , potem ku lasce D , za każdym wykierowaniem prawidła rysując na Stoliku liniie ca , cd .

3. Każ przemierzyc odległości CA , CD ; i każdej miarę wyznacz z podziałki na liniach ca , cd , odpowiadajcych na Stoliku.

4. Przenieś się ze Stolikiem na miejsce laski D , gdzie ustawiszy go tak, aby punkt d , na Stoliku zgadzał się z punktem D na ziemi, położ prawidło wedle dwóch igieł na końcach linii cd utwierdzonych;

potém samym Stolikiem nakręcaj potv, poki poglądajac przez celowniki prawidła wzdluz linii cd położonego, nie uyrzysz laski na pierwszem stanowisku C utwierdzoney, i w tém położeniu umocnisz Stolik szrubą na którey się obraca.

5. Tak ustawwszy Stolik, jezeli ze stanowiska D , koniec drugi B daney linii AB widziec ię ieszcze nie daie, kaz w trzeciem iakiem mieyscu, z któregooby punkt B mógł bydz widziany, utkwic laskę E , toz prawidłem położoném wedle igły w punkcie d utwierdzoney, upatrzywszy laskę E , pociągnij na Stoliku linią dc , dajac iey z podziałki dlugość proporcjonalną odległości DE wymierzoney na ziemi.

6. Uday się ze Solikiem na mieysce laski E , gdzie zrob to z punktami e , E , i z liniami ed , ED , co się na poprzedzajacém stanowisku D , (pod liczbą 4) z punktami d , D , tudziez z liniami dc , Dc , robiło.

7. Połoz prawidło przy igle utwierdzoney w punkcie e , a wykierowawszy celowniki ku lasec ustawioney w punkcie B , naznacz kierunek prawidła linią eb . Naostatek, przemierz odległość EB , i w częściach wziętych z podziałki wyznacz ią na Stoliku na linii odpowiadajacey, od e ku b . Punkta a , b , będą ci oznaczac położenie i odległość względem siebie dwóch punktów A , B , niedostępných na ziemi:

Wymierzywszy zatem na podziałce linią ab , będziesz miał wiadomą miarę linii AB w pośrodku nieprzebytéj.

Na zrozumieniu i wykonaniu poprzedzającego tak łatwego zadania, zasada się wiele innych praktycznych, trudnych na pozór robót, których iednak wykonanie nie będzie iak tylko wielokrotném powtórzeniem tego, co się w trzech poprzedzających przypadkach wyłożyło: iakoto z dalszego ciągu iaktwo będzie można miarkować.

Aby uniknąć częstego powtarzania iednychże słów, ostrzegamy, że gdy napotém mówić się będzie: *ustaw Stolik w kierunku*; rozumieć się ma zawsze, iż tak Stolik ustawić potrzeba, aby punkt z poprzedzającego działania wyznaczony na Stoliku, zgadzał się z punktem odpowiadającym sobie na ziemi, to jest z tym, na którym Stolik ustawić chcemy, tudzież aby linia stolikowa, na której punkt ten znajdzie się, zgadzała się z linią odpowiadającą sobie na ziemi.

Podobnież, ile razy powie się, wedle igły a , albo też wedle igły b, c , i t. d. wykieruy prawdziwo; zawsze rozumieć się ma, iż w punkcie literą oznaczonym, igła utwierdzona bydź powinna.

§. 26. *Odryfować Mapę Pkonograficzną gruntu lub okolicy iakiéj nie bardzo rozlegléj, a której wszystkie przedmioty mając być umieszczone w rysunku, z iednego obranego stanowiska widzieć i odległość każdego z nich od tegoż stanowiska można sznurém wymierzyć.*

1. Ustawiwszy Stolik poziomo, w miey- Tab: 2
scu, które szrodkowém tego placu bydź się Fig: 10

wydaie, obierz punkt o , także prawie w pośrodku Stolika i utwierdź w nim igłę.

2. Wedle téy igły upatruj przez celowniki prawidła przedmiotów A, B, C, D, E, F , i t. d. mających byż w rysunku umieszczonemi, a za postrzeżeniem każdego z nich z osobna, wzdłuż prawidła wyciągnij zawsze ku punktowi o , linią nieokreślonę długości.

3. Od tego punktu ziemi, który odpowiada punktowi o , na Stoliku, każ przemierzyc odległość do każdego przedmiotu prawidłem upatrzonem, i w częściach wziętych na podziałce, wyznacz każdą z nich na Stoliku od punktu o , wzdłuż linii odpowiadającej, to jest przenieś odległość oA , na linię oa , od o do a , odległość oB , od o do b , odległość oC od o do c , i t. d.

Jeżeli bys dla jakiey przeszkody nie mógł przemierzyc odległości jakiego przedmiotu od Stolika, iak tu np : dla pośredniego bagna nie można wymierzyc odległości oG , w tym razie każ wymierzyc ścianę FG , i otwartością cyrkuła zamykającą z podziałki tyle części równych, ile ściana FG , zawiera miar; od punktu f iuz wyznaczonego na Stoliku, zrysuy łuk przecinający linię og w punkcie szukanym g .

4. Punkta b, c, d, e , i t. d. wyznaczone na Stoliku połącz między sobą (podług tego iak będzie wyciągała potrzeba) częściami prostymi, częściami wężykowatemi liniami:

rzecz każdą, iak tu np: lasek, budynki, trawy, pola, podług natury odrysuy i przyzwoitym oznacz kolorem, tak będziesz miał wygotowaną Mappę ikonograficzną placu danego.

§. 27. Zrobić Mappę placu wewnątrz nieprzystępnego, a którego wszystkie ściany obwód składające sznurém przemierzyć, i wszystkie załomki w obwodzie placu znajdujące się, z iednego stanowiska widzieć daią się.

1. We wszystkich znaczniejszych załomkach znajdujących się w obwodzie placu pozatykawszy laski B, C, D, E , z widocznymi iakiemi znakami, gdyby tego wyciągała potrzeba; ustaw Stolik poziomo w miejscu takim A , z którego byś wszystkie laski mógł wygodnie widzieć, potem zaś w przyzwoitym punkcie Stolika utwierdź igłę, iak tu w punkcie a .

Tab: 3-
Fig: 32

2. Prawidłem wedle igły a , położoném celuy następnie do ustawionych lasek B, C, D, E , za każdym wycelowaniem prawidła rysując na Stoliku liniie ab, ac, ad, ae , nieokreślonej długości.

3. Przemierz ściany AB, AE , i w częściach wziętych z podziałki przenieś ié od punktu a na liniie odpowiadające na Stoliku, pierwszą od a do b , drugą od a do c . Tak mieć będziesz na Stoliku wyznaczone

dwie ściany ab , ae , proporcjonalne ścianom ziemnym AB , AE .

Potem przemierzwszy ścianę BC , weź tyle części na podziałce, ile w ścianie dopiero wymierzonej znalazłeś miar, i z punktu b iako ze środka, promieniem równym tej liczbie części, narysuj łuk przecinający linią celową ac , w punkcie c . Punkta b, c , gdy złączysz linią, będziesz miał na Stoliku trzecią ścianę proporcjonalną ścianie ziemnej BC . Podobnie z punktu c , iako ze środka, promieniem zawierającym tyle części na podziałce wziętych, ile ściana CD zawiera miar, nakreślony łuk, naznaczyci na Stoliku punkt d odpowiadający punktowi D na ziemi. Zatem od c do d , przeprowadzona linią oznaczy ścianę cd proporcjonalną ścianie ziemnej CD . Naostatek, ściana ostatnia DE zawierając się między załomkami E, D , już na Stoliku wyznaczonemi, lubo tem samem jest wyznaczona, i rozmiaru osobnego nie potrzebuje, wszelako możesz ją kazać przemierzyć, i jeżeli w niej tyle znaydziesz miar, ile linią Stolikową cd zabiera część na podziałce, będzie to dowodem dokładnej roboty, inaczey rozmiar powtórzyć należy.

§. 28. *Bięg rzeki wymierzyć i na papierze proporcjonalnie zryfować.*

Sposób pierwszy. 1. W znakomicznych załomkach brzegu rzeki utwierdziwszy la-

ski C, D, E, F, G , i t. d. ustaw Stolik poziomo w miejscu A miernie odległym od lasek na brzegu rzeki utwierdzonych.

2. Wyznacz lub obierz na Stoliku punkt jakikolwiek a , i wedle igły w tym punkcie ustawioncy zmierzaj prawidłem naprzód do lasek C, D, E , i t. d. które ze stanowiska twego wygodnie widzieć możesz, potem zaś przy tejże igle wykieruj prawidło wzdłuż brzegu rzeki ku takiemu punktowi B , z ktoregobyś dalsze brzegu załomki widzieć, i odległość ich od tegoż punktu mogł sznurem przemierzyć; każde skierowanie prawidła naznaczysz na Stoliku linią zrysowaną ku punktowi a .

3. Od punktu A , odpowiadającego na ziemi punktowi a obranemu na Stoliku, przemierz odległości wszystkich lasek do których prawidłem zmierzałeś, i ważność każdej, w częściach wziętych z podziałki, wyznacz na linii odpowiadającej na Stoliku. Punkta na Stoliku naznaczone gdy połączysz między sobą wężykowate mi, a temi wklęsłemi lub wypukłemi liniami (podług tego iak samem okiem miarkować będziesz między którymi laskami jest wklęsły lub wypukły załomek,) będziesz miał część brzegu rzeki od C do E , proporcjonalnie na Stoliku zrysowaną. Każ także odmierzyć odległość AB , i przenięs ją z podziałki na linią odpowiadającą na Stoliku, od a do b ,

4. Przenies się na miejsce B , tam gdy ustawisz Stolik w kierunku BA , prawidłem przy igle b położonem, upatruy lasek F, G, H . będących w dalszych załomkach brzegu, i odległość ich od miejsca stanowiska wymierzoną, wyznacz z podziałki na liniach odpowiadających na Stoliku. Końce tych linii gdy między sobą połączysz tak, iako się wyżej powiedziało, będziesz miał część biegu rzeki $CDEFGH$ na Stoliku wyrażoną. Jakim sposobem ze stanowiska A , obrajes drugie stanowisko B , tym samym sposobem ze stanowiska B obierziesz trzecie, a z trzeciego czwarte i tyle innych, ile ich tylko potrzebować będzie: na każdym zaś tę samą robotę zachowasz, którą na stanowiskach A, B , zachowałeś.

Tab: 3. *Fig: 34.* *Sposob drugi.* 1. W iakieykolwiek odległości od tego miejsca A , od ktorego rysowanie biegu rzeki zacząć potrzeba, ustawwszy pozomo Stolik nad brzegiem rzeki iak tu *np:* w miejscu B , wyznacz na Stoliku punkt odpowiadający punktowi B na ziemi, i wedle igły w tym wyznaczonym punkcie utkwioney, wykieruy prawidło naprzód ku iedney lasce ustawioney w miejscu A , potem ku inney zatkniętęy w miejscu iakiem C , iak tylko można odległém od stanowiska B , oba zaś skierowania prawidła naznaczysz zryśowanemi na Stoliku liniami.

2. Każ potém od B do C przeciągać sznur, i nań od znaczniejszych załomków brzegu spuszczać linie prostopadłe, tak jak na figurze widzieć się dają: długość zaś tak całkowitej linii BC , tudzież każdej prostopadłej do sznura spuszczonej, jako też odległości między prostopadłemi zawarte, tym czasem w raptularzu zapisuy. Zrob też samo z drugą linią celową BA .

3. To wykonawszy; miarę długości ziemnych BA , BC , naznacz z podziałki na liniach odpowiadających na Stółku, tudzież podziel je, na takie części z podziałki wzięte, na jakie odległości BA , BC od prostopadłych były podzielone na ziemi, i z końca każdego takiego podziału wyciągnij linię prostopadłą, której dasz tyle części wziętych na podziałce, ile znalazłeś miar na prostopadłą odpowiadającą na ziemi. Naostatku wierzchołki tych prostopadłych połącz między sobą wężykowatemi liniami, tak będziesz miał wyznaczoną na papierze część brzegu rzeki ABD .

4. Ze stanowiska B przenieś się na C , tam gdy ustawisz Stółek w przyzwoitym kierunku, zmierzaj prawidłem naprzód ku łaskom D , E , w kolanie rzeki utwierdzonym, potém ku trzeciemy łasce F ustawioncy na brzegu rzeki jak tylko można najdalej od stanowiska C : potém wymierzysz odległości CD , CE , CF , i miarę ich

w częściach wziętych z podziałki naznaczywszy na liniach odpowiadających na Stoliku, każ przeciągnąć sznur od *D* do *E*, tudzież od *C* do *E*, i tak iak pierwey od znaczniejszych zakrętów spuszczaay nań linie prostopadłe, z któremi postąpisz sobie sposobem wyrażonym *Nro 3tio*. Tym podobne działania odprawiłbyś na stanowiku *F*, i na innych które w ciągu roboty przybierać będziesz.

5. Jeżeli szerokość rzeki wszędzie iednostaynie rozciąga się, natenczas brzeg drugi osobnego wymiaru nie potrzebuie; lecz dosyć iest od dwóch iakich punktów pierwszego brzegu iuż na Stoliku wyznaczonych, szerokość rzeki przemierzyć tak, iak się niżej powie, i pzez punkt wyznaczony przeprowadzić linią równoległą do zakrętów brzegu pierwszego. Jeżeli zaś szerokość rzeki rozmaicie miejscami zmniejsza się lub powiększa, w tym razie tenże sam rozmiar z drugim brzegiem odprawić potrzeba.

Oba te sposoby wymierzania biegu rzeki pospolicie używane bywaią do robienia *Mapp* włosci krętemi granicami zawartych, iako się to niżej obaczy.

§. 29. *Oznaczyć na Mappie zakręty ulicy, gościńca, drogi między polami, w lesie, we wsi, lub mieście położoney.*

Sposob pierwszy za pomocą Stolika i Igiełki magnesoney. 1. Ustaw Stolik na dro-

dze w miejscu takim \mathcal{F} , abyś z niego żerdź b zakniętą w tym punkcie od którego twój rozmiar poczynąć się ma, widzieć, i odległość iey od Stolika mógł wygodnie przemierzyć: każ potem w miejscu innym iak możesz okiem dosięgnąć naydalszemu utwierdzić na téżę drodze inną żerdź K .

2. Naznaczywszy na Stoliku kierunek igielki magnesowey tak, iak się powiedziało § 24. wedle igły i , odpowiadającej punktowi \mathcal{F} na ziemi, wyceluy prawidło ku żerdziom b, K , oba skierowania prawidła znacząc na Stoliku linijami schodzącymi się w punkcie i . Potem przemierz odległości $\mathcal{F}b, \mathcal{F}K$, i ważność ich naznacz z podziałki na liniach Stolikowych, ib, ik .

3. Przenieś się ze Stolikiem na inne iakie miejsce L , iak tylko można odległe od żerdzi K , a przemierzwszy odległość KL , weź z podziałki tyle części, ile odległość wymierzona zamyka miar, i tym promieniem z punktu k , zrysuy na Stoliku łuk. Łuk ten lubo dla szczupłości figury, nie jest tu zrysowany, wszakże łatwo go sobie każdy wyobrazić potrafi.

4. To gdy wykonasz, ustaw Stolik nad L , podług kierunku igielki magnesowey: potem przy igle utwierdzoney w punkcie k , wy kierowawszy prawidło do żerdzi K , zrysuy na Stoliku linią kl , przeciągając ją aż do przecięcia się z nakreślonym łuk.

kiem iak tu *np*: w punkcie *l*. Punkt ten przecięcia się oznaczy na Stoliku położenie punktu *L* odpowiadającego na ziemi.

5. Teraz wedle igły utwierdzoney w punkcie znalezionym *l*, zmierzay prawidłem ku lasce *M* zatkniętęy w następnym zakłomku drogi, i odległość *LM* przenieś z podziałki na linią *lm*, od *l* do *m*. Ze stanowiska *L*, przeniosłbyś się na *N*, gdzie, iako też na wszystkich innych stanowiskach te ostrożności zachować potrzeba, które zachowały się na *L* pod liczbą 3cią i 4tą.

Sposób drugi samym Stolikiem. Wykonane działania tego samym Stolikiem tem się różni od poprzedzającego, iż punktów między żerdziami pośrzednich omiatać nie można, iak tu omiatały się punkta *K*, *M*: ale na każdym z nich zacząwszy od *F* trzeba następnie ustanowić Stolik, i na każdym tak sobie postąpić, iak się na tymże punkcie *F*, z żerdziami *b* i *k* postąpiło, to iest: ze wżyltkim użyć potrzeba sposobu drugiego wyrażonego w przypadku trzecim sposobie drugim §. 25.

§. 30. *Wymierzyć plac boru, lasu, stawu, rzeciora, bagna, i innych tym podobnych miejsc wewnątrz nieprzebytych lub nieprzystępnych.*

Dla zadosyc uczynienia temu zadaniu przyłącza się tu Mappa Pułstyni Bielanickię robio-

robionej przez uczących się Jeometrii w Collegium Nobilium Warszawskim S. P. a przy tem wykładają się sposoby przy robieniu teyże Mappy użyte, które, iakoto czytającemu łatwo będzie można miarkować, nie ią iak tylko wielokrotnem powtórzeniem tego, co się dotąd w poprzedzających działaniach mówiło.

1. Plac ten dosyć rozległy z iednej strony Wisłą, z drugiej drogą *bjKLMNOP*, ograniczony, *Tab: 3.* wewnątrz zaś nieprzebitym i nieprzystępnym zaro *Fig: 9.* sły lasem, dla dokładniejszey roboty na dwie był podzielony części stykające się z sobą w jednym punkcie *S*: do uczynienia zaś tego podziału wielę pomocną stała się droga *szwxxxyz* środkiem prawie lasu idąca.

Pierwsze stanowisko było na miejscu *S*, gdzie po oznaczeniu na Stoliku kierunku magnesowey igielki, która w przenoszeniu podobnych placów wielę bywa przydatną, wzięte były na cel laski ustawione w miejscach *u, r, P*, potem odległości *su, sr, sP*, odmierzane i w częściach wziętych z podziałki przeniesione były na linie odpowiadające na Stoliku.

Za zaś linia celowa *su* wypadła za drogę, której położenie nię było oznaczone na Stoliku, przeto do rozciągniętego sznura w kierunku *su* spuszczone były linie prostopadłe, z iednej strony do znaczniejszych drogi zakrętów, a z drugiej do załomków przyległego teyże linii celowey parkanu, Folwarku zwanego *Ruda*, i tak sobie z pomienionemi prostopadłemi postąpiono, iak się powiedziało o rysowaniu biegu rzeki §. 28.

Naostatek przed zejściem z tego stanowiska wyznaczyło się na Stoliku według §. 26. położenie przyległych folwarku budynków, iako też niektórych punktów należących do wydania figury przyległego stawku.

2. To gdy się na pierwszym stanowisku wykonało, punkta s, P, u , iako mające bydź na potem przydatne naznaczyły się, zabitemi w ziemi kołkami, a na miejsce laski r przeniesiono Stolik: gdzie ustawivszy go w kierunku rs ; naprzód podług §. 26. dopełniono figury stawku, potem naznaczono położenie mostku i przyległego mostkowi nisyu, wręście wykierowano prawidło ku lasce ustawioney na drodze w miejscu a , i odległość ięy od Stolika przemierzona, wyznaczona była na Stoliku w częściach wziętych z podziałki. Od stanowiska r , postępowano ze Stolikiem zakrętami a, b, c, d, e, f , drogi idący po nad brzegiem Wisły, na każdym zaś z pomienionych stanowisk wyznaczano zaraz sposobem i. §. 28. bieg Wisły, prócz tego na stanowiskach e, f , podług §. 26. zrysowano na Stoliku położenie mostku, stawku, budynku, ogrodu i innych szczególności przyległych tymże stanowiskom.

3. Od stanowiska f , wycelowane było prawidło ku wysokięy lasce ustawioney na g : że zaś linia celowa fg szła pod górę, przeto do wymierzenia ięy użyto sposobu podanego do pomiaru garbu lub góry §. 5. Na stanowisku g , naznaczyła się naprzód na Stoliku odległość laski ustawioney na z , potem zaś podług §. 26. wyznadywano położenie przyległych zewnętrzych Klasztoraych murów, oficyn, i t. d.

Co się tycze wewnętrzych Klasztoru budynków, iakoto Kościoła, Eremitarzów, ogrodków, i t. d. tych względne położenie (dla okazania rozmaitey roboty) odmierzano się krokami, i tym czasem na brulionie wyrażone zostało: potem zaś gdy ze dwóch stanowisk g, z , wyznaczyło się na Stoliku podług §. 35. położenie niektórych punktów Kościoła, łatwo ów brulion podług podziałki był przeniesiony na Mappę, przystosowawszy wprzód wymiar kroków do miary w rozmiarze użytey.

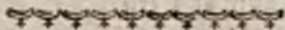
4. Ponieważ robiąc Mappę placu iakiego przez obeyscie obwodu ięgo, tem mniej pewności mieć można o dokładney robocie, im dalęy od pierwszego stanowiska oddalać się przychodzi; z tego powodu na stanowisku g przerwano dalszą robotę, i nazna-

czywszy miejsce z , kolkiem w ziemi zabitym, przeniesiony był Stolik na miejsce u , którego położenie już było na Stoliku oznaczone z pierwszego stanowiska s . Od tego więc nowego stanowiska u , postępowało się ze stolikiem tak jak pierwey zakrętami v , w ; x , x , x , drogi środkiem prawie lasu idącej. Po wyznaczeniu zakrętu y , punkt na Stoliku odpowiadający temu zakrętowi złączony był linią prostą z drugim punktem na Stoliku, odpowiadającym punktowi z na ziemi: a tak zamknęła się na Stoliku część pierwsza lasu zawarta między brzołem Wisły i drogą środkiem lasu idącą. Dla zapewnienia się o dokładney lub też błędney robocie, przemierzono i na ziemi i na Stoliku odległość yz : a gdy pokazało się, iż odległości wymierzone trzema tylko ćwierciami łokcia różniły się między sobą; tak mała różnica a w podobnych robotach prawie nienchybna, była dowodem dość dokładney roboty.

5. Po zakończoney pierwszey części lasu, rozpoczęto robotę drugiey na punkcie z , skąd przez różne pośrednie obierane stanowiska doszło się do b kolistany granicznej murowaney. Potem zaś następnie ustawiano Stolik na zakrętach J, K, L, M , aż do N .

Na stanowisku N , gdy wyznaczono położenie punktu O , który na ziemi z punktem P , już na Stoliku wyznaczonym linią prostą łączył się, zatem przez też same punkta przeciągnięto także na Stoliku linią prostą, a tak dopełniła się druga, a ta ostatnia część placu przedsięwziętego do wymiaru.

Naostatek dla zapewnienia się raz jeszcze o robocie, użyto tegoż co i wyżej sposobu, to jest przemierzono odległość OP i na ziemi i na Stoliku, a gdy między wymierzonymi odległościami o dwa tylko i to niezupełne łokcie pokazała się różnica, przeto za nic osądzona byćż mogła, i robota za dostatecznie dokładną poczytana została.



§. 31 *Od punktu dostępnego A , wyznaczyć odległość punktu niedostępnego C .*

Tab: 4.
Fig: 36

1. Obierz na ziemi taką linią, która by się z iedney strony kończyła na tym punkcie, od którego chcesz wiedzieć odległość punktu niedostępnego, taka tu jest obrana linia AB , którą napotem zwać będziemy podstawą. Ta podstawa tém dłuższa bydz powinna, im odległość punktu niedostępnego C od punktu dostępnego A , okiem miarkowana, zdaje się bydz znaczniejsza. Z temi ostrożnościami obrawizy podstavę, każ ją iak najdokładniey wymierzyć, i na iednym końcu $np: B$ utwierdzić łaskę.

2. Pociągnij na Stoliku ołowkiem linią ab , wyznacz na niey z podziałki tyle części równych, ile podstawa na ziemi obrana i wymierzona zamknięta miar, potém na oboch końcach linii ab zatknij igły ile bydz może pionowo.

3. Po uczynionych takowych przygotowaniach ustaw Stolik poziomo na iednym końcu obranej podstawy $np: na A$, a to w ten sposob aby punkt a , znajdujący się na Stoliku, zgadzał się z punktem A odpowiadającym sobie na ziemi: potém połóżywszy prawidłó wedle dwóch igieł utwierdzonych na końcach linii ab , obracay poty samą płaszczyznę Stolika, poki przez celowniki prawidłá poglądzając, nie uyrzysz

zérdzi ustawioney na B , drugim końcu obraney podstawy: i w tém położeniu umocnisz Stolik szrubą na który się obraca.

4. Około igły a , wykieruy prawidło ku punktowi niedostępnemu C , wedle wykirowanego prawidła rysując na Stoliku linię ca , nieokreslonę długości.

5. Przeniesz się na B , drugi koniec obraney podstawy, gdzie ustawivszy Stolik w kierunku BA , celuy prawidłem przy igle b , ku temuż punktowi niedostępnemu C , i skierowanie prawidła naznacz na Stoliku linię cb . Tym sposobem zrobi się na Stoliku Trójkąt acb , podobny Trójkątowi ABC na ziemi, zawartemu między podstawą AB , i dwoma bokami AC, BC które od końców podstawy zmyslamy sobie prowadzone ku punktowi niedostępnemu C . Zatem linie ac, bc , na podziałce wymierzone, dadzą poznać wielkość linii AC, BC , odpowiadających na ziemi.

§. 32. Zmierzyć szerokość rzeki.

Na jednym brzegu rzeki obrawszy podstawę z ostrożnościami dopiero wyłożonemi, a na drugim drzewo, krzak, kamień, albo inny jaki znak widoczny, szukay odległości tego znaku od końców obraney podstawy podług §. 31. tak zrobi się Trójkąt podobny Trójkątowi na ziemi. Gdy więc na Stoliku od wierzchołka Trójkąta spu-

ścisz linią prostopadłą na podstawę, ta wymierzona na podziałce, okaże żądaną szerokość rzeki.

Tab: 4. §. 33. Linią AB , dostępną w punkcie A ,
Fig: 37 mając z poprzedzających działań wyznaczoną na Stoliku przez linią ab , potrzeba na tymże Stoliku wyznaczyć inny taki dostępny na gruncie podług upodobania obrany punkt C .

1. Na punkcie dostępnym A ustawivszy Stolik w kierunku AB , wyceluy prawidło przy igle a , ku lasce zatkniętę w punkcie szukanym C , i wedle tak wycelowanego prawidła zrysuy na Stololiku linią ac nieokreśloney długości.

2. Potem, przenieś się na punkt szukany C , a gdy tam ustawivsz Stolik w kierunku CA , połóż prawidło około igły w punkcie b utwierdzoney, i kieruy niem póty, póki przez celowniki nie uyrzysz punktu B . Natenczas podług kierunku prawidła pociągnięta linią bc , przetnie pierwszą linią ac , w punkcie c , który będzie oznaaczał na Stoliku położenie punktu C obranego na gruncie: liniie zaś ca , cb . wymierzone na tęp samey podziałce, podług której linia AB z poprzedzającego działania wyznaczona była na Stoliku, dadzą poznać długość linii CA , CB , odpowiadających na ziemi.

§. 34. Odległość AB z obóh końców nie dostępną na ziemi, mając z poprzedzających działań wyrażoną na Stoliku przez linią ab , mając prócz tego naznaczony kierunek igielki magnesowey; jest zadano, innego takiego na gruncie podług upodobania lub potrzeby obranego punktu C , wyznaczyć na tymże Stoliku położenie i odległość, względem linii niedostępney AB , czyli ab . Tab: 4
Fig: 38

1. Ustawwszy Stolik poziomo na punkcie szukanym C , położ kompas wedle linii dc , oznaczającę kierunek igielki magnesowey, i obracay samą płaszczyznę Stolika póty, póki linia północna i południowa na Stoliku naznaczona, nie zgodzi się z linią północną i południową kompasu, natenczas linia ab , będzie równoległą względem odległości AB .

2. W tem położeniu gły przytwierdzisz Stolik, wykieruy prawidło przy igle b ku punktowi B odpowiadającemu na ziemi, a wedle krawędzi wykierowanego prawidła pociągnij na Stoliku linią bc nie określonej długości. Podobniez wedle igły a , wykieruy prawidło ku drugiemu niedostępnemu punktowi A , i wzdłuż prawidła wyciągnij drugą linią ac : punkt c przecięcia się linii na Stoliku zrysowanych, będzie oznaczał położenie punktu C obranego na gruncie, linie zaś ca , cb , na po-

działce wmierzone dadzą poznać odległości CA, CB , odpowiadające na ziemi.

W takowych to osobliwie przypadkach oznaczanie na Stoliku kierunku igielki magnesowej bywa wielce przydatne, wszakże aby od niej zawiedzionym i oszukany nie byż, wielkiej potrzeba przykładać bacności.

*Tab: 4.
Fig: 39
40, 41,
42, 43,
44, 45* §. 35 *Mając odległość AB , albo z wymiaru albo też z poprzedzających działań wyznaczoną na Stoliku przez linię ab ; jest zadano wyznaczyć na tymże Stoliku położenie i odległość dwóch przedmiotów C, D , względem końców wiadomej linii ab , czyli AB .*

Zadanie to na sześć szczególnych rozłożone byż może przypadków, zawisłych od rozmaitego położenia tak linii na Stoliku wyznaczonej, jako też dwóch przedmiotów, których położenia i odległości względem niej szukamy.

*Tab: 4.
Fig: 39* PRZYPADEK I. Gdy oba końce linii AB wyznaczonej na Stoliku, są dostępne, to jest takie że na nich Stolik ustawiony byż może.

1. Ustaw Stolik poziomo na punkcie A w kierunku AB , i w tém położeniu przytwierdzisz go szrubą na której się obraca.
2. Przez celowniki prawidła około igły a położonego, upatruj przedmiotów C, D , każde skierowanie prawidła znacząc na Sto-

liku liniami ku punktowi a zrysowanemi.
 3. Przejdz ze Stolikiem na punkt drugi B , ustaw go na nim i umocnij w kierunku BA . 4. Wedle igły b , wykieruj celowniki prawidła ku tymże punktom C, D , i tak iak na pierwszym stanowisku przy wykierowaniu prawidła pociągnij na Stoliku linię ku punktowi b . Punkta c, d , przecięcia się tych drugich linii, z liniami na pierwszym stanowisku poprowadzonymi, oznaczają będą położenie i odległość przedmiotów C, D , względem końców wiadomej linii AB , czyli ab .

PRZYPADEK II. Gdy linii AB wyznaczonej na Stoliku jeden tylko punkt A jest dostępny, to jest zdalny do obrania go za jedno stanowisko, za drugie zaś jeden z punktów szukanych $np: C$ wzięty być może.

Tab: 4.
Fig: 40

1. W punkcie dostępnym A linii AB , postaw Stolik poziomo w kierunku AB .
 2. Przystawivszy prawidło do igły a , upatrzy przedmiotów C i D , a wedle krawędzi prawidła wykierowanego, zrysuy na Stoliku linię ad, ac . 3. Przenieś się na stanowisko C , tam ustawivszy Stolik w kierunku AC , prawidłem wedle igły b położonem, kieruy ku przedmiotowi B , i za ostrzeżeniem iego, pociągnij wzdłuż wycelowanego prawidła linią bc , aż do przecięcia się z linią ac . Natenczas punkt przecięcia się c , będzie oznacział na Stoliku położenie jednego z szukanych punktów

C. 4. Teraz, abyś wyznaczył położenie drugiego szukanego punktu D , wedle igły w punkcie c utwierdzoney, wyceluy prawidło ku punktowi D , a gdy przy krawędzi tak wycelowanego prawidła nakreślisz linią cd przecinającą linią ad w punkcie d ; będziesz miał wyznaczone na Stoliku położenie i drugiego niewiadomego przedmiotu D .

PRZYPADK III. Gdy oba miejsca stanowilk m gą wprowadzie bydz wzięte na koń ach wiadomey linii AB , ale przedmioty C i D , których położenia i odległości szukamy, po obóh stronach wiadomey linii AB , znajduią się położone.

1. Ułatwienie przypadku tego zupełnie jest podobne temu, które się w §. 31 wyłożyło, z tą tylko różnicą, iż co tam po iedney stronie obranej podławy robiło się, tu po obudwóch wykonać potrzeba. To jest: Postawiwszy Stolik na A w kierunku AB , weź na cel przedmioty szukané C i D , wedle prawidła rysując linie ac , ad . Potem przenies się na stanowisko B , ustaw na niem Stolik w kierunku BA , i wedle igły b , upatruy tychże co pierwéy przedmiotow C i D : linie bc , bd , poprowadzone na Stoliku podług wykierowanego prawidła, przetną się z liniami na pierwszym stanowisku zrysowanemi, iak tu w punktach c , i d , które będą oznaczać położenie dwóch przedmiotów C D , względem końców wiadomey linii AB , czyli ab .

2. Podobnież, gdyby oba końce wiadomej linii AB , będąc dostępne, tak były położone względem przedmiotów szukaných C i D iak na Fig: 42 widzieć się daie, to i w tym razie robota niczemby się nie różniła od poprzedzającego działania. To jest: naprzód na stanowisku A , potem na stanowisku B upatrywałbyś przedmiotów C i D , które upatrzysz, linie ac , ad , pierwszego stanowiska spotkałyby się z liniami bc , bd , drugiego stanowiska. Punkta zaś spotkania się iak tu c , d , oznaczyłyby położenie i odległość punktów C i D , względem końców wiadomej linii AB , czyli ab .

PRZYPADEK IV. Gdy na wiadomej linii jedno tylko stanowisko w punkcie A , drugie zaś na jednym z niewiadomych punktów, to jest na punkcie C , obrane bydz może: oba zaś niewiadome punkta C i D , leżą z przeciwnych stron wiadomej linii AB .

1. Stanąwszy na punkcie dostępnym A , i utwierdziwszy na nim Stolik w kierunku AB , przy igle a zmierzay prawidłem ku dwóm żądanym przedmiotom D i C , oba skierowania prawidła znacząc na Stoliku liniami ad , ac . 2. Przenies się z mieysca A na punkt drugi dostępny C , ustaw na nim Stolik w kierunku CA , i aby z tego położenia nie uszedł, przytwierdzisz go szrubą na której się obraca. 3. Wedle igły b , wykieruy prawidło ku przedmiotowi B ,

a gdy podług kierunku prawidła zrysuiesz na Stoliku linią bc przecinającą linią ac w punkcie c ; będziesz miał wyznaczone na Stoliku położenie punktu jednego niewiadomego C , na którym jest Stolik ustawiony. 4. Teraz w wyznaczonym punkcie C utwierdziwszy igłę, prawidłem okolo niej położonem upatruj przedmiotu D , i pociągnij wedle prawidła linią cd , przecinającą linią ad w punkcie d : punkt ten przecięcia się oznaczać będzie na Stoliku położenie drugiego niewiadomego punktu D .

Tab: 4
Fig: 44

PRZYPADEK V. Gdy oba końce wiadomej linii AB są niedostępne, to jest także, że na nich Stolik umieszczony być nie może: oba zaś niewiadome punkta C i D , za miejsca stanowisk wzięte być mogą.

Jeżeli oprócz linii na Stoliku wyrażoney, jeszcze i kierunek igielki magnesowey jest naznaczony; natenczas przypadek ten dwójakim sposobem ułatwiony być może.

Sposób pierwszy, za pomocą igielki magnesowey i Stolika. Ustaw Stolik poziomo podług kierunku igielki magnesowey, raz na miejscu C , drugi raz na miejscu D , i za każdym ustanowieniem Stolika postąp sobie podług §. 34. tak wyznaczysz na Stoliku położenie dwóch niewiadomych punktów C i D .

Sposób drugi samym Stolikiem. 1. W miejscu C ustawiwizy Stolik, obierz na niem

iakikolwiek punkt c , i utwierdź w nim igłę. 2. Przy igle c upatruj prawidłem przedmiotów A, B, D , a za postrzeżeniem każdego z nich z osobna, wzdłuż prawidła wyciągnij linią ku punktowi c . 3. Niewymierzając odległości CD , przenieś Stolik na stanowisko drugie D , i w jakimkolwiek upodobanym punkcie d , wziętym na linii celowej cd , zatknąwszy igłę, ustaw Stolik w kierunku CD . 4. Prawidłem przy igle d położoném, upatruj przedmiotów A, B : podług tak wykierowanego prawidła zrysowane na Stoliku linie, przetną się z liniami na pierwszym stanowisku C poprowadzonemi: punkta przecięcia się a, b , gdy złączysz linią ab , będziesz miał figurę $abdc$ zupełnie podobną figurze $ABDC$. 5. Teraz wiadomą linią AB , w częściach wziętych z podziałki wyznaczymy na linii ba od b do y , przez punkt y do linii ac prowadz równoległą, przeciągając ją aż do spotkania się z linią bc w punkcie x . Potem od tegoż punktu y , zrysuj drugą linią yz równoległą do ad : tak mieć będziesz figurę $ybxz$, podobną figurze $ABDC$, podług tej samej podziałki, podług której odległość AB z poprzedzających działań wyznaczona była na Stoliku: zatem punkta x, z , będą oznaczać położenie i odległość punktów żądanych C i D , względem końców linii niedostępnej AB czyli ab .

Drugi ten sposób lubo przy ciągłej iakiej robocie nie znajdzie miejsca; w niektórych jednak szczególnych przypadkach bardzo wygodnie być może użyty. I tak np. niektóre główne punkte planu iakiego przenioszsy na Stolik, a chcąc drobniejsze części między głównymi zawarte na Mappie umieścić; można na osobną kartę przylepioną na Stoliku, owe drobniejsze części przenosić, a potem położenie ich tak, iak się dopiero powiedziśo, do głównych punktów na Mappie znajdujących się przystosować.

PRZYPADEK VI, Gdy tak końce wiadomey linii AB , iako też oba punkta C i D , których położenia i odległości szukamy, nie są zdadne do obrania ich za miejsca stanowisk.

Przypadek ten, tak iak i poprzedzający, dwoiakim sposobem rozwiązany być może.

Sposób pierwszy, za pomocą igielki magnesonicy i Stolika. 1. Jeżeli oprócz linii AB wyrażoney na Stoliku, jest takżeznaczony kierunek magnesowey igielki; natenczas postawiwszy Stolik nie daleko przedmiotu D w iakimkolwiek punkcie E , wyznacz go na Staliku sposobem wyrażonym w §. 34. 2. Około punktu e , dopiero wyznaczonego na Stoliku, wyceluy prawidłó ku punktowi D , i odległość iego od Stolika wymierzywszy, przeniesz ją z podziałki na linią celową ed . 3. Przeniesz się ze Stolikiem na inny iaki do woli obrany punkt F , od przedmiotu C miernie odległy, i tak sobie postąp na nim, iak na

pięrcwszém stanowisku E , a będziesz miał wyznaczone na Stoliku położenie i drugiego przedmiotu C .

Sposób drugi samym Stolikiem 1. W miejscu E , miernie odległym od przedmiotu D , ustawwszy poziomo Stolik, utwierdz na nim igłę w punkcie e , do woli i upodobania obranym. 2. Przy igle e , wykieruy prawidłó naprzód ku przedmiotom $A B D$, potem ku lasce ustawioncy w miejscu jakim F , któreby ci za drugie stanowisko służyć mogło, każde zaś skierowanie prawidłá naznacz na Stoliku linią ku punktowi e zrylowaną: potem każ przemierzyc odległość ED , i miarę icy w raptularzu zanotuy. 3. Uday się ze Stolikiem na miejsce lalki F , toż w punkcie jakim na linii celowcy ef podług upodobania obranym, zatknąwszy igłę f , ustaw Stolik w kierunku FE . 4. W tem położeniu gdy utwierdzisz Stolik; przy igle f zmierzay prawidłem ku przedmiotom A, C, B , podle wykierowanego prawidłá rysując na Stoliku linie fc, fa, fb : dwie ostatnie przetną się z liniami ea, eb , na pićrwszém stanowisku E poprowadzonemi, a tćm samcm zamkną figurę $afbe$ podobną figurze $AFBE$. Naostatck przemierz odległość FC , i ważność icy w raptularzu zanotuy. 5. Na linii ab , w częściach wziętych z podziałki naznacz ważność linii wiadomey AB od b do z , potem przez punkt y pociągnij linię yx równo-

ległą do fa , i drugą yz równoległą do ac ,
 6. Wreszcie przez punkt x , zrysuy xo , równoległą do fc , i wyznacz na niej z podziałki miarę odległości FC , od x do o , natenczas punkt o będzie oznaczał na Stoliku położenie przedmiotu C . Podobnież, gdy przez punkt z , zrysujesz zn , równoległą do ed , i wznaczysz na niej z podziałki odległość ED , od z do n ; będziesz miał oznaczone na Stoliku położenie i drugiego szukanego przedmiotu D .

Co się powiedziało o rozwiązaniu drugim przypadku piątego, toż samo rozumieć się ma o rozwiązaniu drugim tego przypadku szóstego.

Lubo w sześciu wyłożonych przypadkach, rzecz była o wynaydowaniu odległości dwóch tylko przedmiotów; wszakże iakażkolwiek byłaby ich liczba, można temż samemi sposobami położenie i odległość ich tak względem siebie, iako też względem końców wiadomey linii, czyli obraney podstawy, na Stoliku wyznaczyć: tego mocno w podobnych działaniach przestrzegając, aby w Trzykątach na Stoliku wykreślonych, kąt iaki zbyt ostry, lub rostwarty nieznaydował się.

Tab: 4. §. 36 Niech będzie dana do nyznaczenia
 Fig: 46 odległość AC , której koniec drugi C , dla
 środkiemiey przeszkoey, od pierwszego A
 widziany być nie może.

Sposób pierwszy. 1. Każ utwierdzić cztery łatki D, F, B, E , w ten sposób, aby tak łatki B, F , iako też D, E , były w linii prostej z punktem C , tudzież abys każdą z nich

z nich z miejsca A widzieć i każdej odległość od tegoż miejsca A , mógł wygodnie przemierzyć. 2. Stanąwszy na punkcie A i wznaczywszy go na Stoliku, weź na cel łaski D, F, B, E , za każdym wycelowaniem prawidła rysuj c na Stoliku linią ku punktowi a . Potem przemierz odległości AB, AF, AE, AD , i ważność ich naznacz z podziałki na liniach odpowiadających na Stoliku ab, af, ae, ad . 3. Przez punkta b, f, i, e, d , pociągnij linie proste tak daleko aż się z sobą spotkają: punkt ten spotkania się, jak tu c , będzie oznaczał na Stoliku położenie punktu niedostępnego C . Zatem linia ac wymierzona na podziałce pokaze ważność odległości żądanej AC .

Sposób drugi. (Fig: taż sama.) 1. Zatknij dwie łaski D i F w miejscach takich, z którychby oba punkta A i C widziane być mogły. 2. Postaw Stolik na punkcie A , i wedle igły a , zmierzaj ku łaskom w miejscach D i F utwierdzonym, oba kierunki prawidła znacząc na Stoliku liniami zrysowanemi ku punktowi a : potem przemierzysz odległości AD, AF , wyznacz je z podziałki na liniach odpowiadających na Stoliku od a do d , i od a do f . 3. Przenieś Stolik na miejsce iedney łaski np: D , gdzie gdy ustawisz go w kierunku DA , wykieruj prawidło przy igle d ku punktowi C , i wedle prawidła pociągnij na Stoliku linią dc , nieokreslonej długości.

4. Naostatek przenieś się na miejsce F , gdzie ustawivszy Stolik w kierunku FA , wedle igły f celuy prawidłem ku temuż punktowi C , natenczas podług kierunku prawidła zrysowana linia cf , przetnie się z linią dc , w punkcie c , który oznaczać będzie położenie punktu szukanego C : zatem linia ac tak iak pierwey na podziałce wymierzona, da poznać nieprzebytą na ziemi odległość AC .

Tab: 5. §. 37. Odrysować Mappę obszérniejszego placu, lub okolicy iakię miéjscami niedostępnéy i nieprzebytéy, którey iednak wszystkie załomki w granicach będącé, iako téż inne przedmioty maigcé bydz w rysunku umieszczone; widz ec się daiz z dwóch, a naywięcéy trzech obranych do tego punktów stanowiska S, T, v .

1. Na piérwszém stanowilku postawiwszy Stolik poziomo, i obrawszy na niem lub téż wyznaczivszy punkt S ; około igły w tym punkcie utwierdzoney, celuy następnie prawidłem do wszystkich ze stanowilka S widzialnych przedmiotów, za każdym wykierowaniem prawidła rysuiąc na Stolicu linie nieokręslonéy długości $ST, SD, SA, SB, SE, SF, SG$, i t. d. ku tymże przedmiotom dążąc. Dla uniknienia zamieszania, przy każdéy linii celowéy należącáy do iakięgo znakomitszego przedmio-

tu, możesz przypisać nazwisko tegoż przedmiotu.

2. Jeżeli znajdują się przedmioty iakié blzkie Stolika, albo raczy punktu stanowiska; natenczas zmierzyc trzeba lznurém odległość od Stolika do każdego takiego przedmiotu, i w częściach wziętych na podziałce, naznaczyć ją wzdłuż linii wycelowaney do tego przedmiotu: Tym sposobém postąpiło się tu z przedmiotami *B, A D*. Podobnie przedmioty blzkie podstawy, iak tu załomki *M, N*, wyznaczai się za pomocą linii prostopadłych *PM, QN*, tak iak się o przenoszeniu zakrętów rzeki §. 28. powiedziało.

3. Po przeniesieniu się na drugie stanowisko *T*; naprzód na linią *ST* oznaczającą podstawę, przenieś cd *S* do *T*, tylé części wziętych na podziałce, ilé obrana i wymierzona na ziemi podstawa zawiera miar: potem punkt *T* naprowadziwszy na punkt odpowiadający na ziemi, utwierdź Stolik w kierunku *ST*.

4. To wykonawszy, wedle igły *T* kieruy prawidłem dó tych samych co pierwéy przedmiotów, kręśląc na Stoliku nowe linie *Te, Tf, Tg*, i t. d. tak daleko ié wyciągając, aby się a liniami na pierwszym stanowisku *S* prowadzonémi, przecięły w punktach *e, f, g*, i t. d: które gdy między sobą porządnie liniami połączysz, będziesz miał

na Stoliku figurę *Tyfeba* podobną figurze ziemney *TGFEDA*.

5. Gdy Stolik zostaje ieszcze w kierunku *TS*, wyceluy prawidło ku innemu miejscu punktowi *v*, któryby ci za nowe stanowisko mógł służyć, iako też ku innym przedmiotom, których położenie nie jest na Stoliku wyznaczone. Potem przemierzwszy odległość *Tv*, i naznaczywizy ją z podziałki na linii odpowiadającej na Stoliku od *t* do *v*, przenieś się na trzecie miejsce czyli stanowisko *v*, i ustaw na niem Stolik w kierunku *vT*.

Na tem stanowisku nim zaczniesz przecinać linie pozostałe, mozesz wprzod doświadczyć położenia przedmiotów iuz na Stoliku wyznaczonych, a to w sposób następujący.

Położ na Stoliku prawidło wzdłuż dwóch igieł utwierdzonych w punktach *v, s*, a oglądając przez celowniki tak położonego prawidła, jeżeli uyrzysz żerdź ustawioną na pierwszym stanowisku *S*, będzie to dowodem dokładney roboty. Podobnież wedle dwóch punktów *v, f*, położywszy prawidło, celowniki iego powinny ci pokazywać przedmiot odpowiadający *F*: toż ma się rozumieć o innych punktach iuz na Stoliku wyznaczonych *G, E* i t. d. a z miejsca stanowiska widzialnych. Gdyby który z punktów pomienionych nie wpadał na promień oczny przez celowniki prawidła

przechodzący, byłoby to dowodem, iż położenie tego na Stoliku jest złe wyrażone; zatem potrzeba go poprawić. Takowe doświadczenie odprawiawszy, dokonaj przecinania pozostałych przedmiotów: punkta przecięcia gdy z pierwszemi połączysz, będziesz miał wygotowaną Mapę placu przedsięwziętego do wymiaru.

Gdyby linia czyli podstawa Tv dla przeszkody iakowey, iakoto: wody, bagna, krzaków, i t. d. sznurkiem odmierzoną być nie mogła; natenczas tak położenie trzeciego stanowiska v , iako też długość linii Tv , wyznaczysz na Stoliku podług §. 33.

§. 38. Plac wewnątrz zaprzętniony i nieprzebyty (dla budynków, drzew i t. d. zewnątrz zaś dla wody, błot, bagnisk, pagórków lub innych tym podobnych przeszkód) nieprzystępny, na papier przenieść.

1. Zewnątrz placu przedsięwziętego do wymiaru, obierz taką podstawę JH , z którejby obóch końców, iak najwięcej węzłów czyli załomków w obwodzie placu tego będących, doyrzec dawało się. Potem ustaw Stolik poziomo na jednym końcu obracę podstawy, a wyraziwszy na nim iey długość i położenie, wedle igły J , upatruj prawidłem załomków z miejsc stanowiska widzialnych, iak tu załomków E , D , każde skierowanie prawidła znacząc liniami na Stoliku zrysowanemi EJ , DJ ,

Tab: 5.
Fig: 50

2. Przeniosłszy Stolik na H długi koniec obranęj podstawy, około igły H , wykieruy naprzód prawidło ku tymże co i pierwey załomkom E, D : natenczas linie EH, DH , podług kierunku prawidła na Stoliku zrysowane, przetną się z liniami stanowilka pierwszego, w punktach E, D : które gdy złączysz linią ED , ta będzie wyrażać na Stoliku położenie sciany odpowiadającej na ziemi. Wykieruy powtore prawidło ku innemu iakiemu punktowi G , któryby ci mógł służyć za nowe stanowisko, a z którego byś dalsze załomki obwo-
du mógł widzieć: potem odległość HG wymierzona, naznacz z podziałki na linii odpowiadającej na Stoliku.

3. Gdy na G ustawisz Stolik w kierunku HG , naprzód połącz prawidło wedle dwóch igieł utwierdzonych na punktach G, D , a oglądając przez celowniki tak ułożonego prawidła, jeżeli obaczysz na ziemi punkt odpowiadający punktowi D Stolika, będzie to dowodem w niczym nieomylnęj roboty. Podobnymże sposobem podług dwóch punktów G, J , już na Stoliku wyznaczonych, mógłbyś doświadczyć położenia łaski ustawionęj na pierwszym stanowisku J . Zakończywszy takową próbę, zmierzay prawidłem przy igle G położonem, ku dalszemu załomkowi C , tudzież ku innemu iakiemu punktowi F mającemu być wziętym za nowe stanowisko: a gdy

odległość jego wyznaczysz na Stoliku, i przeydziesz tam ze stanowiska G , toż samo na niem działanie odprawisz, co i na trzech poprzedzających stanowiskach. Jakim zaś sposobem obierały się trzy podstawy JH , HG GF , tak i inne obierać będziesz, po ki całego placu na Mappie niezawrzesz.

W podobnych działaniach, o to, gdy byż może, starać się potrzeba, aby końce podstaw obranych znajdowały się na przedłużeniu ścian obwód placu składających. I tak tu np: oba końce podstawy JH znajdą się na przedłużeniach ściany E i ściany CD , zaś końce podstawy HG na przedłużeniach ścian CD ED , a podstawa GF na przedłużeniu ściany ED i ściany C . Takowe położenie podstawy jest ze wszystkich najwygodniejsze i nayspewniey dokładną robotę obiecuiące.

§. 39. Wyznaczynszy na Stoliku trzy przedmioty A, B, C , albo co iednoż znaczy, wyznaczynszy trzy boki Trójkąta na gruncie Tab: 4. i jakim uważanego, trzeba wyznaczyć na Fig: 47 tymże Stoliku czwarty taki podług upodobania na gruncie obrany punkt x , z którego trzy wierzchołki Trójkąta, czyli 48. trzy owe przedmioty widzieć się daią.

Zagadnienie to na pięć główniejszych przypadków podzielone byż może.

PRZYPADEK I. Gdy punkt szukany X , znajdzie się na iednym z boków Trójkąta, iak tu na boku AB , Trójkąta wiadomego ACB .

Tab: 4.
Fig: 47 1. Ustawivszy Stolik na obranym punkcie x , i położywszy prawidło wzdłuż tego boku Trójkąta, na którym Stolik iest ustawiony, jak tu wzdłuż boku ab ; poty obracay Stolikiem, poki przez celowniki prawidła oglądając nie ujrysz przedmiotów A, B . 2. W tem położeniu, gdy ustawisz i umocnisz Stolik, przy iele w punkcie c ustawioney, wykierny prawidło ku trzeciemu przedmiotowi C ; natenczas wzdłuż wykiernowanego prawidła zrysowana na Stoliku linia, przetnie się z bokiem ab , w punkcie x , który będzie odpowiadał punktowi X obranemu na gruncie.

Tab: 4.
Fig: 48 PRZYPADK II. Gdy punkt X , znajduje się na przedłużeniu iednego z boków Trójkąta, *np:* na przedłużeniu boku AB Trójkąta ABC .

1. Stanąwszy na punkcie szukanym X , ustaw na nim Stolik w kierunku AB , i wedle prawidła wycelowanego ku punktowi B , zrysuy na Stoliku linią bx nieokręslonęj długości, 2. Potem wedle igły c , upatruy przez celowniki przedmiotu C , a gdy podług kierunku prawidła pociągniesz na Stoliku drugą linią cx , aż do przecięcia się z pierwszą w punkcie x , ten punkt będzie punktem szukanym.

Tab: 6.
Fig: 61 PRZYPADK III. Gdy punkt szukany X iest położony zewnątrz Trójkątu ABC wyznaczonogo na Stoliku.

Tak przypadek ten trzeci, iako i następujące dwa, to jest 4ty i 5ty, dwójakim sposobem ułatwione być mogą: to jest, raz za pomocą igielki magnesowey i Stolika; drugi, samym Stolikiem. Ze zaś ten drugi sposób w robocie srobiey zawieszony, a zatem można mówić, nigdy niepraktykowany, przeto w trzech tych ostatnich przypadkach na wyłożeniu pierwszego sposobu przestaniemy.

Gdy więc punkt szukany X jest położony zewnątrz wiadomego Trójkąta ABC , natenczas nad tym punktem ustawiwizy Stolik podług kierunku magnesowey igielki, to jest zupełnie tak iak się powiedziało §. 34, zatknij naprzód igłę na Stoliku w tym punkcie, który odpowiada punktowi B na ziemi, a przy téy igle wykierowawszy prawidło ku temuż punktowi B , podle prawidła zrysuy na Stoliku linią nieokręślonę długości. Zatknij potém igłę w tym punkcie, który odpowiada punktowi A na ziemi, i wedle tak utkwionéy igły celuy prawidłem ku temuż punktowi A , rysując przy prawidle tak iak pierwéy linią nieokręślonę długości. Naostatek utwierdzisz na Stoliku igłę w trzecim punkcie odpowiadającym trzeciemu punktowi C na ziemi, i wykierowawszy ku niemu prawidło, kierunek jego naznacz linią na Stoliku zrysowaną. Natenczas punkt tén, w którym się przeczną z sobą trzy owe li-

Tab. 6.
Fig. 61
albo 62

nie na Stoliku zrysowane, będzie ozna-
czał położenie punktu szukanego X . Je-
żeli by zaś trzy linie nie ścieły się z sobą
w jednym punkcie, byłoby to dowodem
mylnej roboty, zatem trzeba by ją po-
wtorzyć.

Tabl. 7.
Fig. 64 PRZYPADK IV. Gdy obrany punkt X
znajduje się wewnątrz wiadomego Trójką-
ta ABC .

Ponieważ i w tym przypadku zakładamy,
iż z poprzedzających działań jest na-
znaczony kierunek magnesowej igielki;
zatem rozwiązanie tego przypadku, zu-
pełnie to samo jest, co i poprzedzającego.

Tabl. 6.
Fig. 63 PRZYPADK V. Gdy trzy przedmioty,
których położenie jest na Stoliku wyzna-
czone, na jednę linię prostej znajdują
się.

Ułatwienie tego piątego przypadku ta-
kie same jest, co i dwóch poprzedzają-
cych.

Tabl. 5.
Fig. 51 §. 40. Mając daną na gruncie linią do-
stępną ab , i na niej wyznaczony punkt
 m , wystawić z tego punktu lini-
ę prostopadłą.

1. Zrysuj na Stoliku kąt prosty albo co
jednoż jest, zrysuj dwie linie względem
siebie prostopadłe, potem na danym pun-
kcie m , ustaw Stolik tak, aby wierzch łek
kąta prostego zgadzał się z punktem m ,

wyznaczonym na ziemi, tudzież aby iedno ramię czyniące kąt prosty znajdowało się w kierunku linii daney ab . W tem położeniu gdy utwierdzisz Stolik, położ prawidło wedle drugiego ramienia czyniącego kąt prosty, i poglądając przez celowniki prawidła, każ podług linii celowey ustawić w ziemi tyle lasek, ile ci się podobą: latki tak ustawione oznaczają linią cm prostopadłą do ab .

2. Gdyby zaś punkt dany r , znajdował się nad linią położony, a wyciągała potrzeba, od tego punktu spuścić prostopadłą na linią ab ; natenczas podług §. 31, szukaj odległości punktu danego r , od dwóch końców daney linii ab ; potem od punktu r na Stoliku, spuść prostopadłą rs , na linią daną ab . Naostatek gdy wymierzysz na podziałce część bs , albo as , będziesz wiedział ile na linii daney na gruncie masz odmierzyć miar, abys znalazł punkt s , od któregoby wyciągnięta linią do punktu danego r , była prostopadłą do linii ab .

Albo też: od punktu r , wyznaczoného na Stoliku spuściwszy prostopadłą na linią daną; ustaw Stolik na punkcie r w kierunku rb, ra ; potem położ na Stoliku prawidło wdłuż prostopadłej rs , a poglądając przez celowniki prawidła, każ komu innemu posuwać się z żerdzią po linii daney póty, poki nie natrafi na taki punkt s .

w którymby żerdź ustawiona wpadała na promień oczny rs : tak znaydziesz na linii danej punkt s , od którego przez dany punkt r , wyprowadzona linia, będzie prostopadłą żądaną,

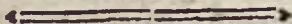
Tab: 5.
Fig: 13

§. 41. Przez punkt dany D prowadzić równoległą linią do budynku niedostępnego AB , dla wykopania kanału, założenia ogrodu, zwierzyńca, szpaléru, usypania tamy, grobli, i t. d.

1. Obierz podstawę, któraby się z iedną stroną kończyła na tym punkcie, przez który ma przechodzić linia równoległa, i niech linia CD wyraża tę podstawę na Stoliku. 2. Szukay podług §. 35. odległości budynku względem końców obranej i na Stoliku wyrażonej podstawy CD : potem punkta A , B , oznaczające na Stoliku położenie budynku, złącz linią AB . 3. Przez koniec D , (podstawy na Stoliku) odpowiadający temu punktowi na ziemi, przez który ma przechodzić linia równoległa, wyciągnij linią FD równoległą do AB : natenczas gdy wedle linii FD położysz prawidło, i podług ocznego promienia przechodzącego przez celowniki prawidła, wytkniesz żerdzią linią; ta będzie równoległą do budynku,

§. 42. Z punktu C wyznaczoného na linii Tab: 5.
nieprzystępnej AB , spuścić linią pro- Fig: 54
stopadłą CX .

1. Obrawszy podstawę FD , szukav po-
dług §. 35. odległości punktów A, C, B ,
względem końców podstawy FD . 2. Z pun-
ktu C , spuść na Stoliku linią prostopadłą
 CX , iakieykolwiek długości, i koniec iéy
złącz z końcami podstawy, liniami DX ,
 FX . 3. Ustaw Stolik na jednym końcu
obraney podstawy, tak, aby punkt F na Sto-
liku zgadzał się z punktem odpowiadają-
cym sobie na ziemi, tudzież aby podstawa
 FD zgadzała się z podstawą na ziemi: toż
przyłożywszy prawidło do linii FX , każ
podług linii celowey ustawić w ziemi dwie
lub trzy łaski, w iakieykolwiek względem
siebie odległości. Zrob toż samo na Ita-
nowitku D . 4. Naostattek wzdłuż łasek u-
stawionych w kierunku FX , każ przecią-
gnąć sznur ieden, drugi zaś podług łasek
ustawionych w kierunku DX ; natenczas
punkt przecięcia się sznurów iak tu X , bę-
dzie punktem od którego wyciągnięta li-
nia do punktu danego C , będzie prostopa-
dłą żądaną.



§ 43 Sposób wynalezienia różnych punktów znajdujących się w jednym kierunku z końcami linii jakowśy: gdy w pośrodku iży znajdują się takie przeszkody, że od jednego końca do drugiego widzieć nie można.

Tabl. 2.
Fig. 27

1. Na boku linii AB , o którą rzecz idzie, obrawszy sobie punkt jaki C z którego byś oba iey końce mógł widzieć, szukay (podług przypadku pierwszego §. 25.) odległości końców tey linii względem punktu obranego C . Punkta wyznaczone a, b , złącz linią, i w jakimkolwiek iey punkcie d , utwierdź igłę; toż położywszy prawidło wedle igiel ustawionych na Stoliku w punktach c, d , każ, podług promienia ocznego cd , przechodzącego przez celowniki prawidła, ustawić kilka lasek na gruncie. Następnie od punktu C , odmierz sznurem na linii laskami wytkniętę tyle miar, ile linia cd , na podziałce wymierzona zamyka części: tak będziesz miał wyznaczony punkt jeden D , będący w kierunku z końcami danej linii AB . Tym samym sposobem znajdziesz tyle innych punktów, ile będzie wyciągała potrzeba.

Tabl. 1.
Fig. 29

2. Gdybyś nie mógł znaleźć takiego punktu, z którego by widzieć się dawały oba punkta A, B ; natenczas szukay punktu E , z którego byś mógł widzieć punkt A , i drugiego punktu C , z którego byś wi-

dział punkta B, E . Potem podług sposobu 1go przypadku 3ciego §. 25. wyznacz względem tych punktów obranych, odległość końców danej linii AB . To gdy wykonasz punkta a, b , złącz linią, i w którymkolwiek icy punkcie d , zatknąwszy igłę, połówz prawidło wedle igiel c, d , a poglądaąc przez celowniki tak położonego prawidła, kaz w kierunku cd , czyli CD , zatykać lalki, aż przebieżysz długość na ziemi zamkającą w sobie tyle miar, ile linia stolikowa cd , wymierzona na podziałce zawiera części: a tak punkt D , gdzie się zastanowisz, będzie się znajdował na linii przechodzącej przez dwa dane punkta AB .

Spojrzawszy na figurę 55. Tabl: 5. łatwo zrozumieć można, iakby sobie postąpić należało, chcąc linią AB przedłużyć do D , mimo zdarzającej się przeszkody.

§. 44. Za pomocą Stolika Geometrycznego wytknąć linią prostą między dwoma punktami A i B , w czystym i otwartym polu położonemi, w takięj jednak odległości względem siebie zostającemi, iż od jednego do drugiego doyrzec nie można.

Tab: 5.
Fig: 56

1. Szukay odległości dwóch punktów A, B , za pomocą ciągłych Trójkątów, tó jest takich, aby bok jeden każdego poprzedzającego Trójkąta, służył za podstawę Trójkątowi następującemu, takie tu są

Trójkąty ADC, CDE, ECF, FEB : tego najbardziej przestrzegając, aby wierzchołki A, B , dwóch ostatnich Trójkątów CAD, FBE , przypadają na punkta A i B , przez które linia prosta ma przechodzić. Trójkątów zaś tych większa lub mniejsza liczba, zawisła od większej lub mniejszej odległości znajdujący się między dwoma punktami za konce linii wyznaczonemi. Stanowiska D, C, E, F , gdy to być może, tak obierane być powinny, aby boki Trójkątów przecinały niciako linią AB .

2. Mając tym sposobem wykresloną figurę $ACDEFB$, ustaw Stolik na jednym z punktów za konce linii wyznaczonych, tak, aby xp : na Stoliku punkt A , zgadzał się z punktem odpowiadającym sobie na ziemi, tudzież aby linie AC, AD , znajdowały się w kierunku dwóch lasek, ustawionych na ziemi, w punktach odpowiadających dwóm punktom C i D , na Stoliku wyznaczonym. W tem położeniu przytwierdziwszy Stolik, połącz na nim prawidłę wzdłuż linii AB , i oglądając przez celowniki tak położonego prawidłę, każ podług linii celowej utwierdzić na gruncie dwie, trzy, lub więcej lasek: te będą znajdować się w jedneyże linii prostej z dwoma punktami A, B , za konce linii wyznaczonemi: Potem zaś (podług przypadku 2. §. 1.) łatwo będziesz mógł znaleźć tyle innych punktów będących w iednymże

dnymże kierunku, tak z punktami A, B , iako też z laskami dopiero ustawionemi, ile tego będzie wyciągała potrzeba.

§. 45. *Wyciągnąć granicę w linii prostej między dwoma miejscami, z których jedno od drugiego widzieć się nie dać, dla pośredniego między niemi lasu, gór, pagórków i t. d.*

1. Jeżeli oba punkta A, B , przez które ma przechodzić linia prosta, z trzeciego jakiego miejsca C , obok nich obranego, widziane być mogą; w tym razie, podług przypadku 1go §. 25, wyznaczyma Stoliku położenie punktów A, B , względem trzeciego miejsca C , i punkta wyznaczone jak tu a, b , złącz linią ab

Tabl. 2.
Fig. 27

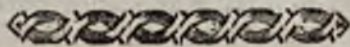
Potem, na jednym z punktów danych np: na A , ustawiwszy Stolik w ten sposób, aby punkt a na Stoliku, odpowiadał punktowi A na ziemi, i linia ac , zgadzała się z linią AC , położy prawidło wedle dwóch igieł utwierdzonych w punktach a, b , naręczas podług linii celowej przewidzianej linia przez las, będzie linią prospettową od A do B prowadzącą.

2. Gdybyś miał trudność w obraniu takiego miejsca, z któregooby dwa punkta A, B , za konce linii wyznaczone widziane być mogły; naręczas szukałbyś ich odległości względem dwóch jakich obranych

Tabl. 2.
Fig. 28

punktów E i C tak, jak wyłożono się w sposobie pierwszym przypadku 3. § 25. tak miałbyś na Stoliku czworokąt $acch$ podobny czworokątowi na ziemi $AECB$; zatem ustawiwszy Stolik up : na B , tak aby punkt b na Steliku, odpowiadał punktowi B na ziemi, a linia bc zgadzała się z linią BC ; gdy położysz praw dło na Stoliku wzdłuż linii ab , obaczysz przez celowniki każde drzewo, lub każdą inną przeszkodę, którą uprząć potrzeba, aby punkt A od punktu B mógł być widzany.

3. Jeżelibyś zaś ani pierwszym ani drugim sposobem nie mógł wyznaczyć na Stoliku położenia i odległości danych punktów AB , w tym razie do wyznaczenia ich użyłbyś sposobu wyłożonego w sposobie drugim przypadku 3iego §. 25, a tak mając na Stoliku figurę $acch$, podobną figurze na ziemi $ACDEB$, ustawiłbyś Stolik na jednym z punktów danych up : na B w przyzwoitym kierunku, a położywszy prawidło wzdłuż linii ba , widziałbyś każdą przeszkodę, którą uprząć potrzeba, aby od jednego do drugiego z punktów danych widzieć można.



O przenoszeniu Granic, Gruntów, Miast, Wsi, Budynków i t. d.

§. 46. Uwagi ogólne.

O zwiedzeniu i przeyrzeniu okolicy, której Mappa przedsiębierze się rysować.

Gdyby Majętność, włość, albo klucz iaki, którego Mappa przedsiębierze się rysować, w takim zoltawał położeniu, iżby wszystkie znajdujące się w nim, a mające być umieszczone w rysunku szczegolności, iedne od drugich łatwo przeyrzane i widziane być mogły; natenczas wygotowanie Mappy włości takowey, żadnych nie pociągałoby za sobą trudności, gdyż sposób §. 37. kilkakrotnie powtórzony, przedsięwzięciu uczyniłby zadosyć.

Ale gdy powiększey części góry, lasy, krzewiny, jeziora, bagna i t. d. są na przeszkodzie wolnemu wszystkim części przeyrzeniu, a częstokroć takie zachodzą trudności, iż z wielkim mozolem od iedney części już zrysowaney, przeniesć się można do innych następnych, aby je złączyć z poprzedzającą; przeto przed rozpoczęciem wymiaru, naypićrwszą robotą być powinno, przybrawszy sobie kilkoro ludzi rozsądnych i majątności dobrze świadomych. całą ją przeyrzeć i zwiedzić, wypytując się z pilnością o granice, miasta, miaste-

czka, wsi, folwarki, stawy, młyny, rzeki, rzeczki, strugi, bory, lasy, krzewiny, pola, sianożęci, pastwiska, i tym podobne rzeczy do miasta, wsi lub klucza należące. Przez takowe poprzednicze a należyte przyjrzenie i zlustrowanie, ta wielka korzyść odnosi się, iż mając jakiekolwiek wyobrażenie porządku rozmaitych części, wieś lub klucz iaki składających, łatwo ciąg całkowitej roboty ułożyć sobie można, a tem samem przewidzieć wszystkie przeszkody, któreby nieprzyrzane wiele pracy i czasu kosztować mogły.

Jeżeli okolica albo klucz przedsięwzięty do wymiaru jest tak obszerny i rozległy, iż dla oszczędzenia czasu i przyspieszenia roboty, w kilku robić mapę potrzeba; należy umówić się między sobą, jaką który część na siebie bierze, tudzież wyznaczyć miejsca dwa lub jedno, do którego by wszyscy swe roboty ściągając, zejszć się na nich mogli. Nadto wszystkie strony usilnie starać się mają, o zgodność łańcuchów, igieł magnesowych, i jednoznaczność podziałek (*scala*), te bowiem rzeczy tak do wzajemnego między sobą porozumienia się, iako też do dokładności roboty bardzo wiele pomagają.

Naostatek przy zwiedzaniu, dowie się Jeometra od świadomych gruntu, którego Mapę ma rysować, iak wielki byź może na dłuż, czy na milę? czy większy al-

ba mniejszy? aby przybrał lub sporządził podziałkę przyzwoitą: w której umiarkowaniu tę istotną zachować potrzeba ostrożność, aby tém większa była, im drobniejszy są części Okolicy przedsięwziętę do rysowania.

§. 47. Uwagi szczególne.

Względem obrania fundamentalnéj podstawy, tudzież względem utrzymania ciągłej i nieprzerwanéj roboty.

1. Gdy przez poprzednicze, a té pilné maieństwo zwiedzenie i przepatrzenie, tak wielkość iey całkowitą, iako téż położenie szczególnych składających ją części, iako tako myślą się obięło; naprzód na równym i od wszelkich przeszkód wolnym placu obiera się i wymierza fundamentalna podstawa: której długość ma bydz proporcjonalna odległości przedmiotów najdalejszych a widzialnych z końców téż poditawy; która oraz takie położenie mieć powinna, aby z końców iey, ile bydz może, iak naywięcej przedmiotów doyrzec dawało się.

2. Skoro się długość wymierzonej podstawy wyznaczy w częściach wziętych z podziałki, wzdłuż linii «myślnie do tego zrysowanej na Stoliku; ustawia się Stolik w przyzwoitym kierunku, na jednym koń-

cu obranej podstawy, a utwierdziwszy igłę w tym punkcie linii na Stoliku zrysowanej, który odpowiada punktowi na ziemi, gdzie Stolik jest ustawiony; wedle tej igły położonem prawidłem celuje się następnie do wszystkich przedmiotów, które albo do wydania figury cokolwiek przykładają się, albo napotem za widzialne główne punkta służyć mogą: słowem biorą się na cel wszystkie na około Stolika leżące, a z miejsca stanowilka widzialne, by też nayodlegleysze przedmioty, w nadziei, że ie na ktorem z następujących stanowilk przeciąć będzie można: za ostrzeżeniem zaś każdego z osobna przedmiotu, rysuje się na Stoliku, ołowkiem lub ostrzem nożki cyrkla, liniia nieokreslonéy długości.

Aby się w rozmaitych liniach nie pomylić, te które napotem przydatne bydź mają, przeciągać potrzeba do samey krawędzi Stolika. Takowé przedłużanie linii celowych przez cały Stolik, wtedy osobliwie jest przydatne i użyteczne, kiedy na następującem stanowisku do tych samych linii celowych prawidło przykladadź, i Stolik w kierunku poprzedzającego stanowiska ustawić potrzeba: co się dokładniéy nierównie na długich, niżeli na krótkich liniach wykonywa.

Podobnież, aby wielość linii na Stoliku wykreślonych, zamieszania iakięgo nie stafa się przyczyną, trzeba każdej linii celowéy przypisać nazwiko tego przedmiotu, do którego ona należy.

Jeżeli znajduią się iakię przedmioty blizkie albo Stolika, albo podstawy, albo też iakowéy linii celowéy, natenczas położenie ich wyznacza się na Stoliku albo podług §. 26. albo też przez spuszczenie

linii prostopadłych tak, iak się o zakrętach rzecznych mowilo §. 23.

Zlaza się częstokroć iż jedna linia celowa przechodzi razém przez kilka przedmiotów, powiennyh być umieszczonemi na Stoliku, co w działaniach Stolikiem jest wielce korzystné, iako oszczędzając pracę i zmniejszając liczbę linii mających się na Stoliku zrysować. Korzyść tę łatwo sobie ziednać można, rozkazując pomocnikowi swemu podług kierunku prawidła czyli celowej linii, zatykać laski w tych punktach, które tego potrzebować będą.

3. Po wykonaniu pomienionych ostrożności na iednym końcu podstawy, jeżeli żadney nie masz przeszkody, aby ze Stolikiem stanąć w środku, lub też na drugim końcu teyże podstawy; więc ustawiwszy Stolik w przyzwoitym kierunku, odcina się podług przypadku pierwszego §. 35. znaczna część przedmiotów, do których z pierwszego stanowiska linii celowe były na Stoliku naznaczone, reszta zaś do dalszych stanowisk odkłada się.

4. Gdy zaś okoliczności niedopuszczają obrócić drugiego stanowiska na fundamentalnéj podstawie; w tym razie stanąć potrzeba ze Stolikiem na iednym z punktów, do których się już z pierwszego stanowiska celowało: Jeżeliby zaś i z tych żaden nie był zdalny do obrócenia go za nowe stanowisko, iakoto: gdyby te punkta były budynki iakie, krzyże, figury, słupy, drzewa lub co podobnego; w tym razie ustawia się Stolik na którekolwiek linii celowej, od

pierwszego stanowiska do jednego z pomienionych przedmiotów idący; punkt zaś stanowiska wyznacza się na Stoliku podług §. 33. i znowu wedle niego kieruje się prawo do wszystkich pod oko podpadających przedmiotów, odcinają się te, które z pierwszego stanowiska już były na cel wzięte, a reszta znaczy się tym czasem na Stoliku, w nadziei że potem przeciąć je będzie można. Przed zejściem zaś z tego stanowiska, wszystkie blisko leżące przedmioty znowu wyznaczają się na Stoliku podług §. 26.

§. Jakim sposobem drugie stanowisko było obrane, tak 3cie, 4te, 5te, i t. d. obierać należy: albo też, ikoro się już z pierwszego i drugiego wyznaczyło na Stoliku położenie niektórych znaczniejszych przedmiotów; można jakikolwiek do wolny i niewiadomy punkt za nowe stanowisko obrać położenie jego na Stoliku podług §. 39, wyznaczyć, a wedle wyznaczonego punktu znowu do dalszych przedmiotów celować. Temi to sposobami, tyle się stanowisk obiera, ile ich do zamknięcia figury i wyznaczenia znajdujących się w niej drobniejszych części, okoliczności wyciągać będą.

Ponieważ niepodobna jest liniami celowemi wyznaczyć na Stoliku położenie wszystkich ścian i zamków budynku, ogrodu, i t. d. dosyć więc będzie oznaczyć przez linie celowe położenie jedney

jakiey pryncypalnej ściany; inné zaś potrzeba fokiem lub łaską na fokcie i całe wydzieloną pomierzyć, i do ściany przez linie całowé na Stoliku już wyznaczoney, przystosować czyli przystawić pogług podziałki, pod temi samymi kątami, jakie czynią na grancie.

Krętość pagórków wyraża się na Mappie, przez przecięcie niektórych punktów położonych albo na samym grzbiecie pagórków, albo też przy ich brzegach, podług tego jak wygodniejsze wypadnie działanie.

Ale gdy idzie o wyrażenie góry, téy i wierzchołek i brzegi oznaczyć potrzeba.

Korytorzeki, strugi, potoku oznacza się albo podług §. 28. albo też z dwóch iskowych stanowisk przecinając znakomitsze brzegu zakręty. Gdy na rzece znajduje się wyspa, téy położenie wyznaczyć potrzeba, z dalszych stanowisk dwa końce wyspy przecinając.

Zakręty gościńców, dróg, ścieżek i t. d. wyznaczają się albo przez przecięcia, albo też podług §. 29. gdy się znajdują położone między wąwozami, górami i t. d. Napadwszy na bory, lasy, chrusty, cierniska lub inne jakie zarośle i gęstwiny, których przejrzyć nie można; starać się należy, albo przez przecięcia z dalszych stanowisk, tyle wyznaczyć na ich obwodzie punktów, ile do doskonałego oznaczenia całej ich figury potrzeba, albo też zbliżywszy się do nich wyrazić je podług §. 30. Idąli przez nie drogi? lub w nich inne jakie uwagi godne rzeczy, znajdują się, których zewnątrz widzieć nie można; do nich się więc przebrać, i one podług §. 29 na papier przenieść należy, jako się to już wyżej namieniło.

Co się powiedziflo o wyrażeniu na Mappie figury łąsów, toż samo zachować potrzeba względem stawów, jezior, brzdów, błot, bagnisk, fągów i innych miejsc niedostępnych i nieprzebytych.

Względem odmiany papieru na Stoliku gdy się piérwszy arkusz całkowity zarobi.

Gdy się cały arkusz na Stoliku zarobi, a działanie na gruncie ieszcze niezakończony zostało; natenczas zarobiony arkusz odrzyna się, i na jego miejsce inny biały na Stoliku rozciąga się. Potem na ten nowo naciągniiony papier, przenoszą się z poprzedzającego arkusza, za pomocą cyrkla, dwa albo trzy naydokładniey wyznaczone przedmioty: ustawia się zaś Stolik albo na jednym z tych trzech przedmiotów, albo też na jakimkolwiek dowolnym choć nieznanym punkcie, z którego by przedmioty owe widzieć dawały się; a wyznaczwszy na Stoliku położenie tego nowego stanowiska podług §. 33. albo §. 34. lub §. 39. postępuje się z dalszą robotą tak iak pierwéy. Gdy się tym sposobem kilka arkuszy zarobi, a te potem w jedno składać przychodzi; odrzyna się wszystko próżny papier przyległy owym punktom, które z poprzedzającego arkusza na następujący przeniesione były; potem zaś punkta te, które na obóh arkuszach widzieć się dają, położywszy iedne na drugich i szpilkami je przytwierdziwszy, skleiają się oba arkusze: Tym samym sposobem i z innymi arkuszami postępować potrzeba.

Względem przenoszenia Wsi.

Ponieważ wsi, pospolicie z wielu składają się ulic, ulice z rozmaitych zakrętów, zakręty zaś dla zasłaniających się domów,

budynków, parkanów, płotów, drzew, z obranych przed niemi stanowisk widzieć się nie daią, a zatem i przecinane bydź nie mogą; przeto obierz przed wsią takie miejsce, z ktoregoby znaczna część pryncypalney ulicy przez wieś lub obok wsi idącej widziana i przeyrzana bydź mogła. W miejscu obranem ustawisz Stolik, wykieruy prawidłó w tę ulicę, naprzeciw której Stolik jest ustawiony, i podług kierunku prawidłá kaź na ulicy iak można naydaléy ustawie źerdź: Potem od miejsca stanowiska aż do owéy źerdzi przeciągając sznur, spuszczaý nań (tak iak przy mierzeniu zakrętów rzecznych) liniie prostopadłe od przyległych budynków, parkanów, płotów, studzien i t. d. i tak sobie z owemi prostopadłemi postąp, iak się wyłożyło §. 28.

Przenieś się potem na miejsce lalki ustawioney na drugim końcu celowéy linii: gdzie ustawisz Stolik w przyzwoitym kierunku, celuy prawidłém wzdłuż dalszey ulicy, potem zaś od przyległych przedmiotów spuszczaý znówu tak iak pierwéy, liniie prostopadłe do sznura rozciągnionego w kierunku téy drugiey linii celowéy. Ten sam sposób postępowania zachowasz póty, poki figura wszystkich ulic wykreślona nie będzie.

‘Potrzebali ieszcze podwórza, domy, stodoły, lub inne iakie wewnętrzne gospodarckie obeyscie składające budowle, na

planie wyrazić; staray się z jednego iakiego stanowiska, celowąż linią na podwórze gospodarckie przez wrota wypuścić, aby na niey znowu stanąć, i wżytkie znaczniejsze przedmioty podług §. 26. na Stoliku zrysować można. Gdy się tym sposobem ulice na papier przeniosą, oznaczyć także potrzeba zewnętrzny wñ obwód, przy czem pospolicie niewiele trudności zachodzić zwykło, bo się już niektóre przeniesione punkta zewsząd widzieć dają.

Względem robienia planu Miast.

Jeżeli miasto, miasteczko przedsięwzięte do rozmiaru, położeniem domów i ulic regularną prawie składa figurę, tudzież jeżeli ma plac iaki publiczny iakoto np: rynek obszerny, z którego znaczniejsze zakręty miasta i pryncypalniejsze ulice widzieć się dają; w tym razie naylepiej iest rozpocząć działanie swoje od przeniesienia (podług §. 26.) na papier, tak placu rzeczzonego, iako też wżytkich w granicach jego zawierających się przedmiotow. Szczególniey zaś starać się potrzeba o iak naydokładniejsze oznaczenie na Stoliku początków ulic, tak do placu przylegających, iako też z dalszemi częściami miasta komunikacyą mających: tak albowiem będzie się miało na Stoliku wyznaczone położenie wielu punktow ślasych, a tem samem założy się fundament obierania no-

wych stanowisk, do dalszey roboty drogę otwierających. Sposób ten w ten czas tylko wygodnie użyty być może, gdy plac o którym mowa, jest znacznie obszerny.

W ogólności zaś gdy idzie o rozmiar miasta; pierwszą robotą być ma, obrąć albo w mieście samem, lub za miastem takową podławę, aby z icy końców iak najwięcej wierzchołków wież i budynków wyniosłych, tudzież innych na wielu miejscach widzialnych przedmiotów dóyrzec, i położenie ich podług §. 35. dało się na Stoliku wyznaczyć.

Skoro się tym sposobem kilka lub kilkanaście głównych i ze wszech stron widzialnych przedmiotów na Stoliku wyznaczy; udadź się potrzeba ze Stolikiem wewnątrz miasta, dla oznaczenia jego ulic, rynków, placów na których domy stoją, ogrodów, studzien i t. d. Naprzód zaś stać się ze Stolikiem w takim miejscu, z któregooby do jedney, dwoch lub więcej gdy to być może, znakomitszych ulic, wolny i otwarty był prospekt - tudzież, z któregooby dwa lub trzy wyznaczone już na Stoliku przedmioty widziane być mogły, i za pomocą ich, nowe stanowisko wyznacza się podług §. 39. Od tak wyznaczonego punktu stanowiska biorą się na cel wszystkie blisko leżące budynki, i przenoszą się na Stolik podług §. 26.

Jeżeli ulice do których z miejsca stanowiska otwarty jest prospekt, są równe, proste, i z znaczną szerokością mające, należy albo w pośrodku jednej z nich, albo też, gdy tak się zdarzy, w pośrodku najbliższej krzyżowej drogi czyli ulicy, kazać ustawić żerdź, a wy kierowawszy do niej prawidłem, odległość jej iak najdokładniej wymierzyć, i podług podziałki na Stolicu oznaczyć. Potem dla zrysowania przyległych tej linii celowej przedmiotów, potrzeba się wzduł jej ze Stolicem posuwać, na niej różne pośrednie stanowiska obierać, i wszystkie pobliskie przedmioty podług §. 26 oznaczac, poki się nie dójdzie do drugiego końca tejże linii celowej. Tam gdy na miejscu żerdzi postawi się Stolik, celnie się naprzód ku żerdzi na pierwszym stanowisku ustawionej, potem do wszystkich pobliskich przedmiotów, i znowu je podług §. 26 na Stolicu oznacza się. Lecz kiedy ulice między dwoma stanowiskami są wąskie, krzywe i rozmaite mają zakręty; trzymać się należy tego, cośmy o przenoszeniu na papier wiosek powiedzieli. Podobniez gdy na planie obwody znaczniejszych budynków, iakie są Ratusz, Kościoły, klasztory, pałace, kamienice, i t. d. wyrazić się mają, iako się pospolicie trafia, trzymać się potrzeba tego co się powiedziało §. 19. Można znakomitsze budowle przenosić naprzód na osobną kartę

jak na raptularz, a z tey dopiero, podług podziałki, na całkowitą przerisować Mappę: ale w tym razie potrzeba aby z poprzedzających działań wyznaczone już było na Mappie, położenie iakowey pryncypalnéy sciany, do któreyby inne osobno przeniesione części bydź mogły przystawione.

Względem rysowania plany iakięgokolwiek budynku.

Co się tycze planu budynku, w tey mierze rozmaite gatunki planów są używane. Pierwszy i nayprościeyzy sposób iest, kiedy tylko główny obwód oznacza się (iak Fig: 19 Tabl: 1.) Drugi, kiedy procz obwodu, wyraża się ieszcze nakrycie czyli dach tak, iak zwierzchu wygłada: Trzeci gdy cały podział gnachow, szerokość murów, drzwi, okien, i inne szczegolności widzieć się dają. Przy obóch ostatnich musi pierwszy zawsze poprzedzać, to iest zaraz z początku główny obwód podług §. 19. powinien bydź wyznaczony, z grubością magistralnych murów, odstępów okien, położeniem drzwi, z twoią szerokością i t. d. Szerokość magistralnych murów naydokładniey wymierza się albo przy oknach, albo lepiej ieszcze przy drzwiach walnych budynku. Jeżeli budynek iest regularny i przepierzenia pionowe na magistralne mury przypadają, a zatem pokoje są prosto-

kątne; szerokość ich tylko i długość z grubością przepierzeń rozmierzyć i na planie zrysować potrzeba: gdy zaś te nie proste są kąty, w ten czas prócz wymierzonych czterech ścian pokoju, trzeba także wymierzyć i ich przekątne, iako na Tabl: 1. Fig: 19. widzieć się daie. Prócz tego wzytkie ieszcze wyrznięcia w murach, iako to: framugi, kominy, piece, kominki, miejsce schodów i szerokość szczeblów wymierzyć i na papier przenieść należy.

§. 48. *Zażyte wymienionych szczególnych prawideł, przy rozmiarze wsi B: z ograniczeniem i wszyskimi szczegółnościami w nięy znaydującemi się.*

Tab: 6.
Fig: 57

1. Na rozległych po iedney stronie wsi rozciągających się polach, obrano i wymierzono znaczney długości fundamentalną podstawę BE : potem z różnych na teyże podstawie obieranych stanowisk B, C, D, E , starano się, naprzód podług §. 35. wyznaczyć na Stoliku położenie niektórych znaydujących się we wsi wyższych budynków, potem zaś z tychże samych stanowisk naznaczono iak naydokładniey położenie i odległość dwóch znakomitey długości i grubości lasek, albo raczej słupów wkopanych pod pion w ziemię na miejscach G, H , tytu końcem, aby na stanowiskach odleglejszych od fundamentalney podstawy, ustawianie Stolika mogło bydź do owych zawsząd widzialnych słupów czyli lasek stosowane.

2. Założywszy takowe fundamenta dalszēy roboty, od końca B , fundamentalney podstawy, wyciągnięto dwie inne podstawy BQ, BA , rozciągające się wzdłuż ścian granicznych, które tu okrąglawę-

mi kropkami są oznaczone. Ze zaś obiedwie po-
mienione podstawy (wybaczały nieco za prawdzi-
we granice, przeto albo wzdłuż owych podstaw roz-
ciągano sznur, i nań od znaczniejszych zakrętów
spuszczano linie prostopadłe, tak iak mówią się
§. 28. o przenieszeniu biegu rzeki, albo też położe-
nie tychże granicznych załomek oznaczano się na
Stoliku podług §. 26. przez linie celowe wypn-
szczane od obydwóch końców każdéy obranej podsta-
wy. Też same sposoby postępowania zachowano za-
wsze względem innych następnie obieranych pod-
staw, które za prawdziwe ściany graniczne wypa-
dały. Lubo zaś dla uniknienia zamieszania, nie
masz tu wyrażonych linii prostopadłych; wszakże
każdy łatwo sobie wyobrazić może, pamiętając na
to co się powiedziało §. 28. o wymiarze biegu rzeki.

3. Ze stanowiska *B*, udano się na *A*, od tego zaś,
podług §. 28. postępując prawym brzegiem rzeki,
doszło się do punktu *y*, który złączysz linią *yE*
z drugim końcem fundamentalnéy podstawy, do-
pełniono na Stoliku części pierwszéy zawartéy mię-
dzy brzegiem rzeki i fundamentalną podstawą.

4. Doszedłszy do stanowiska *E*, rozpoczęto od
niego rysowanie dalszych ścian granicznych, przez
obierane podstawy *EL*, *LM*, *MN*. Potém po uczy-
nioném wyboczeniu na stanowiska *G*, *f*, dla oznacze-
nia koryta strugi, iako też figury przyległego ba-
gna, zawarta została na Stoliku część druga *GL*.

Od *G*, powracając do ścian granicznych, przez
obierane ciągle podstawy *GO*, *OP*, *PH*, dokończyła
się część trzecia *GP*, gdyż położenie linii *GH* wy-
znaczoné już było na Stoliku ze stanowisk *B*, *C*, *D*,
E, obieranych na fundamentalnéy podstawie *BB*. Po-
nieważ zaś załomek \odot , był także już naznaczony
na Stoliku ze stanowiska *B*, przeto gdy pomienio-
ny załomek złączono linią z punktem *H*, dopeł-
nifa się *aza*, a ta naryskowiona część *BG*.

Na każdym stanowisku odleglejszym od fundamen-
talnéy podstawy, na to zawsze szczególniejszą bacność
miano: aby iak najczęściej doświadczając położenia
punktów z każdego stanowiska widzialnych, a na

Stoliku już wyznaczonych. Co aby wykonać, trzeba pomnieć na to co się powiedziało §. 37. Nro 50. Prócz tego po zakończonej największej części BG , przemierzono na gruncie łańcuchem dwie poprzeczne linie znaczniejszej długości BG , GP : z których obiedwie, gdy kilka tylko calami różniły się od linii odpowiadających podług podziałki wymierzonych, uchybienie tak małe za dostateczną robotę poczytane zostało.

Dwa dopiero wyłożone sposoby doświadczania na gruncie roboty, są najdokładniejszy, i im częściej powtarzane będą, tem większą dokładność zrobionej Mapy obiecuja.

5. Dla wymiżenia ostatniej ze wszech prawej stron rzeką oblanej części, przeprowadziwszy się na drugiej stronę rzeki, szukano takiego miejsca S , z którego by punkta K, A , na Stoliku już wyznaczone widziane być mogły. Tam tedy po ustawieniu Stolika według kierunku magnesowej igielki, naprzód punkt stanowiska naznaczono na Stoliku podług §. 33. potem zaś z oboch końców nowej podstawy SR , przecinane były popług §. 35. laski ustawione w zakamkach m, m, m , do łąki i rzeki należących.

Nadto ze stanowiska R , wzięta była na cel jedna laska na granicy w miejscu T , i druga na U , z drugiej strony rzeki ustawiona. Potem po wymierzonej odległości RT , przeniesiono Stolik na T , a od T , na U , skąd wzięwszy na cel laskę ustawioną na V , przecięła się na Stoliku linia RV , ze stanowiska R , do téż laski V , zrysowana: a tak wyznaczyło się na Stoliku położenie punktu V leżącego z drugiej strony rzeki, który mógł służyć za nowe stanowisko, gdyż linia UV , dla pośredniej rzeki łańcuchem mierzona być nie mogła.

Od tego więc punktu V , postępując podług §. 28. podstawami VI, VII, X, XI, YZ, ZA , dopełniono wymiaru prawego brzegu rzeki, gdy lewy dla krzaków i haszczów był nieprzystępny, a oraz dokończone Mapy wsi przedsięwziętej do wymiaru.

R O Z D Z I A Ł III.

*Użycie Trygonometrii w rozmiarach
i robienie Mapp.*

Trygonometria jest część Geometrii, która podaje sposoby wyrachowania trzech części z sześciu Trójkąta prostokreślnego, przy pomocy trzech innych wiadomych części, gdy między trzema wiadomemi jedna przynajmniej jest bokiem tego Trójkąta.

Nie będziemy tu bawić się wykładaniem fundamentów na których się Trygonometria zasadza, bo to nie jest roboty naszej zamiarem, podamy tylko sposoby obrachowania Trójkątów w rozmaitych przypadkach, od których, iakoto potem da się widzieć, zawisło ułatwienie wszelkich działań przedsięwziętych na gruncie.



I.

O praktycznym obrachunku Trójkątów.

§. 49. *Pravidła ogólne rozwiązania czyli obrachowania Trójkątów Prostokątnych.*

Powiedzieliśmy wyżej, że do obrachowania Trójkąta, trzeba mieć trzy części wiadome, z pomiędzy sześciu, które go składają, i że między trzema wiadomemi rzeczami, przynajmniej jeden bok znajdować się powinien.

Ponieważ kąt prosty jest kątem wiadomym, to jest zamyka 90° ; przeto w Trójkątach prostokątnych, dosyć jest wiedzieć dwie rzeczy oprócz kąta prostego; lecz trzeba żeby jedna przynajmniej z tych dwóch rzeczy była bokiem. Do tego uważać potrzeba, że ponieważ dwa kąty ostre Trójkąta prostokątnego, razem wzięte czynią kąt jeden prosty, więc gdy jeden z nich mamy wiadomy, tém samem będziemy mieli i drugi, gdy ważność tamtego odćmiemy od 90° .

Naostatek i naj to ieszcze pomniéc należy, iż w Trójkącie prostokątnym wzięwszy za promień przeciw prostokątnej; natenczas każde ramie kąta prostego staie się wstawą kąta przeciwległego sobie, jeżeli

zaś weźmiemy} za promień jedno ramię kąta prostego, w tym razie bok drugi staie się styczną kąta przeciwnego sobie, a przeciwprostokątna sieczną tegoż kąta.

Rozwiązanie Trykątów prostokątnych ma cztery przypadki, to jest: z dwóch rzeczy wiadomych, są: *naprzód, albo przeciwprostokątna i jeden kąt ostry; 2re, albo przeciwprostokątna i jedno ramię kąta prostego; 3cie, albo jedno ramię kąta prostego i jeden z kątów ostrych; 4te, albo naostatek dwa ramiona czyniące kąt prosty.* Wszystkie zaś te przypadki zawsze rozwiązane być mogą, przez dwie następujące proporcye.

Proporcya pierwsza służąca na ten przypadek, w którym prócz kąta prostego mamy wiadomą przeciwprostokątną i jeden z kątów ostrych; albo też wiadomą przeciwprostokątną i jedno ramię kąta prostego; jest następująca: *Promień czyli nstawa cała, tak się ma do nstawy jednego z kątów ostrych, iak przeciwprostokątna do boku temuż kątowi ostrému przeciwnielego.*

Podobniez mając wiadomą przeciwprostokątną i jedno z ramion kąta prostego, a chcąc znaleźć ważność kąta przeciwnielego temuż ramieniu; téy saméy użyć należy proporcyi, tylko sposobem odwrotnym, to jest: *Przeciwprostokątna ma się do nstawy całéy; iak bok czyli ramię wiadome, ma się do nstawy kąta, położonego naprzeciw tegoż ramienia wiadomego.*

Proporcya druga służyca na ten przypadek, w którym prócz kąta prostego, jest wiadome jedno ramię tegoż kąta, i kąt ostry przyległy temuż ramieniu, albo też naprzeciw niego położony, który tamtego jest zawsze dopełnieniem do 90° , jest następujące: *Promień, ma się do styczney; iak bok czyli ramię dané, ma się do boku drugiego czyniącego kąt prosty*

Taż sama proporcya tylko sposobem odwrotnym służy na ten przypadek, w którym prócz kąta prostego wiadome są dwa ramiona tenże kąt czyniące, to jest: *Jedno ramię wiadome ma się do drugiego ramienia także wiadomego; iak promień ma się do styczney kąta przeciwległego bokowi wziętemu za promień.*

Dwie te proporcye są dostateczne, do rozwiązania wszystkich przypadków tyczących się Trójkątów prostokątnych.

Tab: 7. §. 50. Przykłady obrachowania Trójkątów prostokątnych. Bierze się ieden Trójkąt MsF.

PRZYPADEK I. *Mając wiadomą w Trójkącie prostokątnym MsF, przeciwprostokątną MF = 480, i kąt M = $38^\circ 47'$, znaleźć dwa inne boki Ms, sF, czyniące kąt prosty*

Ponieważ kąt M zamyka w sobie $38^\circ 47'$, zatem kąt F, iako dopełniający tamten do 90° , zamykać będzie $51^\circ 13'$: to założywszy ułoż następującą proporcją: *Promień czyli Wstawa cała tak się ma do Wstawy kąta M, albo kąta F; iak przeciwprostokątna MF, do boku Fs, albo Ms.*

Cayli. Prom.: Wsta.: : MF: Fs.
 Prom.: Wsta.: : MF: Ms.

Działanie przez Logarytmy.

$$1180. \quad 2,681241 = \log: 480.$$

$$9,796836 = \log: \text{wst}: 38 \text{ } 147',$$

$$2,478077 = Fs = 300,46',$$

$$2do. \quad 2,681247.$$

$$9,891827 = \log: \text{wst}: 51^\circ, 13'.$$

$$2,573068 = \log: Ms = 374,2'.$$

PRZYPADEK II. Mając wiadomą przeciwprostokątną MF = 750, i jedną kąt prostego ramię Ms = 645, wyrachować 1°. kąt F, 2°. kąt M, 3°. bok trzeci Fs.

Ułoż następującą proporcją: Przeciwprostokątna MF tak się ma do boku Ms: jak promień czyli wstawa cała ma się do wstawy kąta F: czyli MF: Ms: : Prom.: Wst. F. Dla wynalezienia zaś boku Fs użyjesz proporcji przypadku pierwszego.

Działanie przez Logarytmy.

$$1,809560 = \log: 645.$$

$$7,124939 = \log: \text{aryt}: \log: 750.$$

$$9,934499 = \log: \text{wst}: F = 59^\circ, 19'.$$

Będzie zatem 1°, kąt F = 59°. 19', a kąt M = 30°. 41'. Abyś doszedł wartości boku Fs, ułoż proporcją, Prom.: Wst.: 30°, 41': MF, Fs, albo Logarytmy:

$$9,707819 = \log: \text{wst}: 30^\circ 41'.$$

$$2,875061 = \log: MF, \text{ albo } 750.$$

$$2,582880 = \log: FS = 382.$$

PRZYPADEK III. Mając wiadome jedna ramie kąta prostego, i kąt jeden ostry temuż ramieniowi przyległy, albo naprzeciw niego położony, jak np: ramie $Ms = 584$, kąt $M = 39^\circ, 52'$, wyrachować ramie drugie Fs i przeciwprostokątną MF

Ponieważ dwa kąty ostre Trójkąta prostokątnego razem wzięte czynią jeden kąt prosty, kąt zaś $M = 39^\circ 52'$, zatem kąt $F = 90^\circ - 39^\circ 52' = 50^\circ 8'$, ułożysz więc następującą proporcję: W stawa $50^\circ 8'$; ma się do W stawy $39^\circ 52'$, jak bok Ms , do boku Fs . Powtore: W stawa kąta F ma się do boku Ms ; jak promień do przeciwprostokątnej MF .

Działanie przez Logarytmy.

$$\text{imo. } 2,766413 = \log: 584.$$

$$9,806860 = \log: \text{wst: } 39^\circ 52'.$$

$$0,114900 = \text{dop: aryt: } \log: \text{wst: } 50^\circ 8'.$$

$$2,688173 = \log: Fs = 487.$$

$$\text{zdo. } 2,766413 = \log: 584.$$

$$0,119000 = \text{d-p: aryt: } \log: \text{wst: } 50^\circ 8'.$$

$$2,881313 = MF = 760.$$

Wziąwszy za promień bok dany Ms , natenczas bok Fs byłby styczną kąta danego M , przeto ten sam przypadek możnaby ułożyć podług następującej proporcji: Jak się ma promień do Stycznej $36^\circ 52'$; tak Ms do Fs , a przez Logarytmy

$$2,766413 = \log: 584.$$

$$9,921760 = \log: \text{stycz: } 39^\circ 52'.$$

$$2,788173 = \log: sF = \log: 487.$$

PRZYPADEK IV. W Trójkącie prostokątnym mając wiadome dwa ramiona czyniące kąt prosty, i jedno $M_1 = 895$, drugie $F_1 = 769$, wyrachować imo kąty ostre M i F , zdo przeciwprostokątną MF .

Wziąwszy jeden z boków wiadomych za promień, natenczas drugi bok wiadomy będzie styczną kąta

przeciwległego sobie, albo dostychną kąta przeciwległego bokowi wziętemu za promień. Będziesz więc miał następującą proporcją: *Jak się ma 895. czyli Ms do 769 czyli Fs; tak się ma promień, do styczney kąta M, albo do dostychney kąta F: zaś przez Logarytmy.*

$$2,885926 = \log: 769.$$

$$7,048177 = \text{d.p: aryt: log: } 895.$$

$$9,934103 = \log: \text{stycz: } M = 40^{\circ}30'11''.$$

Dla wyrachowania przeciwprostokątney MF, użyjesz proporcji przypadku pierwszego, to jest: *Wstawa 40° 30' 11'', tak się ma do Fs (769), tak promień do MF, a przez Logarytmy.*

$$2,885926 = \log: 769.$$

$$0,185954 = \text{d.p: aryt: log: } \text{wst: } 40^{\circ}30'11''.$$

$$3,071880 = \log: MF \text{ lub } \log: 1180.$$

§. 51. *Prawidła ogólne rozwiązania Trójkątów ukośnokątnych, czyli nie mających kąta prostego.*

Rozwiązanie Trójkątów ukośnokątnych także do czterech następujących sciąga się przypadków, to jest: z trzech rzeczy wiadomych, są: albo wiadome dwa kąty i jeden bok; albo dwa boki i jeden kąt na przecinko jednego z wiadomych boków położony; albo wiadome dwa boki z kątem między nimi zawartym; albo naostatek wiadome trzy boki Trójkąta.

Do rozwiązania pierwszego przypadku służy następująca proporcya: *Wstawa ką-*

za położonego naprzeciw bokowi wiadome-
mu, ma się do wstawy kąta położonego na-
przeciw bokowi, którego wartość szukamy;
jak bok wiadomy do boku szukanego. Taż
sama proporcya służy i na przypadek drugi
tylko sposobem odwrotnym, to jest. Bok
leżący naprzeciw kątowi wiadome-
mu ma się do drugiego boku wiadomego; jak wsta-
wa kąta wiadomego, do wstawy kąta po-
łożonego naprzeciw drugiemu bokowi wiado-
memu.

Do rozwiązania przypadku trzeciego słu-
ży następująca proporcya: *Summa dwóch*
boków wiadomych, ma się do ich różnicy;
jak styczna połowy summy dwóch kątów na
przeciw tym bokom położonych, do stycznej
połowy ich różnicy.

Mając z założenia wiadomy kąt jeden
zawarty między dwoma bokami także wia-
domemi, znajdziesz summę dwóch innych
kątów niewiadomych; odjąwszy kąt wia-
domy od 180° . Przeto wzięwszy połowę
reszty wynikającej z takowego odjęcia, i
szukając w Tablicach, Stycznej odpowia-
dającej tym stopniom, mieć będziesz na pro-
porcyą dopiero wyrażoną, trzy wyrazy wia-
domé, to jest: summę dwóch boków wia-
domych, ich różnicę, i styczną połowy
summy kątów niewiadomych, więc czwar-
ty wyraz łatwo wyrachujesz, a ten poka-
że ci połowę różnicy dwóch kątów niewia-
domych. Natenczas mając wiadomą po-

łowę summy i połowę różnicy kątów szukanych, znajdzie z większy z nich, dodając połowę summy do połowy różnicy; a mniejszy mieć będziesz, odeymuiąc połowę różnicy od połowy summy. Któryby zaś z dwóch kątów szukanych był większy a który mniejszy, łatwo poznać można pamiętając na to; iż na przeciwko boku większego leży kąt większy, na przeciwko mniejszego mniejszy.

Naostatek aby rozwiązać ten przypadek, w którym z wiadomych trzech boków Trójkąta, kątów jego dochodzić potrzeba; natenczas od wierzchołka Trójkąta spuściwszy prostopadłą na podstawę; następująca układ się proporcya: *Podstawa Trójkąta ma się do summy dwóch boków jego; jak różnica tychże boków, do różnicy odcinków podstawy, zrobionych przez prostopadłą.*

§. 52. Przykłady obrachowania Trójkątów ukośnokątnych. Bierze się jeden Trójkąt *MDK*. Tab: 7.
na
Fig: 68

PRZYPADEK I. *W Trójkącie MKD, mając wiadomy bok jeden MD = 28,0 i dwa kąty temuż bokowi przyległe, jeden D = 38° 24', a drugi M = 49° 51'; wyrachować dwa inne boki MK, DK.*

Summę dwóch kątów wiadomych D i M, odeymi od 180°, reszta pozostała 91° 44' będzie wartością kąta trzeciego K. Teraz dla wynalezienia boków MK, KD, ułoż następującą proporcją:

Wst: K: MD : Wst: D: KM.

Wst: K: MD : : Wst: M: DK.

Czyli Wst: $91^{\circ} 44'$: 2850: : Wst. $38^{\circ} 24'$: KM.
Wst. $91^{\circ} 44'$: 2850: : Wst. $49^{\circ} 52'$: DK.

Działając przez Logarytmy, aby mieć wstawę kąta $D = 91^{\circ} 44'$, trzeba szukać wstawy spełnienia do 180° , to jest szukać trzeba wstawy $88^{\circ} 16'$.

Działanie przez Logarytmy.

1mo. $3,454845 = \log: 2850.$

$9,793195 = \log: \text{wst}: 38^{\circ} 24'.$

$0,000199 = \text{dop: aryt: log: wst: } 88^{\circ} 16'.$

$3,248239 = \log: KM = 1771.$

2do. $3,454845.$

$9,883404 = \log: \text{wst}: 49^{\circ} 52'.$

$0,000199.$

$3,338448 = KD = 2180.$

PRZYPADEK II. Mając wiadome dwa boki KM, KD, i jeden kąt D na przecięciu jednego z tych boków położony; znaleźć inne kąty i bok trzeci. Niech będzie kąt $D = 38^{\circ} 45'$ bok KD 2640, bok zaś KM przeciwległy kątowi danemu niech ma 2486.

Chcąc naprzód wyrachować kąt M, ułoż następującą proporcją: $KM: \text{wst}: 38^{\circ} 45': : KD: \text{wst}: M:$ działając przez Logarytmy mieć będziesz:

$3,421604 = \log: 2640. \text{ lub } \log: DK.$

$9,796521 = \log: \text{wst}: 38^{\circ} 45'.$

$6,604499 = \text{dop: aryt: log: } 2486. \text{ lub } KM.$

Summa $9,822624.$

Która jest Logarytmem Wst: M, lecz ponieważ ta sama wstawa zarówno należy do kąta ostryego, i roz-

stwartego spełniającego tamten do 180° ; a w warunkach zadania nie nam nie pokazuje, jeżeli kąt M jest ostry albo rostwarty: przeto za wartość kąta M , możnaby wziąć w tablicy $41^\circ, 39', 33''$, które odpowiadają wynalezionemu Logarytmowi, niemniej iak spełnieniu tego $133^\circ, 20', 27''$. Lecz dajmy iż nam jest skąd inąd wiadomo, że kąt M , jest ostry, natenczas trzeba wziąć $41^\circ, 49', 33''$, trzeci zatem kąt K miałby $99^\circ, 35', 27''$, czego dojdiesz odciągając sumnę kątów M i D od 180° .

Teraz dla wyrachowania boku MD użyjesz proporcji przypadku pierwszego, *wst:* $38^\circ 45'$: KM :
wst: $99^\circ 35' 27''$. MD ; więc przez Logarytmy:

$$3,395501 = \log: KM.$$

$$7,993887 = \log: \text{wst: } 99^\circ 35' 27''.$$

$$0,203479 = \text{dop: aryt: wst: } 38^\circ 45'.$$

$$1,592867 = \log: 3416 = DM.$$

PRZYPADEK III. *Mając wiadome dwa boki MD , DK , z kątem D między nimi zawartym; znaleźć dwa inne kąty i bok trzeci.*

Dajmy że kąt $D = 48^\circ$, bok $DM = 142$, bok $DK = 120$. Naprzód kąt wiadomy 48° odejmy od 180° , reszta pozostała 132° będzie sumną dwóch kątów M i K , zatem połowa ich będzie 66° . Teraz ułóż następującą proporcją: *Summa dwóch boków wiadomych to jest: 262, ma się do różnicy tychże boków która jest 22; iak styczna 66° , to jest styczna połowy summy kątów M i K , do stycznej połowy różnicy tychże kątów; albo*

$$262: 22 :: \text{stycz. } 66^\circ: \text{stycz. } K - M.$$

Działanie przez Logarytmy,

$$10,3514169 = \log: \text{stycz: } 66^\circ.$$

$$1,3424227 = \log: 22.$$

$$7,5816986 = \text{dop: aryt: log: } 262.$$

Summa 9,2755383.

A ta jest Logarytmem styczney, połowy różnicy, któremu w tablicach odpowiada $10^\circ 42'$. Tę połowę różnicy gdy dodasz do połowy summy, to jest $66^\circ + 10^\circ 41'$ będziesz miał ważność kąta większego $K = 76^\circ 41'$: gdy zaś od teyże połowy summy 66° odeymiesz tęż połowę różnicy $10^\circ 42'$, reszta pozostała $55^\circ 19'$ okaże ważność kąta drugiego M .

Mając tym sposobem wiadome trzy kąty i dwa boki Trójkąta, dójdiesz boku MK podług następującej proporcji.

$$Hst. M: Hst: D: : DK: MK.$$

Dokonawszy roboty znajdziesz wartość boku $MK = 108$.

Tab: 8. PRZYPADEK IV. *Mając wiadomy bok AB 84, Fig: 77 bok AC 108, bok CB 126, jest zadano wyrachować ważność kątów A, C, B.*

Naprząd od wierzchołka Trójkąta spuść prostopadłą CD na podstawę AB , która tym sposobem podzieli się na dwa odcinki AD, BD ; potem ułoż następującą proporcją: Podstawa AB ma się do summy dwóch boków wiadomych AC, BC ; jak różnica tychże boków, ma się do różnicy odcinków AD, DB , zrobionych przez prostopadłą CD . Czyli $84: 228:: 12: DB - DA$. Dokonawszy proporcji wypadnie różnica odcinków, to jest $DB - DA = 39\frac{2}{3}$. Ponieważ zaś summa odcinków czyli bok AB jest 84, przeto do połowy téy summy, to jest do 42, przydawszy połowę różnicy; będziesz miał odcinek większy $DB = 61\frac{1}{3}$, gdy zaś od połowy summy odeymiesz połowę różnicy, będziesz miał odcinek mniejszy $AD = 21\frac{1}{3}$.

W tén sposób doszedłszy odcinków, masz w obydwóch Trójkątach prostokątnych ADC , BDC wiadomą przeciwprostokątną i jedno ramie kąta prostego: łatwo zatem podług przypadku drugiego §. 50. wyrachujesz ważność kątów ostrych A , B , a tém samym mieć będziesz wiadomy i kąt trzeci C , bo ten jest spełnieniem tamtych do 180° .

II.

§. 53. O Kątomiarze (*Graphometrum*) i sprawdzeniu podziałów jego.

1. Do wymiaru na gruncie kątów potrzebnych do dziełań Trygonometrycznych, używa się narzędzia zwanego Kątomiar *Astrolabium*, *Graphometrum*, *Goniometricum*, który właściwie nic innego jest, tylko łuk z mosiądzu podzielony na stopnie, półstopnie, a czasem ćwierci stopnia, i już całe koło, już półkoła, już ćwierć koła zajmuje: promień także jego już większy już mniejszy być może, podług mniejszey lub większey dokładności którey kto wyciąga. Do zwyczajnych atoli pomiarów ćwierć kole, czyli jak zowią Cwierciokrąg (*Quadrans*), mający promień na stopę długi jest naywygodniejszy, iako niezbyt wielki, a dosyć wyraźny podział mieć mogący. Nie bawimy się nad obszernem opisaniem pomienionych narzędzi i sztuk do nichże należących, bo samo wyczerzenie na nie, dopieroż używanie skuteczniéy ie poznać da, niż opis choćby nayrościągłszy: o tém tylko przestrzedz należy, iż kątomierze naywygodniejsze są te, które zamiast prostych celowników są opatrzone dwoma perspektywami. Perspektywa należąca do promienia zerowego, jest temuż promieniowi równoległa, druga zaś przytwierdzona na prawidło ruchomém wraz z niem obracać się może, i kilku stopniami wzwyż lub nadół pochylać, aby przy poziomém ustawieniu narzędzia, można było podnieść ją lub zniżyć, dla postrzeżenia podnie-

sionych lub też znizonych przedmiotów, co w działaniach na gruncie jest wielce wygodne, gdyż wiele na tem zawisło, aby kątomierz był zawsze ustawiony poziomie, a długa i nudna robota, chcieć przywieść do jednej płaszczyzny kąty, na różnych płaszczyznach uważane.

2. Mając tem narzędziem wyznaczyć kąt między dwoma jakowemi przedmiotami zawarty; tak trzeba ustawić narzędzie, aby prawidło nieruchome na ręce prawej, a ruchome na lewej zostawało, szrodek zaś narzędzia wierzchołkowi kąta mającego się wymierzać pionowo odpowiadał, co łatwo otrzymuje się za pomocą pionu czyli jak zowią wagi w posrodku nog narzędzia zawieszony. Wykierowawszy nieruchome prawidło ku jednemu jakiemu przedmiotowi, ruchomem pót obracać potrzeba, aż celowniki jego na drugi przedmiot przypadną: nateczas jak kątomiaru, między tak wykierowanemi prawidłami zawarty, będzie miarą kąta szukanego.

3. Nader rzadko trafia się, aby kątomiar był tak dokładnie zrobiony, iżby natychmiast do pomiaru kątów z wszelką pewnością mógł być użyty: a chociażby nawet w samej istocie dokładnie był zrobiony, może jednak z czasem jakowa w nim zaistnieć odmiana, która do przynależytego kątów pomiaru będzie na przeszkodzie. Potrzeba więc koniecznie wprzód dowiedzieć się o błędach, z przyczyny niedokładności kątomiaru wyniknąć mogących, to jest: potrzeba doświadczyć regularności, lub też niedokładności podziałów znajdujących się na kątomiarze. Sprawdzenie to wykonasz w sposób następujący.

Tab: 6.
Fig: 58

1. Na obszernym, równym i od wszelkich przeszkód wolnym placu wytknij, a potem jak najszybciej odmierz linią prostą CA , tak długą jak tylko obszerność placu pozwoli, i od jednego tej linii końca n : A wyciągnij linią prostopadłą AB , także znakomitej długości. 2. Podług przypadku 3. §. 50. dójdź przez rachunek wielkości boków A_1 , A_3 , A_2 , A_4 przeciwległych kątom AC_1 , AC_2 , AC_3 , AC_4 , z którychby pierwszy był n : o stopniach 5, drugi o 10, trzeci o 15 i t. d. długość zaś każdego boku

boku wyrachowanego odmierzysz na linii prostej AB , to jest: pierwszy wyznaczysz od A do 1, drugi od A do 2, trzeci od A do 3, czwarty od A do 4, tudzież końce 1. 2. 3. 4 tychże boków zaznaczysz ustawionemi w tychże miejscach laskami. 3. To wykonawszy ustaw Kątomiar poziomo nad punktem C w ten sposób, aby szrodek jego iak naydokładniey odpowiadał temuż punktowi C , potem wy kierowawszy nieruchome prawidło ku lasce ustawioney na A , i w tem położeniu przytwierdziwszy Kątomiar szrubą na ktorey się obraca; naprowadź prawidło ruchome na taką liczbę stopniów kątomiaru, iaką dałeś był ważność pierwszemu kątowi AC_1 , iak tu naprowadziłbyś go na stopni 5, potem zaś naprowadzałbyś następnie też ruchome prawidło na 10° , 15° , i t. d. za każdym zaś naprowadzeniem prawidła oglądając przez celowniki jego, jeżeli w pierwszym razie promień oczny przypadnie na laskę ustawioną na 1, w drugim na 2, w trzecim na 3, i t. d. będzie to dowodem dobrego podziału: inaczej zapisałbyś w umyślnie przygotowaney na to Tablicy, tę liczbę minut lub stopni, które niaby podziały Kątomiaru niedorównywały lub przewyższały ważność kątów uformowanych na ziemi: i podług tak ułożonęj tablicy sprawdzałbyś kąty przy iakimkolwiek pomiarze wyznaczone.

Ponieważ zaś linie celowe C_1 , C_2 , i t. d. przy powiększających się kątach coraz bardziey oddalają się od A , a tém samem linia AC do zbyt wielkiey przyśdź musiałaby długości, dosyć więc będzie zrobić ją tak długą, aby się na nię mógł odmierzyć bok odpowiadający stopniom 30, a wyprobowawszy wszystkich kątów mnieyszych od 30° , potrzeba Kątomiar tak nakręcić, aby celowniki prawidła ruchomego naprowadzonego na podział 30° przypadły na żerdź ustawioną na A , w którym położeniu utwierdziwszy Kątomiar, potrzeba tym samym co pierwey sposobem doświadczać kątów zawartych między podziałem 30° i 60° : potem zaś podział 60° ustawivszy w kierunku CA , doświadczać kątów zawartych

między 60° i 90° i tak dalej postępować póki się do ostatniego podziału nie przyjdzie.

III.

Wymiar odległości, wyciąganie linii prostopadłych, równoległych, tudzież sposoby wynaydowania różnych punktów kierunku, gdy się znajdują takie przeszkody, że od jednego punktu do drugiego widzieć nie można.

Tab: 4. Fig: 36 §. 54 Zmierzyć odległość dwóch miejsc a , C , z których jedno tylko, a , jest odstępne.

Przestroga. Ponieważ większa część tych Figur, na których wykładała się robota Stolikiem, użyta będzie do działań Trygonometrycznych: dobrze na to pomnieć należy, iż ile razy na onych Figurach wspominać się będzie o małych literach a i b zawsze te brać potrzeba, które przy tychże większych literach A i B są położone.

1. Odmierzywszy na ziemi podstawę ab z ostrożnościami wyłożonemi w §. 35, ustaw Kątomierz na jednym końcu obroncy podstawy ap w punkcie a , i podług §. 53. wyznacz kąt zawarty między punktem niedostępnym C , i między żerdzią ustawioną na b drugim końcu obroncy podstawy, to jest: wymierz kąt Cab . 2. Przenieś się

z kątemierzem na b drugi koniec obranej podstawy, i tak jak pierwéy wyznacz wielkość drugiego kąta Cba , zawartégo między tymże niedostępnym punktem C , i żerdzią na punkcie a ustawioną. 3. To zrobiwszy, w Trójkącie bac , masz wiadomy bok ab i dwa kąty a i c , temuz bokowi przyległe: zatém wyrachujesz długość boku $ap: aC$ sposobem przypadku 1. §. 52. podług następującej proporcji:

$$\text{Wst. } C : \text{Wst. } b = ab : aC.$$

Przeto Logarytm Wstawy b dodawszy do Logarytmu ab , a od téy summy odjąwszy Logarytm Wstawy C ; reszta pozostała będzie Logarytmem aC : ten szukany w Tablicach Logarytmów liczb naturalnych, pokaże długość aC . Na tymże samym fundamencie wyrachujesz bok drugi bC .

4. Chcąc obrachowaną odległość na papierze oznaczyć, naprzód wyciągasz linią ab , zamykającą w sobie tyle części wziętych z podziałki, ile wymierzona podstawa zawierała miar: potem wezmiesz na podziałce tyle części ile ci wypadło miar z rachunku na linią ab , i z punktu a iako ze środka narysuiesz łuk. Wezmiesz podobnie na podziałce tyle części ile znalazł miar w drugiej odległości bc , i z punktu b promieniem równym tej liczbie części, narysuiesz drugi łuk, któryby się przeciął z łukiem pierwszym narysowanym

z punktu a . Punkt, przecięcia się nakreślonych łuków, oznaczy na papierze położenie przedmiotu żądanego.

Tak w tém poprzedzającym zadaniu, iako też w innych następujących iemu podobnych, użycie Trygonometrycznego rachunku nie jest nieuchronne, osobliwie gdy przedmioty, których odległość mieć chcemy wiadomą, nie są położone w znaczney odległości iedné od drugich. W tym albowiem razie wymierzwszy podstawę, i z iey końców uważwszy potrzebne kąty, zamiast obrachowania Trójkątów, robić się zwykły na papierze Trójkąty podobne, przy pomocy samych tylko uważonych kątów, i boku iednego wymierzonego. I tak np. w zadaniu poprzedzającym, po wymierzoney podstawie ab , i po uważonych kątach Cab, Cba , wyciągniesz na papierze linię ab , dając iey z podziałki tyle części równych, ile obrona na ziemi podstawa zamyka miarę: potem na końcach zrysowaney podstawy, porobiwszy kąty Cab, Cba , równe kątom wymierzonym na ziemi; zrobi się na papierze Trójkąt aCb , podobny Trójkątowi na ziemi, zawartemu między obroną podstawą i dwoma liniami, któreby od iey końców wyprowadzone zeszyły się w punkcie niedostępnym C , którego odległość chcesz wiedzieć. Boki aC, bC tego Trójkąta gdy wymierzysz na podziałce, będziesz miał wiadomą odległość punktu niedostępnego C , od obydwóch końców obranęj podstawy ab .

Ten sposób, nie jest tak doskonały iak poprzedzający, z przyczyny: że przenośnik, albo w powszechności powiedziawszy, że narzędzie którego używamy do robienia na papierze kątów równych kątom uważonym na pola, nie może mieć tylko dość mały promień, a zatem w robieniu takowych kątów, nie można użyć téj dokładności, co w domierzaniu na podziałce wartości, która z rachunku wypadła na boki tych Trójkątów.

§. 55. Z punktu danego m albo n wiadomy linii ab , wyprowadzić na gruncie linii prostopadłą długości żądanej. Tab. 5.
Fig. 51

1. Jeżeli na danym punkcie m ustawione być może narzędzie, natenczas przemierzysz odległość am ; Trójkąt amc , uważaj jako prostokątny, którego mając wiadome w liczbach dwa boki am , mc , łatwo dojdiesz przez rachunek ważności kąta cam podług §. 50 przypadku 4. Po uczynionym rachunku, ustawisz narzędzie na a , wykieruj nieruchome prawidło ku punktowi b , drugie zaś ruchome naprowadzisz na taką liczbę stopni, jaką w sobie zawiera wyrachowany kąt cam , każ podług kierunku ocnego promienia przechodzącego przez celowniki ruchomego prawidła, ustawić dwie żerdzie w jakichkolwiek dwóch punktach d , e . Potem przenies się z narzędziem na punkt m , i w tym punkcie zrób kąt prosty amf , każąc tak jak piérwéy podług ocnego promienia mf , ustawić na gruncie dwie inne laski g , f . Następnie każ jednemu pomocnikowi stanąć wprost lasek d , e , a drugiemu wprost lasek g , f , sam zaś wzięwszy inną żerdź, udaj się na miejsce między owemi czterema laskami pośrednie: tam oba pomocnicy póty sobą kierować powinni, poki cię nie naprowadzą na takie miejsce c , aby ustawiona w niem żerdź twoja, tak z żerdzia-

mi d , e , iako g , f , w iednymże zstawała kierunku. Natenczas od c do m wypro-
wadzona liniia, będzie prostopadłą żada-
ną do linii wiadomey ab , i tyle długości
zamykać w sobie będzie, ile iey dadź
chciano.

Dla wynalezienia punktu e , możnaby kazać prze-
ciągnąć ieden sznur od żerdzi d , ku e , drugi zaś od
 g ku f , a gdzieby się tak przeciągnięte sznury prze-
cięły; ten punkt byłby punktem szukanym.

Możnaby ieszcze linią prostopadłą wyznaczyć na
gruncie bez rachunku, sposobem następującym. U-
stawiwszy narzędzie na danym punkcie m , tak aby
śródek iego zgadzał się z punktem m , a prawidło
nieruchome z linią ab , naprowadź ruchome pra-
widło na 90° , i podług ocznego promienia mf , każ
ustawić na gruncie kilka lub kilkanaście lasek: po-
tém na linii żerdziami wyznaczoney odmierz tyle
miar, ile powinna mieć długości liniia prostopa-
dła, a tak punkt c gdzie się zastanowisz, będzie
końcem prostopadłej wychodzącej od punktu dané-
go m .

2. Jeżelibyś na tym punkcie od które-
go ma wychodzić liniia prostopadła, nie
mógł postawić narzędzia, iak tu np : na
punkcie n , natenczas przemierzwszy odle-
głości an , bn , wystaw sobie w myśli dwa
prostokątne Trójkąty ano , bno , których pro-
stopadła no jest bokiem spólnym. Teraz
ponieważ masz wiadome w liczbach boki
 an , bn , z wymiaru, a prostopadłej długość
z założenia, przeto podług §. 50 przy-
padku 4, łatwo wyrachujesz kąty oan , obn .

Po uczynionym obrachunku, w punkcie b zrob kąt równy kątowi wyrachowanemu obn , drugi zaś w punkcie a równy drugiemu kątowi wyrachowanemu oan , rozkazując tak iak pierwéy, na liniach celowych ao , bo , ustawić po dwie źerdzie: z resztą postąpisz sobie tak iak się dopiero powiedziało.

Gdyby punkt od którego ma wychodzić linia prostopadła, był dany nad linią, iak tu *np*: punkt r , w tym razie abys wynalazł na linii ab punkt s , na który ma przypaść prostopadła, naprzód na punktach a , b , wymierz kąty rab , rba , i wyrachuy długość boków ra , rb , podług §-52 przypadku 1. Potém zmyśliwszy sobie linią prostopadłą sr , mieć będziesz Trójkąt prostokątny rsb , w którym mając wiadomą przeciwprostokątną rb , i kąt rbs , wyrachujesz bok bs , podług przypadku 1. §. 50.

§. 56. Do linii AB daney na gruncie *wy-Tab 5.*
ciągnąć linią CD równoległą. *Fig: 52*

1. Jeżeli odległość CE linii równoodległej jest w liczbach dana, ale ieszcze nie jest wiadomo gdzie punkt C na gruncie przypadnie; naprzód na linii AB , wziąwszy iakąkolwiek część AE , uważay Trójkąt AEC iaka prostokątny, w którym mając wiadome boki AE , EC , z kątem pro-

stym między niemi zawartym, łatwo podług przypadku 4. §. 50. wyrachujesz kąt CAE . *Ponótórę* stanąwszy z narzędziem na punkcie A , zrób kąt równy kątowi wyrachowanemu CAE , rozkazując w kierunku promienia AH , ustawić dwie źerdzie w punktach G H . Podobniez ustawiwszy narzędzie na E , zrób kąt prosty $AE\mathcal{F}$, podług kierunku promienia $E\mathcal{F}$ rozkazując zatykać tak iak pierwey dwie źerdzie w punktach L , \mathcal{F} . *Potrzenie* każ przeciągnąć sznur ieden od G do H , a drugi od L do \mathcal{F} , natenczas punkt C , przecięcia się dwóch sznurów, będzie punktem przez który ma przechodzić linia równoległa, ponieważ ma żadaną odległość CE . Naostatek przeniosłszy się na drugi koniec linii AB , naprzod wyznacz na niej część BF równą AE , potem w punkcie F zrób kąt równy kątowi E , tudziez drugi kąt B równy kątowi A , przecięcie się ramion FD BD , oznaczy położenie drugiego punktu D , przez który ma przechodzić linia równoległa CD .

2. Jeżeliby zaś punkt C , przez który ma przechodzić linia równoległa był wyznaczony na gruncie, ale odległość jego od linii AB , to jest odległość CE nie była w liczbach wiadoma; natenczas na linii AB odmierz iakąkolwiek część AM , potem wymierzwszy kąty CAM , CMA , wyrachuy boki AC , MC , podług przypadku 1.

§. 52 iako też ważność prostopadłej CE , i odcinku AE , podług przypadku 1. §. 50: tak mieć będziesz wiadome w liczbach trzy boki Trójkąta prostokątnego AEC . Teraz tym samym co wyżej sposobem zrób Trójkąt BFD , równy Trójkątowi AEC , a tak iak pierwcy mieć będziesz dwa punkta C, D , przez które poprowadzona linia będzie równoległą do linii AB .

§. 57. Wyznaczyć odległość dwóch przedmiotów tak względem siebie, iako też względem końców a, b , wiadomej linii ab ; gdy z pomiędzy tych czterech punktów dwa którekolwiek wzięte być mogą za dwa punkta stanowisk.

Tab: 42
Fig: 39
40, 41
43

Zadanie to, tak iak w działaniach Stolikiem, na sześć przypadków rozdzielone być może.

PRZYPADEK I. Gdy na punktach a, b , wiadomej linii ab , kąty uważane być mogą.

Tab: 42
Fig: 39

Na stanowisku a naznacz kąty CaD , Dab . Podobnież na stanowisku b uważ kąty DbC , Cba . To uczyniwszy: 1. w Trójkącie abD , masz wiadomy bok ab , i dwa kąty Dab , DbA temuż bokowi przyległe, możesz więc wyrachować dwa inne boki aD , bD podług przypadku 1. §. 52. Na tymże samym fundameacie możesz w Trójkącie Cab , wyrachować dwa boki aC , bC .

2. Teraz w Trójkącie CaD , mając wiadome dwa boki aC, aD dopiero wyrachowane, mając także wiadomy kąt CaD , między temiż bokami zawarty; łatwo wyrachować możesz bok CD , podług przypadku 3. §. 52.

Tab. 4.
Fig: 40

PRZYPADEK II. Gdy dla jakowéy przeszkody nie mogą być misrzone kąty na B , jednym końcu wiadomey linii aB , można je atoli uważać na a , drugim końcu teyże linii aB , iako też na jednym z tych punktów, których odległości szukamy, iak tu np : na punkcie c .

Na stanowiskach a, c , wymierzywszy kąty BaD, Dac, DcB , i Bea ; 1, w Trójkącie Bac mając wiadomy bok aB i kąty a i c ; obrachujesz dwa inné boki ac, Bc , podług przypadku 1. §. 52.

Tymże samym sposobem w Trójkącie Dac , w którym bok ac wiadomy jest z poprzedniczego rachunku, dadzą się wynaleźć boki aD, cD . 2. Teraz ponieważ w Trójkącie BaD , masz wiadome boki aB i aD , z kątem BaD między temi bokami zawartym; zatem łatwo znajdziesz bok BD podług przypadku 3. §. 52.

Tab: 4.
Fig: 41

PRZYPADEK III. Gdy wiadomy bok ab leży między dwoma niewiadomemi punktami C, D , kąty zaś uważane być mogą na punktach a i b wiadomey linii ab . Tak iak w przypadku pierwszym wymierzywszy kąty na stanowiskach a i b ; 1. W Tróy-

kącie abC mieć będziesz wiadome kąty Cab, Cba z bokiem ab przy tychże kątach leżącym; możesz zatem wyrachować boki aC, bC , podług przypadku 1. §. 52. Na tymże samym fundamencie, w Trójkącie abD znajdziesz aD, bD . z. Z tych poprzedzających rachunków mając w Trójkącie aDC , wiadome boki aC, aD , z kątem CaD między temi bokami zawartym, łatwo podług przypadku 3. §. 52. wyrachujesz wielkość boku trzeciego CD .

PRZYPADK IV. Gdy tak iak w przypadku trzecim położenie wiadomej linii aB , przypada między punktami niewiadomemi c i D , kąty zaś na stanowiskach a, c , uważane być muszą. 1. Ponieważ w Trójkącie aBc masz wiadome kąty Bac, Bca , z bokiem aB ; przeto wyrachujesz boki ac, Bc podług przypadku 1. §. 52. 2. Podobnież w Trójkącie acD ponieważ masz bok ac , tudzież kąty Dac i Dca wiadome, możesz więc wyrachować boki cD, aD , podług przypadku 1. §. 52. 3. Naostatek w Trójkącie BaD mając wiadome boki aB, aD , z kątem aDB , między rzeczonymi bokami zawartym, łatwo wyrachujesz bok BD podług przypadku 3. §. 52.

PRZYPADK V. Gdy wiadoma linia AB jest wcale nieprzystępna, kąty zaś na dwóch niewiadomych punktach c, d , uważane być mogą.

Ponieważ podług założenia na końcach wiadomej linii AB , żaden kąt uważany,

Tabl 42
Fig: 43

Tab 45
Fig: 44

a zatem ani długość innych linii bezśrednie obrachowana być nie może; przeto na stanowisku c , wyznaczywszy kąty AcB , Bcd , zaś na stanowisku d kąty BdA , Adc , daj tym czasem jakkolwiek ważność linii cd , np: 100, 200, 1000 i t. d. miar, dopiero podług tej domysłnej ważności, iako też podług wyznaczonych kątów na stanowiskach c , d , wyrachuy sposobem przypadku pierwszego, §. 57. długość linii cA , cB , dA , dB , tudzież długość linii AB .

Gdyby przypadkiem ważność ostatniej linii AB znaleziona przez poprzedzający rachunek, wyrównywała prawdziwej jej ważności, którą już mamy wiadomą; byłoby to dowodem, żeśmy natrafili na prawdziwą ważność linii cd , a zatem i długości innych linii znalezione przez tenże rachunek, byłyby prawdziwe.

Jeżeliby zaś, co pospolicie zdarza się, znaleziona ważność linii AB nie wyrównywała ważności swej wiadomej, wszelako Trójkąty dopiero obrachowane, będąc równokątne z Trójkątami których szukamy; tem samem boki pierwszych będą proporcjonalne z bokami tych drugich. Na tym więc fundamencie dla znalezienia prawdziwej ważności tychże boków, ułoż następującą proporcję. *Jak się ma fałszywa długość linii AB znaleziona przez poprzedzający dopiero rachunek, do ważności jej prawdziwej; tak się ma fałszywa ważność*

każdey innej linii cA , cB , dA , dB , cd , do-
ważności swej prawdziwey.

Częstokroć przypadek ten zdarzy się do wykona-
nia wcale pod innym kształtem, lubo wykonanie,
i ufatwienie tego od tychże samych zawisło prawid-
łał. Dajmy np: iż robiąc Mapę obszernęj iakięj Tab: 5.
sztuki ziemi, potrzeba na tejże karcie umieścić po- Fig: 7.
łożenie przedmiotów F , G , H , J , których wygodnie
widzieć nie można, tylko z dwóch punktów A i B ,
nie tak położonych iż odległości AB , oddzielającej
te dwa punkta, rzeczywiście mierzyć nie można,
a to albo dla zbytney nierówności ziemi, albo dla
błot, trzęsawisk, wód między temiż dwoma pun-
ktami znajdujących się. Każ naprzód zatknąć dwie
śrdzie w takich miejscach D , E , ażeby one z pun-
któw A , B , widziane być mogły, tudzież abyś odle-
głość między temiż laskami zawartą, to jest odle-
głość DE , mógł sznurtem przemierzyć. To zrobi-
wszy, na stanowiskach A i B wyznacz kąty DAE ,
 EAB , FBD , DBA , tak właśnie iż gdybyś chciał
wyznaczyć odległość DE względem końców obranej
podstawy AB . Naostatek wymierz odległość ED ,
i udaj się do reguły fałszywego założenia. Daj-
my np: iż odległość DE , po rzeczywistym rozmiar-
ze pokazała się być 1400 miar, i że za pomocą
tey wiadomęy odległości DE , tudzież kątów uwa-
żanych na stanowiskach A , B , chcemy dōyść przez
rachunek odległości AB . Naprzód tak iż w przy-
padku (poprzedzającym) daj jakąkolwiek ważność
szukanęy linii AB , potem podług tey założoney wa-
żności, dochodź przez rachunek ważności linii DE ,
sposobem przypadku pierwszego §. 57. Jeżeli znale-
ziona przez rachunek ważność linii DE , będzie wię-
ksza lub mniejsza od prawdziwey ważności teyże
linii DE ; natenczas abyś przez tę fałszywą wa-
żność doszedł prawdziwey długości linii AB , uczyn
tę samą co wyżej proporcją, to jest: Jak się ma
ważność linii DE znaleziona przez rachunek, do
ważności tey prawdziwey; tak się ma domyślna

ważność linii AB , do prawdziwej ważności także linii AB .

Tym sposobem doszedłszy prawdziwej długości linii AB , wymierz kąty zawarte między tą linią AB , i promieniami ocznemi $AF, AG, AH, Af, Bf, BG, BH, Bf$. Tak w każdym z Trójkątów AFB, AGB i t. d. mając wiadomą podstawę AB , i dwa kąty także podstawie przyległe; łatwo podług przypadku 1. §. 52, wyrachujesz inne boki tychże Trójkątów: a tem samem przedmioty F, G, H, f , będą mogły mieć oznaczone położenie swoje na Mapple, tak właśnie jakby się mierzyła podstawa AB .

W tym przypadku rozumieć się ma, że z punktów D i E , nie można widzieć punktów F, G, H, f , mających się na Mapple umieścić, iskoto np: gdyby te ostatnie były położone w dolinie względem pierwszych: inaczej próżnoby się tak długo przedsiębrała robota.

§. 58. Do nieprzystępnej linii AB , wyciągnąć na gruncie linią równoległą DF , albo JG : tudzież na tejże linii AB wyznaczyć punkt X , któryby od punktu B , miał odległość żądaną.

Tab: 5.
Fig: 53

Co do pierwszego. 1, Jeżeli jest na gruncie wyznaczony punkt, przez który, ma przechodzić linią równoległą, iak tu np: punkt D , na przód obierz podstawę CD kończącą się z iedney strony na tym punkcie, przez który ma przechodzić linią równoległą, i z końców obranej podstawy wyznacz kąty ACB, BCD, BDA, ADC .

2. Sposobem wyłożonym w przypadku pierwszym §. 57, wyrachowawszy ważność kąta DAB , zrób w punkcie D kąt $ADF =$

BAD , natenczas linia DF , będzie równoległa do linii AB .

3. Jeżeliby punkt D , przez który ma przechodzić linia równoległa, nie był wyznaczony na gruncie, ale tylko odległość jego od linii AB , w liczbach dana była, iakoto *np*: gdyby równoległa mająca się na gruncie wyznaczyć, miała odległości 200 miar od linii AB , w tym razie podług przypadku 1. §. 50. szukaj prostopadłej wysokości ED Trójkąta ABD . Potem na punkcie D zrób kąt prosty FDE , i jeżeli znaleziona przez rachunek długość prostopadłej DE , jest mniejsza lub większa od miar 200, tedy ukróć lub też przedłuż prostopadłą DE , o tyle miar, o ile ona przewyższa, albo też ile iey nie dostaie do tychże miar 200, iak tu *np*: przedłuż od D do J . Naostatek ustawiwszy narzędzie na punkcie J , gdy na linii JE zrobisz kąt prosty GJE , będziesz miał żądaną linią GJ równoległą do AB .

Co do drugiego. Abyś wyznalazł punkt X , któryby od B miał żądaną odległość; zważ, iż w Trójkącie DBX masz wiadomy bok BX z założenia bok zaś BD z kątem DBX iest wiadomy z poprzedzającego rachunku, zatem łatwo wyrachujesz kąt BDX podług przypadku 3. §. 52. Teraz gdy w punkcie D zrobisz kąt BDX , równy kątowi dopiero wyrachowanemu; promień

oczny DX przypadnie na żądany punkt X linii AB

Tab. 5. §. 59. Z punktu C wyznaczonęgo na linii
Fig. 54 nieprzystępnęj AB spuścić prostopadłą CX
długości żądanej.

1. Obrawszy i wymierzywszy podstawę DF , naprzód z obydwóch ięj końców wyznacz kąty $ADB, CDF, BDF, BFD, CFD, AFD$, a potem podług przypadku pierwszego §. 57, obrachuy ważność linii AF, BF, DF, CF , iakotęż ważność kąta BAF .

2. To gdy wykonasz, przenies obrachowaną figurę na papier, abyś w dalszey robocie łatwięj z nią obeysdz się mogli, potem zrób kąt $AFE = BAF$: tak mieć będziesz EF równoległą do AB , z przyczyny równości kątów naprzemianległych AFE, BAF . Nadto będzie $CEF = 90^\circ$ gdyż $BCE = 90^\circ$ dla teyże samęj przyczyny.

3. Odiąwszy kąt AFD od CFD , a pozostałą różnicę AFC przydawszy do kąta AFE , będziesz miał w Trójkącie prostokątnym CEF , wiadomy bok CF z kątem CFE , zatem łatwo obrachujesz boki CE, EF podług przypadku 1. §. 50. Ponieważ zaś dana iest długość prostopadłęj szukanej CX , więc $CX = CE = EX$.

4. W Trójkącie prostokątnym FEX mając wiadome boki EF, EX , można wyrachować

Chować kąt EFX , z bokiem FX , podług przypadku 4. §. 50.

5. Do tego w Trójkącie DFX , mając wiadome boki DF, FX , gdy kąt CFD odejmiesz od CFE , a różnicę DFE przydasz do kąta EFX , będziesz miał wiadomą wartość kąta DFX , zawartego między owemi dwoma ramionami, zatem znajdziesz kąt FDX podług przypadku 3. §. 52.

6. Na ostatek na punktach D i F zrób kąty FDX, DFX , równe kątom dopiero obrachowanym, natenczas mieć będziesz prostopadłą żadaną CX , takiej długości jaka naznaczona była.

Ten sam prawie sposób postępowania zachowaćbyś, gdyby punkt X był wyznaczony na gruncie, a trzeba było na linii AB znaleźć punkt C , do którego by poprowadzona linia od punktu X , była prostopadłą do linii nieprzystępnej AB .

Podobnież żadney nie byłoby trudności wyciągnięcia przez punkt X linii równoległej do AB , a tak zadanie §. 58. mogłoby być innym ułatwionym sposobem.

§. 60. Sposób przedłużenia linii prostej AB , Tab: 3.
mimo zdarzających się nieprzebytych prze- Fig: 55
szkody, jako to: góry, lasu i t. d.

1. Obierz taki punkt T , z którego byś tak końce linii AB , mającący się przedłużyć, jako też żerdzie C, D , zatknięte w jakichkolwiek miejscach mających nieprzebytą przeszkodę, mógł wygodnie wi-

dzieć. Potem z punktów A, B , wyznaczysz kąty BAF, ABF , szukaj ważności boku AF , podług przypadku 1. §. 52. Jeżeliby bok AF mógł być rzeczywiście wymierzony, natenczas byłoby wygodniey uchylić rachunku.

2. Po wynalezioney ważności boku AF , wymierz kąty AFC, AFD , natenczas w każdym z tych Trójkątów mając wiadomy bok AF , z dwoma kątami A i F temuż bokowi przyległemi, wyrachuy długości boków FC, FD , podług przypadku 1. §. 52.

3. Naostatek jeżeli nic nie jest na przeszkodzie, każ w kierunku linii FC i FD odmierzyć tylé miar, ile ci na każdą z nich wypadło z rachunku: a tak punkta C i D gdzie się zaстанowisz, będą znajdować się na przedłużeniu linii AB .

4. Jeżeliby dla iakich przeszkod na liniach FC, FD , nie można było odmierzyć długości wyrachowanych, w tym razie obierz podstawę FG , a wymierzysz ją iak można naydokładniey, z końca icy F wyznacz kąt CFG : natenczas w Trójkącie GFC mając wiadome boki FG, FC , z kątem między niemi zawartym; wyrachujesz ważność kąta FGC podług przypadku 3. §. 52. To wykonawszy, każ ustawić żerdź w takim punkcie C , któryby z liniami FC, GC w jednymże znajdował się kierunku, tym sposobem znaleziony punkt C będzie znajdował się na przedłużeniu linii AB . Na-

ostatek w punkcie wynalezionym C ustawisz kąt FCB równy kątowi C Trojkąta ACF , który ten kąt jest ci już wiadomy z poprzednich działań Nro 2. Natenczas linia CD , będzie żądanym przedłużeniem danej linii AB .

§. 61. *Sposób wynalezienia różnych punktów kierunku, gdy się między nimi znajdują takie przeszkody, że od jednego do drugiego widzieć nie można.*

Tablica
Figura

Na boku linii AB , o którą rzecz idzie, obrawszy sobie punkt c , z któregooby oba konce A, B , widziane być mogły; wyznacz najprzód kąt BcA , potem każ przemierzć łańcuchem odległości cA, cB . Natenczas w Trojkącie AcB mając wiadome dwa boki cA, cB z kątem BcA między nimi zawartym; wyrachuy ważność kąta BAC podług przypadku 3. §. 52.

To gdy wykonasz, każ ustawić na gruncie laskę w jakimkolwiek miejscu D . Potem zmierzysz kąt AcD ; w Trojkącie AcD mieć będziesz wiadomy bok cA z dwoma kątami A i AcD temuż bokowi przyległemi; możesz więc wyrachować bok cD , podług przypadku 1. §. 52. Naostatek na linii cD , każ łańcuchem odmierzyć długość, równą długości wyrachowanej; a tak punkt D , gdzie się zaстанowisz,

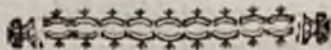
będzie się znajdował na linii przechodzącej przez dwa punkta A i B . Tymże samym sposobem wynalazłbyś drugi punkt D , i tyle innych ileby tego wyciągała potrzeba.

Gdyby zachodziła trudność w obraniu takiego punktu c , z któregoobyś mógł widzieć razem oba punkta A i B , postąpisz sobie w sposób następujący.

Tab: 2.
Fig: 29

Szukaj punktu c , z któregoobyś mógł widzieć punkt B , i drugiego punktu c , z któregoobyś widział punkt A i punkt c . Potem zmierzysz odległości cA , ec , cB ; z punktu c wyznaczysz kąt Aec , tudzież z punktu c zmierzysz kąt Bcc . To wykonawszy, w Trójkącie cAc mając wiadome dwa boki Ac , cc , z kątem Aec , między nimi zawartym; łatwo podług przypadku 3. §. 52. wyrachujesz bok Ac i kąt ccA .

Dalej, odjąwszy kąt ccA od kąta zmierzzonego ecB , zostanie ci kąt AcB : a ponieważ wyrachowałeś Ac , linią zaś cB , masz wiadomą z pomiaru, przeto działanie wypadnie na poprzedzające, zupełnie więc postąpisz sobie tak, iak się postąpiło z fig: 27.



§. 62. Wyznaczyć odległość dwóch punktów Tabl. 50
Fig. 56
w czystym i otwartym polu położonych, lecz w tak znacznej odległości względem siebie zostających, iż jeden od drugiego być nie może widziany.

Aby zadaniu temu uczynić zadosyć, potrzeba użyć do tego kilku lub kilkunastu nieprzerwanym ciągiem między sobą połączonych Trójkątów, ACD , CDE , ECF , FEB , w każdym z nich jeżeli nie wszystkie trzy, to dwa przynajmniej kąty wymierzać. Trójkątów tych większa lub mniejsza liczba zawisła od mniejszej lub większej odległości oddzielających dwa punkta A, B , przedsięwzięte do wymiaru, Do tego, punkta stanowisk C, D, E, F , tak obrane być powinny, aby linie łączące też stanowiska, przecinały nieiako odległość AB . Naostatek po wyznaczeniu przyzwoitych kątów, potrzeba w pierwszym Trójkącie jak tu ACD , wymierzyć bok jeden np: AD , i całą tę figurę czyli ciąg Trójkątów jakokolwiek na papierze wyrazić.

To wykonawszy, do obrachunku Trójkątów przystąpić należy: I tak w Trójkącie ACD mając wiadomy bok AD z dwoma kątami temuż bokowi przyległymi; łatwo dadzą się wyrachować dwa inne boki AC , CD , podług przypadku 1. §. 52. Na tymże samym fundamencie w Trójkącie CDE , podług wiadomego boku CD i ką-

tów iemu przyległych, doysdz można boków DE, CE . Toż samo rozumieć się ma o Trójkątach CEF, FEB .

Naolta ek, w kręsl na papierze Tróykąt pićwwszy ADC , dając mu z podziałki boki proporcjonalne długościom znalezionym z poprzedzającego rachunku, potem na boku CD zrysuy drugi Tróykąt CED , a na boku CE Tróykąt CFE , zas na FE Tróykąt FBE , wierzchołki A, B , dwóch ostatnich Tróykątów, gdy złączysz linią BA , ta wymierzona na podziałce okaże wazność odległości żądanej AB .

Chcąc przekonać się o dokładności roboty, możesz kazać przemierzyć na ziemi odległość jedną z tych, których wazności doszedłeś przez rachunek, i uważać czyli się nie różni od tćy, która wyrachowana była.



§. 63. Niech będą przedmioty A, B, D, E, F, C , Okolicy iakowéy, w czystém i otwartém Tat: 6.
Fig: 60 polu położonéy, w któręy naprzód odległość AB , odzieraigca dwa przedmioty A, B , z. poprzedniczego rozmiaru iest wiadoma. Powtóre, na stanowisku C uważané bydź mogą kąty ACO, OCF, OCG ; a na stanowisku D kąty FDE, FDO, ODB, BDH ; zaś z wierzchołku wieży O wszystkie owe przedmioty widzieć, i kąty pod którými też przedmioty widzialne są, mierzyć można: mając takowe wymiary, niech będzie potrzeba wyznaczyć długość wszystkich linii, którými owe przedmioty są oddzielone.

Zapoznij obrachunek twóy od Pięciokąta $ABDFC$. A naprzód, ponieważ w Trójkącie ABO , masz tylko wiadomy bok ieden i kąt także ieden, w innych zaś Trójkątach żaden bok nie iest wiadomy; dawszy więc tym czasem linii CO iakąkolwiek upodobaną ważność, dochodź podług niey, ważności boków Trójkąta ACO , a potem Trójkątów COF, FOD , i DOB , podług przypadku 1. §. 53: tak mieć będziesz wyrachowane długości wszystkich linii słownie do owéy długości przybraney. Teraz w Trójkącie ABO mając wiadome dwa boki AO, BO , mając procz tego wiadomy kąt AOB między témiz bokami zawarty; łatwo podług przypadku 3. §. 52, wyrachujesz ważność boku AB , Powtóre: Ponie-

waż obrachowane dopiero Trójkąty są podobne Trójkątom szukanym; przeto dla wynalezienia prawdziwej ważności boków tych ostatnich Trójkątów, ułoż następującą proporcją.

Jak się ma fałszywa długość linii AB , wyrachowana podług ważności przybranej, do prawdziwej ważności téżże linii AB ; tak się ma fałszywa ważność każdej innej linii, do ważności iey prawdziwej. Naostattek co się tyczy obrachowania Trójkątów COG , EOD , DHO , to z łatwości da się odprawić, gdyż w każdym z nich dwa boki i dwa kąty są już wiadome.

§. 64. Niech będą trzy różne miejsca A , B , C , których odległości wzajemne AB , AC , BC , z poprzedzających działań są wiadome; chcielibyśmy wiedzieć, jakie są tych miejsc odległości, względem jakiegokolwiek podług upodobania obranego na gruncie punktu X , ad którego trzy owe wiadome miejsca widzieć, i kąty pod które mi téż przedmioty widzimy, uważać można.

PRZYPADK I. Gdy punkt obrany x , znajduje się na jednym boku wiadomego Trójkąta ABC .

Tab: 4.
Fig: 47

1. Z Punktu obranego x , wymierzywszy kąt AxC , tém samem mieć będziemy wiadomy i drugi kąt BxC , iako spełniający

pierwszy do 180° . Zatem w Trójkącie AxC mając z założenia wiadomy bok AC z kątem Cx , kąt zaś AxC z poprzedzającego dopiero wymiaru; łatwo wyrachujemy boki Cx , Ax , podług przypadku 1. §. 52, będzie zatem $AB = Ax = xB$.

PRZYPADK II. Gdy punkt obrany x , Tabl 48
Fig: 48. znajdzie się na przedłużeniu jednego z boków wiadomego Trójkąta ABC .

Naprzód, wyznacz wielkość kąta BxC , potem wiadomy kąt ABC odejmiemy od 180° , reszta pozostała będzie ważnością kąta CBx : tak więc w Trójkącie CBx , mając wiadome wszystkie kąty i bok BC , będzie można wyznaczyć przez rachunek dwa inne boki Bx , Cx , podług przypadku 1. §. 52. Wyznaczywszy tym sposobem przez rachunek odległości Bx , Cx , abys naznaczył na Mappie położenie punktu szukanego x , względem przedmiotów A , B , C ; z punktów B , C , iako od środków, promieniami wyrownywającemi z podziałki odległościom wyrachowanym Bx , Cx , nakreśl łuki: przecięcie się tych łuków nakreślonych oznaczy położenie punktu szukanego x .

PRZYPADK III. Gdy punkt obrany X , Tab: 61
Fig: 61 znajdzie się zewnątrz wiadomego Trójkąta ABC , i jest przeciwległy albo kątowi 62 iakiemu, iak na Fig: 61. kątowi A , albo też któremu bokowi tegoż Trójkąta, iak na Fig: 62, bokowi BC .

Zmyślmy sobie, iakby przez punkt X , iako też przez dwa względem siebie nawzajem odległszy Trójkąta wierzchołki B i C , okrąg koła był nakreślony, potem przez punkta A , x , przeciągniemy myślą linią prostą Ax , przedłużając ją aż do spotkania się z okręgiem koła w jakim punkcie D . Naostatek wyciągnawszy cięciwy BD CD ; będzie kąt $DBC = DXC$, a kąt $DCB = BXD$; podobnie będzie kąt $BDX = BCX$, kąt zaś $XDC = XBC$, a to dla tego, iż każde dwa z pomienionych kątów, wierzchołki swe mają na okręgu, i ramionami swemi na jednymże łuku opierają się. Stąd wynika, iż zadanie to dwoma następującymi sposobami ułatwione być może.

Geometrycznie. 1. Wykreśliwszy na papierze wiadomy Trójkąt BAC , zrobmy przy C , kąt BCD , równy kątowi BXA uważanemu na X , zaś przy B , kąt CBD równy drugiemu kątowi AAC , także uważanemu na X . 2. Zrysujemy koło, któregooby okrąg przechodził przez trzy punkta B, D, C . 3. Przez punkta D, A , wyciągniemy linią DA , przeciągając ją za punkt A , aż do zniścia się z okręgiem koła: natenczas punkt ten, gdzie się przeciągnięta linia zniydzie z okręgiem, oznaczy położenie punktu szukanego X .

Dla wynalezienia położenia punktu X , niekoniecznie potrzeba rzeczywiście opisywać koło, które-

goby okrąg przechodził przez trzy punkta B, X, C . Położenie tego, na fundamencie wyżej wspomnianym, wyznaczone być może w sposób następujący: Zrobivszy kąt $DBC = DXC$, tudzież kąt $DCB = DXB$, nadto przeciągnąwszy linią DA , aż ku X , gdy potem zrobisz kąt $BCX = BDX$, i drugi $CBX = CDX$: natenczas punkt X przecięcia się ramion BX, CX , z linią DA przedłużoną, będzie oznaczał położenie punktu obranego X .

Trygonometrycznie 1. W Trójkącie BCD mamy wiadomy bok BC z założenia, kąty zaś BCD, DBC . przy tymże boku leżące są równe kątom uważanym na punkcie X , więc dojdziem boku BD , podług przypadku 1. §. 52.

2. W Trójkącie DBA mając wiadomy bok BD z poprzedzającego rachunku, a bok BA z założenia; mając procz tego wiadomy kąt DBA , między temiż ramionami zawarty, który to kąt na Fig: 61, równy jest kątowi $DBC + CBA$, a na Fig. 62 kątowi $DBC - ABC$ łatwo więc dojdziem ważności kąta BDA , podług przypadku 3. §. 52.

3. Dalej, w Trójkącie BCX , bok BC , jest dany, kąt $BCX = BDX$ na fundamencie wyrażonym w przypadku 3cim, do tego kąt BXC równy dwóm kątom uważanym na punkcie X , zatem nie tylko dojdziemy ważności kąta CBX , ale też obrać możemy dwa inne boki BX, CX , podług przypadku 1. §. 52.

4. Naoltarek gdy na Figurze 61, odéymiesz kąt CBA od CBX , a na Figurze 62,

dodasz kąt CBA , do CBX , będziesz miał w obydwóch razach ważność kąta ABX . Zatem w Trójkącie ABX , mając wiadome dwa boki AB, BX , oraz dwa kąty ABX , i AXB , łatwo obrachować można bok AX , podług przypadku 1. §. 52.

Tab: 7. PRZYPADEK IV. Gdy punkt obrany X ,
Fig: 64. znajdzie się wewnątrz wiadomego Trójkąta ABC .

Na obranem stanowisku X , wyznaczysz kąty AXB, AXC , wystawmy sobie iak w przypadku poprzedzającym, iakoby przez punkta B, C, X , okrąg koła był opisany: potem wyciągniemy myślą linią AX , przeciągając ją do zniścia się z okręgiem koła, iak tu w punkcie D : naostatek poprowadzmy cięciwy BX, CX, BD, CD . To zrobiwszy; będzie kąt BXD , spełnieniem jednego wyznaczonego kąta AXB , kąt zaś CXD , spełnieniem drugiego wyznaczonego kąta CXA : że zaś kąt BXD , równy BCD , bo wierzchołki swe mają na okręgu, i ramionami swemi na jednymże opierają się łuku, a kąt CXD , równy CBD , dla téż samicy przyczyny; zatem kąt BCD , jest także spełnieniem kąta AXB , kąt zaś CBD spełnieniem kąta AXC , a że kąty AXB, AXC , są wiadome z poprzedzającego wymiaru, przeto i kąty BCD, CBD , iako spełnienia tamtych będą także wiadome: stąd położenie punktu X , dwoma następującemi sposobami oznaczone bydz może.

Geometrycznie 1. Po wykreśleniu na papierze Trójkąta wiadomego ABC , zrób kąt BCD , równy spełnieniu kąta AXB , a drugi CBD , równy spełnieniu drugiego kąta CXA : przecięcie się ramion BD , CD , wykreślonych kątów, oznaczy ci położenie punktu D .

2. Opisawszy okrąg koła przez trzy punkta B, C, D , wyciągnij linią prostą AD , natenczas punkt X , w którym, wyciągnięta linia przetnie okrąg koła, będzie oznaczał położenie punktu obranego X , względem trzech wiadomych przedmiotów A, B, C .

Jeżelibyś i w tym przypadku chciał uniknąć opisywania okręgu koła przez trzy punkta B, C, D ; tedy wyznaczysz punkt D , iak się dopiero powiedziało, przeciągnij linią prostą AD , potem zrób kąt $XBC = ADC$, i drugi $XCB = ADB$, a tak punkt X , przecięcia się ramion wykreślonych kątów, oznaczy położenie punktu obranego.

Trygonometrycznie. 1. W Trójkącie BCD , są wiadome kąty CBD, BCD , z bokiem BC , zatem wyrachować można bok BD , podług przypadku 1. §. 52.

2. W Trójkącie ABD , mając wiadome boki AB, BD , z kątem $ABC + CBD$, czyli z kątem ABC , między temiż ramionami zawartym; dojdiesz kątów BDA, BAD , podług przypadku 3. §. 52.

3. W Trójkącie BCX masz teraz wiadomy kąt XCB , bo ten jest równy kątowi BDX : zaś kąt $BXC = 360^\circ - AXB - AXC$, prócz tego masz wiadomy bok BC , przeto wyrachować można boki BX , CX , podług przypadku 1. §. 52.

4. W Trójkącie AXB , mając wiadome dwa boki AB , BX , z dwoma kątami AXB , i BAX , łatwo dojdiesz w następstwie boku AX , podług przypadku 1. §. 51.

Tab: 6.
Fig: 63

PRZYPADEK V. Gdy wiadome trzy punkta B , A , C , w linii prostej znajdują się położone.

Przez odleglejsze punkta B , C , i koło też przez punkt szukany X , zmyśliwszy sobie opisane koło, i linią AX przedłużony aż ku D ; gdy potem poprowadzimy linie BD , BX , CD , CX ; będzie kąt $BXD = BCD$, a kąt $CXD = CBD$, dla teyże samey przyczyny co wyżej: zatem.

Geometrycznie. 1. Wykresliwszy kąt BCD , równy kątowi wymierz nemu BXD , i drugi CBD , równy drugiemu kątowi także wymierzonemu CXD ; przecięcie się ramion wykreslonych kątów, da położenie punktu D .

2. Przez trzy punkta B , D , C , opisz koło, potem zrysuj linią DA , przeciągając ją ku X , ten punkt będzie punktem szukanym.

Niechając opisywać okręgu koła przez trzy rzeczowne punkta, można sobie postąpić sposobem wyrażonym w przypadku trzecim.

Trygonometrycznie. 1. W Trójkącie BDC , mając wiadomy bok BC , z dwoma kątami temuż bokowi przyległymi, bo one są równe kątom uważanym na X ; można doysź boków BD , CD , podług przypadku 1. §. 52.

2. W Trójkącie BDA , z wiadomych boków BD , BA ; i kąta między temiż bokami zawartego; wyrachujesz kąt BDA , podług przypadku 3. §. 52.

3. Do tego, w Trójkącie DBX , mając wiadome wszystkie kąty, wraz z bokiem BD ; łatwo doysź można ważności boku BX , podług przypadku 1. §. 52.

4. Naostattek, w Trójkącie BCX , z wiadomych dwóch boków BC , BX , tudzież z zawartego między temiż ramionami kąta CBD , który jest równy $DBX - DBA$, doydziemy boku CX , w Trójkącie zaś BAX wyrachuiemy bok AX .

§. 65. Sposób przyprowadzenia kąta do swego prawdziwego wierzchołka, czyli sposób poprawienia kąta, który był mierzony nie na właściwem stanowisku.

Przygotowanie. W działaniach Trygonometrycznych często przytrafiać się zwykło, iż chcąc wymierzyć kąt taki, nie można ustawić narzędzia nad wierzchołkiem tegoż kąta, z przyczyny znsydnącej się przy-

Tab. 6.
Fig. 66

wierzchołku jego iakowey przeszkody. Tak np mając z poprzedzających dzisiań wyznaczoną odległość dwóch punktów P, R , z których jeden np: P , jest słup, drzewo, kolumna, wieża, krzyż, wierzchołek dachu, budynku i t. d; gdybyśmy potem tę wiadomą odległość PR , wzięli za nową podstawę, aby z iey końców wyznaczyć położenie innego iakiego niewiadomego przedmiotu Q ; oczywista jest, iż dla wymierzenia kąta QPR niemoglibyśmy ustanowić narzędzia nad wierzchołkiem kąta szukanego, z przyczyny znajdujący się tam przeszkody, to jest: nie możnaby ustawić instrumentu na słupie, drzewie, kolumnie, i t. d.

W takowym tedy razie pospolicie obierać się zwykły za stanowisko, inny punkt iaki np: C , iak można najbliższy wierzchołku kąta mającego się wymierzyć. Wszakże iawna rzecz jest, iż na tem przybranem stanowisku wymierzony kąt, nie będzie oznaczał prawdziwey ważności kąta szukanego, ale tylko ważność kąta innego fałszywego: i różnica między temi dwoma kątami, tem większa zachodzić będzie, im przybrane stanowisko jest odleglejsze od wierzchołka kąta prawdziwego, tudzież im krótsze są ramiona iego. Szukano zatem sposobu, aby z wyznaczonego kąta fałszywego, dōyść prawdziwey ważności kąta szukanego: Działanie takowe nazywać się zwykło: *Reductio anguli ad centrum*, to jest: przyprowadzenie kąta do śródełka, czyli do prawdziwego swego wierzchołka, dla tego, że śródełek narzędzia użytego do wymiaru kąta, nie nad wierzchołkiem wymierzonego, ale nad wierzchołkiem szukanego powinien być bydyć ustawiony. Lubo zaś ustawienie narzędzia, czyli rzeczy wybieranie punktu stanowiska, rozmaite mieć może położenie względem wierzchołka prawdziwego kąta: jednakże w sześciu następujących przypadkach zawarte bydyć może.

1. Gdy kątomierz ustawia się na iednym

Tab: 6. z ramion kąta, ktorého ważności szukamy,
Fig: 65
Nro 1 iak np: na punkcie C , ramienia PB , kąta

APB

APB. W tym razie kąt wyznaczony *ACB*, będąc zewnętrzny względem Trójkąta *APC*, jest równy dwóm kątom wewnętrznym na przeciwko niego położonym *A* i *P*, a tem samym większy od kąta prawdziwego *P*: zatem aby mieć wartość kąta szukanego *P*, trzeba od kąta wyznaczonego *ACB*, odciągnać kąt *A*, to jest: $P = ACB - A$.

2. Jeżeli kątomierz ustawia się na przedłużeniu jednego z ramion kąta, np: na punkcie *C*, znajdującym się na przedłużeniu ramienia *BP*; w tym razie kąt prawdziwy *P*, jako zewnętrzny względem Trójkąta *ACP*, będzie równy summie dwóch kątów wewnętrznych *A*, *C*, na przeciwko niego położonych: Więc aby mieć wartość kąta *APB*, trzeba do kąta znalezionego *ACB*, dodać kąt *A*, czyli: $APB = C + A$

Tabl. 6.
Fig: 67
Nro 2.

3. Jeżeli punkt stanowiska *C*, znajduje się wewnątrz ramion kąta *APB*, naten czas dwa kąty wewnętrzne *A* i *o*, równy są kątowi zewnętrznemu *n*, kątowi zaś *B* i *s*, drugiemu kątowi zewnętrznemu *m*: więc $n + m$, czyli kąt cały *ACB*, równa się summie kątów $A + o + B + s$. Zatem $m + n - A - B = o + s = P$, to jest, żeby mieć wartość kąta prawdziwego *APB*, trzeba od kąta wyznaczonego *ACB*, odjąć summę kątów *A*, i *B*.

Tabl. 6.
Fig: 67
Nro 3.

4. Jeżeli punkt stanowiska *C*, znajduje się zewnątrz ramion prawdziwego kąta

Tabl. 6.
Fig: 67
Nro 4.

APB ; będzie $A+n=0$, zaś $B+m=s$. Zatem $A+n+B+m=0+s=P$, czyli: aby kąt znaleziony ACB , wyrownywał kątowi szukanemu, trzeba do kąta ACB , przydadz summę kątów A i B .

Tab: 6. 5. Gdy Kątomierz ustawia się na C , obok prawego ramienia PB , kąta APB ; w tym razie $A+n=0$, tudzież $B+m=0$, więc $A+n+B+m=0$, zatem będzie $P=C+B-A$. To jest: aby mieć ważność kąta APB , trzeba do kąta wymierzonego C , przydadz kąt B , leżący na prawej stronie, a potem dopiero od tęj summy odciągnąć kąt A .

Tab: 6. 6. Naostatek, jeżeli Kątomierz ustawia się na C , obok lewego ramienia kąta BPA ; będzie tak iak pierwey, $A+n=0$, tudzież $B+m=0$, zatem $A+n+B+m=0$, więc $C+A-B=P$. Zatem do kąta uważanego C , przydawszy kąt A , i od tęj summy odjąwszy kąt B ; reszta pozostała będzie ważnością kąta szukanego P .

W dwóch przypadkach ostatnich na to szczególniejszą bacznosc mieć należy, iż aby mieć kąt szukany, trzeba do kąta wymierzonego na stanowisku przybranym, przydadz ten kąt, który z tęj samey strony leży co i stanowisko, a odciągnąć drugi, z przeciwnéy strony leżący.

Z tych wszystkich wyłożonych dopiero przypadków oczywiście pokazuje się, iż cała robota do tego się ściąga, aby wynależć ważność kątów CAP , CBP , Fig: 65, albo Fig: 66. kątów FQP , DRP , gdyż iakośmy widzieli, że dodaniem lub odjęciem ich od

kąta na niewłaściwym stanowisku wymierzonego, dochodzi się ważności kąta szukanego. Należy więc wiedzieć jakim sposobem znaleźć można ważność pomienionych kątów.

PRZYKŁAD, *Daymy że podług założenia wyższego, potrzeba wyznaczyć położenie punktu Q, wzgłędem końców wiadomej linii PR, i niech na jednym końcu téż wiadomej linii np: na P, znajduje się przeszkoda, dla której nie można ustawić narzędzia nad wierzchołkiem kąta RPQ: natomiast:*

1. Podług wyłożonych dopiero przypadków, iak tu podług przypadku 6go, obrzwszy iakie miejsce C, po lewey stronie boku PR, wymierz kąt QCR. Potem od punktu prawdziwego P, spusć linie prostopadłe PD, PE, na ramiona kąta fałszywego QCR, albowi też na przedłużenia tychże ramion, jeżeli tego będzie wymagała potrzeba. Naostatek wymierzwszy długości linii prostopadłych PD, PE, wyznacz ważność kąta QRP, sposobem pospolitym, gdyż nad wierzchołkiem iego R, żadney nie kładziemy przeszkody.

2. Zakonczywszy takowe wymiary, w Trójkącie PQR, masz wiadomy bok PR z założenia; tudzież dwa kąty temuż bokowi przyległe, jeden prawdziwy R, a drugi fałszywy, to jest: QCR, wymierzony zamiast kąta prawdziwego RPQ, za-

tém podług przypadku 1. §. 52 dóydziesz dwóch innych boków PQ , RQ ważności, lecz ważności nie rzetelacy, bośmy icy, jako się dopiero mowiło, dochodzili podług iednego kąta prawdziwego, to jest kąta PRQ , i podług drugiego fałszywego kąta RCP , wziętego za kąt prawdziwy a niewiadomy QPR . Mając tak, lubo niedokładną długość boków PQ , RQ , dalszą robotę odprawisz iednym, z dwóch następujących sposobów.

To jest: w Trojkącie prostokątnym QFP , mając wiadome boki FP , PQ , doydź ważności kąta FQP , a to podług przypadku 2go §. 50. Podobnie, podług tego samego przypadku, w drugim Trojkącie prostokątnym RDP , mając wiadome boki PD , PR , doydź ważności kąta DRP .

Albo też. Doszedłszy ważności dwóch boków PQ , RQ , jako się dopiero pod liczbą 2gą o tym powiedziało; zważ, iż, ponieważ odległości PQ , PR , są zawsze bardzo wielkie względem prostopadłych PF , PD , przeto te ostatnie długości, to jest: prostopadłe PF , PD , mogą być uważane, jako łuki kół, których promieniami byłyby odległości PQ , PR . Tym sposobem uważając pomienione długości iedne względem drugich, można bez pomocy Tablic Logarytmowych dóyść ważności kątów FQP , PRD , w Trojkątach prostokątnych QFP , RDP .

Wiadomo z Jeometryi, że gdy promień koła ma 7 części, natenczas obwód tegoż koła zamykać będzie tychże części około 44, na tym więc fundamencie łatwo wyrachować można, ile razy promień zamyka w sobie długość stopnia, a to następującą układając proporcją. Jeżeli 44 części, które w sobie mieści obwód, są długością 360 stopni; ileż tychże stopniów zamykać się będzie w częściach 7, które się znajdują w promieniu? dokonawszy proporcji znajdziesz wyraz czwarty około $57^{\circ}\frac{11}{11}$.

Daymy teraz że długość PR , wiadoma z założenia, ma 600 miar, prostopadła $PD = \frac{2}{3}$, znajdziesz ważność kąta DRP , z następującej, proporcji: iak się ma długość czyli promień $PR = 600$, do długości $57^{\circ}\frac{11}{11}$ czyli do promienia obroconego na stopnie; tak się ma $\frac{2}{3}$ długość prostopadłej czyli łuku PD , do ważności kąta DRP . Wyraz czwarty wyrachowany pokaże, iż kąt szukany DRP , zawiera około 4. minut pierwszych i 18 drugich. Podobniez gdyby długość boku PQ , wypadła była z obrachunku Nro 2 odprawionego, np: 800 miar, tudzież gdyby prostopadła odpowiadająca PF , zawierała w sobie $1\frac{1}{2}$, znalazłbyś podług tej samej proporcji, że kąt FQP ma 6 minut pierwszych i 27 drugich.

3. Obrachowawszy już, jednym z dwóch włożonych dopiero sposobów, ważność ką-

zów FQP, DRP ; g₁v podług przypadku 6go §. 65. do kąta QCR przydasz kąt FQP , a od tey summy odeymiesz kąt DRP , reszta pozostała, będzie okazywać ważność kąta izukanego RPQ . I tak założywszy iż ważność kąta QCR okazała się z poprzedniczego pomiaru 79° , a ważność kątów FQP, DRP , wziąwszy taką, iaka się okazała z rachunku, drugim sposobem odprawionego; gdy do 79° . przydasz ważność kąta FQP , to jest: $6' + 27''$; a od summy $79^\circ, 6' + 27''$, odeymiesz kąt DRP , to jest: $4' + 18''$, reszta pozostała $79^\circ 2' 9''$, będzie ważnością kąta prawdziwego QPR .

Jeżeliby i przy wierzchołku kąta R , znajdowała się iakowa przeszkoda, natenczas wymierzywszy go z innego iakiego punktu; uczyniłbyś naprzód obrachunek Trójkąta PRQ , podług boku wiadomego PR , i dwóch kątów fałszywych temuż bokowi przyległych: potem dopiero dochodziłbyś tak iak pierwszy ważności kąta R .

4. Naostatek doszedłszy tym sposobem prawdziwicy ważności kątów; uczynić potrzeba raz jeszcze obrachunek boków PQ, RQ , Trójkąta PQR , a to podług boku wiadomego PR , i znalezionicy prawdziwicy ważności kątów P i R : lubo i na pierwszym obrachunku częstokroć przedstawiać się zwykło.

Ścisłe biorąc, oba wyłożone sposoby dochodzenia ważności kąta nie na właściwym stanowisku uważanego, niedadzą nigdy doskonale prawdziwicy tegoż

kątą ważności: wszakże, ponieważ pochodzące stąd większe lub mniejsze uchybienie (a które nawięcej do 2 lub 3 minut pierwszych i kilkanaście drugich rozciąga się) zawisło od większej lub mniejszej odległości kątomiaru od wierzchołka kąta prawdziwego; zatem w podobnym robocie starając się zawsze oto aby kątomiar jak najbliżej wierzchołka kąta prawdziwego był ustawiany; można, bez wszelkiej obawy znakomitej iakowej omyłki, na obu dwóch owych sposobach przestać i w używaniach pospolitych mieć je za dostarczająco doskonałe.

Do spuszczenia prostopadłych PD , PF , pospolicie używa się dużej węgielnicy od cieśli i mularzy używanej, albowi też laski długiej na stopy i cale wydzielonej. Czasem położenie prostopadłej samem okiem miarkować się zwykło. Aby zaś mieć iakową linią jak tu np: CR , na którąby padała prostopadła spuszczone; dosyć jest, postawiwszy się wprost punktów C , i R ; kazać tak rozciągać sznur, aby ile możności znajdował się w kierunku CR , i dopiero do sznura rozciągniętego spuszczać linią prostopadłą. A lubo tym sposobem o jeden lub dwa cale uchybić można, wszelako gdy boki zawierające kąt szukany, są znacznej długości, uchybienie owo żadnej w kącie znakomitej omyłki nie sprawi. Większa zatem lub mniejsza dokładność, w spuszczeniu linii prostopadłych, zawisła od mniejszej lub większej długości ramion, między którymi zawiera się kąt przedsięwzięty do poprawy.



IV.

Przystosowanie szczególnych Trygonometrycznych prawideł do robienia Mapp.

§. 66. *Uwagi ogólne względem wyboru główniejszych punktów okolicy, którey Mappa ma być rysowana.*

Umiejętność rysowania Mapp za pomocą Trygonometrii, zasada się na tem, ażeby wyznaczyć położenie i odległość główniejszych punktów Okolicy jakowey, a to przez obrachunek i rozwiązanie nieprzerwanym ciągiem połączonych między sobą Troykątow, w których, potrzebne do tego kąty, i przynajmniej bok jeden jako fundamentalna poditawa, z poprzedniczego wymiaru są wiadome.

Gdy się mówi o Trygonometrycznym wybięrze Okolicy jakowey, nie inaczej rozumieć się ma, tylko iż mówi się o wyznaczeniu na papierze znakomitszych i z daleka łatwo widzialnych przedmiotow, jakie są wierzchołki wież i wynioslejszych budynków, tudzież kominny, statuy, figur, młyny, wieżaki, wierzchołki gór, ślupy, drzewa, i t. d; ponieważ niepięta a prawie niepodobna byłaby praca, chcieć wszystkie rozległey jakowey Okolicy drobnięsze części, Trygonometrycznie na Mappie oznaczyć. Samych więc tylko, jakom powiedział, główniejszych przedmiotow położenie i odlegść Trygonometrycznie oznacza się, do umieszczenia zaś po-

średnich między główniejszemi przedmiotami części, na których nie tak wiele zależy, używać się zwolna Mierniczego Stolika, iako to niżej obaczemy.

Do tego iaki w szczególnych przypadkach poprzedzających paragrafów, ku oznaczeniu położenia i odległości kilku lub kilkunastu przedmiotów, podaliśmy sposoby; też same służą do zrysowania Mappy obszerniejszey sztuki ziemi: z tą tylko różnicą, że tu większą liczbę Trójkątów w nieprzerwanym łańcuchu między sobą ciągu utrzymywać, tudzież do ich wybiornu i obrachunku, (osobliwie gdy dla pośrednich przeszkod na niektórych stanowiskach potrzebne kąty nie mogą być uważane) więcey nieco bacności i uwagi przyłożyć potrzeba, do czego następujące służyć będą prawidła.

§. 67. Uwagi szczególne.

O pomiarze fundamentalnéy Podstawy.

Lubo wymiar fundamentalnéy podstawy, przy Trygonometryczném robieniu Mappy Okolic: iakowej, nie koniecznie pierwszym bydź powinien dziełem; lecz można go przedsięwziąć kiedy i gdzie grunt naywygodniejszy do tego zdarzy się; iednakże nader pożyteczna jest rzecz, jeżeli nie zaraz na początku roboty, to przynajmniej wkrótce po zaczęciu oncy, rzeczona podstawę wymierzyć: Tak bowiem nie tylko wyznaczone już na polu Trójkąty ciągle na papier przenosić, ale też gdy niepogoda, przez który dzień w domu siedzieć przymusi, podówczas obrachunek ich rozpocząć będzie można, zapobiegając, ażeby się na sam koniec zbyt wiele takowe-

go obrachunku nie nierzbięrało. W powzechności zaś przy obieraniu miejsca zdatnego do wyciągnięcia na niem fundamentalnéj podstawy, iako też przy wymiarze iey następujące ostrożności zachować potrzeba.

1. Plac obrany, powinien bydz ile możności na otwartéj i od wszelkich przeszkód wolnéj, położony równinie, co i do pośpiechu i do dokładności w rozmiarze iest wielce pomocné.

2. Na tak obranym placu wyciągnięta fundamentalna podstawa takie położenie mieć powinna, aby iak naybliżéj do linii południowéj przystępowała, co za pomocą magnesowéj igielki, pospolicie przy kątomierzach znajdujący się, łatwo otrzymać można: tudzież aby z ciągiem czyli iak nazywaią z siecią Tróykątów nie pośredniczący się mogła, to iest: aby ona sama iedea ich bok czyniła.

3. Długość obranéj podstawy stosować należy do wielkości mających się wyznaczać Tróykątów: inaczéj nie tylko branéna niéy kąty zbyt ostre wypadną, czego mocno chronić się potrzeba; ale nadto popeńione przy iey wymiarze iakiekolwiek uchybienie, którego się prawie nie podobna ustrzedz, tém więcey w następujących dłuższych bokach powiększy się i pomnoży; im one bardziej długością swoią przewyższac będą fundamentalną postawę.

4 Jeżeliby przedsięwzięta do wymiaru Okolica bardzo daleko za fundamentalną podstawę rozciągała się; w takowym razie najlepiej jest drugą gdziekolwiek wymierzyć, dla doświadczenia, iak się też długość iey znalaziona przez rachunek, zgadzać będzie z uczynionym onéyże wymiarem.

O obieraniu stanowisk i wymiarze kątów.

Namysliwszy się podczas zwiedzania Okolicy, §. 49. skąd rozmiar zacząć i iak nieprzerwany ciąg iego utrzymywać się ma; udadz się potrzeba z Instrumentem na stanowisko naybliższe, i na niem iako i nawszystkich innych następujące zachować przestrogi:

1 Należy obierać stanowiska w takich miejscach, na którychby tyle kątów wyznaczyć dawało się, ile ich potrzeba do obrachowania ciągu uformowanych na ziemi Tryokątów. Zu mało obierając stanowisk, częstokroć obrachunek jest niepodobny, większa zaś ich liczba, sprawie wprawdzie pewność, bo rozmaitym sposobem rachunek odprawiać można, ale tem samém przyczynia pracy, i wiele czasu zabiera. Tę więc istotną w obieraniu stanowisk trzeba zachować ostrożność, aby żadnego nie obierać stanowiska takiego, ktoreby iuż z poprzedzających nie było wyznaczoné, i z któregoby do dwóch przy-

naymnięy albo trzech in; wyznaczonych przedmiotów na odwrót celować i między niemi zawartych kątów brać nie można było.

2. Dla tém większey pewności i łatwiejszego postrzeżenia błędu, oco ufilnie na każdym stanowisku starać się potrzeba, aby wymierzaniem kątów, całego koła czyli całego okręgu dopełniać; gdy bowiem summa tak wymierzonych kątów, wyrówna 360° , albo też mało ce do nięy zabraknie, będzie to dowódem, iż do wymiaru ich żadne znaczniejsze nie wpłynęło uchybienie. Jeżeli zaś do dopełnienia całkowitego okręgu zbywać będzie na widzialnych przedmiotach należących do samego rozmiaru, trzeba w takim razie brać inné iakiekolwiek punkta mogące służyć do tego celu, a potem je z ciągu Trójkątów wyjąć. Co gdyby dla iakowych przeszkod nie można było napełnić kątami całkowitego okręgu, natenczas starać się potrzeba, ce przynajmnięy kąty, które brać można, kilka razy doświadczać, poruszając po każdym celowaniu instrument i na nowo go ustawiając, byleby iednak nogi instrumentu z miejsca poruszane nie były.

3. Tak stanowisko każde iako też uważane na niém kąty, tym porządkiem iak iedne po drugich następują w umyślnie przygotowanym na to Pugillaresie zapisują się, wraz z nazwiskami przedmiotów,

między którymi też kąty uważane były: w czem tego osobliwiej przestrzegać należy, żeby albo w wymiennie miejsc, albo w oznaczanie przedmiotów iakowa nie wcisnęła się omyłka. Z tej przyczyny dobrze jest mieć przy sobie kogo świadomego Okolicy, któryby tak położenie iako i nazwiska miejsc doskonale wiedział, lubo częstokroć i o tego biegłości lepiej jest powątpiewać, a wprzód samemu należycie i dokładnie o wszystkim upewnić się i wywiedzieć.

Co się powiedziało o naznaczaniu kątów, toż samo rozumieć się ma o zapisywaniu długości linii prostopadłych, od prawdziwego punktu na fałszywe ramiona spuszcanych, iako też o zanotowaniu, czyli przybrane stanowisko z lewéj lub prawéj strony, czyli przed, lub za prawdziwym punktem znajduje się: bo inaczej poprawa szukanego kąta nie mogłaby być do skutku przyprowadzona, iako się to w §. 65, dokładnie wyłożyło.

4. Dla utrzymania nieprzerwanego ciągu Trojkątów, przypada częstokroć, zwłaszcza w Okolicach pustych i nieosiadłych, obierać punkta stanowisk na takich miejscach, na których żaden z daleka widzialny przedmiot nie ukazuje się, aby do niego celować można: w podobnych więc przypadkach, potrzeba samemu takowe znaki stawiać. Do małych odległo-

ści dostateczne są zwyczajne chorągiewki miernicze, do większych wysokie tyki, a do bardzo przeciągłych, słupy grube z kory odarte potrzeba kazać wytawić. Kiedyby punkt taki w takim zostawał położeniu, iżby z niego żaden z pomienionych dopiero znaków widzieć nie dawał się; trzeba pod wieczór, czasu umowionego, ogień na tamtym miejscu podnieść, albowi też użyć racy lub innych tym podobnych rzeczy.

O Obrachunku Trójkątów.

Gdy przystępujemy do rozwiązania Trójkątów, rozumiemy więc że już w całym ich ciągu oprócz wiadomego jednego boku to jest fundamentalny podstawy, tyle jeszcze z poprzedzającego wymiaru znajdzie się wiadomych kątów, ile ich potrzeba do należytego odprawienia rachunku. Można było więcej kątów nad potrzebę wymierzyć? tedy one nie tylko rachunek ułatwią, ale też do zapewnienia się o dokładności roboty służyć będą: gdyż naowczas wielorakim sposobem obrachunek będzie można odprawiać. Nadewszystko zaś przyzwyczaj się należy do pewnego porządku, ażeby, gdy się w rachunku iakićy dostrzeże omyłki, łatwiej poznać można, gdzie się zaczęła, i nie bydz przymuszonym do powtórzenia całkowitego obrachunku.

Pospolicie rachunek zaczynać się zwykł od tych Trójkątów, które dwoma bokami swemi opierają się na końcach fundamentalnej podstawy, iako na boku wspólnym: że zaś w każdym z nich wiadomy jest bok jeden, to jest fundamentalna podstawa, z dwoma ię przyległemi kątami. zatem łatwo podług przypadku 1go §. 52, można wyrachować dwa inne boki każdego z pomienionych Trójkątów. Podobnie, w innych następnym a z pierwszemi nieprzerwanym ciągiem łączących się Trójkątach, ponieważ zawsze tak z poprzedzającego rachunku, iako też z odprawionego na gruncie wymiaru, zawsze być muszą wiadome albo dwa kąty i jeden bok, albo dwa boki i jeden kąt na przeciwko jednego z tych boków położony, albo naostatek dwa boki i kąt między niemi zawarty; zatem dadzą się wyrachować inne niewiadome części tychże Trójkątów: a to podług §. 52. W ciągu rachunku trzeba mieć baczność, aby natrafwszy na kąty uważać nie na właściwem stanowisku, naprzód ię do prawdziwego wierzchołka przyprowadzić, a potem dopiero do dalszej przystąpić roboty.

Wszystkie te działania z Trójkątami zapisują się przyzwoitym porządkiem na przygotowanej umyślnie do tego karcie, aby z nię potem wynalezione przez rachunek długości boków brać, i ciąg Trójkąt-

toż czyli figurę łatwiey ułożyć można. Naostatek robi się podziałka umiarkowana do wielkości rysunku i za pomocą iey iako też większego cyrkla rysują się następnie Trójkąty proporcjonalne tym, których długość boków jest wiadoma z poprzedzającego rachunku. Tak figura na papierze wygotowana, podobna będzie figurze uformowanej na polu, iako składająca się z teyże liczby Trójkątów podobnych iedne drugim, i podobnie położonych.

Tabl. 7.
Fig. 68

§. 68. *Wzor Trygonometrycznie wymierzony Mappy, Okolicy N, z wyłożeniem sposobów, których tak do wymiaru, iako też do iey obrachunku użyto.*

Dla dania dokładniejszego wyobrażenia, iakby szczególne Trygonometryczne działania powinny być przystosowane do zrobienia Mappy, obszerney iakowey sztuki ziemi; przytaczamy tu Mappę prawdziwie rysowaną: z wyłożeniem sposobów, których tak do iey wymiaru, iako i do obrachowania użyto. Z wzoru tego łatwo każdy osądzi, iż wyłożone w pojedynczych działaniach sposoby, nie są próżnem i bezużytecznem rzeczy wyszczególnieniem, ale raczej przezornem, zdarzających się w praktyce rozmaitych trudności ułatwieniem.

Wiedzieć naprzód potrzeba, iż Okolica ta pasmem rozciągających się wzgórków na dwie nierako części podzielona była: że powtórę, na czterech wyniosłych miejscach *H, S, O, F*, umyślnie ogromniejsze stawiać musiano znaki, ażeby te ze wszech stron na następujących stanowiskach widziane i przecinane, nie przerywany ciąg Trójkątów utrzymywały; że potrzebie, fundamentalna podstawa naywygodniej

dniey mierzyć się mogła między przedmiotami N , i J : że poczwarte, wymiar był rozpoczęty na M , i że do naznaczonych podczas zwiedzania Okolicy stanowisk, tym porządkiem postępowano, iak na pomienioney figurze oznaczają liczby następne 1, 2, 3, 4, 5, 6. Ze naostatek, na pomienionych stanowiskach te tylko wymierzano kąty, które na Figurze ma-łemi są oznaczone łukami, a które, do uczynienia przynależytego obrachunku Trójkątów, dostarczają-cemi były,

Lubo zaś w początkach rozmiaru, długość funda-mentalney podstawy wiedzenia jeszcze nie była, gdyż ta, iako się dopiero powiedziało, na szym końcu roboty między przedmiotami N , i J , wymierzoną być miała; wszelako ciąg, czyli związek, albo iak nazywają się Trójkątów, tym czasem nastę-pującym sposobem na papierze oznaczona i wyrażo-na być mogła.

A naprzód, aby na trzech pierwszych stanowiskach M , K , H , uformowane Trójkąty, czyli przecięcia D , S , O , przywoitym porządkiem na brulionie wy-razić; zrysowano na papierze linią MK , iakieykol-wiek upodobaney długości, potem na tey końcach M , K , porobiono kąty DMK , DKM , OMK , OKM , równe kątom wymierzonym na ziemi. Punkta przecięcia się ramion kątów wykreślonych, oznaczyły na brulionie położenie przedmiotów D , O . Daley w Tróy-kącie DKH ponieważ wszystkie trzy kąty były wia-dome; więc gdy dwa z nich przyległe bokowi DK , zrysowano na końcach tegoż boku; punkt przecię-cia się ramion zrysowanych kątów, dał położenie punktu H . Podobnież na końcach boku HK , zro-bione kąty SHK , i SKH , oznaczyły położenie punktu S .

Teraz ponieważ na następujących stanowiskach A , G , ani jedno od drugiego widziane, ani kąty SAG , OAG , iako też i niektóre inne, dla posrednich przeszkód, wyznaczone być nie mogły; przeto też i dalszy ciąg uformowanych na ziemi Trójkątów nie dał się na brulionie wyrazić poty, póki się nie doizło do stanowisk L , N . Na tych więc pomienio-

nych stanowiskach L , N , wymierzywszy potrzebną kąt, wyciągnięto naprzód na innym papierze linię LN , upodobanej długości, potem zaś na ięj końcach rębiono kąty tym porządkiem, jakim one na ziemi były uważane: natenczas punkta przecięcia się ramion kątów zrysowanych, dały położenie przedmiotów. F , C , R .

Do tego, ponieważ naprzód na stanowisku G , potem zaś na stanowisku A , wyznaczone były dwa kąty, ku każdemu z pomienionych punktów F, C, R , więc położenie obydwóch punktów G , A , wyraźne być mogło na brulionie, podług przypadku trzeciego §. 64. Postępując dalej, robione były przawoitym porządkiem kąty FAO , OAS , OAH , FGO , OGS , OGH , a tak naznaczyło się na brulionie położenie punktów W , S , O , z których dwa ostatnie S , O , już i na pierwszym brulionie położenie swoje miały oznaczone. Ze jednak punkta O , S , pierwszego brulionu, nie mogły być złączone z temiż punktami drugiego brulionu, a to dlatego, że długość linii LN , była wzięta podług upodobania, bez wszelkiego stosunku do pierwszej linii MK ; przeto aby Trójkąty pierwszego brulionu połączyć z Trójkątami drugiego, a tem samem na jednym papierze mieć całkowitą ciągłą figurę; tym końcem na linii OS , drugiego brulionu, przerysowano kąty KOS , i KSO , przyległe teżyż samey linii drugiego brulionu, przecięcie się ramion kątów wykreślonych naznaczyło na drugim brulionie położenie punktu K , pierwszego brulionu. Tym sposobem mając już wyrażony na drugim brulionie Trójkąt KOS , pierwszego brulionu; łatwo było inne pozostałe Trójkąty pierwszego brulionu, połączyć z Trójkątami drugiego: a tem samem ułożyła się figura pokazująca ciągłe i następne położenie Trójkątów uformowanych na gruncie.

Zakończywszy rozmiar kątów, tudzież oznaczywszy na papierze ich ciągłe następstwo, tak jak się dopiero wyłożyło; wymierzono z iak największą pilnością i dokładnością fundamentalną podstawę JN ,

podług §. 5, potem dopiero rozpoczęto obrachowanie Trójkątów, w sposób następujący

1. W figurze \mathcal{JNFE} , mając wiadomy z pomiaru bok \mathcal{JN} , jako fundamentalną podstawę, tudzież kąty $E\mathcal{JF}$, $F\mathcal{JN}$, \mathcal{JNE} , $EN\mathcal{F}$, z końców teyże podstawy wierzchołki, obrachowano ważność boków $E\mathcal{J}$, EN , EF , $F\mathcal{F}$, i FN , podług przypadku pierwszego §. 57. Po uczynionym tey figury obrachunku, wyciągnięto na papierze linią, i dano icy tyle części wziętych na podziałce umiarkowanej do wielkości rysunku, ile znaleziono miar w podstawie fundamentalney \mathcal{JN} . Chcąc potem oznaczyć bądź którykolwiek punkt widziany z końców podstawy $N\mathcal{F}$, np: punkt E , wzięto na podziałce tyle części, ile wypadło z rachunku miar na linią $\mathcal{J}\mathcal{E}$, i z lewego końca linii oznaczającej na papierze fundamentalną podstawę, narysowano łuk. Wzięto podobnie na podziałce tyle części, ile znaleziono miar w linii NE , i z prawego końca podstawy, narysowano drugi łuk, w tey samej stronie co i łuk pierwszy. Punkt przecięcia się łuków nakreślonych naznaczył na papierze położenie punktu E . Tymże samym sposobem sobie postąpiono, mając oznaczyć położenie punktu F , iako też i innych przedmiotów, których odległości z dalszego obrachunku będą wiadome.

2. W Figurze $FNLRC$, mając z poprzedzającego rachunku wiadomy bok FN , iakoteż kąty wszystkie na stanowiskach N , L , uważane; łatwo wyrachowano inne boki i kąty, podług 1go i 2go przypadku §. 57.

3. Teraz ponieważ w Trójkącie FCR , wszystkie boki i kąty są wiadome, a do wierzchołka jego C , ze stanowisk A , G , po dwa kąty wymierzone były; to jest na pierwszym stanowisku A , uważano kąty FCA , i CAR , zaś na G , kąty FGC , i CGR ; przeto można będzie obrachować podług przypadku trzeciego §. 64, naprzód boki AF , AC , AR , potem boki GF , GC , GR , tudzież kąty ACF , i GCM . Następnie odciągawszy kąty FCR , ACF , GCR , od 360° , reszta pozostaje okazywać ważność kąta ACG .

4. Tym sposobem w Trójkącie ACG , doszedłszy ważności boków AC , GC , z kątem ACG , między temiż bokami zawartym; mógł się podług przypadku 3go §. 52, obrachować bok trzeci AG , z kątami CAG , AGC , sobie przyległemi. Po wynalezieniu zaś dwóch dopiero wymienionych kątów CAG , AGC , łatwo doszło się ważności dwóch innych WAG , i AGO : gdyż pierwszy z nich $WAG = 360 - CAG - CAF - FAO - OAW$, drugi zaś $AGO = CGO - AGC$.

5. Zakończywszy obrachunek poprzedzającej figury, przystąpiono do obrachowania następującej $AGH'SO$: w której, ponieważ bok AG , był wiadomy ze wszystkimi kątami, które z końców A, G , ku przedmiotom O, S, H , były wyznaczone; zatem obrachowały się inne boki i kąty, podług przypadku pierwszego §. 57.

6. W Figurze $OSHDMK$, mając wiadomą ważność kątów uważanych na trzech stanowiskach M, K, H , prócz tego mając wiadomy bok OS , z poprzedzającego rachunku; dōyśdź można było ważności innych boków i kątów podług §. 63.

7. W Trójkącie AOF , z wiadomych boków AO , AF , wraz z kątem OAF , między niemi zawartym, wyrachował się podług przypadku 3go §. 52, bok trzeci, z dwoma innymi niewiadomemi kątami.

8. Od 360° odjąwszy wszystkie wiadome kąty około punktu O , leżące, reszta pokaże ważność kąta MOF . Ponieważ zaś w Trójkącie MOF , prócz kąta dopiero wynalezionego, wiadome jeszcze są z poprzedzających rachunków boki MO , FO , tenże kąt czyniące; łatwo zatem dał się obrachować bok MF , z kątem MFO , podług przypadku 3go §. 52.

9. Podobnież od 360° odciągnąwszy wszystkie kąty około punktu F leżące; reszta będzie ważnością kąta MFE : a że w Trójkącie MFE , są także wiadome boki MF , FE , tenże kąt czyniące; przeto można wyrachować bok ME , podług przypadku 3go §. 52. Tymże sposobem w Trójkącie HSI' , obrachowano ważność boku HI' .

10. Ponieważ zaś w działaniach Trygonometrycznych częstokroć zdarza się, iż kąty nie na właściwym stanowisku uważane być muszą; przeto gdy się w ciągu obrachunku do takich kątów przydzie, natychmiast je do właściwych stanowisk czyli wierzchołków przeprowadzić należy: a to za pomocą Trójkątów prostokątnych, których kąt prosty zawsze bywa zawarty między jednym z boków fałszywych, i linią prostopadłą od wierzchołka kąta prawdziwego na tenże bok fałszywy spuszczoną, co z figury 65 i 66 łatwo miarkować daie się. W tych tedy Trójkątach znalazłszy ważność kątów ostrych CAP, PBC , potrzeba je podług wyłożonych w §. 65 przypadków, albo dodać do kąta na niewłaściwym stanowisku uważanego, albowi też odciągnąć: a tak dopiero otrymawszy ważność kąta prawdziwego, do dalszych obrachunków przystąpić.

Tab: 6.
Fig: 65

11. Dokonawszy Trygonometrycznego rachunku wyłożonemi dopiero sposobami, nie zostało nic więcej, tylko przy każdym z tych punktów oznaczyć przyzwoicie uważane przedmioty: punkta zaś pośrednie pomiędzy temi przedmiotami, wyznaczają się w sposób następujący,

§. 69. Wynalazłszy Trygonometrycznie i przeniosłszy na Mapę główniejsze punkta Okolicy iakowey; iak się na téżże Mapie wyznaczają drobniejsze części między głównemi punktami zawarté: iakoto łąki, pola, lasy, ieziora, bagna, zakręty rzek, dróg, i t. d.

Tak do wymierzenia drobniejszych części Okolicy iakowey, którey znakomite punkta wzwyż podanemi sposobami były wynalezione i przeniesione na papier; iakoteż do przydania na gotowcy karcie

przedmiotów, których położenia były opu-
 szczone, pospolicie używać się zwykło
 Mierniczego Stolika, a to w sposób nastę-
 pujący.

Za pomocą większego cyrkla przenosi się
 tyle główniejszych punktów czyli Troy-
 kątów na Stolik, ile on ogarnąć ich mo-
 że. Przytém naznacza się kierunek zna-
 lezioney przy Trygonometrycznych dzia-
 łaniach południowey linii, albo też iey
 równolegley, linią przez cały Stolik prze-
 ciągnią. Prz z nią ten niemały odnosi
 się pożytek, iż wszystkim, iedaemu po dru-
 gim zarobionym arkuszom, iednacie w ry-
 sunku położenie, to jest ku północy, dadz
 można: co, zwłaszcza gdy kilka razem
 Stolików do roboty używać przychodzi,
 nie łatwo otrzymywać się zwykło.

Ponieważ Trygonometry znie wyznaczo-
 nę punkta pospolicie daleko od siebie le-
 żą, a rozmaite przeszkody nie dozwołają,
 aby na każdym mieyscu dwa lub trzy po-
 mienione punkta razem dawały się widzieć;
 przeto na początku zaraz roboty Stoli-
 kiem, trzeba z iak naywiększą pilnością
 takowé mieysca wyszukać i położenie ich
 podług §. 39 na papierze oznaczyć: aby
 tym sposobem przyczynić i pomnożyć so-
 bie liczbę główniejszych punktów, z któ-
 rychby potem na każdym mieyscu, gdzie
 tylko Stolik ustawi się, dwa lub trzy łatwo
 widziane być mogły. Jeżeliby na tych

nowo wynalezionych punktach żadne widzialne nie znajdowały się przedmioty, w takowym razie trzeba na nich ustawiać kazać chorągiewki, lub proste a wysokie tyki mające wierzchołki swoje słomą okryconę. Do tego, aby nie bydź przymuszonym powtórnie na tóż samé stanowiska powracać, tedy za jednym zawodem wszystkie blisko nich leżące przedmioty, podług §. 26 przenoszą się na Stolik: celuje się także na odleglejsze, w nadzieję że ie na którym z następujących stanowisk przeciąć będzie można.

Gdy się tym sposobem tyle głównych punktów i na Stoliku i na ziemi wyznaczy, ile ich zdawać się będzie potrzebnych do obierania następnych stanowisk na takich miejscach, z którychby się niektóre znaczniejsze części Okolicy widzieć i na Stolik przenosić dawały; natenczas nie będzie trudno, nieco baczności i uwagi przyłożywszy, tudzież kilkakrotnie podane wazę o robocie Stolikiem zadania odczytawszy; obwód łąk, pol, lasow, gor, zakręty drog, rzek, położenie wsiow i t. d, słowem całą figurę i ułożenie zamkniętych między głównemi Troykami części, iak naydokładnię i z bardzo lekką pracą na Mappie oznaczyć i wyrazić.

Po zarobieniu ze wszystkiém pierwszego arkusza, ten odrzyna się od Stolika, a nowy się rozciąga, następujące główne Troy-

łący z południową linią lub iey równoległą, iako się wż y powielzało, nań przenoszą się i działanie daley się ciągnie póty, póki wszystkie Trygonometrycznym sposobem wyznaczone Trójkąty, nie zostaną wypełnione znajdującemi się pomięzdy niemi drobniészemi Okolicy częściami. Kiedy już wszystkie zarobione arkusze w jedno składadź przychodzi; odcina się na jednej stronie pierwszego arkusza wżysstek próżny papier, na tej zaś samey stronie drugiego arkusza zostawie się próżnego papieru przynajmniej na $\frac{1}{2}$ cala, dopiero tak obcięte arkusze skleiają się: tym samym sposobem i z innemi arkuszami postępować należy.

§. 70. *Sposób: 1° wynaydowania linii południowey. 2° stosowania do téżże linii południowey i do drugiey iey prostopadley, punktów Trygonometrycznie obrachowanych.*

Naprzód Lubo wysożony dopiero sposób robienia Mapp jest naydokładniyszey, przenoszenie atoli na papier Trójkątów, przy pomocy podziałki i boków obrachowanych, mimo nayskrupulatniyszey ostrożności, nigdy tak dokładnie, osobliwie gdy Okolica jest znacznie rozległa, odprawione bydź nie może, aby ostetnie iey punkta, względem pierwszych, widocznie prawdziwego położenia swiego niechybiły, ponieważ każde, w przenoszeniu na papier Trójkątów, popełnione uchybienie, by też było naymnieysze, wszystkim innym następnym Trójkątom udziela się i pomna-

za tem bardzisy, im większa liczba Trójkątów za początku wy ów błąd rozciąga się, a tem samem widoczna w położeniu punktów sprawić musi odmiannę.

Aby więc źródło iedney omyłki mniej w takowem uchybieniu wpływało, szukano sposobu, którymby wszystkie Trygonometrycznie obrachowane punkta tak można było przenieść na papier, iżby wyznaczone położenie iednych nie wpływało do wyznaczenia położenia drugich, a tem samem aby zdarzone uchybienie w iednym nie było na przeszkodzie do dania należytego położenia drugim. Sposób do tego pospolicie używany, zawisł na stosowaniu czyli szukaniu prostopadłej odległości owych punktów, od iedney linii, która się nazywa *południową*, (bo ten iey zawsze daie się kierunek, i od drugiszy zwaney *prostopadłą*, gdyż rzeczywiście do pierwszey prostopadłe bywa prowadzona. Prostopadłe odległości punktów od linii zwaney *prostopadłą*, pokazują różnicę szerokości iedaych punktów względem drugich: odległości zaś prostopadłe od linii *południowey*, dają różnicę długości tychże punktów. Nim przystąpimy do czynienia pomienionego stosunku, obaczmy wprzód łatwiejsze wynaydowania linii południowey sposoby, iako też wyznaczenia kąta, który linia południowa czyni z przedmiotem iakowym podług upodobania obranym na gruncie.

Sposoby wynaydowania linii południowey, tudzież wyznaczenia kąta, który linia południowa czyni z przedmiotem iakowym podług upodobania obranym, są następujące.

1wszy. Zrysuy na desce gładkiej i poziomo ustawioney, tam gdzie słońce z rana i po południu oświeca, okrąg kółka iakimkolwiek promieniem, i wśrodku iego wetknij pod pion iaką szalowkę tak długą, aby między dziewiątą i dziesiątą ranną godziną, koniec cienia szalowki dotykał się okręgu zrysowanego, i ten punkt naznacz z pilnością, ani szalowki ani deski nieporuszając. Potem między godziną drugą i trzecią popołudniu, pilnuy kiedy koniec cienia szalowki dōydzie tego okręgu, i punkt

dotknięcia znówu naznaczysz. Naostatek punkta naznaczone złącz linią, którą gdy przetniesz na dwie części równe, a od punktu przecięcia wyciągniesz inną linią prostą do środka okręgu; ta będzie linią południową żadaną.

Nakreśliwszy kilka kół spólszrodkowych, i naznaczysz punkta, w których się cień skazowki, będzie dotykał ich okręgu z rana i popołudniu, potem zaś dwa punkta każdg okręgu złączysz cięciwą, gdy każdą z nich podzielisz na dwie części równe, a od środka pierwszej cięciwy wyciągnięta linia do środka kół, przejdzie oraz przez środek innych cięciw, będzie to dowodem dobrze znalezionej południowey linii.

Chcąc linią południową wytknąć na ziemi, przyfóz prawidło z celownikami do linii południowey dopiero wynalezioney, deski z położenia swego nie poruszając, i podług kierunku celowników tak położonego prawidła, każ ustawić dwie lub trzy laski: tym sposobem będziesz miał linią południową wyznaczoną na ziemi.

Tab: 7. *Fig: 67* 2gi. 1. Na otwartym i odwszelkich przeszkod wolnym placu, obrawszy sobie jaki znakomity przedmiot np: *b*, nstaw poziomo kątomierz w miejscu takim, z którego byś wschód, i zachód słońca mógł wygodnie widzieć: toż przy wschodzie słońca wyznacz kąt między wschodzącem słońcem, które my tu kładziemy na *a*, i między przedmiotem *b*, to jest: wyznacz kąt *acb*. Podobnież przy zachodzie wyznacz drugi kąt *bcd*, między tymże przedmiotem *b*, i słońcem zachodzącem na *d*. Wymiar ten dla więkšzey dokładności przez kilka dni powtarzać należy.

2. Kąt całkowity *acd*, przetnij, na dwie równe części przez linią *ec*, ta linia *ec* będzie linią południową szukaną.

3. Naostatek odevmiy od kąta *ace*, kąt *acb*, albo też od *bcd*. kąt *ecd*, reszta pozostaje będzie ważnošcią kąta *bce*, który czynią dwie linie od iednegoż punktu *c*, wychodzące, jedna ku przedmiotowi *b*, druga południowa.

Powtóre Mając już wyznaczone na gruncie, a potem obrahowane położenia i odległości znakomitszych punktów Okolicy, tak iak wyłożyło się w §. 68; mając prócz tego wyłożonym dopiero sposobem wznaczony kąt, który linią południową czyni na gruncie z przedmiotem iakowym podług upodobania obranym; w rachujesz prostopadłą odległość tych punktów tak względem linii południowej, iako też względem iey prostopadłej, następującym sposobem.

1. Służą kątów, które rozmaite boki Trójkątów czynią z linią południową, albo też iey równoległą, a to przez dodawanie lub też odciąganie kątów przyległych.

2. W każdym Trójkącie prostokątnym, przy pomocy wiadomych wszystkich kątów i przeciwprostokątnej, dochodzi przez rachunek ważności dwóch boków czyniących kąt prosty, podług §. 50.

3. Naostatek, wynalezione przez rachunek prostopadłe odległości, dodaway do linii południowej, albo też ie od nię odciągay, podług tego iak będzie wymagała potrzeba.

Przykład. Dajmy naprzód, iż podług sposobu zgo dopiero wyłożonego, wyznaczona jest linia południowa przez punkt *N*. przechodząca, to jest linia *NS*, iako też i kąt *RNS*, który też linią południową czyni z przedmiotem *R*. Powtóre, wystawmy sobie, iż od każdego Trygonometrycznie wyznaczonego i obrahowanego punktu, spuszczone są linie prostopadłe do linii południowej. tak iak daie widziedź Fig: 60, na której linia *Nf* oznacza linią południową, zaś kąt *fNR*, ten sam jest, co na Figurze 68. kąt *SNR*.

Tab: 7.
Fig: 68

1. W Trójkącie prostokątnym *NfR*, masz z poprzedzających rachunków wiadomą przeciwprostokątną *NR*, tudzież kąt *RNf*, który z południową linią *Nf*, czyni linią *NR*; zatem łatwo wyrachować można odległość północną *Nf*, i wschodnią *NR*, podług przypadku zgo §. 50.

2. Od kąta *fNR*, odjąwszy kąt *CNR*, będziesz miał w Trójkącie *NbC*, wiadomy kąt *bNC*, przeto na tymże fundamentie co i pierwey, wyrachujesz odległości *bN*, *bC*. Podobnież od kąta *fNC*

odjąwszy bNC , reszta pozostała okaże ważność kąta FNg , a tem samem dojdiesz odległości Ng, gF .

3. Teraz do kąta FNg , gdy przydasz kąt ENF , summa z tego dodania w następująca będzie ważnością kąta ENe : tak więc w Trójkącie prostokątnym NEe : podług wiadomych trzech kątów i przeciwprostokątnej NE , dojdiesz prostopadłych odległości Ne , i eE , podług przypadku 3go §. 50.

4. Podobnież gdy do kąta ENe , przydasz kąt ENf , a ich summę odejmiesz od 180° ; reszta pozostaje da ważność kąta fNe : więc w tymże Trójkącie łatwo wyrachujesz odległości Ne, cf .

5. Wracając się do dalszych punktów na północ położonych, odejmij kąt Nfg , od kąta NFG , tak mieć będziesz wiadomy kąt tFG . iako będący dopełnieniem kąta NFG , do 90° . Ze zaś masz także wiadomą przeciwprostokątną FG ; łatwo zatem dadzą się wyrachować dwa inne boki prostopadłe Ft , tG , podług przypadku 2go §. 50. Ponieważ zaś $Ft = gm$, więc summa z linii Ft , i Ng , równać się będzie północnej odległości Nm , czyli $Ft + Ng = Nm$. Do tego, ponieważ $Fg = tm$, zatem od tG , odjąwszy Fg , reszta pozostaje będzie wrażeń wschodnią odległość mG , czyli $tG - Fg = mG$. Podobnym sposobem dojdiesz kątów uFA, vFO, rFM , iako też odległości $Fu + Ng = Ni$; $uA - Fg = iA$; $Fv + Ng = Nl$; $Fg - vO = lO$; $Fr + Ng = Nk$; $Mv + Fg = kM$.

6. Daley gdy kąt kMF , odejmiesz od KMF , reszta pozostała będzie równa kątowi KMx : przeto w tymże Trójkącie wyrachowawszy boki xK, xM , będzie $xK + Nk = Nn$, zaś $Mk - xM = nK$.

7. Do tego, odciągnąwszy kąt $MKx + MKD$, od 180° ; reszta okaże ważność kąta DKy : przeto obrachowawszy boki Ky, yD , będzie $Ky + Nn = Np$, zaś $yD + Kn = pD$.

8. Nadto od kąta DKH , gdy odejmiesz kąt DKy , reszta będzie równa kątowi yKH , którego dopełnieniem do 90° , będzie HKz : więc doszedłszy przez rachunek, boków zH, zK , będzie $zH + Nn = Nr$, zaś $Kn - zK = Hr$.

9. Naostatek ponieważ kąt $FGS = FGt = aG'$, zatem doszedłszy odległości aS , aG , będzie $aS + Nm$. No i $mG - aG = oS$. Tymże sposobem doszedłszy kąta bGW , a potem wyrachowawszy odległości bW , bG ; będzie $bW + Nm = Nq$, zaś $mG - bG = qW$.

Gdy już odległości pomienionym sposobem są obrachowane, i dla lepszego porządku w tablicę ułożone, żadney więcej nie będzie trudności należycie i z iak największą dokładnością, podług umiarkowanej podziałki od wielkości rysunku, oneż przyzwoitym porządkiem na papierze oznaczyć.

R O Z D Z I A Ł IV.

O Przerysowaniu Mapp.

I.

Przerysowanie Mappy troiakię bydz może, pierwsze, w iedneyże wielkości, drugie, większe, trzecie mnieysze niż Exemplarz czyli Mappa oryginalna.

§. 71. Przerysowanie Mappy w teyże wielkości co Oryginał.

Sposób pierwszy. Na twardecy i gładkię tablicy lub stole, przykleiwszy kartę białą, rozciągnij na niey i przytwierdź szpil-

kami lub woskiem Mappę wziętą do przekopiowania. Potém cienką igłą oprawną w drewnienko tak, żeby ledwie ię, otrze widzieć dawało się, przekalał lekko wż. ltkie szczególności znajdujące się na Mappie oryginalney, iakoto: zakręty granic, rzek, drog, drożyn, lasów, pol. łk, gor, położenia wsi, folwarkow, młynow, stawów, mostów i t. d. Tym sposobem wykłowski należyćie wszystkie znaki, odevmij Mappę oryginalną, i na nię zagładź kostką lub paznokciem porobione dziurki, a na nowę Mappie czyli kopii przeciągay od dziurki do dziurki linie, częścią proste, częścią wężykowate, podług tego iak będzie wyciągała potrzeba: mając zawsze przed oczyma Mappę oryginalną, abys w łączeniu punktow nie pobiłdział. Po oznaczeniu całkowitey kopii ołowkiem, rzecz każdą przyzwoitym kolorem wyrazisz tak, iak się niżej powie.

Wyłożony dopiero mechanizm równie pracowity iak nudny, niektóre nieprzyzwyczajności za sobą pociąga, osobliwie gdy plan mający bydz przekopiowany wiele drobnych kawałkow w sobie zamyka. Bo naprzód, iak łatwo niektóre punkta w ciągu przekalania opuszczone, tak też przeciwnie, niektóre pokilkakrotnie przekalane, a tem samem i kopii i oryginał znacznie uszkodzone bydz mogą. Do tego po

odjęciu Oryginału, nie więcey nie pozostaje na kopii, iak tylko niezliczona liczba kłuzurek, w których śluzeniu, przy największey nawet baczności, bardzo łatwo pomylić się można.

Sposób drugi. Aby przekalaniem nieuszkodzić Mappy oryginalney, niemasz pewniejszego i krótszego sposobu do przekopiowania iey w teyże samey wielkości, nad użycie szkl. Jeżeli plan jest mały, można do przesuwania go, użyć kwatery z okna, na której nie masz prętów żelaznych, lecz gdy jest wielki, w tym razie tafle od karet są naywgodniejsze. Najlepiej zaś jest mieć ku własnemu wygodzie tafle szklanną wielkości arkusza ordynaryynego papieru, oprawną w ramy drewniane, opatrzone z jedney strony tafli dwoma takimi podporkami, iakie u zwierciadeł używanych przygotowańiach widzieć się daią. Podporki te aby światła na przeszkodzić nie były, powinny byc przyprawne do dwóch którychkolwiek przeciwnych sobie ram teyże tafli.

Chęć przy pomocy pomienionego szkl, Mappę iakową przerobić w teyże samey wielkości, dobierz arkusz cienkiego białego papieru, i przytwierdź go do Mappy szpilkami lub woskiem tak, aby ta była na spodzie. Potem, oba te papiery położ na szkle, grzbiet Mappy obracając do szkl, i aby się nie usuwały przy-

twierdź je do ramy górney dwoma lub trzema szpilkami. Naoftatek, tak przybianą taflę gdy ustawisz na stole przeciw największemu ile bydz może światłu, będziesz widział przez biały papier wszystkie szczególności znajdujące się na Mappie oryginalnéy: wzięwszy więc ołówek cienko zacięty, oprowadź go po wszystkich Mappy oryginalnéy zakrętach i liniach przez biały papier ukazujących się. To gdy wykonasz będziesz miał dokładną Mappy oryginalnéy kopią, którą gdy zechcesz znowu przenieść na inny grubszy rysunkowy papier, postąpisz sobie tak, iak się powie pod liczbą 3cią, sposobu następującego.

Sposób trzeci. 1. Do przekopiiowania Mapp bardzo wygodnie używa się papieru wolkim napuszczzonego, iak np: bywa ow, którego używają dzieci zaczynające uczyć się pisać. Przygotowanie zaś tego papieru dzieje się w sposób następujący.

Weź kilka arkuszy papieru białego iak najcieńszego hollenderskiego: najlepszy będzie ten z którego wachlarze robią się, a który Niemcy nazywają *Fechelpappier*. Z tych arkusz jeden rozciągnąwszy na desce iakiéy gładkiej i czystey, postaw go przy ogniu roznieconym na kominku, a lepiej ieszcze przy żarze, ale niezbyt blisko; toż wzięwszy kawałek czystego wosku białego, rozgrzewaj go przy żarze i pocieraj czyli namazny nim całą iedną stronę owego papieru. Zrób toż samo z innymi arkuszami. Wosku trzeba dobrać białego, blichowanego, czystego, bo zmieszany zfoiem lub terpentyną,

zyną, wcale do tego zamiaru być użyty nie może.

Napóściwszy woskiem wszystkie arkusze, kładź każdy z osobna między dwa arkusze bibuły, albo, co nierównie lepiej, między dwa arkusze papieru drukowego zwanego wodnym, i żelazem krawieckim lub też żelazkiem od prasowania, prasuj ów papier należycie piety, póki bibuła lub papier wodny wosku w siebie nie wciągnie: prasowanie kilkakrotnie powtórzyć należy, za każdym razem dobrze rozgrzewając żelazo.

Po wyprasowaniu wszystkich arkuszy, trzeba je po obóch stronach, albo gorącemi otrębami pszennymi wytrzeć, albo też gąbką w gorącej wodzie umoczoną dobrze obmyć a następnie mieć będziesz papier przezroczysty jak szkło, do kopiowania Mapp dziwnie wygodny, tak dalece, iż gdy cała robota koło niego dobrze się uda, można na nim nie tylko tuszem ale i kolorami Mappę rysować. Trzeba atoli wiedzieć, iż lepiej rysuje się na tej stronie papieru, która woskiem pocierana nie była: przeto dla łatwiejszego tę rozpoznania, dobrze będzie przed rozciągnięciem papieru na desce, zrobić znak jaki na tej jego stronie, która woskiem pocierana nie będzie, to jest: na tej, która do deski przylegać ma.

Można także za użyciem różnego gatunku olejków, jako to lnianego, terpentynowego, orzechowego, a najlepiej migdałowego robić papier przezroczysty w sposób następujący.

Namazawszy wszędzie jedną stronę arkusza którymkolwiek z wzmienionych olejków, włoż go pomiędzy dwa arkusze papieru wodnego i prasuj kilkakrotnie jak najmocniej, Potym rozciągnij inny czysty arkusz wodnego papieru, posyp go otrębami pszennymi, a natym rozciągnawszy ów papier olejkowy już prasowany i potrząsnawszy go także otrębami pszennymi, pokryj go drugim czystym arkuszem wodnym, i znowu kilkakrotnie należycie prasuj. Tę robotę gdy odbędziesz ze wszystkimi arkuszami, porozwieszaj je na sznurku rozciągniętym,

wmiejscu takim gdzieby wiatr dobrze przewiewał, a to dla odjęcia owym arkuszom wszelkiego zapachu olejowego. Taki jednak papier ma tę nieprzyzwyczajoność, iż gdy długo poleży, nawet przy największej około niego pilności, odrażającego zapachu nabiera i łatwo brudnieje, od czego papier woskowany jest zupełnie wolny.

Przysposobiwszy się w papier woskowany, użyjesz go do przerysowania Mappy w sposób następujący.

2, Mappę przedsięwziętą do przekopiowania rozciągnąwszy na stole równym iak można najgładziej, pokryj ją owym woskowym papierem, i wraz z Mappą przytwierdź do stołu szpilkami lub innym iakowym sposobem: natenczas przez woskowany papier będziesz widział dokładnie wszystkie szczególności znajdujące się na Mappie oryginalnej. Wziąwszy więc ołówek dobry cienko zacięty albo pióro w tuszu umaczone, znacz na papierze woskowanym, wszystkie przezeń ukazujące się miejsca Mappy oryginalnej, iako to: zakręty rzek, drog, pól, łąk, lasów, gór, tudzież położenie wsi, budynków i t. d. Dla oznaczenia linii prostych przydłuższych, dolyć jest naznaczyć każdej z nich dwa lub trzy punkta, a potem je podług liniału ołówkiem przyzwoicie wyciągnąć. Tak mieć będziesz ze wszech miar dokładną Mappę oryginalnej kopiią, tyle tylko iey brakować będzie, iż nie na białym papierze zostaje: wszakże iezeliby tego wy-

ciągała potrzeba możesz ją na inny czy-
 sty papier przentesc albo przekalaniem po-
 dług łposobu igo, albo też, co nierownie
 lepiący jest, tak iak następuje.

3. Kawalek ołowka starłszy na proch,
 poczerniy nim należycie iedną stronę ar-
 kusza iakiégokolwiek ordynaryinego pa-
 pieru. Potem rozciągnąwszy na gładkim
 stole papier, na którym chcesz kopiią wo-
 skowaną przerobic, połóż na nim arkusz
 potarty ołowkiem, czarną stronę obracając
 na spód, to jest ku papierowi białemu:
 na tych zaś obudwoch papierach połóż
 znowu kopiią na woskowym papierze zro-
 bioną, i aby papiery te z pod ręki nieusu-
 wały się, przytwierdzisz je do stołu szpil-
 kami. Tak utwierdziwszy papiery, wez
 igłę na końcu okrągławo przytępioną, lub
 też inny iaki sztyft iey podobay, i dpro-
 wadzay go (ani zbyt lekko, ani też zbyt
 mocno przyciskając) po wżyskich liniach
 na woskowej kopii znajdujących się.
 To gdy wykonasz, za odcięciem kopii i po-
 czernionego arkusza, znajdziesz na białym
 papierze iak naydokładniey wżyskie te
 części oznaczone ołowkiem, ktore na wo-
 skowanej kopii znajdowały się.

Gdybyś miał raptularz iakowy do przerobienia na
 czyste, mógłbyś grzbiet iego poczernić ołowkiem,
 a potem tak się z nim obeysdz, iak się o kopii na
 woskowym papierze zrobioncy powiedziało.

I.

§. 72. Przerysowanie Mappy na większą lub mniejszą.

Fig. 70
Tab. 7.

Sposob pierwszy. 1. Wedle długości i szerokości Mappy wziętej do przerobienia, wyciągnij dwie linie względem siebie prostopadłe, iakie tu są linie ac , ab . Potem jeżeli Mappa oryginalna ma swoją podziałkę, wez na nią cyrklem tyle części równych, ile się podoba, *np.*: 5, 10, 15, 20, i t. d. i części wzięte naznacz od punktu a , wzdłuż obudwoch linii, tyle razy ile będzie wyciągała potrzeba: i tak tu na linię ab , części wzięte przeniesione były razy 4., a na linię ac , razy 3. Jeżeli zaś Mappa dana nie ma swojej podziałki; w tym razie na liniach ac , ab , naznaczysz iakiekolwiek części równe, podług upodobania wzięte. Naokatek przez wszystkie punkta podziałów linii ac , ab , wyciągnij cirklem na Mappie linie, do długości i szerokości téżże Mappy równoległe: tak mieć będziesz Mappę daną zamkniętą w prostokąt $cabd$, podzielony na kratki czyli kwadraciki, iako to na pomienionej figurze widzieć się daie. Względem krutek tę ostrożność zachować należy, aby one tem mniejsze były, im drobniejsze są części Mappy wziętej do przerobienia.

Dla większej łatwości prowadzenia linii równoległych, można użyć następującego sposobu, zwłaszcza jeśli na wiele równych części linie ab, ac , są podzielone. Wyznaczywszy na liniach ac, ab , części przyzwolite, naprzód przez końce ostatnich podziałów jak tu c , i b , wyciągnij dwie drugie linie prostopadłe cd, bd : potem dziel od punktu b , linią bd , od punktu c , linią cd , na takie części, na jakie linie ac, ab , pierwey podzielone były: a gdy punkta podziałów równych znajdujących się na ab , połączysz liniami, z punktami odpowiadającemi linii cd , zaś punkta podziałów linii ac , połączysz z punktami odpowiadającemi linii bd ; będziesz miał tak jak pierwey Prostokąt $cabd$, podzielony na kratki.

2. Teraz jeżeli chcesz aby Mappa szukana czyli kopia była mniejsza np: połową, częścią 3cią 4tą 5tą, i t. d. albo też 2. 3. 5. i t. d. razy większa od Mappy oryginalney, a ta nie ma swojej podziałki; szukać więc będziesz takiej linii, na którejby wystawiony kwadrat, taki miał stosunek do jednego z kwadratów znajdujących się w Prostokącie $abcd$, jaki między powierzchnią Mappy oryginalney, i powierzchnią Mappy szukanej zachodzić powinien. Znalazszy taką linią, użyjesz iey do zrobienia drugiego Prostokąta, któryby ią w długości i szerokości swojej zamykał tyle razy, ile się części równych znajduje w długości i szerokości Prostokąta pierwszego. Natenczas bowiem, jeżeli jeden kwadrat Prostokąta drugiego będzie mniejszy połową, częścią 3cią, 4tą, 5tą,

albo też większy 2. 3. 4. i t. d. razy od iednego z kwadratów Prostokąta pierwszego; wszystkie także razem kwadraty Prostokąta drugiego będą mniejsze połową, częścią 3:13, 4:13, 5:13; albo też 2. 3. 4. 5. i t. d. razy większe od wszystkich razem kwadratów Prostokąta pierwszego, a zatem i place czyli powierzchnie Mapp między temiż Prostokątami zawartych, w tym samym, będą między sobą stosunku. Jeżeliby zaś Mappa dana miała swoją podziałkę, natenczas zamiast wynaydowania boku kwadratu szukać należy podziałki, za pomocą której zrobiony Prostokąt, takiby miał stosunek do Prostokąta zamykającego Mappę daną, jaki między powierzchnią Mappy szukanej i Mappy danej zachodzić powinien.

Działanie Jeometryczne zmiarzące do wynaydzenia kwadratu, któryby do kwadratu danego miał się w zadanym stosunku, jest następujące.

Gdyby np: znaleźć potrzeba było kwadrat, któryby był połową kwadratu danego; natenczas linią równą bokowi kwadratu danego podzieliwszy na dwie części równe, przeciągnij ją po iedną stronę, tak aby 3 części takich zamykała takich nieprzedszużona zamykała dwie.

Na tej linii jako na średnicy nakreśl półkole, i od punktu, od którego jest przedszużona, wystaw prostopadłą, aż do przecięcia się z okrągiem półkole. Ta prostopadła, zwana *średnią linią proporcjonalną*, będzie bokiem kwadratu szukanego, to jest takiego, który kwadratu danego będzie połową. Podobnież chcąc znaleźć kwadrat, któryby danego kwadratu był 1:2 i t. d. szukałbyś wyłożonym dopiero sposobem, między bokiem kwadratu,

danego, i tegoż boku częścią $3ca$, $4ca$, $5ca$, i t. d. średnię linii proporcjonalney. Tak więc postąpiłbyś sobie w ten czas, gdyby Mappa mająca być przerobioną, nie miała swojej podziałki.

Jeżeliby zaś Mappa dana miała swoją podziałkę, natenczas (iako się już powiedziało) szukać potrzeba nie boku kwadratu, ale linii któraby ukazywała długość podziałki mającej służyć nowej Mappie czyli kopii. Pomieniona linia wynayduje się tym samym sposobem, iakim szukaliśmy boku kwadratu, któryby do kwadratu danego był w danym stosunku. To jest: jeżeli Mappa szukana ma być połową, częścią $3ca$, $4ca$, $5ca$, albo $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, i t. d. Mappy daney; potrzeba szukać średnię linii proporcjonalney między podziałką Mappy daney, i tęży podziałką połową, częścią $3ca$, $4ca$, $5ca$, albo $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, i t. d. Przeciwnie zaś gdyby Mappa szukana miała być od Mappy daney większa 2. 3. 4. 5. i t. d. razu; natenczas między podziałką Mappy daney i tąż podziałką wziętą 2. 3. 4. 5. i t. d. razy; szukać należy średnię linii proporcjonalney: ta okaże, iaką powinna mieć długość podziałka Mappy szukanej. Naostatek, gdy znalezioną linią podzielisz na tyle części, ile ich podziałka Mappy oryginalney w sobie zamyka; będziesz miał wygotowaną Mappy szukanej podziałkę.

Częstokroć wyciąga potrzeba stosowania wielkości podziałki do wielkości papieru, na którym Mappa iakowa w mniejszym formacie ma być umieszczona: w tym razie dla wynalezienia przyzwoitey podziałki iakby sobie postępować należało umiejący Teoryą trudności nie dozna

3. Mając już wynaleziony albo bok kwadratu szukanego, albo też wynalezioną Mappy szukaney podziałkę, przystąpisz do zrobienia nowego Prostokąta, którego by powierzchnia tak się miała do powierzchni Prostokąta pierwszego $abcd$; iak się ma mieć kopia czyli Mappa szukana, do Map-

py danéy. Sposób robienia takowego Prostokąta lubo już był wyłożony pod liczbą 297, dla większey atoli jasności, tu jeszcze o nim krótko namieniam. Na tym papierze, na którym chcesz mieć kopię Mappy danéy, zrysowawszy naprzód dwie linie AB, AC , względem siebie prostopadłe, podziel je na takie części wzięte z nowéy podziałki, na jakie podzielilesz był linie ab, ac , Prostokąta Figury 70. Potem dopełniwszy Prostokąta $ABCD$, podziel go na kratki tak, iak podzielilesz pierwéy Prostokąt figury 70. Po wykonawszy, będziesz miał tyle kratek w tym drugim Prostokącie $ABCD$, ile ich w pierwszym $abcd$, znajduie się: łatwo więc przy pomocy podziałki i cyrkla umieścisz to w każdej kratce Prostokąta drugiego, co się znajduie w kra kach odpowiadających Prostokąta pierwszego.

I tak *np*: aby wyrazić położenie bieżęcy Wiśły, (zaczynając od *d* *fu*) zważ, iż w Prostokącie pierwszym, Wiśła przypada na bok rs , kratki drugiey od ręki prawey: obeymy więc cyrklem odległość rs , i wymierz ją na podziałce należący do téżę Mappy. Potem wzięwszy cyrklem z nowéy podziałki tyle części, ile ich znalazłes w odległości rs , naznacz je w miejscu przyzwoitem kratki odpowiadający Prostokąta drugiego, iak tu od r , do s . Tak mieć będziesz na Figurze 71, dokładnie oznaczo-

Tab: 7.
Fig: 71

Tab: 7.
Fig: 71

ne położenie punktu s , odpowiadającego punktowi s , Prostokąta pierw zego. Teraz ponieważ bieg wiśły prawie w prostej linii rozciąga się od s , do n ; więc odmierzywszy znowu na przyzwoitej podziałce odległość mn , weź tyleż części na podziałce nowicy, i przenieś je na przyzwoite miejsce Prostokąta drugiego od m , do n , a gdy na tymże drugim prostokącie punkta naznaczone s , n , złączysz linią wężykową; będziesz miał wyznaczoną część biegu rzeki od s , do n . Tak postępowałbyś sobie ze wszystkiemi zakrętami i innemi szczególnościami, któreby się na bokach kratak znajdowały.

Co się tycze wyznaczenia punktów, które wewnątrz kratak są położone; w tym razie potrzeba cyrklem brać ich odległość od dwóch którychkolwiek węzłów czyli kątów tej kratki, w której owe punkta są położone. I tak np: aby wyznaczyć załomek znajdujący się w tej kratce, gdzie się znajduje ten wyraz *Wiśła*, potrzeba wziąć odległość owego załomku naprzód od punktu k , a potem od punktu m , i każdą z tych odległości wymierzyć na właściwej podziałce. Potem jeżeli np: odległość od węzła k , zabierała 20 części na podziałce, weź tyleż części na podziałce nowicy, i tym promieniem w drugim Prostokącie, od punktu odpowiadającego k , nakreśliś łuk wewnątrz tóżże kratki: po-

dobnież jeżeli w pierwszym Prostokącie odległość tegoż samego załamku od punktu m , zamykała n : część 18, wezmiesz znowu tyleż części z nowej podziałki, i tym promieniem od punktu odpowiadającego m , w drugim Prostokącie, narysujesz łuk w téjże samej kratce co i pierwszy: przecięcie się nakreślonych łuków oznaczy położenie załamku wewnątrz kratki położonego: gdy go więc złączysz linią wężykowatą z punktem poprzedzającym n , będziesz miał na nowej Mappie wyrazony dalszy bieg rzeki: Ten sposób postępowania zachowując względem wszystkich innych zakrętów, będziesz miał zewszęch miar dokładną kopię Mappy przedsięwziętę do przerysowania.

Naoftatek, kratki na Mappie oryginalnéj zrysowane zetrziesz ośrodkiem czesłego białego chleba, albo tak zwaną *Guma elastyczną* linie zaś ołówkiem na kopii oznaczone, tuszem powyciągasz, i rzecz każdą przyzwoitym oznaczysz kolorem tak, iak się niżej powie.

Ażeby kreśleniem krutek nieuszkodzić Mappy oryginalnéj: możesz ku temu końcowi kilka arkuszków woskowanego papieru podzielić na kratki: a pokrywszy niemi Mappę oryginalną, postąpisz sobie z resztą tak, iak gdyby to kratki na samym oryginalnym znajdowały się zrysowane.

Sposób drugi. 1. Znalazłszy (podług tego co się powiedziało w poprzedzającym

sposobie *infirmum*) podziałkę Mappy szuka-
 nę; podziel Mappę oryginalną na Trójkąty tak, iak podzielona jest Mappa Figu-
 ry 68. Tabl: 7. 2. Bierz cyrklem długości
 boków każdego Trójkąta zrysowanego na
 Mappie oryginalnej, i na iczy podziałce ich
 ważność wymierzaj: potém zaś biorąc na
 nowę podziałce także samę długości, rób
 przy pomocy ich na tej karcie, na której
 masz nową kartę rysować, Trójkąty po-
 dobne Trójkątom Mappy oryginalnej. 3.
 Dokonawszy przenoszenia Trójkątów, gdy
 jeszcze tym samym sposobem wyznaczysz
 na twojej Mappie położenie drobniejszych
 części zawartych między Trójkątami Map-
 py oryginalnej; będziesz miał przerysowa-
 ną Mappę na format większy lub mniey-
 szy, podług tego iak podziałka większa lub
 mniejsza od podziałki Mappy oryginalnej,
 była przybrana.

Sposób trzeci. Niech będzie dana Map-
 pa oryginalna *ABGKMN*, a trzeba ją uczy-
 nić większą lub mniejszą. Tabl: 4.
Fig: 23

1- Zrysuj na twojej karcie (na której
 masz kopiować Mappę nową) podziałkę
 większą lub mniejszą od podziałki Mappy
 oryginalnej. 2. Niech kto drugi za po-
 mocą Przenośnika (Transportator) kąty
 Mappy oryginalnej wymierza, i ważność
 ich tobie opowiada: ty zaś drugim Prze-
 nośnikiem, rób na nowę Mappie kąty ró-
 wne kątom Mappy oryginalnej. Sciany

także owych kątów w nich drugi na Mapie oryginalnéy cyrklem biorąc, ważność ich tobie opowiadaj: ty toż samo drugim cyrklem biorąc ze swoiey podziałki też same ważności, przenoś je na nową Mapę. Słowem ze wszystkiém tak sobie postępuj, iak się wyłożyło w §. 21, o robieniu Mappy placu lotemny prawie obwód mającego.

Sposoby łatwiejsze oznaczenia przyzwoitemi kolorami rzeczy znajdujących się na Mappie.

Mając wszystkie części przerobioney Mappy wyrażone ołówkiem, przystąpić należy do oznaczenia przyzwoitemi kolorami tak linij znajdujących się na Mappie, iako też rzeczy między temiż linijami zawartych. W czem lubo cokolwiek zachodzi trudności, sposób atoli który ku temu końcowi podamy, gdy na wielkiey mazanie kolorami nie zawisł, zdaie się bydź tak łatwy, iż odczytawszy kilkakrotnie niżej wyrażone przestrogi, tudzież przypatrzwszy się pilnie podanym na Tablicach wzorom, a potem cokolwiek usilnego ćwiczenia przyłożywszy, można bez pomocy Nauczyciela potrzebney w tey mierze na bydź umiejętności.

I. Farby służące do przyzwoitego oznaczenia rzeczy znajdujących się na Mappie.

Tuz dający farbę czarną, (którę tu największe będzie użycie) przedaie się w loskach graniastych. Dobroć jego na tem zawisła, aby miał czarność należytą, tudzież aby powleczoney kolorem nie ro-

Wlewał się po Mappie. Rozrabia się, pocierając go o boki naczynia, wlawszy w nie wprzód wody czystey tyle, ile farby potrzebować się będzie.

Gumiguta: daje kolor żółty, bywa pospolicie w brykach czyli kawałkach; rozpущa się pocierając o nią pedzel w czystey wodzie umoczony.

Fernambuk: piękną czerwoną farbę dający, aby mógł bydz w rysunku użyty, przyprawia się następującym sposobem.

Weźmiy nowy dobrze polewany garczek, nalej weń czystey studzienney wody, przystaw do ognia, i niech się tak inočno gotuje: potem nasyp hafunu dobrze utłuczonego, który się rozpущi podczas warzenia, odstaw go od ognia, żeby w nim męty na dnie osiadły. Dopiero nałoż podług proporcji garczka, Brezyljskich wiorków, najlepszy *Fernambukowych*, przystaw nazad garczek do ognia, gotuj pomy, póki aż nie wygotuje się woda do połowy, strzegąc od wykipienia, często trzciny drewnkiem przewracając, ku końcowi zaś dla sprobowania, robiąc krysy na białym papierze: które kiedy pokażą się b. d.ż. należycie czerwone i piękne; odejm garczek od ognia, precedź farbę przez czystą chustę, i wiorka należycie wyciśnij. Naostatek przyday do tego drobno utłuczoney gumy, która gdy się po kilku dniach należycie rozpущi, mieć będziesz piękną czerwoną farbę, która przez lat kilka bez zepsucia konserwować się będzie, w czystą butelkę nalaną i mocno zatkana korkiem albo woskowym czopkiem.

Względem Brezyljskiego drzewa ostrzega się, że to bywa różnego gatunku: najlepsze jest, które pochodzi z Prowincyi *Fernambuku*, i stąd nazywa się *Fernambuk*. To drzewo kiedy w nagryzieniu i żuwaniu przyjemną oddaje słodkość i farbę puszcza, i kiedy żywością czerwoności swej przechodzi wszystkie inne drzewa Brezyljskie, znak jest, że dobre; jeżeli zaś będzie czarniawe i farby nie zechce puszczać, znakiem to jest, że zepsute. Na takie wiorki napadwszy, trzeba by przebrać co lepszego, i wziąć ich więcej do gotowania. Jeżeli między

wiorkami zawadzafaby się i kora, tę powyierać trzeba, bo daje żółtawy kolor.

Lepsza zaś zrobi się farba czerwona, kiedy pomienne wiorki, naprzód drobno utfuką się w moździerzu na trzciny, potem włożywszy je w garczek, i malawszy na nie tęgiego octu tyle, żeby się nim zakryły, tak postoją przez trzy lub cztery dni, na ciepłym piecu albo na słońcu; dopiero z resztą obeysdź się z niemi trzeba, iak się wyżej przepisało.

Mocna także jeszcze bardzo dobrą czerwoną farbę zrobić, temże samem obeysciem co wyżej, s'o w pewney proporcji: to jest wziąwszy 2 łoty *Fernambuku*, $\frac{1}{2}$ kwarty winnego octu, $\frac{1}{4}$ łota hałanu, $\frac{1}{4}$ łota gumy Arabskiej i kwartę wody.

Woda gryszpanowa, inaczej zwana *kolor wodny*, dla tego, iż służy do oznaczenia na Mappie wod, iako to: rzek, kanałów, stawów i t. d. Sposób robienia tej wody jest następujący:

1. Utfukisz miarko pięknego dystylowanego gryszpanu ileby wystarczyło na czwartą część flaszki półkwartowej, przysyp z pół filizanki *cremor tartari* także dystylowanego. 2. To wsypawszy w flaszkę półkwartową, nalej wodą rzeczną lub deszczową nayczystszą, żeby szczyki flaszki nie dochodziło, na pół z octem winnym *biały zwany*, w którymby troche czystey gumy Arabskiej rozpuszczoney było. 3. Przetrzymaj ową flaszkę do dni 6, lub 8, w zimie przy ciepłym piecowym naywolnieyszym, w lecie na pogodnym słońcu. Co gęstszego osiadzie na dnie, a wierzchem będzie farba piękna i czysta, którą zleiesz w butelkę dobrze od kurzu wypłókaną. Powiedziało się, żeby dobierać pięknego gryszpanu, bo nie każdy bywa dobry, dla tego trzeba uważać, ażeby w nim nie było cząstek obcych.

Do zrobienia koloru wodnego, może też bydz użyty gryszpan zwany surowy, nierównie od pierwszego tanszy, ale taka farba nie tyle mieć będzie w sobie piękności co pierwsza. Robi się tak: 1. Do nowego garczka kwartowego, bierz się tyle gryszpanu surowego miarko utfuczonego, ileby potrzeba na $\frac{1}{4}$ część garczka, potem przysypawszy dwie szczypty

Żółtawo czerwonego miążko utłuczonego, nalewa się wodą deszczową lub śnieżną. 2. To wszystko na wolnym ogniu bez płomienia wygotować trzeba niemal do 4^{tej} części garuszka. 3. Wystudziwszy, wsączyć sok z cytryny iedney dobrze soczystey. 4. Przesfiltrować przez worek z bibuły podwoyney nakształt liyki zrobiony, zlać w czystą butelkę, i korkiem należycie zatkać.

Farba zielona: której tu bardzo małe będzie użycie, robi się z *gumiguty* przymieszawszy do niey wody gryzpanowey: oboch tych farb iednąż powinna być ilość.

Wszystkie pomienione kolory tęższe być mają, gdy się ich używa do wyciągania linii znajdujących się na *Mappie*, lecz gdy idzie o powleczenie czyli zalanie temiż kolorami placu iakowego *Mappy*, tak słabe być powinny, aby mało co różniły się od tśa samego papieru: każdy zaś kolor słabszym czyli bledszym uczynisz, gdy wlawszy koloru tyle, ile będzie potrzeba na tafelkę szklaną lub na papier czysty, rozrobisz go pędzlem umaczanym w wodzie tyle razy, ile tego będzie wyciągała potrzeba, to jest: póki farba do przyzwoitey bladeści nie przyjdzie: co łatwo zmiarkować można, robiąo tym samym pędzlem krysy na białym papierze. Nabierając w pędzel iakiego koloru, zawsze go wprzód tymże pędzlem zamieszać potrzeba, aby w zalewaniu iednostayność koloru mogła być utrzymana. Naostatek, na to zawsze pomnieć potrzeba, aby pędzel przed użyciem go do koloru należycie w czystey wodzie opłókać, zaś do wody gryzpanowey najlepiej jest mieć osobny gdyż ten kolor, iak inne łatwo psunie, tak też sam bardzo łatwemu zepsuciu i odmianie podlega.

2. O kreśleniu farbami linii znajdujących się na *Mappie*.

Wyciągając kolorami linie znajdujące się na *Mapie*, to ogólne prawidło zachować potrzeba: aby te,

które wyrażają na Mappie obwód czyli położenie przedmiotów mających wyniosłość na ziemi, iakie są budynki, drzewa, góry i t. d. były iak naciemney wyrażnione kolorem, gdy są ku lewemu albo też górnemu brzegowi Mappy obrócone: tężey zaś czyli grubiejsz, gdy ku prawemu i dolnemu tężey Mappy brzegowi będą podane. Przeciwnie: linie wyrażające na Mappie, położenie części mających wklęsłość na ziemi, iako to drogi, rzeki, kanały, rowy i t. d., wyrażają się tężey, obrócone ku lewemu i górnemu, cieniej zaś, które ku dolnemu brzegowi Mappy są podane. Nie jest tu miejsca okazać przy czyn tej odmiany w liniach, to tylko przydadz można: iż linie cieniej podług wyłożoney dopiero reguły zrysowane, oznaczać będą na Mappie, z których stron iakowy przedmiot jest od słońca oświecony, grubsze zaś, okazać będą które strony tegoż przedmiotu w cieniu zostają zakryte. Je razy więc na porę mówić się będzie o wyrażeniu cienia z przyzwyczajonyj strony; zawsze reguła dopiero wyłożona ma się rozumieć i zachować.

3. Sposob oznaczenia pomienionemi farbami rozmaitych części znajdujących się na Mappie.

Scieżka . . . oznacza się jedną linią tuszem kropkowaną, podług zakrętów ścieżki idącej. Potem wzdłuż linii kropkowanej, z strony przyzwyczajonyj, daje się tuzem strych cienki czyli liniyka, wzdłuż ścieżki wyrażająca. Widzieć można na Mappie *Pulkowa Tab: 2. ścieżkę Cc*:

Droga . . . wyraża się dwoma liniami tuszem kropkowanemi, tak iak widzieć się daje na Mappie *Bielan Tab: 3. droga rsuvvxxxz*, albo *tabcdefgzh*: tudzież na Mappie *Pulkowa Tab: 2. droga AnossH*, i na tyłu innych na każdej prawie Tablicy znajdujących się. Po wyrażeniu krawędzi czyli brzegów drogi, daje się tuzem wzdłuż strony przyzwyczajonyj liniyka ciągła, z temiż samemi có i brzeg drogi zakrętami.

I tak na *Mappie Bielani*, podług tego co się dopiero powiedziało *Nro 2*, na drodze *zyxxx*, liniyka owa dana jest przy brzegu górnym, na drodze zaś *zb*, przy brzegu lewym.

Można też drogę wyrazić w ten sposób jak wyrażona jest droga *M z S*, tudzież na teyże *Figurze* droga przy *J*, a *Tab: 6. Fig: 57* droga *AC*, i inne.

Dla uczynienia drogi wybitniejszą od innych części *Mappy*, możnaby po wyrażeniu brzegów, całą ię wewnątrzną płaszczyznę powlec kolorem ziemnym albo rudawym, ale tak słabym aby mało to od tła papieru różnił się: potem zaś tymże samym trochę cięższym kolorem z strony przyzwoitey dać pędzlem sztrych gruby, szerokością swoją całą część drogi zajmujący. Kolor ziemny robi się z tuszu przymieszawszy do niego bardzo małą odrobinę *Fernambuku*. Kolor zaś rudawy, daje *Guniguta* z *Fernambukiem* pomieszana.

Ulica... tym samym sposobem wyraża się co i droga: Jeżeli drzewem jest wysadzona, oznacza się tak, jak *Tab: 2. Fig: 23*, ulica *EL*, i druga środkiem prawie po lewéy stronie teyże *Mappy* idąca, a iędnym swym końcem do ściany *ONM*, przypięta: albo *Tab: 7. Fig: 68*, ulica *JN*. Jeżeli byś ulica zamknięta była kobylicami, można ją tak wyrazić, jak wyrażona jest na *Mappie Bielani* ulica *SP, PO*.

Łąki... Dla oznaczenia łąk robią się tuszem i piórem cienko zaciętym drobniuchne liniyki, albo raczej kreski prostopadłe do podstawy czyli do długości, albo co jednoż jest, do brzegu dolnego *Mappy*. Tym sposobem zarobiony jest na *Mappie Pul-* *Tab: 2*
kowa plac, na którym znajdują się litery *C, r, r, r, E, m*, tudzież (teyże *Tab: Fig: 30*.) plac środkowy *ABCDEFGG*, na którym *Stolik* mierniczy jest wyrażony, i *Tab: 6. Fig: 57*, ten plac, na którym znajdują się litery *S, R, T, m, m, m*, tudzież na innych prawie wszystkich *Figurach*.

Pola czyli *grunta uprawne*... wyrażają się tak jak na *Tab: 6. Fig: 57*, zarobiony jest plac *BCDGOPQ*. To jest: naprzód miejsce to, na którym ma być wyrażone *grunta uprawne*, dzieli się na rozmaite

czteroscienne, albo takie iakie wypadną różn^ey wielkości kawałki. Potem piorem cienko zaciętem robią się w każdym z owych kawałków zagony, liniami tuszem kropkowanemi, równoległemi względem siebie, tak iak na wzmiankowan^ey dopiero Tablicy, tudzież na Tablicy 107^ey. i na innych widzieć się daie.

Góry, Pagórki, i wszelkie spadzistości. . . . Lubo plan ogólnie wzięty samę tylko poziomą, czyli horyzontalną płaszczyznę przed oczy wystawia; iednakże dia tem dokładniejszego i łatwiejszego rozeznania miejsce równych od spadzistych; wszelkie trafiające się pagórki, góry, lub inne nierówności ziemi, wyrażać się zwykły pewnemi kreskami, które kiedy tego pochyłość wymaga, nieco się krzywią i od najwyższego miejsca, gdzie są najwyższe i najwybitniejsze, aż do spodu góry co raz sfabieją, a nakoniec zwolna całkiem nikną. W czem na to uważać należy, aby położ^eniejsze wzgórczki sfabszemi i rzadszemi, przykrzejsze tęższemi i gęstszemi oznaczyć kreskami, aby przez samo na nie spojrzienie, ile tylko rozeznąć można byfo, która góra znacznie od drugiey jest wyższa lub niższa. Zaprzec tego nie można, że doskonałe wyrażenie na Mapie gór i pagórków, nieco zamyka w sobie trudności, tę atoli łatwo przełamać może usilne ćwiczenie się i przypatrywanie góróm i pagórkóm wyrażonym na Tablicach tej Książki: I tak (Tabl: 1.) na Figurze 42, góra *CD*. Fig: 38. i 44. góry *AB*, *AB* Fig: 40. i 46. pagórki *D*, i *C*. (Tabl: 3.) na Mappie *Bielan* pasmem ciągnące się pagórki przy *bzyx*, i na Figurze 31, góra przy *B*. (Tab: 7. Fig: 68.) góry i pagórki *E, F, R, O, S, G, H, H*. Widzieć ie także można (Tabl: 2.) na Fig: 27, i 29. tudzież (Tabl: 1.) Fig: 2. i 13. iako też na Tablicy 107^ey, góra pod liczbą 5.

Drzewa . . . wyrażają się w ogólności tak iak się na Tablicach widzieć daia: wczem tego mocno przestrzegać należy, aby tak wierzchy czyli iak zowią kapelusze drzew, iako też ich pnie były prostopadłe do podstawy czyli do dolnego brzegu Mappy:

tudzież aby kreski czyli liniyki, które przy końcach pniów dają się od ręki lewej ku prawej, wyrażać cień od drzewa rzucony, były równoległe do tegoż brzegu Mappy. W szczególności zaś świerczy-
na czyli świerki mogą być oznaczone tak, jak na Tabl: 8. pokazuje Fig: 86. *Lasy* . . . oznaczają się tak jak, widzicie na Mappie *Bielan*, tudzież na Tab: 7. Fig: 68 i na Tablicy 10. *Gęstwina* . . . wyraża się tak jak na Figurze 30. Tabl: 2. przy CDE *Krzaki* . . . tym samym sposobem wyrażają się co i drzewa, tylko że bez pniów, ale zaraz pod wierzchami czyli główkami ich, dają się od ręki lewej ku prawej, kilka kresek równoległych do brzegu dolnego Mappy, wyrażać one będą cień krzaczkom przyzwoitą. Na-
ostatek pomiędzy drzewami robią się trawki tak, jak się o nich, mówiąc o Łąkach, powiedziało, a co łatwo z Tablic miarkować można.

Bagna . . . Dla zarobienia na Mappie miejsc wy-
rażających położenie bagna: robią się naprzód tuszem, przy pomocy dobrze zaciętego pióra, liniyki jak można najdelikatniejsze, równoległe tak względem siebie iako też względem dolnego brzegu Mappy: a któreby ułożeniem swoim rozmaite formowały zygzaki: Po zakończeniu zygzaków, dają się czasem tak, jak na łąkach, trawki tu i owdzie rozrzucone, a jeźliby na bagnie znajdowały się krzaczki jak pospolicie by-
wa, tedy i te wyrazić potrzeba tak, jak się wyżej o nich powiedziało. Wyłożonym dopiero sposobem zarobiony jest: *naprzód*, (Tabl: 1. Fig: 9.) plac na którym znajdują się litery *ABR*. *Powłóka*, (Tabl: 2.) na Mappie *Palkowa*, plac, którego się końcami swemi dotykają linie prostopadłe wyprowadzone z punktów *o, o, o, o*, linii *DC*. *Potrzenie*, (Tabl: 4. Fig: 43.) plac zawarty między liniami *Bc, Ba*: tudzież na Fig: 36, i 44. *Poczwarte*, (Tabl: 7. Fig: 68.) plac przy *M, i C*, zaś (Tab: 5. Fig: 49.) plac w pośrodku będący.

Rzeki i wszelkie wody . . . 1. Oznaczywszy brzegi rzeki dwoma tuszowemi liniami podług zakrętów brzegu idącemi, potem zaś wyraziwszy spadzistość brzegów kreskami takimi, iakie na Tabl: 3. Fig: 33-

dają się widzieć przy brzegu dolnym CDE , FGH , i przy brzegu gornym $ABDEFG$, całe łożysko czyli koryto rzeki zalewa się tuszem tak słabym, aby bardzo mało różnił się od samego papieru. 2. Po wyschnięciu danego tfa, daje się tym samym lub trochę mocniejszym tuszem wzdłuż brzegu przyzwoitego, strych czyli pasek z temiż samemi co i brzeg zakrętami, grubszy lub cieńszy podług szerokości lub wążkości koryta rzeki. Strych takowy widzieć się daje na Figurze 40. Tabl: 4. przy brzegu lewym, zaś na Fig: 39. przy brzegu gornym 3. To wykonawszy całe tfo tuszowe czyli koryto powleka się znowu wodą grysipanową ani zbyt słabą, ani zbyt tęgą: tak będzie rzeka przyzwoicie, a bez wielkiej pracy oznaczona na Mappie. Podobnymże sposobem chcąc wyrazić inną jakąkolwiek wodę jakoto np: (Tabl: 4. Fig: 43.) staw $BDBd$, tedy obwódwszy brzegi jego linią tuszową podług krętości idącą, i wyraziwszy spadzistość brzegu kreskami takimi o jakich mówiąc o rzecze wspomniano się, a co na teyże 43. Figurze widzieć się daje; naprzód plac stawu zalewa się tuszem, a potem wodą grysipanową, też same co i względem rzeki ostrożności zachowując.

Piaski . . . oznaczają się kropkami tuszowemi, tak iak widzieć się daje (Tab: 6: Fig: 57.) przy literze f .

Grobła . . . wyraża się czterema liniami prostemi względem siebie równoległemi, które przeto trzy oddzielne place będą między sobą zawierać: plac średni oznacza szerokość grobli, dwa zaś inne poboczne oznaczają pochyłość czyli spadzistość teyże grobli. Oba te ostatnie place wyrażające pochyłość zarabiają się takimi kreskami iakie (Tabl: 4.) na Fig: 41. wzdłuż linii CD , zaś na Figurze 43. wzdłuż linii AB , widzieć się dają. Sama zaś grobla może być tak oznaczona kolorem iak się powiedziano o drodze.

Mosty . . . wyrażają się tuszem tak, iak wyrażone są (Tabl: 4.) na Fig: 4. i 39. Mostki zaś tak iak na Mappie *Bielan* (Tab, 3.) wyrażony jest mostek

przy *s*, i drugi w pośrodku linii *OP*. Tak mosty iako i mostki, gdy są drewniane, kolorem żółtym albo drewnianym; gdy zaś murowane, kolorem czerwonym powlekają się, ale zawsze iako najsłabszym.

Budynek . . . 1. Jeżeli sam tylko obwód czyli ściany budynku są na Mappie wyrażone, iak np: (Tab: 2.) Fig: 30, budynki przy *A*, i Fig: 27. budynki przy *B*, iako też na Mappie *Pulkowa*, i na innych Tablicach; natenczas wyciągnąwszy ściany budynku liniami ruzowemi, cieńszemi i grubszemi podług tego co się powędziało pod liczbą 266, cały plac między ścianami zawarty powleka się kolorem czerwonym, gdy jest budynek murowany; gdy zaś drewniany, kolorem żółtym, przymieszawszy do niego odrobinę farby czerwonej. Farby do zalewania użyte powinny bydź iak najsłabsze.

2. Jeżeli prócz ścian budynku jest ieszcze oznaczone położenie okien, drzwi, i t. d. w tym razie ściany wyrażają się dwoma liniami podług szerokości tychże ścian względem siebie równoległemi, iak np: (Tab: 1. Fig: 19) budynek *ABCD*, i t. d. potem zaś nie plac między ścianami zawarty, ale place grubość ścian oznaczające zalewają się cięższym kolorem, drewnianym lub czerwonym, podług tego iak będzie wyciągana potrzeba,

3. Częstokroć budynek wyraża się tak. iak zwierzchu wygląda, to jest: wyrażają się zafamania czyli kształt dachu, iak np: (Tab: 1. Fig: 10.) budynek *mn*, Fig: 9. budynek przy *B*, Fig: 15, także przy *B*, Fig: 18. przy *A*, i *B*, iako też na innych Tablicach widzieć się daie.

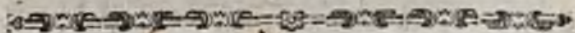
Kościół . . . wyraża się tym samym sposobem co i budynek, prócz tego w pośrodku wewnętrznego jego placu, robi się krzyż kolorem cięższym żółtym albo czerwonym.

Młyn . . . wyraziwszy budynek sposobem dopiero wyłożonym, robi się przy nim kołko takie, iakie na Tablicy 10. obok liczby 13, tudzież przy literze *T*, widzieć się daie.

Płoty . . . wyrażają się liniami pojedynczemi tuzem, albo kolorem żółtym lub drewnianym zrysowanemi. Parkany i mury wyrażają się tak, jak się pod liczbą 284, o budynku powiedziało.

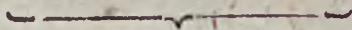
Ogrody . . . najłatwiejszy sposób wyrażenia ogrodów jest, powlec je kolorem zielonym ani zbyt tęgim, ani bardzo słabym.

Naostatek po zarobieniu rzeczy znajdujących się na Mappie, robi się na niej Podziałka przyzwoita, tudzież naznacza się magnesowéy Igiełki kierunek, iako to na Tablicy 2. na Mappie *Pulkowa*, zaś na Tablicy 3. na Mappie *Bielan*, tudzież na Tablicy 10. widzieć się daie.



R O Z D Z I A Ł V.

1. *O wynaydowaniu pola czyli powierzchni Gruntów:*
 2. *O Łanach.*



I.

JAko do wyznaczenia długości lub szerokości Gruntu, albo ogólnie mówiąc, do wyznaczenia linii, używa się miary podłużnéy czyli liniowéy, iako to sznura,

pręta, łokcia, stopy, i t. d; tak do: mierzenia pola czyli: powierzchni Gruntów, używa się kwadratu wiadomey iakięy miary, iako to kwadratowego sznura, kwadratowego pręta, kwadratowego łokcia i t. d. to jest: kwadratu, którego bok każdy ma długości na ieden sznur, na ieden pręt, na ieden łokieć i t. d.

Wymiar powierzchni Gruntów powinien pokazać, wiele sznurow, prętów, lub łokci kwadratowych (a zatem wiele Morgów, Włók czyli Łanów, o których niżej powiemy) Grunt w sobie zamyka.

Grunta po części są regularne, które się w prostej lub prawie w prostej linii ciągną, a po części nie regularne, to jest takie, których obwód, z krzywych i wyfuniętych, lub wfuniętych linii czyli klinów, składa się: tak tych, iako i tamtęch obrachowania sposoby, następujące ukażą prawidła.

§. 73. Sposoby obrachowania Gruntów regularnych.

Kwadrat. Aby znaleźć pole Kwadratu; trzeba licząc oznaczającą długość boku iednego, rozmnożyć przez siebie, *Np:* gdyby bok ieden Kwadratu zamykał miar długości 345; te rozmnożone przez siebie,

to jest: 345×345 , dadzą pole Kwadratu 119025 miar kwadratowych.

Ponieważ w miarach podłużnych (podług §. 2.) Sznur mierniczy zamyka Łokci 75. Pręt Łokci 7 i pół; Łokiec stoć półłokciowych 2; Stopa ćwierci 2; Cwierć caliów 6 cal linii 12; zatem..

Sznur kwadratowy ma łokci kwadratowych	-	-	5625.
Pręt kwadratowy ma łokci kwadratowych	-	-	50 $\frac{1}{2}$.
Łokiec kwadratowy ma stoć półłokciowych kwadratowych	-	-	4.
Stopa kwadratowa ma ćwierci kwadratowych	-	-	4.
Cwierć kwadratowa ma caliów kwadratowych	-	-	36.
Cal kwadratowy ma linii kwadratowych.	-	-	144.

O Miarach liniowych stosownie do podziału dziesiętne czyli na części dziesiętne (Decimales.)

Ponieważ stosowanie, podług § 2go, miar połowych do Łokcia, czyni rachunek znużny i pracowny, w tenczas osobliwie gdy przy obrachunku pła-szczyzny Gruntów, zdarzy się mnożyć lub dzielić sznury, Pręty, Łokcie, i Półłokcie, przez Sznury, Pręty Łokcie i t. d; przeto Jeometrowie trudność tę ułatwiając, starali się podział miar większych połowych, iakie są Pręt i Sznur, przystosować do podziału dziesiętne: który nic innego jest, tylko dzielenie jedności iakiej głównicy na dziesięć części

coraz mniejsze. *Obacz Rozdział Arytm: dla Szkół Narod: i Naukę Matematyki dla Korpusu Artylleryi Koronnéy*

Podział na części dziesiątne w praktyce Matematyki w wielkie używanie wzięty, wrachunkach jest najwygodniejszy: każdy się o tym z następującego wykładu przekona.

A naprzód: zaczynając od głównéy miary Polowéy to jest od sznura, ten ponieważ już ma swoje części dziesiątne, bo jako się w §. zgim powiedziało, dziesięć prętów w sobie zamyka, nowego zatym podziału dziesiątnego niepotrzebuie.

*Powtóre Pręt uważany stosownie do Łokcia lubo zamyka w sobie Łokci 7 i pół, Jeometrowie atoli dzielą go na 10 części równych; każda zatym z tych dziesięciu części zamyka w sobie 3. ćwierci Łokcia czyli całów 18: każda nadto nazywa się u nich *Pręcikiem*, a czasem *Stopą*, lecz z przydanyim wyrazem, *Jeometryczną*, dla rozmnożenia iéy od téy *Stopy*, która powszechnie za półłokcia czyli za dwie ćwierci albo za całów 12. brać się zwykła. Ten to podział Pręta, na 10. części równych czyli na 10. pręcików, jest przyczyną, iż Mechanicy Warszawscy w Łańcuchach miernicznych, które pospolicie 5. prętów w sobie zamykają, każdy Pręt z 10 żelaznych pręcików składają, a każdemu pręcikowi, z połowami dwóch ogniów czyli łódek, przykońcach każdego pręcika będących, dają długości 3 ćwierci łokcia czyli całów 18. Trzeba zawsze dobrze na to pamiętać, że co innego jest *Stopa pospolita*, a co innego *Stopa Jeometryczna*, czyli *Pręcik*, bo tamta półłokcia a ta 3 ćwierci Łokcia w sobie zamyka.*

*Powtóre: Podobnież lubo Pręcik stosownie do Łokcia podług tego co się dopiero powiedziało, zamyka w sobie całów 18, ten jednak uważają Jeometrowie jak gdyby był na 10 równych części podzielony, i każdą z tych części nazywają *Ławką*. Jako zaś Pręcik zamyka w sobie $\frac{3}{4}$ Łokcia, tak *Ławka* wynosi $\frac{3}{4}$ Łokcia czyli $1\frac{3}{4}$ cala.*

Naostatek chcąc mieć części mniejsze od Ławki, można ją znów uważać jak gdyby z 10 równych

częstek złożoną; z których każda nazywałaby się Ławeczką. Jako że Ławeczka jest dziesięć razy mniejsza, od Łokcia, tak też stosownie do Łokcia dziesięć razy mniej wynosić będzie niżeli wynosi Ławka. A że Ławka zamyka 25 Łokcia, zatem Ławeczka czynić będzie 250 Łokcia, czyli 2 1/2 linii.

Podobny podział możemy i dalej podzielić, ale i ten ostatni, to jest podział na Ławeczki w pomiarze grantów nie jest używany, przeto go w dalszej osnowie zupełnie zamierzamy, a o samych tylko sznurach, Prętach, Pręcikach i Ławkach wspominać się będzie. Z tego miar podłużnych podziału na części dziesiątne, gdy się jawnie widzieć daie, iż Sznur Prętów 10, Pręt Pręcików 10, a Pręcik Ławek 10 w sobie zamyka, będą zatem następujące.

Poddziały sznura mierniczego, w częściach dziesiątnych.

		Ławek	
		1. Stopa czyli Pręcik	10.
1. Pręt		10.	100.
1. Sznur		10.	1000.

Znamiona, do oznaczenia miar dziesiątnych używane, są następujące. Znamie Sznurów, jest zero czyli (0) nad liczbą sznurów położone. np: 4⁰. Prętów, kreska jedna czyli (1) także nad liczbą Prętów położona, np: 7¹; takich kreszek dwie są znakiem Pręcików np: 8¹¹, zaś trzema takimiż kreskami oznaczają się Ławki np: 6¹¹¹. Chcąc zatem napisać 8 Sznurów, 3 Pręty, 4 Pręciki, i Ławek 7, wyrazisz tak, 8^{0 3¹ 4¹¹ 7¹¹¹, zamiast kładzenia wszystkich zna-}

ków, dosyć jest, położywszy znak nad sznurami, położyć znak drugi nad gatunkiem miary ostatnioy: temuż gatunkowi przyswoity. I tak przykład powyższy może być wyrażony w sposób następujący: $8^{\circ} 37''$.

2. Pamięwaj w podziale miar na części dziesiątne, każda miara wyższa względem niższej następującej, iakotż każda niższa, względem wyższej poprzedzającej dziesiątny zachowuje stosunek; Stąd oczywiście wynika, iż bez użycia mnożenia, każdy gatunek miary wyższej obróci się na gatunek miary niższej następującej, gdy do pierwszego jedno zero czy o przydamy. I tak np: w Tablicy powyższej, 1 sznur obrócisz na pręty, gdy do liczby 1 przydasz jedno zero od ręki prawey; obrócisz na stopy, gdy do prętów 10 przydasz drugie zero, albo co jednoż jest, gdy do sznura jednego przydasz dwa zera czyli 00. Tak też 2 sznury dają 20 prętów, 200 stóp, 2000 fawek i t. d: tudzież 14 Sznurów równa się 140 prętom, 1400 stopom, 14000 fawkom i i. d. Jedno zatem jest powiedzieć 14 sznurów, co 140 prętów, albo 1400 stóp, albo naostatek 14000 fawek.

Z równaż łatwością gatunek miary niższej przeprowadzisz do gatunków wyższych poprzedzających, gdy na każdy poprzedzający jeden znak liczebny odłączysz. I tak np: w Tablicy powyższej, 1000 fawek równa się 100 stopom, 100 stóp równa się 10 prętom, a 10 prętów jednemu sznurowi. Podobnie 3462 fawek, równa się 346 stopom i fawkom 2, zaś 346 stop i fawek 2, równa się 34 prętom, 6 stopom, i fawkom 2: a 34 prętów, 6 stóp, fawek 2, czyni 3 sznury, 4 pręty, 6 stóp, fawek 2, czyli $3462''' = 3^{\circ} 4', 6'', 2'''$. Gdyż podług tego co się dopiero powiedziało:

3. Sznury czynią fawek	-	3000.
4. Pręty czynią fawek	-	409.
6. Stop czyni fawek	-	60.
Do których przydawszy fawek	-	2.

Summa wyniesie fawek 3462.

Dla podobneyż przyczyny $27503''' = 27^{\circ} 5'. 0'' 4'''$

Gdyby bok Kwadratu, o którym na początku tego Paragrafu mówiliśmy, zamykał miar podłużnych 10, powierzchnia jego wynosiłaby 100 miar kwadratowych.

1. Ponieważ sznur dzieli się na prętów 10, pręt na stóp 10, stopa na 10 fawek, sznur przeto kwadratowy będzie zawierał prętów 100, pręt 100 stop kwadratowych i t. d. Tak więc miary powierzchni czyli co jednoż jest miary kwadratowe, stokrrotny zachowują stosunek, albowiem 100 małych Kwadratów jeden Kwadrat w wyższym gatunku czynią, iako np: 100 stóp jeden pręt, 100 prętów jeden sznur kwadratowy składają. Sznur więc Kwadratowy w częściach dziesiątnych będzie miał następujące kwadratowe:

		Poddziały:		Fawek Kwadr:	
		1. Stopa czyli Prę- cik Kw:		100	
1. Pręt Kw:		100	10000	10000	
1. Sznur Kwadrat:		100	10000	1000000	

2. Stąd wynika *naprzód*, iż aby miarę kwadratową gatunku wyższego obrócić na gatunek niższy następny, dosyć jest przydać dwa zera do owego gatunku pierwszego. Tak np: jeden sznur kwadratowy równa się 100 kwadratowym prętom, albo 10000 kwadratowym stopom czyli 1000000 fawkom, iako to na poprzedzającej Tablicy widzieć się daie, a z natury mnożenia jest oczywiste.

Podobnież z sznury Kwadratowe daią 200 prętów, 20000 stop, 2000000 ławek, iako też 56 kwadratowych sznurów równa się 5600, albo 560000'', albo 56000000''.

Wynika *powtore*, iż mając liczbę oznaczającą wymiar powierzchni w miarach Kwadratowych niższego gatunku, tę na wyższe gatunki obrócisz, gdy na każdy, dwie cyfry czyli dwa znaki liczebne odejmiesz, postępując od ręki prawey do lewey. Widzieć to można w poprzedzającej Tablicy, gdzie 100000 Ławek równa się 10000 stopom, 10000 stop, 100 prętom, to jest jednemu sznurowi Kwadratowemu.

Podobnież gdyby powierzchnia zawierała 3654296 ławek kwadratowych; podług reguły wspomnioney oddzieliwszy od ręki prawey do lewey, dwa znaki liczebne; będziesz miał 36542 stóp, i 96 ławek kwadratowych.

Odfaczywszy znowu dwa znaki liczebne, od 36542 stóp, będziesz miał 365 prętów, 42 stóp, i 96 ławek kwadratowych

A Gdy jeszcze odfaczyś dwa znaki liczebne od 265 prętów, będziesz miał całkowitą powierzchnią w gatunkach wyższych 3°, 65', 42'', 96''.

Tymże samym sposobem powierzchnia zawierająca 74053005'' kwadratowych, na wyższe gatunki obrócona, zawierać będzie 74°05' 30'' 05''', albo też 74° 5' 30'' 5''.

3. Tu wszystko dobrze zważywszy każdy łatwo wniesie, iż dodając albo też odciągając liczby oznaczające wymiar powierzchni, względ stokrotny zachować potrzeba w przenoszeniu gatunków: Niech mają być dodane powierzchnie 1sza 45° 62' 92'' 65'', 2ga 92° 98' 69'' 54'''. 3cia 64° 70' 37'' 8'' Summa ich będzie 203° 31' 98'', 57''.

Podobnież niech dane będą do odejmowania powierzchnie: 1sza 84° 95' 60''. 2ga 23° 99' 86''. Odciąwszy mniejszą od większey, reszta pozostanie 60° 95' 74''. Podobnież mając odejmować 35°, 85', 73'' od 97°, albo raczej od 97° 00' 00'' reszta pozostanie 61° 12' 27''.

Trzeba zawsze podpisywać znaki jednakowego gatunku jedno pod drugimi, tak iak w liczbach wie-

lorakich: a gdy liczby mające się dodawać lub odciągać, nie mają wszystkie jednakowych gatunków, wygodniey jest miejsca przerwane czyli próżne zerami dopełniać. Tak w ostatnim przykładzie odejmowania, cztery zera przydaño.

4. W mnożeniu i dzieleniu, trzeba naprzód liczby do jednego gatunku przyprowadzić, a to dodając przyzwoitą liczbę zerów: po odprawionym zaś mnożeniu i dzieleniu sposobem powszechnym, te same kreski położyć nad ostatnią cyfrą wieloczynu, albo też wielorazu, które znajdowały się nad ostatnimi cyframi w liczbach pomnożonych lub podzielonych. Np: gdyby przyszło mnożyć $3^{\circ}3'4''$ przez $2^{\circ}2'$; przyprowadziwszy mnożnika do jednego gatunku z mnożnym, przez dodanie jednego zera; mnoż $3^{\circ}3'4''$, przez $2^{\circ}2'0''$; czyli co jednoż jest, mnoż $334''$ przez $220''$, wieloczyn $84480''$ podzielony na wyższe gatunki, będzie $7^{\circ}34'80''$, albo też mnożąc $8^{\circ}4'6''$ przez $2'0''3''$ przyprowadź naprzód mnożnego do jednego gatunku z mnożnikiem, przez dodanie jednego zera: potem zaś mnoż $8^{\circ}4'6''0''$ przez $2'0''3''$, czyli $8460''$ przez $203''$, wieloczyn $1514380''$ w gatunkach wyższych równa się $1^{\circ}51'180''$.

Dzieląc $49^{\circ}53'88''80''$ przez $4^{\circ}0'0''8''$, czyli $49538880''$ przez $4008''$ wieloraz $12360'' = 12^{\circ}3'6''0''$, albo $12^{\circ}3'6''$;

Prostokąt. Dla znalezienia pola prostokąta $ABCD$, trzeba liczby oznaczające długość dwóch boków blizkich siebie, to jest podługę AB , i wysokość AC , rozmnożyć jedną przez drugą. Niech np: bok czyli wysokość AC , ma długości $2^{\circ}5'6''$; a bok czyli podługę AB , długości $3^{\circ}4'5''$, czyli $AC = 256''$, zaś $AB = 345''$, powierzchnia prostokąta $ABCD$, będzie $256'' \times 345'' = 88320$ stop kwadratowych, czyli, podzieliwszy wieloczyn na swe gatun-

Fig: 71
Tab: 7.

ki; będzie $8^{\circ}83'20''$, to jest 8 sznurow, 83 pręgow, i 20 stop kwadratowych.

Wiedząc, że powierzchnia prostokąta zawiera np: $8^{\circ}83'20''$ kwadrat: że podstawa AB ma długość $3^{\circ}4'5''$; dojdiesz tak łatwo jest wysokość tegoż prostokąta, gdy powierzchnią tego $88320''$ podzielisz przez $345'$, to jest przez podstawę AB : i tak wysokość AC , będzie $88320''$

$$\frac{88320''}{345''} = 256'', \text{ czyli } 2^{\circ}5'6''.$$

Podobnie podstawa AB , będzie $\frac{88320''}{356''} = 345''$, czyli $3^{\circ}4'5''$.

Równoległobok pochyłokątny (obliquangulum.) Trzeba naprzód, od boku przeciwległego podstawie, jak tu od boku NM , spuścić prostopadłą MY , na podstawę KL , przedłużoną, gdy tego będzie wyciągała potrzeba: potem zmierzylży podstawę KL , i wysokość MY , trzeba liczbę miar podstawy, rozmnożyć przez liczbę miar wysokości. Np: podstawa $KL = 6^{\circ}0'5''$, wysokość $MY = 9'5''4'''$, powierzchnia zamykać będzie $5771700''' = 5^{\circ}77'17''$

Tabl: 8.
Fig: 79

Trojkąt. Gdy grunt klinem wychodzi, to jest, ma figurę Trojkąta, jak np: (Fig: 78. Tabl: 8.) Trojkąt HJK , aby mieć powierzchnią jego, trzeba na podstawę HK , spuścić od wierzchołka Trojkąta prostopadłą JL , potem rozmnożyć podstawę przez wysokość, i wziąć połowę tej mnogości. Niech wysokość Trojkąta ma $256''$: a podstawa $428''$, powierzchnia mieć będzie

$5^{\circ}47'84''$, to jest połowę mnogości $109568''$, pochodzącej z $256''$ przez $428''$.

Taż łama jeszcze mnogość, czyli powierzchnia Trójkąta wyniknie, mnożąc podstawę przez połowę wysokości, to jest: $428'' \times 128'' = 54784''$, albo wysokość przez połowę podstawy, to jest: $256'' \times 214'' = 54784''$.

Podzieliwszy powierzchnię Trójkąta przez połowę wysokości, to jest: $\frac{54784''}{128''}$ wieloraz $428''$ oka-

że długość podstawy: przeciwnie, podzieliwszy powierzchnię Trójkąta przez połowę podstawy, czyli $\frac{54784''}{214''}$ wieloraz $256''$ będzie długością wysokości.

Różnobok (Trapezium.) Chcąc mieć powierzchnię gruntu mającego dwie tylko ściany względem siebie równoległe, jak na Fig: 74. Tabel: 8. widzieć się daie, trzeba naprzód od jednego z boków równoległych wystawić linią prostopadłą, przeciągając ją aż do spotkania się z bokiem przeciwnym, taka tu jest prostopadła gc : trzeba potem dodadź z sobą oba boki równoległe ad, bc , wziąć połowę tęj summy, i rozmnożyć ją przez prostopadłą gc .

Niech w takowym czworokącie $abcd$, boki równoległe będą:

$$bc =$$

$$bc = 194''.$$

$$ad = 786''.$$

A zatem Summa	980''.
Połowa tej summy	- 490''.
Pomnożona przez wy-	
fokość gc	- 195''.

Pokaże wewnętrzną róż-
ległość pola miar
kwadratowych - $95550'' = 9^{\circ}55'50''$.

Gdy ściany równoległe eb , da , prostopa-
dłe są do iednej z dwóch ścian nierówno-
ległych, iak tu do ściany ab ; na ówczas
nie potrzeba wystawiać linii prostopadłej
między dwoma ścianami równoległemi,
lecz tylko ściana ab , przemierzona być
powinna, ponieważ prócz tego ta ściana
równa byłaby linii prostopadłej, między
dwoma równoległemi ścianami cb , ad , wy-
ciągnioney.

Mając wiadomą powierzchnią Różnoboku $9^{\circ}55'50''$, indziej wiadome dwa boki równoległe
ieden $bc = 194''$, drugi $ad = 786''$, znajdziesz wysokość
 gc ; podzielwszy powierzchnią przez połowę summy
 $95550''$
dwóch boków równoległych, to jest $\frac{95550''}{490''} = 195''$.

Podobnież, gdyby powierzchnia Różnoboku zawie-
rała $9^{\circ}55'50''$ kwadratowych, a podstawa $ad = 786''$,
zaś wysokość $gc = 195''$; abyś znalazł ważność boku
drugiego równoległego bc , podziel powierzchnią Ró-
żnoboku przez połowę wysokości jego: albo też po-
wierzchnią podwoioną dziel przez całą wysokość:

potem gdy od wielorazu odejmiesz bok równoległy wiadomy, reszta pozostaje będzie ważnością boku

drugiego równoległego niewiadomego: np: $\frac{95550''}{\frac{1}{2} \times 195''} =$
 $\frac{191100''}{95''} = 980''$, a że bok $ad = 786''$, więc bc , będzie 194''.

W Różnoboku pośowa summy dwóch boków równoległych jest średnią arytmetycznie proporcjonalną między temiż dwoma bokami. Co łatwo zmiarować każdy wiedzący, co to jest pomiesiona średnia proporcjonalna, i tak się wynajduje. Wszystkie te uwagi będą wielce potrzebne w Rozdziale następującym.

Wielokąty foremne : (Poligona regularia.)
 Ponieważ w każdym wielokącie foremnym boki są równe, i wszystkie prostopadłe ze środka wywiedzione są także równe; uważając go więc iako złożony z Trójkątów mających wierzchołki swoje w środku; mieć będziesz powierzchnią jego, rozmnożywszy jeden bok przez połowę prostopadłej, a potem mnogość wypadłą, przez liczbę boków, albo co na jedno wychodzi, rozmnożywszy obwód wielokąta przez połowę prostopadłej.

I tak gdyby bok Pięciokąta był 12', a wysokość 10'; obwód jego będzie $12' \times 5' = 60'$: który pomnożywszy przez połowę prostopadłej, to jest przez 5, będzie powierzchnią 300. Podobnież gdyby bok Szesciokąta był 12', a wysokość 11'; ob-

Wód iego będzie $12 \times 6 = 72$, połowa iego, to jest 36 pomnożona przez wysokość, czyli przez 11', wieloczyn 396' okaże pole Szesciokąta.

§. 74. *Obrachowanie gruntów nieregularnych.*

Około wymiaru rzeczonych dorząd regularnych gruntów, mało jakośmy widzieli zachodzi trudności, lecz wiele jest gruntów nieforemnych i niekształtnych, których wymiar nie jest tak prosty.

Co się tycze takowych gruntów, wszystko od użycia dwóch praktycznych sposobów zawisło: *Popiernyze*, ażeby umieć krzywe linie z prostymi porównać, to jest: gdy obwód gruntów ma różne wyłamki, czyli włunięte lub wysunięte kliny; w takowym razie należy brać miarę od oka, i od początku aż do końca ściany krętey taką linią prostą wyciągając, ażeby części tych wyłamek które po lewey stronie prostej linii przypadają, prawie tyle wynośły, co i części wyłamek na prawey stronie zostających się. Tym sposobem (Tabl: 8. Fig: 76.) wyciągnięta linią prosta mG , zrobła dwa załamki, jeden przy m , drugi przy G , które prawie są równe, a tem samem, co się z iedney strony od gruntu odbiera, to z drugiey strony nadgradze się onemuż: przeto zamiast krzywicy linii, średnia pomiędzy te wyłamki

idąca za ścianę gruntu wzięta i mierzona bydz powinna, *Powtóre.* W ten sposób krzywe linie porównawszy z prostemi potrzeba powierzchnią nieforemnych gruntów na kilka regularné, lub iakoby regularné czworokąty podzielić, które potem sposobami dopiero wyłożonemi wyrachowane, i razem zebrane, całą powierzchnią nieregularnego i niekształtnego gruntu pokażą. Podług tych dwóch prawideł postąpiwszy z Figurą 76, i używszy liczb znajdujących się przy iczy bokach; znajdziemy całkowitą powierzchnią 12866 prętów kwadratowych, czyli 128 sznurów i 66 prętów kwadratowych.

Ten sam sposób postępowania zachowany jest z Figurą 84^{ta}.

Wynajdując powierzchnią iakowéy nieregularnéy figury, częstokroć wygodnie jest zamknąć ją w kwadrat lub Prostokąt, tak iak na Tab: 7. Fig: 70 i 71. widzieć się daje: potem dopiero wymierzyszy na podziałce boki owego Prostokąta lub Kwadratu, znaleźć powierzchnią jego sposobem wyżej podanym: a jeżeli części iakie do figury należące nie były zajęte od boków Prostokąta; tedy owe części osobno obrachować i dodać do całkowitéy powierzchni potrzeba. Podobnie obrachować należy części od boków Kwadratu albo Prostokąta zajęte, a do figury wienależące, i odciągnąć ic od całkowitéy powierzchni tegoż Prostokąta lub Kwadratu.

§. 75. Sposoby arytmetyczne zamiany iednych Figur na drugie.

Naprzód daney Figury do zamienienia znajdź powierzchnią sposobami w poprzedzającym §. 74. wyłożonemi: Potem jeżeli Figurę daną chcesz zamienić na Trójkąt; dziel znalezioną powierzchnią przez połowę miar, które chcesz dać albo podstawię, albo wysokości Trójkąta, wieloraz pokaze długość albo wysokość, albo podstawy tegoż Trójkąta.

I tak np: gdyby powierzchnia Figury daney zamykała miar 1696, a potrzebaby ją zamienić na Trójkąt COF , którego by podstawą była część iakowa ściany CG , zaś dwie inne ściany CO, OF , aby wychodziły od punktu wyznaczonego O . Naprzód od punktu O , mającego służyć za wierzchołek kąta, spuść linią prostopadłą OD , na ścianę CG : prostopadła tak spuszczone będzie oznaczać wysokość Trójkąta szukanego COF . Powtóre, wymierzwszy spuszczonej prostopadłą DO , iak tu np: miar 32; podziel powierzchnią daną 1696, przez połowę owęj wysokości: to jest: przez 16: wieloraz 106 okaże żadaną długość podstawy szukanego Trójkąta: odmierzywszy więc na ścianie CG , od C do F , miar 106, gdy potém od punktu wyznaczonego O , wytkniesz liniie proste OC, OF , do końcow podstawy; będziesz miał daną figurę

zamienioną na Trojkąt, tężże samey co i ona powierzchni, gdyż 106 pomnożone przez 16 czyni 1696.

Jeżeli chcesz daną figurę zamienić na Prostokąt tężże samey powierzchni; podziel więc figury danej powierzchnią przez liczbę miar, które chcesz dać podstawię Prostokąta, wieloraz z dzielenia wypadający będzie wysokością tegoż Prostokąta. Co iakby na gruncie wykonać się miało, z poprzedzającego przykładu jest oczywiste.

Jeżeli naostatek, chcesz daną figurę zamienić na kwadrat; wyciągnij z niej powierzchnię kwadratowy pierwiastek, ten będzie szukanym boki kwadratu.

Im bardziey boki figury iakowey zbliżają się do równości między sobą, zachowując zawsze tęż samę powierzchnię; tem mnieyszy mają obwód, stosownie do placu między temiż bokami zawartego. Weźmy na plac iaki figury Prostokąta, mającego 18 fokci podstawy, a wysokości 2: powierzchnia tego placu wynosić będzie 36 fokci kwadratowych, obwód zaś zamykać będzie $18 + 18 + 2 + 2 = 40$ fokci dsugich. Weźmy znówu inny Prostokąt, którego by się boki mniej nieco różniły od siebie, niżeli boki pierwszego: dajmy np: że podstawa ma fokci 12, a wysokość 3, powierzchnia tego drugiego Prostokąta wynosić tyle, co i powierzchnia pierwszego, to jest: 36 fokci kwadratowych, ale obwód tego zamykać będzie 30, lko $12 + 12 + 3 + 3 = 30$ fokci dsugich: Gdybyś naś podstawię tegoż Prostokąta dał fokci 9, a wysokości fokci 4; powierzchnia zawierałaby iżnaw 36 fokci kwadratowych, obwód zaś tylko 26 fokci. Naostatek im bardziey boki tego placu zbli-

żać się będą do równości między sobą, zachowując zawsze tąż samą powierzchnią; tem obwód jego będzie mniejszy, tak dalece, iż obwód placu tego najmniejszym będzie (zachowując ścian cztery) wżenczas, gdy podstawa równa będzie wysokości. Jakoż dawszy podstawie i wysokości owego placu po łokci 6, będziemy mieli tąż samą powierzchnią co w trzech poprzedzających razach, to jest: 36 łokci kwadratowych, obwód zaś zmniejszy się do 24 łokci dśugich.

Uwaga ta może być wielce użyteczna do budowli gospodarskiej obeyscie składających, iakie są szopy, łamusy, magazyny, szpiklerze, wozownie, bragi, i t. d. ściany tych budowli im bardzięj zbliżać się będą do równości, zachowując zawsze tąż samą powierzchnią, tem mniejszy będą miały obwód, a tem samem mniej potrzebować się będzie materyalu do wystawienia czterech rzeczonych ścian.

II.

§. 76. O Łanach czyli Włokach.

Łan jest część Gruntu dśugosc i szerokosc swoią prawem opisaną mająca. Łan i Włoka niczem się od siebie nie różnią, tylko nazwilkiem, i co w niektórych stronach u nas nazywają Włoką, to inni zowią Łanem. Łany w kraju naszym pospolicię używane; są: dwa Frankonskie, ieden Teutoniki czyli Niemiecki, dwa Polskie, inaczey zwane Kmiecie, i Włoka Chełmińska. Specyfikacya pomienionych Łanow, wyięta z Protokołów Kancellaryi Referendaryi Koronney, w następujących Tablicach wykłada się.

We wszystkich Tablicach Łanów, przez ten wyraz w Kwadrat, rozumieć się ma wielkość powierzchni Łanu, w łokciach kwadratowych.

Łan Frankoński większy czyni Łokci.

Wzdłuż.	Wszere.	w Kwadrat.
3915.	217 i pół.	851512 i pół

Łan Frankoński mniejszy ma Łokci

Wzdłuż.	Wszere.	w Kwadrat.
3915.	174.	681210.

Łan Teutoński albo Niemiecki ma Łokci

Wzdłuż.	Wszere.	w Kwadrat.
4050.	180.	729000.

*Łan Kmiecy większy, z którego Kmie-
cie dzień w tydzień, podług Prawa
robić maig; liczy Łokci*

Wzdłuż.	Wszere.	w Kwadrat.
3024.	120.	362880.

*Łan Kmiecy mniejszy, z którego także,
podług Prawa, Kmiecie powinni odrabiać
dzień ieden w tydzień, ma Łokci*

Wzdłuż.	Wszere.	w Kwadrat.
1200.	96.	115200.

*Włoka Chełmińska przez Konstytucyę
1576 Roku do Mazowsza przyjęta;
liczy Łokci*

Wzdłuż.	Wszere.	w Kwadrat.
6750.	75.	506250.

Albo też: Włoka Chełmińska ma Mor-

gów	-	-	30.
Morg	Wzdłuż sznurów	-	3.
—	Wizera sznur	-	1.
—	W kwadrat sznurów	-	3.
<i>Czyli</i> :	Morg	Wzdłuż prętów	- 30.
—	Wizera	prętów	- 10.
—	W kwadrat	prętów	300.
<i>Albo</i> :	Morg	Wzdłuż łokci	225.
—	Wizera	Łokci	- 75.
—	W kwadrat	Łokci	16875.

Takowych Morgów 30, uczynią sznurów kwadratowych 90, albo Prętów kwadratowych 9000, czyli Łokci kwadratowych 506250, to jest: jedną Włokę Chełmińską.

Lubo w Tablicach pomienionych Łanów, wyłożyliśmy długość i szerokość ich Prawem opisaną: nie trzeba jednak rozumieć, iż Prawo koniecznie wyciąga, aby ów Łan lub też Morg taką zawsze miał swoją długość i szerokość: dosyć jest, żeby jakicykolwiek bądź figury część gruntu zwana np: Morgiem, zamknięła w sobie tyle łokci albo prętów kwadratowych, ile ich zamknięłoby pole prostokątne miające 225 łokci, czyli prętów 30 długości, a szerokości łokci 75 czyli prętów 10.

Łany poprzedzających Tablic redukując z Łokci kwadratowych na Morgi, Pręty, i Stopy czyli Pręciki; takowa między nimi dać się widzieć różnica.

	Mor- gi.	Prę- ty.	Prę- ciki
Frankoński większy ma -	50.	138.	-
Frankoński mniejszy -	40.	110.	40.
Niemiecki - - -	45.	60.	-
Kmiecy większy - -	21.	51.	20.
Kmiecy mniejszy - -	6.	248.	-
Włoka Chełmińska w Mazo- wszu - - -	30.	-	-
Morg - - - -	-	300.	-
Pręt kwadratowy - -	-	-	100.
Pręcik zamyka $\frac{1}{2}$ Łokcia			

Oprócz wspomnianych dopiero Łanów jest jeszcze Łan *in Actis Revisorum The-sauri Regni* opisany, także przed tym zwa-ny Chełmińskim, który w Województwie Krakowskim ma się znajdować, liczy

Wzdłuż Łokci 6750.

Wszérz Łokci 225.

W kwadrat 1518750 Łokci, a Morgów 90.

W Sieradzkim Województwie *Zreb* czy-
li *Zrzebie* tak zwane, wypada na Łan
Teutoński czyli Niemiecki wyżey opisa-
ny: a to podług Dekretów Starostwa So-
kolnickiego, dnia siódmego Czerwca Ro-
ku 1778, i Klonowskiego, dnia trzynaste-
go Października, Roku 1762.

Oprócz miar podługnych wyżey opisa-
nych, częstokroć w pomiarze gruntów u-
żywane są inne, iako to: *Miara*, *Laska*,
Wierzbca. Z tych pierwsza, to jest *Mia-
ra*, zamyka łokci długich 14 i pół, zaś

Laska, iako też Wierzbca zawierają po łokci długich 15.

Sposoby redukowania miar kwadratowych, iednych na drugie.

1. *Redukowanie Łokci kwadratowych do stóp Jeometrycznych kwadratowych, i przeciwnie.*

Ponieważ łokieć podłużny zamyka w sobie ćwierci 4, te zaś ćwierci 4 rozmnożone przez siebie czynią ćwierci kwadratowych 16; a każda stopa Jeometryczna zawiera w sobie ćwierci łokcia długich 3, które także rozmnożone przez siebie czynią 9; przeto gdy będą dane Łokcie kwadratowe do redukowania na stopy Jeometryczne kwadratowe, trzeba dane łokcie kwadratowe pomnożyć przez ćwierci kwadratowe łokcia, a wieloraz z tego pomnożenia wynikający podzielić przez ćwierci kwadratowe stopy Jeometrycznej, to jest przez 9. Np: w Morgu znajdzie się łokcie kwadratowych 16875: tę sumę mnożę przez 16, wieloczyn będzie 270000, który podzieliwszy przez 9, wypadnie summa stóp Jeometrycznych kwadratowych 30000. Z tych (podług tego co się opowiedziało w §. 73.) ujęwszy dwa zera, reszta pozostała da Prętów kwadratowych 300, a Sznurów kwadratowych 3. Przeciwnie, mając stopy Jeometryczne kwadratowe do redukowania na łokcie kwadratowe, trzeba dane stopy kwadratowe pomnożyć przez 9, a tak pomnożone podzielić przez 16, wieloraz okaże sumę łokci kwadratowych.

2. *Redukowanie Łokci kwadratowych do Prętów kwadratowych.*

Gdy będą dane Łokcie kwadratowe do redukowania na Pręty kwadratowe, tak sobie postąpić należy, iak się dopiero powiedziało. Albo też tak: mam np: danych łokci kwadratowych 16875, z tych trzeba wyznaleźć sumę Prętów kwadratowych? Łokcie te mnożę przez 4, (to jest przez liczbę stóp półłokciowych kwadratowych, które ieden łokieć

kwadratowy w sobie zamyka,) wieloczyn z pomnożenia wynikający będzie 67500: który podzieliwszy przez 225 (to jest przez liczbę stop półfokciowych, które w sobie Pręt kwadratowy zamyka; gdyż fokci 7 i pół, które Pręt długi w sobie mieści, równe są 15 stopom półfokciowym, a $15 \times 15 = 225$) wieloraz z dzielenia wypadły okaże Prętów kwadratowych 300.

3. Redukowanie Prętów kwadratowych do Łokci kwadratowych.

Ponieważ Pręt kwadratowy ma Łokci kwadratowych $56\frac{1}{2}$, gdy więc będą dane Pręty kwadratowe do zamienienia, na łokcie kwadratowe, tak postąpić należy. Mam np: danych Prętów kwadratowych 300, chcę wiedzieć, wiele czynią łokci kwadratowych, mnożę dane Prętów 300, przez 56, mam wieloczyn 16800, a że się ułamek $\frac{1}{2}$ pozostał, przeto dane pręty znowu dzielę przez 4, i mam część 4200 75 łokci, które dodawszy do summy z pomnożenia wynikłej, mam summę łokci kwadratowych 16875, to jest: Morg cały w łokciach.

Albo też: mnoż dane pręty 300 przez 225, a wieloczyn 67500, podzieliwszy przez 4, będziesz miał tak iak pierwszy summę łokci kwadratowych 16775.

Naostatek, wyższe gatunki miar kwadratowych obracając na niższe, tę istotną zachować należy przestrożę, aby gatunek miar większych kwadratowych, mnożyć taką liczbą miar mniejszych także kwadratowych, iaką ich zawiera w sobie jedna większa kwadratowa. Np: chcąc wiedzieć 568 łokci kwadratowych, ile uczyni stop półfokciowych kwadratowych; mnożyć potrzeba 568 przez 4, gdyż stop półfokciowych kwadratowych w łokciu kwadratowym zamyka się 4, (nie 2, iak łokieć długi zawiera), liczba z pomnożenia wypadająca, okaże summę stop kwadratowych półfokciowych 2272. Podobnież, pole zawierające 100 sznurów kwadratowych, chcąc obrócić na łokcie kwadratowe, mnożyć będziesz 100 przez 5625 łokci kwadratowych, które w sobie jeden sznur kwadratowy zamyka.

Obracając podobnież miary mniejsze kwadratowe, na większe także kwadratowe, dzielić potrzeba daną liczbę mniejszych miar kwadratowych, przez liczbę jednę większy kwadratowy. Np: chciałbym wiedzieć 38250 stóp kwadratowych pollokciowych wiele uczynią Prętów: dzielę tę liczbę przez 225 stop pollokciowych kwadratowych, (a nie przez 15, które Pręt długi zawiera,) wieloraz 170 będzie sumią prętów kwadratowych.

R O Z D Z I A Ł VI.

O Podziale Gruntów, na części upodobane.

Podział Gruntów na rozmaite części czy to w Rodzeństwie, czy w donacjach lub długach, czy w nadaniu onych pod jakimkolwiek obowiązkiem; w sprzedaży ich i kupnie; w umiarkowaniu pańszczyzny, czynszow lub podatkow w ścisłej sprawiedliwości i inne podobac tak publiczney, iako też prywatney Ekonomii potrzeby, iawnie dowodzą pożytkow i nieuchronności *Jeodezyi*, czyli tej części *Jeometrii*, która do podziału Gruntow stosowne podaje prawidła.

Mówiąc tu o podziale Gruntów, rozumiem, iż grunt mający bydz wydzielony

na części żądane, przeniesiony jest wprzód na papier, sposobami w trzech pierwszych Rozdziałach wyś. żenemi. Pizeto wyłozemy naprzod nayprościeysze ile bydz może prawidła podzielenia gruntow na papierze, potem zas podamy sposób przeniesienia owych podziałow na ziemię.

§. 77. *Trójkąt ACB, którego boki są w liczbach wiadome, rozdzielić na równe części* Tab: 2.
 2, 3, 4, i t. d. od punktu D, wyznaczonego na ścianie AB. Fig: 77

Od punktu danego *D*, do kąta przeciwnego *C*, wyciągnij linią *DC*. Trójkąty *BCD*, *ABC*, mając iednakową wysokość; tak się mają do siebie, jak ich podstawy, to jest: $BCD : ABC = DB : AB$. Ze zaś Trójkąt całkowity *ACB*, ma się do Trójkąta szukanego; to jest: do czwartey części swojej, (którą my tu kładziemy bydz *BDF*) jak *AB* do $\frac{1}{4} AB$. zatem będzie także $BCD : BDF = DB : \frac{1}{4} AB$. Do tego też Trójkąty *BCD*, *BDF*, mając iednakową wysokość bo wierzchołkami swemi przypierają ohydwa do iednego punktu *D*, mają się ielzche do siebie jak ich podstawy *BC*, *BF*: więc w poprzedzającej proporcji na miejsce stosunku *BCD* : *BDF*, wziąwszy iemu równy $BD : BF$; będzie, $DB : \frac{1}{4} AB :: \frac{1}{4} AB \times BC$

BC : *BF*: zatem $\frac{\frac{1}{4} AB \times BC}{DB} = BF$. Stąd

oczywiście pokazuje się, iż aby mieć podstawę BF , Trojkąta szukanego, trzeba naprzód bok AB , czyli 84 podzielić przez 4, to jest: przez liczbę części, na które Trojkąt ACB , ma być wydzielony: powtóre, wieloraz 21 wypadający z poprzedzającego dzielenia trzeba pomnożyć przez bok $BC = 120$. Naostatek, wieloczyn 2520 podzieliwszy przez $DB = 52$; wieloraz $48\frac{2}{11}$ będzie oznaczał ważność boku szukanego BF . Wziąwszy więc z podziałki części równych $48\frac{2}{11}$ gdy ic wyznaczysz na boku BC , od B , do F , a potem od punktu danego D , poprowadzisz linią DF ; ta oddzieli Trojkąt DFB , równy czwartej części Trojkąta ACB .

Teraz, jeżeli na pozostałym boku FC , może się jeszcze zmieścić podstawa znaleziona BF ; przenies ją na tenże bok FC , tyle razy, ile to być może, iak tu raz tylko, od F , do G : a gdy zrysujesz linią DG ; będziesz miał wydzieloną drugą część czwartą DGF , całkowitego Trojkąta ACB : gdyż Trojkąt GDF , ma też samę podstawę i wysokość, co i Trojkąt pierwszy FDB .

Gdy zaś część GC , boku BC , pozostaie tak mała, że już na nią nie będzie mogła być przeniesiona podstawa BF , a podział jeszcze zakończony nie jest; natenczas brać będziesz dalsze podziały na boku AC , szukając podstawy AE , tym samym sposobem,
iakim

jakim znalazłeś był podstawę BF . To jest: bok $AC = 108$ pomnożysz przez 21, a wieloczyn 2268 podzieliwszy przez odcinek temuż bokowi przyległy, to jest: przez $AD = 32$; wieloraz $70\frac{1}{2}$ pokaże ważność szukanej podstawy AE . Wziąwszy więc na podziałce część wyrównyującą $70\frac{1}{2}$, gdy ie wyznaczysz na boku AC , od A , do E , i poprowadzisz linią DE ; będziesz miał trzecią część DEA , wyrównyującą czwartą części Trójkąta ACB : a zatem Czworokąt pozostały $CEDG$, będzie także czwartą częścią Trójkąta ACB : tak więc będziesz miał Trójkąt ACB , wydzielony na części żądane.

Gdyby plac ten miał być podzielony na części nierówne, iako to np: gdyby Trójkąt ACB , zamykał w sobie 2471 miar kwadratowych, a wyciągałaby potrzeba podzielić go na cztery części, z którychby pierwsza zawierała miar kwadratowych 648, druga 568, trzecia 440, czwarta 815; można w tym razie użyć następującego sposobu. Naprzód z punktu D , do którego wszystkie 4 podziały przypierać powinny, spuść na bok BC , linią prostopadłą, (która lubo na figurze nie jest wyrażona, wszakże łatwo ją sobie wyobrazić można,) potem długość tej prostopadłej wymierzysz na podziałce, np: miar 40; podziel przez tej połowę, to jest przez 20, którąkolwiek powierzchnią z owych czterech mających być wydzielonemi, np: powierzchnią 648: wieloraz $32\frac{2}{3}$, okaże wielkość podstawy Trójkąta mającego zamykać 648 miar kwadratowych: albowiem $32\frac{2}{3}$ pomnożone przez połowę wysokości, to jest przez 20, czyni 648. Gdy więc na boku BC , od B do F , naznaczysz z podziałki część $32\frac{2}{3}$, a po-

tém od punktu D , poprowadzisz linię DF ; będzie miał wydzieloną część FDB , zawierającą w sobie 648 miar kwadratowych. Uważ potem, że Trójkąt szukany np: GDF , mający mieć podstawę swoją na tymże boku BC , będzie miał też samą wysokość co i Trójkąt już wydzielony FDB : podzieliwszy więc przez połowę także wysokości, to jest przez 20, powierzchnią 568, wieloraz z podzielenia wynikający pokaże długość drugiej podstawy FG . Następnie spuszcisz prostą od punktu D , na bok drugi AC , wydzielisz tym samym sposobem część trzecią, zawierającą w sobie miar kwadratowych 440: na czwartą zaś część mającą zawierać miar 815, pozostanie czworokąt $CEDG$.

Tab: 8.
Fig: 78

§. 78. Dany Trójkąt HJK , podzielić na trzy części równe, liniami prostopadłemi do jednego z boków tegoż Trójkąta, iak tu do boku HK , którego ważność jest w liczbach wiadoma.

Aby podział ten podług warunków zadania mógł być do skutku przyprowadzony; potrzeba aby kąty H, K , przyległe temu bokowi, od którego mają wychodzić linie prostopadłe, były oba ostre.

1. Od kąta J , spuść prostopadłą JL , na bok HK , potem za pomocą podziałki i cyrkla, znajdź w liczbach ważność odcinków HL, LK , zrobionych przez prostopadłą JL . Teraz abyś w odcinku HL , wyznaczył punkt M , od którego wyprowadzona prostopadła MN , oddzieliła Trójkąt HNM , równy trzeciej części Trójkąta HJK , użyjesz następującego sposobu.

Odcinek $HL = 24$, pomnoż przez 18, to jest: przez wieloraz boku HK , podzielonego przez liczbę części, na które Trójkąt HJK , ma być podzielony, iak tu przez 3: potem z wieloczynu 432, wyciągnij kwadratowy pierwiastek, który tu będzie 20'8": naostatek obęymiy cyrkle na podziółce części 20'8", i przenieś ie na linią, HL , od H , do M : tak wyznaczysz żądany punkt M , od którego wyprowadzona linia prostopadła MN , oddanie Trójkąt HMN , rowny trzecicy części Trójkąta danego HJK .

2. Jeżeliby drugi punkt podziału, od którego ma wychodzić druga linia prostopadła, miał przypaść w tymże samym odcinku HL ; natenczas dla wyznaczenia pomienionego punktu, rozmnożyłbyś odcinek HL , przez 2 boku HK , iak w tym przykładzie przez 36, a z wieloczynu kwadratowy pierwiastek wyciągnąwszy, przeniosłbyś go, w częściach wziętych z podziałki, od punktu H , wzdłuż odcinka HL : od tego zaś punktu, gdzie się zakończyła długość przeniesiona, wystawiwszy linią prostopadłą, ta wyznaczyłaby dwie inne żądane części Trójkąta HJK .

3. Jeżeli zaś punkt, o którym mówią, ma przypaść w drugim odcinku LK ; natenczas odcinek LK , rozmnoż przez część trzecią boku HK , i z wieloczynu 540, wyciągnąwszy pierwiastek kwadratowy okę

Ło 23'26'', naznacz go w częściach wziętych z podziałki od K , do O ; ikąd gdy wyłtasz prostopadłą OP , ta oddzieli nowy Trójkąt POK , rowny trzeciej części Trójkąta HJK : zatem i reszta pozostała $JNMOP$ równać się będzie trzeciej części tegoż Trójkąta HJK .

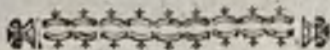
Przyczyna tego jest następująca: 1. Trójkąty HJK , HJL , mając wysokość jednakową, mają następującą proporcją, $HJK:HK=HJL:HL$. 2. Ponieważ Trójkąt HMN , podług warunków założenia, powinien wyrównywać trzeciej części Trójkąta HJK ; będzie zatem $HJK:HK=HMN:\frac{1}{3}HK$, iako też $HJL:HL=HMN:\frac{1}{3}HK$, a przemieniwszy wyrazy średnie; będzie, $HJL:HMN=HL:\frac{1}{3}HK$. 3. Też Trójkąty HJL , HMN , będąc podobne, mają się iak kwadraty z ich podstaw, to

jest, $HJL:HMN=\overset{-2}{HL}:\overset{-2}{HM}$; więc na miejsce stosunku $HJL:HMN$, wzięwszy iemu równy $HL:\frac{1}{3}HK$: będziemy mieli następującą proporcją, $HL:$

$\frac{1}{3}HK=\overset{-2}{HL}:\overset{-2}{HM}$, którey oba poprzedniki podzieli-

wszy przez HL , zostanie $1:\frac{1}{3}HK=\overset{-2}{HL}:\overset{-2}{HM}$;

zatem $\frac{1}{3}HK \times \overset{-2}{HL}=\overset{-2}{HM}$. Skąd oczywiście pokazuje się, że odcinek HL , pomnożony przez $\frac{1}{3}HK$, to jest przez wieloraz podstawy podzieloney na tyle części, na ile Trójkąt ma być wydzielony; równa się kwadratowi podstawy szukaney. Toż samo rozumowanie do innych części przystosować należy.



§. 79. Niech będzie dany Trójkąt AfB .
do rozdzielenia na 4 równe części, przez
linię równoległą ścianie AB .

Tab: 8.
Fig: 80

1. Z boku Af , który np : jest długi sznurów 52, zrob kwadrat 2704: a ponieważ chcesz mieć podzielony Trójkąt na 4 równe części, weź zatem onęgo kwadratu część czwartą 676, i z części wzięty wyciągnij kwadratowy pierwiastek, który tu będzie 26. Naostatek wzięwszy z podziałki części równych 26. wyznacz ie na boku Af , od f , np : do C , i przez koniec podziału wyciągnij linią CD , równoległą do podstawy AB , tak będziesz miał wydzielony Trójkąt CfD , równy czwartej części danego Trójkąta AfB .

2. Abyś wydzielił drugą część żadaną w tymże Trójkącie AfB , weź kwadratu 2704, dwie czwarte części, to jest 1352, z tych wyciągnij kwadratowy pierwiastek około $36^{\circ} 7' 7''$, okaże ile masz z podziałki przenieść na bok Af , od f , np : do G : a gdy przez punkt G , wyciągniesz do AB , równoległą GK ; będziesz miał Czworokąt $CDGK$, równy drugiej czwartej części Trójkąta AfB .

Podobnież dla wydzielenia części trzeciej, wezmiesz z kwadratu 2704, trzy czwarte części, to jest 2028: tych kwadratowy pierwiastek około $45^{\circ} 3''$, przeniesiony z podziałki na bok fA , od f , do M ,

wyznaczy ci punkt M , przez który poprowadzona linia MN , równoległa do AB , oddzieli nowy czworokąt $GKMN$, równy 3ciey, 4tęy części Trójkąta AfB : a tem samem reszta pozostała $MNAB$, równa będzie czwartęy izukaney części tegoż danego Trójkąta AfB .

Działanie to zasadza się na tęg własności Figur, a w szczególności Trójkątów podobnych, iż te mają się do siebie iak kwadraty wystawione na ich bokach odpowiadających.

§. 80. Grunt czworościenny podzielić na kilka lub kilkanaście części równych, z tym warunkiem, aby wszystkie wydzielone części, przypierały do jednego punktu, wyznaczonego na obwodzie lub wewnątrz tegoż gruntu.

Fig. 8. Fig. 79
Sposób pierwszy. Niech będzie Równoległobok $MNEK$, dany do podzielenia na 6 równych części.

1. Podziel grunt dany na dwie równe części przez linią OP , robiąc MP równę KO : natenczas jeżeli liczba części, na które grunt dany ma być wydzielony, jest parzysta; tyle ich zamykać się będzie wiedney co i drugiey połowie, to jest linią OP , będzie ich granicą. Jeżeli zaś liczba części mających się wyznaczyć jest nieparzysta, w tym razie linia OP podzieli na

połow; część średnią między owemi częściami nieparzystemi.

2. Według §. 71, powierzchnia równoległoboku MK , równa się liczbie wynikającej z rozmnożenia podstawy MN , czyli KL , przez wysokość MJ ; więc aby mieć część szóstą tejże powierzchni, trzeba wysokość MJ , pomnożyć przez część szóstą podstawy MN ; zatem część szóstą podstawy MN , jest połową podstawy Trójkąta POQ , który my tu kładziemy być równym szóstey części równoległoboku KM .

Stąd wynika, iż aby mieć punkta podziałów przypadających na podstawę $NM = 8$, trzeba ją *naprzód* podzielić na tyle części równych, ile ich grunt dany do podziału zamykać powinien. *Ponwórc:* jeżeli liczba części mających być wydzielonemi jest parzysta; potrzeba wziąć na podziałce tyle części równych, ile ich zamyka część szóstą podstawy MN , a wyznaczywszy je na tejże podstawie, raz od P , do u , drugi od P , do x , poprowadzić linie Ou , Ox : tak zrobi się Trójkąt uOx , wyrównywający części średniej między owemi częściami nieparzystemi. Teraz abyś wyznaczył inne punkta podziałów przypadających na tęż podstawę MN , obeymy cyrklem całkowitą podstawę xu , i przenieś ją po oboch stronach wzdłuż podstawy MN , od u , ku N , i od x , ku M , tyle razy ile to będzie można uczynić.

Gdy zaś liczba podziałów, iak w tém zadaniu, iest narzysta, natenczas część szósta podstawy MN , to iest $\frac{81}{6} = 13\frac{1}{2}$ podwoiwszy; weź z podziałki tyle części, ile ich owa część szósta podwoiona zamyka, iak tu 27, i części tak wzięte naznacz od P , do Q i od Q do R : potem wyciągnąwszy linie OR , OQ , będziesz miał jedną połowę Równoległoboku KM , wydzieloną na 3 części równo, QOP , QOR i $NRKO$.

3. Aby mieć dalsze punkta podziałów przypadających na bok LM przyległy temu bokowi, na który przypadł punkta podziałów pierwszych; pomnoż MN , przez ML , to iest 81 przez 48 wieloczyn $MN \times LM = 3888$, z tego rozmnożenia wypadający, lubo iest większy od prawdziwej powierzchni Równoległoboku MK , (gdyż bok ML , czyli NK , iest dłuższy od prostopadłej wysokości MY ;) mimo tego wezmie-my ią za prawdziwą powierzchnią tegoż Równoległoboku MK : w tem więc założeniu szósta część tej powierzchni równać się

$$\frac{MN \times ML}{6} = \frac{81 \times 48}{6} = 3888$$

będzie $\frac{\quad}{6} \quad \frac{\quad}{6} \quad \frac{\quad}{6} = 648$.

Pomnoż teraz LM , przez LO , i połowę wieloczynu stąd wypadającego, to iest $LM \times LO$ 48×56

$$\frac{\quad}{2} = \frac{\quad}{2} = 1344, \text{ weź za po-}$$

wierzchnią Trójkąta MOL . Powierzchnią

ta większa wprawdzie będzie od prawdziwej tegoż Trójkąta powierzchni; ale też i tamté obiedwie, z których iedną wzięliśmy za powierzchnią Równoległoboku, a drugą za szóstą część iego, są także większe od prawdziwych powierzchni: a że wszystkie te trzy fałszywe powierzchnie są proporcjonalnie większe (bo czynniki ich iednakowe mają nachylenie) więc tak się mają do siebie, iak powierzchnie prawdziwe.

To założywszy; Trójkąt *MOL*, i drugi *SOL*, którego szukamy podstawy, mając iednakową wysokość, są do siebie iak ich podstawy, to jest:

$$\frac{LM \times LO}{2} : \frac{ML \times MN}{6} = ML : LS$$

Albo oba wyrazy pierwszego, stosunku podzieliwszy przez *LM*; będzie -

$$\frac{LO}{2} : \frac{MN}{6} = ML : LS.$$

Pomnożywszy między sobą skrajne i średnie wyrazy; będzie -

$$\frac{LO \times LS}{2} = \frac{MN \times ML}{6}.$$

Obie te ilości
pomnożywszy
przez 2; wy-
padnie -

$$LO \times LS = \frac{MN \times ML.}{3}$$

A tak pomnożo-
ne podzieli-
wszy przez
LO, będzie

$$LS = \frac{MN \times ML.}{3 \times LO.}$$

Stąd oczywiście pokazuje się, iż aby mieć podstawę LS ; trzeba wieloczyn wypadający z rozmnożenia dwóch przyległych sobie boków MN , ML , Równoległoboku KM , podzielić przez odcinek LO , pomnożony przez 3, to jest przez połowę sześciu części, na które cały Równoległobok ma być podzielony. I tak wieloczyn z dwóch boków Równoległoboku, równa się $81 \times 48 = 3888$, mnożąc z odcinka $LO = 56$ rozmnożonego przez 3, czyli $56 \times 3 = 168$: Podzieliwszy mnożność większą przez mniejszą, to jest $\frac{3888}{168}$, wieloraz $23^{\circ} 1' 4''$ pokazuje wielkość podstawy LS . Wziąwszy więc z podziałki części równych $23^{\circ} 14''$, i wyznaczywszy je na boku LM , raz od L , do S , drugi od S , do T , gdy zrysujesz linie OS , OT ; będziesz miał i drugą połowę Równoległoboku, podzieloną na 3 równe części, a tem samem przedsięwziętego podziału dokonasz.

Sposób dopiero wyłożony służy do podzielenia na jakiegokolwiek części upodobane, samych tylko Równoległoboków, to jest. Czworokątów mających boki przeciwne równoległe: następujący sposób Geometryczny jest ogólniejszy, iako służyący do podzielenia na części żądane tak równoległobocznych, iako też nierównoległobocznych Czworokątów.

Sposób drugi. Dany jest Czworokąt $JKLM$ do podzielenia na trzy równe części, któreby do jednego punktu przypierały.

Tab: 9.
Fig: 82

Nim do samego podziału przystąpiemy, wyłożemy wprzód sposób zamienienia jakiegokolwiek Czworokąta na Trójkąt tejże saméj powierzchni. Abyś Czworokąt dany zamienił na Trójkąt, poprowadź przekątną JL , i do niey równoległą KO , przez wierzchołek K , kąta JKL : gdy bok ML , przedłużysz aż do przecięcia się z linią równoległą iak tu w punkcie O , a potem wyciągniesz linią JO ; będziesz miał Trójkąt MJO , rowny co do powierzchni danemu Czworokątowi $MJKL$.

1. Wyłożonym dopiero sposobem zamień Czworokąt dany $JKLM$, na Trójkąt MJO , rowney powierzchni, i podstawę jego MO , podziel na tyle części równych, na ile Czworokąt JL , ma być podzielony, iak tu na 3, punkta podziałów, znacząc liczbami 1, 2, 3. Potem punkt dany N , z punktem oznaczonym liczbą 2, złącz linią $N2$, i do niey przez punkt J

wyciągnij równoległą JP , przecinającą podstawę MO , w punkcie P . Naostatek od P , do N , zrysuj linię NP , ta ode-
 tnie Czworokąt $KLPN$, równy jedney trze-
 ciej części danego Czworokąta JL .

2. Abyś wydzielił dwie inne części ró-
 wne, przedłuż podstawę LM , ku lewey
 stronie nieokreślenie: potem od punktu N ,
 poprowadziwszy linię Ni ; zrysuj do niej
 przez punkt J , równoległą JQ , przecią-
 gając ją póki się nie zniydzie z podstawą
 przedłużoną, iak tu w punkcie Q : skąd
 gdy do punktu danego N , wyciągniesz li-
 nię, QN , będziesz miał Trojkąt QNP ,
 wyrównywaiący drugiej części trzeciej
 Czworokąta $KJLM$.

Ponieważ zaś Trojkąt QNM , częścią
 swoją QcM , wychodzi zewnątrz placu
 Czworokąta MK ; abyś więc część pomie-
 nioną wewnątrz placu umieścił; pociągnij
 linię MN , a do niej przez punkt Q , ró-
 wnoległą Qr , przecinającą bok MJ , w pun-
 kcie r , od którego wyprowadzona linia
 rN , zrobi Czworokąt $rNPM$, równy Troj-
 kątowi QNP , to jest drugiej części trze-
 ciej Czworokąta MK , a tem samém re-
 szta pozostała, czyli Trojkąt rJN , ro-
 wnać się będzie trzeciej części danego
 Czworokąta MK . Tak więc mieć będziesz
 Czworokąt MK , wydzielony na trzy ró-
 wne części $PNKL$, $rNPM$, rJN , przy-

pieraiącć do iednégoż naznaczonego punktu *N*.

Przyczyna całego działania tego zasadza się na Twierdzeniu: Dwa Trójkąty są równy powierzchni, gdy stoją na iednéyże podstawie i między temiż liniami równoległemi.

§. 81. Sposób podzielenia placu czworosciennego na części żądane, liniami równoległemi do ktoreykolwiek ściany obwód placu składaiącey.

Sposób pierwszy. Jest dany Różnobok *Tab: 2*
(Trapezium) *ACDB*, do podzielenia na *Fig: 30*
trzy równe części.

1. Wyrachuy naprzód sposobem §. 73. powierzchnią danego Czworokąta *AD*, która podług liczb znajdujących się na Figurze, wynosi 1188 miar kwadratowych: potem przedłużywszy boki *AC*, *BD*, aż do spotkania się z sobą w punkcie takim *f*; przyśląp do obrachunku ważności linii *fg*, a to w sposób następujący:

Trójkąty *CfD*, *AfB*, będąc równokątne, daią takową proporcją: $AB : CD = fE : fg$, a odciągając, będzie: $AB - CD : CD = fE - fg : fg$; czyli, (ponieważ $fE - fg = gE$,) będzie, $AB - CD : CD = gE : fg$;

zatem $\frac{AB - CD}{gE \times CD} = fg$.

Stąd oczywiście pokazuje się, iż aby mieć ważność linii fg , trzeba bok CD , mniejszy między dwoma bokami równoległemi, pomnożyć przez gE wysokość Czworokąta AD , a wieloczyn stąd wypadający podzielić przez $AB - CD$, to jest przez różnicę dwóch boków równoległych AB i CD . Dokonawszy téj proporcyi na liczbach, znajdujących się na Figurze: znajdziesz $fg = 48$.

2, Trójkąty podobne CfD , GfK , mając się tak do siebie, iak kwadraty wystawione na ich bokach odpowiadających, dają następującą proporcją: $CfD : GfK = fg : fh$; ponieważ zaś trzy pierwsze wyrazy téj proporcyi masz w liczbach wiadome; bo *naprzód*, w Trójkącie CfD , podstawa $CD = 24$, wysokość $fg = 48$, zatem powierzchnia jego $= \frac{24 \times 48}{2} = 576$:

ponowótore, powierzchnia Trójkąta GfK , równa się $CfD + \frac{ABCD}{3} = 972$: naostatek,

kwadrat $fg = 48 \times 48 = 2304$. Założywszy więc w liczbach trzy pierwsze wyrazy owej proporcyi: będzie $576 : 972 = 2304 : fh = \frac{972 \times 2304}{576}$

$2304 : fh = \frac{972 \times 2304}{576} = 3888$; wycią-

gnąwszy zaś kwadratowy pierwiastek z wieloczynu 3888, wypadnie $fb = 62, 35''$. A że $fb = fg + fb$, przeto jeżeli od $fb = 62, 35''$, odejmiesz $fg = 48$, reszta pozostała $14, 35''$, okaże ważność odcinka szukanego gb . Wziąwszy zatem z podziałki części $14, 35''$, gdy ie wyznaczysz na gE , od g , do b , a potem przez punkt b , wyciągniesz linią GK , równoległą do AB , ta odetnie Czworokąt GD , równy trzeciej części danego Czworokąta AD .

3. Dla wynalezienia punktu b , przez który ma przechodzić druga linia równoległa MN , ułóż następującą proporcją:

$$CfD : MfN = fg : fb, \text{ zakładając to sa-}$$

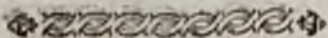
$$\text{mo w liczbach będzie, } 576 : 576 + \frac{2 \times 1188}{3}$$

$= 1368 = 2304 : fb = 5472$, z tego wielorazu wyciągnąwszy kwadratowy pierwiastek; będzie $b = 73, 97''$. Naostatek gdy od fb , odejmiesz $fb = 62, 35''$, reszta pozostała $11, 62''$, okaże długość drugiego szukanego odcinka bb : który wyznaczysz od b , do b , gdy przez punkt b , zrysujesz linią MN , równoległą do AB , będziesz miał wydzielone dwie inne części równe MK , AN , a tak Czworokąt $ABCD$, na trzy równe części AN , MK , GD , wydzielony zostanie.

Sposob drugi. Niech będzie dany Czwo-
 rokąt $abcd$, do przedzielenia na trzy rów-
 ne części liniami równoległymi ścia-
 nie ad .

Tab: 8.
 Fig: 81

1. Czworokąt dany $abcd$, zamień na Trójkąt acd , téżże samey powierzchni, i podstawę jego cd , podziel na tyle części na ile Czworokąt ma być wydzielony, iak tu na trzy równe części w punktach f , g , d . 2. Przedłuż ściany dc , ab , ku iedney stronie aż do zniścia się z sobą w punkcie iakim b , szukay między dwiema liniami bd , bf ; średnię proporcjonalną il , którą gdy wyznaczysz na linii bd , od b , do m , i przez punkt podziału m , poprowadzisz linią mn , równoległą do ad ; będziesz miał oddzielony Czworokąt mnc , rowny trzeciej części danego Czworokąta db . 3. Szukay znowu między liniami bd , bg , średnię proporcjonalną op , a przeniosłszy ją na bd , od b , do z , gdy wyciągniesz linią zr , równoległą do ad ; będziesz miał wydzielone dwie inne części zn , dr , z których każda jest rowna iest trzeciej części danego Czworokąta. Tak Czworokąt db , podzielony zostanie na trzy rowne części liniami równoległymi do boku ad .



§. 82. Wieś lub inną jaką obszerniejszą sztukę ziemi, na równé części nyzależić, z tym warunkiem, aby wszystkie części wspólną miały Studnią, Karcznię, Staw, Chrusty, i t. d. to jest: aby wszystkie części od jednego poczynały się miejsca. Tab: 8.
Tab: 83

Niech będzie obszerniejsza sztuka ziemi $BCGFL$, dana do podzielenia na 5 równych części, z którychby każda do punktu O , przypierała.

1. Podług §. 74, wyrachowawszy powierzchnią gruntu danego np: miar 6000, podziel ją przez 5, to jest przez liczbę części, na które plac ów ma być podzielony: wieloraz 1200 z tego dzielenia wynikający, ukaze liczbę miar kwadratowych, które każda z pięciu części zamykać w sobie powinna.

2. Po uczynioném takowém przygotowaniu; od punktu O , do którego części wydzielone przypierać powinny; do wszystkich załomków znajdujących się w obwodzie czyli granicach placu, rysuy linie proste OB, OC, OG, OF, OL . Tym sposobem podzieliwszy plac na Trójkąty, szukay znowu powierzchni którógokolwiek z tych Trójkątów, iako to Trójkąta COB : powierzchnia jego znaleziona niech np. zamyka 900, która, ponieważ 300 miarami kwadratowemi, mniejsza jest od 1200, to jest od piątej części placu całkowitego, potra-

ba więc od przyległego Trojkąta COG , wziąć taki Trojkąt COE , któryby w sobie zawierał 300 miar kwadratowych, a które przydane do Trojkąta BOC , wyrównałyby piątej części całego placu $BCGJL$.

To ażebyś wykonał, z punktu danego O , na bok CG , spuść prostopadłą OD , i w mierz ją na tę samej podziałce, podług której plac ten był przeniesiony na papier: dajmy iż długość tę z podziałki, wynosi miar 120. Prostopadła tak spuszczone i wymierzona, będzie wysokością Trojkąta COE ; którego powierzchnia zamykać powinna 300 miar kwadratowych. Zatem (podług tego co się powiedziało w §. 73, o wynajdowaniu powierzchni Trojkąta) podzieliliwiy 300, to jest pole Trojkąta szukanego COE , przez połowę wysokości jego OD , to jest przez 60; wieloraz 5 stąd wynikający, oznaczy długość podstawy Trojkąta COE : gdyż. $60 \times 5 = 300$. Wziąwliży zatem z podziałki części równych 5, gdy ie przeniesiesz na bok CE , od C , do E , a potem wyciągniesz linią OE ; będziesz miał Trojkąt COE , zamykający w sobie 300 miar kwadratowych, które gdy dodasz do Trojkąta $BOC = 900$; natenczas Czworokąt $BOEC$, zamykać będzie 1200 miar kwadratowych, zatem będzie 5^{ta} częścią placu $BCGJL$.

3. Wymierz teraz Trojkąt EOG , który dajmy; iż zamyka 1440 miar kwadratowych,

przeło 240 miarami kwadrat: będzie więk-
 kszycy od 1200, to iest od piątey części pla-
 cu całkowitego: potrzeba więc znouu od
 Tróykąta EOG , odiać taki Tróykąta FOG ,
 któryby 240 miar kwadratowych w sobie
 zamykał. Zważ, że linia prostopadła OD
 $= 120$, iest wysokością Tróykąta szukane-
 go GOF , który powinien zamykać 240 miar
 kwadratowych, zatem podług tego co się tu
 Nro 2do powiedziało, dzieląc 240 przez 60,
 to iest przez połowę prostopadłej OD ; wie-
 loraz 4, okaże jaką mieć powinna długość
 podstawa Tróykąta GOF , którego pole iest
 miar kwadratowych 240, a wysokość 120.
 Przeniosłszy więc z podziałki od G , do F ,
 miar 4, i od O , poprowadziwszy linią OF ,
 zrobi się Tróykąta EOF , zamykający 1200
 miar kwadratowych, a tem samem wyro-
 wnywać będzie drugiey piątey części pla-
 cu $BCGJL$, gdyż $EOF = EOG - FOG$;
 to iest: $1440 - 240 = 1200$.

4. Ponieważ Tróykąta FOG , tylko 240
 miar kwadratowych w sobie zamyka, prze-
 to, trzeba mu z Tróykąta następniego
 GOJ , przydadź 960 miar kwadratowych,
 aby wyrównywał trzeciey piątey części
 placu danego. Tym więc końcem zmierz
 naprzód podstawę OG , która niech ma np:
 miar 192. Powtoré, podziel 960 przez 96,
 to iest przez połowę podstawy OG , wielo-
 raz 10, będzie wysokością Tróykąta szuka-
 nego: gdyż 10 pomnożone przez 96 czyni

960. *Potrzebie*, z którychkolwiek dwóch punktów iak tu p , i G , podstawy OG , wystaw dwie prostopadłe pa , Gb , dając każdej z nich taką długość z podziadki, iaką Trójkąt szukany GOH , powinien mieć wysokość, iak tu miar 10. *Nastatek*, gdy końce a , i b , linii prostopadłych złączysz linią ab , ta przetnie bok $G\mathcal{F}$, w punkcie H , od którego wyciągnąwszy linią OH , będziesz miał Trójkąt GOH , zawierający 900 miar kwadratowych, któremu gdy przydasz Trójkąt $FOG = 240$, będziesz miał Czworokąt $OFGH$, równy trzeciej piątej części placu całkowitego $BCG\mathcal{F}L$.

5. Znajdź teraz powierzchnią Trójkąta $HO\mathcal{F}$, dajmy, iż ta wynosi 720 miar kwadratowych, więc masz mu jeszcze przydadź 480. Tę liczbę podziel przez połowę podstwy $O\mathcal{F}$, wieloczyn z podzielenia wynikający okaże wysokość rn , albo $\mathcal{F}m$, Trójkąta szukanego: zatém, tak iak pod liczbą 480: z dwóch punktów podstawy $O\mathcal{F}$, wystawiwszy dwie prostopadłe rn , $\mathcal{F}m$, takiej długości, iaką mieć powinna wysokość szukanego Trójkąta, i końce prostopadłych złączysz linią nm ; ta przetnie się z bokiem $\mathcal{F}L$, w punkcie K : od którego wyprowadzona linia do punktu O , zrobi Trójkąt $KO\mathcal{F}$, zawierający 480 miar kwadratowych, ié dodane do Trójkąta $OH\mathcal{F}$, czyli 720, uczynią Czworokąt $HOK\mathcal{F}$, równy czwartej piątej części placu $BL\mathcal{F}GC$.

Na ostatok zrysuy linią OL , i wymierzysz Γ -ójkąty KOL , LOB . znaydziesz, iż oba razem wzięte, mieć w sobie będą 1200 miar kwadratowych a tćm samćm uczynią Czworokąt $BOKL$, wyrównywiający piątćy, a tćy ostatniey części całkowitey placu $BCG\text{JL}$.

§. 83. *Obszćrnieyszy grunt iakowy ABCD EFGHJK, wydzielić na części żądane, liniami względćm siebie równoległćmi: w ićn sposób, aby każda część, do brzegu rzeki z ićanćy strony, a z drugiey do drogi przypierała.*

Tab: 8.
Fig: 84

1. Plac dany podzieliwszy na Różnobo-ki B, C, D, E, F , i t. d. liniami względćm siebie równoległćmi; tak iak Figura pokazuje, wyrachuy powierzchnię każdey części z osobna, podług §. 73. Daymy, iż powierzchnie wynalezionć są takie, iak ić ukazuić następująca Tablica,

A	-	-	-	-	9. 10"
B	-	-	-	-	78. 04"
C	-	-	-	-	24. 05"
D	-	-	-	-	21. 26"
E	-	-	-	-	59. 84"
F	-	-	-	-	37. 31"
G	-	-	-	-	58. 50"
H	-	-	-	-	58. 35"
J	-	-	-	-	65. 90"
K	-	-	-	-	64. 85"
Summa					- - 477. 20"

Wszystkie te pojedyncze powierzchnie dodane razem, dają powierzchnią placu całkowitego $471, 55''$ miar kwadratowych. Dajmy teraz, iż powierzchnię tę podzielić trzeba na trzy takie części, z którychby pierwsza zamykała $146, 90''$, druga $167, 55''$, trzecia $162, 75''$.

2. Abyś wydzielił część pierwszą mającą wyrównywać $146, 90''$, zbierz w jedną summę powierzchnie A, B, C, D , co uczyni $132, 45''$, summa ta ponieważ od trzeciej części placu całkowitego, to jest od $146, 90''$, mniejsza jest miarami kwadratowymi $14, 45''$, potrzeba więc od Czworokąta E , odjąć taki Czworokąt NP , któryby w sobie zamykał miar kwadrat. $14, 45''$, to zaś wykonasz w sposób następujący.

Czworokąt mały PN , który powinien zamykać w sobie miar kwadratowych $14, 45''$, mając boki równoległe małe co różniące się od siebie; może być uważany jako Prostokąt, którego wysokość $PQ = 9, 2'$: więc (podług tego co się powiedziało w §, 73, o wynajdowaniu powierzchni Prostokąta) podzieliwszy powierzchnią Prostokąta szukanego, to jest $14, 45''$, przez jego wysokość PQ , czyli przez $9, 2'$, wieloraz z tego dzielenia wynikający pokaze, iż podstawa tegoż Prostokąta powinna zamykać $1, 5', 7''$. Zatem gdy tylé części z podziałki wziętych, przemielesz od Q , do N ,

a potem z punktu N . wyciągniesz linią NO , równoległą do QP ; mieć będziesz wydzieloną pierwszą część żadaną: ponieważ powierzchnie ABC, D , i NQ, OP , dodane, czynią $146,90''$.

3. Dla wydzielenia drugiej części mającój zamykać miar kwadrat: $167,55''$; do reszty Czworokąta E , która równa się $59,84''$ — $14,45'' = 45,39''$, dodaj powierzchnie następnych Czworokątów $F; G, H$, co wszystko uczyni $199,55'$, mnogość większą 32 miarami kwadratowemi od części drugiej żadanej. Trzeba zatem od Różnoboku (Trapezium) H , odjąć taki Różnobok RS , któryby zamykał 32 miar kwadr. Co abyś wykonał, uważaj Czworokąt RS , iako Prostokąt, którego wysokość jest prawie średnią proporcjonalną między dwoma bokami równoległemi TS, LW . Założywszy, iż pomieniona wysokość jest prawdziwie średnią proporcjonalną, iey długość równać

$$\text{się będzie } \frac{LW + TS}{2} = \frac{13 + 14,3'}{2} = 13,65''$$

Przez tę znalezioną wysokość, to jest $13,65''$, podzieliwszy powierzchnią Czworokąta RS , czyli 32 miar kwadratowych; wieloraz $2,34''$, okaże ważność wysokości szukanej, mało co różniącą się od prawdziwej.

Chcąc znaną szerokość poprawić, to jest bardziej ją do prawdziwej przybliżyć; od końca T , wystaw prostopadłą TR , równą szerokości znalezioncy 2, 34". Potem, wymierzwszy na podziאלce prostopadłą RM , wystawioną od końca R , linii TR ; ważność ięy doday razem z ważnością linii ST , połowa tęy summy będzie poprawioną wysokością Czworokąta TM . przez którą gdy podzielisz powierzchnią tegoż Czworokąta, to jest 32, wiełorz z podzielenia wynikający okaże poprawioną szerokość Różnoboku TM . Następatek obiąwszy cyrkłęm z podziאלki tyłé części, ile na poprawną szerokość wypadło miar, części wzięte naznacz na linii TR , od T , do R , i od S , do M , przez te dwa punkta poprowadzona linia MR , będzie granicą drugiey części, która powinna zamkąć 167, 55", a zatem i reszta pozostał. H, J, K , równać się będzie części ostatniey mającey zamkąć 162, 76". Jakim zaś sposobem poprawiona była szerokość TR , takim samym można było poprawić prostopadłą szerokość pierwszego szukanego Prostokąta QO . Poprawy tęy fundament łatwo zrozumieć się da, pamiętając na to, co się w §. 73. powiedziało, o wynaydowaniu powierzchni Różnoboku.



§. 84. Podział placu iakowego uczyniony na Mappie, wyznaczyć na gruncie.

Tab: 9.
Fig: 85
i: 86

Daymy, iż w lesie *ABCDEFJ*, (Tab: 8. Fig: 86.) potrzeba wyznaczyć drogi albo ulice, któreby tak względem siebie były odległe, iak są linie (Fig: 85.) *no*, *pz*, *rs*, zrysowane na Mappie *ghiklm*, tegoż lasu.

1. Na podziałce Mappy *ghiklm*, wymierzwszy długość boku *gn*, iak w tym razie prętów 90; odmierz tyleż prętów na ścianie odpowiadającej na ziemi, to jest: na ścianie *AB*, od *A*, do *W*. Potem ustaw Stolik (na którym Mappa ta jest rozciągnięta) nad punktem *W*, w ten sposób, aby punkt *n*, Mappy, zgadzał się z punktem *W*, odpowiadającym sobie na ziemi, tudzież aby linia *ng*, zgadzała się z linią *WA*. W tem położeniu utwierdziwszy Stolik, położ prawidło wedle linii *no*, a oglądając przez celowniki prawidła, obaczysz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, aby od punktu *W*, punkt *H*, w prostej linii mógł być widziany. Doszedłszy do punktu *H*, każ przemierzyć na ziemi tznuręm odległość *JH*, która jeżeli tyle miar zamykać będzie na ziemi, ilé na Mappie linia odpowiadająca *mo*, zabiera część z podziałki, będzie to dowodem dobrze wyznaczoacy ulicy *WH*. Jeżeliby zaś między odległościami *mo*, *JH*,

iąkowa pokazała się różnica; starałbyś się postrzeżone uchybienie poprawić, odmierzając *naprzód* na ścianie JG , tyle miar od J , do H , ile linia mo , na Mappie zabiera cząstek, potem zaś ustawiając Stolik z Mappą na punkcie H , tak iak ustawiałeś go na punkcie W .

2. Abyś wyznaczył dwie inne pozostałe ulice, wymierz na podziałce linią up , która w tym przykładzie zamyka 110 prętów, i drugą linią br , zawierającą prętów 43: potem odmierzwszy na gruncie 110 prętów, od W , do Y , a 43 od B , do Z ; będziesz następnie ustawiał Stolik w punktach Y , Z , i tak sobie na nich postępisz iak postępowałeś na punkcie W . Naczniesz linie YG , ZE , w lesie wycięte, oznaczając będą dwie inne ulice pz , rs , na Mappie zrysowane.

Inne prawidła tyczące się podziału gruntów niżej będą wyłożone.

Uwagi do dwóch poprzedzających Rozdziałów stosowne.

1. Wymierzaliśmy powierzchnie tak właśnie, iak gdyby te były doskonale poziomą płaszczyzną, z tem wszystkém grunta po większej części są chropowate, nierówne. znajdują się na nich doły, niziny, garby, góry, pagórki i t. d. pewna zaś rzecz jest, iż góra, pagórek lub inna iakakolwiek pochyłość, większą ma powierzchność, niżeli płaszczyzna pozioma téż pochyłości odpowiadająca: a zatem wymiensionemi dopiero sposobami wymierzając grunta,

mniey im naznaczamy powierzchni, niżeli iey w rzeczywiście, zawierają: Wszakże są takie okoliczności, w których względ mieć potrzeba na pochyłość i nierówność gruntów, iako też i takie, gdzie samę tylko odpowiadającą im płaszczyznę poziomą uważać należy. I tak np: miasto lub wieś położona na górze, któreyby albo całą zajmowała pochyłość, albowi też iey część iakąkolwiek, bez wątpienia więcey potrzebowałaby kamieni do wysłania niemi ulic, niżeli gdyby taż wieś położona była na płaszczyźnie poziomey, która téyż górze odpowiada; gdyż bruk musiałby bydz układany podług pochyłości gruntu, na którym się i wieś i iey ulice znajdują. Lecz jeżelibyśmy wieś tę uważali tylko co do domów, budynków, ogrodów, drzew, szczepów, i innych tym podobnych rzeczy, które się na owę górze znajdują, albo dopiero znajdować się mają, w tym razie nie płaszczyzna pochyła, ale pozioma tamtéy od powiadająca, mierzoną bydz powinna. Dajmy bowiem (Tabl. 8. Fig: 72.) że linie Ai , ig , gm , mn , nb , oznaczają szerokość placów, które byłyby zajęte odbudynków stojących na płaszczyźnie poziomey $Aigmnb$: wystawmy znowu sobie, że ściany tych budynków przedłużone w górę wychodzą nad wierzch płaszczyzny zgórzystey $Abcdeb$, tak iak pokazują linie Aa , bi , cg , dm , en i t. d. Budynki pomienione będąc zawsze prostopadłe do płaszczyzny poziomey, a zatem względem siebie równoległe; będą tak blizkie siebie na pochyłości $Abcdeb$, iak były na dole Ab , a tém samym nie więcey ich mieścić się będzie mogło, na płaszczyźnie zgórzystey $Abcdeb$, iak na poziomey Ab , która tamtéy odpowiada. Idzie zatem, iż obizerność placu pochyłego przeznaczonego do zabudowania, płaszczyzną jego poziomą miarkowana bydz powinna. Zdaie się wprawdzie, iż wygodniejsza i pożyteczniejsza bydz powinna pochyłość nad plac iey poziomy, gdy względ mieć będziemy na drzewa, szczepy i inne rzeczy, które mocno w górę wznoszą, ponieważ gałęzie drzew na miejscach zgórzystych będąc wyższe jedno nad drugie,

łatwiej rozpościerają się i rozrastają, a tam samem więcéy z nich pożytku spodziewać się można: jeżeli tylko z drągiéy strony wiatry, niedostatek soków żywiących i inne niewygody, którym miejsca rzórzyste podlegają, spodziewanému pożytkowi na przeszkodzie nie będą.

2. Chcąc znaleźć stosunek zachodzący między płaszczyzną pochyłą i poziomą, tamtéy odpowiadającą; dojdiesz tego sposobem następującym. (Tabela 8. Fig: 73.) Dajmy, iż płaszczyzna $ABCD$, na stopni 30 i minut 4 do horyzontu jest pochylona, i że iéy szerokość BC , wynosi prętów 32; Płaszczyzna, pozioma $ABEF$, i pochyła $ABCD$, mając iednakową długość AB , tak się mają do siebie, iak ich podstawy czyli iak ich szerokości BC, BE : a że BC , jest wiadoma, zatem potrzeba tylko wynaleźć szerokość BE , płaszczyzny pozioméy $ABEF$. To ażebyś wykonał, zmyśl sobie pionową EC , natenczas w Trójkącie prostokątnym BEC , będziesz miał wiadomy kąt prosty CEB , kąt zaś $B = 13^\circ$, więc kąt $C = 90^\circ - 13^\circ = 77^\circ$: dojdiesz podług §. 50. iż bok $BE = 31$, przeto płaszczyzna pochyła mieć się będzie do płaszczyzny pozioméy iak BC , do BE , czyli iak 32 do 31.

Można téy saméy szerokości doysźć prostym sposobem okazany na Figurze 72, a co się wyżéy już namieniło.

3. Skąły zupełnie niepożytkujące, góry, bagniska, które ani na pastwiska, ani do innego gospodarskiego użytku bydź nie mogą przydatne, tudzież publiczne drogi, gościńce, polne drożyny, przerwy od wody i inne gruntu części, zupełnie nic nie przynoszące; tak w kalkulacyi gruntów, iako też w ich podziale opuszczone bydź powinny. Jednakowoż: podobne części gruntów na Mappie wyrażać się powinny z przydatkiem, iż nie są pożytkujące.

4. Nic tu nie wspominałm o gatunkach ziemi, iakotéż o położeniu gruntów na równinach i górach. tudzież o przyległości ich rzekom, bagnoim, lasom, drogom, gościńcom, na które to okoliczności, przy podziale gruntów mieć hacznóté należy: tego al-

bowiem nie opis, by też najobzierniejszy, ale doświadczenie najlepiej naucza.

5. Następnie, ile możności wystrzegać się potrzeba, aby podziały gruntów nie wypadły w kliny rastrzone, lecz najlepiej jest dzielić je tak, aby części wydzielone czyniły figurę podobną Równoległobokowi, albo przynajmniej Równobokom, (Trapezium), co też więcej pomaga do oznaczenia granic w linii prostej, a trudności żadnej nie uczyni temu, który posł. należyte podane tu pravidła, dzielenia figur na części upodobane, liniami względem siebie równoległymi.

R O Z D Z I A Ł VII.

O Równoważeniu (*Libellatio.*)

Równoważenie służy do odkrycia pochyłości i zgorzylności na powierzchni ziemi znajdujących się. A jako odległości, ktorými miejsca pochyłe i zgorzyste od siebie znajdują się, większe lub mniejsze być mogą; tak i Równoważenie rozmaite być musi: *większe*, nazywa się to, które bawi się około Równoważenia miejsc odległych: a *mniejsze*, w którym odległość miejsc 600 łokci nie przechodzi. Pierwsze, w postrzeżeniach tylko Astronomicznych zdarza się: drugie, o którym tu mówić bę-

dziany, w'codzienném, iż tak rzekę, jest używaniu, iakoto np: gdy idzie o sprowadzenie, wody z iednego mieysca na drugie, do sadzawki, fontanny, młyna, folusza, tartaku, papierni i t. d: do tego drugiego żadne, ani z przyczyny kolistości ziemi, ani z przyczyny zboczenia światła łamiącego się w powietrzu, ani z przyczyny instrumentu użytego do téy roboty, nie wpływają poprawy.

§. 85. *Opisanie narzędzi do działań Równoważenia używanych.*

Do prowadzenia linii poziomych czyli horyzontalnych, na czém działania Równoważenia zawisły, rozmaite wynalezicne są narzędzia, zwane *Równowagi* (Libellæ.)

1. *Równowaga wodna*: składa się z rurki mosiężney lub blaszanej, zagiętey przy obóh końcach w kolanka, w które zasadzają się dwie rurki szklanne. W połowie i na spodzie rurki jest przyprawiona krótka ryfka, aby przy iey pomocy kolankowa rurka mogła być ustawiona na swojej nodze. Cały kanał rurki kolankowey wypełnia się wodą, tak żeby w rurkach szklanych na 2 lub 3 cale wznosiła się. Używanie Równowagi wodney zasadza się na tem, iż woda w owych rurkach do równowagi ukladą się: zatem linia przechodząca przez powierzchnie wody w dwóch rurkach znajdującey się, będzie ukazywać linią poziomą czyli horyzontalną.

2. *Równowaga powietrzna*, (Tabl: 9. Fig: 87.) składa się z rurki szklanej *AB*, napełnionej spirytem winnym tak, aby się w nięj zostala kropla powietrza: oba końce téy rurki są hermetycznie, to jest szkłem roztopionem przy ogniu, zamknięte. Rurka szklana tak urządzona, w inney mosiężney

osadzona bywa, i wraz z nią przytwierdza się na liniale w ten sposób, aby przy *rektyfikacji* Równowagi, podług potrzeby podniesioną lub zniżoną być mogła: co także się wykonywało, Figura 87 dokładnie i jasno pokazuje. Używanie Równowagi powietrznej zasada się na własności powietrza, ile lżejszego od cieczy znajdujący się w rurce. Przez tę własność, powietrze wraz z cieczą zamknięte wychodząc nad nią musi: Aby zaś wspomniona Równowaga mogła być użyta do dzieła na gruncie, przygotowana bywa na prawidło mosiężnem lub drewnianem dwoma celownikami opatrzonem, i wraz z prawidłem osadza się na nodze tak, aby za pomocą szruby i kółka zębatego, poziomo do wspomnianej nogi przyprawionego, poziomo także w każdą stronę obracać się mogła.

Chcąc Równowagę powietrzną mieć wygodniejszą, można na miejsce prostych celowników, użyć perspektywy, jako to na figurze 88. widzieć się daje. *AB*, jest sztuka z twardego drzewa wyrzeźbiona, mająca przy *mn*, czworograniastą, a przy *C*, okrągłą dziurę, osadzona na nodze takiej *EF*, iaka do Stolika mierniczego lub Kątomiaru używana bywa. Przez dziurę czworograniastą przy *mn*, iako też przez pomienioną nogę przechodzi na wylot sztyft mosiężny, który przy końcu dolnym, *muszerekę* czyli iak zowią nacieką przyśrubować się daje, (co z Figury miarkować można,) przy górnym zaś tegoż sztyfta końcu, iak tu przy *M*, znajduje się gwint, w którym osadzony pręt żelazny *GH*, za pomocą owego gwintu w górę podniesiony lub na dół pochylony być może.

Na końcach żelaznego pręta *GH*, przyprawne są dwie kluby *J, L*, w których osadzona perspektywa *PQ*, utrzymuje się. Pomienione kluby, zwierzchu tak wyglądają, iak widzieć się daje przy *VN*.

Na wierzchu perspektywy przynitowane są dwie sztuczki mosiężne *T, S*, utrzymujące równowagę powietrzną *YST*.

Naostatek szruba przechodząca przez dziurę okrągłą *C*, a górnym swym końcem przywierająca do

pręta GH , służy do podwyższania lub też zniżania perspektywy, póki powietrze w pośrodku niezastanowi się: a tém samém póki promień oczny do poziomego położenia nie przyydzie.

3. Do działań równoważenia potrzebny także jest pręt na fokcie i całe wydzielony. Narządzenie tego takie, jak Fig: 90 pokazuje, zdaie się byźd naywygodniejsze. AB jest prosta z wyschłego drzewa wyrobiona łata, 5 lub więcéy fokci długa, na przyzwoite części wydzielona. Wadźuz i w pośrodku iéy, znayduie się wyrobiona fuga, (jako to z horyzontalnego téżże łaty przecięcia F , miarkować można.) w którą wsuwa się pręt drewniany (téżże Figury co sama fuga) w długości swoiéy połowie łaty wyrównywaiący.

Na jednym końcu pomienioného pręta jak np: na C , osadza się gałka drewniana, słuźąca do tego, aby niąwszy ją ręką, można byfo z łatwością pręt w fudze swéy, podług potrzeby na dół lub w górę posnać. Przy drugim końcu D , jest przytwierdzona sztuka blachy albo téż deszczufka biafo malowana, mairąca w śródku swoim cel czarno malowany: który byźd może albo Figury okrągłéy, albo téż nakształt krzyża. Do tego, w którémkolwiek miejscu tegoż pręta jak tu przy G , znaydować się powinna gwintowa śrzubka, aby pręt za pomocą iéy, mógł byźd w przyzwoitéy wysokości do łaty przytwierdzony.

Jeźli w czasie roboty, promień oczny przechodzący przez celowniki Równowagi, nad łatę wypada; natenczas mairąc tak sporządzoną łatę, można ieszcze pręt z tarczą na kilka fokci w górę podnieść, jak np: na H . Jeźli zaś promień oczny dołem padać będzie: w tym razie koniec górny A , na dół, a dolny B , do góry obrócić potrzeba, aby tarcza do nizkości przyzwoitéy posnięta byźd mogła, jak np: na F . W obydwóch razach, wysokość promienia celowego padaiącego na śródek tarczy, naywygodniey jest rztrować od ziemi do dolnéy tylko krawędzi tarczy: co w rachunku żadnéy nie sprawi odmiany, ponieważ cel zawsze w pośrodku tarczy znayduie

doie się; przeto też zawsze iednakowa ilość od prawdziwej wysokości promienia odejmuie się.

§. 86. Między dwoma miejscami znaleźć różność równowagi; albo co iednoż jest. poznać iczełi dwa takie miejsca są iednakowey wysokości, albo też które z nich niższe.

Przeztroga Na Figurze 89. Tab: 9. linie DA, BD, nie są potrzebne.

1. Niech będą (na Figurze pomienioncy) dane do rownowazenia dwa takie miejsca E, B , iż odległość EB , między nimi zawarta 300 łokci nie przechodzi.

Na iednem z tych miejsc *np.*: na B . kaź pomocnikowi ustawic pionowo pręt AB . na łokcie i cale wydzielony, sam zaś stan z Rownowagą na drugim miejscu E : gdzie ułożywszy narzędzie poziomo celuy ku prętowi ustawionemu na B , dając pomocnikowi znaki, aby poty podnosił lub zniżał tarczę C , aż twoy promien oczny, przez celowniki narzędzia przechodzący, przypadnie na cel znajdujący się w poszrodku tarczy C . Za potrzezeniem celu, dasz powrotny znak pomocnikowi, aby naprowadzoną tarczę w przyzwoitey wyłokości przytwierdził, a po utwierdzeniu, możesz znowu z miejsca twego, icy położenia daś wiadczyć.

To wykonawszy, odmierz naprzód wysokość Równowagi od ziemi, to jest wysokość ED , potem każ pomocnikowi odrachować na pręcie, odległość od ziemi do dolnej krawędzi tarczy, to jest odległość BC . Jeżeliby znalezione wysokości ED , BC , były równe, byłoby to znakiem, iż obadwa punkta E , i B , są do równowagi, czyli że oba mają jednakową wysokość. Jeżeli zaś wysokość tarczy będzie większa lub mniejsza od wysokości narzędzia, tedy odciągnąwszy wysokość mniejszą od większej, reszta pozostała pokaze o ile miejsce B , jest wyższe lub niższe od miejsca E .

Fig: 91
Tab: 9.

2. Jeżeli odległość oddzielająca dwa miejsca $A: C$, dane do równowazenia, większa jest od łokci 300, ale jednak 600 łokci nie przechodzi; w tym razie, wyizliły naprzód dwóch pomocników z tarczami na miejsca A , C , dane do równowazenia: potem w poszrodku odległości AC , ustawiwszy Równowagę poziomo, upatruj tak iak pierwéy przez tey celowniki, naprzód tarczy F , potem tarczy E . Naostatek każ odrachować na prętach wysokości obydwóch tarcz, iak tu wysokości AF , CE ; różnica ich będzie różnicą wysokości dwóch punktów A , C , przedsięwziętych do równowazenia: ten zaś punkt będzie niższy od drugiego, któremu odpowiadać będzie wysokość większa: I tak np: gdyby

wysokość AF , była 7, a CE 4, odjąwszy 4 od 7, reszta pozostała pokazuje, iż miejsce A , i łakciami jest niższe od miejsca C .

3. Naostatek, jeżeli miejsca przedsięwzięte do równoważenia, są odleglejsze, naywygodniejszy jest, tę przywiekszą odległość podzielić na części pomniejszy, z których każda zawierafaby naywięcej około 600 łakci, a dopiero końce każdej pomniejszy odległości, równoważyć sposobem wyrażonym pod liczbą 282. Tak np. Fig. 91, chcąc między dwoma odleglejszemi miejscami b, R , znaleźć różność równowagi, podziel naprzód tę przywiekszą odległość, tak iak się dopiero powiedziało, na pomniejszy odległości bY, YU, UR : powtore stanąwszy z Równowagą w pośrodku pierwszej odległości bY , kieruy celowniki ku tarczom ustawionym na punktach b, Y , każdy zaś pomocnik niechay odrachuje na przecie wysokość swęj tarczy, i onę dla pamięci w raptularzu zapíše.

Po odprawionem równoważeniu pierwszej odległości bY , niech pomocnik stojący na Y , przeydzie na trzeci następnący punkt U , pomocnik zaś z miejsca b , nie h stanie z swą tarczą na punkcie od poprzedzającego pomocnika opuśczoneym, to jest na punkcie Y : to gdy się stanie, celuy iak pierwey z pośrodku odległości UY , ku tarczom na punkta $h U, Y$, ustawionym, obydwu zaś pomocnicy niech znowu

wyłokości tarcz swoich w raptularzu zapisać, to jest: pomocnik na Y , niech zapisze wyłokość YW , a pomocnik na U , wyłokość US .

Ten sam sposób postępowania zachowasz z równowazeniem trzeciej odległości UR , i tylu innych, ile ich tylko znajdować się będzie: na to zawsze pamiętaj, aby ten pomocnik, który przodem idzie ku drugiemu końcowi całej odległości, stał zawsze przy punkcie następującym, a drugi przy punkcie od pierwszego opuszczonym.

Po zakończonych wszystkich szczególnych działaniach, zbierz w jedną sumę wyłokości od pierwszego pomocnika znaczone, a w drugą, wyłokości zapisane od drugiego. Różnica tych dwóch sum, będzie różnicą wyłokości dwóch punktów skrajnych, które równowazyc postanowisz. Ktoremu zaś punktowi większa odpowiadać będzie summa, ten będzie niższym od drugiego. Dajmy, że $bB = 2$. $YX = 3$.

$$YW = 6. \quad UT = 2.$$

$$US = 4. \quad PO = 9.$$

 12.

 14.

Różnica między temi dwoma summami jak tu 2, daje poznać, iż miejsce R , dwoma łokciami jest niższe od miejsca b .

Sposób ten równowazenia odległości przy większej, dzieląc ją na inne pomniejsze, z którychby każda

600 fokał nie przechadzała, w zwyczajniejszych działaniach jest niewygodniejszy, iako niewyciągający żadnej pomocy z przyrody równowagi pozornéj (*Libella apparens*) i równowagi prawdziwéj (*Libella vera*), byle tylko narzędzie do równoważenia użyte, zawsze w środku każdej odległości pomniejszeyer było ustawiane. Czytaj *Jeometrią dla Szkół Narodowych*, na karcie 393, i *Naukę Matematyki dla Korpusu Artylleryi Narodowéj*, na karcie 295.

4. Gdyby wyciągała potrzeba ukazać w rysunku różnicę wysokości punktu pierwszego, względem każdego ianego między punktami ikrajnemi pośredniego, w tym razie:

Każesz naprzód poustawiać tarczę na tych wżyskich miejscach, gdzie znakomite nierówności, ukazują się, iak tu *np.*: w punktach *C, K, N, R*, i t. d. potem odmierzywszy odległość każdej łalki pierwszey względem poprzedzającej, szukay tak, iak dopiero było powiedziano, równowagi między dwoma końcami każdej z owych odległości; i postrzeżone od obydwóch pomocników wysokości, zaraz zapisuy w umyśle przygotowanej do tego Tablicy, (iaka ielt niżej położona,) tak aby wysokości *AF, CD, KH, NL, RO, US, YX*, każdej tarczy pierwszey, w rzędzie pierwszym, a wysokości *CE, KH, NL, RP, UT, YW, Bb*, każdej tarczy drugiey, w rzędzie drugim znajdowały się położone: w siódmym zaś czyli ostatnim teyże Tablicy rzędzie, zapiszész odległości mię-

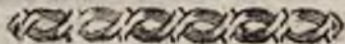
dzy każdymi dwoma tarczami wymierzone: tak iak po sobie następują. Nadto możesz na raptularzu iakokolwiek oznaczyć nierówności znajdujące się między punktami równoważonemi.

Po zakończonem działaniu na gruncie, połów w rzędzie trzecim Tablicy, pierwszą wysokość AF , tarczy pierwszej, do téżże wysokości przyday drugą CD , i sumnę ich zapisz w tym samym rzędzie pod wysokością AF . Do summy C , przyday znowu następującej tarczy pierwszej wysokość KH , i sumnę ich zapisz pod summą C : tak dalej następujące wysokości szczególne tarczy pierwszej dodając do summy nowo zrobioney, zapisywać ie będziesz w tymże rzędzie trzecim pod summą poprzedzającą. Ten sam sposób postępowania zachowasz z wysokościami wszystkich tarcz drugich, które się w drugim rzędzie znajdują, a summy z dodawania wynikające zapisywać będziesz w rzędzie czwartym.

Teraz każdą sumnę rzędu trzeciego odciągnij od summy obok położoney rzędu czwartego, i znalezioną różnicę zapisz w rzędzie piątym, jeżeli summa rzędu trzeciego więkksza jest od summy rzędu czwartego: napiszesz zaś w rzędzie szóstym, jeżeli summa rzędu trzeciego mniejsza jest od summy przyległej rzędu czwartego: natenczas liczby w rzędzie piątym okazywać będą o ile niektóre punkta wyższe są

względem punktu pierwszego, w rzędzie zas iż nim położone, okazywać będą, o ile niektóre punkta są niższe od tegoż punktu pierwszego.

Tym sposobem odprawiwszy rachunek, łatwo całkowitą zrównoważoną odległość w rysunku ukazesz, to jest: *naprzód* wyciągnij na papierze linią *Ac*; *ponwóré*, biorąc z podziałki części równe odległościom prętów zapisanym w rzędzie siódmym, przeniesie je na tęż linią *Ac*, iakoto: od *A*, do *G*, od *G*, do *J*, od *J*, do *M*, i t. d. zupełnie tym porządkiem, iakim też odległości na Tablicy w rzędzie siódmym są zapisane: *potrzecie*, z końca każdego takowego podziału wyśław linią prostopadłą w stronę przyzwoitą, iak tu *np.*: z punktu *A*, prostopadłą *AF*, z punktu *C*, prostopadłą *CG*, z punktu *J*, prostopadłą *JK*, i t. d. *naostatek*, gdy przyzwoitym porządkiem różnice wysokości znajdujące się w rzędzie piątym i szóstym przeniesiesz z podziałki na pomienione prostopadłe, a potem przez punkta *A, C, K, N, R, U, Y, b*, wyciągniesz linią wężykowatą, będziesz miał wygotowany rysunek odległości zrównoważoney.



Wysokości Tarcz.		Summa wysokości Tarcz.		Różnica wysokości punktu 1go <i>A</i> , od innych następnych.		Odległości między Tarczami
1wszych	2gich	1wszych aż do	2gich aż do	Wyższy od 1go	Niższy od 1go	
<i>c. l.</i>	<i>c. l.</i>	<i>c. l.</i>	<i>c. l.</i>	<i>c. l.</i>	<i>c. l.</i>	
AF. 10.6	CE. 6.6	A. 10.6	C. 6.6	CG. 4.0	- -	29° 3'
CD. 3.1	KH. 9.8	C. 13.7	K. 16.2	- -	JK. 2.7	22. 1
KH. 8.9	NJ. 10.2	C. 22.4	N. 26.3	- -	MN. 4.0	11. 4.
NL. 10.2	RP. 9.3	V. 32.6	R. 35.7	- -	QR. 3.1	8. 2.
RO. 10.9	VI. 2.9	G. 43.3	U. 38.4	VU. 4.11	- -	36. 3.
US. 5.8	YW. 9.8	J. 48.11	Y. 48.0	ZY. 0.11	- -	21. 1.
YX. 4.11	Bb. 2.10	Y. 53.10	3. 50.10	bc. 3.0.	- -	10. 5

Można także różnicę wysokości, zachodzącą między dwoma jakowemi miejscami, wyznaczyć tym samym sposobem, który wyłożyliśmy w § 5, mówiąc o pomiarze linii na nierównym gruncie położony. I tak np: (Fig: 72. Tabl: 8.) chcąc znaleźć różnicę wysokości między dwoma punktami *A*, i *c*; natenczas ułożywszy żerdzie albo też sznury *cb*, *ab*, postawo tak, jak się w pomienionym Paragrafie powiedziało, gdy potem wymierzysz wysokości kolumn *ad*, *tb*; ich summa okaże, o ile punkt *c*, jest wyższy od punktu *A*, co przez się jest oczywiste.

§. 87. Mając wiadomą wysokość wezbrania wody nad brzegi koryta, rzeki, strugi; wyznaczyć jak wielką część przyległej niziny woda wylewem swoim zabierze.

1. Przy samym brzegu koryta rzeki, jak tu np. (Fig: 92. Tabl: 9.) w miejscu *A*, każ zabić pal w ziemi, któryby się tak wysoko nad brzeg rzeki wznosił, jak jest

dana wysokość wzebrania wody nad tenże brzeg, i na palu tak wbitym, każ pomocnikowi utrzymywać pręt (o którym wyżej mowiliśmy) ile możności pionowo. Potem stanąwszy z Równowagą w miejscu takim B , z którego byś pręt, ustawiony na A , iakoteż inne punkta $np: t, u, C, s, Y$, o których miarkujesz, że ich wylew dosięże; mógł wygodnie widzieć; wykieruj celowniki ku prętowi będącemu na A , i tarczę do przyzwolitej wysokości naprowadzoną, w téjże wysokości iak naydokładniey do pręta przytwierdzić rozkażesz szubą, przy tymże pręcie znajdującą się.

2. Mając tak przytwierdzoną tarczę do pręta, każ pomocnikowi przenieść się z nią z miejsca A , na inne iakie miejsce $np: t$, o którym śdzić możesz, iż będzie granicą wylewu: sam zaś (nieporuszając z miejsca nogi narzędzia) zwróciwszy celowniki Równowagi ku miejscowi t , pory pomocnika z prętą (bynajmniej nieporuszając tarczy) w tył lub naprzód, albowież w prawą lub lewą posuway, poki on nie natrafi na taki punkt, w któsymby ustawiona tarcza na twój promień oczny przez celowniki narzędzia przechodzący przypadała. To gdy się stanie, każ na owem miejscu zabić w ziemię żerdkę czyli kołek, na znak, iż dotąd woda wylewem swoim dotięże. Potem wysyłay pomocnika z prętą i nieporuszoną tarczą, na in-

ne punkta u , C , Y , i t. d. na każdym zaś z nich tę samę ostrożności zachowasz, iakie zachowałeś względem wynalezienia punktu t .

3. Uday się z Równowagą na innę podobną upodobania obrane stanowisko D , z którego byś mógł widzieć którykolwiek z wyznaczonych już punktów, iak tu np : C . Na tém nowoobraném stanowisku wykieruy celowniki narzędzia ku prętowi ustawionému na C , a tę powtórnyą wysokość tarczy, w przyzwoitem położeniu utwierdziwszy, wysyłaaj znowu pomocnika (tarczy z powtórnego tego położenia bynajmniej nieporuszając) na innę następnę punktu w , x , z , E : i na nich téż samę ostrożności zachowuy, które zachowałeś względem miejsca t .

4. Przenieś się znowu z Równowagą, na innę takie stanowisko F , abyś z niego mógł doyrzec którykolwiek z punktów, wyznaczonych na dwóch poprzedzających stanowiskach: iak tu np : punkt E , wyznaczony ze stanowiska D ; albotież punkt Y , wyznaczony ze stanowiska B ; i na tém trzecim stanowisku tak sobie postąpisz, iak postępowałeś na dwóch poprzedzających D i B . Jakim zaś sposobem obierałeś stanowiska B , D , F , takim samym obierzesz tyle innych, ile ich potrzebować będziesz, do wyznaczenia granic całkowitego zalcwu.

5. Naofstatek odległości kołków w ziemi utwierdzonych, wraz z brzegiem rzeki przeniosz na papier, według §. 26; gdy konce odległości, na tyle wyrażonych, złączysz linią *AtuCmxzEnm*: będziesz miał wyrażoną na Mappie wielkość placu podległego zalewowi, gdy woda nad brzegi koryta rzeki do pewnej wysokości wzbierze.

§. 88. *Wyznaczyć różnicę wysokości znakomitych punktów Okolicy iakowey, wzglę- Fig: 23
dem wysokości jednego iakiegokolwiek Tab: 9.
mieysca teyże Okolicy.*

1. Obierz znakomity iaki zewsząd widzialny i niewzruszony punkt *A*, do którego bys mógł wszystkie inne punkta teyże Okolicy stosować. Każ pomocnikowi jednemu na obranym punkcie tarczę ustawić, na innych zaś rozmaitych punktach *a, c, d, e, f*, i t. d. w których znakomite nierówności pokazują się, każ małe paliki zabijać. Potem stań z Rownowagą na *B*, wyżlij drugiego pomocnika z tarczą naprzód na *a*, i wykierowawszy następnie celowniki narzędzia ku tarczom ustawionym w miejscach *A, a*, odeymiy wysokość mnieyszą od większoy, rezta pokaze o ile punkt *a*, jest niższy lub wyższy od punktu obranego *A*. Podobnymże sposobem postąpisz sobie z innymi punktami *c, d, e, f, C*,

i t. d. abyś je porównał z tymże punktem A . Każdą zaś znaną różnicę zapisz przy paliku właściwym, z tą ostrożnością, aby tak punkta niższe od A , iako też wyższe od A , osobnemi iakiemi znakami iako to literą, lub kolorem oznaczone były.

2. W ten sposób odprawiwszy na pierwszym stanowisku równowazenie tylu punktów, ile zdawałoby się potrzebnych; uday się z narzędziem na drugie stanowisko D , z którego byś którykolwiek z wyznaczonych punktów iak tu *np.* C , iakoteż dalsze miejsca g, b, i, k , i t. d. w wysokości różniące się, (a które także zabitemi kółkami naznaczysz,) mógł wygodnie widzieć. Wyzliży pomocnika z miejsca A , na C , drugiemu zaś kazawszy stanąć naprzód na g ; celuy następnie do obydwóch tarcz, i wysokość mnieyszą odeymiy od więkšzey. Teraz jeżeli znaydziesz, iż g , niższe jest od C , a C , niższe jest także od A ; tedy znaną różnicę między C i g , doday do różnicy zapisanej przy paliku C , i sumę z dodania wynikającą zapisz przy paliku g , z tym dodatkiem, iż między to o tyle miar *niższe* od miejsca A . Ten sam sposób postępowania zachowałbyś gdyby punkt g był wyższy od punktu C , a ten znowu wyższy od A : z tą tylko różnicą, iż przy g napisałbyś, *wyższe* od A .

Jeżeli zaś pokazuje się, iż g wyższe jest od C , a C *niższe* od A ; odciągniy więc na-

przód wysokości punktów g i C ; potem zaś różnicę stał wynikającą, odejmij od liczby zapisanej przy paliku C , a pozostałą różnicę z powrotnego odejmowania zapisz przy paliku g , z dodatkiem *wyższe* od A , jeżeli różnica znaleziona między C i g , większa będzie od liczby zapisanej przy paliku C : przeciwnie zaś dodasz, *niższe* od A : gdy różnica pomieniona wypadnie mniejsza od liczby przy paliku C znajdujący się.

Co gdybyś miarkował, że g niższe będzie od C , a C , wyższe jest od A ; tedy znalazłszy różnicę wysokości między g i C , odciagnij ją od liczby zapisanej przy paliku C , a resztę pozostałą zapisz przy paliku g , z dodatkiem, iż *wyższe* od A jeżeli różnica między g i C , mniejsza była od liczby przy C : przeciwnie zaś dodasz, iż *niższe* od A , jeżeli pomieniona różnica między g i C , większa była od liczby przy C . Podobnymże sposobem postąpiłbyś sobie z innymi punktami b , i , k , i t. d. stanowiskowi D przyległemi.

Tęż samé także działania zachowasz na stanowisku F , abyś punkta m , o , p , i t. d. porównał z temi, które już są wyznaczone. Jakim zaś sposobem wybierasz stanowiska B , D , F , G , takim samym tylé innych wybierzesz, ile ich potrzeba będzie do wyznaczenia różnicy między znakomitszemi téż Okolicy miejscami.

Doszedłszy do ostatniego stanowiska jak tu *up*: do \mathcal{F} , i punkta przyległe, r, s, t, x ; i c. d; z punktem G już wyznaczonym porównawszy, możesz dla większey pewności, z tegoż punktu \mathcal{F} , celować do punktu A . i tenże punkt jako i inne z punktem G porównać. Natenczas, jeżeli nawysokosc owego punktu, żadna w rachunku reszta nie pozostać, to jest: jeżeli reszta będzie zero czyli 0 , możesz być pewnym, dobrze odprawioney roboty; przeciwnie pozostała iakakolwiek reszta, będzie dowodem popełnionej na jakim stanowisku omyłki, a przeto całą robotę na nowo rozpocząć i powtórzyć należy.

4. Postępując z równoważeniem, niech zaraz kto inny przenosi na Stolik położenie i odległość palików w ziemię zabitych, przypisując wedle linii na Stoliku zrylowanych, znajdujące się przy palikach liczby, oznaczające różnicę ich wysokości względem punktu pryncypalnego A . Następnie, gdy wszystkie punkta wyższe, czerwonymi *up*: a wszystkie niższe, czarnymi kółkami oznaczysz; będziesz miał przyzwolicie na papierze oznaczoną równowagę znakomitszych punktów Okolicy przedwziętę do równoważenia.

Chcąc wiedzieć o ile jeden punkt od drugiego jest niższy lub wyższy, następującą zachować należy przestrożę. Jeżeli oba szukane punkta są niższe, lub też oba wyższe od A ; natenczas potrzeba odcią-

gnąć między sobą liczby przy palikach, albo raczej przy owych punktach znajdujące się, reszta pozostała pokaże, o ile punktów, któremu największa liczba odpowiada jest niższy, lub wyższy od drugiego. Jeżeli zaś z dwóch szukanych punktów jeden jest niższy a drugi wyższy od *A*; w tym razie dodawszy razem różnicę ich wysokości, summa z tego dodania wynikająca będzie różnicą obydwóch tych punktów.

§. 89. Chcąc górę, pagórek albo inną jaką nierówną i chropowatą sztukę ziemi skopać, albo też wysypać podług płaszczyzny poziomej odpowiadającej punktowi iakiemu wyznaczonemu, iak tu np: punktowi *A*; jest zadano wyrachować wprzód w miarach kubicznych czyli sześciennych, ilość ziemi mającej być skopaną lub nawiezioną.

Fig: 94
Tab: 9.

Wyznacz naprzód obwód szukanej płaszczyzny poziomej, prawie tym samym sposobem, jakim w § 87. wyznaczyliśmy granice wylewu rzeki. Potómże, każ we wszystkich znakomitszych zgórzystych miejscach pozabijać miernej wysokości paliki, przez co całkowita powierzchnia owej chropowatej sztuki ziemi zostanie podzielona na Troykąt, iako to na Figurze 94 widzieć się daie. Potrzecie, przenies pomienioné Troykąt na papier, za pomocą Stolika, abys miał płaszczyznę poziomą *ABCD*, i t. d. Poczómże, równoważ wszystkie w ziemię zabite paliki, i znalezione ich różnice względem punktu *A*; zapisuy tak, iak się w poprzedzającym Paragrafie

z doliczbą 4tą powiedziało. *Popięcie* wy-
 rachuy powierzchnią pierwszego Trójkąta
 ANB , zbierz w jedną summę trzy wyso-
 kośći A, B, N , i przez trzecią część téj
 summy, pomnoż powierzchnią Trójkąta
 ANB , (tak właśnie, iak wynayduie się bry-
 łowatość Pryzmatu ściętego) zrób toż samo
 z innymi Trójkątami BNC, CNP , i t. d.
Nacstatek, wszystkie pojedyncze bryłowa-
 tości pomienionym dopiero sposobem zna-
 lezione, razem dodawszy; summa z tego
 dodania wynikająca, okaże w miarach ku-
 bicznych ilość ziemi mającey bydz ikopa-
 ną lub nawiezioną, aby owa nierowna
 igtuka ziemi, mogła bydz przyprowadzona
 do płaszczyzny poziomey odpowiadającej
 wyznaczonemu punktowi A .

PRZYDATEK

DO ROZDZIAŁÓW POPRZEDZAJĄCYCH

*O Wymiarze w sprawach Grani-
 cznych.*

Po wyłuszczeniu nayczęścięcy zdarzają-
 cych się Jeometrii Praktyczney działań;
 za rzecz potrzebną osądziłem uczynić
 wzmian-

wzmiankę o wymiarze w sprawach Granicznych. Wymiar ten acz w istocie swojej niczem się nie różni, od tych działań, które w poprzedzających Rozdziałach wyłożyliśmy; ma atoli właściwe sobie niektóre szczególności, których wiadomość, każdemu w sprawie Granicznej *pierniży* raz stawiającemu Jeometrze, łatwieyze około pierwszalkowey pracy sprawi krzątanie się. Nim zaś do samey rzeczy przystąpimy, opiszemy wprzód znaczenie używanych w nauce Granicznej wyrazów.

Porokie w Nauce Granicznej ma nazwiska Granica? co są Granice naturalnemi zwane

Wszystkie Granice podług prawa linią prostą wyrażać się powinny, tak dalece, że Granice prowadzić, czyli, co jedno jest, rozgraniczać maiećność od maiećności, nie innego nie jest, tylko między niemi linią prostą prowadzić, ktoraby je oddzielała, i im za przegradę trwała, właśnie iak by ściana iaka suzła, stąd też w prawie zwykłym nazywac granicę *Linią*, *Ścianą*, *Duktem*.

Gdy mówimy, iż podług prawa wszystkie Granice w linią prostą prowadzone bydz powinny; ma się to o tych tylko rozumieć, które ręką ludzką robione bywają: wyszczaią się zaś od tęg reguły te Granice, które z natury nie iako, w ciągu swoim różne zakręty formują, a tēm są

mem nie wprostą linią graniczą: iakie są, wszelkiey wielkości rzeki, strugi, potoki, rzeczyska, doły, pagółki, i t. d. Granice takowe nazywać zwykli w prawie, *Ganicą naturalną, Limes*, a czasem nawet *Granicies naturalis*.

Jak w Nauc. Granicznéy rozumieć się, mają wyrazy, Angularitas? Acialitas? Collateralitas czyli Paries? i t. d.

Mieysce to skąd zaczyna się iakowa granica, alboteż skąd dwie strony rozpieraiącć się o granice, Obwód czyli Dukt swój zaczynaia; zowie się *Angularitas* czyli *Terminus a quo*.

Krórcdy Dukt swój dalcý ciągną; zowie się *Terminus per quem*.

Gdzie Dukt swoy kończą; *Acialitas* czyli *Terminus ad quem*. Tak *Angularitas* iako *Acialitas*, nazywa się w języku Oyczytym *Węgielność*.

Ciągłe przypieranie do siebie, albo raczej ciągłe stykanie się z sobą dwóch ścian granicznych sąsiedzkich; zowie się w Naucce prawney *Collateralitas* czyli *Paries* Sciennosc albo Ościennosc, Dway zaś sąsiedzi, ktorých granice pomienionym sposobem z sobą się stykaią, zowią się Scienniki, *Collaterates* albo Ościenniki.

Co są Kopce Scopuli? Jak się wyrażają na Mappach. Co są Kopce narożne Scopuli Angulares? Węgielne Aciates: Sciennes Par etales? jaka ich wielkość, i wzajemna odległość? Co kopiec znany po spolicie Cultos.

Aby każda Granica w ciągu swoim widoczną i znakomitą była, po spolicie Urząd Graniczny wysypywać ją zwykły, w różnych odległościach, ziemią, w znakomity pagorek wyniesioną; który nazywać zwykły Kopcem *Scopulus*. Kopce, na Mappach wyrażają się małemi kołkami, które się tulzem wypełniają.

Kopce, które się sypią na początku i na końcu granicy, to jest *in Angularitate* i *Acialitate*, zowią się narożne albo węgielne, czyli Narożniki, Węgielniki, *Scopuli Angulares* albo *Aciates*. Te zaś, które na łamcy ściane, albo co jednoż jest, podług ciągu stykających się z sobą dwóch ścian granicznych przyległych sobie, sypiane bywają; mianują się Sciennes, *Scopuli Collaterales* albo *Parietales*.

Kopce Narożne, to jest: *Angulares* & *Aciates*, bydz większe od Kopców ściennych powinny, i tyle ich ma bydz usypanych ile się gdzie Dziedziny schodzi, (*Concurrentia duarum, trium vel plurium Hereditatum*): Czasem zamiast osobnych dla każdego Dziedziny Kopców, sypie się tylko ie-

den znaczney wielkości, (*unus pro tribus* i t. d.) Podobnież miało Kopców ściennych, częstokroć ułypują wał ciągły od z czynających aż do kończących ścianę Narożników.

Kopce zupełną okrągłość przy samej ziemi mieć powinny. Sznur, którego Urząd Graniczny używa do oznaczenia obwodu czyli okrągłości Kopców; powinien mieć podług Peńorkowskiego, dla Narożnych, długości łokci pięć, a dla ściennych łokci 2 i poł. Wszakże można powiedzieć, iż wielkość obwodu Kopców tak Narożnych, iako też ściennych jest wcale dowolna, zawsze jednak pod jedną wielkością wziętąkie narożne, a pod jedną wziętąkie ściennie sypane bywają.

Ponieważ Kopce ścienne, tak jedne względem drugich, iako też względem swych Narożników, w rozmaitej odległości, zawisły od woli i upodobania Sądu Granicznego, sypane bywają; przeto dla łatwiejszego nadzienia i odkrycia na potem kopców ściennych dawnością czasu przytanych, częstokroć pierwszy kopiec ścienny, ułypnie być w niewielkiej odległości od Kopców Narożnych; i ten to Kopiec nazywa *Cistis*.

Gdzie rzeka, struga, potok dwie iakie majątne granicznej, tam podług prawa, jeden brzeg owej strugi, rzeki, potoku, do jednego, a drugi do drugiego Dzie-

dział należą: przeto też i Kopcę sypane bywa i dla kopcę maiećności na brzegu icę wiatrem, nie zaś z drugiej strony rzeki, inaczej, ponieważ każda maiećność po Kopcę iwe ograniczy, znaczłoby to, że do nię obydwu brzegi należą, i na tym fundamencie Possessor icę mógłby sobie z czasem i drugi brzeg tejże rzeki przywłaszczyć.

Co i które są znaki Graniczne rzeczywiste signa Metallia zwane? co Naciojy?

Ponieważ w dochodzeniu granic, najwięcę zależy na wynalezieniu Kopców, tych zaś kształt powierzchni, zwłaszcza przy nie częstym ich odnawianiu długo trwały być nie może, a do tego zdarzają się częstokroć bardzo wielkie podobieństwa do Kopców, przez dawno zażarzone wywroty drzew; przeto dla gruntowniejszego napotem rozeznania przytartych i nadpętych Kopców od fałszywych, znaki pewne długo trwałe pod nimi przez Sąd Graniczny ukrywane bywają, iakoto: żuzel, (*Dimoscorium ferreum*) Szklanny żuzel, z buty (*Dimoscorium vitreum*) izkło, (*vitrorum*) węgle, (*carbones*) cegły, (*lateres*); kawałki tartur lub innych naczyń glinianych polewanych sztuki, Kamienie ludzką ręką w pewną ułożone formę. Proło w butelce izklanney, (*Milium in lagena vitrea*)

w którą też kładą kartę papierową lub pergaminową z wypisaniem na niej roku, dnia, Aktu granicznego, i Osób przez które był odprawiony, ażeby tak potomność swego czasu, za otwarciem onych urzędownem, miała się czem bronić i zastawiać przeciwko stronie zawistney.

Jeżeli wciągu ściany granicznej znajdują się znakomitsze wielkości drzewa, na tych przez Sąd graniczny wyrzynane bywają znaki nakształt krzyża, które po spolicie zowią Naciosy: *Signa granicialia ad instar crucis efformata.*

Czynność Geometry, w czasie Sądowey Wizyi Duktów, ukazywanych przez strony wiodące między sobą spór o Granice.

Jako rozeznanie Spraw granicznych od okazania, widzenia i nazwisk gruntów pod rozgraniczenie przychodzących zawisło; tak Sąd Graniczny na grant sporny (*fundus controversus*;) ziechawszy, i także Akt swoy ufundowawszy, a potem inne Urzędowi swemu przyzwoite prawne formalności, (o których tu mówić nie jest naszym zamiarem) wykonawszy, gdy przyślepuie do widzenia Duktów, w których spory zachodzą, czyli też gdy nakazuje stronom okazać sobie Granice podług ich Dokumentów wytkniętą; natenczas Geometra jako współpracownik roboty, nieodstępny być, i zaraz za Sądem iść powi-

nien, mając przy sobie *rod*, Iglę Magnetyczną jak najdokładniejszą, dla opowiedzenia Sądowi w całym przeciągu Obwodu, czyli na południe albo na północ, czy na wschód albo na zachód Słońca, a to jeszcze czy letni czy zimowy, był prowadzony: *zre*, pugillares z ołówkiem, aby nie spuszczaiąc się na swą pamięć, która w podobnych okolicznościach częstokroć zawodzi, notował dla siebie samego, gdzie i jakie miejsca lub znaki, która strona albo w samym Dukcie, albo też Duktowi przyległe, Sądowi okaze, i jak imianować będzie, aby potem cały Obwód granic przez strony pokazany, z wszelkiemi znakami i nazwiskami miejsc, w miarach należytych na Mappie odrysował i nazaczył: gdyż dobroć Mappy granicznej na tem zawisła, aby się we wszystkim z obwodem zgadzała.

Dla dokładniejszego wyobrażenia tego co się powiedziało, iako też dla lepszego poznania natury Spraw granicznych, przyłączamy tu na Tab: 10, Mappę graniczną wzorową z opisaniem Duktów przez strony rozpierające się o granice, ukazanych. Opis ten nie będzie tu wyrażony w formalności prawnej, iako od Sądu zachowana bywa, ale tylko zamykać będzie proste wymienienie miejsc i znaków, któreby w całym przeciągu Obwodu, strony sprowadzące Sądowi ukazać mogły; a tem sa-

mém, któreby Sąd w swoim Opisie, a Geometra dla własnej, a téy potrzebnej wiadomości w raptularzu zapisać powinien.

Z dwóch stron spór między sobą o granice wiodących, jedną nazywamy *Wieś Gąsewo*, a drugą *Wieś Stanowisko*. Dukt wli *Gąsewa* jest *UdaGB*, wli *Stanowisko* jest *LCMOPQRD*.

Opisanie Duktu Wsi Gąsewa.

Zapisać tedy Sąd najpierw Dukt *AB*, wli *Gąsewa*: wyrażając zaraz ciąg jego z wschodu na zachód, i oraz mostek *U*, poprawy ręce, na struzce Węzyk nazwanej, przy którym Dziedzie wli *Gąsewa* oznacza zbieg trzech dziedzin (*concursum trium hæreditatum*), to jest *Gąsewa*, *Rypin* i *Stanowisk*; jako też drogę z *Gąsewa* do *Rypin* i *Stanowisk* idącą. Idąc dalej tymże Duktém *AB*, czyli dróżką bardzo starą i nieznaczoną; doszli do polka *EE*, nowo wykarczowanego przez *Hollendorów Durlaków* należących do wli *Stanowisk*, i wyrazili odległość jego od mostku, jak tu *np*: trzy stąia, (rachują pospolicie na stąia 30 prętów.) Potém zapisawtzy to polko, oraz nową dróżkę idącą środkiem niego przez wieś *Hollenderską*, jako też położenie téż wli za Duktém; dalej ciągną swą robotę aż do błota nazwanego *Urbanowe*, odległego więc stąia od polka, znaczą tego błota długość blisko trzech

staj, a biejąc dalej tą drożką doszli do kopca G, leżącego przy drodze idącej z wsi G, siewa do Bugaju. Odległość więcęcy półtora stała od zakończenia błota. Schodząc zaś Duktem coraz bardziej z północy na południe, wyrażają drzewo Sosnowe H, z krzyżem niedawnym narzniętym, oddalone od drogi o staj dwa: i ulzedłszy potem staie, zapisali zwrot tęj drożki ku południowi, do drogi idącej z G, siewa do Bugaju. Potem postępując linią wyciętą borem przez stronę dalszą Dukt prowadzącą, tudzież przez błoto Białe nazwane, doszli do Kopca r, będącego na wyspie, gdzie Dziedzic wsi G, siewa okazał zbieg czterech dziedzin, to jest Turzyna, Bugaju, Stanowiłk, i wsi G, siewa, których odległości wzajemne, jeżeli ci Sąd każe, wymierzysz i zapiszesz, lub odrysujesz na pugillaresie, wyrażając ich zwrot, nazwiska, i odległości.

Opisanie Duktu Wsi Stanowiłk.

Opisanie Duktu CD, i może samym sposobem czynić będziesz, jak Duktu pierwszego, z tą różnicą, iż pocznieś od kamienia L z krzyżem, przez którym Dziedzic wsi Stanowiłk, naznacza Dziedzicowi wsi G, siewa, punkt zaczynający prawdziwe rozgraniczenie, czyli prawdziwą między niemi węzelnosć, (*angularitas*) odpędzając go od zbiegu 4 dziedzin przy ko-

pcu na wyspie będącym, i oznaczywszy wszystkie znaki okazywane przez strony Dukt prowadzące; iakoto naprzód błoto nazwane *Białe*, Kopiec *M*, błotko *N*, nazwane *Kozidoł*, drogę z Gąsewa do Bugaiu, Kopiec *O*, wał *P*, drózkę nową do Holendrów, błoto *Przepaść*, drogę z Gąsewa do Rypin i Stanowik, wał drugi *R*, iako też i punkt *S*, na którym strona zakończyła Dukt, mianując go za prawdziwy zbieg trzech dziedzin Rypin, Stanowik i Gąsewa, a odpędzając drugie dwie dziedziny od punktu *U*, przy mostku okazanego.

Po wyprowadzeniu obóstronném Duktów, nakazuje ci Sąd rysować Mappę, którą lubo zacząć możesz od iakięykolwiek strony według twoiego ułożenia, naylepiey iednak uczynisz, gdy pòydziesz torém Duktów Sądowi ukazywanych.

Sposób robienia Mappy granicznéy.

Lubo sposób robienia Mappy granicznéy zupełnie; ten sam jest, który wyłożyliśmy w §. 39 i 48; wszakże dla niektórych szczególności nieznamydujących się w dwóch pomienionych Paragrafach, tu ieszcze o nim w krotkoscii namieniemy.

Zaraz tedy stajesz na punkcie *U*, w ziemi naznaczonym, a ułożywszy Stolik poziomo, i naznaczywszy na nim kierunek magnesowey Igiełki; zaczniesz podług §. 29. albo też 28. odmierzać siancuchem i po-

stępować ze Stolikiem, zakrętami drożki *AaG*, oznaczający Dukt wsi Gąsewa.

Gdy od *U*, dojdiesz do pólka *E, E*, Hollendrów Durlaków, przeniesiesz na Stolik z iak naywiększą dokładnością całkowitą jego rozległość, a to albo podług §. 26, albo też §. 30. Prócz tego naznaczysz położenie drożki nowéy idący z Gąsewa do Hollendrów, poydziesz wymiarem Jeometrycznym, to jest sposobem §. 29, tąż samą drożką aż do punktu, w którym się ona z drugim Duktem schodzi, iak tu *np*: schodzi się nie daleko wału oznaczonego literą *P*: to zaś dla tego uczynisz, abyś się dowiedział, iaka też jest w tym miejscu szerokość gruntu będącego w sporze, i punkt ów tego Duktu drugiego, naznaczysz kołkiem w ziemi zabitym, bo ci napotem będzie wielce potrzebny.

Powrociwszy nazad do tego punktu, od którego drożką nową iśdź zacząłeś, (a który to punkt powinieneś być iak naydokładniéy zaznaczyć kołkiem w ziemi zabitym) wyrazisz ieszcze na Stoliku położenie Hollendrów Durlaków, z napisem, iż należą do wsi *Stanowisk*, iak widzisz na Mappie.

Od Pólka *E, E*, idąc daléy z robotą, zbliżysz się do błota *F*, zwanego *Urbanowe*, którego odległość od Duktu, iako też i obszerność całkowitą oznaczysz na Stoliku podług §. 30, albo też gdy nie będzie zbyt obszerne, podług §. 27. Potém do-

biwizy do Kopca *G*, naznacz go wraz z drogą z Gąsewa do Bugaju idącą, którą także wymierzysz aż do tego punktu, w którym się ona z drugim Duktem schodzi, i ten punkt, jako napotem potrzebny, naznaczysz także kołkiem w ziemi zabitym, tak jak wymierzałeś pierwszą drózkę idącą z Gąsewa do Hollendrów: lecz przy tej drugiej, wymierzysz błotko *W*, po lewicy ręce będącej, zwane *Wilczydół*.

Od Kopca *G*, mierząc dalej, wyrazisz naprzód na Mappie *Nacijos*, czyli drzewo *H*, z Krzyżem; powtórę zwrot dróżki do wielkiej drogi; potrzebie. Dukt dalszy aż do błota *Białe* nazwanego. Na ostatek wysepkę *K* całkowitą rozmierzywszy podług §. 26, naznaczysz na niej Kopiec *r*, przy którym wezmiesz na cel zwroty granic, trzech innych dziedzin schodzących się w punkcie narożnym *r*, i napiszesz przy każdej linii celowej nazwisko tej dziedziny, do której iaka linia celowa należeć będzie.

Po zakończeniu jednego Duktu, złączysz się z drugim, przechodząc śródkiem *Białe* błoto, ponieważ połowę *III*, tego błota, Dziedzic Stanowilk odbiera twym Duktem Dziedzicowi wsi Gąsewa: a przyświecłszy do kamienia *L* z krzyżem, skąd Dziedzic Stanowilk Dukt swój zaczyna, odpychając tamtego od zbiegu czterech dziedzin; wyrazisz na Stoliku położenie pomienionego kamienia.

Stamtąd idąc Duktem, oznaczysz Kopic *M*, tudzież błoto *N*, zwane *Kozioł*, a potem dociągniesz do drogi idącej z Gąsawa do Bugaju: gdzie jeżeli ten ostatni punkt zgodzi się z owym punktem, który na tej ze drodze naznaczyłeś był koskiem w ziemizabitem; wtedy, gdys od Duktu pierwszego do Duktu drugiego szedł, drogą prowadzącą z Gąsawa do Bugaju natenczas możesz bydz pewnym, że twa robota jest dotychczas nieomylna. Jeżeli zaś punkta owe nie zgadzają się, szukay zatem, w którym miejscu omyłkę uczyniłeś, a to przemierzając na powrot wszystkie linie. Gdy nie znajdziesz błędu w długościach, natenczas cofac się musisz ze Stolikiem, i poty szukac omyłki na nim uczynioney, czy to złem ustawianiem igielki Magnesowey, czyli celownikow, co się najczęściej zdarza; poki nie natrafisz na umylenie: bo lepicy jest część iakową swey pracy, a niżeli potem całkowitą powtorzyć.

Odkrywszy zdarzoną omyłkę, i zgodziwszy dwa ostatnie punkta, postępować będziesz dalszym Duktem, naznaczając Kopic *O*, tudzież długość i szerokość wału *P*: a doszedłszy do drożki z Gąsawa do Hollendrow Durlakow idącej, znowu dopiero wyłożonym sposobem, uczynisz próbę, czyli ta część doskonale jest wymierzona. Od tej drożki idąc daley, wymierzysz podług §. 30, błoto *Q*, zwane *Prze-*

paść: potem naznaczysz wał drugi R , i do-
ciągniesz robotę aż do punktu S , będącego
przy strudze, gdzie Dziedzic Stanowilk
naznacza zbieg trzech dziedzin.

Od punktu S , zamykając Mappę, pój-
dziesz podług §. 28, lewym brzegiem stru-
gi *Wężyk zwaney*, aż póki nie dojdiesz
do punktu U , leżącego przy mostku, skąd
zacząłeś był twoją robotę: nadto wyrazisz
zaraz przez strzałkę, skąd i dokąd owa
strzałka płynie. Naoltatek, dla zupełniej-
szego przekonania się o dokładney swey ro-
bocie, poydziesz ielzche z wymiarem dro-
gą z Gąlewa do Rypin i Stanowilk, od
punktu U , aż do drugiego Duktu, gdzie
doznasz swey zręczności.

Jeżeli się zdarzą takie miejsca w prze-
ciągu całej twoicy roboty, z których mógł-
byś widzieć wlic na około Duktów leżą-
cę, staray się ich odległość wymierzyc po-
dług §. 31, albo co jednoż jest, §. 35.
Gdybyś zaś żadnym sposobem widzieć nie
mógł, tedy wypytay się chłopów rozsą-
dnieyszych, iak wiele ćwierci mieli, lub
iak wiele staj (lubo oni innemi rachują
stajami) bydz może ta odległość, którą
chcesz wiedzieć, albo też bezpieczniey jest
samemu przeiechadz się lub przebiedz i
uważac, iak dalekie miejsce owo bydz mo-
że, do czego w podobnych razach wielce
jest potrzebna wprawa w miarę oczną.

Napadłszy w Dukcie na błota, bagna, jeziora, flawy, trzęsawiska, lasy, chruśty, i inne tym podobne zarosłe, naylepiey jest dla wyrażenia iak naydokładnieyszego ich położenia i figury, obeysdź ie na około podług §. 30, ustawiając Stolik na znakomitszych zakrętach Obwodu pomienionych placów, mnieyszich załomków bynaymniéy nie zważając, bo té pod prostą linią zawsze w praktyce podciągają się.

Podobniez gdy Dukty są kręcące albo idące drogą, gościńcém, brzegiem rzeki, które pospolicie od linii prostéy wiele wybaczą, natenczas (iako się to iuż w §. 30 powiedziało) abyś się załomkami nie kręcił, a przez kręcenie się nie przyczyniał stanowisk, o co w robocie usilnie starać się potrzeba, obierzesz iaki znak bardzo odległy od siebie, albo téz każesz ustawić z widocznym iakim znakiem laskę na drodze, brzegu rzeki, Dukcie granicy, iak można dóyrzec naydaley, by téz używszy perspektywy: dopiero ze stanowiska swego wziąwszy na cel ów znak obrany, albo téz umyślnie ustawioną laskę, odmierzać będziesz odległość zawartą między owemi dwoma punktami, tudzież do rozciągnionego śańcucha lub sznura spuszczać będziesz liniie prostopadłe od znaczniejszych kolan rzeki, albo téz od znaczniejszych załomków innego iakiego Duktu kręcącego: iako się to iuż powiedziało w 30, i 48.

Zakończysz połową robotę, a nie za-
 łącając prac, która jest dużą dobrego wy-
 miaru, przeważszy ją jeszcze kilkakro-
 tnie, czyli nie opościł czego; wyrachu-
 iesz naprzód ważność w Włokach, Mor-
 gach, Pręcach, Pręcikach i t. d. tak cał-
 kowitego spornego gruntu, iako też i nie-
 ktorych pojedynczych części iego, gdy te-
 go będzie wyciągała potrzeba, a potem ra-
 ptu'arz twój Mappy przeniesiesz na czy-
 śćte podług §. 71. dla oddania iey Sąd wi.
 Abys zaś widoczną uczynił różnicę mię-
 dzy Duktami przeciwnych stron, tedy we-
 dle Duktu kazdey strony, dasz strych czyli
 pasek odmienną farbą, ieden np: niebie-
 ską, a drugi czerwona, lub innemi iakie-
 mi podług swego upodobania: Grunt tak-
 że cały w kontrawersji będący, mozesz po-
 wlec części jakową farbą. Przydasz Map-
 pie przerysowaną Podziałkę iak najregu-
 larnieyszą, naznaczysz także kierunek Ma-
 gnesowey igielki nie możności dokładnie,
 z przypisaniem *Wschód, Zachód, Północ,*
Południe. Do tego, teneli się w gruncie
 spornym znajdą rozmaite szczególne ka-
 wałki, przypisz na nich litery duże po-
 rzędkieiu własnym, iako to na Tablicy
 10 widzieć się dać. Pomnieć także i na
 to potrzeba w ułożeniu Mappy na papie-
 rze, aby z stawic miejsce, na któreykol-
 wiek stronie, do wykładu rzeczy, czyli

do do.

do tłumaczenia znaków na niey znajdujących się ; tak np: iak tu następuje.

Wykład Rzeczy

	W to ki.	Dior- gi.	Prę- ty	Prę- ciki
A, B. Wyrażone kolorem np: Czerwonym, oznaczają Dukt wsi Gąsewa.				
C, D. Kolorem np: Niebieskim Dukt wsi Stanowisk.				
E. Pólko świeżo wykarczowane przez Hollendrów Durlaków, należących od wsi Stanowisk, wynosi -	- -	- -	- -	- -
F. Błoto Urbanowe wynosi -	- -	- -	- -	- -
G. Kopiec okaszany w Dukcie wsi Gąsewa.				
H. Drzewo z Krzyżem na tymże Dukcie				
J. Białe błoto, którego połowa tylko w kontrowersyi zostaje, wynosi -	- -	- -	- -	- -
K. Wyspa: na której po dług założenia Gąsewa, kopiec r, oznacza zbieg 4 Dziejzin, Gąsewa, Turzyna, Bugaju, i Stanowisk.				
L. Kamień z krzyżem, który Dziejzic wsi Stanowisk oznacza granice Dziejzicowi Gąsewa, odgadzając go				

	W to- ki.	Nor- gi.	Prę- ty.	Prę- ciki.
od zbiegu 4 Dzedzin, przy Kopcu r.				
M. Kopiec na Dukcie wsi Stanowisk.				
N. Błoto Koziół w kon- trowersyi, wynosi -				
O. Kopiec drugi na tymże Dukcie.				
P. Wał na tymże Du- kcie.				
Q. Błoto Przepaść w kon- trowersyi wynosi -				
R. Drugi wał na tymże Dukcie. -				
S. Punkt gdzie Dzedzie wsi Stanowisk nazna- cza zbieg trzech dzie- dzin, odpędzając Gąse- wo i Rypin od mo- stku.				
T. Strużka Wężyk zwana, rozgraniczająca Gąse- wo od Rypina.				
U. Punkt, gdzie Dzedzie wsi Gąsewa naznacza zbieg trzech dziedzin, to jest: Rypina, Gą- sewa, i Stanowisk.				
W. Błoto Wilczydół, wy- nosi całe -				
X. Bór w kontrowersyi, wynosi -				
Summa gruntu spornego wynosi -				

Jeżeli w innych twych robotach będzie większy wykład rzeczy, tak dalece, że litery wielkie wszystkie nie wystarczą do dalszego oznaczenia, natenczas małemi alfabetu literami będziesz je oznaczał: a jeżeli i te nie wystarczą, podwóynemi małemi, albo też jedną większą, a drugą małą np: *Aa*, albo *Bb*, i t. d. zawsze kolejno liter używając, tak w oznaczeniu na Mappie, iak w wykładzie rzeczy.

W reszcie po odryfowaniu i zupełnem oznaczeniu Mappy, złożysz ją przed Sąd, podpisawszy imie i przezwisko twoie, tudzież dzień i Rok, którego robiona była.

Sposób dzielenia Gruntu spornego
(Fundus controversus.)

Daymy, iż Sąd podług Dekretu swego, lub też zażęty między stronami ugody, naznaczywszy na Mappie linią prostą *Zya*, nakazuje Jeometrze uczynić podział gruntu zawartego między ścianami *ZS*, *Za*, a *U*, *US*, na trzy części, z którychby dwie dostały się Dziedzicowi wsi Stanowisk, a trzecia Dziedzicowi wsi Gąsewa, tudzież z tym warunkiem, aby błoto Urbanowe całe zostało się na stronie Stanowisk, oraz przestrzegając, aby ten podział zaczynał się od punktu *y*, naznaczonego na Mappie przez Sąd, (w którym to punkcie ma tenże Sąd kazać zabić pal dębowy, podczas

sypania Kopców) a kończył się na punkcie U , przy mostku, a to bez częstych załomkowi. Drugą zaś stronę $ZLra$, kaze także Sąd podzelić na dwie tylko równe części, także też zaczynając od pola dębowego y , a kończąc na Kopcu r .

1. Mając cztery ściany dane SU , Ua , aZ , ZS , wyrachuy naprzód wiele ten cały grunt między czterema owemi ścianami zawarty zamyka Włok, Morgow, Prętów, i t. d: uczyniwszy to, łatwo ci potem będzie podzielić go podług oznaczenia Dekretu. Jak tu daymy *np:* że cały ten grunt wynosi Włok Chełmińskich 3, Morgow 4, Prętów 93. Weź zatem dwie trzecie części pomienionego gruntu, to iest: Włok 2, Morgow 2, Prętów 262, i podług nauk podanych w Rozdz: 6, odrysuy taką figurę $aybU$, któraby zawierała w sobie owe dwie trzecie części, mające należec do wsi Stano-wiik. Potem wyrachujesz znowu drugą część gruntu w kontrowersyi będącego, to iest część $ZLar$: co łatwo mieć możesz odjąwszy pierwszą liczbę Włok, Morgow, Prętów, od summy całkowitego placu $SUrL$, w kontrowersyi będącego. Daymy, iż summa całkowitego gruntu kontrowersyynego wynosiła Włok 6, Morgow 15, Prętów 285, od tey summy gdy odeymiesz Włok 3, Morgow 4, Prętów, 93, reszta pozostała okaże wartość części drugiey $ZLra$, Włok 3, Morgow 11, Prętów 192.

Podziel to na 2 części równe, i zrób taką figurę, która zawierałaby w sobie jedną część z owych dwóch, zaczynając podział od pnia dębowego y , a kończąc na kopcu r : taką tu masz figurę $rBayq$.

Ponieważ zaś, oprócz włożonych wyżej warunków podziału, stanęła jeszcze i ta między stronami ugoda: iż jeżeli w ciągu granicznym zdarzą się błota iakiekolwiek, (wyjąwszy błoto zwane *Białe*) tedy powinny one zostać przy stronie Stanowisk, a Stanowisko powinno oddać tak wiele boru Gąsewu, iak wielkie będzie błoto iakowe: gdy więc błoto *Wilczydół* zwane, większą swoją częścią przypadło dla Gąsewa, potrzeba zatem naprzód część granicy mq , zwrócić na około owego błota, to jest od m do n , od n , do o , i od o do p ; aby tak ograniczone było dla strony Stanowisk: potem zaś potrzeba (podług zaszczytnej między stronami ugody) od części $qrayq$, wydzielonej przedtem dla Stanowisk, odjąć tak wiele boru przy ścianie rq , tak wiele wynosi część $ponm$ błota *Wilczydół*. To abyś wykonał, wyrachuy naprzód część błota $ponm$, niech np zamyka 1736 Prętów kwadrat: potem wymierzysz na Mappie linię qr , iak tu prętów 248, zrób podług tego co się w §. 75, iako też w Rozdziale Izoptym mówiło, Trójkąt qrp , zamykający w sobie 1736 prętów kwadrat: natenczas będziesz miał linię pr , za prawdzi-

wą granicę, i gruncę *rponmyaBr*, wydzielony dla Stonowisk, wraz z błotem *Wilczy-dół*, równać się będzie części *ymnoprLZy*, wydzieloney dla wsi *Gąsewa*.


Zakończony podział na *Mappie* okażesz *Sądowi*, który wyexaminowawszy go, wysła cię, abys tenże sam podział na gruncie uczynił.

2. Nayspierwcy tedy szukać będziesz na gruncie linii *Zya*, którą łatwo znajdziesz w sposób następujący: zmierz naprzód cyrklem na podziałce *Dukt* na *Mappie* od *Półka Hollenderskiego E*, aż do punktu *a*, potem zaś odmierz na gruncie lancuschem też samę długość w linii prostej i przy zakończeniu iey każ ustawić tykę: tak będziesz miał na ziemi punkt ieden pewny i zgaszający się z punktem *a*, odpowiadającym sobie na *Mappie*. Zrób toż samo na drugim *Dukcie* od wasu *P*, do *Z*, przez co będziesz miał na ziemi już dwa pewne punkta. Gdy więc od *Z* do *a*, wytkniesz borem linią prostą podług §. 45, albo tak, iak się tu zaraz powie pod liczbą *3cią*, a potem wzdsz tę linią wymierzysz od punktu *Z*, na ziemi tyle prętów, ile na *Mappie* linia *Zy* zamyka część z podziałki, będziesz miał na linii *Za*, wyznaczony trzeci pożądaný punkt, *y*, w którym *Sąd* ma kazać zabić pal dębowy w czasie sypania *Kopców*, a od którego też, podług woli *Są-*

du, wszystkie podziały na gruncie poczynać się powinny.

3. Mając tym sposobem linią *Zya*, iako też punkt *y* na gruncie, nie będzie ci trudno wyznaczyć w boru dwie inne linie *yb*, *bU*, albo raczcy nie będzie ci trudno wyznaczyć część *aybU*, do Dziedzica Stanowisk należącą. To jest ustawisz naprzód Stolik na *y*, podług kierunku tak Magnetyczny igielki, iako też linii *ya*, wycięty w boru: potem położysz na Stoliku prawidło wedle linii *yb*, a podług dyrekcyi celownikow tak położonego prawidła rozstawisz chłopow z siekierami, o podal ieden od drugiego, każesz im wycinać w boru linią szeroką na ieden pręt, odrzucając wszystkie przeszkody drzew to na tę, to na ową stronę; co chłopci, póty robią zawżze prostowani od ciebie; poki niedotną na ziemi długości zamykającej w sobie tyle prętów, ile długość *yb*, na Mappie zawiera cząstek z podziałki. Każesz także zaraz podług wycięcia mierzyć łańcuchem linią, naznaczając iey prostotę tykami brzożowemi, gdyż te dla swej białości najlepiej w boru widzieć się dają; a jeżeli tych niemasz, to iakiegokolwiek gatunku drzewa, zawieszując na wierzchołku ich pęczek słomy. Dobiwszy do *b*, wytniesz od tego punktu drugą linią *bU*, tym samym sposobem, iakim wyciąłeś linią poprzedzającą *yb*; iako też pierwszą linią *Za*.

4. Jeżeliby ci się zdarzyło uchybić w wy-
 cięciu który z tych liniy o kilka tylko prę-
 tów od drugiego punktu zamierzonego, u-
 chybienie tak małe łatwo poprawić dać się.
 Lecz jeżeli zeydziesz na bok o kilkanascie
 albo też kilkadziesiąt prętów, iako to *np:*
 gdybyś z punktu *b*, zamiast doycia do
 punktu *U*, będącego przy mołtku doszedł
 do punktu *c*, natenczas omyłkę twoją po-
 prawisz w sposób następujący.

Wymierz *naprzód* odległość zawartą mię-
 dzy punktem uchybionym *U*, i końcem *c*,
 linii czyli granicy *bc*, fałszywie  ciętej,
 to jest: wymierz odległość *Uc*, która w tym
 razie niech *np:* zamyka prętów 20; *Po-*
wtóre, wzięwszy cyrklem z podziałki tyle
 części równych, ile odległość dopiero wy-
 mierzona zamyka prętów, iak tu 20; wy-
 znacz ie na Mappie wzdłuż Duktu *UA*, od
U, do *c*, a gdy od *b* do *c* przeciągniesz li-
 nią kropkowaną *bc*; będziesz miał na Map-
 pie Troykąt *cbU*, wyrażający wielkość u-
 chybienia. *Potrzenieć*, weź teraz z podział-
 ki tyle części równych, ile się podoba, iak
np: 10, 15, 20, 30, lub więcej, i tym pro-
 mieniem z punktu *b*, zrysuy na Mappie
 łuk *dc*: potem zaś wymierzysz na podział-
 ce cięciwę tegoż łuku, iak tu *np:* prętów
 5 i poł. *Poczwarte*, odmierz łańcuchem
 na linii czyli granicy fałszywey od *b* do *d*,
 tyle prętów, ile promień *bd*, którym krę-

ślicz łuk dc , zawierał część wziętych z podziałki. *Popiątę*, na punkcie znalezionym d , ustaw Stolik tak, aby linia bc , wyrażająca na Mappie fałszywą granicę, zgadzała się z granicą fałszywą na ziemi *Poszóstę*, położy na Stoliku prawidło wzdłuż cięciwy czyli linii dc , a oglądając przez celowniki tak położonego prawidła, każ podług kierunku promienia celowego ustawie na gruncie żerdź w jakimkolwiek punkcie, e . *Naostatek*, gdy na linii zawartéj między punktem d , i żerdzią ustawioną na c , odmierzysz łańcuchem tyle prętów, ile na Stoliku cięciwa łuku dc zabierała z podziałki część, iak tu prętów 5 i pół; natenczas punkt e , gdzie się zaстанowisz, będzie się znajdował na prawdziwej szukanej granicy bU . Stanąwszy więc wprost dwóch lalek ustawionych na b , i e , postrzeżesz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, abys miał linią prostą prowadzącą do U , a tém samem zdarzoné piérwey uchybienie poprawisz.

Jeżeli się jeszcze chcesz zapewnić o punkcie b , czyli on dobrze iest wynalezony, każ przemierzyc na gruncie poprawną granicę bU , a gdy w nię znajdziesz tyle prętów, ile ona ieh na Mappie zamyka, będzie to dowodem dobrze wynalezionego punktu b . Jeżeliby zaś wymierzona granica bU , znalazła się krótsza na ziemi, ni-

żeli jest na Mappie, iako to *np*: gdyby się znalazła bydz krotszą pięciu prętami; przedłużysz więc granicę *Ub*, od *b* do *f*, na prętów 5, a potem dopiero granicę *yb*, zwrócisz od *y* do *f*, co iakby wykonać się miało, z poprzedzających robót jest oczywiste. Jakim zaś sposobem uczyniłeś w boru, podział *aybU*, takim odprawisz i drugi *ypra*.

5. Po zupełnem wycięciu Duktów w boru, przystępuje Sąd do sypania Kopców, i zaczyna wysypywać narożniki od punktu *U*, przy mostku, gdzie przyznał węgielność *Angularitatem* trzech Dziedzin, Gąsewa, Rypina, i Stanowisk: usypał więc pierwszy ku północy dla Dziedzica wsi Gąsewa, przy drodze z Gąsewa do wsi Stanowisk, po lewym brzegu strugi, zwanej *Wężyk*, która rozgranicza wieś Gąsewo od wsi Rypin. Drugi Kopic, za drogą ku południowi także przy mostku, dla Dziedzica wsi Stanowisk. Trzeci zaś ku wschodowi przy prawym brzegu strugi *Wężyk*, Dziedzicowi wsi Rypin; dając każdemu Kopcowi dyamentru czyli średnicy łokci 5.

Od Kopców narożnych, gdy postępuje Sąd granicą *Ub*, w boru wyciętą, poprzedzać go powinienes z łańcuchem dla wymierzania odległości Kopców ściennych, i powiedziawszy Sądowi, w którą stronę zwraca się granica, wymierzysz naprzód od narożnikow wzdłuż granicy, *np*: prętów

10, a to na Kopie ścienny, którego zowią *custos*, dając mu dyamentu tylko $2\frac{1}{2}$ łokcia, iak wszystkim innym ściennym. Od tego wymierzać będziesz dalej podług ciągu granicy, po tyle prętów, po ile Sąd każe, iak tu po 30, na odległość Kopców ściennych iednego od drugiego. Na każdym zaś załomku granicznym, przy błocie iakiemkolwiek Duktowi przyległem, iako też przy znakomitszych drogach, zastanawiać się powinienes, a to dla przestrzeżenia Sądu, iak wiele od Kopca przedostatniego pozostaie prętów do załomka, błota, drogi i t. d. tudzież na którą stronę zwraca się ściana graniczna: i tak tu od Kopca *g*, do *b*, prętów tylko 27, a zwrot granicy od wschodu na zachód: od Kopca *b*, do drogi prowadzącey z Gąsewa do Stanowisk, prętów 11: również od Kopca *i*, do dróżki nowéy do Hollendrów, prętów 16, a od Kopca *k*, do miejsca *y*, gdzie Sąd każe przy sobie wbić w ziemię pal dębowy, prętów 14.

Od pala dębowego *y*, postępuiesz dalej z wymiarem aż do *m*, skąd zwracasz się ścianami *mn*, *no*, *op* dla ograniczenia Kopcami błota *Wilczydół*, dla strony Stanowisk. Podobnymże sposobem od Kopca *p*, idziesz z wymiarem aż do wyspy *K*, gdzie Sąd kazawszy usypać ieden tylko znakomitéy wielkości Kopic *r*, oznaczający zbieg czterech Dziedzin, Bugaiu, Turzy-

na, Gąsewa, i Stanowilk, swój Akt graniczny zakończył.

Zdarza się czasem, iż Jeometra przymuszony jest robić Mappę zaraz idąc za Sądem Dukty zapisującym, lecz to jest rzeczą bardzo trudną, nawet dla naybiegłego w miernictwie: gdyż zgiełk ludzi przytomnych wizyi Duktów, sprzeczki między stronami, naybardziej zaś między chłopstwem, zdarzające się pokilkakrotnie Dukty i Redukty, są to niemałe do doskonałego wymiaru przelzkody. Do tego, miejsca w Duktach niedostępne, a do obchodzenia dalekie, iako też wymiar śrzodkowy czyli poprzeczny od Duktu do Duktu, byłby przyczyną nieczynności dość długiey Sądowni czekającemu na wymiar: lepiej zatem jest i nierównie do regularności Mapy stosowniey, aby Jeometra nie zaczynał swej roboty, aż Sąd opisywanie Duktów zakończy.

W czasie roboty, nie powinien nigdy spuszczać się Jeometra na wysłanie kogo innego do pomiaru iakowey linii, ale sam zawsze być przytomnym, gdyż pomocnik wyflany albo przez nieumiejętność, albo przez nieuwagę na robotę, która go mało albo nic nie interesuje, może albo fałszu być przyczyną, albo też całkowitą, pracę uczynić nadaremną. Mieć także izciegelniejszą bacznosc powinien na chłopów wymierzających lancuchem, aby w pomia-

rze nie mylili, gdyż to się często zdarza, iż chłopi pomiarkowawszy robotę, umieją fałszować kołkami, a naybardzięcy w wymiarze podziałowym.

Sposób doświadczenia gotowéy Mappy, iako też dochodzenia z nięy przytartych i niewidzialnych Kopców.

Tab: 3.
Fig: 22

1. Jeżeli Mappa nie ma podziałki, przekopiuj więc Mappę daną *abcde*, abyś oryginalną nie dziurawał igłą: potem ustaw Stolik w punkcie *A*, tak aby punkt *a* Mappy, zgadzał się z punktem odpowiadającym tobie na ziemi. A przyłożywszy prawidł do linii *ae*, nakręcaj samym Stolikiem wespół z prawidłem, poki przez celowniki jego nie obaczysz Kopca *E*, albo żerdzi na nim ustawionęy.

2. Każ z pilnością przemierzyc tańcuchem odległość *AE*, niech ięy będzie łokci 300, i zapisz ią w raptularzu. Toż przenieś linię *ae* Mappy, na jakąkolwiek podziałkę, i wiele cząstek z nięy zabierz, tyle ich nanotuj w raptularzu obok pierwszęy liczby: niech będzie *np*: cząstek 291.

3. Przenieś się na drugie stanowisko *E*, postaw na niem Stolik tak, aby punkt *e*, Mappy, odpowiadał punktowi *E* na ziemi, tudzież linia *ea*, zgadzała się z linią *EA*, i w tém położeniu przytwierdzisz Stolik jak naymocnięy. Potem połóż prawidł

przy igle ustawioney na Mapie w punkcie e , i upatrz przez celowniki Kopic D albo żerdź na nim ustawioną, i wedle tak wykierowanego prawidła zrysuy na Stoliku linią nieokreślonę długości, która jeżeli przypadnie na ed , będzie Dukt ed , na Mappie prawdziwy. Jeżeli zaś Dukt ed zostanie na której stronie linii dopiero zrysowaney będzie to znakiem, że kąta e nie wziął Jeometra prawdziwie na Mappie, ale większy, jeżeli Dukt ed za twoię linią wynydzie, albo mnieyszy, jeżeli linia w Dukt się uda.

4. Każ przemierzyc łańcuchem odległość ED , i nanotuy iey ważność *np*: prętów 200. Potem obiąwszy w cyrkiel linią ed na Mappie, i dowiedziawszy się wiele ona na twoiey podziałce zabiera część, zapisz ie przy prętach, w ten sposób,

Prętów 300, część 291.

Prętów 200, część 190.

5. Ułóż regułę proporcyi: Jako 300. prętów, daie część 291, tak prętów 200, dadzą wyraz czwarty 194. A że ich nie masz wpisanych tylko 190, będziesz pewny, że ujął Jeometra prętów 4, w odległości ED .

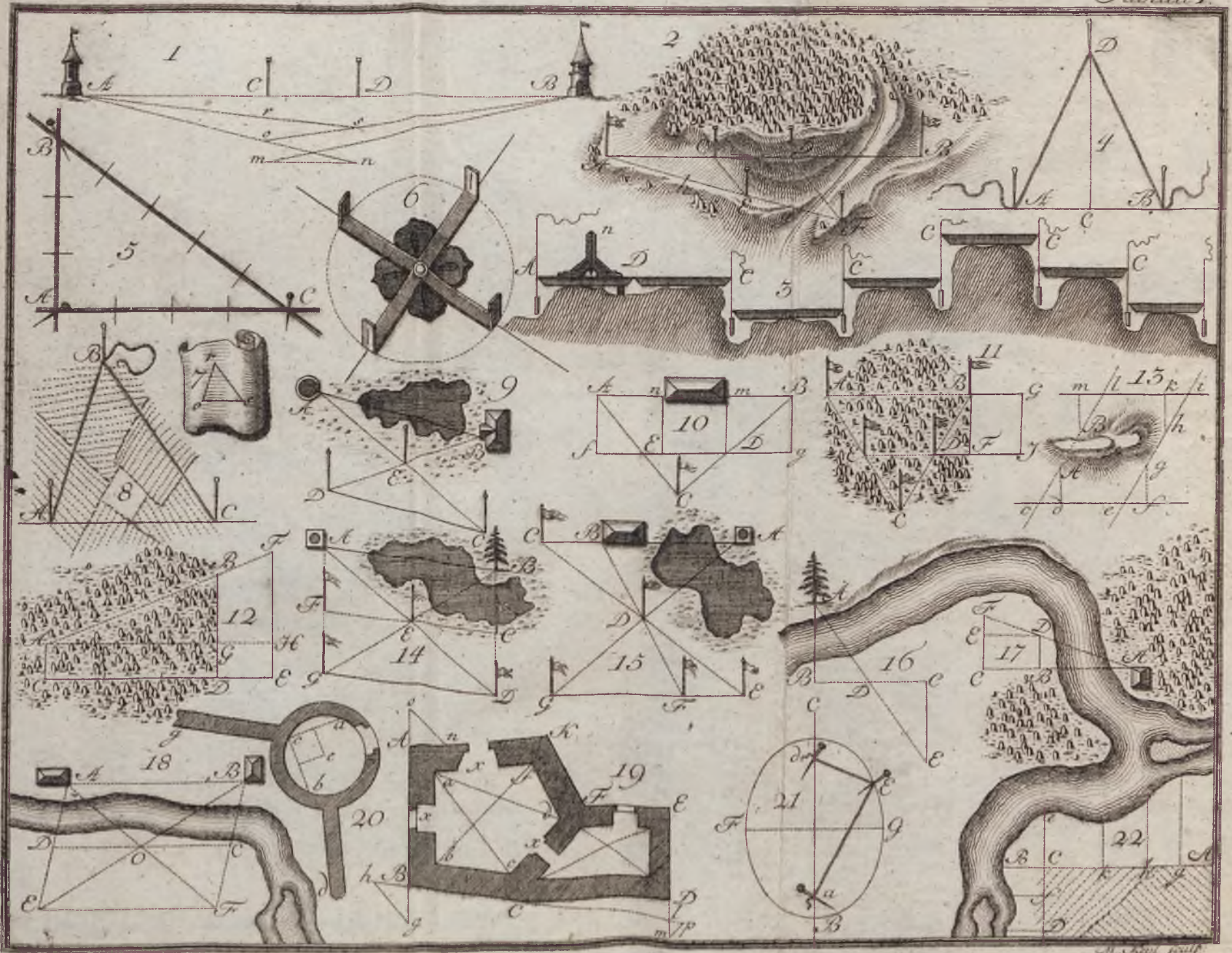
Gdy więc postrzeżesz błąd albo w kącie E , albo w odległości ED , albo w obojgu, a zechcesz dalize błędy upatrować; zrysuy Mappę twoim trybem, postępując od

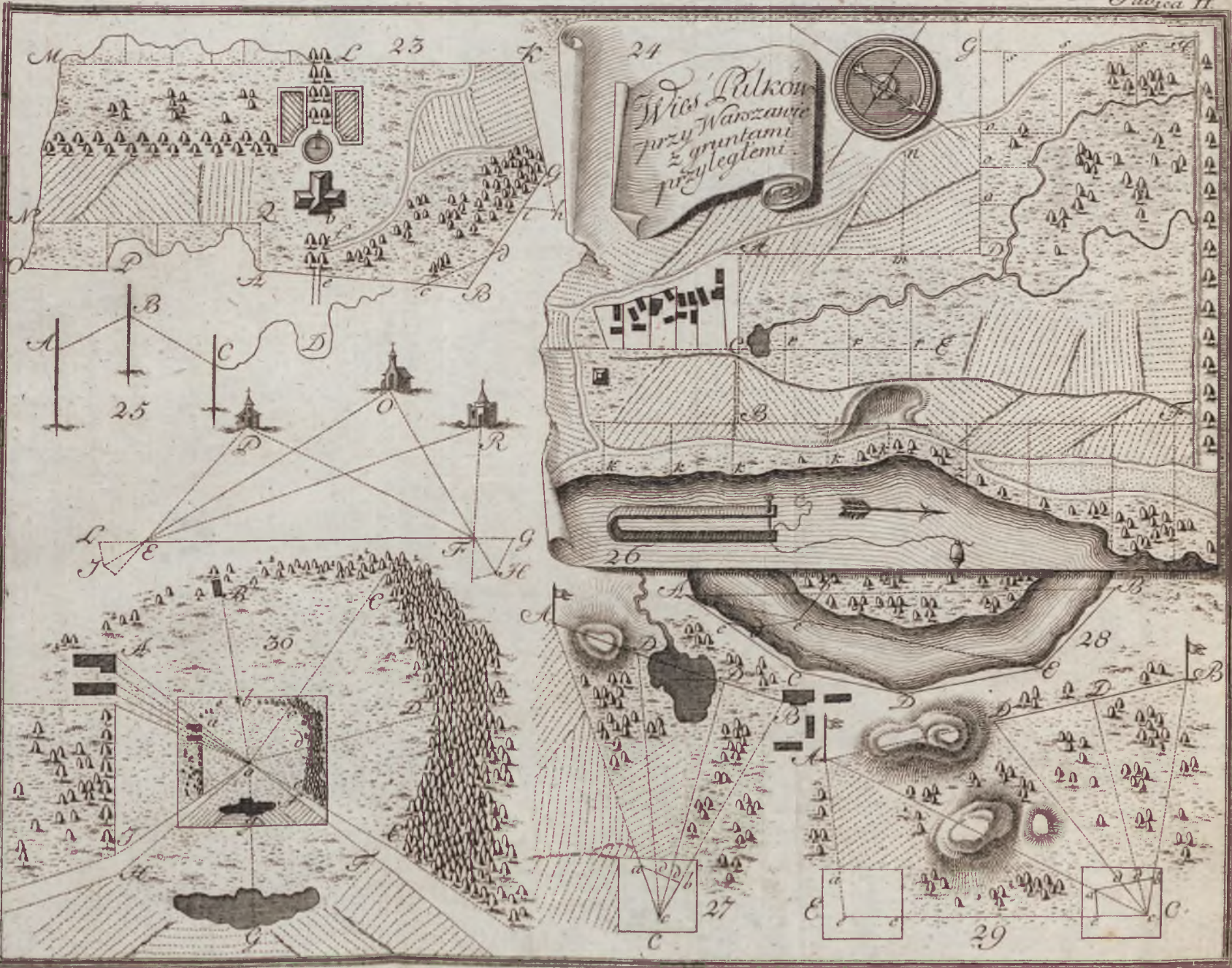
E, Kopcami *D, C, B*, a ta pokaże ci omyłki Mappy oryginalney, byle tylko i twoja pilnie była izobiona.

6. Jeżeliby poginęły Kopce, i nie było o dalszych od *E*, pamięci między ludźmi, tak żeby punktu *D*, żadnego znaku nie było na ziemi, natenczas przeniesz linią *ed* Mappy, na podziałkę, i nanotuy icę części, potem uczyn proporcją: Jak linia *ae* na Mappie, zawierająca z podziałki części 291, ma się do prętów 300, czyli do odległości *AE*, odpowiadającej sobie na ziemi; tak 190 części, które z podziałki zabiera linia *ed* na Mappie, mają się do prętów 200, to jest do odległości *ED* na ziemi. Każ potem od *E*, wzdłuż Duktu *ED*, odmierzyć prętów 200, punkt ten gdzie przypadnie koniec pręta dwuchsebnego, będzie oznaczał prawdziwe położenie Kopca niewidzialnego *D*. Tym samym sposobem wynaydziesz dwa inne następne Kopce *C* i *B*, a jeżeli koniec z początkiem nie zniydzie się na ziemi, miej Mappę za niepewną.

Jeżeli zaś Mappa ma podziałkę swoją własną, dosyć ci będzie probować, jeżeli kąty na Mappie i długości Duktów, które podziałka daie, zgadzają się z kątami z długościami odpowiadającemi sobie na ziemi.

K O N I E C .







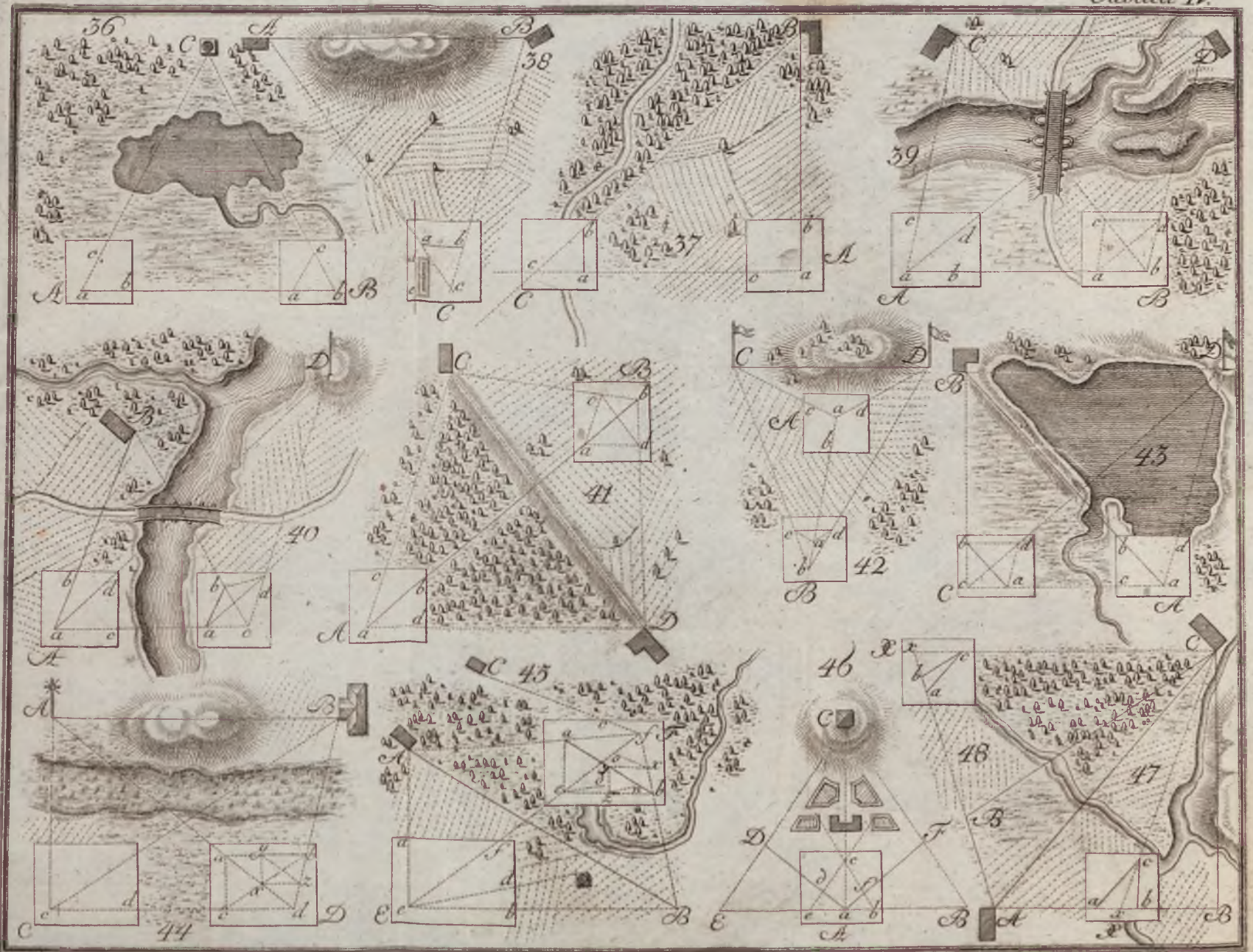
M. A. L. P. K. B. T. E. L. A. N.
przy Warszawie
1. Klasztor XX. Kame-
dultow.
2. Pomieszczenie
T. X. Portalu
3. Folwark Rudy.

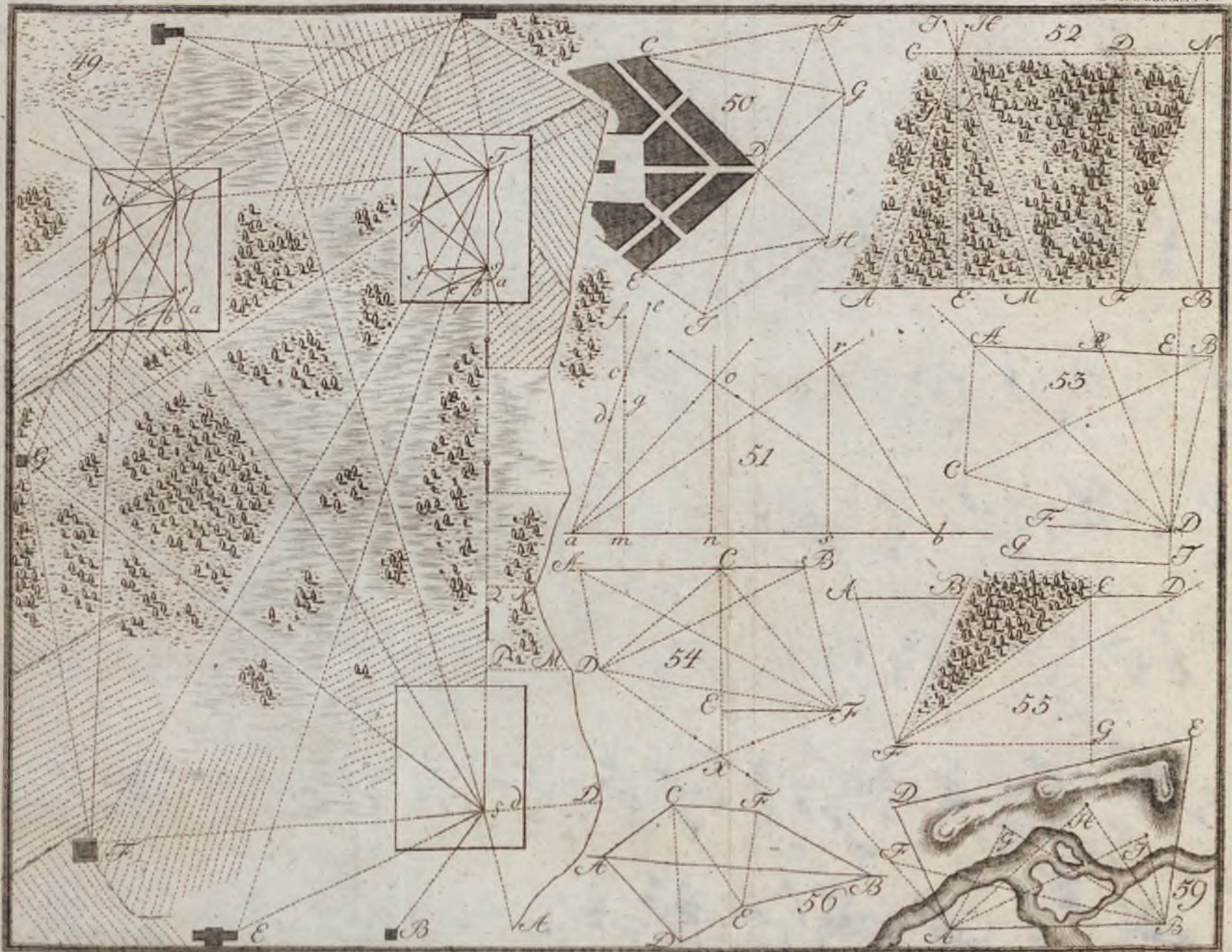
31

32

34

35





58

