Inches 1 2 3 4 5 6 7 8
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
Centimetres
Colour Chart #13
DANES-PICTA.COM
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

Spisu ofiar 244. — № 8.

A. 50

JEOMETRYA PRAKTYCZNA

przez

X. Ignacego Zaborowskiego S. P.

1430
Dd. 50.

Bibliothecae Scholae Provinciae Plocensis 1816.
obt.

w WARSZAWIE

w Drukarni J. K. Mci, i Rzeczypospolitéy
u XX. *Scholarum Piarum.*
1792.

Edycya Druga Poprawna.

A. 60.

BIBLIOTEKA TNP x im. ZIELIŃSKICH

Mikołay Sokołowski

BIBLIOTEKA im. ZIELIŃSKICH TNP PŁOCK

DO

NAYIASNIEYSZEGO

STANISŁAWA AUGUSTA

KROLA POLSKIEGO

WIELKIEGO XIĄZĘCIA LIT: &c. &c.

NAYIASNIEYSZY PANIE.

XIążkę Jeometryi Praktyczney na widok publiczny wychodzącą, odważam się złożyć u Tronu W. K. Mci PANA MOIEGO MIŁOSCIWEGO. Owoc tén dobroczynnéy Opieki, któréy W. K. Mość dla Nauk Kraiowi pożytecznych

)1(

udzielasz; nie mógł bydź ſprawiedliwiéy nikomu poświęcony, iak Tému KROLOWI, Którému dowcip Narodowy pokrzepienié, a chęć do pracy, gorliwą śmiałość powinna. Szukać pomyślniéyſzych dla Kraiu loſów w onego oświecéniu, zawſze było cechą Wielkich KROLOW. W zapadłych Dzieiów naſzych wiekach, nie wielu dowcipu Opiekunów znaydziémy: Walący wſzyſtko oręż, bardziéy ſmakował. W. K. Mość zacząłeś Panowanie Swoié od oświecenia Polaka, bo chwały dla ſiebie na grnncie trwałéy iego pomyślności ſzukałeś: a naznaczywſzy raz ſchronienié dla Nauk u Swego Boku; do tego kresu Pańſką

o nié posunąłeś troſkliwość, iż niemasz dzieła, byle tylko cechę pracy i iakiegokolwiek użytku noſiło, którégobyś łaſkawie nie przyiął. Nie z cudzégo to mówię doświadczénia, lecz z mego. Od nieiakiégo czaſu, na miéyſcu ciągłą W. K. Mci Protekcyą zaszczyconém, Nauczyciela Matematyki ſprawuiąc powinność, miałém ſzczęście kilka Jeometrycznych rozmiarów, na których ſię Młódź téy Nauki pilnuiąca zaprawiała, w Ręku W. K. Mci złożyć. Pierwſze to uſiłowanié dobrotliwie przyięté, ośmieliło mnie, bym ſię na coś większégo w téy mierze odważył. Com więc w zaciszu téy ſwobody, któréy pod Opieką W. K.

Mci zażywaią Nauki, w Mierniczéy ułożył Sztuce; to dziś u Tronu Pańskiego składam, na znak tego hołdu, który MONARSZE Moiemu, naygórliwszém uszanowaniem przenikniony, winieném.

WASZEY KROLEWSKIEY MOSCI
PANA MEGO MIŁOSCIWEGO

wierny poddany

X. Jgnacy Zaborowski S. P.
Nauczyciel Matemat: w Konwikcie Warsz.

PORZĄDEK ROZDZIAŁOW I ICH MATERYY.

na karcie.

ROZDZIAŁ I. *Działania za pomocą laſek, mierniczego łancucha, Podziałki (ſcala) i Cyrkla* - 1.

Między dwiema Maiętnościami wyciągnąć w linii prostéy granicę, dla oznaczenia iéy Kopcami: albo od iednéy wsi do drugiéy wyznaczyć drogę prostą, dla wysadzenia iéy drzewém: czyli, między dwoma danemi na gruncie punktami, wytknąć liniią prostą, a to:

Naprzód: Gdy dwa punkta wyznaczoné za końce linii, w czystém i otwartém polu są położoné. - - - - - - - 2.

Powtóré: Gdy między niemi pośrzednia iest góra. - - - - - - - 6.

Potrzecié: Gdy iest pośrzedni las. - - 7.

Miary liniiowé, czyli iak zowią podłużne pospoliciéy od Jeometrów używane. - 10.

Narzędzia do pomiaru linii potrzebné. - - 11.

Wymiar linii prostéy na równym gruncie położonéy. - - - - - - 14.

Mierzenie linii prostéy ciągnącéy się przez wzgórki, doliny, rowy i t. d. - - - 17.

Wyznaczyć na papierze wzaiemne ku sobie nachylenie dwóch ścian gruntu iakowego, dwóch murów, parkanów i t. d. czyli co

iednoż iest, zrobić na papierze kąt równy kątowi danému na ziemi i przeciwnie - 22.
Do linii danéy na gruncie prowadzić liniią prostopadłą - - - - - - 24.
Maiąc ieden z boków ulicy regularnéy, grobli, kanału i t. d; wyciągnąć bok drugi w odległości upodobanéy: albo co iedno znaczy, do linii danéy prowadzić równoległą. - 29.
Liniią prostą przedłużyć mimo zdarzaiącéy się nieprzebytéy przeszkody - - - 30.
Między dwoma mieyscami z przeciwnych strôn lasu położonemi, liniią prospektu w lesie wynaleźć, chcąc las podług niéy wycinać 31.
Między dwoma punktami położonemi z przeciwnych stron pagòrka, wału, góry i t. d. uczynić kommunikacyą w linii prostéy. - 34.
Wyznaczyć w miarach długość linii w pośrzodku nieprzystępnéy, do któréy iednak obudwòch końców wolny iest przystęp - 35.
Wyznaczyć długość linii, któréy ieden tylko koniec iest dostępny. - - - - 37.
Wyznaczyć długość linii zewsząd nieprzystępnéy. - - - - - - - 39.
Zmierzyć szerokość rowu, bagna, rzeki i t. d. 40.
Rozmierzyć wysokość budynku, kolumny, wieży i t. d. - - - - - - - 42.
Drzewa stoiącego w lesie sprobować, czyli go iest tylé łokci, ilé potrzeba. - - 45.
Wszelkiego rodzaiu Figury w ogrodzie, lub na polu rysować - - - - *na teyże.*
Sposób rysowania planty budynku z podwórzém czyli dziedzińcém, i całém gospodarskiém obeyściém - - - - - - 48.
Zakręty drogi, biég rzeki, mur łamany, obwod lasu, ieziora i t. d. wymierzyć i na papier przenieść - - - - - - 52.
Zrobić Mappę placu niezbyt obszernégo, a foremny prawie obwód maiącego. - - 55.
Odrysować Mappę Jurydyki, Folwarku, Wioski z gruntami i innemi szczególnościami w niéy znayduiącemi się. - - - 57.
Sposób wymierzenia odległości i przeniesienia na Mappę głównieyszych punktów Okolicy iakowéy. - - - - - - 59.

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

Opisanie narzędzi potrzebnych do działań mierniczych Stolikiem - - - *na teyże.*

I. O Wymiarze odległości i przenoszeniu na papiér pomnieyszych placów. - - - - - 64.

Wyznaczyć w miarach żądanych długość linii w pośrzodku nieprzystępnéy i nieprzebytéy, do któréy iednak końców z innych mieysc wolny iest przystęp. - - - *na téyże.*
Odrysować Mappę gruntu lub Okolicy iakiéy nie bardzo rozległéy, a któréy wszystkie przedmioty maiącé bydź umieszczone 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 którégo wszystkie ściany obwód składaiącé sznurém przemierzyć, i wszystkie załomki w obwodzie placu znayduiącé się z iednego stanowiska widzieć daią się. - - 73.
Bieg rzéki wymierzyć i na papierze proporcyonalnie zrysować - - - - - 74.
Oznaczyć na Mappie zakręty ulicy, gościńca, drogi, między polami, w lesie, we wsi, lub mieście położonéy. - - - - 78.
Wymierzyć plac boru, lasu, stawu, ieziora i innych tym podobnych mieysc wewnątrz nieprzebytych lub nieprzystępnych. - - 80.
Wyznaczyć odległość punktu niedostępnego nie mierząc iéy bezśrzednie. - - - 84.
Zmierzyć szerokość rzeki. - - - - 85.
Liniią w iednym punkcie dostępną maiąc z poprzedzaiących działań wyznaczoną na Stoliku; wyznaczyć na tymże Stoliku położenie innego iakiegokolwiek punktu dostępnego, podług upodobania obranego na gruncie. 86.
Liniią z obòch końców niedostępną maiąc z poprzedzaiących działań wyrażoną na Stoliku,

maiąc prócz tego naznaczony kierunek magnesowéy Igiełki; iak się na tymże Stoliku naznacza położenie iakiego niewiadomego, a dostępnego punktu, podług upodobania lub potrzeby obranego na gruncie. - 87.
Maiąc z poprzedzaiących działań wyznaczoną na Stoliku liniią, iak się waznacza na tymże Stoliku położenie i odległość 2. 3. 4. i t. d. przedmiotów, tak względém siebie, iakotéż względém końców wiadoméy linii - 88.
Wymierzyć odległość, któréy koniec drugi, dla śrzodkuiącéy przeszkody, od pierwszego widziany bydź nie może. - - - 96.
Odrysować Mappę obszernieyszego placu, lub Okolicy iakiéy mieyscami niedostępnéy, któréy iednak wszystkie załomki w granicach będące, iako też inné przedmioty maiącé bydź w rysunku umieszczoné, widzieć się daią z dwóch, a naywięcéy trzech iakich obranych do tego punktów stanowiska. - 97.
Plac wewnątrz zaprzątniony i nieprzebyty dla budynków, drzew i t. d. zewnątrz zaś dla wody, błot, bagnisk, pagorków lub innych tym podobnych przeszkód, nieprzystępny; na papier przenieść. - - - - - 101.
Wyznaczywszy na Stoliku trzy przedmioty, albo 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 którégo trzy wierzchołki Tróykąta, czyli trzy owé przedmioty widzieć się daią. 103.
Maiąc daną na gruncie liniią dostępną i na niéy wyznaczony punkt, wystawić z tego punktu liniią prostopadłą. - - - 106.
Przez punkt dany prowadzić równoległą liniią do budynku niedostępnégo, dla wykopania kanału, założenia ogrodu, zwierzyńca, szpaleru, usypania tamy, grobli i t. d. - 108.
Z punktu wyznaczonego na linii nieprzystępnéy, spuścić liniią prostopadłą. - - - 109.
Sposób wynalezienia różnych punktów znayduiących się w iednymże kierunku (*directio*) z końcami linii iakowéy: gdy w pośrzodku iéy znayduią się takie przeszkody, że od iednego iéy końca drugiego widzieć nie można 110.
Wytknąć liniią prostą między dwoma punktami w czystém i otwartém polu położonémi, w takiéy iednak odległości względém siebie zostaiącemi, iż od iednego drugiego doyrzeć nie można. - - - - - 111.
Wyciągnąć granicę w linii prostéy między dwoma mieyscami, z których iedno od drugiego widzieć się nie daie, dla pośrzedniego między niemi lasu, góry, pagórka i t. d. - 113.

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

Uwagi ogólné. O zwiedzeniu i przeyrzeniu granic Okolicy, któréy Mappa przedsiębierze się rysować. - - - - - - 115.
Uwagi szczególné. Względém obrania fundamentalnéy podstawy, tudzież względém utrzymania ciągłéy i nieprzerwanéy roboty 117.
Względém 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 szczególnościami w niéy znayduiącemi się. - - - - - - 128.

ROZDZIAŁ III. *Użycie Trygonometryi w rozmiarach i robieniu Mapp.* - - - - 131.

I. O Praktycznym obrachunku Tróykątów - - - na téyże.

Prawidła ogólné rozwiązania czyli obrachowania Tróykątów Prostokątnych. - - 132.
Przykłady obrachowania Tróykątów prostokątnych. - - - - - - 134.
Prawidła ogólné rozwiązania Tróykątów ukośnokątnych, czyli nie maiących kąta prostego. 137.

Przykłady obrachowania Tròykątów ukośnokątnych. - - - - - - - 139.

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

III. Wymiar odległości, wyciąganie liniy prostopadłych, równoległych, tudzież sposoby wynaydowania różnych punktów kierunku gdy się znayduią takie przeszkody, że od iednego punktu drugiego widzieć nie można. - - - 146.

Zmierzyć odległość dwòch mieysc, z ktòrych iedno tylko iest dostępne - - *na téyże.*

Z punktu danego na linii wiadoméy, wyprowadzić na gruncie liniią prostopadłą długości żądanéy - - - - - - - 149.

Do linii danéy na gruncie wyciągnąć liniią rownoległą. , - - - - - - 151.

Wyznaczyć odległość dwòch przedmiotów tak względém siebie, iako też względém końcòw wiadoméy linii; gdy z pomiędzy tych czterech punktów, dwa którékolwiek wzięte bydź mogą za dwa punkta stanowiska. - 153.

Do nieprzystępnéy linii wyciągnąć na gruncie liniią rownoległą, tudzież na téyże linii wyznaczyć punkt, ktòryby od punktu danego miał odległość żądaną. - - - 158.

Z punktu wyznaczonego na linii nieprzystępnéy spuścić prostopadłą, długości żądanéy. 160.

Sposób przedłużenia linii prostéy, mimo zdarzaiącéy się nieprzebytéy przeszkody, iako to góry, lasu i t. d' - - - - - 161.

Sposób wynalezienia rożnych punktów kierunku, gdy się między dwiema danemi punktami znayduią takie przeszkody, że od iednego, drugiego widzieć nie można - - 163.

Wyznaczyć odległość dwòch punktów w czystém i otwartém polu położonych, lecz w tak znaczney odległości względém siebie zostaiących, iż ieden od drugiego bydź nie może widziany. - - - - - 165.

Maiąc z poprzedzaiących działań wiadomé wzaiemne odległości trzech rożnych mieysc, znaiąc prócz tego kąty, pod którémi widzieć się daią trzy owe mieysca z czwartego iakiego punktu; wyznaczyć odległość tego punktu od każdgo z trzech mieysc wiadomych 168.

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

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

Uwagi ogólné: Względém wybioru głównieyszych punktów Okolicy, którey Mappa ma bydź rysowana. - - - - - - *na tęyże.*

Uwagi szczególné: O pomiarze fundamentalnéy Podstawy. - - - - - - - 185.

O obieraniu stanowisk i wymiarze Kątów - 187.

O obrachunku Tròykątów. - - - 190.

Wzòr Trygonometrycznie wymierzonéy Mappy Okolicy N: z wyłożeniém sposobów, których tak do wymiaru, iako też do obrachunku użyto - - - : - - 192.

Wynalazłszy Trygonometrycznie, i przeniosłszy na Mappę, głównieysze punkta Okolicy iakowéy; iak się na téyże Mappie wyznaczaią drobnieysze części między głównemi punktami zawarte: iako to łąki, pola, lasy, ieziora, bagna, zakręty rzék, drog i t. d. 197.

Sposòb, 1° wynaydowania linii południowéy, 2°, Stsowania do niéy i do drugiéy iéy prostopadéy, punktòw Trygonometrycznie obrachwanych. - - - - 200.

ROZDZIAŁ IV. *O Przerysowaniu Mpp.* - - - 205.

Przarysowanie Mappy w téyże wielkości co Oryginał. - - - - - *na téyże.*

Przerysowanie Mappy na większą lub mnieyszą. 212.
Sposoby łatwieysze oznaczenia przyzwoitemi kolorami rzeczy znayduiących się na Mappie. 220.

ROZDZIAŁ V. *O Wynaydowaniu pola czyli powierzchni Gruntów, tudzież o Łanach.* - - 230.

Sposoby obrachowania Gruntów regularnych 231.
Wykład miar liniiowych i Kwadratowych stósownie do podziału dziesiątnego, czyli na części dziesiątne - - - - - 232.
Obrachowanie gruntów nieregularnych - 243.
Sposoby arytmetyczne, zamiany iednych Figur na drugie. - - - - - - 245.
Łany czyli Włóki pospolicie w Kraiu używane. 247.
Sposoby redukowania miar kwadratowych iednych na drugie. - - - - 252.

ROZDZIAŁ VI. *O Podziale Gruntów na części upodobané.* - - 254.

Tróykąt, którégo boki są w liczbach wiadome, rozdzielić na równé części 2, 3, 4, i t. d. od punktu wyznaczonego na któréykolwiek ściance tegoż Tróykąta. - - - - 255.
Dany Tróykąt podzielić na części równé liniiami prostopadłémi do iednego z boków tegoż Troykąta. - - - - - - 258.
Dany Tróykąt rozdzielić na równé części przez liniie równoległé któréykolwiek ściance tegoż Tróykąta. - - - - - 271.
Grunt czworościenny podzielić na kilka lub kilkanaście części równych, z tym warunkiém, aby wszystkié wydzieloné części przypirały do iednego punktu wyznaczonego na owodzie lub wewnątrz tegoż gruntu. 262.
Sposób podzielenia placu czworościennego na części żądané, liniiami równoległemi do któréykolwiek ściany, obwód placu składaiącéy 266.
Wieś lub inną iaką obszernieyszą sztukę ziem na równé części wydzielić, z tym warunkiem, aby wszystkie części wspólną miały Studnią, Karczmę, Staw, Chrusty i t. d. to iest: aby wszystkié części od iednégo poczynały się mieysca - - - - - - 273.
Obszernieyszy grunt iakowy z iednéy strony rzéką oblany, a z drugiéy przypieraiący do traktu, gościńca i t. d; wydzielić na części żądané, liniiami względem siebie równoległémi: w tén sposób, aby każda część miała swóy brzeg rzeki z iednéy strony, a z drugiéy przypierała do drogi. - - - 277.
Podział placu iakowego uczyniony na Mappie wyznaczyć na gruncie. - - - 281.
Uwagi do dwóch poprzedzaiących Rozdziałów stósowné. - - - - - - 282.

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

Opisanie narzędzi do działań Równoważénia używanych - - - - - - 286.
Między dwoma mieyscami znaleźć różność równowagi; albo co iednoż iest poznać ieżeli dwa iakie mieysca, są iednakowéy wysokości, albo też któré z nich niższe. - 289.
Maiąc wiadomą wysokość wezbrania wody nad brzegi koryta, rzeki, strugi; wyznaczyć iak wielką część przyległéy niziny woda wylewém swoim zabierze. - - - - 296.
Wyznaczyć różnicę wysokości znakomitszych punktów Okolicy iakowéy, względém wysokości iednego iakiegokolwiek mieysca téyże Okolicy. - - - - - 299.
Chcąc górę, pagórek, albo inną iaką nierówną i chropowatą sztukę ziemi skopać, albotéż wysypać podług płaszczyzny pozioméy odpowiadaiącéy punktowi iakiemu wyznaczonemu; iest zadano wyrachować wprzód, w miarach kubicznych czyli sześciennych, ilość ziemi maiącéy bydź skopaną lub nawiezioną. 303.

PRZYDATEK Do Rozdziałów Poprzedzaiących. *O wymiarze w sprawach Graniczuych.* - 304.

Jlorakie w Nauce Prawnéy ma nazwiska Granica? co są Granice naturalnemi zwane? - 305.
Jak w Nauce graniczney rozumieć się maią wyraży *Angularitas*, *Acialitas*, *Collateralitas* czyli *Paries* i t. d? - - - 306.
Co są Kopce *Scopuli?* iak się wyrażaią na Mappach? co Kopce Narożne, *Scopuli Angulares?* Węgielne *Aciales?* Scienne *parietales?* iaka ich wielkość i wzaiemna odległość? Co Kopiec zwany *Custos.?* - - - 307.
Co i które są znaki Graniczne oczywiste *Signa metallia* zwane? co Naciosy? - - 309.
Czynność Jeometry w czasie Sądowéy wizyi Duktów, ukazywanych przez strony wiodącé między sobą spòr o Granicę. - - 310.
Spósòb robienia Mappy graniczney. - - 314.
Sposób dzielenia gruntu spornego (fundus controversus.) - - - - - 323.
Sposób doświadczenia gotowéy Mappy: iako też dochodzenia z niéy przytartych i niewidzialnych Kopców. - - - - - 333.

JEOME-

JEOMETRYA PRAKTYCZNA.

ROZDZIAŁ I.

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

§. 1. *Między dwiéma maiętnościami wyciągnąć w linii prostéy granicę dla oznaczenia iéy kopcami: albo od iednéy wsi do drugiéy wyznaczyć drogę prostą dla wysadzénia iéy drzewém: czyli, między dwóma danemi na gruncie punktami wytknąć liniią prostą, lub iuż wytkniętą przedłużyć.*

Ponieważ końce maiącéy się wyznaczyć linii, iuż to z przyczyny mnieyszéy lub większéy odległości między niémi będącéy, iuż to z przyczyny wolnego i otwartégo, albo też gorami, krzakami, lasami i t. d. zaprzątnionégo gruntu, na którym się znayduią, rozmaité względém siebie po-

łożenié mieć mogą; przeto i sposoby wyznaczenia teyże linii, różné i do rozmaitych okoliczności przystósowané bydź muszą Dla większéy zatém iasności i dokładności, zadanié to na 3. głównieyszych przypadków podzielimy.

PRZYPADEK I. Gdy dwa punkta wyznaczone za końce linii prostéy, w czystém i otwartém polu są położone.

A naprzód: Jeżeli idzie o wyznaczénié linii prostéy, między dwóma takiémi punktami, ktoré odległością swoią nie przechodzą długości łańcucha lub sznura pospolicie używanégo; na tén czas od iednego do drugiégo końca linii wyciąga się sznur, a wzdłuż wyciągnionego sznura wyryty rowek żérdzią czyli laską, będzie oznaczał liniią prostą przez dané dwa punkta przechodzącą.

Powtore. Jeżeli linia maiąca bydź wytkniętą iest znacznie długa, lecz oba iéy końce ieden od drugiégo widzieć się daią; w tym razie na tém pospolicie zwykło się przestawać, iż między końcami linii znaczy się tylko pewna liczba punktów pośrzednich i w iednymże z końcami iéy będących kierunku *(directio.)*

Tab: 1. Fig: 2. I tak *np:* między dwoma punktami *A, F*, położonémi w czystém i otwartém polu, chcąc w linii prostéy wyciągnąć granicę; Naprzód zatkniy dwie żérdzie pod pion z widocznemi iakiemi znakami, iednę na

początku, drugą na końcu granicy: iak tu ustawioné są żérdzie *A, F.* Potém, od iednéy z tych żérdzi *np:* od *F* cofnąwszy się o kilka kroków, każ pomocnikowi twému na mieyscé iakié między końcami granicy pośrzednie udadź się z trzecią żérdzią *E*, którą on wyciągnioną przed siebie ręką, ilé możności, pionowo trzymaiąc, za danym od ciebie znakiem, póty się w prawą lub lewą posuwać będzie; póki ty po żérdzi *F* poglądaiąc na żérdź *A*, nie pomiarkuiesz, iż obiedwie laski *E* i *A* od laski *F* doskonale zakryté zostaią, toiest: że laska *E* doskonale przypada na twóy promień oczny od żérdzi *F* ku żérdzi *A* idący. Natenczas dasz pomocnikowi znak, aby trzymaną laskę utwiérdził pod pion w tém mieyscu, w którém ona na twóy promień oczny przypadała. Po ustawiéniu laski, możesz znowu z mieysca twégo iéy położénia doświadczyć, i postrzeżoné uchybiénié poprawić. Tak tedy wynaydziesz iedén punkt *E*, z końcami linii *AF* w jednymże będący kierunku. Tén sam sposób postępowania zachowuiąc, wyznaczysz tylé innych punktów, ilé będzie wyciągała potrzeba.

Wszakże gdy trzy punkta iakowéy linii są iuż wyznaczone; natenczas sam iéden człowiek bez pomocy drugiégo tylé innych punktów wynaleść może, ilé tylko zechce. Toiest: wziąwszy on czwartą laskę przed

ſiebie, ſtawa między dwiema którémikolwiek iuż utwierdzonemi na gruncie żérdziami *np:* między żérdziami *A*, *E*, i poglądaiąc ku żérdziom *E*,*F*, poty się z laſką ſwoią w prawą lub lewą ſtronę pomyka; poki nie natrafi na taki punkt *b*, w którymby żérdź iego pod pion uſtawiona, znaydowała się w iedneyże linii proſtey, z żérdziami *E* i *F*. Podobnież podług kierunku dwoch żérdzi *E*, *A*, wynalazłby punkt *g*, i tylé innych, iléby ich potrzebował.

Tego oſtatniégo ſpoſobu w ténczas także używa ſię, gdy idzie o przedłużénié iakowéy linii położoney w czyſtém i otwartém polu.

Laski czyli iak zowią kiie, żérdzie, tyki, wiechy, w miernictwie praktyczném używané, aby w znaczniejszych odległościach widocznémi były, wierzchołki ich opatrują się chorągiewkami częścią z białégo, częścią z czarnégo płótna urobionémi: chorągiewki naywygodniéyszé są, gdy będą przypięté lub przywiązane do rurek blaszanych na iednę lub półtory cwierci długich: tak bowiém w potrzebie na iakikolwiek kiy, byle prosty i długi, łatwo i założoné i odlęté bydź mogą. W niedostatku chorągiewek, wiérzchołki kiiów słomą okręcać się zwykły. Do tego, samé laski aby się w mieyscach odległeyszych wyraźniéy widzieć dawały, wielé od ich farby zawisło: i tak ieżeli ustawiać się maią na mieyscach otwartych i światłych, naténczas kolor czarny iest im nayprzyzwoitszy; gdy zaś za niémi las, góra, lub inny iaki przedmiot ciemny pokazuie się, albo gdy w samym lesie zatykać ie potrzeba, w tym razie kolor biały; -iakié są wichy brzozowé albo inne z kóry odarté naylepiéy się rozeznać daie. Ustawiaiąc laski w ziemi, o to usilnie starać się potrzeba, aby ilé możności pionowo ustawiané były, co łatwo pomocnik ustawiaiący ié będzie mógł z miarkować, ieżeli od zatkniętéy laski na kilka kroków odstąpi i położenié iéy uważać będzie.

Potrzecie. Gdy końce linii proſtéy, która prowadzić chcemy tak ſą od ſiebie odległe, iż ſtanąwſzy na iednym z nich, drugiego dla zbyt wielkiéy odległości, okiem doyrzeć nie można; w takim razie używa ſię naſtępuiącego równie proſtego iak był poprzedzaiący ſpoſobu.

Daymy, iż między dwóma włościami potrzeba w linii proſtey wyciągnąć granicę, którey obydwa końce *A*, *B*, kolumnami ſą oznaczone. Dway wyznaczeni do tego ludzie, ſtaią w mieyſcach iakich podług upodobania obranych iak tu, w mieyſcach, *m*, *n*, odległych od ſiiebie na 50. 100. lub więcey kroków. Człowiek ſtoiący na *n* poglądaiąc na wierzchołek kolumny *A*, każe będącému na *m* w tył lub naprzód cofać ſię póty, póki go nie nawiedzie na iaki punkt *o*, znayduiący ſię w kierunku promienia ocznego *n o A*. Podobnież, człowiek z mieyſca *m* naprowadzony na mieyſce *o*, patrząc na wiérzchołek kolumny *B*, ſtoiącégo na *n* także w tył lub naprzód póty cofać będzie, póki go nie naprowadzi na punkt iaki *s*, promiénia ſwego ocznégo *o s B*. Tak więc oba ci ludzie z mieysc ſwoich *m*, *n*, przenioſą ſię na mieyſca *o*, *s*. Człowiek z mieyſca *n* naprowadzony na *s*,

Tab: I. Fig: I.

a zawſze poglądaiący na wiérzchołek kolumny *A*, gdy ſpoſtrzeże, że będący na *o*, wypadł z kierunku promiénia ocznégo *sA*, ſtara ſię znowu naprowadzić go na punkt iaki *r*, promiénia ſwégo ocznego *sA*. Słowém té wzaiémné naprowadzania ſię póty powtarzaią, póki nie natrafią na takié dwa punkta *C*, *D*, gdzie iak ſtoiący na *C* znayduie ſię w kierunku promiénia ocznégo *DCA*, tak będący na *D* nie wypada z promienia ocznego *CDB*. Tym tedy ſpoſobém wynaydą oni dwa punkta *C*, *D* będące w jednevże linii proſtey z końcami granicy *A*, *B*. Maiąc té dwa punkta, będzie można, podług tego co ſię wyżéy powiedziało, tylé innych punktów wynaleźć, ilé ſię podoba.

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

Tab: 1. *Fig*: 2. PRZYPADEK II. Gdy między punktami *A*, *B*, wyznaczonémi za końce linii znayduie ſię poſrzednia góra; w tym razie ſpoſób dopiero wyłożony bardzo wygodnie bydź może użyty.

Toieſt: ſtaie iedna oſoba w obranym do woli mieyſcu *E*, z którégoby żérdź utwiérdzoną na *B*, druga zaś ſtaie w mieyſcu *F*, z któregoby żérdź *A* widzieć mogła. Potém, tak iako ſię dopiero powiedziało, obiedwie té oſoby póty ſię ze ſwoich ſtanowiſk ku śrzodkowi linii *AB* poſuwaią; póki ſię nietylko punkt *F* z punktami *E*, *A*, ale téż punkt *E* z punktami *F*, *B*, na proſtéy linii nie znaydzie: co bedzie znakiem, iż obie oſoby w punktach *C* i *D*, na pożądaną liniią proſtą natrafiły.

PRZYPADEK III. Jeżeliby ieden z punktów wyznaczonych, w leſie zoſtawał ukryty, a drugi w polu otwartém był położony; albo téż gdyby obydwa z przeciwnych ſtron laſu znaydowały ſię; na tén czas.

Sposób 1. Przyſpoſobiwſzy ſobie dwie lub trzy dwułótowé rakiety czyli iak zowią race; na iednym końcu granicy uſtaw żérdź pod pion, na drugim zaś, każ komu rozſądnému iednę rakietę, o umówionéy godzinie, pod wieczor wypuścić: naténczas, podług dwóch widomych punktów, toieſt: podług uſtawionéy żérdzi na iednym, a wypuſzczonéy racy na drugim téyże linii końcu, łatwo ſpoſobém przypadku 1go, uſtawisz na polu drugą laſkę w takim punkcie, któryby z końcami linii w jednymże zoſtawał kierunku. Potém zaś za wypuſzczoną naſtępnie drugą i trzecią racą, albo ſię o dobroci punktu wynalezionégo zapewnisz, albo téż, ieżeli ſię iakowé uchybiénié pokaże, podług tychże rac poprawić go zdołasz. Naoſtatek, ſtanąwſzy w kierunku dwóch pomienionych żérdzi, łatwo poſtrzeżesz każde drze-

wo, które wyciąć potrzeba, aby punkt drugi w lesie lub za lalasém ukryty, mógł bydź od piérwszégo widz any.

Sposób 2. W tym samym przypadku, gdzie kopce, granicé lub inné znaki dla rozległych krzaków i lasow od iednego do drugiégo przeyrzeć się nie daią; może ieszcze liniia prosta następuiącym sposobém bydź wytknięta.

Chłopi każdéy wsi, a lepiéy ieszcze strzelcy, ieżeli iacy są we wsi, pospolicie dobrze świadomi są wszystkich dróg, drożyn i ścieszek, które się w lasach i puszczach ich wsi przyległych znayduią: przeto bardzo często dość prosto od iednégo kopca do drugiégo trafić mogą. Chcąc więc wyprowadzić przez las granicę w linii prostéy; dobierz sobie ze wsi dwoie lub troie ludzi rozsądnych i okolicę swoię dobrze znaiących: a zatknąwszy *1wszą* laskę na piérwszym kopcu zatkniy *2gą* o kilkanaście lub kilkadziesiąt kroków od piérwszéy, a to podług drogi ukazaney ci od ludzi przy tobie będących: podług téyże drogi i w takiéy lub téż w większey odległości, zatkniy laskę *3cią*, ale tak, aby za iednym weyrzeniem zakrywała ci laskę *1wszą* i *2gą*. Daley za ludźmi postępuiąc, ustaw *4tą* żérdź tak, aby ci *2gą* i *3cią*, potém ustaw *5tą* tak, aby *3cią* i *4tą* za iednymże weyrzeniem zakrywała: i tak daléy postępuy, aż póki nie przyydziesz

do drugiégo kopca, czyli znaku, który się w lesie lub za lasém ukrywa. Postępuiąc lasém, każ zaraz podług ustawiaiących się lasek, niektóre przynaymniey haszcze wycinać, abyś miał iakąkolwiek do drugiego kopca prowadzącą drożynę. Jeżeli przy końcu pokaże się, iż wytknięta granica zadaleko od owégo kopca w prawą lub lewą wyboczyła, poprawisz to wyboczénié, tak iak następuie.

Daymy *np:* że wyłożonym dopiéro sposobém, wytykaiąc liniią między punktami *C* i 2, z przeciwnych stron lasu położonémi; zamiast doyścia do znaku 2, trafiliśmy do punktu *A*, a zatém uchybiło się odległością *2A*. Aby to uchybienie poprawić, *naprzód* podług § 8, od punktu uchybionego 2, spuść liniią prostopadłą *2A* na granicę czyli liniią fałszywą *AC*, i przemierz odległość uchybiénia, toiest: odległość prostopadłą *2A*, *np:* prętów 15. *Powtóre* wracaiąc się do punktu *C* ścieżką piérwéy iuż utorowaną, każ iéy długość *AC*, iak naydokładniéy przemierzać, która niech *np:* wynosi prętów 100. *Potrzecie*, weź iakąkolwiek część odległości przemierzonéy *AC* iak tu *np:* część *5tą*, to iest: prętów 20, a wyznaczywszy ié na téyże odległości *CA* od *C* do *m*; z punktu *m* podług §. 8. wystaw nieokréślonéy długości prostopadłą *mn* w tę stronę, w którą wychodzi prostopadła *2A*. *Naostatek*, ia- *Tab:* 6. *Fi:* 58.

ką część wziąłeś linii *CA*, taką samę część weź prostopadłéy 2*A*, toiest: w tym przykładzie część 5*tą* czyli prętów 3, i odmierz ié na prostopadłéy *mn* od *m* do *n*. Naténczas mieć będziesz dwa punkta *C* i *n* znayduiącé się w iednymże kierunku z kopcem uchybionym 2. Stanąwszy więc wprost dwóch lasek ustawionych na *C* i *n*, postrzeżesz każdé drzewo, które wyciąć potrzeba, aby punkt 2, od punktu *C* w prostéy linii mógł bydź widziany, a tém samém zdarzoné piérwéy uchybiénié należycie poprawisz.

We wszystkich wyłożonych dopiero przypadkach, ieżeli końce linii tak są od siebie odległé, że ich gołém okiém doyźrzeć nie można, używać się zwykło perspektywy, opiéraiąc ią na lasce ustawionéy w iednym końcu linii maiącéy się wyznaczyć.

§. 2. *Miary liniiowé, czyli iak zowią podłużné, pospoliciéy od Jeometrów używane.*

Miary liniiowé, których pospolicie w pomiarze długości pól używać zwykli Jeometrowie, są następuiącè: Łokieć, pręt, Sznur.

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

Pręt albo *Laska*: Zamyka łokci 7. i pół.

Sznur: Ma prętów 10. czyli łokci Warszawskich 75.

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

Obszernieyszy wykład o Miarach masz w §. 74.

§. 3. *Narzędzia do pomiaru linii potrzebné*

Narzędzia do pomiaru linii potrzebné są następuiącé:

1. Dziesięć drewnianych kołków. Te kołki mogą bydź na pół łokcia długié, a od końca grubszégo na iedén cal grubé, z cieńszego zaś końca powinny bydź zaostrzoné, ażeby łatwiéy w ziemię zatknąć się dały.

2. Dwa pale do rozciągania sznura mierniczégo: z iednego końca powinny bydź okrągławé, a z drugiégo kończatém żelażem okute, mogą bydź na 3 lub 4. stopy długié, które tu palikami sznurowémi nazywać się będą.

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

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

łokci Warſzawſkich 37. i pół: dłużſzy iak do noſzénia zbyt ciężki tak w wymiarze niewygodny. Na obóch końcach łańcucha powinny bydź kołka tak wielkié, aby mogły przez nié przeyśdź paliki żelazém okuté, których ſię do rozciągania łańcucha lub ſznura używa.

Mierząc łańcuchém, więcéy wprawdzie można mieć pewności, aniżeli używaiąc do tego ſznurów mierniczych: ale że te i łatwiéy i mnieyſzym nierównie koſztém miané bydź mogą: przeto nie od rzeczy będzie wyłożyć ſpoſob przygotowania ſznura, aby był zdatnieyſzy do wymiaru, i przedſięwzięciu robiącégo mógł zadoſyć uczynić.

Aby więc ſznur uczynić zdatnym do pomiaru, potrzeba wziąść ſznur miernéy grubości maiący 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 należytém wyſuſzéniu tak wymoczonégo ſznura, na obudwóch onegóż końcach robią ſię kluczki, i przez nié zatkną ſię paliki opiſané *Nro 2do*, potém rozciągnie ſię ów ſznur na mieyſcu iak nayrównieyſzym, ani nad to ſłabo, ani téż nad to mocno, lecz tak aby proſtą czynił liniią, co także i pod czas ſamego wymiaru uważać ſię ma.

To uczyniwſzy zabiiaią ſię w ziemię owé dwa pale, położy ſię na ziemi przy tymże ſznurze drewniany pręt w tén ſpoſob, ażeby ſię ieden koniec onegóż znaydował przy śrzodku palika, tam zaś gdzie przypada na ſznur drugi koniec tegoż pręta, zrobi ſię nożém znak na ziémi, albo zatknie ſię tam nóż, albo coby naylepiéy było: zawiąże ſię przy tymże końcu ſznurek na tymże ſznurze, lub ſię téż przez niego przewlecze na znak, iż tam ſię piérwſzy pręt zakończył. Co gdy ſię tym ſpoſobém po każdym pręcie uczyni, zrobi ſię ſznur pięć prętów, albo łokci 37. i pół zawieraiący.

Jeſzcze i to uważać potrzeba: ponieważ ſznur, chociaż oleiem napuſzczony, od wilgoci cokolwiek ſię ſkrocić może; przeto bardzo ieſt rzecz dobra, piérwéy, niż ſię iego długość oznaczy, kilka razy go przewiązać: gdyż potém ieżeliby ſię ſkrocił; można iedén lub dwa guziki rozwiązać, i ſznur do przyzwoitéy przyprowadzić długości: iako przeciwnie, ſkrócić go także można, zawięzuiąc na nim nowy guzik lub przekładaiąc drewienko przez zrobiony iuż dawniéy na ſznurze guzik.

§. 4. *Wymiar linii proſtéy na równym gruncie położonéy.*

Daymy, iż ieſt liniia *np:* długość pola iakiégo do wymiaru dana.

Lubo w naſtępuiącéy oſnowie o ſznurze tylko mierniczym wſpominać ſię będzie z informacyą onegoż użycia; iednakże to ſamo prawie zachować ſię ma, gdyby ſię do pomiaru linii używało mierniczégo łańcucha.

Gdy więc liniia wymierżać ſię ma, ta robota dwóch potrzebuie ludzi. Zatknąwſzy oni iednę żerdź na początku, a drugą na końcu pola, na równém, ile bydź może, mieyſcu wyciągną ſznur, i prętém drewnianym przemierzą dla doświadczénia, ieżeli ſię przez odmianę powietrza nie ſkrócił, lub ieżeli go nie przybyło. Znaydzie ſię krótſzy? to ſię odwiąże iedén lub dwa guziki na nim zawiązane, iak będzie potrzeba, ażeby ſznur do ſwoiéy prawdziwéy pięć prętowey długości przyſzedł: ieżeliby zaś był zadługi, to ſię zrobi na nim guzik nowy, lub popuści ſię tylko iedén nieco guzik, dla założénia przezeń drewienka.

Gdy ſznur należytą ſwoię długość mieć będzie; dway owi ludzie, z których iednégo Pawłem, a drugiégo Piotrém nazwiémy, do wymiaru linii przyſtąpią, w ſpoſób naſtępuiący:

Piotr założywſzy palik ſznurowy za iednę kluczkę ſznura, ſtaie z nim na tym końcu linii, od którégo ſię rozmiar iéy poczyna: Paweł zaś zabrawſzy w worek lub torbę owé 10 kółków opiſané w §. 3*cim*,

przewleka drugi palik przez drugą kluczkę ſznura i poſuwa ſię wzdłuż linii, póki ſznura wyſtarczy. Tam ſtoiąc twarzą ku Piotrowi obrócony, za danym od niego znakiém póty w prawą lub lewą wraz ze ſznurém kierować ſię będzie, aż ſznur, który na ów czas dobrze wyciągać trzeba, na prawdziwéy linii będzie ſię znaydował.

Gdy ſię to ſtanie; Paweł palikiém ſznurowym od ſwoiégo końca, zrobi w ziémi dziurę, w tęż kołek ieden zatknie i zoſtawi go tamże na znak, że aż do owégo mieyſca iedna długość ſznura, czyli 5. prętów ſą wymierzoné.

To uczyniwſzy, poſtępuią daléy ciż dway ludzie dla powtornego wyciągania ſznura. Gdy Piotr przyydzie do kołka zatkniętégo w ziémi przez Pawła, wyciągnie tén kołek, ſchowa go do ſwego worka, i w toż ſamo mieyſcé palik ſwoiégo ſznura zatknie. Tu powtórnie ſznur ſię wyciąga, i gdy ſię wſzyſtko tak, iak w piérwſzym razie, należycie wykona; na ów czas Paweł na końcu drugiéy długości ſznura drugi kołek w ziemię zatknie, do którego Piotr przyſzedłſzy znowu go do ſiebie weźmie. Tak tedy dwie długości ſznura wymierzoné będą. W podobny ſpoſob trzeci raz ſznur ſię wyciągnie, i daley poſtępować ſię będzie, aż póki cała liniia, czyli cała długość pola wymierzona nie będzie.

Gdyby długość pola nie na całym sznurze zakończyła się, lecz po ostatniém wyciągniéniu sznura, ieszcze się iaki kawałek pola zostawał; długość pozostałego kawałka drewnianym prętém przemierzy się, i znaleziona liczba prętów i łokci do wymiérzonych sznurów wrachuie się.

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

Gdy bardzo długa liniia do pomiaru wypada, a Paweł przodem idący żadnego iuż kołka nie ma, a zatém Piotr wszystkie 10 mieć będzie; naówczas tenże Piotr odda wszystkié Pawłowi na powrót do nowégo onychże użycia. Tu więc pilnie notować należy, wielé razy te 10 kołkuw *np:* dwa, trzy i t. d. razy, wszystkié, i wielé onychże nad to było użytych, ponieważ ile kołków wyszło, tylé razy był sznur wyciągniony.

Wyło-

Wyłożony dopiéro sposob pomiaru linii prostéy prócz skrzętney pilności w każdém przykładaniu łańcucha lub sznura, równego ieszcze gruntu i iednostaynégo wyciągania łańcucha lub sznura potrzebuie, inaczéy należytéy dokładności spodziewać się nie można. O tém każdy łatwo przekona się, pokilkakrotnie tęż samę długość przemierzaiąc, i znalezioną w długości różnicę na uwagę biorąc: ta albowiém tym większa będzie, im się niedbaléy łańcuch lub sznur wyciągał, albo im nierównieyszy był grunt, na ktorym się liniia wymierzała.

§. 5. *Mierzénié linii prostéy ciągnącéy się przez wzgórki, doliny, rowy i t. d.*

Sposób piérwszy. Jeżeli grunt, którego długość wymierzać się ma, częścią przez wzgórki, częścią przez doliny ciągnie się; natenczas pomiar takowéy linii naywygodniéy i naydokładniéy odprawuie się dwiéma lub trzéma umyślnie do tego przygotowanémi czworgraniastémi żérdziami: które z prostégo i suchego drzewa wyrobione, tudzież aby nie paczyły się oleiém lub pokostem dobrze napuszczoné bydź powinny. Długość każdéy żérdzi ma bydź łokci 7. i poł, toiest stosować się do części, które sznur w sobie zamyka. Użycie ich iest następuiącé.

Niech będzie zadano wymierzyć liniią *ADCCCCC* na nierównym gruncie położoną. *Tab: 1. Fig: 3.*

Naprzód liniią daną wyznaczywszy tykami odległémi od siebie na 50, 100,

mniéy lub więcéy kroków; obok tyk wyciąga się na ziemi sznur, który gdy nie iest dostatecznie długi, podczas mierzénia podług potrzeby co raz daley posuwać się powinien. *Powtóre* wedle sznura tak rozciągnionégo kładzie się żérdź iedna *AD* w tén sposób, aby ieden iéy koniec *A* odpowiadał początkowi linii wymierzaiącéy się. W układaniu żérdzi o to usilnie starać się potrzeba, aby miały położénie poziemné, czego za pomocą równowagi czyli iak zowią gruntwagi *u* łatwo dokazać można, podkładaiąc pod żérdzie, umyślnie przygotowané do tego deszczułki, kiyki, kamyki i inne tym podobné rzeczy.

Po ułożeniu pierwszéy żérdzi, tak iak się powiedziało, kładzie się wprost niéy żérdź druga *DC*, w ten sposób, aby się obie tylcami swemi iak naydokładniéy dotykały, co widocznie pokazuie się przy *D*. Z témiż ostrożnościami kładzie się wprost drugiey żérdź trzecia. Ułożywszy tak wszystkie tray żerdzie, biorą się z linii dwie piérwszé, bynaymniey nie poruszaiąc trzeciéy, i znowu daléy układaią się w ciągu linii tak iak piérwey.

Gdy się przyydzie do mieysc tak nierównych, iż żérdź następuiąca wyżey lub niżéy położona bydź musi niż poprzedzaiąca; iak tu *np:* żérdź pod liczbą 3, niżey kładzie się niż *DC*: a zatém obiedwie tylcami swémi schodzić się nie mogą; w tym razie do tylca *C* żérdzi poprzedzaiącéy *DC* przyłożywszy cienki pion, potrzeba żérdź następuiącą niżéy położoną póty posuwać ku owemu pionowi, póki się go tylcém swoim dotykać nie będzie. Tén sam sposób postępowania zachowuie się, gdy żérdź następuiąca wyżéy niż poprzedzaiąca bydź ma położona.

Uważać tu należy, iż ponieważ raz tylko wszystkie trzy żérdzie ciągle układaią się, potém zaś dwiema tylko na przemiany robi się, bo trzecia zawsze nieruchoma zostaie; pilnie więc notować potrzeba, ilé razy dwie owé żérdzie w ciągu całey linii były położoné, gdyż ich liczba dwa razy wzięta i dodana do liczby trzech żérdzi naypierwéy położonych, okaże prawdziwą długość pola przedsięwziętego do wymiaru.

Wyłożony mierzénia sposób lubo pracowity; iest stoli naydokładnieyszy. Fatygi pochodzącey z częstego schylania się można uniknąć, kładąc żérdzie nie na saméy ziémi, ale opieraiąc ié na przygotowanych umyślnie do tego widełkach, któreby się według potrzeby, podwyższać lub zniżać mogły. Wygodniey zaś będzie, wziąwszy kilka palów przygrubszych na dwie strony płasko ociesanych, każ na stronie trzeciey pozacinać karby nie ukośnie ale prosto, to iest tak, iak tracze zaciesywać zwykli karby na téy kobylicy, po któréy wstępuią na drzewo maiące bydź tartym. Karby powinny bydź iak można iedne drugich naybliższe, a tak głębokie, aby na którymkolwiek z nich położony koniec żérdzi wygodnie spoczywać i utrzymywać się mógł. Wysokość tych palów może bydź trzyłokcio-

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

Tab: 8. Fi: 72. *Sposób drugi.* W niedostatku pomienionych lasek, można taki sam pomiar odprawić mierniczym łańcuchem lub sznurem, lubo nie z tą co poprzedzaiąca robota łatwością i dokładnością, z przyczyny, iż sznur lub łańcuch dla uginania się swego, nigdy należycie poziomo wyciągnąć się nie da. I tak ieżeliby grunt iaki leżał na garbie lub górze, i onegoż długość albo szerokość ciągle szła w górę; natenczas dway ludzie wyciągnąwszy sznur wzdłuż linii przedsięwziętey do wymiaru, ów człowiek, który sznur ciągnie przy *A* niżey stoiący, wziąwszy laskę długą i mocną podniesie ieden koniec sznura mierniczego tak wysoko, póki drugi człowiek, trzymaiący przy *b*, drugi koniec sznura, nie pomiarkuie, iż sznur podług równowagi należycie iest wyciągniony. A tak stopniami odmierzy się pierwey liniia *ab*, potem, tym samym sposobem liniia *bc*, naostatek liniia *cd*. Długości tych trzech liniy *ab*, *bc*, *cd*, razem dodane uczynią prawdziwą rownoważną linią *Am*.

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

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

Tak iako się stopniami mierzyło do góry, tak się też i nadół mierzyć ma, tylko z tą różnicą, iż podczas mierzenia na dół, ów człowiek który przodem idzie, wysoką laskę mieć powinien do podnoszenia sznura w górę, ponieważ zawsze niżey 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 poiedyńcze sznura długości to iest *ab*, *bc*, *cd*, *de*, *ef* razem będą dodane, będzie wiadoma cała równoważna liniia *Ah*, którey szukano.

W całey tey robocie tego mocno przestrzegać należy, aby sznur iak naydokładniey, podług rownowagi był wyciągany, co łatwo trzeci człowiek robocie przytomny będzie mógł osądzić, ieżeli od sznura mierniczego na kilkanaście kroków odstąpi i położenie onegoż dobrze uważać będzie.

§. 6. *Wyznaczyć na papierze wzaiemné ku ſobie nachylénié dwóch ścian gruntu iakowégo, dwóch murów, parkanów i t. d. czyli co iednoż ieſt, zrobić na papiérze kąt równy kątowi danemu na ziémi, i przeciwnie.*

Tab: 1. Fig: 7. *Naprzód:* niech będzie dany na papiérze kąt *ros*, którému trzeba zrobić równy na ziemi. Z iakieykolwiek podziałki obeymiy cyrklém cząſtek równych 30, i tą otwartością od wierzchołka kąta danégo, wyznacz na iego ramionach dwie części równe *or*, *os*. Potém wymierz na téyże podziałce liniią *rs*, która niechay *np:* zamyka w ſobie 36 takich cząſtek, iakich liniia *or*, albo *os* zamyka 30. Takowé przygotowanié wykonawſzy przyſtąp do działania na gruncie.

Tab: 1. Fig: 8. Niech będzie dana na gruncie liniia *AC*, z któréy punktu *A*, wyciągnąć trzeba inną liniią czyniącą z nią kąt równy kątowi pomiénionému *ros*. *Naprzód* na linii *AC* danéy na gruncie wyznacz ſznurem od *A*, do C ſtóp 30, które będą oznaczać 30 równych cząſtek wziętych z podziałki. *Powtóre*, zadzierżnąwſzy końce ſznura za kołki w punktach *A*, C, zabité, weź na nim od końca *A* ſtóp 30, a z końca *C*, 36: tak wzięte dwie części ſznura wyciągay równo przy ſaméy ziemi, a wyciągaiąc nachylay ié ku ſobie póty, póki końce ich nie przypadną w iedenże punkt *B*, który naznaczysz kołkiem w ziemi zabitym. Naoſtatek, podług punktów *A*, *B*, wytknięta liniiia proſta, albo też wyryty rowek, uczyni na gruncie kąt *BAC* równy kątowi danemu na papierze.

Przemieniwſzy ſznury *AB*, *CB*, to ieſt na ſznurze *AB* wziąwſzy ſtóp 36, a na *CB* 30; miałbyś także kąt równy danemu, ale iuż nie przy punkcie *A* ale przy *C*.

Powtóre, gdybyś miał zrobić na papiérze kąt równy kątowi na ziemi zawartemu między dwóma ſtykaiącémi ſię murami, parkanami, lub ścianami gruntu iakowégo; poſtąpiłbyś ſobie zupełnie tak, iak ſię dopiéro powiedziało, tylko porządkiém przeciwnym. To ieſt: od wierchołka *A* kąta danego *BAC* wyznacz ſznurém na iego ramionach części równe *AB*, *AC*, zawieraiącé w ſobie *np:* po 30 ſtóp, potém wymierz odległość *CB*. To wykonawſzy, pociągniesz na papiérze liniią *os*, i dasz iéy tylé części wziętych na podziałce, ilé odmierzyłeś był ſtóp na ścianie *AB*, lub *AC*, prócz tego tąż ſamą otwartością cyrkla, z punktu *o* zryſuy łuk. Weź potem na podziałce tylé części, ilé znalazłeś ſtóp w odległości *BC*, iak tu 36, i z punktu *s*, promiéniém równym téy liczbie części, naryſuy drugi łuk, który przetnie łuk pierwſzy w punkcie *r:* od którego gdy pociągniesz liniią *ro*; bę-

Tab: 1. Fig: 8.

Fig: 7.

dziesz miał na papiérze kąt *ros* równy kątowi *BAC*, zawartému między dwiema ścianami gruntu.

Chcąc wiedzieć w stopniach ważność kąta pomiénionégo łatwo tego dóydziesz za pomocą Przenośnika (Transportator), i tak mierząc Przenośnikiém kąt *ros*, dowiesz się, iż ma mniéy cokolwiek niżeli 74.*.

§. 7. *Do linii danéy na gruncie prowadzić liniią prostopadłą.*

W różnych działaniach, w których nadarza się potrzeba prowadzenia linii prostopadłéy, dwa następuiącé trafiaią się przypadki.

PRZYPADEK I. Gdy od punktu na saméy linii leżącego prostopadłą prowadzić trzeba.

Tab: 1. Fig: 4. *Sposób piérwszy.* Daymy *np:* że kto z punktu *C* wyznaczonego na linii *AB* chce podnieść liniią *CD* prostopadłą do *AB*. 1. Założywszy, że *C*, iest w równéy odległości od *A*, i *B*, węz laskę długą albo łatę maiącą na obóch końcach wbite bratnale lub kołki: i iedén téy koniec przytwiérdziwszy w punkcie *A*, drugim téyże łaty końcem rysuy na ziemi cząstkę okręgu łukiém zwaną. 2. Przenieś się z tąż samą łatą na punkt *B*, i uczyń na nim toż samo co uczyniłeś na punkcie *A*. 3. Od punktu *D*, w którym się przecięły dwa łuki na ziemi zrysowané, gdy wytkniesz liniią do punktu danego *C*, ta będzie prostopadłą do linii *AB*.

Jeżeliby punkt *C* nie znaydował się w równéy odległości od *A* i *B*, należałoby wyznaczyć łatą dwa inne punkta równie odległe od *C*, i z niemi tak postąpić iak postępowało się z punktami *A*, *B*.

Sposób drugi. Zakładaiąc tak iak w sposobie pierwszym, że punkt *C*, od którégo ma wychodzić liniia prostopadła, iest w równéy odległości od obóch linii danéy końców: naprzód, w końcach téy linii ustaw pod pion dwie żérdzie *A*, *B*: potém złożywszy sznur na dwie części równe, końce iego zadziergniy za laski *A*, *B*, śrzodek zaś sznura trzymaiąc w ręku, wyciągay przy saméy ziemi obie połowy w tę stronę, w którą ma wychodzić liniia prostopadła. Naostatek w tém mieyscu, gdzie przypada śrzodek wyciągnionego sznura, zatkniy żérdź *D*: od téy wyprowadzona liniia do punktu danego *C*, będzie prostopadłą żądaną. Tab: 1. Fig: 4.

Sposób trzeci. 1. Od punktu danego *A* wyznacz sznurém ku *C*, miar 4, toż w punktach *A*, *C*, zaczepiwszy końcém sznura, weź na nim od końca *C* miar 5, a z końca *A*, miar 3, wszędzie iednakowego gatunku. 2. Tak wziętę dwie części sznura wyciągay równo w tę stronę, w którą ma wychodzić liniia prostopadła, a wyciąg- Tab: 1. Fig: 5.

gaiąc nachylay ié tak, aby ſię końcami ſwemi zeſzły w iednymże punkcie *B*. Natenczas wedle ſznura *AB* wyryty rowek będzie oznaczał liniią *AB* proſtopadłą do *AC*.

Gdyby wyprowadzona prostopadła miała bydź znaczney długości, mógłbyś ią łatwo przedłużyć podług tego, co się powiedziało w przypadku 1*wszym* §. 1.

W podobnych działaniach szczególnieyszą na to trzeba dadź baczność, żeby sznury, ile możności, iednakowo były natężane: inaczéy nie wiele dokładności spodziewać się można. Lepiéy zatém i bezpieczniéy iest do podobnych robót zażywać łat długich i prostych, i z niemi tak się obeyśdź, iak się o sznurach powiedziało: co tu Tab: 1. Fig: 5. iaśnie i widocznie pokazuie.

Tab: 1. Fig: 6. *Sposób czwarty za pomocą Węgielnicy mierniczéy.* Węgielnica miernicza ſkłada ſię z dwóch reguł drewnianych na ſtopę lub 3 ćwierci długich, ſpoionych z ſobą na krzyż tak, aby w ſpoiéniu ſwoiem czyniły kąty proſte. Końce reguł powinny bydź opatrzone celownikami takiemi, iakie bywaią u prawideł czyli reguł (*Alidadae*) do ſtolika mierniczego używanych. W śrzodku ſpodniey płaſzczyzny narzędzia, ieſt 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 oſadzenia Węgielnicy na iéy nodze, która poſpolicie ſkłada ſię z laſki proſtéy maiącéy ieden koniec żelazém okuty dla łatwieyſzego iéy utwierdzenia w ziemię, na drugim zaś wydrążoną dziurę téy wielkości, aby w nią ſztyft Węgielnicy wygodnie mógł wchodzić.

Niemaſz nic wygodnieyſzego nad tén proſty Inſtrument nietylko do wyznaczénia liniy proſtopadłych, ale też i do innych działań na gruncie, iako ſię niżéy obaczy.

I tak za pomocą téy Węgielnicy, chcąc z punktu *C* leżącego na linii *AB* wyprowadzić liniią proſtopadłą; 1. w punkcie danym *C* uſtawiwſzy Węgielnicę poziomo, wykieruy celowniki iednego prawidła ku żérdziom *A*. *B*, na końcach linii uſtawionym. 2. W tém położéniu gdy Węgielnicę uwiérdzisz, każ pomocnikowi twemu udadź ſię z trzecią żérdzią w tę ſtronę, w którą ma wychodzić liniia proſtopadła, ſam zaś przez celowniki drugiego prawidła poglądaiąc, póty pomocnika twego w prawą lub lewą ſtronę kieruy, poki go nie nawiedziesz na takie mieyſce, w któremby żerdź *D* pionowo uſtawiona, wpadała na twóy promień oczny przez celownika drugiego prawidła przechodzący. Po uſtawionéy tym ſpoſobem iednéy żérdzi możesz kazać tylé innych uſtawić, ilé będzie potrzeba, a tak liniia żérdziami wytknięta będzie proſtopadłą żądaną. Tab: 1. Fig: 4.

Można ieſzcze od punktu danego na ścianie, na linii iakiey, albo na wyciągnionym ſznurze naznaczyć liniią proſto-

padłą, za pómocą Węgielnicy od cieśli i mularzy zażywanéy. Bok ieden téy Węgielnicy przykłada się do ściany, do linii, lub do rozciągnionego sznura, tak aby węgieł czyli róg węgielnicy tykał się tego punktu, od którego ma wychodzić liniia prostopadła, zaś według drugiego boku tak ułożonéy Węgielnicy zrobiony rowek, albo wyciągnięty sznur, będzie oznaczał prostopadłą żądaną.

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

Tab: 1. Fig: 4. *Sposób piérwszy.* Daymy, iż z punktu *D* trzeba spuścić prostopadłą na liniią *AB*. Jeżeli punkt dany nie iest zbyt odległy od linii danéy; natenczas, złożywszy sznur na dwie części rowne, śrzodek iego zaczep za żérdź ustawioną w punkcie wyznaczonym *D*, potém 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; znaydziesz punkt *C*, do którego wyprowadzona liniia od punktu danego *D*, będzie prostopadłą do *AB*.

Tab: 1. Fig: 4. *Sposób drugi.* Jeżeliby punkt naznaczony *D* w znaczney odległości zostawał od linii danéy; w tym razie do spuszczenia

linii prostopadłey użyiesz wyżey opisanéy Węgielnicy, a to w sposób następuiący:

Tak w punkcie danym iako też na końcach linii danéy ustaw żérdzie *A*, *B*, *D*, ile możności pionowo. Potem osadziwszy Węgielnicę mierniczą na iéy nodze, posuway się z nią po linii danéy poty, póki nie natrafisz na taki punkt *C*, abyś zatknąwszy w nim nogę Węgielnicy, i wykierowawszy celowniki iednego prawidła ku żérdzi *D*, mógł za iednym zawodem przez celowniki drugiego prawidła widzieć żérdzie *A*, *B*, na końcach linii danéy ustawione. Natenczas przez punkt ten, w którym była utwierdzona noga tak wykierowaney Węgielnicy, i przez dany punkt *D* przeprowadzona liniia, będzie prostopadłą żądaną do linii danéy *AB*.

§. 8. *Maiąc iedén z boków ulicy regularnéy, grobli, kanału i t. d. wyciągnąć bok drugi w odległości upodobanéy: albo co iedno znaczy, do linii danéy prowadzić rownoległą.*

1. Jeżeli odległość równoległéy szukaney iest w miarach dana, iakoto gdy *np:* liniia *AB* wyrażała ieden z boków kanału, któremuby dadź chciano szerokość na 8 łokci; natenczas z iednego końca boku kanału wystawiwszy prostopadłą *Af* długą na 8. łokci, z iéy końca *f* wyciągniy znowu Tab: 1. Fig: 10

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

Tab: 1. Fig: 9. 2. Jeżeli zaś wyznaczony tylko ieſt na ziemi punkt *np: C*, przez ktory ma przechodzić liniia rownoległa, a odległość iego od linii daney *AB*, nie ieſt w miarach wiadoma; w tym razie od tego końca linii daney, ktory ieſt naprzemianległy z tym punktem, przez który ma przechodzić liniia równoległa, iak tu od punktu *A*, przeciągniy ſznur do punktu danego *C*, i w śrzodku odległości *AC*, zatkniy żérdź *E*. Potem przemierzywſzy odległość *BE*, przeciągniy ią od *E* do *D*, tak, aby punkta *B*, *E*, *D*, w iednymże były kierunku, tudzież żeby część *DE* równała ſię części wymierzoney *EB*. Natenczas przez punkt dany *C* i drugi znaleziony *D* wytknięta liniia *CD*, będzie równoległą do *AB* i przechodzącą przez punkt dany *C*.

Tab: 1. Fig: 10. §. 9. *Liniią proſtą* An *przedłużyć, mimo zdarzaiącéy ſię nieprzebytéy przeſzkody.*

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

liniia *An* ma bydź przedłużona, wyſtaw drugą proſtopadłą *ED* tey długości, aby miiała budynek lub inną iakową przeſzkodę, i z końca *D* téyże drugiey proſtopadłéy wyſtaw trzecią proſtopadłą *Dm*, równą w długości pierwſzéy proſtopadłéy *nE*. Naoſtatek gdy z punktu *m* wyſtawisz proſtopadłą *mB*, ta będzie przedłużeniém linii daney *An*.

§. 10. *Między dwoma mieyſcami* AB *z przeciwnych ſtron lasu położonemi, liniią proſpektu w leſie wynaleźć, chcąc las podług niéy wycinać.*

Sposób pierwszy. 1. Obok linii *AB*, o którą rzecz idzie, obierz punkt *C* z któregobyś oba końce *A* i *B* mogł widzieć, potém zmierzywſzy odległości *AC*, *CB*, weź każdéy z nich *np:* połowę albo część trzecią, czwartą, i t. d. i części wzięté iak tu *CE*, *CD*, zaznacz żérdziami *E*, *D*, w ziemi utwierdzonemi, tudzież linią *ED* przedłuż ku iednéy ſtronie iak można naydaléy, iak tu od *E* do *F*. 2. To wykonawszy, od iednego z punktów danych, iak tu od punktu *B*, ſpuść proſtopadłą *BF*, na liniią przedłużoną *EF*: nadto z któregokolwiek punktu, na teyże linii wziętego, iak tu z punktu *F*, wyſtaw drugą proſtopadłą *FG* równą proſtopadłéy *BF*. Tak mieć będziesz dwa punkta, ieden da- Tab: 1. Fig: 11

ny *B* a drugi znaleziony *G*, będące w iednymże kierunku z drugim punktém danym *A*. Stanąwszy więc o kilka kroków w prost dwóch laſek uſtawionych na *B* i *G*, poſtrzeżesz każdé drzewo, które wycinać potrzeba, aby punkt *A* od punktu *B* mogł bydź widziany.

Tab: I. *Fig*: 10 Tymże sposobém, można wytknąć liniią prostą między dwóma punktami *A*, *B*, położonemi z przeciwnych stron budynku: z tą tylko rożnicą, iż po wynalezieniu punktów *E*, *D*, trzeba liniią *ED* przedłużyć ku obydwóm stronom budynku, to iest od *E* ku *f*, i od *D* ku *g*: potém zaś od obydwóch danych punktów spuściwszy prostopadłé *Af*, *Bg*, trzeba z iakichkolwiek dwóch innych punktów wziętych na linii *fg* iak tu *np*: z punktów *E*, *D*, wystawić dwie inné prostopadłe *En*, *Dm* równé względem dwóch pierwszych *Af*. *Bg*. Natenczas punkta *A*, *n*, *m*, *B*, w iednymże kierunku znaydować się będą: zatém podług tego co się przy końcu przypadku 1. § 1, powiedziało, będzie można po obudwóch stronach budynku wyznaczyć tyle innych punktów ilé będzie wyciągała potrzeba.

Tab: I. *Fig*: 12 *Sposób drugi*. 1. Gdyby zachodziła trudność w obraniu takiego mieyſca, z któregoby dwa Punkta *A*, *B*, wyznaczone za końce linii, widziane bydź mogły, natenczas obok lasu wytkniy liniią proſtą *CD* tak długą, aby końce iéy wychodziły, iak można, naydaléy za punkta naznaczoné *A*, *B*: potém z punktow danych *A*, *B*, ſpuść liniie proſtopadłé *AC*, *DB*. 2. Wymierzywſzy odległość *CD* między proſtopadłemi zawartą, która w tym przykładzie zamy-

18c°, reszta pozoſtała będzie ważnością kąta *BAK*.

W niektórych ſzczególnych przypadkach można za iednym zawodém dwóch razém kątów iak tu kątów *BCD*, *CDE* wyznaczenie odprawić. To ieſt: wzdłuż ściany *BC* wyciągniy ſznur od *C* do *p*, tudzież wzdłuż ściany *ED*, od *D* do *m*, tak, aby części *lm*, *lp*, były ſobie równe: potém przemierzywszy odległości *lC*, *lD*, *mp*, i té wſzyſtkie wymiary przyzwoitym porządkiém w raptularzu zanotowawſzy; będziesz miał tak iak w piérwſzych dwóch razach wiadomé w liczbach trzy boki, naprzód Tróykąta *mlp*, potém Tróykąta *lCD*, przy pomocy których, kąty *EDC*, *BCD*, łatwo będzie można na papiérze oznaczyć.

3. Po zakończoném wyznaczaniu kątów, pomiérz z podwórza ściany *AK*, *KF*, *FE*, *ED*, *DC*, *CB*, *BA*, potém wewnętrzné mury *ab*, *bc*, *cd*, *df*, *fa*, iako też *bx*, *xa*, *xf*, *dx*, *cx*; naoſtatek, gdzie tylko będzie można, nie zaniechay wymierzyć liniy przekątnych czyli dyagonalnych *ad*, *ac*, *bf*, té bowiém przy ryſowaniu planu ſą wielce pomocné do poſtrzeżenia i poprawienia pomnieyſzych omyłek, ieżeli ſię iakié w pomiarze ścian i kątów przytrafiły.

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

piérze liniią *hp*, któraby wyrażała długość ziemną *hp*, naznacz na niéy od *h* do *p*, tylé części wziętych z podziałki, ile znalazłeś miar w długości odpowiadaiącéy na ziémi. *Powtóre*, na téyże liniy wyznacz koleyno części *lC*, *CB*, *Bb*, proporcyonalné długościom odpowiadaiącym na ziémi. *Potrzecié*, na linii *lp* wykréśl Tróykąt *lmp*, podobny Tróykątowi odpowiadaiącému na ziémi: potém bok *ml* przedłużywszy nie określenie do *E*, i przeniosłszy nań z podziałki naprzód długość całkowitą *mE*, potém długość *mD*: gdy punkt *D* złączysz liniią z punktém *C*, iuż piérwéy oznaczonym, będziesz miał wyrażoné na papiérze położenié ścian *BC*, *CD*, *DE*, i kątów *BCD*, *CDE* między temiż ścianami zawartych.

Podobnymże sposobém na liniy *hB* zrysowany Tróykąt *hBg*, wyznaczy położenié ściany *BA*, Tróykąt zas *oAn* da położenié ściany *AK*.

Dla wyznaczénia dwóch ostatnich ścian *KF*, *FE*, iako téż zawartégo między niemi kąta; weź cyrklém z podziałki tyle części, ilé ci wypadło z rozmiaru na ścianę *KF*, i tym promiéniém z punktu *K* narysuy łuk w tę stronę, w którą są podané ściany *KF*, *FE*. Weź podobnież na podziałce tylé części, ile znalazłeś miar w ścianie *FE*, i tym promiéniém, z punktu *E* przetnij łuk pierwszy. Od punktu *F* przecięcia się łuków przeprowadzoné liniie *FK*, *FE*, oznaczą położenié dwóch ostatnich ścian budynku.

Naostatek wyraziwszy grubość murów liniiami *ab*, *be*, *cd*, *df*, *fa*, równoległemi do piérwszych, naznacz położenie drobnieyszych części, iako to: drzwi, okien, pieców, kominków i t. d. a tak będziesz miał pod iedén razém widok poddany budynek z całem wewnętrznem onegoż rozłożeniém.

Co się tycze zrysowania na papiérze dziedzińca przyległego budynkowi iakiému; użyiesz do tego sposobów, które podamy niżéy, gdy o przenoszéniu na papiér pomnieyszych placów mówić będziemy.

Gdyby w węgłach albolitéż ścianach budynku znaydowały się takié występy lub wklęsłości, dla których nie możnaby ścian budynku przedłużać wyłożonym dopiéro sposobém; w tym razie naylepiey iest opasać zewnątrz budynek cztéréma lub więcéy liniiami względém siebie prostopadłemi, i na nie od znacznieyszych występów lub wklęsłości znayduiących się w ścianach budynku, spuszczać pomnieyszé liniie prostopadłe tak, iak się powie w następuiącém zadaniu, o rysowaniu brzegu rzéki.

Jeżéli przy budynku znayduie się wieża kształt okrągły maiąca, środek iéy także wynaleźć potrzeba: co wykonywa się następuiącym wcale prostym sposobém. Niech *np*: obwód *acba* wyraża kształt wieży przypiersiącéy do murów *cg*, *bd*. Na wewnętrznym obwodzie wieży obierz iakiékolwiek trzy punkta *b*, *c*, *a*, znacząc ié zabitemi w ziemi kołkami: potém przeciągnąwszy sznur od *a* do *c*, i od *c* do *b*, od środka sznurów, wystaw, za pomocą dużéy węgielnicy, dwie liniie prostopadłé: tych przecięcie się, iak tu w punkcie *e*, będzie środkiém wie- Tab. 1. Fig. 20

ży: gdy więc przemierzysz odległość *ec* lub *be* albo też *ea*, będziesz miał wiadomą w liczbach długość promiénia téyże wieży. Teraz maiąc iuż wyznaczoné na papierze położenié murów *eg*, *bd*, od *e* do *b* wyciągniesz liniią *eb*, ta będzie cięciwą koła maiącégo wyrażać obwód wieży: obiąwszy więc cyrklém na podziałce tylé części równych, ilé promiéń wieży zamyka miar, z końcow cięciwy *cb* nakréśl łuki przecinaiącé się w punkcie *e*, z którégo tymże samym promiéniém zrysowany okrąg *acba*, będzie wyrażał na papiérze położenie wieży.

Co się powiedziało o rysowaniu planty budynku, oczywiście przystosować się może do zrobiénia mappy placu iakiégo wewnątrz nieprzystępnégo i nieprzebytégo, dla drzew, domóstw, błot i t. d. byle się ściany obwód placu czyniącé, z samych liniy prostych składały.

§. 20. *Zakręty drogi, biég rzéki, mur tamany, obwód lasu, Jeziora i t. d. wymierzyć i na papiér przenieść.*

Tab: 1. Fig: 22

1. Wzdłuż brzegu rzéki wytknąwszy liniią prostą *AB*, iak można naydłuższą, każ podług niéy wyciągać sznur, i od znacznieyszych załomków brzegu rzéki spuszczay do wyciągnionégo sznura liniie prostopadłé *A*, *g*, *h*, *k*, *C*. Potém wymierzywszy *naprzód* długość każdéy prostopadłéy, *powtóré* odległości *Ag*, *gh*, *hk*, i t. d. między prostopadłémi zawarté, *naostatek* całkowitą długość linii *AB*; wszystkie te wymiary przyzwoitym porządkiem w raptularzu zapiszesz. Ponieważ w dalszym brzegu znakomitszy przy *C* znayduie się zakręt,

przedłuż więc prostopadłą *eC* od *C* do *D*, iak można naydaléy, i znowu od znacznieyszych załomków brzegu rzéki spuszczay pomnieyszé prostopadłe *C*, *f*, *D*, wszystkie wymiary, tak iak piérwéy w raptularzu notuiąc. Tym podobné działania w każdym innym zakręcie odprawisz.

2. W tén sposób odmierzywszy wszystkié zakręty i długości, przeniesiesz ié na papiér iak następuie. Pociągniy na papiérze liniią któraby wyrażała odległość *AB*, a dawszy téyże linii tylé części równych z podziałki wziętych, ileś na ziemi w odległości odpowiadaiącéy znalazł miar, wydzieł ią na takié części wzięté z podziałki, na iakié odległość *AB* przez prostopadłé podzielona była na ziémi. Potém, z końca każdego takowégo podziału wyciągniy liniią prostopadłą, daiąc iéy tylé części wziętych na podziałce, ileś znalazł miar w prostopadłéy odpowiadaiącéy naziémi. Tym sposobém przeniosłszy na papiér wszystkié odległości wymierzoné na ziémi, wiérzchołki liniy prostopadłych na papiérze zrysowanych połącz między sobą liniią wężykowatą, do któréy gdy w przyzwoitéy odległości zrysuiesz drugą równoległą, będziesz miał biég rzéki na papiérze wyrażony.

Sposób dopiéro wyłożony, wygoduie użyty bydź może do zrysowania planu iakiegokolwiek mieysca wewnątrz nieprzystępnégo dla budynków, drzew i

stawu, ieziora; bagna i t. d. To iest: miayscé to, którégo plan przedsiębierzesz rysować, zamkniy albo cztérema tylko, alboli téż tylu liniiami względém siebie prostopadłémi, ile będzie wymagała porzeba. Potém do tych liniy artyficyalny obwód składaiących, spuściwszy pomniéysze prostopadłé od załomków znayduiących się w prawdziwym obwodzie lasu, bagna, ieziora, i t. d. gdy wymiérzysz *naprzod* długość każdéy linii artyficyalny obwód składaiącéy, *powtóré*, długość każdéy prostopadłéy od załamków obwodu spuszczonéy, *potrzecie*, odległości między prostopadłémi zawarté; łatwo za pomocą raptularza i podziałki, wygotuiesz na papiérze figurę podobną figurze na ziémi.

Tego samégo sposobu używa się do zrysowania placu, wielé załomków maiącego budynku, iako się to wyżéy namieniło, a z poprzedzaiącéy nauki iest oczywisté.

W wymierzaniu cząstek *Ag*, *gh*, *hk*, *kC*, *GB*, między prostopadłémi zawartych, tę ostrożność zawsze zachować potrzeba, aby cząstki czyli odległości wymiérzoné razem dodadź, i uważać czyli summa z dodania wynikaiąca, wyrównywa całkowitéy długości linii *AB*, którą owé cząstki składaią.

Dla spuszczania pomniéyszych linii prostopadłych do sznura, naywygodniéy iest, mieć ku tému końcowi dwié czworograniasté laski, iednę na 5 lub więcéy stóp Jeometrzycznych długą, a na cal grubą na przyzwoité części podzieloną: drugą zaś trzyćwierciową 3 lub pół trzecia cala grubą, maiącą w pośrzodku długości swoiéy poprzeczną dziurę na wylot, tak wielką aby w nią piérwsza laska wsadzona dychtownie a wolno w górę i na dół podług potrzeby wysuwać się mogła. Użycie takowéy laski iest następuiące: Daymy *np:* iż rozciągnąwszy sznur od *B* do *b*, mamy do niego spuszczać liniie prostopadłé od znakomitszych brzegu zakrętów: natenczas do rozciągnionégo sznura przyłożywszy mniéyszą laskę *np:* od *B* do *C*, większą póty ku sobie lub w górę posuwać potrzeba, póki górny iéy koniec nie dosięże załomku *e*, a tak mieć zaraz będziemy i prostopadłą żądaną i długość iéy wiadomą. W niedostatku takowéy laski używa się do spuszczania liniy prostopadłych iakiégokolwiek prostégo na łokcie podzielonégo kiia, prostopadłé zaś iego położenié samém okiem miarkować się zwykło

§. 21. *Zrobić Mappę placu niezbyt obszernego, a forémny prawie obwód maiącégo.* Tab: 2: Fig: 23

Pociągniy naprzód na papiérze liniią *BG*, zawieraiącą w sobie tylé części wziętych na podziałce umiarkowanéy do wielkości rysunku, ile na ziémi ściana *BG* zawiéra miar. To uczyniwszy, pociągniesz drugą liniią *BA*, tak aby z liniią *BG*, czyniła kąt równy kątowi *B*, wymiérzonému na gruncie podług sposobu podanego §. 6, i na téy linii naznaczysz z podziałki całkowitą długość ściany *AB*, iako też punkt *e*, w którym ulica drzewem sadzona przypiera do téyże ściany *BA*. Potém wziąwszy za promień tyle cząstek z podziałki, ile na ziemi z uczynionego wprzód wymiaru znalazło się miar w odległości *ef*; z punktu *e* narysuiesz łuk, z punktu zaś *A*, promieniém maiącym tyle cząstek z podziałki, ile na ziemi odległość od *A* do *f* zawiera miar, nakreśl drugi łuk, któryby się przeciął z pierwszym. Naostatek, gdy przez punkta *e*, *f*, wyciągniesz liniią *efvL* nieokreślonéy długości, mieć będziesz wyrażone na papierze położenie szpalerowéy ulicy.

Ażebyś mógł wyrazić położenie ścian dalszych *GK*, *KL*, w punkcie *G* liniy *BG*, zrób kąt równy kątowi *BGK* wymierzonemu sposobém podanym w §. 19, i na liniią zrysowaną przenieś z podziałki ważność ściany *GK*. Podobnież na drugim końcu téy ostatniéy linii wykreśliwszy kąt rowny kątowi *K* wymierzonemu na gruncie tym samym sposobem co i kąt *B*; prowadź na papiérze liniią *KL* tak daleko, aż się spotka z liniią *cfL*. Punkt spotkania, iak tu *L*, wyznaczy na papierze długość linii *KL* proporcyonalną długości ściany odpowiadaiącéy na ziemi. Zatem wymiar ściany ziemnéy iedynie dla tego tylko byłby potrzebny, abyś liczbę miar znalezioną porównał z liczbą cząstek, które liniia *KL* zabierze na podziałce, a tym samém albo zapewniłbyś się o dokładności roboty, albo też postrzeżony błąd poprawić starałbyś się.

Dla oznaczenia zakrętów znayduiących się w dalszéy ścianie od *L* do *M*, przedłuż ścianę *KL* do *M*, a wzdłuż tego przedłużénia przeciągaiąc sznur, spuszczay do niego od znakomitszych zakrętów ściany, liniie prostopadłe, z któremi tak postąpisz sobie, iak się o nich w poprzedzaiącéy robocie o zakrętach rzéki mowiło. Toż samo uczynisz z zakrętami *O*, *F*, i t. d.

Zakończywszy robotę obwodu, przenieś ieszcze na papiér sposobem wyżéy podanym, dóm, ogród, i t. d. Oznaczysz także drzewa, krzewiny, łąki, pola, drogi, wszystko stosuiąc, ile możnosci, do podziałki planu.

§. 22 *Odrysować Mappę Jurydyki, Folwarku, Wioski z gruntami i innémi szczególnościami w niéy znayduiącémi się.*

1. Podług sposobu wyłożonego w przypadku drugim §. 1. wytkniy w szérz Jurydyki, Folwarku, lub Wioski liniią prostą znakomitéy długości, iaka tu iest liniia *AB*. Potem z rożnych punktów téyże linii, wyciągniy za pomocą węgielnicy miernicéy, kilka linii równoległych względem siebie, daiąc im taką długość iaką tylko otwartość gruntu dadź pozwoli, tudzież takie położenie, aby każda z nich przechodziła blizko iakowych przedmiotów maiących się umieścić na Mappie. Tu *np:* wyciągnięta była iedna liniia równoległa *AD*, obok drogi, druga *CE* pomiędzy strugą i drogą przez pola i łąki idącą, trzecia zaś *BF* wzdłuż brzegu Wisły i drogi po nad brzegiem idącéy. *Tab: 2. Fig: 24*

2. Po uczynionych takowych przygotowaniach, każ wzdłuż liniy równoległych na gruncie wyznaczonych przeciągać sznur, i do rozciągnionego sznura spuszczay tak iak przy zakrętach rzeki §. 20, liniie prostopadłe, od przedmiotów każdéy linii ró-

wnoległéy poblizkich, a maiących bydź umieszczonemi w rysunku. Długość zaś tak równoległych, iako téż prostopadłych, tudzież odległości między niemi zawarte wymierzywszy, albo w raptularzu zapisać, albo zaraz na papierze, podług podziałki wyznaczyć należy. I tak *np:* na równoległą *AD* spuszczone prostopadłe liniie *m,D*, wyznaczyły położenie drogi *A,n,o*, zaś po obóch stronach drugiéy równoległéy *CE* spuszczone i wymierzone prostopadłe *r, r, r*, służyły do oznaczenia na papiérze położenia przedmiotów po obudwóch stronach teyże linii znayduiących się. Podobnież, z rożnych punktów równoległey *BF* wyprowadzone i wymierzone prostopadłe *k, k,k,k,k*, i t. d. dały położenie brzegu Wisły i drogi po nad brzegiem idącey.

3. Jeżeli się nadarzą drzewa, krzewiny, wody, błota, bagna lub inne iakie wewnątrz nieprzebyte i niedostępne mieysca; natenczas place takowe obwiódłszy zewnątrz liniiami prostemi względem siebie prostopadłemi, można mieć niektóre przynaymniey znakomitsze punkta ich obwodu. I tak, po iednéy stronie bagna wyprowadziwszy liniie *DG*, *GH* względem siebie prostopadłe, a potem od znaczniey-szych załomków obwodu bagna spuściwszy pomnieysze prostopadłe *a,o,o*, tudzież *s,s,s*, można było wyznaczyc na papierze położenie i obszerność placu zaiętego od bagna,

4. Naostatek, 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, iak i to co się o przenoszeniu zakrętów drogi powiedziało.

Mappa Wsi *Pulków* na któréy poprzedzaiące zadanie ułatwiliśmy, robiona była przez uczących się Jeometryi w *Collegium Nobilium* Warszawskim S. P.

§. 23 *Sposób wymierzénia odległości i przeniesienia na Mappę głownieyszych punktów okolicy iakowéy.*

1. Chcąc zadaniu tému uczynić zadosyć; potrzeba mieć sznur, któryby przynaymniéy 65 łokci zamykał, tudzież trzy proste laski na 4 lub 6 stóp długie, okrągłe przy iednym, a okute przy drugim koncu żelazem dla łatwieyszego utwierdzenia ich w ziémię. Laski té aby wraz z sznurém wygodniéy użyte bydź mogły, iedna z nich przywięzuie się do iednego końca sznura, iak *np:* na *A*, druga przywięzuie się w odległości 15 łokci, iak na *B*, na tyléż łokci od *B* powinna bydź uwiązana trzecia laska *C*. *Tab: 2. Fig: 25.*

2. Takowé przygotowanie uczyniwszy, udaj się z niemi na takié mieysce *E*, z któregobyś widział iak naywięcéy głownieyszych punktów okolicy, i w tém mieyscu ustawisz pod pion śrzednią laskę *B*, Po-

tém wyciągnąwſzy ſznur piérwſzą laſką *A*, kieruy ią póty, póki nie natrafisz na takié mieycé *L*, w ktorémby taż laſka uſtawiona, tak z punktém *E*, iako téż z innym iakim do upodobania obranym przedmiotém *F*, w linii proſtéy znaydowała ſię. Podobnież wyciągnąwſzy ſznur trzecią laſką *C*, ſtarać ſię będziesz utwiérdzić ią pod pion w takiém mieyſcu *J*, ażeby z punktém *E*, i z innym iakowym okolicy przedmiotém *np: O*, w proſtą liniią wychodziła. Naoſtatek resztą ſznura *D*, odmierz odległość *JL*, między laſkami zawartą, i ważność iéz w raptularzu zanotuy. Téż ſamé działania zachowasz względém wſzyſtkich innych ze ſtanowiſka *E* widzialnych przedmiotow. To ieſt: wyiąwſzy laſkę *C* z mieyſca *J*, ſzukać będziesz drugiego takiégo mieyſca, w którymby laſka *G* uſtawiona, znaydowała ſię w kierunku *EP*, a potém trzeciego, w którémby taż laſka uſtawiona, zoſtawała w kierunku *ER*: za każdém zaś uſtawieniém laſki *C* w inném mieyſcu, odmierzysz odległość iéy od laſki *L*, która zawſze nie poruſzona ſtoi, i odległości wymierżoné w raptularzu zapiſzesz.

3. Przenieś ſię potém na mieyſcé *F*, w którém utwierdziwſzy laſkę *B*, uſtaw dwie inné na *G* i *H*, z temiż ſamémi co wyżéy oſtrożnościami, a odległość *GH* wymierzoną w raptularzu zanotuy. Podobnéż działania odprawiwſzy z innemi

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

4. Po zakończonych wymiarach na gruncie, przeniesiesz ié na papiér tak iak naſtępuie. Wyciągniy na papiérze liniią *EF*, ktoraby wyrażała podſtawę, i naznaczywſzy na niey tylé części z podziałki wziętych, ilé w wymierzonéy na ziemi podſtawie znalazłeś miar; przedłuż ią po obóch ſtronach od *E* ku *L*, i od *F* ku *J*, na tylé części z podziałki wziętych, na ilé łokci laſka *A* ieſt odległa od laſki *B*, iak tu na łokci 15. Potém na przedłużeniu *EL* zrób Tróykąt *LEJ*, a na przedłużeniu *FG* wykreśl Tróykąt *GFH*; których boki *JE*, *HF*, gdy przedłużysz ku iednéy ſtronie tak daleko, aż ſię z ſobą ſpotkaią; punkt tén ſpotkania wyznaczy na Mappie położenie przedmiotu *O*. Tym podobne działania, gdy ze wſzyſtkiemi wymierzonemi Tróykątami odprawisz; będziesz miał wyznaczoné na Mappie położenié i odległości głównieyſzych punktów okolicy przedſięwziętéy do wymiaru.

Wszystkié Rozdziału tego zadania ściągaiącé się do wymiaru odległości i przenoszenia pomnieyszych placów na papiér: równégo ilé bydź może gruntu wyciągaią: inaczéy tém mniéy dokładności spodziewać się potrzeba, im nierównieyszé było mieyscé na którém wykonywané były.

ROZDZIAŁ II.

Użycie Stolika w wymiarze odległości i robiéniu Mapp.

§. 24. *Opisanié narzędzi potrzebnych do działań mierniczych Stolikiém.*

STolik mierniczy narzędzie każdemu dobrze znaiome, opisu nie potrzebuie.

Prawidło (alidada) bywa mosiężné i tak prawie długié iak przekątna Stolika: na obóch iego końcach znayduią się celowniki, (dioptræ) które za pomocą śrzubki albo raczéy sztyfciku przez ich zawiaski przechodzącégo złożoné i pod iakimkolwiek kątém podniesioné bydź mogą. Dobreć prawidła zawisła na tém, aby szpary w celownikach będącé były iak naydoskonaléy pionowé do płaszczyzny prawidła, i iuż to odpowiadać powinny téy krawędzi, około któréy kreślą się liniie, iuż nieco obiedwie od téyże krawędzi równolegle oddaloné.

Kompas czyli igiełka magnesowa, służy do przyzwoitego ustawiénia Stolika na każdém mieyscu. Składa się on z igiełki przynaymniéy na 4 cale długiéy dobrze magnesém natartéy, która w podługowatéy puszcze osadzona z wierzchu szklannem wieczkiém dla zasłoniénia iéy od wiatru pokryta bywa. Dobroć iéy na tém zależy, aby igiełka szybko biegała, a gdy się ustanowi, w iedno zawsze mieyscé skazywała. Używaiąc kompasu, trzeba mieć ostrożność, ażeby żadnégo żelaztwa w blizkości iego nie było, przez któreby igiełka zwróconą, a my fałszywém iéy wskazywaniém oszukani byli. Aby na Stoliku naznaczyć kierunek magnesowéy igiełki, tak postąpić należy: Ustawiwszy Stolik poziomo, kładzie się na nim kompas, i poty się Tablica stolikowa obraca, aż igiełka w puszce zastanowi się na linii północnéy i południowéy; to iest na linii przechodzącéy przez środek dna puszki; naostatek wedlé podłużnego boku puszki, rysuie się ołowskiém na Stoliku linia, która skazywać będzie kierunek magnesowéy igiełki.

Potrzebna iest znaczna liczba stalowych igieł, których główki oblepiaią się lakiem, ażeby przy zatykaniu palca sobie niezbrażać. Służą oné do naznaczenia przecinaiących się na Stoliku punktów, iako też do wygodnieyszego około nich kierowania prawidłem. Tak cienkié bydź powinny, ażeby ich grubość za punkt nieiako mieć można.

Są także potrzebné cyrkle małé i duże do brania z podziałki mair, i przenoszenia ich na Stolik. Kilka dobrych ołówków tak twardych, iako i miękkich do wykreślania liniy, i znaczenia potrzebnych rzeczy. Ażeby iednak między tak wielą liniiami żadnego zamieszania nie było, potrzeba té, które w samym rysunku wydané bydź nie maią, końcém tylko cyrkla prowadzić.

Mała równowaga (libella) do poziomégo ustawienia Stolika.

Pion, czyli iak zowią szczypczyki albo paralle- *Tab:* 2.
le do ustanowienia punktu na Stoliku pionowo nad *Fig:*16
punktém znayduiącym się na ziémi.

Łańcuch mierniczy ze swoiemi kołkomi iak się wyżéy opisało

Kilka prostych żérdzi albo chorągiewek do naznaczenia na ziémi punktów, na których widzialnych nie masz przedmiotów.

Naostatek sam Stolik przed robotą pokrywa się papiérém białym, tak wielkim, iak iest Stolikowa Tablica.

Do przykleienia papiéru na Stolik, weź sam białek od iayka, rozbiy go na talerzu piórami gęsiémi

nieoskubanémi tak mocno, aby się szum biały zrobił; potém doléy do tego pół szklanki piwa i znowu go biy póty, aż się białek z piwém należycie zmiesza. Tak przygotowanym kleiem namaż Stolik równie iako i tę stronę papiéru, która do Stolika ma przystawać, a rozciągnąwszy na Stoliku papiér, póty go białą chustą zlekka pocieray, póki żadnéy marszczki na nim nie będzie: zostaw go potém na wolném pewietrzu aby wysechł, ale nie przy ogniu, boby się popękał: a we dwie godziny będziesz miał bardzo dobrze papiér rozciągniony, i łatwy do odięcia.

Tab: 2. Tab: 27 28. 29. §. 25. *Jest zadano wyznaczyć położenie i odległość dwóch miéysc A, B, względém siebie nieprzystępnych: albo co iednoż iest, wyznaczyć w miarach żądanych długość linii AB, w pośrzodku nieprzystępnéy i nieprzebytéy, do któréy iednak końców z innych miéysc wolny iest przystęp.*

Jako dwa punkta, czyli dwa końcé linii takiéy o iakiéy tu mowa, troiakie położenie mieć mogą, albo względém siebie, albo też względem gruntu im przyległego; tak i ułatwienie tego zadania, na trzy następuiące rozłożone bydź może przypadki.

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

1. Obierz sobie, gdy to bydź może, na boku linii *AB* o którą rzecz idzie, takié miey-

zamyka miar 69, weź iéy iakąkolwiek 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* nieokreślonéy długości. 3. Przemierz teraz prostopadłą *AC* maiącą *np:* miar 16, tudzież prostopadłą *BD*=44: potém znalazłszy nadmiar (*excessus*) prostopadłéy *BD* nad prostopadłą *AC*, to iest 44—16=28; ułoż następuiącą proporcyą: iak się ma odległość *AG* czyli *CD*, do *BG*, to iest do nadmiaru prostopadłéy *BD* nad prostopadłą *AC*; tak się ma całkowita odległość *CE* czyli *AH*, to iest: 69+23=92 do prostopadłéy *FH*, czyli 69: 28=92: *FH*, rozmnożywszy wyraz trzeci przez drugi, to iest 92×28, wieloczyn ztąd wynikaiący 2576 podzieliwszy przez wyraz piérwszy 69, będziesz miał wyraz czwarty $37\frac{2}{3}$, do którego przydawszy resztę pozostałą *HE* równą *AC*, czyli 16, liczba z tego dodania wypadła to iest $53\frac{2}{3}$ będzie oznaczać długośc prostopadłéy *FE*. Zatém gdy odmierzysz na niéy od *E* ku *F* miar $53\frac{2}{3}$, będzie z miał dwa punkta *B*, *F*, podług których wytknięta liniia prosta przeydzie przez dwa punkta *A*, *B*, z przeciwnych stron lasu położone.

Długość prostopadłéy *EF* może ieszcze bydź wynaleziona następuiącym sposobem. Wyprowadziwszy prostopadłą *EF* nieokre-

słoney długości, wymierz prostopadłe *BD*, *AC*. Potém znaydź nadmiar prostopadłey *BD* nad prostopadłą *AC*, a wziąwszy taką część znalezionego nadmiaru, iaką wziąłeś był część linii *CD*, przyday część wziętą do liczby miar wyrażaiących długość prostopadłey *BD*: natenczas summa z tego dodania wypadaiąca 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 wziąwszy część trzecią, toiest $9\frac{1}{3}$ i dodawszy do 44, to iest do liczby wyrażaiącey długość prostopadłey *BD*, wypadnie tak, iak w sposobie pierwszym, długość prostopadłey *EF*, miar $53\frac{1}{3}$.

Tab: 1. Fi: 13. §. 11. *Miedzy dwóma punktami* A, B, *położonemi z przeciwnych stron pagorka, wału, góry i t. d. uczynić kommunikacyą w linii prostéy.*

Po iednéy stronie pagórka lub góry wyciągniy liniią prostą *cf*, a po drugiéy liniią *mi*, równoległą do pierwszéy. Potém z punktu danego *A*, spuść prostopadłą *Ad* na liniią *cf*, tudzież z ktoregokolwiek punktu *f*, na téyże linii wziętego, byle tylko punkt wzięty omiiał rog czyli koniec góry, wystaw drugą prostopadłą *fg*, równą prostopadłey *Ad*. Z podobnemiż warunkami na drugiéy liinii *mi*, wystawisz dwie prostopadłe *Bm*, *hk*, tak aby odległość *mk* równała się odległości *df*.

To wykonawszy, od punktu *g* wyciągniy liniią prostą do punktu *h*, przedłużaiąc ią z obóch stron aż do spotkania się z liniiami równoległemi *cf*, *mi*, iak tu w punktach *e*, *i*. Naostatek przemierzywszy odległość *ef*, wyznacz ią na linii *fc* od *d* ku *c*: tak będziesz miał trzeci punkt *c* z punktami danemi *A* i *B* w iednym że kierunku zostaiący. Zatem podług dwóch łatek ustawionych na *A* i *c* wyciągnięta linia prosta przeydzie przez punkt *B*: a tak miec będziesz żądaną kommunikacyą w linii prostéy między dwóma punktami *A* i *B*, z przeciwnych stron góry lub pagórka położonemi.

§. 12. *Wyznaczyć w miarach długość linii w postrzodku nieprzystępnéy, do któréy iednak obudwóch końcow wolny iest przystęp.*

Sposób pierwszy. Za pomocą Węgielnicy mierniczéy, od obudwóch końców linii danéy wystaw w iednę stronę dwie liniie prostopadłe, tak długie, aby wszelką omiiały przeszkodę. Potem dawszy tym prostopadłym iednakową długość, wymierz odległość między ich końcami zawartą; ta będzie równa długości niedostępney linii.

Tab: 1. Fig: 9. *Sposób drugi.* 1. Obierz takié mieyſcé *E*, z którégobyś oba końce linii *AB* widzieć i odległość ich od tegoż mieyſca mógł ſznurém odmierzyć. 2. W mieyſcu obraném uſtawiwſzy żérdź *E*, przemierz odległość *AE*, i przedłuż ią od *E* ku *C* tak, aby część przedłużenia *EC*, równa była części wymierzonéy *AE*, koniec przedłużenia znacząc żérdzią w ziemi utwierdzoną. 3. Z témiż ſamémi oſtrożnościami wymierz i przedłuż odległość *EB* od *E* ku *D*. Naténczas odległość *CD* wymierzona, pokaże prawdziwą długość linii niedoſtępnéy *AB*.

Tab: 1. Fig: 11 *Sposób trzeci.* Gdyby dla iakich przeſzkod liniie *AE*, *BE* poprzedzaiącéy figury, nie mogły bydź tak przedłużané, iak ſię dopiéro powiédziało; w tym razie obrawſzy takié mieyſcé *C*, z któregoby końce linii nieprzyſtępnéy *AB* widziané bydź mogły, i przemierzywſzy odległości *CA*, *CB*, weź każdéy z nich trzecią *np:* część, lub czwartą, piątą i t. d. części wzięté iak tu *CE*, *CD*, znacząc uſtawionémi w ziémi żerdziami. Wymierz potém długość *ED*, między żérdziami zawartą, i ieżeli *np:* wziąłeś *CE* równą części trzeciéy linii całkowitéy *CA*, naténczas długość linii *ED* wzięta trzy razy, okaże prawdziwą długość niedoſtępnéy *AB*.

§. 13. *Wyznaczyć długość linii, któréy iedén tylko koniec iest doſtępny.*

Sposób piérwszy. 1. Zatknąwſzy iednę żerdź w mieyſcu *C* iakokolwiek odległém od punktu niedoſtępnégo *B*, a drugą żérdź w mieyſcu *D*, także do upodobania obraném, z tym iednak warunkiém, aby ſię trzy punkta *B*, *C*, *D*, na iednéyże linii proſtéy znaydowały; przemierz odległość laſki *D* od mieyſca doſtępnégo *A*, i we śrzodku téy odległości utwierdź żérdź *E*: wymierz potém odległość *EC*, i przedłuż ią od *E*, ku *F* tak, aby przedłużénie *EF*, równé było części wymierzonéy *EC*. 2. To uczyniwſzy, ſtań z laſką w kierunku dwóch punktów F, *A*, i póty od nich w tył lub na przód cofay ſię, póki nie natrafisz na taki punkt *G*, w którymby laſka twoia uſtawiona, tak z punktami *F*, *A*, iako téż z punktami *E*, *B*, w iednéyże linii proſtéy znaydowała ſię: naténczas odległość *GD* równa będzie odległości niedoſtępnéy *AB*. Tab. 1. Fig: 14

Sposób drugi. 1. W iakiemkolwiek mieyſcu będącém w linii proſtéy, z końcami *A*, *B*, linii maiącéy ſię wymierzyć, zatkniy żérdź *C*, tudzież w drugiém iakiém miéyſcu, z któregoby punkta *C*, *B*, *A*, widziané bydź mogły, zatkniy żérdź drugą *D*: potém rozmiérzywſzy odległości *DB*, *DC*, przedłuż piérwſzą z nich od *D* ku *F*, a drugą od *D* ku *E*, tak aby przedłużénia Tab: 1. Fig: 15

DE, *DF*, były równe ódległościom wymierzonym *DB*, *DC*. 2. W punktach *F*, *E*, ustawiwszy dwie żérdzie pod pion, odsuway się w linii prostéy *EF* póty, póki nie natrafisz na taki punkt *G*, aby żérdź w nim utwierdzona, tak z punktami *E*, *F*, iak z punktami *D*, *A*, w linii prostéy zostawała, naténczas długość *GF*, będzie równa długości niedostępnéy *AB*.

Tab: 1. Fig: 14 *Sposób trzeci.* 1. Ustawiwszy Węgielnicę mierniczą w punkcie dostępnym *A*, linii *AB*; wykieruy célowniki iednego prawidła ku punktowi niedostępnemu *B*, teyże linii *AB*. 2. W tém położeniu gdy Węgielnicę umocnisz, przeydź do prawidła drugiego, i podług promienia ocznego przechodzącego przez celowniki iego, każ ustawić żérdź w mieyscu iakimkolwiek dostępnym, *np:* w mieyscu *G*. 3. Przenieś się z Węgielnicą na mieysce żerdzi *G*, ustaw célowniki iednego prawidła w kierunku *GA*, zaś podług promienia ocznego przechodzącego przez célowniki drugiego prawidła, każ zatknąć żérdź w inném takiém mieyscu *D*, z którégobyś mógł widzieć drugi punkt *B*, linii *AB*. 4. Z mieysca *G*, posuway się z Węgielnicą, po linii *GD* póty, póki nie natrafisz na taki iéy punkt *D*, abyś ustawiwszy w nim nogę Węgielnicy, i wykierowawszy célowniki iednego prawidła ku punktowi *G*; widział oraz przez célowniki drugiego prawidła, punkt niedostępny *B*. Naténczas mieć będziesz odległość *GD*, równą linii *AB*.

§. 14. *Wyznaczyć długość linii* AB, *zewsząd nieprzystępnéy.* Tab: 1. Fig: 18

Daymy iż liniia *AB*, dla wód, błot, lub inney iakowey przeszkody iest wcale nieprzystępna.

1. Zatkniy trzy żerdzie *C*, *O*, *D*, w jakiéykolwiek względém siebie odległości, z tym atoli warunkiém, aby w iednéyże linii prostéy z sobą zostawały: potém od żérdzi *C*, odsuway się w linii prostéy *CB* póty, póki nie natrafisz na takie miéyscé *F*, aby w niém utwiérdzona żérdź, tak z punktami *O*, *A*, iakotéż z punktami *C*, *B*, liniią prostą czyniła. Podobnymże sposobem szukay drugiégo punktu *E*, któryby tak z przedmiotami *O*, *B*, iakotéż *D*, *A*, w iednymże zostawał kierunku. 2. Każ przemierzyć boki Troykątów *EOF*, *FOC*, *EOD*, i za pomocą iakiéykolwiek podziałki zrysuy na papiérze figurę *DCFE* podobną figurze na ziémi. Potém przedłuż na papiérze liniie *ED*, *FO*, tudzież *FC*, *EO*, aż do przecięcia się ich w punktach *A*, *B*, które będą oznaczać na papiérze położenié dwóch punktów niedostępnych na ziemi: zatém odległość ich na podziałce wymiérzona, da poznać niedostępną na ziémi odległość tychże punktów *A.B.*

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

Tab: 1. Fig: 16 *Sposób piérwszy.* Od końca *B* linii niedostępnéy, *AB*, wyciągniy, wzdłuż brzegu rzéki, liniią prostopadłą *BC*, tem dłuższą, im szerokość rzéki okiém miarkowana, zdaié się bydź znacznieysza: potém weśrzodku téyże prostopadłéy, zatkniy pod pionżérdź *D*, a od końca *C*, w przeciwną stronę rzéce, wystaw prostopadłą *CE* nieokréślonéy długości. To wykonawszy posuway się z laską wzdłuż linii prostopadłéy *CE* póty, póki nie natrafisz na takié miéysce *E*, w którémby utwierdzona laska, w iednéyże linii prostéy z punktami *D*, *A*, znaydowała się. Naténczas odległość *EC* równa będzie szérokości rzéki *BA*.

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

Tab: 1. Fig: 17 *Sposób drugi.* 1. Wziąwszy dwa kiie proste iakokolwiek nierówne *np:* iedén długi stóp 3, a drugi stóp 5: kiy mnieyszy utwiérdź pionowo na brzegu rzéki *np:* w punkie *B*, z większym zaś oddalay się póty wzdłuż linii *BA*, póki nienatrafisz na takie miéysce *C*, w którémbyś go utwiérdziwszy, mogł widzieć przez wiérzchołki

obóch kiiów brzég drugi *A*, albo téż krzak, kamień, drzewo lub inny iaki widoczny znak na drugim brzegu obrany. 2. Po ustawiéniu w tén sposób obudwóch kiiów, wymiérz naprzód odległość *CB* między kiiami zawartą, którą tu kładziemy stóp 12: powtóré znaydź nadmiar kiia większego nad mniéyszy, który tu iest 2, i ułóż następuiącą proporcyą: $FE : ED = DB : BA$, albo wyrażaiąc to samo w liczbach, $2 : 12 = 3 : BA$. Rozmnożywszy wyraz trzeci przez drugi, a wieloczyn 36, podzieliwszy przez wyraz piérwszy; wieloraz 18 pokaże ci szerokość *BA*.

Mógłbyś téyże szérokości dovść ieszcze z następuiącéy proporcyi toiest: $EF : ED = FC : CA$, albo w liczbach, $2 : 12 = 5 : CA$, naténczas rozmnożywszy wyraz trzeci przez drugi, a tak rozmożoné podzieliwszy przez piérwszy, wieloraz z dzielénia wypadaiący iak tu 30 będzie oznaczał całkowitą długość *CA*, od któréy gdy odéymiesz między kiiami zawartą długość $CB = 12$, reszta pozostała $30 - 12 = 18$, pokaże tę samę ważność szérokości *BA*, co i piérwéy.

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

Gdyby dwa kiie do wymiaru rzéki użyté, były takié, iżby iedén był połową drugiégo; natenczas utwiérdziwszy ié w ziémi tak, iak się dopiéro powiedziało, i wymierzywszy odległość między kiiami zawartą, ta równałaby się szerokości rzéki.

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

I. Laskami. Sposób pierwszy. Weź laskę tak wysoką, aby utwiérdzona w ziémi pod pion, wyrównywała wysokości oka twoiégo: dopiéro w przyzwoitéy odległości od tego przedmiotu, którégo wysokości szukasz, położywszy się w znak, każ rzeczoną laskę przy piętach swoich utrzymywać pod pion, sam zaś póty się odsuway, lub zbliżay do wieży (laskę wraz z sobą rozkazuiąc posuwać) póki promień oka twégo przez wiérzchołek laski przechodzący, nie przypadnie na wiérzchołek tégo przedmiotu, którégo wysokość chcesz wiedzieć. Natenczas odległość oka twégo, od spodu wysokości wymierzona, będzie równa wysokości wieży, drzewa, budynku, i t. d, przedsięwziętégo do wymiaru.

Sposób drugi. 1. Obrawszy dwa kiie iakokolwiek nierówné, iedén *np.* na 5, drugi na 3 stóp długi; większy kiy utwiérdź pionowo w ziémi w przyzwoitéy odległości od wiezy, z mnieyszym zaś oddalay

się póty, póki promień oka twégo przez wierzchołki obudwóch lasek przechodzący nie przypadnie na wiérzchołek wysokości szukanéy. 2. Tak gdy ustawisz kiie, wymiérz *naprzód* odległość między laskami zawartą; *powtóré*, odległość kiia mniéyszego od spodu wysokości szukanéy; *potrzecié*, znaydź nadmiar laski większéy nad mniéyszą; *naostatek*, ułoż następuiącą proporcyą: iak się ma odległość między laskami zawarta, do odległości laski mniéyszéy od spodu wysokości szukanéy; tak się ma nadmiar kiia większégo nad kiy mnieyszy, do wysokości przedmiotu: wyraz czwarty stąd wynikaiący, gdy mu przydasz długość kiia mnieyszégo, będzie prawdziwą wysokością wieży, drzewa i t. d.

Gdyby laski do wymiaru wysokości iakiéy użyté były takie, iżby iedna drugiéy była połową; układanié dopiéro wspomnionéy proporcyi byłoby niepotrzebné: bo natenczas odległość laski mniéyszéy od spodu wysokości wymierzona, wyrównywać będzie wysokości szukanéy.

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

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

mię rzuca, wymierzony, będzie równy wysokości tegoż przedmiotu. Podniesiénié zaś słońca na 45° bywa w saméy połowie czasu między wschodém i południém, tudzież między południém i zachodém: *np:* ieżeli wschód iest o godzinie 4. a zachod o godzinie 8, wtenczas rano o godzinie 8. z południa zaś o godzinie 4, słońce na 45° iest podniesioné.

Sposób drugi. Podténczas gdy słońce świeci, wbiy w ziémię pod pion laskę długości upodobanéy *np:* stóp 4, potém wymierzywszy długość ciénia rzuconégo od laski *np:* 6, iako też długość cienia rzuconégo od wieży, drzewa i t. d. *np:* 36; ułóż następuiącą proporcyą: iak się ma cień kiia 6, do cienia rzuconego od wieży toiest: do 36; tak się ma wysokość kiia 4, do wysokości drzewa, wieży i t. d: wyraz czwarty 24 okaże szukaną wysokość przedmiotu.

III. Przez odbiianié światła promiénia padaiącégo na powiérzchnią płaską i sposobną do odbiiania.

Nalawszy wodą naczynie iakié płaskié, stawiam go na ziémi w przyzwoitéy odległości od tego przedmiotu, którégo wysokość chcę wiedzieć: potém, od naczynia cofam się w tył póty, póki w niém nie obaczę wierzchołka wysokości szukanéy: w tym albowiém razie, tak się mieć będzie odległość moia od wody, do wysokości osoby

moiéy, iak się ma odległość téyże wody od przedmiotu, do wysokości przedmiotu: a zatém wiedząc *naprzód* odległość wody odemnie, *powtóré* wysokość moię, *potrzecie* odległość wody od wysokości do mierzenia danéy; łatwo przez regułę proporcyi wynaydę wyraz czwarty.

§. 17. *Drzewa stoiącégo w lesie sprobować, czyli go iest tylé łokci, ilé potrzeba* np: 18, 20 *i t. d.*

Przyszedłszy do drzewa, odmierz na ziémi od iego pnia tyle łokci, ilé ich mieć powinno szukané drzewo, *np:* łokci 18. W tém mieyscu, gdzie przypada koniec łokci 18, ustaw pod pion laskę tak długą, aby od ziémi do oczu twoich dostawała. Potém położywszy się w znak na ziémi w tén sposób, abyś z drzewém i laską w linii prostéy znaydował się, tudzież abyś się stopami twemi laski dotykał; przez wierzchołek iéy poglądaiąc, uważ, gdzie promień oka twégo na drzewo przypadnie: ieśli w tém miéyscu, będzie miało dostateczną grubość, możesz go ściąć kazać, ponieważ wyrównywa długości, któréy potrzebuiesz.

§. 18. *Wszelkiégo rodzaiu Figury w ogrodzie, lub na polu rysować.*

1. Niech będzie zadano, liniią kolistą zatoczyć na ziémi.

Weź sznur albo łatę długości upodobanéy: i w tém mieyscu, w którém chcesz mieć śrzodek koła, iedén koniec łaty przybiy do ziémi kołkiém w tén sposob, aby na nim wolno obracać się mogła: tak przytwiérdzoną gdy na koło obwiedziesz, i naznaczysz albo kołkami w ziemię zabitemi, albo téż rowkiem wyrytym, wszystkie punkta ziémi, na których się drugi koniec łaty podczas obracania znaydował, będziesz miał liniią kolistą wyznaczoną na ziemi.

Tab: 1. Fig: 21 2. Chcąc na placu iakim wyznaczonym, iakoto *np:* w ogrodzie, zrysować liniią ówalną na salę, altankę, fontannę lub co podobnego; obierz sobie dwa punkta *a*, *d*, podług upodobania, i utwierdziwszy w nich dwa mocne kołki, przywiąż do nich dwa końce sznura, któryby był dłuższy od odległości *ad* między kołkami zawartéy. Potém przy pomocy trzeciego kołka *E* albo téż żerdzi wyciągnąwszy sznur, i trzymaiąc go tak zawsze wyciągnięty, żérdź prostopadle postawioną gdy od punktu *C* do *D* oprowadzisz, ta w ruchu swoim zostawi rowek *dEGB*. Naostatek przyszedłszy do *B*, przełóż sznur na drugą stronę placu, i podobnież, iak wyżéy, wyciągnąwszy sznur, oprowadź go wraz z żerdzią od *B*, ku *C*, tak mieć będziesz wyznaczoną liniią owalną *dEGAFd*.

3. Co się tycze wyznaczénia Tróykątów na ziemi, w tém żadnéy nie będzie trudności, pamiętaiąc na to, co się §. 6 powiedziało o przerysowaniu na inném mieyscu kąta iakiego danégo na ziémi. Podobnież, znaiąc co iest Prostokąt i Kwadrat, a pomniąc na sposoby wyłożoné §. 7. wystawiania liniy prostopadłych, łatwo będzie wyznaczyć na ziémi Prostokąt lub Kwadrat téy wielkości, iakiéy okoliczność lub potrzeba wymagać będzie.

4. Względem wyznaczenia na ziémi figur więcéy niżeli czterema bokami zawartych, lubo cokolwiek zachodzi trudności, wszakże i té, byle wprzód na większym papiérze, kartonie, lub desce odrysowané były, łatwo na ziemię przeniesione i wyznaczoné bydź mogą.

§. 19. *Sposób rysowania planty budynku z podwórzém czyli dziedzińcém i całém gospodarskim obeyściém.*

1. Jeżeli magistralné ściany budynku łączą się z sobą samémi kątami prostémi; natenczas długość ścian, sznurem lub łatką na łokcie i cale podzieloną, wymierzywszy, łatwo plan budynku, podług kątów prostych i ścian przemiérzonych, za pomocą podziałki umiarkowanéy do wielkości rysunku, na papiérze zrysuiesz.

2. Jeżeli zaś magistralné ściany budynku w stykaniu się z sobą częścią ostré, częścią rozwarté czynią kąty, iak *np:* w bu- Tab: 1. Fig: 10

dynku *ABCDEFK*, natenczas i z nich niektóre wymierzyć należy. I tak, na raptularzu zrysowawszy od ręki figurę cożkolwiek podobną obwodowi budynku; abyś wyznaczył *np:* kąt *ABC*; przeciągniy sznur wedle ściany *AB*, od *B*, do *g*, tak aby część przedłużona *Bg* zamykała miar *np:* 12. Podobnież wedle drugiéy ściany *CB* wyciągniy sznur od *B* do *h*, także na miar 12, końce miar wziętych iak tu *g*, *h*, znacząc zabitémi w ziémię kołkami, tudzież tégo mocno przestrzegaiąc, aby tak punkt *g* z punktami *A*, *B*, iako téż punkt *h*, z punktami *C*, *B*, w iednymże zostawał kierunku. Wréście przemierzywszy odległość *hg* miedzy kołkami zawartą, i to wszystko w raptularzu zanotowawszy, będziesz miał wiadomé w liczbach trzy boki Tróykąta równoramiénnégo, w którym kąt *hBg* iest równy kątowi *ABC* iako wierzchołkiém przeciwległému.

Albo téż: Przedłużywszy ścianę *BA* od *A* ku *o* na miar *np:* 12 zamiast przedłużenia drugiéy przyległéy ściany *AK*, odmiérz na niéy od *A* do *n* także miar 12, potém zmierzywszy odległość *on*, będziesz miał tak, iak piérwéy, wiadomé w liczbach trzy boki Tróykąta równoramiennégo *oAn*, w którym kąt *oAn* iest spełnieniem kąta *BAK*. Doszedłszy zatém Przenośnikiém, ważności kąta *oAn*, gdy go odeymiesz od

180°,

mieysce *C*, z któregobyś oba końce *A* i *B* widzieć i odległość ich od tegoż mieysca mogł poprostu sznurém odmierzyć.

2. Na mieyscu obraném ustawiwszy poziomo Stolik, utwiérdź na nim igłę w punkcie iakim *c*, do woli i upodobania obranym, toż prawidłém około igły położoném, celuy ku przedmiotowi odpowiadającému téy Stronie igły, do któréy krawędź prawidła przypiera, iak tu *np:* ku przedmiotowi *A*, i wedle tak wykiérowanégo prawidła pociągniy na Stoliku liniią ku punktowi *c*.

3. Przełoż prawidło na drugą stronę igły, i tak iak piérwéy przez celowniki iégo upatruy drugiego przedmiotu *B*, skierowanie prawidła znacząc drugą liniią ku punktowi *c* zrysowaną.

4. Za pomocą wyżéy opisanych szczypczyków znaydź na ziémi punkt *C*, odpowiadaiący punktowi *c* na Stoliku, potém każ przemierzyć odległości *CA*, *CB*.

5. Wziąwszy cyrklem z iakiéykolwiek podziałki tylé części równych, ilé iedna z wymiérzonych na ziemi odległości *np:* *CA* zawiera miar, przenieś ié na liniią odpowiadaiącą na Stoliku od *c* do *a*. Podobnież liczbę miar drugiéy odległości *CB* w częściach wziętych z podziałki, naznacz na drugiéy linii stolikowéy, od tegoż punktu *c* do *b*. Punkta *a*, *b*, *c*, na Stoliku wyznaczóné będą miały téż samé

położenie względém siebie, jakié maią punkta *C*, *A*, *B*, znayduiącé się na gruncie. Zatém liniia *ab* wymierzona na podziałce ile iéy części zabierze, tylé miar liniia *AB* niedostępna mieć będzie.

Tab. 2. Fig: 28 PRZYPADEK II. Gdy zachodzi trudność w obraniu takiégo punktu, o iakim w poprzedzaiącym przypadku mówiło się, oba zaś końce linii nieprzebytéy ieden od drugiego bydź mogą widziané, iakié są punkta *AB* kolaném rzeki od siebie oddzielaiącé się.

1. Na brzegu rzeki każ utwiérdzić tylé lasek, i w takiéy względem siebie odległości, iak ci się podobać będzie, z tą iednak ostrożnością, abyś odległość każdéy laski następnéy względem poprzedzaiącéy mógł sznurem przemierzyć: tak tu są utwiérdzoné laski *C*, *D*, *E*, *B*.

2, Postaw Stolik poziomo na iednym z punktów szukanych *np: A*, wyznacz go na Stoliku za pomocą wyżéy opisanych szczypczyków, a utwierdziwszy w nim igłę, prawidłém wedle niéy położoném zmierzay naprzód ku lasce ustawionéy w punkcie *B*, potém ku innym następnie laskóm *C*, *D*, *E*, na brzegu rzéki utwiérdzonym: za każdém wykiérowaniém prawidła rysuiąc na Stoliku liniie *AB*, *AC*, *AD*, *AE*, schodzącé się w iednymże punkcie *A*.

3. Kazawszy przemiérzyć z iak naywiększą dokładnością odległości *AC*, *CD*, *DE*, *EB*, obéymiy cyrklém na podziałce tylé części równych, ile piérwsza odległość *AC* na ziemi zamykała miar, i wyznacz ié na Stoliku na linii odpowiadaiącéy od *A* do *c*. Weź potém z téyże saméy podziałki tylé części równych, ilé druga odległość *CD*, zawiérała miar, i tą otwartością cyrkla, z punktu *c* iuż wyznaczonégo na Stoliku, nakreśl łuk przecinaiący drugą liniią *AD* w punkcie *d*. Podobnymże sposobém z punktu *d*, otwartością cyrkla wyrównywaiącą odległości *DE* w częściach wziętych z podziałki, nakréślisz łuk przecinaiący liniią *AD* w punkcie *e*. Naostatek z punktu *e* nakréślony łuk, otwartością cyrkla zawiéraiącą w sobie z podziałki tyle części równych, ilé ostatnia odległość *EB* zawiérała miar; naznaczy ci na Stoliku położenié punktu *b*. Naténczas liniia *Ab*, na podziałce wymierzona, pokaże ważność linii niedostępnéy *BA*.

PRZYPADEK III. Gdy oba końcé linii *AB* maiącéy się wymierzyć są w takiém położeniu, że ich ani z trzeciégo iakiégo punktu widzieć, ani też iednego od drugiégo przeyrzéć nie można, iakoto *np:* gdy między niemi góra, las, lub inna iaka pośrzednia znayduie się przeszkoda. Tab: 2. Fig: 29 Tab: 3. Fig: 31

Sposób piérwszy. 1. Szukay punktu *E*, z którégobyś mógł widzieć punkt *A*, i Tab: 2. Fig: 29

drugiégo punktu *C*, z którégobyś widział punkt *B* i punkt *E*: potém zmiérzysz sznurém odległości *EA*, *EC*, *CB*.

2. Na punkcie *E* ustawiwszy poziomo Stolik, wyznaczysz na nim punkt *e*, odpowiadaiący punktowi *E* położonému na ziémi, i w punkcie wyznaczonym utwiérdzisz igłę.

3. Przy igle *e* wykieruy célowniki prawidła naprzód ku punktowi *A*, potém ku żérdzi ustawionéy w drugim obranym punkcie *C*, za każdém wykierowaniem prawidła rysuiąc na Stoliku liniie *ea*, *ec*,

4. Weź na podziałce tylé części, ilé ci wypadało miar na odległość *EA*, i części wzięté naznacz na linii odpowiadaiącéy na Stoliku od *e* do *a*. Weźmiesz podobnież na podziałcé tyle części, ileś znalazł miar w odległości *EC*, i przeniesiesz ié na Stolik na liniią odpowiadaiącą od *e* ku *c*.

5 Przenieś się ze Stolikiém na drugi obrany punkt *C*, a ustawiwszy na nim Stolik tak, aby punkt *c*, zgadzał się z punktém *C* odpowiadaiącym sobie na ziémi; połóż na Stoliku prawidło wedle linii *ce*, i sam Stolik nakręcay-póty, póki przez celowniki prawidła położonégo wedle linii *ce*, nie uyrzysz żérdzi ustawionéy na piérwszém stanowisku *E*; aby zaś Stolik z tego położénia nie uszedł, przytwiérdzisz go śrzubą, na któréy się obraca.

6. To gdy się stanie, przyłóż prawidło do igły *c*, i póty niém obracay, póki przez célowniki nie uyrzysz punktu *B*, naténczas wzdłuż prawidła wyciągniesz na Stoliku liniią *cb*. Naostatek, obeymiy cyrklém tylé części na podziałce, ilé odległość *CB* zawiera miar, i wyznacz ié na linii odpowiadaiącéy na Stoliku od *c* do *b*. Liniia *ab*, na podziałce wymiérzona okaże długość linii *AB* w pośrzodku nieprzystępnéy.

Sposób drugi. 1. Stań ze Stolikiém w mieyscu takiem *np: C*, abyś i laskę w punkcie danym *A* utwiérdzoną widzieć, i odległość iéy od Stolika mógł wygodnie przemierzyć: każ nadto w inném iakiém mieyscu, od stanowiska *C* do upodobania odległém, utwiérdzić laskę *D*. *Tab: 3. Fig: 31*

2. Obrawszy, albo też wyznaczywszy Punkt *c* na Stoliku, utkwiy w nim igłę, i prawidłém przy niéy położoném zmiérzay naprzód ku lasce *A*, potém ku lasce *D*, za każdém wykiérowaniém prawidła rysuiąc na Stoliku liniie *ca*, *cd*.

3. Każ przemierzyć odległości *CA*, *CD*, i każdéy miarę wyznacz z podziałki na liniiach *ca*, *cd*, odpowiadaiących na Stoliku.

4. Przenieś się ze Stolikiém na mieyscé laski *D*, gdzie ustawiwszy go tak, aby punkt *d*, na Stoliku zgadzał się z punktém *D* na ziémi, połóż prawidło wedle dwoch igieł na końcach linii *cd* utwiérdzonych:

potém ſamym Stolikiém nakręcay poty, póki poglądaiąc przez celowniki prawidła wzdłuż linii *cd* położonego, nie uyrzysz laſki na piérwſzém ſtanowiſku *C* utwiérdzonéy, i w tém położeniu umocnisz Stolik śrzubą na któréy ſię obraca.

5. Tak uſtawiwſzy Stolik, ieżeli ze ſtanowiſka *D*, koniec drugi *B* danéy linii *AB* widzieć ſię ieszcze nie daie, każ w trzeciém iakiem mieyscu, z któregoby punkt *B* mógł bydź widziany, utkwić laſkę *E*, toż prawidłém położoném wedle igły w punkcie *d* utwierdzonéy, upatrzywſzy laſkę *E*, pociągniy na Stoliku liniią *de*, daiąc iéy z podziałki długość proporcyonalną odległości *DE* wymierzonéy na ziémi.

6. Uday ſię ze Solikiém na mieyscé laſki *E*, gdzie zrób to z punktami *e*, *E*, i z liniami *ed*, *ED*, co ſię na poprzedzaiącém ſtanowiſku *D*, (pod liczbą 4) z punktami *d*, *D*, tudzież z liniiami *dc*, *Dc*, robiło.

7. Połóż prawidło przy igle utwierdzonéy w punkcie *e*, a wykierowawszy celowniki ku lascé uſtawionéy w punkcie *B*, naznacz kierunek prawidła liniią *eb*. Naoſtatek, przemierz odległość *EB*, i w częściach wziętych z podziałki wyznacz ią na Stoliku na linii odpowiadaiącéy, od *c* ku *b*. Punkta *a*, *b*, będą ci oznaczać położenie i odległość względém ſiebie dwóch punktów *A*, *B*, niedoſtępnych na ziémi:

Wymierzywſzy zatém na podziałce liniią *ab*, będziesz miał wiadomą miarę linii *AB* w pośrzodku nieprzebytéy.

Na zrozumiéniu i wykonaniu poprzedzaiącégo tak łatwégo zadania, zasadza się wielé innych praktycznych, trudnych na pozór robót, których iednak wykonanié nie będzie iak tylko wielokrotném powtórzeniém tego, co się w trzech poprzedzaiących przypadkach wyłożyło: iakoto z dalszego ciągu łatwo będzie można miarkować.

Aby uniknąć częstégo pewtarzania 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 poprzedzaiącégo działania wyznaczony na Stoliku, zgadzał się z punktém odpowiadaiącym sobie na ziémi, to iest z tym, na którym Stolik ustawić chcemy, tudzież aby liniia stolikowa, na któréy punkt tén znaydnie się, zgadzała się z liniią odpowiadaiącą sobie na ziémi.

Podobniéż, ilé razy powie się, wedle igły *a*, albo téż wedle igły *b*, *c*, i t. d. wykieruy prawidło; zawszé rozumieć się ma, iż w punkcie literą oznaczonym, igła utwiérdzona bydź powinna.

§. 26. *Odryſować Mappę Ikonograficzną gruntu lub okolicy iakiéy nié bardzo rozległéy, a któréy wſzyſtkié przedmioty maiącé bydź umieſzczoné w rysunku, z iednégo obranégo ſtanowiſka widzieć i odległość każdégo z nich od tégoż ſtanowiſka można ſznurém wymierzyć.*

1. Uſtawiwſzy Stolik poziomo, w mieyſcu, które śrzodkowém tego placu bydź ſię *Tab: 2 Fig: 30*

wydaie, obierz punkt *o*, także prawie w pośrzodku Stolika i utwierdź w nim igłę

2. Wedle téy igły upatruy przez celowniki prawidła przedmiotów *A,B,C,D,E,F*, i t. d. maiących bydź w rysunku umieszczonémi, a za postrzeżeniem każdego z nich z osobna, wzdłuż prawidła wyciągniy zawsze ku punktowi *o*, liniią nieokreślonéy długości.

3. Od tego punktu ziemi, który odpowiada punktowi *o*, na Stoliku, każ przemierzyć odległość do każdego przedmiotu prawidłém upatrzonego, i w częściach wziętych na podziałce, wyznacz każdą z nich na Stoliku od punktu *o*, wzdłuż linii odpowiadaiącéy, to iest przenieś odległość *oA*, na liniią *oa*, od *o* do *a*, odległość *oB*, od *o* do *b*, odległość *oC* od *o* do *c*, i t. d.

Jeżelibyś dla iakiéy przeszkody nie mógł przemierzyć odległości iakiego przedmiotu od Stolika, iak tu *np*: dla pośrzedniego bagna nie można wymierzyć odległości *oG*, w tym razie każ wymierzyć ścianę *FG*, i otwartością cyrkla zamykaiącą z podziałki tylé części równych, ile ściana *FG*, zawiera miar; od punktu *f* iuż wyznaczonégo na Stoliku, zrysuy łuk przecinaiący liniią *og* w punkcie szukanym *g*.

4. Punkta *b*, *c*, *d*, *e*, i t. d. wyznaczoné na Stoliku połącz między sobą (podług tego iak będzie wyciągała potrzeba) częścią prostémi, częścią wężykowatémi liniiami:

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

§. 27. *Zrobić Mappę placu wewnątrz nieprzystępnego, a którégo wszystkie ściany obwód składaiącé sznurém przemierzyć, i wszystkié załomki w obwodzie placu znayduiącé się, z iednego stanowiska widzieć daią się.*

1. We wszystkich znaczniéyszych załomkach znayduiących się w obwodzie placu pozatykawszy laski *B, C, D, E*, z widocznémi iakiémi znakami, gdyby tego wyciągała potrzeba; ustaw Stolik poziomo w miéyscu takiém *A*, z którégobyś wszystkié laski mógł wygodnie widzieć, potém 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 każdém wycelowaniém prawidła rysuiąc na Stoliku liniie *ab, ac, ad, ae*, nieokreślonéy długości.

3. Przemierz ściany *AB*, *AE*, i w częściach wziętych z podziałki przenieś ié od punktu *a* na liniie odpowiadaiącé na Stoliku, piérwszą od *a* do *b*, drugą od *a* do *e*. Tak mieć będziesz na Stoliku wyznaczoné

dwie ściany *ab*, *ae*, proporcyonalné ścianom ziemnym *AB*, *AE*.

Potém przemierzywszy ścianę *BC*, weź tylé części na podziałce, ilé w ścianie dopiéro wymiérzonéy znalazłeś miar, i z punktu *b* iako ze śrzodka, promieniém równym téy liczbie części, narysuy łuk przecinaiący liniią celową *ac*, w punkcie *c*. Punkta *b*,*c*, gdy złączysz liniią, będziesz miał na Stoliku trzecią ścianę proporcyonalną ścianie ziemnéy *BC*. Podobnież z punktu *c*, iako ze śrzodka, promieniém zawieraiącym tylé części na podziałce wziętych, ilé ściana *CD* zawiéra miar, nakréślony łuk, naznaczy ci na Stoliku punkt *d* odpowiadaiący punktowi *D* na ziemi. Zatém od *c* do *d*, przeprowadzona liniia oznaczy ścianę *cd* proporcyonalną ścianie ziemnéy *CD*. Naostatek, ściana ostatnia *DE* zawiéraiąc się między załomkami *E*,*D*, iuż na Stoliku wyznaczonémi, lubo tém samém iest wyznaczona, i rozmiaru osobnégo nie potrzebuie, wszelako możesz ią kazać przemiérzyć, i ieżeli w niéy tylé znaydziesz miar, ilé liniia Stolikowa *cd* zabiéra cząstek na podziałce, będzie to dowodém dokładnéy roboty, inaczéy rozmiar powtórzyć należy.

§. 28. *Biég rzeki wymierzyć i na papiérze proporcyonalnie zrysować.*

Tab: 3. *Fig*: 33 *Sposób pierwszy.* 1. W znakomitszych załomkach brzegu rzeki utwierdziwszy laski *C*, *D*, *E*, *F*, *G*, i t. d. ustaw Stolik poziomo, w miéyscu *A* miernie odległém od lasek na brzegu rzeki utwierdzonych.

2. Wyznacz lub obierz na Stoliku punkt iakikolwiek *a*, i wedle igły w tym punkcie ustawionéy zmierzay prawidłém naprzód do lasek *C*, *D*, *E*, i t. d. które ze stanowiska twego wygodnié widzieć możesz, potém zaś przy teyże igłe wykieruy prawidło wzdłuż brzegu rzeki ku iakiemu punktowi *B*, z któregobyś dalsze brzegu załomki widzieć, i odległość ich od tegoż punktu mógł sznurem przemierzyć; każde skierowanie prawidła naznaczysz na Stoliku liniią zrysowaną ku punktowi *a*.

3. Od punktu *A*, odpowiadaiącégo na ziemi punktowi *a* obranemu na Stoliku, przemierz odległości wszystkich lasek do których prawidłem zmierzałeś, i ważność każdéy, w częściach wziętych z podziałki, wyznacz na linii odpowiadaiącéy na Stoliku. Punkta na Stoliku naznaczone gdy połączysz między sobą wężykowatemi, a temi wklęsłemi lub wypukłemi liniiami (podług tego iak samem okiem miarkować będziesz między któremi laskami iest wklęsły lub wypukły załomek,) będziesz miał część brzegu rzeki od *C* do *E*, proporcyonalnie na Stoliku zrysowaną. Każ także odmierzyć odległość *AB*, i przenieś ią z podziałki na liniią odpowiadaiącą na Stoliku, od *a* do *b*,

4. Przenieś się na mieysce *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 mieysca stanowiska wymierzoną, wyznacz z podziałki na liniiach odpowiadaiących na Stoliku. Końce tych liniy gdy między sobą połączysz tak, iako się wyżey powiedziało, będziesz miał część biegu rzeki *CDEFGH* na Stoliku wyrażoną. Jakim sposobem ze stanowiska *A*, obrałeś drugie stanowisko *B*, tym samym sposobem ze stanowiska *B* obierzesz trzecie, a z trzeciego czwarte i tyle innych, ile ich tylko potrzebować będziesz: na każdem zaś tę samę robotę zachowasz, którą na stanowiskach *A*, *B*, zachowałeś.

Tab: 3. Fig: 34 *Sposób drugi.* 1. W iakieykolwiek odległości od tego mieysca *A*, od którego rysowanie biegu rzeki zacząć potrzeba, ustawiwszy poziomo Stolik nad brzegiem rzeki iak tu *np:* w mieyscu *B*, wyznacz na Stoliku punkt odpowiadaiący punktowi *B* na ziemi, i wedle igły w tym wyznaczonym punkcie utkwionéy, wykieruy prawidło naprzód ku iednéy lasce ustawionéy w mieyscu *A*, potem ku innéy zatkniętéy w mieyscu iakiém *C*, iak tylko można odległém od stanowiska *B*, oba zaś skierowania prawidła naznaczysz zrysowanemi na Stoliku liniiami.

2 Każ potém od *B* do *C* przeciągać sznur, i nań od znacznieyszych załomków brzegu spuszczay liniie prostopadłe, tak iak na figurze widzieć się daią: długość zaś tak całkowitéy linii *BC*, tudzież każdéy prostopadłéy do sznura spuszczonéy, iako też odległości między prostopadłemi zawarte, tym czasem w raptularzu zapisuy. Zrob toż samo z drugą liniią celową *BA*.

3. To wykonawszy; miarę długości ziemnych *BA*, *BC*, naznacz z podziałki na liniiach odpowiadaiących na Stoliku, tudzież podziel ie, na takie części z podziałki wzięte, na iakie odległości *BA*, *BC* od prostopadłych były podzielone na ziemi, i z końca każdego takiego podziału wyciągniy liniią prostopadłą, ktoréy dasz tyle części wziętych na podziałce, ile znalazłeś miar na prostopadłą odpowiadaiącą na ziemi. Naostatek wierzchołki tych prostopadłych połącz między sobą wężykowatemi liniiami, tak będziesz miał wyznaczoną na papiérze część brzegu rzeki *ABD*.

4. Ze stanowiska *B* przenieś się na *C*, tam gdy ustawisz Stolik w przyzwoitym kierunku, zmierzay prawidłém naprzód ku laskom *D*, *E*, w kolanie rzeki utwierdzonym, potém ku trzeciéy lasce *F* ustawionéy na brzegu rzeki iak tylko można naydaléy od stanowiska *C*: potém wymierzywszy odległości *CD*, *CE*, *CF*, i miarę ich

w częściach wziętych z podziałki naznaczywszy na liniiach odpowiadaiących na Stoliku, każ przeciągnąć sznur od *D* do *E*, tudzież od *C* do *E*, i tak iak piérwéy od znacznieyszych zakrętów spuszczay nań liniie prostopadłe, z którémi postąpisz sobie sposobém wyrażonym *Nro 3tio.* Tym podobne działania odprawiłbyś na stanowisku *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 piérwszego brzegu iuż na Stoliku wyznaczonych, szerokość rzeki przemierzyć tak, iak się niżéy powie, i przez punkt wyznaczony przeprowadzić liniią równoległą do zakrętów brzegu piérwszego. Jeżeli zaś szerokość rzeki rozmaicie mieyscami zmniéysza się lub powiększa, w tym razie tenże sam rozmiar z drugim brzegiém odprawić potrzeba.

Oba té sposoby wymiérzania biegu rzeki pospolicie używané bywaią do robiénia Mapp włości krętémi granicami zawartych, iako się to niżéy obaczy.

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

Sposób piérwszy za pomocą Stolika i Igiełki magnesowéy. 1. Ustaw Stolik na dro-

Tab: 3. Fig: 35

dze w mieyscu takim *J*, abyś z niego żérdź *h* zatkniętą w tym punkcie od którego twóy rozmiar poczynać się ma, widzieć, i odległość iéy od Stolika mógł wygodnie przemierzyć: każ potém w mieyscu innem iak możesz okiém dosięgnąć naydalszém utwierdzić na téyże drodze inną żérdź *K*.

2. Naznaczywszy na Stoliku kierunek igiełki magnesowéy tak, iak się powiedziało § 24. wedle igły *i*, odpowiadaiącéy punktowi *J* na ziemi, wyceluy prawidło ku żérdziom *h*, *K*, oba skierowania prawidła znacząc na Stoliku liniiami schodzącémi się w punkcie *i*. Potém przemierz odległości *Jh*, *JK*, i ważność ich naznacz z podziałki na liniiach Stolikowych, *ih*, *ik*.

3. Przenieś się ze Stolikiém na inne iakie mieysce *L*, iak tylko można odległe od żérdzi *K*, a przemierzywszy 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 iest tu zrysowany, wszakże łatwo go sobie każdy wyobrazić potrafi.

4. To gdy wykonasz, ustaw Stolik nad *L*, podług kierunku igiełki magnesowéy: potém przy igle utwierdzonéy w punkcie *k*, wykierowawszy prawidło do żerdzi *K*, zrysuy na Stoliku liniią *kl*, przeciągaiąc ią aż do przecięcia się z nakreślonym łu-

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

5. Teraz wedle igły utwierdzonéy w punkcie znalezionym *l*, zmierzay prawidłem ku lasce *M* zatkniętéy w następnym załomku drogi, i odległość *LM* przenieś z podziałki na liniią *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 Stolikiém. Wykonanie działania tego samym Stolikiem tem się rózni od poprzedzaiącego, iż punktów między żerdziami pośrzednich omiiać nie można, iak tu omiiały się punkta *K*, *M:* ale na każdym z nich zacząwszy od *J* trzeba następnie ustanowić Stolik, i na każdym tak sobie postąpić, iak się na tymże punkcie *J*, z żerdziami *h* i *k* postąpiło, to iest: ze wszystkim użyć potrzeba sposobu drugiego wyrażonego w przypadku trzecim sposobie drugim §. 25.

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

Dla zadosyć uczynienia tému zadaniu przyłącza się tu Mappa Pustyni Bielańskiéy robio-

robionéy przez uczących się Jeometryi w *Collegium Nobilium* Warszawskim *S. P.* a przy tém wykładaią się sposoby przy robieniu téyże Mappy użyte, które, iakoto czytaiącému łatwo będzie można miarkować, nie są iak tylko wiel krotnem powtorzeniém tego, co się dotąd w poprzedzaiących działaniach mówiło.

1. Plac tén dosyć rozległy z iednéy strony Wisłą, z drugiéy drogą *bJKLMNOP*, ograniczony, wewnątrz zaś nieprzebytym i nieprzystępnym zarosły lasem, dla dokładniéyszéy roboty na dwie był podzielony części stykaiącé się z sobą w iednym punkcie *S:* do uczynienia zaś tego podziału wielce pomocną stała się droga *suuuxxxyz* śrzodkiem prawie lasu idąca. *Tab: 3 Fig: 2.*

Pierwszé stanowisko było na miéyscu *S*, gdzie po naznaczéniu na Stoliku kierunku magnesowéy igiełki, która w przenoszeniu podobnych placów wielce bywa przydatną, wzięte były na cél laski ustawione w miéyscach *u, t, P*, potém odległości *su, st, sP*, odmierzone i w częściach wziętych z podziałki przeniesione były na liniie odpowiadaiącé na Stoliku.

Ze zaś liniia célowa *su* wypadała za drogę, któréy położenie miało bydź oznaczoné na Stoliku, przeto do rozciągnionégo sznura w kierunku *su* spuszczane były liniie prostopadłé, z iednéy strony do znaczniéyszych drogi zakrętów, a z drugiéy do załomków przyległégo téyże linii celowéy parkanu, Folwarku zwanego *Ruda*, i tak sobie z pomienionémi prostopadłémi postąpiono, iak się powiedziało o rysowaniu biegu rzéki §. 28.

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

2. To gdy się na pierwszém stanowisku wykonało, punkta *s*, *P*, *u*, iako maiące bydź na potém przydatné naznaczyły się żabitemi w ziémi kołkami, a na mieysce laski *t* przeniesiono Stolik: gdzie ustawiwszy go w kierunku *ts*; naprzod podług §. 26. dopełniono figury stawku, potém naznaczono położénié mostku i przyległego mostkowi młynu, wréście wykierowano prawidło ku lasce ustawionéy na drodze w miéyscu *a*, i odległość iéy od Stolika przemierzona, wyznaczona była na Stoliku w częściach wziętych z podziałki. Od stanowiska *t*, postępowano ze Stolikiém zakrętami *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, drogi idącéy po nad brzegiém Wisły, na każdém zaś z pomienionych stanowisk wyznaczano zaraz sposobém 1. §. 28. biég Wisły, prócz tego na stanowiskach *e*, *f*, podług §. 26. zrysowano na Stoliku położénie mostku, stawku, budynku, ogrodu i innnych szczególności przyległych tymże stanowiskom.

3. Od stanowiska *f*, wycélowané było prawidło ku wysokiéy lasce ustawionéy na *g*: że zaś liniia celowa *fg* szła pod górę, przeto do wymierzénia iéy użyto sposobu podanego do pomiaru garbu lub góry §. 5. Na stanowisku *g*, naznaczyła się naprzód na Stoliku odległość laski ustawionéy na *z*, potém zas podług §. 26. wynaydywano położenié przyległych zewnętrznych Klasztornych murów, oficyn, i t. d. Co się tycze wewnętrznych Klasztoru budynków, iakoto Kościoła, Eremitarzów, ogrodków, i t. d. tych względné położenié (dla okazania rozmaitéy roboty) odmierzało się krokami, i tym czasem na bruliionie wyrażone zostało: potém zaś gdy ze dwóch stanowisk *g*, *z*, wyznaczyło się na Stoliku podług §. 35. położenié niektórych punktów Kościoła, łatwo ów bruliion podług podziałki był przeniesiony na Mappę, przystosowawszy wprzód wymiar kroków do miary w rozmiarze użytéy.

4. Ponieważ robiąc Mappę placu iakiégo przez obeyście obwodu iego, tém mniey pewności mieć można o dokładnéy robocie, im daléy od piérwszego stanowiska oddalać się przychodzi; z tego powodu na stanowisku *g* przerwano dalszą robotę, i naznaczywszy mieyscé *z*, kołkiém w ziémi zabitym, przeniesiony był Stolik na mieyscé *u*, którego położenie iuż było na Stoliku oznaczoné z pierwszego stanowiska *s*. Od tego więc nowego stanowiska *u*, postępowało się ze stolikiem tak iak piérwéy zakrętami *v*, *w*, *x*, *x*, *x*, drogi śrzodkiém prawie lasu idącey. Po wyznaczeniu zakrętu *y*, punkt na Stoliku odpowiadaiący tému zakrętowi złączony był liniią prostą z drugim punktém na Stoliku, odpowiadaiącym punktowi *z* na ziémi: a tak zamknęła się na Stoliku część piérwsza lasu zawarta między brzegiem Wisły i drogą śrzodkiém lasu idącą. Dla zapewniénia się o dokładnéy lub téż błędnéy robocie, przemierzono i na ziémi i na Stoliku odległość *yz*: a gdy pokazało się, iż odległości wymierzoné trzema tylko ćwierciami łokcia różniły się między sobą; tak mała różnica a w podobnych robotach prawie nieuchybna, była dowodém dość dokładnéy roboty.

5. Po zakończonéy piérwszéy części lasu, rozpoczęto robotę drugiéy na punkcie *z*, skąd przez różné pośrzednie obierane stanowiska doszło się do *h* kolumny granicznéy murowanéy. Potém zaś następnie ustawiano Stolik na zakrętach *J*, *K*, *L*, *M*, aż do *N*.

Na stanowisku *N*, gdy wyznaczono położénie punktu *O*, który na ziémi z punktém *P*, iuż na Stoliku wyznaczonym liniią prostą łączył się, zatém przez téż same punkta przeciągnięto także na Stoliku liniią prostą, a tak dopełniła się druga, a ta ostatnia część placu przedsięwziętego do wymiaru.

Naostatek dla zapewnienia się raz ieszcze o robocie, użyto tegoż co i wyżéy sposobu, to iest przemierzono odległość *OP* i na ziémi i na Stoliku, a gdy między wymierzonémi odległościami o dwa tylko i to niezupełné łokcie pokazała się różnica, przeto za nic osądzona bydź mogła, i robota za dostatecznie dokładną poczytana została.

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

Tab: 4. Fig: 36

1. Obierz na ziémi taką liniią, któraby się z iednéy strony kończyła na tym punkcie, od którégo chcesz wiedzieć odległość punktu niedostępnego, taka tu iest obrana liniia *AB*, którą napotém zwać będziemy podstawą. Ta podstawa tém dłuższa bydź powinna, im odległość punktu niedostępnego *C* od punktu dostępnego *A*, okiém miarkowana, zdaie się bydź znaczniéysza. Z temi ostrożnościami obrawszy podstawę, każ ią iak naydokładniéy wymierzyć, i na iednym końcu *np: B* utwierdzić laskę.

2. Pociągniy na Stoliku ołowkiém liniią *ab*, wyznacz na niéy z podziałki tyle części równych, ilé podstawa na ziémi obrana i wymierzona zamykała miar, potém na oboch końcach linii *ab* zatkniy igły ilé bydź może pionowo.

3. Po uczynionych takowych przygotowaniach ustaw Stolik poziomo na iednym końcu obranéy podstawy *np:* na *A*, a to w ten sposób aby punkt *a*, znayduiący się na Stoliku, zgadzał się z punktém *A* odpowiadaiącym sobie na ziémi: potém położywszy prawidło wedle dwóch igieł utwierdzonych na końcach linii *ab*, obracay póty samą płaszczyzną Stolika, poki przez celowniki prawidła poglądaiąc, nie uyrzysz żérdzi ustawionéy na *B*, drugim końcu obranéy podstawy: i w tém położeniu umocnisz Stolik srzubą na któréy się obraca.

4. Około igły *a*, wykieruy prawidło ku punktowi niedostępnému *C*, wedle wykiérowanégo prawidła rysuiąc na Stoliku liniią *ca*, nieokreślonéy długości.

5. Przenieś się na *B*, drugi koniec obranéy podstawy, gdzie ustawiwszy Stolik w kierunku *BA*, celuy prawidłém przy igle *b*, ku témuż punktowi niedostępnému *C*, i skierowanie prawidła naznacz na Stoliku liniią *cb*. Tym sposobém zrobi się na Stoliku Troykąt *acb*, podobny Tróykątowi *ABC* na ziémi, zawartemu między podstawą *AB*, i dwóma bokami *AC*, *BC* które od końców podstawy zmyślamy sobie prowadzone ku punktowi niedostępnemu *C*. Zatém linie *ac*, *bc*, na podziałce wymierzone, dadzą poznać wielkość linii *AC*, *BC*, odpowiadaiących na ziémi.

§. 32. *Zmierzyć szerokość rzéki.*

Na iednym brzegu rzeki obrawszy podstawę z ostrożnościami dopiéro wyłożonemi, a na drugim drzéwo, krzak, kamień, albo inny iaki znak widoczny, szukay odległości tego znaku od końców obranéy podstawy podług §. 31. tak zrobi się Tróykąt podobny Troykątowi na ziémi. Gdy więc na Stoliku od wierzchołka Tróykąta spu-

ścisz liniią prostopadłą na podstawę, ta wymiérzona na podziałce, okaże żądaną szérokość rzeki.

Tab: 4. Fig: 37 §. 33. *Liniią* AB, *dostępną w punkcie* A, *maiąc z poprzedzaiących działań wyznaczoną na Stoliku przez liniią* ab, *potrzeba na tymże Stoliku wyznaczyć inny iaki dostępny na gruncie podług upodobania obrany punkt* C.

1. Na punkcie dostępnym *A* ustawiwszy Stolik w kierunku *AB*, wyceluy prawidło przy igle *a*, ku lasce zatkniętéy w punkcie szukanym *C*, i wedle tak wycélowanégo prawidła zrysuy na Stololiku liniią *ac* nieokreślonéy długości.

2. Potém, przenieś się na punkt szukany *C*, a gdy tam ustawisz Stolik w kierunku *CA*, połóż prawidło około igły w punkcie *b* utwiérdzonéy, i kieruy niem póty, póki przez célowniki nie uyrzysz punktu *B*. Natenczas podług kierunku prawidła pociągnięta liniia *bc*, przetnie piérwszą liniią *ac*, w punkcie *c*, który będzie oznaczał na Stoliku położénie punktu *C* obranego na gruncie: liniie zaś *ca*, *cb*. wymierzoné na téy saméy podziałce, podług któréy liniia *AB* z poprzedzaiącego działania wyznaczona była na Stoliku, dadzą poznać długość liniy *CA*, *CB*, odpowiadaiących na ziemi.

§. 34. *Odległość* AB *z obóch końców niedostępną na ziémi, maiąc z poprzedzaiących działań wyrażoną na Stoliku przez liniią* ab, *maiąc prócz tègo naznaczony kierunek igiełki magnesowéy; iest zadano, innégo iakiégo na gruncie podług upodobania lub potrzeby obranégo punktu* C. *wyznaczyć na tymże Stoliku położénié i odległość, względém linii niedostępnéy* AB, *czyli* ab. Tab: 4. Fig: 38

1. Ustawiwszy Stolik poziomo na punkcie szukanym *C*, położ kompas wedle linii *de*, oznaczaiącéy kierunek igiełki magnesowéy, i obracay samą płaszczyzną Stolika póty, póki liniia północna i południowa na Stoliku naznaczona, nie zgodzi się z liniią północną i południową kompasu, natenczas liniia *ab*, będzie równoległą względém odległości *AB*.

2. W tém położeniu gdy przytwierdzisz Stolik, wykiéruy prawidło przy igle *b* ku punktowi *B* odpowiadaiącému na ziémi, a wedle krawędzi wykierowanégo prawidła pociągniy na Stoliku liniią *bc* nie określonéy długości. Podobnież wédlé igły *a*, wykieruy prawidło ku drugiému niedostępnému punktowi *A*, i wzdłuż prawidła wyciągniy drugą liniią *ac*: punkt *c* przecięcia się liniy na Stoliku zrysowanych, będzie oznaczał położenie punktu *C* obranégo na gruncie, liniie zaś *ca*, *cb*, na po-

działce wymierzone dadzą poznać odległości *CA*, *CB*, odpowiadaiące na ziémi.

W takowychto osobliwie przypadkach naznaczanié na Stoliku kierunku igiełki magnesowéy bywa wielce przydatne, wszakże aby od niey zawiedzionym i oszukanym nie bydź, wielkiey potrzeba przykładać baczności.

Tab: 4. Fig: 39 40, 41, 42, 43, 44, 45,

§. 35 *Maiąc odległość* AB, *albo z wymiaru albo téż z poprzedzaiących działań wyznaczoną na Stoliku przez liniią* ab; *iest zadano wyznaczyć na tymże Stoliku położénié i odległość dwóch przedmiotów* C, D, *względém końców wiadoméy linii* ab, *czyli* AB.

Zadanié to na sześć szczególnych rozłożoné bydź może przypadków, zawisłych od rozmaitégo położénia tak linii na Stoliku wyznaczonéy, iako téż dwóch przedmiotów, których położenia i odległości względém niéy szukamy.

Tab: 4. Fig: 39 PRZYPADEK I. Gdy oba końce linii *AB* wyznaczonéy na Stoliku, są dostępné, to iest takie że na nich Stolik ustawiony bydź może.

1. Ustaw Stolik poziomo na punkcie *A* w kierunku *AB*, i w tém położéniu przytwiérdzisz go śrzubą na któréy się obraca. 2. Przez celowniki prawidła około igły *a* położonégo, upatruy przedmiotów C, i *D*, każde skierowanie prawidła znacząc na Stoliku liniiami ku punktowi *a* zrysowanemi. 3. Przeydź ze Stolikiém na punkt drugi *B*, ustaw go na nim i umocniy w kierunku *BA*. 4. Wedle igły *b*, wykieruy celowniki prawidła ku tymże punktom *C*, *D*, i tak iak na piérwszém stanowisku przy wykierowaném prawidle pociągniy na Stoliku liniie ku punktowi *b*. Punkta *c*, *d*, przecięcia się tych drugich liniy, z liniiami na piérwszém stanowisku poprowadzonémi, oznaczać będą położénié i odległość przedmiotów *C*, *D*, względém końców wiadoméy linii *AB*, czyli *ab*.

PRZYPADEK II. Gdy linii *AB* wyznaczonéy na Stoliku iedén tylko punkt *A* iest dostępny, to iest zdatny do obrania go za iedno stanowisko, za drugie zaś iedén z punktów szukanych *np*: *C* wzięty bydź może. Tab: 4. Fig: 40

1. W punkcie dostępnym *A* linii *AB*, postaw Stolik poziomo w kierunku *AB*. 2. Przystawiwszy prawidło do igły *a*, upatruy przedmiotów *C* i *D*, a wedle krawędzi prawidła wykierowanégo, zrysuy na Stoliku liniie *ad*, *ac*. 3. Przenieś się na stanowisko *C*, tam ustawiwszy Stolik w kierunku *AC*, prawidłem wedle igły *b* położonem, kieruy ku przedmiotowi *B*, i za postrzeżeniém iego, pociągniy wzdłuż wycélowanégo prawidła liniią *bc*, aż do przecięcia się z liniią *ac*. Natenczas punkt przecięcia się *c*, będzie oznaczył na Stoliku położenié iednego szukanego punktu.

C. 4. Teraz, abyś wyznaczył położénie drugiego ſzukanego punktu *D*, wedle igły w punkcie *c* utwiérdzonéy, wycéluy prawidło ku punktowi *D*, a gdy przy krawędzi tak wycélowanego prawidła nakreślisz liniią *cd* przecinaiącą liniią *ad* w punkcie *d*; będziesz miał wyznaczoné na Stoliku położenié i drugiégo niewiadomégo przedmiotu *D*.

PRZYPADEK III. Gdy oba mieysca ſtanowiſk mogą wprawdzie bydź wzięté na końcach wiadoméy linii *AB*, ale przedmioty *C* i *D*, których położenia i odległości ſzukamy, po obóch ſtronach wiadoméy linii *AB*, znayduią ſię położoné. *Tab*: 4. *Fig*: 41

1. Ułatwiénié przypadku tego zupełnie ieſt podobné tému, które ſię w §. 31 wyłożyło, z tą tylko różnicą, iż co tam po iednéy ſtronie obranéy podſtawy robiło ſię, tu po obudwóch wykonać potrzeba. Toieſt: Poſtawiwſzy Stolik na *A* w kierunku *AB*, weź na cel przedmioty ſzukané *C* i *D*, wedle prawidła rysuiąc liniie *ac*, *ad*. Potém przenieś ſię na ſtanowiſko *B*, uſtaw na niém Stolik w kierunku *BA*, i wedle igły *b*, upatruy tychże co piérwéy przedmiotów *C* i *D*: liniie *bc*, *bd*, poprowadzoné na Stoliku podług wykierowanego prawidła, przetną ſię z liniiami na piérwszém ſtanowiſku zrysowanémi, iak tu w punktach *c*, i *d*, które będą oznaczać położénié dwóch przedmiotów *C D*, względém końców wiadoméy linii *AB*, czyli *ab*.

2. Podobnież, gdyby oba końce wiadoméy linii *AB*, będąc doſtępné, tak były położoné względém przedmiotow ſzukanych *C* i *D* iak na Fig: 42 widzieć ſię daie, to i w tym razie robota niczémby ſię nie różniła od poprzedzaiącégo działania. Toieſt: naprzód na ſtanowiſku *A*, potém na ſtanowiſku *B* upatrywałbyś przedmiotów *C* i *D*, które upatrzywſzy, liniie *ac*, *ad*, piérwſzego ſtanowiſka ſpotkałyby ſię z liniiami *bc*, *bd*, drugiego ſtanowiſka. Punkta zaś ſpotkania ſię iak tu *c*, *d*, oznaczyłyby położénié i odległość punktów *C* i *D*, względém końców wiadoméy linii *AB*, czyli *ab*. *Tab*: 4. *Fig*: 42

PRZYPADEK IV. Gdy na wiadoméy linii iedno tylko ſtanowiſko w punkcie *A*, drugie zaś na iednym z niewiadomych punktów, toieſt na punkcie *C*, obrané bydź może: oba zaś niewiadomé punkta *C* i *D*, leżą z przeciwnych ſtron wiadoméy linii *AB*. *Tab*: 4. *Fig*: 43

1. Stanąwſzy na punkcie doſtępnym *A*, i utwierdziwſzy na nim Stolik w kierunku *AB*, przy igle *a* zmierzay prawidłém ku dwóm żądanym przedmiotom *D* i *C*, oba ſkierowania prawidła znacząc na Stoliku liniiami *ad*, *ac*. 2. Przenieś ſię z mieysca *A* na punkt drugi doſtępny *C*, uſtaw na nim Stolik w kierunku *CA*, i aby z tégo położénia nie uszedł, przytwierdzisz go ſrzubą na któréy ſię obraca. 3. Wedle igły *b*, wykieruy prawidło ku przedmiotowi *B*,

a gdy podług kierunku prawidła zrysuiesz na Stoliku liniią *bc* przecinaiącą liniią *ac* w punkcie *c*: będziesz miał wyznaczoné na Stoliku położénie punktu iednégo niewiadomégo *C*, na którym iest Stolik ustawiony. 4. Teraz w wyznaczonym punkcie *C* utwierdziwszy igłę, prawidłém około niéy położoném upatruy przedmiotu *D*, i pociągniy wedle prawidła liniią *cd*, przecinaiącą liniią *ad* w punkcie *d*: punkt tén przecięcia się oznaczać będzie na Stoliku położenie drugiégo niewiadomégo punktu *D*.

Tab: 4. Fig: 44 PRZYPADEK V. Gdy oba końce wiadoméy linii *AB* są niedostępne, to iest takie, że na nich Stolik umieszczony bydź nie może: oba zaś niewiadome punkta *C* i *D*, za miéysca stanowisk wzięté bydź mogą.

Jeżeli oprócz linii na Stoliku wyrażonéy, ieszcze i kierunek igiełki magnesowéy iest naznaczony; natenczas przypadek ten dwoiakim sposobém ułatwiony bydź może.

Sposób piérwszy, za pomocą igiełki magnesowéy i Stolika. Ustaw Stolik poziomo podług kierunku igiełki magnesowéy, raz na miéyscu *C*, drugi raz na mieyscu *D*, i za każdém ustanowieniém Stolika postąp sobie podług §. 34. tak wyznaczysz na Stoliku położenie dwóch niewiadomych punktów *C* i *D*.

Sposób drugi samym Stolikiém. 1. W mieyscu *C* ustawiwszy Stolik, obierz na niém

iakikolwiek punkt *c*, i utwiérdź w nim igłę. 2. Przy igle *c* upatruy prawidłem przedmiotów *A*, *B*, *D*, a za postrzeżeniém każdego z nich z osobna, wzdłuż prawidła wyciągniy liniią ku punktowi *c*. 3. Niewymierzaiąc odległości *CD*, przenieś Stolik na stanowisko drugie *D*, i w iakimkolwiek upodobanym punkcie *d*, wziętym na linii celowéy *cd*, zatknąwszy igłę, ustaw Stolik w kierunku *CD*. 4. Prawidłém przy igle *d* położoném, upatruy przedmiotów *A* i *B*: podług tak wykierowanégo prawidła zrysowané na Stoliku liniie, przetną się z liniami na piérwszém stanowisku *C* poprowadzonémi: punkta przecięcia się *a*, *b*, gdy złączysz liniią *ab*, będziesz miał figurę *abdc* zupełnie podobną figurze *ABDC* 5. Teraz wiadomą liniią *AB*, w częściach wziętych z podziałki wyznaczywszy na linii *ba* od *b* do *y*, przez punkt *y* do linii *ac* prowadź równoległą, przeciągaiąc ią aż do spotkania się z liniią *bc* w punkcie *x*. Potém od tegoż punktu *y*, zrysuy drugą liniią *yz* równoległą do *ad*: tak miec będziesz figurę *ybzx*, podobną figurze *ABDC*, podług téy saméy podziałki, podług któréy odległość *AB* z poprzedzaiących działań wyznaczona była na Stoliku: zatém punkta *x*, *z*, będą oznaczać położénié i odległość punktów żądanych *C* i *D*, względém końców linii niedostępnéy *AB* czyli *ab*.

Drugi tén sposób lubo przy ciągłéy iakiéy robocie nie znaydzie mieysca; w niektorych iednak szczególnych przypadkach bardzo wygodnie bydź może użyty. I tak *np:* niektóre głownieyszé punkte placu iakiégo przeniosłszy na Stolik, a chcąc drobnieyszé części między głownémi zawarté na Mappie umieścić; można na osobną kartę przylepioną na Stoliku, owe drobnieyszé części przenosić, a potém położenié ich tak, iak się dopiéro powiedziało, do głównych punktów na Mappie znayduiących się przystosować.

PRZYPADEK VI, Gdy tak końce wiado-
Tab: 4. méy linii *AB*, iako téż oba punkta *C* i *D*,
Fig: 45 których położenia i odległosci szukamy, nie są zdatné do obrania ich za mieysca stanowisk.

Przypadek tén, tak iak i poprzedzaiący, dwoiakim sposobém rozwiązany bydź może.

Sposób pierwszy, za pomocą igiełki magnesonéy i Stolika. 1. Jeżeli oprócz linii *AB* wyrażonéy na Stoliku, iest także naznaczony kierunek magnesowéy igiełki; natenczas postawiwszy Stolik nie daleko przedmiotu *D* w iakimkolwiek punkcie *E*, wyznacz go na Stoliku sposobém wyrażonym w §. 34. 2. Około punktu *e*, dopiéro wyznaczonégo na Stoliku, wyceluy prawidło ku punktowi *D*, i odległość iego od Stolika wymierzywszy, przenieś ią z podziałki na liniią célową *e d*. 3. Przenieś się ze Stolikiém na inny iaki do woli obrany punkt *F*, od przedmiotu *C* miernie odległy, i tak sobie postąp na nim, iak na

piérwszém stanowisku *E*, a będziesz miał wyznaczoné na Stoliku położenie i drugiégo przedmiotu *C*.

Sposób drugi samym Stolikiém. 1. W mieyscu *E*, miernie odległém od przedmiotu *D*, ustawiwszy poziomo Stolik, utwierdź na nim igłę w punkcie *e*, do woli i upodobania obranym. 2. Przy igle *e*, wykieruy prawidło naprzód ku przedmiotom *A*, *B*, *D*, potém ku lasce ustawionéy w mieyscu iakiém *F*, któréby ci za drugié stanowisko służyć mogło, każde zaś skierowanié prawidła naznacz na Stoliku liniią ku punktowi *e* zrysowaną: potém każ przemierzyć odległość *ED*, i miarę iéy w raptularzu zanotuy. 3. Uday się ze Stolikiém na mieysce laski *F*, toż w punkcie iakim na linii celowéy *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 wykierowanégo prawidła rysuiąc na Stoliku liniie *fc*, *fa fb:* dwie ostatnie przetną się z liniiami *ea*, *eb*, na piérwszém stanowisku *E* poprowadzonémi, a tém samém zamkną figurę *afbe* podobną figurze *AFBE*. Naostatek przemierz odległość *FC*, i ważność iéy w raptularzu zanotuy. 5. Na liniii *ab*, w częściach wziętych z podziałki naznacz ważność linii wiadoméy *AB* od *b* do *y*, potém przez punkt *y* pociągniy liniią *yx* rowno-

leglą do *fa*, i drugą *yz* równoległą do *ac*, 6. Wreszcie przez punkt *x*, zrysuy *xo*, równoległą do *fc*, i wyznacz na niey z podziałki miarę odległości *FC*, od *x* do *o*, natenczas punkt *o* będzie oznaczał na Stoliku położenie przedmiotu *C*. Podobnież, gdy przez punkt *z*, zrysuiesz *zn*, równoległą do *ed*, i wyznaczysz na niey z podziałki odległość *ED*, od *z* do *n*; będziesz miał oznaczoné na Stoliku położenie i drugiégo szukanego przedmiotu *D*.

Co się powiedziało o rozwiązaniu drugiém przypadku piątego, toż samo rozumieć się ma o rozwiązaniu drugiém tego przypadku szostégo.

Lubo w sześciu wyłożonych przypadkach, rzecz była o wynaydowaniu odległości dwóch tylko przedmiotów; wszakże iakażkolwiek byłaby ich liczba, można temiż samémi sposobami położenie i odległość ich tak względém siebie, iako też względém końców wiadoméy linii, czyli obranéy podstawy, na Stoliku wyznaczyć: tego mocno w podobnych działaniach przestrzegaiąc, aby w Troykątach na Stoliku wykreślonych, kąt iaki zbyt ostry, lub rostwarty nieznaydował się.

Tab: 4. Fig: 46 §. 36 *Niech będzie dana do wyznaczénia odległość AC, któréy koniec drugi C, dla przodkuiącéy przeszkody, od piérwszego A widziany bydź nie może.*

Sposób piérwszy. 1. Każ utwiérdzić cztéry laski *D*, *F*, *B*, *E*, w tén sposob, aby tak laski *B*, *F*, iako też *D E*, były w linii prostey z punktém *C*, tudzież abyś każdą z nich

z nich z mieysca *A* widziéć i każdéy odległość od tegoż mieysca *A*, mógł wygodnie przemierzyć. 2. Stanąwszy na punkcie *A* i wyznaczywszy go na Stoliku, weź na cel laski *D*, *F*, *B*, *E*, za każdém wycelowaniém prawidła rysuiąc na Stoliku liniią ku punktowi *a*. Potém przemierz odległości *AB*, *AF*, *AE*, *AD*, i ważność ich naznacz z podziałki na liniiach odpowiadaiących na Stoliku *ab*, *af*, *ae*, *ad*. 3. Przez punkta *b*, *f*, i *e*, *d*, pociągniy liniie prosté tak daleko aż się z sobą spotkaią: punkt ten spotkania się, iak tu *c*, będzie oznaczał na Stoliku położénie punktu niedostępnégo *C*. Zatém liniia *ac* wymierzona na podziałce pokażé ważność odległości żądanéy *AC*.

Sposób drugi. (Fig: taż sama.) 1. Zatkniy dwie laski *D* i *F* w mieyscach takich, z których by oba punkta *A* i *C* widziané bydź mogły. 2. Postaw Stolik na punkcie *A*, i wedle igły *a*, zmierzay ku laskom w mieyscach *D* i *F* utwierdzonym, oba kierunki prawidła znacząc na Stoliku liniiami zrysowanemi ku punktowi *a*: potém przemierzywszy odległości *AD*, *AF*, wyznacz ié z podziałki na liniiach odpowiadaiących na Stoliku od *a* do *d*, i od *a* do *f*. 3. Przenieś Stolik na mieyscé iednéy laski *np*: *D*, gdzie gdy ustawisz go w kierunku *DA*, wykieruy prawidło przy igle *d* ku punktowi *C*, i wedle prawidła pociągniy na Stoliku liniią *dc*, nieokreslonéy długości.

4. Naostatek przenieś się na mieyscé *F*, gdzie ustawiwszy Stolik w kierunku *FA*, wedle igły *f* celuy prawidłem ku temuż punktowi *C*, natenczas podług kierunku prawidła zrysowana liniia *cf*, przetnie się z liniią *dc*, w punkcie *c*, który oznaczać będzie położenié punktu szukanégo *C*: zatém liniia *ac* tak iak piérwéy na podziałce wymierzona, da poznać nieprzebytą na ziémi odległość *AC*.

Tab: 5. Fig: 49 §. 37. *Odrysować Mappę obszérnieyszego placu, lub okolicy iakiéy miéyscami niedostępnéy i nieprzebytéy, któréy iednak wszystkié załomki w granicach będącé, iako téż inne przedmioty maiącé bydź w rysunku umieszczoné; widzieć się daią z dwóch, a naywięcéy trzech obranych do tego punktów stanowiska* S, T, *v*.

1. Na piérwszém stanowisku postawiwszy Stolik poziomo, i obrawszy na niém lub téż wyznaczywszy punkt *S*; około igły w tym punkcie utwiérdzonéy, celuy następnie prawidłém do wszystkich ze stanowiska *S* widzialnych przedmiotów, za każdém wykierowaniém prawidła rysuiąc na Stoliku liniie nieokreślonéy długości *ST*, *SD*, *SA*, *SB*, *SE*, *SF*, *SG*, i t. d. ku tymże przedmiotom dążącé. Dla uniknienia zamieszania, przy każdéy linii celowéy należącéy do iakiégo znakomitszego przedmiotu, możesz przypisać nazwisko tegoż przedmiotu.

2. Jeżeli znayduią się przedmioty iakié blizkie Stolika, albo raczéy punktu stanowiska; natenczas zmierzyć trzeba sznurém odległośc od Stolika do każdégo takiégo przedmiotu, i w częściach wziętych na podziałce, naznaczyć ią wzdłuż linii wycelowanéy do tego przedmiotu: Tym sposobem postąpiło się tu z przedmiotami *B*, *A* *D*. Podobnież przedmioty blizkié podstawy, iak tu załomki *M*, *N*, wyznaczaią się za pomocą liniy prostopadłych *PM*, *QN*, tak iak się o przenoszeniu zakrętów rzekł §. 28. powiedziało.

3. Po przeniesieniu się na drugié stanowisko *T*; naprzod na liniią *ST* oznaczaiącą podstawę, przenieś od *S* do *T*, tylé części wziętych na podziałce, ilé obrana i wymierzona na ziemi podstawa zawiera miar: potém punkt *T* naprowadziwszy na punkt odpowiadaiący na ziémi, utwierdź Stolik w kierunku *ST*.

4. To wykonawszy, wedle igły *T* kieruy prawidłem do tych samych co piérwéy przedmiotów, kréśląc na Stoliku nowé liniie *Te*, *Tf*, *Tg*, i t. d. tak daleko ié wyciągaiąc, aby się z liniiami na piérwszém stanowisku *S* prowadzonémi, przecięły w punktach *e*, *f*, *g*, i t. d: któré gdy między sobą porządnie liniiami połączysz, będziesz miał

na Stoliku figurę *Tgfeba* podobną figurze ziemnéy *TGFEBA*.

5. Gdy Stolik zostaie ieszcze w kierunku *TS*, wyceluy prawidło ku innému iakiému punktowi *v*, któryby ci za nowé stanowisko mógł służyć, iako też ku innym przedmiotom, których położenié nie iest na Stoliku wyznaczone. Potém przemierzywszy odległość *Tv*, i naznaczywszy ią z podziałki na linii odpowiadaiącéy na Stoliku od *t* do *v*, przenieś się na trzecié miéysce czyli stanowisko *v*, i ustaw na niém Stolik w kierunku *vT*.

Na tém stanowisku nim zaczniesz przecinać liniie pozostałe, możesz wprzod doświadczyć położenia przedmiotów iuż na Stoliku wyznaczyonych, a to w sposób następuiący.

Położ na Stoliku prawidło wzdłuż dwóch igieł utwierdzonych w punktach *v,s*, a poglądaiąc przez celowniki tak położonégo prawidła, ieżeli uyrzysz żérdź ustawioną na pierwszém stanowisku *S*, będzie to dowodém dokładnéy roboty. Podobnież wedle dwóch punktów *v, f*, położywszy prawidło, celowniki iego powinny ci pokazywać przedmiot odpowiadaiący *F*: toż ma się rozumieć o innych punktach iuż na Stoliku wyznaczonych *G, E* i t. d. a z mieysca stanowiska widzialnych. Gdyby który z punktów pomienionych nie wpadał na promień oczny przez célowniki prawidła

przechodzący, byłoby to dowodém, iż położenié iego na Stoliku iest źle wyrażoné, zatém potrzeba go poprawić. Takowe doświadczenie odprawiwszy, dokończ przecinania pozostałych przedmiotów: punkta przecięcia gdy z piérwszemi połączysz, będziesz miał wygotowaną Mappę placu przedsięwziętego do wymiaru.

Gdyby liniia czyli podstawa *Tv* dla przeszkody iakowéy, iakoto: wody, bagna, krzaków, i t. d. sznurém odmierzoną bydź nie mogła; natenczas tak położenie trzeciego stanowiska *v*, iako też długość linii *Tv*, wyznaczyłbyś na Stoliku podług §. 33.

§. 38. *Plac wewnątrz zaprzątniony i nieprzebyty dla budynków, drzew i t. d. zewnątrz zaś dla wody, błot, bagnisk, pagórków lub innych tym podobnych przeszkód nieprzystępny, na papiér przenieść.*

1. Zewnątrz placu przedsięwziętego do wymiaru, obierz taką podstawę *JH*, z któreyby obóch końców, iak naywięcéy węgłów czyli załomków w obwodzie placu tego będących, doyrzeć dawało się. Potém ustaw Stolik poziomo na iednym końcu obranéy podstawy, a wyraziwszy na nim iéy długość i położenie, wedle igły *J*, upatruy prawidłem załomków z miéysca stanowiska widzialnych, iak tu załomków *E*, *D*, każde skierowanie prawidła znacząc liniiami na Stoliku zrysowanémi *EJ, DJ*, Tab: 5. Fig: 90.

2. Przeniosłszy Stolik na *H* drugi koniec obranéy podstawy, około igły *H*, wykieruy naprzód prawidło ku tymże co i pierwéy załomkom *E*, *D*: natenczas liniie *EH*, *DH*, podług kierunku prawidła na Stoliku zrysowané, przetną się z liniiami stanowiska piérwszego, w punkach *E*,*D*: któré gdy złączysz liniią *ED*, ta będzie wyrażać na Stoliku położenie ściany odpowiadaiącéy na ziemi. Wykieruy powtóre prawidło ku innemu iakiemu punktowi *G*, któryby ci mógł służyć za nowe stanowisko, a z któregobyś dalsze załomki obwodu mógł widzieć: potém odległość *HG* wymierzoną, naznacz z podziałki na linii odpowiadaiącéy na Stoliku.

3. Gdy na *G* ustawisz Stolik w kierunku *HG*, naprzód połóż prawidło wedle dwóch igieł utwierdzonych na punktach *G*, *D*, a poglądaiąc przez celowniki tak ułożónego prawidła, ieżeli obaczysz na ziemi punkt odpowiadaiący punktowi *D* Stolika, będzie to dowodem w niczym nieomylnéy roboty. Podobnymże sposobem podług dwóch punktów *G*, *J*, iuż na Stoliku wyznaczonych, mógłbyś doświadczyć położenia laski ustawionéy na pierwszem stanowisku *J*. Zakończywszy takową probę, zmierzay prawidłem przy igle *G* położonem, ku dalszemu załomkowi *C*, tudzież ku innemu iakiemu punktowi *F* maiącemu bydź wziętym za nowe stanowisko: a gdy

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

W podobnych działaniach, o to, gdy bydź może, starać się potrzeba, aby końce podstaw obranych znaydowały się na przedłużeniu ścian obwód placu składaiących. I tak tu *np*: oba końce podstawy *JH* znaydują 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*. Takowé położenie podstawy iest ze wszystkich naywygodniéyszé i naypewniey dokładną robotę obiecuiącé.

§. 39. *Wyznaczywszy na Stoliku trzy przedmioty* A,B,C, *albo co iednoż znaczy, wyznaczywszy trzy boki Tróykąta na gruncie iakim uważanégo, trzeba wyznaczyć na tymże Stoliku czwarty iaki podług upodobania na gruncie obrany punkt* x, *z któréego trzy wierzchołki Tróykąta, czyli trzy owé przedmioty widzić się daią.* Tab: 4. Fig: 47 48.

Zagadnienie to na pięć głownieyszych przypadków podzielone bydź może.

PRZYPADEK I. Gdy punkt szukany *X*, znayduie się na iednym z boków Tróykąta, iak tu na boku *AB*, Tróykąta wiadomégo *ACB*.

1. Uſtawiwszy Stolik na obranym pun-
Tab: 4. Fig: 47 kcie *x*, i położywszy prawidło wzdłuż te-
go boku Tróykąta, na którym Stolik ieſt uſtawiony, iak tu wzdłuż boku *ab*; poty obracay Stolikiem, póki przez célowniki prawidła poglądaiąc nie uyrzysz przedmiotów *A*, *B*. 2. W tém położeniu, gdy uſtawisz i umocnisz Stolik, przy igle w punkcie *c* uſtawionéy, wykieruy prawidło ku trzeciému przedmiótowi *C*: naténczas wzdłuż wykierowanégo prawidła zryſowana na Stoliku liniia, przetnie się z bokiém *ab*, w punkcie *x*, który będzie odpowiadał punktowi *X* obranemu na gruncie.

PRZYPADEK II. Gdy punkt *X*, znaydu-
Tab: 4. Fig: 48 ie ſię na przedłużeniu iednego z boków Tróykąta, *np:* na przedłużeniu boku *AB* Tróykąta *ABC*.

1. Stanąwszy na punkcie ſzukanym *X*, uſtaw na nim Stolik w kierunku *AB*, i wedle prawidła wycélowanégo ku punktowi *B*, zrysuy na Stoliku liniią *bx* nieokréślonéy długości, 2. Potém wedle igły *c*, upatruy przez celowniki przedmiotu *C*, a gdy podług kierunku prawidła pociągniesz na Stoliku drugą liniią *cx*, aż do przecięcia ſię z piérwszą w punkcie *x*, ten punkt będzie punktém ſzukanym.

PRZYPADEK III. Gdy punkt ſzukany *X*
Tab: 6. Fig: 61 i 62, ieſt położony zewnątrz Tróykątu *ABC* wy-
znaczonégo na Stoliku.

Tak przypadek tén trzeci, iako i naſtępuiącé dwa, to ieſt 4*ty* i 5*ty*, dwoiakim ſposobém ułatwioné bydź mogą: to ieſt, raz za pomocą igiełki magnesowéy i Stolika; drugi, ſamym Stolikiem. Ze zaś tén drugi ſposób w robocie ſwoiéy zawiły, a zatém można mówić, nigdy niepraktykowany, przeto w trzech tych oſtatnich przypadkach na wyłożeniu piérwszego sposobu przeſtaniemy.

Gdy więc punkt ſzukany *X* ieſt położony
Tab. 6. Fig: 61 albo 62 zewnątrz wiadomégo Tróykąta *ABC*, na-
ténczas nad tym punktém uſtawiwſzy Stolik podług kierunku magnesowéy igiełki, to ieſt zupełnie tak iak ſię powiedziało §. 34, zatkniy naprzód igłę na Stoliku w tym punkcie, który odpowiada punktowi *B* na ziemi, a przy téy igle wykierowawszy prawidło ku témuż punktowi *B*, podle prawidła zrysuy na Stoliku liniią nieokréślonéy długości. Zatkniy potém igłę w tym punkcie, który odpowiada punktowi *A* na ziemi, i wedle tak utkwionéy igły celuy prawidłém ku temuż punktowi *A*, rysuiąc przy prawidle tak iak piérwéy liniią nieokréślonéy długości. Naoſtatek utwierdziwszy na Stoliku igłę w trzecim punkcie odpowiadaiącym trzeciemu punktowi *C* na ziemi, i wykierowawszy ku niemu prawidło, kierunek iego naznacz liniią na Stoliku zrysowaną. Naténczas punkt tén, w którym ſię przetną z ſobą trzy owe li-

niie na Stoliku zrysowané, będzie oznaczał położenié punktu ſzukanégo *X*. Jeżeliby zaś trzy liniie nie ścieły ſię z ſobą w iednym punkcie, byłoby to dowodém mylnéy roboty, zatém trzebaby ią powtórzyć.

Tab: 7. Fig: 64 PRZYPADEK IV. Gdy obrany punkt *X* znayduie ſię wewnątrz wiadomégo Tróykąta *ABC*.

Ponieważ i w tym przypadku zakładamy, iż z poprzedzaiących działań ieſt naznaczony kierunek magnesowéy igiełki; zatém rozwiązanié tego przypadku, zupełnie to ſamo ieſt, co i poprzedzaiącégo.

Tab: 6. Fig: 63 PRZYPADEK V. Gdy trzy przedmioty, których położenié ieſt na Stoliku wyznaczoné, na iednéy linii proſtéy znayduią ſię.

Ułatwienie tego piątego przypadku takié ſamé ieſt, co i dwóch poprzedzaiących.

Tab: 5. Fig: 51 §. 40. *Maiąc daną na gruncie liniią doſtępną* ab, *i na niéy wyznaczony punkt* m, *wyſtawić z tego punktu liniią proſtopadłą.*

1. Zrysuy na Stoliku kąt proſty albo co iednoż ieſt, zrysuy dwie liniie względém ſiebie proſtopadłe, potém na danym punkcie *m*, uław Stolik tak, aby wierzchołek kąta proſtego zgadzał ſię z punktém *m*,

wyznaczonym na ziémi, tudzież aby iedno ramié czyniące kąt proſty znaydowało ſię w kierunku linii danéy *ab*. W tém położeniu gdy utwierdzisz Stolik, połóż prawidło wedle drugiégo ramienia czyniącégo kąt proſty, i poglądaiąc przez celowniki prawidła, każ podług linii celowéy uławić w ziemi tyle lasek, ile ci ſię podoba: laſki tak uławioné oznaczą liniią *cm* proſtopadłą do *ab*.

2. Gdyby zaś punkt dany *r*, znaydował ſię nad liniią położony, a wyciągała potrzeba, od tego punktu ſpuścić proſtopadłą na liniią *ab*; natenczas podług §. 31, ſzukay odległości punktu danégo *r*, od dwóch końców danéy linii *ab*; potém od punktu *r* na Stoliku, ſpuść proſtopadłą *rs*, na liniią daną *ab*. Naoſtatek gdy wymierzysz na podziałce część *bs*, albo *as*, będziesz wiedział ile na linii danéy na gruncie masz odmierzyć miar, abyś znalazł punkt *s*, od którégoby wyciągnięta liniia do punktu danégo *r*, była proſtopadłą do linii *ab*.

Albo téż: od punktu *r*, wyznaczonégo na Stoliku ſpuściwszy proſtopadłą na liniią daną; uław Stolik na punkcie *r* w kierunku *rb*, *ra*; potém połóż na Stoliku prawidło wdłuż proſtopadłéy *rs*, a poglądaiąc przez celowniki prawidła, każ komu innému posuwać ſię z żérdzią po linii danéy póty, poki nie natrafi na taki punkt *s*,

w którymby żérdź ustawiona wpadała na promień oczny *rs*: tak znaydziesz na linii danéy punkt *s*, od którégo przez dany punkt *r*, wyprowadzona liniia, będzie prostopadłą żądaną,

§. 41. *Przez punkt dany* D *prowadzić równoległą liniią do budynku niedostępnégo* AB, *dla wykopania kanału, założénia ogrodu, zwierzyńca, szpaléru, usypania tamy, grobli, i t. d.* Tab: 5. Fig: 53.

1. Obierz podstawę, któraby się z iednéy strony kończyła na tym punkcie, przez który ma przechodzić liniia równoległa, i niech liniia *CD* wyraża tę podstawę na Stoliku. 2. Szukay podług §. 35. odległości budynku względém końców obranéy i na Stoliku wyrażonéy podstawy *CD*: potém punkta *A*, *B*, oznaczaiącé na Stoliku położenié budynku, złącz liniią *AB*. 3. Przez koniec *D*, (podstawy na Stoliku) odpowiadaiący temu punktowi na ziémi, przez który ma przechodzić liniia równoległa, wyciągniy liniią *FD* równoległą do *AB*: naténczas gdy wedle linii *FD* położysz prawidło, i podług ocznégo promienia przechodzącégo przez celowniki prawidła, wytkniesz żérdziami liniią; ta będzie równoległą do budynku,

§. 42. *Z punktu* C *wyznaczonégo na linii nieprzystępnéy* AB, *spuścić liniią prostopadłą* CX. Tab: 5. Fig: 54

1. Obrawszy podstawę *FD*, szukay podług §. 35. odległości punktów *A*, *C*, *B*, względém końców podstawy *FD* 2. Z punktu *C*, spuść na Stoliku liniią prostopadłą *CX*, iakiéykolwiek długości, i koniec iéy złącz z końcami podstawy, liniiami *DX*, *FX*. 3. Ustaw Stolik na iednym końcu obranéy podstawy, tak, aby punkt F na Stoliku zgadzał się z punktém odpowiadaiącym sobie na ziémi, tudzież aby podstawa *FD* zgadzała się z podstawą na ziémi: toż przyłożywszy prawidło do linii *FX*, każ podług linii celowéy ustawić w ziemi dwie lub trzy laski, w iakiéykolwiek względém siebie odległości. Zrób toż samo na stanowisku *D*. 4. Naostatek wzdłuż lasek ustawionych w kierunku *FX*, każ przeciągnąć sznur ieden, drugi zaś podług lasek ustawionych w kierunku *DX*; naténczas punkt przecięcia się sznurów iak tu *X*, będzie punktém od którégo wyciągnięta liniia do punktu danego *C*, będzie prostopadłą żądaną.

§ 43 *Sposób wynaleziénia różnych punktów znayduiących ſię w jednymże kierunku z końcami linii iakonéy: gdy w pośrzodku iéy znayduią ſię takié przeſzkody, że od iednégo końca do drugiégo widzieć nie można.*

Tab: 2. Fig: 27 1. Na boku linii *AB*, o którą rzecz idzie, obrawszy ſobie punkt iaki *C* z któregobyś oba iéy końcé mógł widzieć, ſzukay (podług przypadku pierwszégo §. 25.) odległości końców téy linii względém punktu obranégo *C*. Punkta wyznaczoné *a*,*b*, złącz liniią, i w iakimkolwiek iéy punkcie *d*, utwierdź igłę; toż położywszy prawidło wedle igieł uſtawionych na Stoliku w punktach *c*, *d*, każ, podług promienia ocznégo *cd*, przechodzącégo przez celowniki prawidła, uſtawić kilka lasek na gruncie. Naoſtatek od punktu *C*, odmierz ſznurém na linii laſkami wytkniętéy tylé miar, ilé liniia *cd*, na podziałce wymierzona zamyka części: tak będziesz miał wyznaczony punkt ieden *D*, będący w kierunku z końcami danéy linii *AB*. Tym ſamym ſposobém znaydziesz tyle innych punktów, ile będzie wyciągała potrzeba.

Tab: 2. Fig: 29 2. Gdybyś nie mógł znaleźć takiégo punktu, z którégoby widzieć ſię dawały oba punkta *A*, *B*; naténczas ſzukay punktu *E*, z któregobyś mógł widzieć punkt *A*, i drugiego punktu *C*, z którégobyś widział punkta *B*, *E*. Potém podług ſposobu 1go przypadku 3ciego §. 25. wyznacz względem tych punktów obranych, odległość końców danéy linii *AB*. To gdy wykonasz punkta *a*,*b*, złącz liniią, i w ktorymkolwiek iéy punkcie *d*, zatknąwszy igłę, połóż prawidło wedle igieł *c*, *d*, a pogląda ąc przez celowniki tak położonégo prawidła, każ w kierunku *cd*, czyli *CD*, zatykać laſki, aż przebieżysz długość na ziemi zamykaiącą w ſobie tyle miar, ile liniia ſtolikowa *cd*, wymierzona na podziałce zawiera części: a tak punkt *D*, gdzie ſię zaſtanowisz, będzie ſię znaydował na linii przechodzącéy przez dwa dane punkta *AB*.

Spoyrzawszy na figurę 55. Tabl: 5. łatwo zrozumieć można, iakby ſobie poſtąpić należało, chcąc liniią *AB* przedłużyć do *D*, mimo zdarzaiącéy ſię przeſzkody.

§. 44. *Za pomocą Stolika Jeometrycznégo wytknąć liniią proſtą między dwoma punktami* A *i* B, *w czyſtém i otwartém polu położonémi, w takiéy iednak odległości względém ſiebie zostaiącémi, iż od iednego do drugiégo doyrzeć nie można.* Tab: 5. Fig: 5

1. Szukay odległości dwóch punktów *A*,*B*, za pomocą ciągłych Tróykątow, tó ieſt takich, aby bok ieden każdégo poprzedzaiącégo Tróykąta, ſłużył za podſtawę Tróykątowi naſtępuiącému, takié tu są

Tróykąty *ADC,CDE,ECF,FEB*: tego naybardziéy przestrzegaiąc, aby wierzchołki *A*, *B*, dwoch ostatnich Tróykątów *CAD*, *FBE*, przypadały na punkta *A* i *B*, przez które liniia prosta ma przechodzić. Troykątów zaś tych większa lub mniéysza liczba, zawisła od większéy lub mniéyszéy odległości znayduiącéy się między dwoma punktami za końce linii wyznaczonémi. Stanowiska *D,C,E,F*, gdy to bydź może, tak obierane bydź powinny, aby boki Tróykątów przecinały nieiako liniią *AB*.

2 Maiąc tym sposobém wykreslona figurę *ACDEFB*, ustaw Stolik na iednym z punktow za końce linii wyznaczonych, tak, aby *np:* na Stoliku punkt *A*, zgadzał się z punktém odpowiadaiącym sobie na ziémi, tudzież aby liniie *AC*, *AD*, znaydowały się w kierunku dwoch lasek, ustawionych na ziemi, w punktach odpowiadaiących dwóm punktom *C* i *D*, na Stoliku wyznaczonym. W tém położeniu przytwierdziwszy Stolik, połóż na nim prawidło wzdłuż linii *AB*, i poglądaiąc przez celowniki tak położonégo prawidła, każ podług linii celowéy utwierdzić na gruncie dwie, trzy, lub więcéw lasek: te będą znaydować się w iedneyże linii prostey z dwoma punktami *A*, *B*, za końce linii wyznaczonemi: Potém zaś (podług przypadku 2. §. 1.) łatwo będziesz mógł wynaleźć tyle innych punktów będących w iednymże

dnymże kierunku, tak z punktami *A*, *B*, iako téż z laskami dopiéro ustawionemi, ile tego będzie wyciągała potrzeba.

§. 45. *Wyciągnąć granicę w linii prostéy między dwoma mieyscami, z których iedno od drugiégo widzieć się nie daie, dla pośrzedniégo między niemi lasu, gór, pagórków i t. d.*

1. Jeżeli oba punkta *A*, *B*, przez które ma przechodzić liniia prosta, z trzeciego iakiégo miéysca *C*, obok nich obranégo, widziane bydź mogą; w tym razie, podług przypadku 1go §. 25, wyznacz na Stoliku położenie punktów *A*, *B*, względém trzeciego mieysca *C*, i punkta wyznaczone iak tu *a*, *b*, złącz liniią *ab*. Tab: 2. Fig: 27

Potém, na iednym z punktów danych *np:* na *A*, ustawiwszy Stolik w tén sposób, aby punkt *a* na Stoliku, odpowiadał punktowi *A* na ziémi, i linia *ac*, zgadzała się z liniią *AC*, połóż prawidło wedle dwoch igieł utwierdzonych w punktach *a*, *b*, natenczas podług linii celowéy przewiedziona liniia przez las, będzie liniią prospektową od *A* do *B* prowadzącą.

2. Gdybyś miał trudność w obraniu takiégo mieysca, z którégoby dwa punkta *A*, *B*, za końce linii wyznaczone widziane bydź mogły; natenczas szukałbyś ich odległości względém dwoch iakich obranych Tab: 2. Fig: 29

punktów *E* i *C* tak, iak wyłożyło się w sposobie piérwszym przypadku 3. §. 25. tak miałbyś na Stoliku czworokąt *aecb* podobny czworokątowi na ziémi *AECB*; zatém ustawiwszy Stolik *np:* na *B*, tak aby punkt *b* na Stoliku, odpowiadał punktowi *B* na ziémi, a linia *bc* zgadzała się z liniią *BC*; gdy położysz prawidło na Stoliku wzdłuż linii *ab*, obaczysz przez celowniki każde drzewo, lub każdą inną przeszkodę, którą uprzątnąć potrzeba, aby punkt *A* od punktu *B* mógł bydź widzany.

3. Jeżelibyś zaś ani piérwszym ani drugim sposobém nie mógł wyznaczyć na Stoliku położenia i odległości danych punktów *AB*, w tym razie do wyznaczenia ich użyłbyś sposobu wyłożonégo w sposobie drugim przypadku 3*iego* §. 25, a tak maiąc na Stoliku figurę *acdeb*, podobną figurze na ziémi *ACDEB*, ustawiłbyś Stolik na iednym z punktów danych *np:* na *B* w przyzwoitym kierunku, a położywszy prawidło wzdłuż linii *ba*, widziałbyś każdą przeszkodę, którą uprzątnąć potrzeba, aby od iednégo do drugiégo z punktów danych widzieć można.

Tab: 3 *Fig:* 31

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

§. 46. *Uwagi ogólné.*

O zwiedzéniu i przéyrzeniu okolicy, któréy Mappa przedsiębierze się rysować.

Gdyby Maiętność, włość, albo klucz iaki, ktorégo Mappa przedsiębierze się rysować, w takiém zostawał położeniu, iżby wszystkié znayduiącé się w nim, a maiącé bydź umieszczoné w rysunku szczególności, iedné od drugich łatwo przeyrzané i widziané bydź mogły; naténczas wygotowanié Mappy włości takowéy, żadnych nie pociągałoby za sobą trudności, gdyż sposób §. 37. kilkakrotnie powtorzony, przedsięwzięciu uczyniłby zadosyć.

Ale gdy powiększéy części góry, lasy, krzewiny, ieziora, bagna i t. d. są na przeszkodzie wolnemu wszystkich części przéyrzeniu, a częstokroć takié zachodzą trudności, iż z wielkim mozołem od iednéy części iuż zrysowanéy, przenieść się można do innych następnych, aby ié złączyć z poprzedzaiącą; przeto przed rozpoczęciem wymiaru, naypiérwszą robotą bydź powinno, przybrawszy sobie kilkoro ludzi rozsądnych i maiętności dobrze świadomych, całą ią przéyrzéć i zwiédzić, wypytuiąc się z pilnością o granice, miasta, miaste-

czka, wſie, folwarki, ſtawy, młyny, rzeki, rzeczki, ſtrugi, bory, lasy, krzewiny, pola, ſianożeńci, paſtwiſka, i tym podobne rzeczy do miaſta, wſi lub klucza należące. Przez takowé poprzedniczé a należyté przéyrzenie i zluſtrowanié, ta wielka korzyść odnoſi ſię, iż maiąc iakiekolwiek wyobrażenié porządku rozmaitych części, wieś lub klucz iaki ſkładaiących, łatwo ciąg całkowitéy roboty ułożyć ſobie można, a tém ſamém przewidzieć wſzyſtkié przeszkody, któréby nieprzéyrzané wiele pracy i czasu kosztować mogły.

Jeżeli okolica albo klucz przedſięwzięty do wymiaru ieſt tak obszerny i rozległy, iż dla oſzczędzenia czasu i przyśpieszenia roboty, w kilku robić mappę potrzeba; należy umowić ſię między ſobą, iaką który część na ſiebie bierze, tudzież wyznaczyć mieysca dwa lub iedno, do którégoby wſzyscy swe roboty ściągaiąc, żeyśdź ſię na nich mogli. Nadto wſzyſtkié ſtrony uſilnie ſtarać ſię maią, o zgodność łańcuchów, igieł magneſowych, i iednoſtayność podziałek (*scala*), té bowiém rzeczy tak do wzaiemnégo między ſobą porozumienia ſię, iako też do dokładności roboty bardzo wielé pomagaią.

Naoſtatek przy zwiedzaniu, dowię ſię Jeometra od świadomych gruntu, którégo Mappę ma rysować, iak wielki bydź może na dłuż, czy na milę? czy większy albo mniéyszy? aby przybrał lub ſporządził podziałkę przyzwoitą: w ktoréy umiarkowaniu tę iſtotną zachować potrzeba oſtrożność, aby tém większa była, im drobniéyszé ſą części Okolicy przedſięwziętéy do rysowania.

§. 47. *Uwagi ſzczególné.*

Względém obrania fundamentalnéy podſtawy, tudzież względém utrzymania ciągłéy i nieprzérwanéy roboty.

1. Gdy przez poprzedniczé, a té pilné maiętności zwiedzenié i przepatrzenié, tak wielkość iéy całkowitą, iako też położenié ſzczególnych ſkładaiących ią części, iako tako myślą ſię obięło; naprzód na równym i od wszélkich przeszkód wolnym placu obiéra ſię i wymiérza fundamentalna podſtawa: któréy długość ma bydź proporcyonalna odległości przedmiotów naydalszych a widzialnych z końców téyże podſtawy; która oraz takie położenié mieć powinna, aby z końców iéy, ilé bydź może, iak naywięcéy przedmiotów doyrzeć dawało ſię.

2. Skoro ſię długość wymierzonéy podſtawy wyznaczy w częściach wziętych z podziałki, wzdłuż linii umyślnie do tégo zrysowanéy na Stoliku; uſtawia ſię Stolik w przyzwoitym kierunku, na iednym koń-

cu obranéy podſtawy, a utwierdziwszy igłę w tym punkcie linii na Stoliku zrysowanéy, ktory odpowiada punktowi na ziemi, gdzie Stolik ieſt uſtawiony; wedle téy igły położoném prawidłém celuie ſię naſtępnie do wſzyſtkich przedmiotów, które albo do wydania figury cokolwiek przykładaią ſię, albo napotém za widzialné głowné punkta ſłużyć mogą: ſłowém biorą ſię na cel wszyſtkie na około Stolika leżące, a z mieysca ſtanowiſka widzialne, by też nayodlegleysze przedmioty, w nadziei, że ie na ktorem z naſtępuiących ſtanowiſk przeciąć będzie można: za poſtrzeżeniem zaś każdego z oſobna przedmiotu, rysuie ſię na Stoliku, ołówkiem lub oſtrzem nóżki cyrkla, liniia nieokreślonéy długości.

Aby się w rozmaitych liniiach nie pomylić, té które napotém przydatné bydź maią, przeciągać potrzeba do saméy krawędzi Stolika. Takowé przedłużanié liniy célowych przez cały Stolik, wtédy osobliwie iest przydatné i użyteczné, kiedy na następuiącém stanowisku do tych samych liniy celowych prawidło przykładadź, i Stolik w kierunku poprzedzaiącégo stanowiska ustawiać potrzeba: co się dokładniéy nierównie na długich, niżeli na krótkich liniiach wykonywa.

Podobnież, aby wielość liniy na Stoliku wykréślonych, zamiészania iakiégo nie stała się przyczyną, trzeba każdéy linii celowéy przypisać nazwiko tego przedmiotu, do którégo ona należy.

Jeżeli znayduią się iakié przedmioty blizkie albo Stolika, albo podstawy, albo też iakowéy linii célowéy, natenczas położenié ich wyznacza się na Stoliku albo podług §. 26. albo téż przez spuszczanie

liniy prostopadłych tak, iak się o zakrętach rzecznych mówiło §. 28.

Zdarza się częstokroć iż iedna liniia celowa przechodzi razém przez kilka przedmiotów, powinnych bydź umieszczonemi na Stoliku, co w działaniach Stolikiém iest wielce korzystné, iako oszczędzaiącé pracy i zmniéyszaiącé liczbę liniy maiących się na Stoliku zrysować. Korzyść tę łatwo sobie ziednać można, roskazuiąc pomocnikowi swému podług kierunku prawidła czyli celowéy linii, zatykać laski w tych punktach, które tego potrzebować będą.

3. Po wykonaniu pomienionych oſtrożności na iednym końcu podſtawy, ieżeli żadnéy nie masz przeszkody, aby ze Stolikiem ſtanąć w śrzodku, 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 liniie celowe były na Stoliku naznaczone, reszta zaś do dalszych ſtanowiſk odkłada ſię.

4. Gdy zaś okoliczności niedopuſzczaią obrać drugiego ſtanowiſka na fundamentalnéy podſtawie; w tym razie ſtanąć potrzeba ze Stolikiem na iednym z punktów, do których ſię iuż z pierwszego ſtanowiſka celowało: Jeżeliby zaś i z tych żaden nie był zdatny do obrania go za nowe ſtanowiſko, iakoto: gdyby te punkta były budynki iakie, krzyże, figury, ſłupy, drzewa lub co podobnégo; w tym razie uſtawia ſię Stolik na któréykolwiek linii celowéy, od

pierwszego ſtanowiſka do iednego z pomienionych przedmiotów idącéy; punkt zaś ſtanowiſka wyznacza ſię na Stoliku podług §. 33. i znowu wedle niego kieruie ſię prawidło do wszyſtkich pod oko podpadaiących przedmiotow, odcinaią ſię te, które z pierwszego ſtanowiſka iuż były na cél wzięte, a reszta znaczy ſię tym czaſem na Stoliku, w nadziei że potem przeciąć ie będzie można. Przed zeyściem zaś z tego ſtanowiſka, wſzyſtkie blizko leżące przedmioty znowu wyznaczaią ſię na Stoliku podług §. 26.

5. Jakim ſposobem drugie ſtanowiſko było obrane, tak *3cié*, *4té*, *5té*, i t. d. obierać należy: albo też, ſkoro ſię iuż z pierwſzego i drugiego wyznaczyło na Stoliku położenie niektórych znacznieyſzych przedmiotów; można iakikolwiek do wolny i niewiadomy punkt za nowe ſtanowiſko obrać położenie iego 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 znayduiących ſię w niéy drobnieyszych części, okoliczności wyciągać będą.

Ponieważ niepodobna iest linijami célowemi wyznaczyć na Stoliku położenie wszystkich ścian i załomków budynku, ogrodu, i t. d. dosyć więc będzie oznaczyć przez linije celowe położenie iednéy

iakiéy pryncypalnéy ściany; inné zaś potrzeba łokciém lub laską na łokcie i całe wydzieloną pomierzyć, i do ściany przez linije celowe na Stoliku iuż wyznaczonéy, przystosować czyli przystawić pogług podziałki, pod temi samami kątami, iakie czynią na gruncie.

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

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

Koryto rzeki, strugi, potoku oznacza się albo podług §. 28. albo też z dwóch iakowych stanowisk przecinaiąc znakomitsze brzegu zakręty. Gdy na rzece znayduie się wyspa, téy położenié wyznaczyć potrzeba, z dalszych stanowisk dwa końce wyspy przecinaiąc.

Zakręty gościńców, dróg, ścieżek i t. d. wyznaczaią się albo przez przecięcia, albo też podług §. 29. gdy się znayduią położone między wąwozami, górami i t. d. Napadſzy na bory, lasy, chrusty, cierniska lub inne iakie zarośle i gęstwiny, których przéyrzéć nie można; starać się należy, albo przez przecięcia z dalszych stanowisk, tyle wyznaczyć na ich obwodzie punktów, ile do doskonałego oznaczenia całéy ich figury potrzeba, albo też zbliżywszy się do nich wyrazić ie podług §. 30. Idąli przez nie drogi? lub w nich inne iakie uwagi godne rzeczy, znayduią się, których zewnątrz widzieć nie można; do nich się więc przebrać, i oné podług §. 29 na papiér przenieść należy, iako się to iuż wyżéy namieniło.

Co się powiedziało o wyrażeniu na Mappie figury lasów, toż samo zachować potrzeba względém stawów, iezior, brodów, błot, bagnisk, ługów i innych mieysc niedostępnych i nieprzebytych.

Względém odmiany papiéru na Stoliku, gdy się piérwſzy arkusz całkowity zarobi.

Gdy się cały arkusz na Stoliku zarobi, a działanie na gruncie ieszcze niezakończone zostało; natenczas zarobiony arkusz odrzyna się, i na iego mieysce inny biały na Stoliku rozciąga się. Potém na ten nowo naciągniony papiér, przenoszą się z poprzedzaiącégo arkusza, za pomocą cyrkla, dwa albo trzy naydokładniéy wyznaczone przedmioty: ustawia się zaś Stolik albo na iednym z tych trzech przedmiotów, albo też na iakimkolwiek dowolnym choć nieznaiomym punkcie, z któregoby przedmioty owe widzieć dawały się; a wyznaczywszy na Stoliku położenie tego nowego stanowiska podług §. 33. albo §. 34. lub §. 39. postępuie się z dalszą robotą tak iak piérwéy. Gdy się tym sposobem kilka arkuszy zarobi, a te potem w iedno składać przychodzi; odrzyna się wszystek prożny papiér przyległy owym punktom, które z poprzedzaiącego arkusza na następuiący przeniesione były: potém zaś punkta te, które na obóch arkuszach widzieć się daią, położywszy iedne na drugich i szpilkami ie przytwierdziwszy, skleiaią się oba arkusze. Tym samym sposobem i z innemi arkuszami postępować potrzeba.

Względém przenoszenia Wsi.

Ponieważ wsie, pospolicie z wielu składaią się ulic, ulice z rozmaitych zakrętów, zakręty zaś dla zasłaniaiących ie 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 takié mieysce, z któregoby znaczna część pryncypalnéy ulicy przez wieś lub obok wsi idącéy widziana i przeyrzana bydź mogła. W mieyscu obraném ustawiyszy Stolik, wykieruy prawidło w tę ulicę, naprzeciw któréy Stolik iest ustawiony, i podług kierunku prawidła każ na ulicy iak można naydaléy ustawić żérdź: Potem od mieysca stanowiska aż do owéy żérdzi przeciągaiąc sznur, spuszczay 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 mieysce laski ustawionéy na drugim końcu celowéy linii: gdzie ustawiwszy Stolik w przyzwoitym kierunku, celuy prawidłem wzdłuż dalszéy ulicy, potem zaś od przyległych przedmiotów spuszczay znowu tak iak pierwéy, liniie prostopadłe do sznura rozciągnionego w kierunku téy drugiéy linii celowéy. Ten sam sposób postępowania zachowasz póty, poki figura wszystkich ulic wykreślona nie będzie.

Potrzebali ieszcze podwórza, domy, stodoły, lub inne iakie wewnętrzne gospodarskie obeyście składaiące budowle, na

planie wyrazić; ſtaray ſię z iednego iakiego ſtanowiſka, celową liniią na podwórze gospodarſkie przez wrota wypuścić, aby na niéy znowu ſtanąć, i wſzyſtkie znaczniysze przedmioty podług §. 26. na Stoliku zrysować można. Gdy ſię tym ſposobem ulice na papier przeniosą, oznaczyć także potrzeba zewnętrzny wſi obwód, przyczem pospolicie niewiele trudności zachodzić zwykło, bo ſię iuż niektóre przenieſione punkta zewsząd widzieć daią.

Względém robienia planu Miaſt.

Jeżeli miaſto, miaſteczko przedſięwzięte do rozmiaru, położeniem domów i ulic regularną prawie ſkłada figurę, tudzież ieżeli ma plac iaki publiczny iakoto *np:* rynek obszerny, z którego znacznieysze zakręty miaſta i pryncypalnieysze ulice widzieć ſię daią; w tym razie naylepiéy ieſt rozpocząć działanie swoié od przenieſienia (podług §. 26.) na papiér, tak placu rzeczonego, iako też wſzyſtkich w granicach iego zawieraiących ſię przedmiotów. Szczególniey zaś ſtarać ſię potrzeba o iak naydokładnieysze oznaczenie na Stoliku początków ulic, tak do placu przypieraiących, iako też z dalszemi częsciami miaſta kommunikacyą maiących: tak albowiem będzie ſię miało na Stoliku wyznaczone położenie wielu punktów ſtałych, a tem ſamem założy ſię fundament obierania nowych ſtanowiſk, do dalszey roboty drogę otwieraiących. Sposób ten w tenczas tylko wygodnie użyty bydź może, gdy plac o którym mowa, ieſt znacznie obszerny.

W ogólności zaś gdy idzie o rozmiar miaſta; pierwszą robotą bydź ma, obrać albo w mieście ſamem, lub za miaſtem takową podſtawę, aby z iéy końców iak naywięcéy wierzchołków wież i budynków wynioſłych, tudzież innych na wielu mieyſcach widzialnych przedmiotów dóyrzeć, 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 iego ulic, rynków, placów na których domy ſtoią, ogrodów, ſtudzien i t. d. Naprzód zas ſtaie ſię ze Stolikiem w takiem mieyscu, z któregoby do iednéy, dwóch lub więcéy gdy to bydź może, znakomitszych ulic, wolny i otwarty był prospekt - tudzież, z któregoby dwa lub trzy wyznaczone iuż na Stoliku przedmioty widziane bydź mogły, i za pomocą ich, nowe ſtanowiſko wyznacza ſię podług §. 39. Od tak wyznaczonego punktu ſtanowiſka biorą ſię na cel wſzyſtkie blizko leżące budynki, i przenoszą się na Stolik podług §. 26.

Jeżeli ulice do których z mieysca ſtanowiſka otwarty ieſt prospekt, ſą równe, proſte, i z naczną ſzerokość maiące; należy albo w pośrzodku iedney z nich, albo też, gdy tak ſię zdarzy, w pośrzodku naybliższey krzyżowey drogi czyli ulicy, kazać uſtawić żerdź, a wykierowawszy do niey prawidło, odległość iey iak naydokładniey wymierzyć, i podług podziałki na Stoliku naznaczyć. Potem dla zrysowania przyległych tey linii celowey przedmiotów, potrzeba ſię wzdłuż iey ze Stolikiem posuwać, na niey różne pośrzednie ſtanowiſka obierać, i wſzyſtkie poblizkie przedmioty podług §. 26 oznaczać, poki ſię nie dóydzie do drugiego końca teyże linii celowey. Tam gdy na mieyscu żerdzi poſtawi ſię Stolik, celuie ſię naprzód ku żerdzi na pierwszem ſtanowiſku uſtawioney, potem do wſzyſtkich pobliższych przedmiotów, i znowu ie podług §. 26 na Stoliku oznacza ſię. Lecz kiedy ulice między dwóma ſtanowiſkami ſą wązkie, krzywe i rozmaite maią zakręty; trzymać ſię należy tego, cośmy o przenoszeniu na papier wiosek powiedzieli. Podobnież gdy na planie obwody znacznieyszych budynków, iakie ſą Ratusz, Kościoły, Klasztory, pałace, kamienice, i t. d. wyrazić ſię maią, iako ſię pospolicie trafia, trzymać ſię potrzeba tego co ſię powiedziało §. 19. Można znakomitsze budowle przenoſić naprzód na osobną kartę

iako na raptularz, a z tey dopiero, podług podziałki, na całkowitą przerysować Mappę: ale w tym razie potrzeba aby z poprzedzaiących działań wyznaczone iuż było na Mappie, położenie iakowey pryncypalnéy ściany, do któreyby inne osobno przeniesione części bydź mogły przyſtawione.

Względém rysowania planty iakiégokolwiek budynku.

Co ſię tycze planu budynku, w tey mierze rozmaite gatunki planów ſą używane. Pierwſzy i nayprościeyſzy ſposób ieſt, kiedy tylko główny obwód oznacza ſię (iak Fig: 19 Tabl: 1.) Drugi, kiedy prócz obwodu, wyraża ſię ieszcze nakrycie czyli dach tak, iak zwierzchu wygląda: Trzeci gdy cały podział gmachow, ſzerokość murów, drzwi, okien, i inne ſzczególności widzieć ſię daią. 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 ſwoią ſzerokością i t. d. Szerokość magiſtralnych murów naydokładniey wymierza ſię albo przy oknach, albo lepiey ieszcze przy drzwiach walnych budynku. Jeżeli budynek ieſt regularny i przepierzenia pionowo na magiſtralne mury przypadaią, a zatem pokoie ſą proſto-

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

§. 48. *Zażycie wymienionych szczególnych prawideł, przy rozmiarze nsi N: z ograniczeniém i wszystkiémi szczególnościami w niéy znayduiącemi się.*

Tab: 6. Fig: 57

1. Na rozległych po iednéy stronie wsi rozciągaiących się polach, obrano i wymierzono znaczney długości fundamentalną podstawę *BE*: potém z różnych na teyże podstawie obieranych stanowisk *B*, *C*, *D*, *E*, starano się, naprzód podług §. 35. wyznaczyć na Stoliku położenie niektórych znayduiących się we wsi wyższych budynków, potém zaś z tychże samych stanowisk naznaczono iak naydokładniéy położenié i odległość dwóch znakomitéy długości i grubości lasek, albo raczéy słupów wkopanych pod pion w ziemię na mieyscach *G*, *H*, tym końcém, aby na stanowiskach odległéyszych od fundamentalnéy podstawy, ustawianie Stolika mogło bydź do owych zewsząd widzialnych słupów czyli lasek stosowane.

2. Założywszy takowe fundamenta dalszéy roboty, od końca *B*, fundamentalnéy podstawy, wyciągnięto dwie inné podstawy *BQ*, *BA*, rozciągające się wzdłuż ścian granicznych, które tu okrągławémi kropkami są oznaczoné. Ze zaś obiedwie pomienioné podstawy wybaczały nieco za prawdziwé granice, przeto albo wzdłuż owych podstaw rozciągano sznur, i nań od znacznieyszych zakrętów spuszczano linie prostopadłe, tak iak mówiło się §. 28. o przenoszeniu biegu rzéki, albo też położenie tychże granicznych załomków oznaczało się na Stoliku podług §. 26. przez linie celowé wypuszczané od obydwóch końców każdéy obranéy podstawy. Też samé sposoby postępowania zachowano zawsze względém innych następnie obieranych podstaw, które za prawdziwé ściany graniczne wypadały. Lubo zaś dla uniknienia zamieszania, nie mesz tu wyrażonych liniy prostopadłych; wszakże każdy łatwo ie sobie wyobrazić może, pamiętaiąc na to co się powiedziało §. 28. o wymiarze biegu rzéki.

3. Ze stanowiska *B*, udano się na *A*, od tego zaś, podług §. 28. postępuiąc prawym brzegiém rzéki, doszło się do punktu *y*, który złączywszy liniią *yE* z drugim końcém fundamentalnéy podstawy, dopełniono na Stoliku części piérwszéy zawartéy między brzegiém rzéki i fundamentalną podstawą.

4. Doszedłszy do stanowiska *E*, rozpoczęto od niego rysowanié dalszych ścian granicznych, przez obieranę podstawy *EL*, *LM*, *MN*. Potém po uczynionóm wyboczeniu na stanowiska *G*, *f*, dla oznaczenia koryta strugi, iako też figury przyległego bagna, zawarta została na Stoliku część druga *GL*.

Od *G*, powracaiąc do ścian granicznych, przez obieranę ciągłé podstawy *GO*, *OP*, *PH*, dokończyła się część trzecia *GP*, gdyż położenié linii *GH* wyznaczoné iuż było na Stoliku ze stanowisk *B*, *C*, *D*, *E*, obieranych na fundamentalnéy podstawie *BE*. Ponieważ zaś załomek *Q*, był także iuż naznaczony na Stoliku ze stanowiska *B*, przeto gdy pomieniony załomek złączono liniią z punktem *H*, dopełniła się *4ta*, a ta nayznakomitsza część *BG*.

Ne każdém stanowisku odległéyszém od fundamentalnéy podstawy, na to zawsze szczególniészą baczność miano: aby iak nayczęściéy doświadczać położenia punktów z każdégo stanowiska widzialnych, a na

Stoliku iuż wyznaczonych. Co aby wykonać, trzeba pomnieć na to co się powiedziało §. 37. *Nro* 5te. Prócz tego po zakończoney naywiększey części *BG*, przemierzono na gruncie łańcuchém dwié poprzeczné liniie znaczniéyszéy długości *BG*, *GP*: z których obiedwie, gdy kilka tylko calami różniły się od liniy odpowiadaiących podług podziałki wymierzonych, uchybienié tak małé za dostateczną robotę poczytané zostało.

Dwa dopiéro wyłożoné sposoby doświadczania na gruncie roboty, ią naydokładniéysze, i im częściéy powtarzané będą, tém większą dokładność zrobionéy Mappie obiecuią.

5. Dla wymiérzénia ostatniéy ze wszech prawie stron rzéką oblanéy części, przeprawiwszy się na drugą stronę rzéki, szukano takiégo miéysca *S*, z którégoby punkta *K*,*A*, na Stoliku iuż wyznaczoné widziané bydź mogły. Tam tedy po ustawieniu Stolika według kierunku magnesowéy igiełki, naprzód punkt stanowiska naznaczono na Stoliku podług §. 33. potém zaś z obóch końców nowéy podstawy *SR*, przecinané były podług §. 35. laski ustawioné w załomkach *m*,*m*,*m*, do łąki i rzéki należących.

Nadto ze stanowiska *R*, wzięta była na cél iedna laska na granicy w miéyscu *T*, i druga na *U*, z drugiéy strony rzéki ustawiona. Potém po wymierzonéy odległości *RT*, przeniesiono Stolik na *T*, a od *T*, na *U*, skąd wziąwszy na cél laskę ustawioną na *V*, przecięła się na Stoliku liniia *RV*, ze stanowiska *R*, do téyże laski *V*, zrysowana: a tak wyznaczyło się na Stoliku położénie punktu *V* leżącego z drugiéy strony rzéki, który mógł służyć za nowé stanowisko, gdyż liniia *UV*, dla pośrzedniéy rzéki łańcuchém miérzona bydź nie mogła.

Od tego więc punktu *V*, postępuią podług § 28. podstawami *VW*,*WX*,*XY*, *YZ*, *ZA*, dopełniono wymiaru prawégo brzegu rzéki, gdy lewy dla krzaków i haszczów był nieprzystępny, a oraz dokończono Mappy wsi przedsięwziętéy do wymiaru.

ROZDZIAŁ III.

Użycie Trygonometryi w rozmiarach i robiénie Mapp.

TRygonometrya iest część Jeometryi, która podaie sposoby wyrachowania trzech części z sześciu Tróykąta prostokréślnego, przy pomocy trzech innych wiadomych części, gdy między trzema wiadomemi iedna przynaymniéy iest bokiém tego Tróykąta.

Nie będziémy tu bawić się wykładaniém fundamentów na których się Trygonometrya zasadza, bo to nie iest roboty naszéy zamiarém, podamy tylko sposoby obrachowania Tróykątów w rozmaitych przypadkach, od których, iakoto potém da się widziéć, zawisło ułatwienie wszelkich działań przedsięwziętych na gruncie.

I.

O praktycznym obrachunku Tróykątów.

§. 49. *Prawidła ogólné rozwiązania czyli obrachowania Tróykątów Prostokątnych.*

Powiedzieliśmy wyżéy, że do obrachowania Tróykąta, trzeba mieć trzy części wiadome, z pomiędzy sześciu, które go składaią, i że między trzema wiadomemi rzeczami, przynaymniéy ieden bok znaydować się powinien.

Ponieważ kąt prosty iest kątém wiadomym, to iest zamyka 90°, przeto w Troykątach prostokątnych, dosyć iest wiedzieć dwie rzeczy oprócz kąta prostégo; lecz trzeba żeby iedna przynaymniéy z tych dwóch rzeczy była bokiém. Do tego uważyć potrzeba, że ponieważ dwa kąty ostré Tróykąta prostokątnego, razém wzięté czynią kąt ieden prosty, więc gdy ieden z nich mamy wiadomy, tém samém będziemy mieli i drugi, gdy ważność tamtégo odéymiemy od 90°.

Naostatek i naj to ieszcze pomnieć należy, iż w Tróykącie prostokątnym wziąwszy za promień przeciw prostokątną; natenczas każdé ramie kąta prostégo staie się wstawą kąta przeciwległégo sobie, ieżeli

zaś weźmiemy za promień iedno ramié kąta prostégo, w tym razie bok drugi staie się styczną kąta przeciwnégo sobie, a przeciwprostokątna sieczną tegoż kąta.

Rozwiązanié Tróykątów prostokątnych ma cztéry przypadki, to iest: z dwóch rzeczy wiadomych, są: *naprzód, albo przeciwprostokątna i ieden kąt ostry; 2re, albo przeciwprostokątna i iedno ramie kąta prostégo; 3cie, albo iedno ramié kąta prostégo i ieden z kątów ostrych; 4te, albo naostatek dwa ramiona czyniącé kąt prosty.* Wszystkié zaś te przypadki zawsze rozwiązané bydź mogą, przez dwie następuiącé proporcye.

Proporcya piérwsza służąca na tén przypadek, w ktorym prócz kąta prostégo mamy wiadomą przeciwprostokątną i ieden z kątow ostrych; albo téż wiadomą przeciwprostokątną i iedno ramié kąta prostégo; iest następuiąca: *Promień czyli wstawa cała, tak się ma do wstawy iednego z kątów ostrych, iak przeciwprostokątna do boku témuż kątowi ostrému przeciwległego.*

Podobnież maiąc wiadomą przeciwprostokątną i iedno z ramion kąta prostégo, a chcąc znaléźć ważność kąta przeciwległégo témuż ramieniowi; téy saméy użyć należy proporcyi, tylko sposobém odwrotnym, to iest: *Przeciwprostokątna ma się do wstawy całéy; iak bok czyli ramié wiadomé, ma się do wstawy kąta, położonégo naprzeciw tegoż ramienia wiadomégo.*

Proporcya druga służąca na ten przypadek, w którym prócz kąta prostégo, iest wiadome iedno ramié tegoż kąta, i kąt ostry przyległy temuż ramieniowi, albo też naprzeciw niego położony, który tamtego iest zawsze dopełnieniém do 90°, iest następuiąca: *Promień, ma się do stycznéy; iak bok czyli ramié dané, ma się do boku drugiégo czyniącégo kąt prosty*

Taż sama proporcya tylko sposobém odwrótnym służy na tén przypadek, w którym prócz kąta prostégo wiadomé są dwa ramiona tenże kąt czyniącé, to iest: *Jedno ramié wiadowé ma się do drugiégo ramiénia także wiadomégo; iak promień ma się do stycznéy kąta przeciwległego bokowi wziętému za promień.*

Dwie té proporcyé są dostateczne, do rozwiązania wszystkich przypadków tyczących się Tróykątów prostokątnych.

Tab: 7. na Fig: 69 §. 50. *Przykłady obrachowania Tróykątów prostokątnych. Bierze się ieden Tróykąt* MsF.

PRZYPADEK I. *Maiąc wiadomą w Tróykącie prostokątnym* MsF, *przeciwprostokątną* MF = 480, *i kąt* M = 38°47', *znaléźć dwa inné boki* Ms, sF, *czyniącé kąt prosty*

Ponieważ kąt *M* zamyka w sobie 38°47', zatém kąt *F*, iako dopełniaiący tamtén do 90°, zamykać będzie 51°13': to założywszy ułoż następuiącą proporcyą: *Promień czyli Wstawa cała tak się ma do Wstawy kąta* M, *albo kąta* F; *iak przeciwprostokątna* MF, *do boku* Fs, *albo* Ms.

Czyli. *Prom.* : *Wsta* : : *MF*: *Fs*.
Prom. : *Wsta.* : : *MF*: *Ms*.

Działanie przez Logarytmy.

1mo. 2,681241 = *log*: 480.
9,796836 = *log*: *wst*: 38 ,47',
2,478077 = *Fs* = 300,46',

2do. 2,681241.
9,891827 = *log*: *wst*: 51°,13'.
2,573068 = *log*: *Ms* = 374,2'.

PRZYPADEK II. *Maiąc wiadomą przeciwprostokątną* MF = 750, *i iedno kąta prostégo ramié* Ms = 645, *wyrachować* 1°. *kąt* F, 2°. *kąt* M, 3°. *bok trzeci* Fs.

Ułoż następuiącą proporcyą: *Przeciwprostokątna* MF *tak się ma do boku* Ms: *iak promień czyli wstawa cała ma się do wstawy kąta* F: czyli *MF*: *Ms*: : Prom.: Wst. *F*. Dla wynalezienia zaś boku *Fs* użyiesz proporcyi przypadku piérwszégo.

Działanie przez Logarytmy.

2,809560 = *log*: 645.
7,124939 = *dop*: *aryt*: *log*: 750.
9,934499 = *log*: *wst*: *F* = 59°, 19'.

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

9,707819 = *log*: *wst*: 30° 41'.
2,875061 = *log*: *MF*, albo 750.
2,582880 = *log*: *FS* = 382.

PRZYPADEK III. *Maiąc wiadomé iedno ramié kąta prostego, i kąt ieden ostry temuż ramieniowi przyległy, albo naprzeciw niego położony, iak* np: *ramié* Ms = 584, *kąt* M = 39°, 52', *wyrachować ramié drugie* Fs *i przeciwprostokątną* MF

Ponieważ dwa kąty ostré Troykąta prostokątnégo razem wzięté czynią ieden kąt prosty, kąt zaś *M* = 39° 52', zatém kąt *F* = 90° − 39° 52' = 50° 8', ułożysz więc następuiącą proporcyą: *Wstawa* 50° 8', *ma się do Wstawy* 39° 52'; *iak bok* Ms, *do boku* Fs. Powtóre: *Wstawa kąta* F *ma się do boku* Ms; *iak promień do przeciwprostokątnéy* MF.

Działanie przez Logarytmy.

1mo. 2,766413 = *log:* 584.
9,806860 = *log: wst:* 39° 52'.
0,114900 = *dop: aryt: log: wst:* 50° 8'.

2,688173 = *log: FS* = 487.

2do. 2,766413 = *log:* 584.
0,119000 = *dop: aryt log: wst:* 50° 8'.

2,881313 = *MF* = 760.

Wziąwszy za promień bok dany *Ms*, natenczas bok *Fs* byłby styczną kąta danégo *M*, przeto tém sam przypadek możnaby ułatwić podług następuiącéy proporcyi: *Jak się ma promień do Stycznéy* 36° 52'; *tak* Ms *do* Fs, *a przez Logarytmy;*

2,766413 = *log:* 584.
9,921760 = *log: stycz:* 39° 52'.

2,788173 = *log: sF* = *log:* 487.

PRZYPADEK IV. *W Tróykącie prostokątnym maiąc wiadomé dwa ramiona czyniącé kąt prosty, iedno* Ms = 895, *drugié* Fs = 769. *wyrachować* 1mo *kąty ostre* M i F, 2do *przeciwwrostokątną* MF.

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

przeciwległégo sobie, albo dostyczną kąta przeciwległégo bokowi wziętému za promień. Będziesz więc miał następuiącą proporcyą: *Jak się ma* 895. *czyli* Ms *do* 769 *czyli* Fs; *tak się ma promień, do stycznéy kąta* M, *albo do dostycznéy kąta* F: zaś przez Logarytmy.

2,885926 = *log:* 769.
7,048177 = *dop: aryt: log:* 895.

9,934103 = *log: stycz: M* = 40° 30' 11''.

Dla wyrachowania przeciwprostokątnéy *MF*, użyiesz proporcyi przypadku piérwszego, to iest: *Wstawa* 40° 40' 11'', *tak się ma do* Fs (769), *iak promień do* MF, a przez Logarytmy.

2,885926 = *log.* 769.
0,185954 = *dop: aryt: log: wst:* 40° 40' 11''.

3,071880 = *log: MF* lub *log:* 1180.

§. 51. *Prawidła ogólné rozwiązania Tróykątów ukośnokątnych, czyli nie maiących kąta prostégo.*

Rozwiązanie Tróykątów ukośnokątnych także do czterech następuiących ściąga się przypadków, to iest: z trzech rzeczy wiadomych, są: *albo wiadomé dwa kąty i ieden bok; albo dwa boki i ieden kąt na przeciwko iednego z wiadomych boków położony; albo wiadomé dwa boki z kątém między niemi zawartym; albo naostatek wiadomé trzy boki Tróykąta.*

Do rozwiązania piérwszégo przypadku służy następuiąca proporcya: *Wstawa ką-*

ta położonégo naprzeciw bokowi wiadomému, ma się do wstawy kąta położonégo naprzeciw bokowi, którego ważność szukamy; iak bok wiadomy do boku szukanégo. Taż sama proporcya służy i na przypadek drugi tylko sposobém odwrótnym, to iest. *Bok leżący naprzeciw kątowi wiadomému ma się do drugiégo boku wiadomégo; iak wstawa kąta wiadomégo, do wstawy kąta położonego naprzeciw drugiému bokowi wiadomemu.*

Do rozwiązania przypadku trzeciégo służy następuiąca proporcya: *Summa dwóch boków wiadomych, ma się do ich różnicy; iak styczna połowy summy dwóch kątów na przeciw tym bokom położonych, do stycznéy połowy ich różnicy.*

Maiąc z założenia wiadomy kąt ieden zawarty między dwóma bokami także wiadomémi, znaydziesz summę dwóch innych kątów niewiadomych; odiąwszy kąt wiadomy od 180°. Przeto wziąwszy połowę reszty wynikaiącéy z takowego odięcia, i szukaiąc w Tablicach, Stycznéy odpowiadaiącéy tym stopniom, mieć będziesz na proporcyą dopiéro wyrażoną, trzy wyrazy wiadomé, to iest: summę dwóch boków wiadomych, ich różnicę, i styczną połowy summy kątów niewiadomych, więc czwarty wyraz łatwo wyrachuiesz, a ten pokaże ci połowę różnicy dwóch kątów niewiadomych. Natenczas maiąc wiadomą połowę summy i połowę różnicy kątów szukanych, znaydziesz większy z nich, dodaiąc połowę summy do połowy różnicy; a mnieyszy mieć będziesz, odeymuiąc połowę różnicy od połowy summy. Któryby zaś z dwóch kątów szukanych był większy a który mnieyszy, łatwo poznać można pamiętaiąc na to; iż na przeciwko boku większego leży kąt większy, na przeciwko mniéyszego mnieyszy.

Naostatek aby rozwiązać ten przypadek, w którym z wiadomych trzech boków Troykąta, kątów iego dochodzić potrzeba; natenczas od wierzchołka Tróykąta spuściwszy prostopadłą na podstawę; następuiąca układa się proporcya: *Podstawa Tróykąta ma się do summy dwóch boków iego; iak różnica tychże boków, do różnicy odcinków podstawy, zrobionych przez prostopadłą.*

§. 52. *Przykłady obrachowania Tróykątów ukośnokątnych. Bierze się ieden Tróykąt MDK.* Tab: 7. na Fig: 68

PRZYPADEK I. *W Tróykącie* MKD, *maiąc wiadomy bok ieden* MD = 28,0 *i dwa kąty temuż bokowi przyległé, ieden* D = 38° 24', *a drugi* M = 49° 52'; *wyrachować dwa inne boki,* MK, DK.

Summę dwóch kątów wiadomych D i *M*, odeymyi od 180°, reszta pozostała 91°44' będzie ważnością kąta trzeciego *K*. Teraz dla wynaleziénia boków *MK*, *KD*, ułóż następuiącą proporcyą:

Wst: K: MD : Wst: D: KM
Wst: K: MD : : Wst: M: DK.

Czyli Wst: 91° 44′: 2850: : Wst. 38° 24′: *KM:*
Wst. 91° 44′: 2850: : Wst. 49 52′: *DK.*

Działaiąc przez Logarytmy, aby mieć wstawę kąta *D* = 91° 44′, trzeba szukać wstawy spełnienia do 180°, to iest szukać trzeba wstawy 88°16.

Działanie przez Logarytmy.

1mo. 3,454845 = *log:* 2850.
9,793195 = *log: wst:* 38° 24′.
0,000199 = *dop: aryt: log: wst:* 88°16′.

3,248239 = *log: KM* = 1771.

2do. 3,454845.
9,883404 = *log: wst:* 49°52′.
0,000199.

3,338448 = *KD* = 2180.

PRZYPADEK II. *Maiąc wiadomé dwa boki* KM, KD, *i ieden kąt* D *na przeciwko iednego z tych boków położony; znaleźć inne kąty i bok trzeci. Niech będzie kąt* D = 38°45′ *bok* KD 2640, *bok zaś* KM *przeciwległy kątowi danemu niech ma* 2486.

Chcąc naprzód wyrachować kąt *M*, ułóż następuiącą proporcyą: *KM: wst:* 38°45′: : *KD: wst: M*: działaiąc przez Logarytmy mieć będziesz:

3,421604 = *log:* 2640. lub *log: DK.*
9,796521 = *log: wst:* 38 45′.
6,604499 = *dop: art: log:* 2486. lub *KM.*

Summa 9,822624.

Która iest Logarytmém Wst: *M*, lecz ponieważ ta sama wstawa zarówno należy do kąta ostrégo, i rozstwartégo spełniaiącego tamten do 180; a w warunkach zadania nic nam nie pokazuie, ieżeli kąt *M* iest ostry albo rostwarty: przeto za wartość kąta *M*, możnaby wziąść w tablicy 41°, 39′, 33″, które odpowiadaią wynalezionému Logarytmowi, niemniey iak spełnieniu iego 138°, 20′, 27″. Lecz daymy iż nam iest skąd inąd wiadomo, że kąt *M*, iest ostry, natenczas trzeba wziąść 41°, 49′, 33″, trzeci zatém kąt *K* miałby 99°, 35′, 27″, czego doydziesz odciągaiąc summę kątów *M* i *D* od 180°.

Teraz dla wyrachowania boku *MD* użyiesz proporcyi przypadku piérwszego, *wst:* 38° 45′: *KM*: : *wst:* 99° 35′ 27″. *MD*; więc przez Logarytmy:

3,395501 = *log: KM.*
7,993887 = *log: wst:* 99° 35′ 27″.
0,203479 = *dop: aryt: wst:* 38° 45′.

1,592867 = *log:* 3416 = *DM.*

PRZYPADEK III. *Maiąc wiadomé dwa boki* MD, DK, *z kątem* D *między niemi zawartym; znaleźć dwa inné kąty i bok trzeci.*

Daymy że kąt *D* = 48°, bok *DM* = 142, bok *DK* = 120. Naprzód kąt wiadomy 48° odeymiy od 180°, reszta pozostała 132° będzie summą dwóch kątów *M* i *K*, zatém połowa ich będzie 66°. Teraz ułóż następuiącą proporcyą: *Summa dwóch boków wiadomych to iest: 262, ma się do różnicy tychże boków która iest 22; iak styczna 66°, to iest styczna połowy summy kątów* M i K, *do stycznéy połowy różnicy tychże kątów*; albo

262 : 22 : : *stycz.* 66°: *stycz:* $\frac{K - M}{2}$.

Działanié przez Logarytmy,

10,3514169 = *log: stycz:* 66°.
1,3424227 = *log:* 22.
7,5816986 = *dop: aryt: log:* 262.

Summa 9,2755383.

A ta iest Logarytmém stycznéy, połowy różnicy, którému w tablicach odpowiada 10° 42'. Tę połowę różnicy gdy dodasz do połowy summy, to iest 66° + 10° 41' będziesz miał ważność kąta większego *K* = 76°41': gdy zaś od téyże połowy summy 66° odeymiesz tęż połowę rożnicy 10°42', reszta pozostała 55° 19' okaże ważność kąta drugiego *M*.

Maiąc tym sposobém wiadomé trzy kąty i dwa boki Tróykąta, dóydziesz boku *MK* podług następuiącéy proporcyi.

Wst. M: Wst: D:: DK: MK.

Dokonawszy roboty znaydziesz wartość boku *MK* = 108.

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

Naprzód od wierzchołka Tróykąta spuść prostopadłą *CD* na podstawę *AB*, która tym sposobém podzieli się na dwa odcinki *AD*, *BD*; potém ułoż następuiącą proporcyą: *Podstawa* AB *ma się do summy dwóch boków wiadomych* AC, BC; *iak różnica tychże boków, ma się do różnicy odcinków* AD, DB, *zrobionych przez prostopadłą* CD. Czyli 84: 228:: 12 : *DB* — *DA*. Dokonawszy proporcyi wypadnie różnica odcinków, to iest *DB* — *DA* $39\frac{20}{21}$. Ponieważ zaś summa odcinków czyli bok *AB* iest 84, przeto do połowy téy summy, to iest do 42, przydawszy połowę różnicy; będziesz miał odcinek większy *DB* = $61\frac{41}{42}$, gdy zaś od połowy summy odeymiesz połowę różnicy, będziesz miał odcinek mniéyszy *AD* = $22\frac{1}{42}$.

W tén sposób doszedłszy odcinków, masz w obydwóch Tróykątach prostokątnych *ADC*, *BDC* wiadomą przeciwprostokątną i iedno ramié kąta prostégo: łatwo zatém podług przypadku drugiego §. 50. wyrachuiesz ważność kątów ostrych *A*, *B*, a tém samém mieć będziesz wiadomy i kąt trzeci *C*, bo tén iest spełnieniém tamtych do 180°.

II.

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

1. Do wymiaru na gruncie kątów potrzebnych do działań Trygonometrycznych, używa się narzędzia zwanego Kątomiar *Astrolabium*, *Graphometrum*, *Goniometricum*, który właściwie nic innego iest, tylko łuk z mosiądzu podzielony na stopnie, półstopnie, a czasem ćwierci stopnia, i iuż całe koło, iuż półkoła, iuż ćwierć koła zaymuie: promień także iego iuż większy iuż mnieyszy bydź może, podług mnieyszéy lub większéy dokładności któréy kto wyciąga. Do zwyczaynych atoli pomiarów ćwierć kole, czyli iak zowią Cwierciokrąg (Quadrans), maiący promień na stopę długi iest naywygodniéyszy, iako niezbyt wielki, a dosyć wyraźny podział mieć mogący. Nie bawiémy się nad obszerném opisaniém pomienionych narzędzi i sztuk do nichże należących, bo samo wyrzenie na nie, dopiéroż używanié skuteczniéy ie poznać da, niż opis choćby nayrościągléyszy: o tém tylko przestrzedz należy, iż kątomiérze naywygodniéysze są te, które zamiast prostych celowników są opatrzoné dwoma perspektywami. Perspektywa należąca do promienia zerowego, iest temuż promieniowi równoległa, druga zaś przytwierdzona na prawidle ruchomém wraz z niem obracać się może, i kilku stopniami wzwyż lub nadół pochylać, aby przy poziomém ustawiéniu narzędzia, można było podnieść ią lub zniżyć, dla postrzeżenia podaie-

sionych lub też zniżonych przedmiotów, co w działaniach na gruncie iest wielce wygodne, gdyż wiele na tém zawisło, aby Kątomierz był zawsze ustawiony poziemnie, a długa i nudna robota, chcieć przywieśdz do iednéy płaszczyzny kąty, na różnych płaszczyznach uważané.

2. Maiąc tém narzędziém wyznaczyć kąt między dwóma iakowémi przedmiotami zawarty; tak trzeba ustawić narzędzie, aby prawidło nieruchomé na ręce prawéy, a ruchomé na lewéy zostawało, śrzodek zaś narzędzia wierzchołkowi kąta maiącégo się wymierzać pionowo odpowiadał, co łatwo otrzymuie się za pomocą pionu czyli iak zowią wagi w pośrzodku nóg narzędzia zawieszoney. Wykierowawszy nieruchomé prawidło ku iednému iakiému przedmiotowi, ruchomém póty obracać potrzeba, aż celowniki iego na drugi przedmiot przypadną: natenczas łuk kątomiaru, między tak wykierowanémi 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 bydź użyty: a chociażby nawet w saméy istocie dokładnie był zrobiony, może iednak z czasem iakowa w nim zayśdź odmiana, która do przynależytego kątów pomiaru będzie na przeszkodzie. Potrzeba więc koniecznie wprzód dowiedzić się o błędach, z przyczyny niedokładności kątomiaru wyniknąc mogących, to iest: potrzeba doświadczyć regularności, lub też niedokładności podziałów znayduiących się na kątomiarze. Sprawdzenie to wykonuie w sposób następuiący.

Tab: 6. Fig: 58 1. Na obszernym, równym i od wszelkich przeszkód wolnym placu wytkniy, a potém iak naydokładniéy odmierz liniią prostą CA, tak długą iak tylko obszerność placu pozwoli, i od iednégo tey linii końca *np:* A wyciągniy liniią prostopadłą AB, także znakomitey długości. 2. Podług przypadku 3. §. 50. dóydź przez rachunek wielkości boków $A1$, $A3$, $A2$, $A3$ przeciwległych kątom $AC1$, $AC2$, $AC3$, $AC4$, z którychby pierwszy był *np:* o stopniach 5, drugi o 10, trzeci o 15 i t. d. długość zaś każdego boku

boku wyrachowanego odmierzysz na linii prostey AB, to iest; 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 mieyscach laskami. 3. Po wykonawszy ustaw Kątomiar poziomo nad punktem C w ten sposób, aby śrzodek iego iak naydokładniey odpowiadał temuż punktowi C, potem wykierowawszy nieruchome prawidło ku lasce ustawioney na A, i w tem położeniu przytwierdziwszy Kątomiar śrzubą na którey się obraca; naprowadź prawidło ruchome na taką liczbę stopniów kątomiaru, iaką dałeś był ważność pierwszemu kątowi $AC1$, iak tu naprowadziłbyś go na stopni 5, potem zaś naprowadzałbyś następnie też ruchome prawidło na 10°, 15°, i t. d. za każdém zaś naprowadzeniém prawidła poglądaiąc przez celowniki iego, ieżeli w pierwszym razie promień oczny przypadnie na laskę ustawioną na 1, w drugim na 2, w trzecim na 3, i t. d. będzie to dowodém dobrégo podziału: inaczéy zapisałbyś w umyślnie przygotowanéy na to Tablicy, tę liczbę minut lub stopni, którémiby podziały Kątomiaru niedorównywały lub przewyższały ważność kątów uformowanych na ziemi: i podług tak ułożonéy tablicy sprawdzałbyś kąty przy iakimkolwiek pomiarze wyznaczoné.

Ponieważ zaś liniie celowé $C1$, $C2$, i t. d. przy powiększaiących się kątach coraz bardziéy oddalaią się od A, a tém samém liniia AC do zbyt wielkiéy przyyśdź musiałaby długości, dosyć więc będzie zrobić ią tak długą, aby się na niéy mógł odmierzyć bok odpowiadaiący stopniom 30, a wyprobowawszy wszystkich kątów mnieyszych od 30°, potrzeba Kątomiar tak nakręcić, aby celowniki prawidła ruchomégo, naprowadzonego na podział 30° przypadły na żérdź ustawioną na A, w którém położeniu utwierdziwszy Kątomiar, potrzeba tym samym co pierwéy sposobém doświadczać kątów zawartych między podziałém 30° i 60°: potém zaś podział 60° ustawiwszy w kierunku CA, doświadczać kątów zawartych

między 60° i 90° i tak daléy postępować póki się do ostatniego podziału nie przyydzie.

III.

Wymiar odległości, wyciąganie liniy prostopadłych, równoległych, tudzież sposobów wynaydowania różnych punktów kierunku, gdy się znayduią takie przeszkody, że od iednego punktu do drugiégo widzieć nie można.

Tab: 4. Fig: 36 §. 54 *Zmierzyć odległość dwóch mieysc* a, C, *z których iedno tylko*, a, *iest odstępné.*

Przestroga. Ponieważ większa część tych Figur, na których wykładała się robota Stolikiém, 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 położoné.

1. Odmierzywszy na ziémi podstawę *ab* z ostrożnościami wyłożonemi w §. 35, ustaw Kątomierz na iednym końcu obranéy podstawy *np.* w punkcie *a*, i podług §. 53, wyznacz kąt zawarty między punktém niedostępnym *C*, i między żérdzią ustawioną na *b* drugim końcu obranéy podstawy, toiest: wymierz kąt *Cab*. 2. Przenieś się

z Kątomierzem na *b* drugi koniec obranéy podstawy, i tak iak piérwéy wyznacz wielkość drugiégo kąta *Cba*, zawartégo między tymże niedostępnym punktém *C*, i żérdzią na punkcie *a* ustawianą. 3. To zrobiwszy, w Troykącie *bac*, masz wiadomy bok *ab* i dwa kąty *a* i *c*, temuż bokowi przyległé: zatém wyrachuiesz długość boku *np: aC* sposobém przypadku 1. §. 52. podług następuiącéy proporcyi:

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

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

4. Chcąc obrachowaną odległość na papierze oznaczyć, naprzod wyciągniesz liniią *ab*, zamykaiącą w sobie tyle części wziętych z podziałki, ile wymierzona podstawa zawierała miar: potem weźmiesz na podziałce tyle części ile ci wypadło miar z rachunku na liniią *ab*, i z punktu *a* iako ze srzodka narysuiesz łuk. Wezmiesz podobnież na podziałce tyle części ileś znalazł miar w drugiéy odległości *bc*, i z punktu *b* promieniem równym téy liczbie części, narysuiesz drugi łuk, ktoryby się przeciął z łukiém pierwszym narysowanym

z punktu *a*. Punkt, przecięcia się nakreślonych łuków, oznaczy na papiérze położenie przedmiotu żądanégo.

Tak w tém poprzedzaiącém zadaniu, iako téż w innych następuiących iému podobnych, użycie Trygonometrycznego rachunku nie iest nieuchronne, osobliwie gdy przedmioty, ktòrych odległość mieć chcemy wiadomą, nie są położoné w znacznéy odległości iedné od drugich. W tym albowiém razie wymierzywszy podstawę, i z iéy końców uważywszy potrzebné kąty, zamiast obrachowania Tròykątów, robić się zwykły na papiérze Tróykąty podobné, przy pomocy samych tylko uważonych kątów, i boku iednégo wymierzonégo. I tak *np:* w zadaniu poprzedzaiącém, po wymierzonéy podstawie *ab*, i po uważonych kątach *Cab*, *Cba*, wyciągniesz na papiérze liniią *ab*, daiąc iéy z podziałki tylé części równych, ile obrana na ziemi podstawa zamyka miar: potém na końcach zrysowanéy podstawy, porobiwszy kąty *Cab*, *Cba*, ròwne kątom wymiérzonym na ziémi; zrobi się na papiérze Tróykąt *aCb*, podobny Tròykątowi na ziémi, zawartému między obraną podstawą i dwòma liniiami, ktòréby od iéy końców wyprowadzoné zeszły się w punkcie niedostępnym *C*, ktòrégo odległość chcesz wiedzieć. Boki *aC*, *bC* tego Tròykąta gdy wymierzysz na podziałce, będziesz miał wiadomą odległość punktu niedostępnégo *C*, od obydwòch końców obranéy podstawy *ab*.

Tén sposób, nie iest tak doskonały iak poprzedzaiący, z przyczyny: że przenośnik, albo w powszechności powiedziawszy, że narzędzie ktòrégo używamy do robienia na papierze kątów równych kątom uważonym na polu, nie może mieć tylko dość mały promien, a zatém w robieniu takowych kątów, nie można użyć téy dokładności, co w domierzaniu na podziałce wartości, ktòra z rachunku wypadła na boki tych Tròykątów.

§. 55. *Z punktu danego* m *albo* n *wiadoméy linii* ab, *wyprowadzić na gruncie liniią prostopadłą długości żądanéy.* Tab: 5. Fig: 51

1. Jeżeli na danym punkcie *m* ustawioné bydź może narzędzié, naténczas przemierzywszy odległość *am*; Tróykąt *amc*, uważay iako prostokątny, ktòrégo maiąc wiadomé w liczbach dwa boki *am*, *mc*, łatwo doydziesz przez rachunek ważności kąta *cam* podług §. 50 przypadku 4. Po uczynionym rachunku, ustawiwszy narzędzie na *a*, wykieruy nieruchomé prawidło ku punktowi *b*, drugie zaś ruchome naprowadziwszy na taką liczbę stopni, iaką w sobie zawiera wyrachowany kąt *cam*, każ podług kierunku ocznego promiénia przechodzącégo przez celowniki ruchomégo prawidła, ustawić dwie żérdzie w iakichkolwiek dwóch punktach *d*, *e*. Potem przenieś się z narzędziém na punkt *m*, i w tym punkcie zrób kąt prosty *amf*, każąc tak iak piérwéy podług ocznégo promiénia *mf*, ustawić na gruncie dwie inné laski *g*, *f*. Naostatek każ iednemu pomocnikowi stanąć wprost lasek *d*, *e*, a drugiemu wprost lasek *g*, *f*, sam zaś wziąwszy inną żérdź, uday się na mieyscé między owemi cztéréma laskami pośrzednie: tam oba pomocnicy poty tobą kierować powinni, póki cię nie naprowadzą na takié mieysce *c*, aby ustawiona w niém żérdź twoia, tak z żérdzia-

mi *d*, *e*, iako *g*, *f*, w iednymże zostawała kierunku. Natenczas od *c* do *m* wyprowadzona liniia, będzie prostopadłą żądaną do linii wiadoméy *ab*, i tyle długości zamykać w sobie będzie, ile iéy dadź chciano.

Dla wynaleziénia punktu *c*, możnaby kazać przeciągnąć ieden sznur od żérdzi *d*, ku *e*, drugi zaś od *g* ku *f*. a gdzieby się tak przeciągnięte sznury przecięły; tén punkt byłby punktém szukanym.

Możnaby ieszcze liniią prostopadłą wyznaczyć na gruncie bez rachunku, sposobém następuiącym. Ustawiwszy narzędzie na danym punkcie *m*, tak aby środek iego zgadzał się z punktém *m*, a prawidło nieruchomé z liniią *ab*, naprowadź ruchomé prawidło na 90°, i podług oczném promienia *mf*, każ ustawić na gruncie kilka lub kilkanaście lasek: potém na linii żérdziami wyznaczonéy odmierz tyle miar, ile powinna mieć długości liniia prostopadła, a tak punkt *c* gdzie się zastanowisz, będzie końcém prostopadłéy wychodzącéy od punktu danégo *m*.

2. Jeżelibyś na tym punkcie od którégo ma wychodzić liniia prostopadła, nie mógł postawić narzędzia, iak tu *np:* na punkcie *n*, naténczas przemierzywszy odległości *an*, *bn*, wystaw sobie w myśli dwa prostokątné Troykąty *ano*, *bno*, których prostopadła *no* iest bokiém spolnym. Teraz ponieważ masz wiadome w liczbach boki *an*, *bn*, z wymiaru, a prostopadłéy długość z założenia, przeto podług §. 50 przypadku 4, łatwo wyrachuiesz kąty *oan*, *obn*.

Po uczynionym obrachunku, w punkcie *b* zrob kąt równy kątowi wyrachowanému *obn*, drugi zaś w punkcie *a* równy drugiemu kątowi wyrachowanému *oan*, roskazuiąc tak iak piérwéy, na liniiach celowych *ao*, *bo*, ustawić po dwie żérdzie: z resztą postąpisz sobie tak iak się dopiéro powiedziało.

Gdyby punkt od którégo ma wychodzić liniia prostopadła, był dany nad liniią, iak tu *np:* punkt *r*, w tym razie abyś wynalazł na linii *ab* punkt *s*, na który ma przypaśdź prostopadła, naprzód na punktach *a*, *b*, wymierz kąty *rab*, *rba*, i wyrachuy długość boków *ra*, *rb*, podług §. 52 przypadku 1. Potém zmyśliwszy sobie liniią prostopadłą *sr*, mieć będziesz Tróykąt prostokątny *rsb*, w którym maiąc wiadomą przeciwprostokątną *rb*, i kąt *rbs*, wyrachuiesz bok *bs*, podług przypadku 1. §. 50.

§. 56. *Do linii* AB *danéy na gruncie wyciągnąć liniią* CD *równoległą.* *Tab. 5. Fig. 52*

1. Jeżeli odległość *CE* linii równoodległéy iest w liczbach dana, ale ieszcze nie iest wiadomo gdzie punkt *C* na gruncie przypadnie; *naprzód* na linii *AB*, wziąwszy iakąkolwiek część *AE*, uważay Tróykąt *AEC* iako prostokątny, w którym maiąc wiadomé boki *AE*, *EC*, z kątém pro-

ſtym między niemi zawartym, łatwo podług przypadku 4. §. 50. wyrachuiesz kąt *CAE*. *Powtóre* ſtanąwszy z narzędziem na punkcie *A*, zrób kąt równy kątowi wyrachowanému *CAE*, rozkazuiąc w kierunku promienia *AH*, uſtawić dwie żérdzie w punktach *G H*. Podobnież uſtawiwszy narzędzie na *E*, zrób kąt proſty *AEJ*, podług kierunku promienia *EJ* roſkazuiąc zatykać tak iak pierwéy dwie żérdzie w punktach *L*, *J*. *Potrzecie* każ przeciągnąć ſznur ieden od *G* do *H*, a drugi od *L* do *J*, naténczas punkt *C*, przecięcia ſię dwóch ſznurów, będzie punktém przez ktory ma przechodzić liniia równoległa, ponieważ ma żądaną odległość *CE*. Naoſtatek przeniosłszy ſię na drugi koniec linii *AB*, naprzód wyznacz na niéy część *BF* równą *AE*, potém w punkcie *F* zrób kąt równy kątowi *E*, tudzież drugi kąt *B* równy kątowi *A*, przecięcie ſię ramion *FD*, *BD*, oznaczy położenie drugiégo punktu *D*, przez który ma przechodzić liniia równoległa *CD*.

2. Jeżeliby zaś punkt *C*, przez który ma przechodzić liniia równoległa był wyznaczony na gruncie, ale odległość iego od linii *AB*, to ieſt odległość *CE* nie była w liczbach wiadoma; naténczas na linii *AB* odmierz iakąkolwiek część *AM*, potém wymierzywszy kąty *CAM*, *CMA*, wyrachuy boki *AC*, *MC*, podług przypadku 1.

§. 52 iako też ważność proſtopadłéy *CE*, i odcinku *AE*, podług przypadku 1. §. 50: tak mieć będziesz wiadomé w liczbach trzy boki Tróykąta proſtokątnégo *AEC*. Teraz tym ſamym co wyżéy ſposobém zrób Tróykąt *BFD*, równy Tróykątowi *AEC*, a tak iak pierwéy mieć będziesz dwa punkta *C*,*D*, przez które poprowadzona liniia będzie równoległą do linii *AB*.

§. 57. *Wyznaczyć odległość dwóch przedmiotów tak względém ſiebie, iako też względém końców* a, b, *wiadoméy linii* ab; *gdy z pomiędzy tych cztérech punktów dwa którékolwiek wzięté bydź mogą za dwa punkta ſtanowiſk.* Tab: 4. Fig: 39 40, 41. 43.

Zadanie to, tak iak w działaniach Stolikiém, na ſześć przypadków rozdzieloné bydź może.

PRZYPADEK I. Gdy na punktach *a*, *b*, wiadoméy linii *ab*, kąty uważané bydź mogą. Tab: 4. Fig: 39.

Na ſtanowiſku *a* naznacz kąty *CaD*, *Dab*. Podobnież na ſtanowiſku *b* uważ kąty *DbC*, *Cba*. To uczyniwszy: 1. w Tróykącie *abD*, masz wiadomy bok *ab*, i dwa kąty *Dab*, *Dba* témuż bokowi przyległé, możesz więc wyrachować dwa inné boki *aD*, *bD* podług przypadku 1. §. 52. Na tymże ſamym fundamencie możesz w Tróykącie *Cab*, wyrachować dwa boki *aC*,*bC*.

2. Teraz w Tróykącie *CaD*, maiąc wiadomé dwa boki *aC*, *aD* dopiero wyrachowané, maiąc 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 iakowéy przeszkody nie mogą bydź miérzoné kąty na *B*, iednym końcu wiadoméy linii *aB*, można ie atoli uważać na *a*, drugim końcu téyże linii *aB*, iako też na iednym z tych punktów, których odległości szukamy, iak tu *np:* na punkcie *c*.

Na stanowiskach *a*, *c*, wymierzywszy kąty *BaD*, *Dac*, *DcB*, i *Bca*; 1, w Tróykącie *Bac* maiąc wiadomy bok *aB* i kąty *a* i *c*; obrachuiesz dwa inné boki *ac*, *Bc*, podług przypadku 1. §. 52.

Tymże samym sposobém w Tróykącie *Dac*, w którym bok *ac* wiadomy iest z poprzedniczego rachunku, dadzą się wynaleźć boki *aD*, *cD*. 2. Teraz ponieważ w Tróykącie *BaD*, masz wiadomé boki *aB* i *aD*, z kątém *BaD* między temi bokami zawartym; zatém łatwo znaydziesz bok *BD* podług przypadku 3. §. 52.

Tab: 4. Fig: 41 PRZYPADEK III. Gdy wiadomy bok *ab* leży między dwóma niewiadomémi punktami *C*, *D*, kąty zaś uważané bydź mogą na punktach *a* i *b* wiadoméy linii *ab*. Tak iak w przypadku piérwszym wymierzywszy kąty na stanowiskach *a* i *b*; 1. W Tróykącie *abC* miec będziesz wiadomé kąty *Cab*, *Cba* z bokiém *ab* przy tychże kątach leżącym: możesz zatém wyrachować boki *aC*, *bC*, podług przypadku 1. §. 52. Na tymże samym fundamencie, w Tróykącie *abD* znaydziesz *aD*, *bD*. 2. Z tych poprzedzaiących rachunków maiąc w Tróykącie *aDC*, wiadomé boki *aC*, *aD*, z kątem *CaD* między temi bokami zawartym, łatwo podług przypadku 3. §. 52. wyrachuiesz wielkość boku trzeciego *CD*.

PRZYPADEK IV. Gdy tak iak w przypadku trzecim położénie wiadoméy linii *aB*, przypada między punktami niewiadomemi *c* i *D*, kąty zaś na stanowiskach *a*, *c*, uważane bydź muszą. 1. Ponieważ w Troykącie *aBc* masz wiadomé kąty *Bac*, *Bca*, z bokiém *aB*; przeto wyrachuiesz boki *ac*, *Bc* podług przypadku 1. §. 52. 2. Podobnież w Tróykącie *acD* ponieważ masz bok *ac*, tudzież kąty *Dac* i *Dca* wiadomé, możesz więc wyrachować boki *cD*, *aD*, podług przypadku 1. §. 52. 3. Naostatek w Troykącie *BaD* maiąc wiadome boki *aB*, *aD*, z kątem *aDB*, między rzeczonémi bokami zawartym, łatwo wyrachuiesz bok *BD* podług przypadku 3. §. 52. Tab: 4. Fig: 43

PRZYPADEK V. Gdy wiadoma linia *AB* iest wcale nieprzystępna, kąty zaś na dwoch niewiadomych punktach *c*, *d*, uważané bydź mogą. Tab 4. Fig: 44

Ponieważ podług założenia na końcach wiadomey linii *AB*, żaden kąt uważany,

a zatém ani długość innych liniy bezśrzednie obrachowana bydź nie może; przeto na stanowisku *c*, wyznaczywszy kąty *AcB*, *Bcd*. zaś na stanowisku *d* kąty *BdA*, *Adc*, day tym czasém iakąkolwiek ważność linii *cd*, *np*: 100, 200, 1000 i t. d. miar, dopiéro podług téy domyślnéy ważności, iako też podług wyznaczonych kątów na stanowiskach *c*, *d*, wyrachuy sposobém przypadku pierwszégo, §. 57. długość liniy *cA*, *cB*, *dA*, *dB*, tudzież długość linii *AB*.

Gdyby przypadkiém ważność ostatniéy linii *AB* znaleziona przez poprzedzaiący rachunek, wyrównywała prawdziwéy iéy ważności, którą iuż mamy wiadomą; byłoby to dowodém, żeśmy natrafili na prawdziwą ważność linii *cd*, a zatém i długości innych liniy znalezioné przez tenże rachunek, byłyby prawdziwé.

Jeżeliby zaś, co pospolicie zdarza się, znaleziona ważność linii *AB* nie wyrównywała ważności swéy wiadoméy, wszelako Tróykąty dopiéro obrachowané, będąc równokątne z Tróykątami których szukamy; tém samém boki piérwszych będą proporcyonalné z bokami tych drugich. Na tym więc fundamencie dla znalezienia prawdziwéy ważności tychże boków, ułóż następuiącą proporcyą. *Jak się ma fałszywa długość linii AB znaleziona przez poprzedzaiący dopiéro rachunek, do ważności iéy prawdziwéy; tak się ma fałszywa ważność każdéy innéy linii cA, cB, dA, dB, cd, do ważności swéy prawdziwéy.*

Częstokroć przypadek tén zdarzy się do wykonania wcale pod innym kształtém, lubo wykonanie, i ułatwienie iego od tychże samych zawisło prawideł. Daymy *np*: iż robiąc Mappę obszerney iakiéy sztuki ziemi, potrzeba na téyże karcie umieścić położenie przedmiotów *F*, *G*, *H*, *J*, których wygodnie widzieć nie można, tylko z dwóch punktów *A* i *B*, ale tak położonych iż odległości *AB*, oddzielaiącéy te dwa punkta, rzeczywiście mierzyć nie można, a to albo dla zbytniéy nierówności ziemi, albo dla błot, trzęsawisk, wód między temiż dwoma punktami znayduiących się. Każ naprzód zatknąć dwie żerdzie w takich mieyscach *D*, *E*, ażeby one z punktów *A*, *B*, widziané bydź mogły, tudzież abyś odległość między temiż laskami zawartą, to iest odległość *DE*, mógł sznurém przemierzyć. To zrobiwszy, na stanowiskach *A* i *B* wyznacz kąty *DAE*, *EAB*, *EBD*, *DBA*, tak właśnie iak gdybyś chciał wyznaczyć odległość *DE* względém końców obranéy podstawy *AB*. Naostatek wymierz odległość *ED*, i uday się do reguły fałszywego założenia. Daymy *np*: iż odległość *DE*, po rzeczywistym rozmiarze pokazała się bydź 1400 miar, i że za pomocą téy wiadoméy odległości *DE*, tudzież kątów uważanych na stanowiskach *A*, *B*, chcemy dóyśdź przez rachunek odległości *AB*. Naprzód tak iak w przypadku poprzedzaiącym day iakąkolwiek ważność szukanéy linii *AB*, potém podług téy założonéy ważności, dochodź przez rachunek ważności linii *DE*, sposobem przypadku pierwszego §. 57. Jeżeli znaleziona przez rachunek ważność linii *DE*, będzie większa lub mnieysza od prawdziwéy ważności téyże linii *DE*; natenczas abyś przez tę fałszywą ważność doszedł prawdziwéy długości linii *AB*, uczyń tę samą co wyżey proporcyą, to iest: Jak się ma ważność linii *DE* znaleziona przez rachunek, do ważności iey prawdziwéy; tak się ma domyślna

Tab: 5. Fig: 5.

ważność linii *AB*, do prawdziwéy ważności teyże linii *AB*.

Tym sposobém doszedłszy prawdziwéy długości linii *AB*, wymierz kąty zawarte między tąż liniią *AB*, i promieniami ocznemi *AF*, *AG*, *AH*, *AJ*, *BF*, *BG*, *BH*, *BJ*. Tak w każdym z Tróykątów *AFB*, *AGB* i t. d. maiąc wiadomą podstawę *AB*, i dwa kąty teyże podstawie przyległe; łatwo podług przypadku 1. §. 52, wyrachuiesz inne boki tychże Tróykątów: a tem samem przedmioty *F*, *G*, *H*, *J*, będą mogły mieć oznaczone położenie swoie na Mappie, tak właśnie iakby się mierzyła podstawa *AB*.

W tym przypadku rozumieć się ma, że z punktów *D* i *E*, nie można widzieć punktów *F*, *G*, *H*, *J*, maiących się na Mappie umieścić, iakoto *np*: gdyby te ostatnie były położone w dolinie względém pierwszych: inaczéy próżnoby się tak długa przedsiębrała robota.

§. 58 *Do nieprzystępnéy linii* AB, *wyciągnąć na gruncie liniią równoległą* DF *albo* JG: *tudzież na téyże linii* AB *wyznaczyć punkt* X, *któryby od punktu* B, *miał odległość żądaną.*

Tab: 5. Fig: 53

Co do pierwszégo. 1, Jeżeli iest na gruncie wyznaczony punkt, przez który, ma przechodzić liniia równoległa, iak tu *np*: punkt *D*; naprzód obierz podstawę *CD* kończącą się z iednéy strony na tym punkcie, przez który ma przechodzić liniia równoległa, i z końców obranéy podstawy wyznacz kąty *ACB*, *BCD*, *BDA*, *ADC*.

2. Sposobem wyłożonym w przypadku piérwszym §. 57, wyrachowawszy ważność kąta *DAB*, zrob w punkcie *D* kąt *ADF* = *BAD*, natenczas liniia *DF*, będzie równoległa do linii *AB*.

3. Jeżeliby punkt *D*, przez który ma przechodzić liniia równoległa, nie był wyznaczony na gruncie, ale tylko odległość iego od linii *AB*, w liczbach dana była, iakoto *np*: gdyby równoległa maiąca się na gruncie wyznaczyć, miała odległości 200 miar od linii *AB*, w tym razie podług przypadku 1. §. 50. szukały prostopadłéy wysokości *ED* Tróykąta *ABD*. Potém na punkcie *D* zrob kąt prosty *FDE*, i ieżeli znaleziona przez rachunek długość prostopadłéy *DE*, iest mnieysza 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 liniią *GJ* równoległą do *AB*.

Co do drugiego. Abyś wyznalazł punkt *X*, któryby od *B* miał żądaną odległość; zważ, iż w Tróykącie *DBX* masz wiadomy bok *BX* z założenia bok zaś *BD* z kątém *DBX* iest wiadomy z poprzedzaiącego rachunku, zatém łatwo wyrachuiesz kąt *BDX* podług przypadku 3. §. 52. Teraz gdy w punkcie *D* zrobisz kąt *BDX*, równy kątowi dopiéro wyrachowanemu; promień

oczny *DX* przypadnie na żądany punkt *X* linii *AB*

Tab. 5. Fig. 54 §. 59. *Z punktu C wyznaczonégo na linii nieprzystępnéy AB spuścić prostopadłą CX długości żądanéy.*

1. Obrawszy i wymierzywszy podstawę *DF*, naprzód z obydwóch iéy końców wyznacz kąty *ADB*, *CDF*, *BDF*, *BFD*, *CFD*, *AFD*, a potém podług przypadku pierwszego §. 57, obrachuy ważność liniy *AF*, *BF*, *DF*, *CF*, iakotéż ważność kąta *BAF*.

2. To gdy wykonasz, przenieś obrachowaną figurę na papiér, abyś w dalszey robocie łatwiéy z nią obeyśdź się mógł, potém zrób kąt *AFE* = *BAF*: tak mieć będziesz *EF* równoległą do *AB*, z przyczyny równości kątow naprzemianległych *AFE*, *BAF*. Nadto będzie *CEF* = 90° gdyż *BCE* = 90° dla teyże saméy przyczyny.

3. Odiąwszy kąt *AFD* od *CFD*, a pozostałą różnicę *AFC* przydawszy do kąta *AFE*, będziesz miał w Troykącie prostokątnym *CEF*, wiadomy bok *CF* z kątém *CFE*, zatém łatwo obrachuiesz boki *CE*, *EF* podług przypadku 1. §. 50. Ponieważ zaś dana iest długość prostopadłéy szukanéy *CX*, więc *CX* — *CE* = *EX*.

4. W Troykącie prostokątnym *FEX* maiąc wiadomé boki *EF*, *EX*, można wyrachować

chować kąt *EFX*, z bokiém *FX*, podług przypadku 4. §. 50.

5. Do tego w Tróykącie *DFX*, maiąc wiadomé boki *DF*, *FX*, gdy kąt *CFD* odeymiesz od *CFE*, a różnicę *DFE* przydasz do kąta *EFX*, będziesz miał wiadomą ważność kąta *DFX*, zawartégo między owemi dwóma ramionami, zatém znaydziesz kąt *FDX* podług przypadku 3. §. 52.

6. Naostatek na punktach *D* i *F* zrób kąty *FDX*, *DFX*, rowné kątom dopiero obrachowanym, naténczas mieć będziesz prostopadłą żądaną *CX*, takiéy długości iaka naznaczona była.

Ten sam prawie sposób postępowania zachowałbyś, gdyby punkt *X* był wyznaczony na gruncie, a trzeba było na linii *AB* znaleźć punkt *C*, do któregoby poprowadzona linia od punktu *X*, była prostopadłą do linii nieprzystępnéy *AB*.

Podobnież żadnéy nie byłoby trudności wyciągnienia przez punkt *X* linii równoległéy do *AB*, a tak zadanie §. 58. mogłoby bydź innym ułatwioné sposobém.

§. 60. *Sposób przedłużenia linii prostéy* AB, *mimo zdarzaiącéy się nieprzebytéy przeszkody, iako to: góry, lasu i t. d.* Tab. 5. Fig. 55

1. Obierz taki punkt *F*, z którégóbyś tak końce linii *AB*, maiącéy się przedłużyć, iako też żérdzie *C*, *D*, zatknięté w iakichkolwiek mieyscach miiaiących nieprzebytą przeszkodę, mógł wygodnie wi-

dzieć. Potém z punktów *A,B*, wyznaczywszy kąty *BAF,ABF*, ſzukay ważności boku *AF*, podług przypadku 1. §. 52. Jeżeliby bok *AF* mógł bydź rzeczywiście wymierzony, naténczas byłoby wygodniéy uchylić rachunku.

2. Po wynalezionéy ważności boku *AF*, wymierz kąty *AFC*, *AFD*, naténczas w każdym z tych Tróykątów maiąc wiadomy bok *AF*, z dwoma kątami *A* i *F* temuż bokowi przyległemi, wyrachuy długości boków *FC*, *FD*, podług przypadku 1. §. 52.

3. Naoſtatek ieżeli nic nie ieſt na przeſzkodzie, każ w kierunku liniy *FC* i *FD* odmierzyć tylé miar, ile ci na każdą z nich wypadło z rachunku: a tak punkta *C* i *D* gdzie ſię zaſtanowisz, będą znaydować ſię na przedłużeniu linii *AB*.

4. Jeżeliby dla iakich przeszkod na liniiach *FC,FD*, nie można było odmierzyć długości wyrachowanych, w tym razie obierz podſtawę *FG*, a wymierzywszy ią iak można naydokładniéy, z końca iéy *F* wyznacz kąt *CFG*: natenczas w Tróykącie *GFC* maiąc wiadomé boki *FG,FC*, z kątém między niemi zawartym; wyrachuiesz ważność kąta *FGC* podług przypadku 3. §. 52. To wykonawszy, każ uſtawić żérdź w takim punkcie *C*, któryby z liniiami *FC,GC* w iednymże znaydował ſię kierunku, tym ſpósobém znaleziony punkt *C* będzie znaydował ſię na przedłużeniu linii *AB*. Naoſtatek w punkcie wynalezionym *C* uſtawiwszy Kątomierz, zrób kąt *FCB* równy kątowi *C* Tróykąta *ACF*, który to kąt ieſt ci iuż wiadomy z poprzedzaiących działań *Nro* 2. Natenczas liniia *CD*, będzie żądanem przedłużeniem danéy linii *AB*.

§. 61. *Spoſób wynalezienia różnych punktów kierunku, gdy ſię między dwiema danémi punktami A,B, znayduią takie przeſzkody, że od iednego do drugiego widzieć nie można.* Tab: 2. Fig: 27

Na boku linii *AB*, o którą rzecz idzie, obrawszy ſobie punkt *c*, z którégoby oba końce *A,B*, widziane bydź mogły; wyznacz nayprzód kąt *BcA*, potém każ przemierzyć łańcuchem odległości *cA*, *cB*. Natenczas w Tróykącie *AcB* maiąc wiadomé dwa boki *cA*, *cB* z kątém *BcA* między niemi zawartym; wyrachuy ważność kąta *BAC* podług przypadku 3. §. 52.

To gdy wykonasz, każ uſtawić na gruncie laſkę w iakimkolwiek mieyscu *D*. Potém zmierzywszy kąt *AcD*; w Tróykącie *AcD* miec 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 wyrachowanéy: a tak punkt *D*, gdzie ſię zaſtanowisz,

będzie się znaydował na linii przechodzącéy przez dwa punkta *A* i *B*. Tymże samym sposobém wynalazłbyś drugi punkt *D*, i tyle innych iléby tego wyciągała potrzeba.

Gdyby zachodziła trudność w obraniu takiego punktu *c*, z którégobyś mogł widzieć razém oba punkta *A* i *B*, postąpisz sobie w sposob następuiący.

Tab: 2. Fig: 29. Szukay punktu *c*, z którégobyś mógł widzieć punkt *B*, i drugiego punktu *e*, z którégobyś widział punkt *A* i punkt *c*. Potém zmierzywszy odległości *cA*, *ec*, *cB*; z punktu *e* wyznaczysz kąt *Aec*, tudziez z punktu *c* zmierzysz kąt *Bce*. To wykonawszy, w Tróykącie *cAe* maiąc wiadomé dwa boki *Ae*, *ec*, z kątém *Aee*, między niemi zawartym; łatwo podług przypadku 3. §. 52. wyrachuiesz bok *Ac* i kąt *ecA*.

Daléy, odiąwszy kąt *ecA* od kąta zmierzonégo *ecB*, zostanie ci kąt *AcB*: a ponieważ wyrachowałeś *Ac*, liniią zaś *cB*, masz wiadomą z pomiaru, przeto działanie wypadnie na poprzedzaiącé, zupełnie więc postąpisz sobie tak, iak się postąpiło z fig: 27.

§. 62. *Wyznaczyć odległość dwóch punktów w czystém i otwartém polu położonych, lecz w tak znaczney odległości względém siebie zostaiących, iż ieden od drugiego bydź nie może widziany.* Tab: 5. Fig: 56.

Aby zadaniu temu uczynić zadosyć, potrzeba użyć do tego kilku lub kilkunastu nieprzerwanym ciągiém między sobą połączonych Tróykątów, *ACD*, *CDE*, *ECF*, *FEB*, w każdym z nich ieżeli nie wszystkie trzy, to dwa przynaymniéy kąty wymierzaiąc. Tróykątów tych większa lub mnieysza liczba zawisła od mnieyszéy lub większéy odległości oddzielaiącéy dwa punkta *A*, *B*, przedsięwzięte do wymiaru, Dotego, punkta stanowisk *C*, *D*, *E*, *F*, tak obierane bydź powinny, aby liniie łączącé też stanowiska, przecinały nieiako odległość AB. Naostatek po wyznaczeniu przyzwoitych kątów, potrzeba w piérwszym Tróykącie iak tu *ACD*, wymierzyć bok ieden *np*: *AD*, i całą tę figurę czyli ciąg Tróykątów iakokolwiek na papierze wyrazić.

To wykonawszy, do obrachunku Troykątów przystąpić należy: I tak w Tróykącie *ACD* maiąc wiadomy bok *AD* z dwoma kątami temuż bokowi przyległémi; łatwo dadzą się wyrachować dwa inné boki *AC*, *CD*, podług przypadku 1. §. 52. Na tymże samym fundamencie w Tróykącie *CDE*, podług wiadomégo boku *CD* i ką-

tów iemu przyległych, doyśdź można boków *DE*, *CE*. Toż samo rozumieć się ma o Tróykątach *CEF*, *FEB*.

Naostatek, w kréśl na papiérze Tróykąt piérwszy *ADC*, daiąc mu z podziałki boki proporcyonalné długościom znalezionym z poprzedzaiącégo rachunku, potém na boku *CD* zrysuy drugi Tróykąt *CED*, a na boku *CE* Tróykąt *CFE*, zaś na *FE* Tróykąt *FBE*, wierzchołki *A*, *B*, dwóch ostatnich Tróykątów, gdy złączysz liniią *BA*, ta wymierzona na podziałce okaże ważność odległości żądanéy *AB*.

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

§. 63. *Niech będą przedmioty* A,B,D, E,F, C, *Okolicy iakowéy, w czystém i otwartém polu położonéy, w któréy naprzód odległość* AB, *oddzielaiąca dwa przedmioty* A, B, *z poprzedniczego rozmiaru iest wiadoma. Powtóré, 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 którémi też przedmioty widzialne są, mierzyć można: maiąc takowe wymiary, niech będzie potrzeba wyznaczyć długość wszystkich liniy, którémi owe przedmioty są oddzielone.* Tab: 6. Fig: 60

Zaczniy obrachunek twóy od Pięciokąta *ABDFC*. *A naprzód*, ponieważ w Tróykącie *ABO*, masz tylko wiadomy bok ieden i kąt także ieden, w innych zaś Tróykątach żaden bok nie iest wiadomy; dawszy więc tym czasem linii *CO* iakąkolwiek upodobaną ważność, dochodź podług niey, ważności boków Tróykąta *ACO*, a potém Tróykątów *COF*, *FOD*, i *DOB*, podług przypadku 1. §. 53: tak mieć będziesz wyrachowané długości wszystkich liniy stosownie do owéy długości przybranéy. Teraz w Tróykącie *ABO* maiąc wiadomé dwa boki *AO*, *BO*, maiąc prócz tego wiadomy kąt *AOB* między témiż bokami zawarty; łatwo podług przypadku 3. §. 52, wyrachuiesz ważność boku *AB*. *Powtóré*: Ponie-

waż obrachowane dopiéro Tróykąty ſą podobne Tróykątom ſzukanym; przeto dla wynaleziénia prawdziwéy ważności boków tych oſtatnich Tróykątów, ułóż naſtępuiącą proporcyą.

Jak ſię ma fałszywa długość linii *AB*, wyrachowana podług ważności przybranéy, do prawdziwéy ważności téyże linii *AB*; tak ſię ma fałszywa ważność każdéy innéy linii, do ważności iéy prawdziwéy. Naoſtatek co ſię tycze obrachowania Tróykątów *COG*, *EOD*, *DHO*, to z łatwością da ſię odprawić, gdyż w każdym z nich dwa boki i dwa kąty ſą iuż wiadomé.

§. 64 *Niech będą trzy różné mieyſca* A, B, C, *których odległości wzaiemné* AB, AC, BC, *z poprzedzaiących działań ſą wiadomé; chcielibyśmy wiedzieć, iakié ſą tych mieysc odległości, względém iakiegokolwiek podług upodobania obranégo na gruncie punktu* X, *od którégo trzy owe wiadomé mieyſca widzieć, i kąty pod którémi téż przedmioty widziemy, uważać można.*

Tab: 4. Fig: 47 PRZYPADEK I. Gdy punkt obrany *x*, znayduie ſię na iednym boku wiadomégo Tróykąta *ABC*.

1. Z Punktu obranégo *x*, wymierzywſzy kąt *AxC*, tém ſamem mieć będziemy wiadomy i drugi kąt *BxC*, iako ſpełniaiący

piérwſzy do 180°. Zatém w Tróykącie *AxC* maiąc z założenia wiadomy bok *AC* z kątem *CAx*, kąt zaś *AxC* z poprzedzaiącégo dopiéro wymiaru; łatwo wyrachuiemy boki *Cx*, *Ax*, podług przypadku 1. §. 52, będzie zatém $AB - Ax = xB$.

PRZYPADEK II. Gdy punkt obrany *x*, znayduie ſię na przedłużeniu iednégo z boków wiadomégo Tróykąta *ABC*. Tab: 4. Fig: 48

Naprzód, wyznacz wielkość kąta *BxC*, potém wiadomy kąt *ABC* odeymiy od 180°, reszta pozoſtała będzie ważnością kąta *CBx*: tak więc w Tróykącie *CBx*, maiąc wiadomé wszyſtkie kąty i bok *BC*, będzie można wyznaczyć przez rachunek dwa inné boki *Bx*, *Cx*, podług przypadku 1. §. 52. Wyznaczywszy tym ſpoſobém przez rachunek odległości *Bx*, *Cx*, abyś naznaczył na Mappie położenié punktu ſzukanego *x*, względém przedmiotów *A*, *B*, *C*; z punktów *B*, *C*, iako od śrzodków, promieniami wyrownywaiącémi z podziałki odległościom wyrachowanym *Bx*, *Cx*, nakréśl łuki: przecięcie ſię tych łuków nakréślonych oznaczy położenié punktu ſzukanégo *x*.

PRZYPADEK III. Gdy punkt obrany *X*, znayduie ſię zewnątrz wiadomégo Tróykąta *ABC*, i ieſt przeciwległy albo kątowi iakiemu, iak na Fig: 61. kątowi *A*, albo téż ktorému bokowi tegoż Tróykąta, iak na Fig: 62, bokowi *BC*. Tab: 4. Fig: 61. 62

Zmyślmy sobie, iakby przez punkt X, iako też przez dwa względém siebie nayodległéysze Tróykąta wierzchołki B i C, okrąg koła był nakréślony, potém przez punkta A, x, przeciągniymy myślą liniią prostą Ax, przedłużaiąc ią aż do spotkania się z okręgiém koła w iakim punkcie D. Naostatek wyciągnąwszy cięciwy BD CD; będzie kąt $DBC = DXC$, a kąt $DCB = BXD$; podobnież będzie kąt $BDX = BCX$, kąt zaś $XDC = XBC$, a to dla tego, iż każde dwa z pomienionych kątów, wierzchołki swe maią na okręgu, i ramionami swemi na iednymże łuku opiéraią się. Stąd wynika, iż zadanie to dwoma następuiącemi sposobami ułatwioné bydź może.

Jeometrycznie. 1. Wykréśliwszy na papiérze wiadomy Troykąt BAC, zróbmy przy C, kąt BCD, równy kątowi BXA uważanemu na X, zaś przy B, kąt CBD równy drugiému kątowi AXC, także uważanému na X. 2. Zrysuymy koło, którégoby okrąg przechodził przez trzy punkta B, D, C. 3. Przez punkta D, A, wyciągniymy liniią DA, przeciągaiąc ią za punkt A, aż do zniyścia się z okręgiém koła: naténczas punkt tén, gdzie się przeciągnięta liniia zniydzie z okręgiém, oznaczy położenie punktu szukanégo X.

Dla wynaleziénia położenia punktu X, niekoniecznie potrzeba rzeczywiście opisywać koło, któregoby okrąg przechodził przez trzy punkta B, X, C. Położenie iego, na fundamencie wyżey wspomnionym, wyznaczone bydź może wsposób następuiący: Zrobiwszy kąt $DBC = DXC$, tudzież kąt $DCB = DXB$, nadto przeciągnąwszy liniią DA, aż ku X, gdy potém zrobisz kąt $BCX = BDX$, i drugi $CBX = CDX$: naténczas punkt X przecięcia się ramion BX, CX, z liniią DA przedłużoną, będzie oznaczał położenie punktu obranégo X.

Trygonometrycznie. 1. W Tróykącie BCD mamy wiadomy bok BC z założenia, kąty zaś BCD, DBC przy tymże boku leżącé są równé kątom uważanym na punkcie X, więc doydziém boku BD, podług przypadku 1. §. 52.

2. W Tróykącie DBA maiąc wiadomy bok BD z poprzedzaiącego rachunku, a bok BA z założenia; maiąc prócz tego wiadomy kąt DBA, między temiż ramionami zawarty, który to kąt na Fig: 61, równy iest kątowi $DBC + CBA$, a na Fig: 62. kątowi $DBC - ABC$ łatwo więc doydziem ważności kąta BDA, podług przypadku 3 §. 52.

3. Daléy, w Troykącie BCX, bok BC, iest dany, kąt $BCX = BDX$ na fundamencie wyrażonym w przypadku 3*cim*, do tego kąt BXC równy dwóm kątom uważanym na punkcie X, zatém nie tylko doydziemy ważności kąta CBX, ale też obrachować możemy dwa inne boki BX, CX, podług przypadku 1. §. 52.

4. Naostatek 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*. Zatém w Tróykącie *ABX*, maiąc wiadomé dwa boki *AB*, *BX*, oraz dwa kąty *ABX*, i *AXB*, łatwo obrachować można bok *AX*, podług przypadku 1. §. 52.

Tab: 7. Fig: 64. PRZYPADEK IV. Gdy punkt obrany *X*, znayduie się wewnątrz wiadomego Tróykąta *ABC*.

Na obraném stanowisku *X*, wyznaczywszy kąty *AXB*, *AXC*, wystawmy sobie iak w przypadku poprzedzaiącym, iakoby przez punkta *B*, *C*, *X*, okrąg koła był opisany: potém wyciągniymy myślą liniią *AX*, przeciągaiąc ią do zniyścia się z okręgiém koła, iak tu w punkcie *D*: naostatek poprowadźmy cięciwy *BX*, *CX*, *BD*, *CD*. To zrobiwszy; będzie kąt *BXD*, spełnieniem iednégo wyznaczonégo kąta *AXB*, kąt zaś *CXD*, spełnieniém drugiégo wyznaczonégo kąta *CXA*: że zaś kąt *BXD*, równy *BCD*, bo wierzchołki swe maią na okręgu, i ramionami swemi na iednymże opieraią się łuku, a kąt *CXD*, równy *CBD*, dla téyże saméy przyczyny; zatém kąt *BCD*, iest także spełnieniém kąta *AXB*, kąt zaś *CBD* spełnieniém kąta *AXC*, a że kąty *AXB*, *AXC*, są wiadomé z poprzedzaiącégo wymiaru, przeto i kąty *BCD*, *CBD*, iako spełnienia tamtych będą także wiadomé: stąd położenié punktu *X*, dwóma następuiącémi sposobami oznaczone bydź może.

Jeometrycznie 1. Po wykreśleniu na papierze Tróykąta wiadomégo *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*, wyciągniy liniią prostą *AD*, natenczas punkt *X*, w którym, wyciągnięta liniia przetnie okrąg koła, będzie oznaczał położenie punktu obranégo *X*, względem trzech wiadomych przedmiotów *A*, *B*, *C*.

Jeżelibyś i w tym przypadku chciał uniknąc opisywaniania okręgu koła przez trzy punkta *B*, *C*, *D*; tedy wyznaczywszy punkt *D*, iak się dopiéro powiedziało, pociągniy liniią prostą *AD*, potém zrób kąt *XBC* = *ADC*, i drugi *XCB* = *ADB*, a tak punkt *X*, przecięcia się ramion wykreślonych kątów, oznaczy położenie punktu obranego.

Trygonometrycznie. 1. W Tróykącie *BCD*, są wiadome kąty *CBD*, *BCD*, z bokiém *BC*, zatém wyrachować można bok *BD*, podług przypadku 1. §. 52.

2. W Tróykącie *ABD*, maiąc wiadome boki *AB*, *BD*, z kątém *ABC* + *CBD*, czyli z kątém *ABC*, między temiż ramionami zawartym; doydziesz kątów *BDA*, *BAD*, podług przypadku 3. §. 52.

3. W Troykącie *BCX* masz teraz wiadomy kąt *XCB*, bo ten ieſt rowny kątowi *BDX*: zaś kąt *BXC* = 360° — *AXB* — *AXC*, procz tego masz wiadomy bok *BC*, przeto wyrachować można boki *BX*, *CX*, podług przypadku 1. §. 52.

4. W Tròykącie *AXB*, maiąc wiadomé dwa boki *AB*, *BX*, z dwoma kątami *AXB*, i *BAX*, łatwo doydziesz ważności boku *AX*, podług przypadku 1 §. 51.

Tab: 6. Fig: 63 PRZYPADEK V. Gdy wiadomé trzy punkta *B*, *A*, *C*, w linii proſtey znayduią ſię położone.

Przez odległeyszé punkta *B*, *C*, iako téż przez punkt ſzukany *X*, zmyśliwszy ſobie opisané koło, i liniią *AX* przedłużywszy aż ku *D*; gdy potém poprowadziemy liniie *BD*, *BX*, *CD*, *CX*; będzie kąt *BXD* = *BCD*, a kąt *CXD* = *CBD*, dla téyże ſamey przyczyny co wyżey: zatém.

Jeometrycznie. 1. Wykreśliwszy kąt *BCD*, rowny kątowi wymierzonemu *BXD*, i drugi *CBD*, rowny drugiému kątowi także wymierzonému *CXD*; przecięcie ſię ramion wykréślonych kątów, da położenie punktu *D*.

2. Przez trzy punkta *B*, *D*, *C*, opisz koło, potém zrysuy liniią *DA*, przeciągaiąc ią ku *X*, tén punkt będzie punktém ſzukanym.

Niechcąc opisywać okręgu koła przez trzy rzeczoné punkta, można sobie postąpić sposobém wyrażonym w przypadku trzecim.

Trygonometrycznie. 1. W Tróykącie *BDC*, maiąc wiadomy bok *BC*, z dwoma kątami témuż bokowi przyległémi, bo one ſą rowne kątom uważanym na *X*; można doyśdź boków *BD*, *CD*, podług przypadku 1. §. 52.

2. W Tròykącie *BDA*, z wiadomych boków *BD*, *BA*; i kąta między témiż bokami zawartégo; wyrachuiesz kąt *BDA*, podług przypadku 3. §. 52.

3. Do tego, w Tròykącie *DBX*, maiąc wiadomé wszyſtkie kąty, wraz z bokiém *BD*; łatwo doyśdź można ważności boku *BX*, podług przypadku 1. §. 52.

4. Naoſtatek, w Tròykącie *BCX*, z wiadomych dwóch boków *BC*, *BX*, tudzież z zawartégo między temiż ramionami kąta *CBD*, ktory ieſt rowny *DBX* — *DBA*, doydziemy boku *CX*, w Tróykącie zaś *BAX* wyrachuiemy bok *AX*.

§. 65. *Sposób przyprowadzénia kąta do ſwego prawdziwego wierzchołka, czyli ſpoſób poprawienia kąta, który był mierzony nie na właściném ſtanowiſku.*

Przygotowanie. W działaniach Trygonometrycznych często przytrafiać się zwykło, iż chcąc wymierzyć kąt iaki, nie można ustawić narzędzia nad wierzchołkiém tegoż kąta, z przyczyny znayduiącey się przy- Tab: 6. Fig: 66

wierzchołku iego iakowey przeszkody. Tak np maiąc z poprzedzaiących działań wyznaczoną odległość dwóch punktów P, R, z których ieden np: P, iest 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 iest, iż dla wymierzenia kąta QPR niemoglibyśmy ustanowić narzędzia nad wierzchołkiem kąta szukanego, z przyczyny znayduiącéy się tam przeszkody, to iest: nie możnaby ustawić instrumentu na słupie, drzewie, kolumnie, i t. d.

W takowym tedy razie pospolicie obierać się zwykł za stanowisko, inny punkt iaki np: C, iak można naybliższy wierzchołka kąta maiącego się wymierzyć. Wszakże iawna rzecz iest, iż na tem przybranem stanowisku wymierzony kąt, nie będzie oznaczał prawdziwéy ważności kąta szukanégo, ale tylko ważność kąta innego fałszywego: i różnica między temi dwoma kątami, tem większa zachodzić będzie, im przybrane stanowisko iest odleglejsze od wierzchołka kąta prawdziwego, tudzież im krotsze są ramiona iego. Szukano zatem sposobu, aby z wyznaczonego kąta fałszywego, dóydź prawdziwey ważności kąta szukanego: Działanie takowe nazywać się zwykło: *Reductio anguli ad centrum*, to iest: przyprowadzenie kąta do śrzodka, czyli do prawdziwego swego wierzchołka, dla tego, że śrzodek narzędzia użytego do wymiaru kąta, nie nad wierzchołkiem wymierzonego, ale nad wierzchołkiem szukanego powinien był bydź ustawiony. Lubo zaś ustawienie narzędzia, czyli raczey obieranie punktu stanowiska, rozmaite mieć może położenie względem wierzchołka prawdziwego kąta: iednakże w sześciu następuiących przypadkach zawarte bydź może.

1. Gdy kątomierz ustawia się na iednym z ramion kąta, ktorégo ważności szukamy, iak np: na punkcie C, ramienia PB, kąta APB. W tym razie kąt wyznaczony ACB, będąc zewnętrzny względem Troykąta APC, iest rowny dwom kątom wewnętrznym na przeciwko niego położonym A, i P, a tém samém większy od kąta prawdziwego P zatém aby mieć ważność kąta szukanégo P, trzeba od kąta wyznaczonégo ACB, odciągnąć kąt A, toiest: $P = ACB - A$. Tab: 6. Fig: 65 Nro 1

2. Jeżeli Kątomierz ustawia się na przedłużeniu iednego z ramion kąta, np: na punkcie C, znayduiącym się na przedłużeniu ramienia BP; w tym razie kąt prawdziwy P, iako zewnętrzny względem Troykąta ACP, będzie równy summie dwóch kątów wewnętrznych A, C, na przeciwko niego położonych: Więc aby mieć ważność kąta APB, trzeba do kąta znalezionégo ACB, dodadź kąt A, czyli: $APB = C + A$ Tab: 6. Fig: 65 Nro 2.

3. Jeżeli punkt stanowiska C, znayduie się wewnątrz ramion kąta APB, natenczas dwa kąty wewnętrze A i o, równe są kątowi zewnętrznemu n, kąty zaś B i s, drugiemu kątowi zewnętrznemu m: więc $n + m$, czyli kąt cały ACB, równa się summie kątów $A + o + B + s$. Zatém $m + n - A - B = o + s = P$, to iest. żeby mieć ważność kąta prawdziwégo APB, trzeba od kąta wyznaczonego ACB, odiąć summę kątów A, i B. Tab: 6. Fig: 65 Nro 3

4. Jeżeli punkt stanowiska C, znayduie się zewnątrz ramion prawdziwego kąta Tab: 6. Fig: 65 Nro 4.

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

Tab: 6. Fig: 65 Nro 5. 5. Gdy Kątomierz ustawia się na C, obok prawego ramienia PB, kąta APB; w tym razie $A+P=o$, tudzież $B+C=o$, więc $A+P=B+C$, zatém będzie $P=C+B-A$. To iest: aby mieć ważność kąta APB, trzeba do kąta wymierzonégo C, przydadź kąt B, leżący na prawéy stronie, a potém dopiéro od téy summy odciągnąć kąt A.

Tab: 6. Fig: 65 Nro 6. 6. Naostatek, ieżeli Kątomierz ustawia się na C, obok lewego ramienia kąta BPA; będzie tak iak piérwéy, $A+C=o$, tudzież $B+P=o$, zatém $A+C=B+P$, więc $C+A-B=P$. Zatém do kąta uważanego C, przydawszy kąt A, i od téy summy odiąwszy kąt B; reszta pozastała będzie ważnością kąta szukanego P.

W dwóch przypadkach ostatnich na to szczególniéyszą baczność mieć należy, iż aby mieć kąt szukany, trzeba do kąta wymierzonego na stanowisku przybranym, przydadź tén kąt, który z téy saméy strony leży co i istanowisko, a odciągnąć drugi, z przeciwnéy strony leżący.

Z tych wszystkich wyłożonych dopiéro przypadków oczywiście pokazuie się, iż cała robota do tego się ściąga, aby wynaleźć ważność kątów CAP, CBP, Fig: 65, albo Fig: 66. kątów FQP, DRP, gdyż iakośmy widzieli, za dodaniem lub odięciem ich od

kąta na niewłaściwém stanowisku wymierzonégo, dochodzi się ważności kąta szukanégo. Należy więc wiedzieć iakim sposobem znaleźć można ważność pomienionych kątów.

PRZYKŁAD, *Daymy że podług założenia wyższego, potrzeba wyznaczyć położenie punktu Q, względém końców wiadoméy linii PR, i niech na iednym końcu téyże wiadoméy linii np: na P, znayduie się przeszkoda, dla któréy nie można ustawić narzędzia nad wierzchołkiém kąta RPQ: naténczas:*

1. Podług wyłożonych dopiéro przypadków, iak tu podług przypadku 6go, obrawszy iakie mieyscé C, po lewéy stronie boku PR, wymierz kąt QCR. Potem od punktu prawdziwégo P, spuść linie prostopadłe PD, PF, na ramiona kąta fałszywégo QCR, alboli też na przedłużenia tychże ramion, iezli tego bydzie wymagała potrzeba. Naostatek wymierzywszy długości liniy prostopadłych PD PF, wyznacz ważność kąta QRP, sposobém pospolitym, gdyż nad wierzchołkiém iego R, żadnéy nie kładziemy przeszkody.

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

tém podług przypadku 1. §. 52 dóydziesz dwóch innych boków *PQ*, *RQ* ważności, lecz ważności nie rzetelnéy, bośmy iéy, iako się dopiéro mowiło, dochodzili podług iednego kąta prawdziwégo, to iest kąta *PRQ*, i podług drugiégo fałszywego kąta *RCP*, wziętego za kąt prawdziwy a niewiadomy *QPR*. Maiąc tak, lubo niedokładną długość boków *PQ*, *RQ*, dalszą robotę odprawisz iednym, z dwóch następuiących sposobów.

To iest: w Troykącie prostokątnym *QFP*, maiąc wiadome boki *FP*, *PQ*, doydź ważności kąta *FQP*, a to podług przypadku 2*go* §. 50. Podobnież, podług tego samego przypadku, w drugim Tróykącie prostokątnym *RDP*, maiąc wiadome boki *PD*, *PR*, doydź ważności kąta *DRP*.

Albo téż. Doszedłszy ważności dwóch boków *PQ*, *RQ*, iako się dopiéro pod liczbą 2*gą* o tym powiedziało; zważ, iż, ponieważ odległości *PQ*, *PR*, są zawsze bardzo wielkié względém prostopadłych *PF*, *PD*, przeto te ostatnie długości, to iest: prostopadłe *PF*, *PD*, mogą bydź uważané, iako łuki kół, których promieniami byłyby odległości *PQ*, *PR*. Tym sposobem uważaiąc pomienioné długości iedne względém drugich, można bez pomocy Tablic Logarytmowych dóyśdź ważności kątów *FQP*, *PRD*, w Tróykątach prostokątnych *QFP*, *RDP*.

Wiadomo z Jeometryi, że gdy promień koła ma 7 części, natenczas obwod 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 następuiącą układaiąc proporcyą. Jeżeli 44 części, które w sobie mieści obwód, są długością 360 stopni; ileż tychże stopniów zamykać się będzie w częściach 7, które się znayduią w promieniu? dokonawszy proporcyi znaydziesz wyraz czwarty około $57^{\circ}\frac{3}{11}$.

Daymy teraz że długość *PR*, wiadoma z założenia, ma 600 miar, prostopadła $PD = \frac{3}{4}$, znaydziesz ważność kąta *DRP*, z następuiącéy, proporcyi: iak się ma długość czyli promień $PR = 600$, do długości $57^{\circ}\frac{3}{11}$ czyli do promienia obroconégo na stopnie; tak się ma $\frac{3}{4}$ długość prostopadłéy czyli łuku *PD*, do ważności kąta *DRP*. Wyraz czwarty wyrachowany pokaże, iż kąt szukany *DRP*, zawiera około 4. minut piérwszych i 18 drugich. Podobnież gdyby długość boku *PQ*, wypadła była z obrachunku Nro 2 odprawionégo, *np;* 800 miar, tudzież gdyby prostopadła odpowiadaiąca *PF*, zawierała w sobie $1\frac{3}{4}$, znalazłbyś podług téy saméy proporcyi, że kąt *FQP* ma 6 minut pierwszych i 27 drugich.

3. Obrachowawszy iuż, iednym z dwóch wyłożonych dopiéro sposobów, ważność ką-

tów *FQP*, *DRP* gdy podług przypadku 6go §. 65 do kąta *QCR* przydasz kąt *FQP*, a od téy summy odeymiesz kąt *DRP*, reszta pozostała, będzie okazywać ważność kąta szukanego *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 iest: 6′ + 27″; a od summy 79°, 6′ 27′, odeymiesz kąt *DRP*, to iest: 4′ + 18″, reszta pozostała 79° 2′ 9″, będzie ważnością kąta prawdziwego *QPR*.

Jeżeliby i przy wiérzchołku kąta *R*, znaydowała się iakowa przeszkoda, naténczas wymierzywszy go z innego iakiego punktu; uczyniłbyś naprzód obrachunek Tròykąta *PRQ*, podług boku wiadomégo *PR*, i dwòch kątów fałszywych temuż bokowi przyległych: potém dopiéro dochodziłbyś tak iak piérwéy ważności kąta *R*.

4. Naostatek doszedłszy tym sposobém prawdziwéy ważności kątów; uczynić potrzeba raz ieszcze obrachunek boków *PQ*, *RQ*, Troykąta *PQR*, a to podług boku wiadomego *PR*, i znalezionéy prewdziwéy ważności kątów *P* i *R*: lubo i na piérwszym obrachunku częstokroć przestawać się zwykło.

Ściśle biorąc, oba wyłożone sposoby dochodzenia ważności kąta nie na właściwym stanowisku uważanego, niedadzą nigdy doskonale prawdziwéy tegoż

kątą ważności: wszakże, ponieważ pochodzące stąd większe lub mnieysze uchybienie (a które naywięcéy do 2 lub 3 minut piérwszych i kilkanaście drugich rozciąga się) zawisło od większéy lub mnieyszéy odległości kątomiaru od wierzchołka kąta prawdziwego; zatym wpodobnéy robocie staraiąc się zawsze oto aby Kątomiar iak naybliżéy wierzchołka kąta prawdziwego był ustawiany; można, bez wszelkiéy obawy znakomitéy iakowéy omyłki, na obudwóch owych sposobach przestać i w używaniach pospolitych mieć ie za dostarczaiąco doskonałe.

Do spuszczania prostopadłych *PD*, *PF*, pospolicie używa się dużéy węgielnicy od cieśli i mularzy używanéy, alboli też laski długiéy na stopy i cale wydzielonéy. Czasem położenie prostopadłéy samém okiém miarkować się zwykło. Aby zaś mieć iakową liniią iak tu *np*: *CR*, na którąby padała prostopadła spuszczona; dosyć iest, postawiwszy się wprost punktów *C*, i *R*; kazać tak rozciągać sznur, aby ile możności znaydował się w kierunku CR, i dopiéro do sznura rozciągnionego spuszczać liniią prostopadłą. A lubo tym sposobém o ieden lub dwa cale uchybić można, wszelako gdy boki zawieraiącé kąt szukany, są znacznéy długości, uchybienié owo żadnéy w kącie znakomitéy omyłki nie sprawi. Większa zatém lub mnieysza dokładność, w spuszczaniu liniy prostopadłych, zawisła od mnieyszéy lub większéy długości ramion, między którémi zawiera się kąt przedsięwzięty do poprawy.

IV.

Przystosowanie szczególnych Trygonometrycznych prawideł do robienia Mapp.

§. 66. *Uwagi ogólne względém wyboru głównieyszych punktów okolicy, któréy Mappa ma bydź rysowana.*

Umieiętność rysowania Mapp za pamocą Trygonometryi, zasadza się na tém, ażeby wyznaczyć położenie i odległość głównieyszych punktow Okolicy iakowéy, a to przez obrachunek i rozwiązanie nieprzerwanym ciągiém połączonych między sobą Tróykątów, w których, potrzebne do tego kąty, i przynaymniéy bok ieden iako fundamentalna podstawa, z poprzedniczégo wymiaru są wiadomé.

Gdy się mówi o Trygonometrycznym wymiarze Okolicy iakowéy, nie inaczéy rozumieć się ma, tylko iż mówi się o wyznaczeniu na papiérze znakomitszych i z daleka łatwo widzialnych przedmiotów, iakie są wierzchołki wież i wyniośleyszych budynków, tudzież kominy, statuy, figury, młyny, wiatraki, wierzchołki gór, słupy, drzewa, i t. d; ponieważ niepoięta a prawie niepodobna byłaby praca, chcieć wszystkie rozległéy iakowéy Okolicy drobniéysze części, Trygonometrycznie na Mappie oznaczyć. Samych więc tylko, iakom powiedział, głównieyszych przedmiotów położenie i odległść Trygonometrycznie oznacza się, do umieszczenia zuś po-

śrzednich między głownieyszemi przedmiotami części, na których nie tak wiele zależy, używać się zwyło Mierniczégo Stolika, iako to niżéy obaczemy.

Do tego iakie w szczególnych przypadkach poprzedzaiących paragrafów, ku oznaczeniu położenia i odległości kilku lub kilkunastu przedmiotów, podaliśmy sposoby; też same służą do zrysowania Mappy obszernieyszéy sztuki ziémi: z tą tylko rożnicą, że tu większą liczbę Tróykątów w nieprzerwanym między sobą ciągu utrzymywać, tudzież do ich wybioru i obrachunku, (osobliwie gdy dla pośrzednich przeszkod na niektórych stanowiskach potrzebne kąty nie mogą bydź uważane) więcéy nieco baczności i uwagi przyłożyć potrzeba, do czego następuiące służyć będą prawidła.

§. 67. *Uwagi szczególne.*

O pomiarze fundamentalnéy Podstawy.

Lubo wymiar fundamentalnéy podstawy, przy Trygonometryczném robieniu Mappy Okolicy iakowéy, nie koniecznie pierwszém bydź powinien dziełém; lecz można go przedsięwziąć kiedy i gdzie grunt naywygodnieyszy do tego zdarzy się; iednakże nader pożyteczna iest rzecz, ieżeli nie zaraz na początku roboty, to przynaymniéy wkrótce po zaczęciu oney, rzeczoną podstawę wymierzyć: Tak bowiém nie tylko wyznaczone iuż na polu Tróykąty ciągle na papiér przenosić, ale też gdy niepogoda, przez który dzień w domu siedzieć przymusi, podtenczas obrachunek ich rozpocząć będzie można, zapobiegaiąc, ażeby się na sam koniec zbyt wiele takowe,

go obrachunku nie nazbierało. W powszechności zaś przy obieraniu mieysca zdatnego do wyciągnienia na niem fundamentalnéy podstawy, iako też przy wymiarze iey następuiące ostrożności zachować potrzeba.

1. Plac obrany, powinien bydź ile możności na otwartéy i od wszelkich przeszkód wolnéy, 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 naybliżéy do linii południowéy przystępowała, co za pomocą magnesowéy igiełki, pospolicie przy kątomierzach znayduiącéy się, łatwo otrzymać można: tudzież aby z ciągiém czyli iak nazywaią z siecią Tróykątów nie pośrzednie łączyć się mogła, to iest: aby ona sama ieden ich bok czyniła.

3. Długość obranéy podstawy stosować należy do wielkości maiących się wyznaczać Tróykątów: inaczéy nie tylko brané na niéy kąty zbyt ostré wypadną, czego mocno chronić się potrzeba; ale nadto popełnioné przy iéy wymiarze iakiekolwiek uchybienie, którégo się prawie nie podobna ustrzedz, tém więcéy w następuiących dłuższych bokach powiększy się i pomnoży; im one bardziey długością swoią przewyższać będą fundamentalną postawę.

4. Jeżeliby przedsięwzięta do wymiaru Okolica bardzo daleko za fundamentalną podstawę rozciągała się; w takowym razie naylepiey iest drugą gdziekolwiek wymierzyć, dla doświadczenia, iak się też długość iéy znaleziona przez rachunek, zgadzać będzie z uczynionym onéyże wymiarém.

O obieraniu stanowisk i wymiarze kątów.

Namyśliwszy się podczas zwiedzania Okolicy, §. 49. skąd rozmiar zacząć i iak nieprzerwany ciąg iego utrzymywać się ma; udadź się potrzeba z Instrumentém na stanowisko naybliższe, i na niem iako i nawszystkich innych następuiącé zachować przestrogi:

1 Należy obierać stanowiska w takich mieyscach, na ktorychby tyle kątów wyznaczyć dawało się, ile ich potrzeba do obrachowania ciągu uformowanych na ziémi Tróykątów. Za mało obieraiąc stanowisk, częstokroć obrachunek iest niepodobny, większa zaś ich liczba, sprawuie wprawdzie pewność, bo rozmaitym sposobém rachunek odprawiać można, ale tém samém przyczynia pracy, i wielé czasu zabiéra. Tę więc istotną w obieraniu stanowisk trzeba zachować ostrożność, aby żadnégo nie obierać stanowiska takiego, któréby iuż z poprzedzaiących nie było wyznaczoné, i z którégoby do dwóch przy-

naymniéy albo trzech iuż wyznaczonych przedmiotów na odwrót celować i między niemi zawartych kątów brać nie można było.

2. Dla tém większey pewności i łatwiéyszégo postrzeżenia błędu, oto usilnie na każdém stanowisku starać się potrzeba, aby wymiérzaniém kątów, całégo koła czyli całego okręgu dopełniać; gdy bowiém summa tak wymierzonych kątów, wyrówna 360°, albo też mało co do niéy zabraknie, będzie to dowodém, iż do wymiaru ich żadné znacznieyszé nie wpłynęło uchybienie. Jeżeli zaś do dopełnienia całkowitégo okręgu zbywać będzie na widzialnych przedmiotach należących do samégo rozmiaru, trzeba w takim razie brać inné iakiekolwiek punkta mogącé służyć do tego celu, a potém ie z ciągu Tróykątów wyłączyć. Co gdyby dla iakowych przeszkod nie można było napełnić kątami całkowitego okręgu, natenczas starać się potrzeba, ce przynaymniey kąty, które brać można, kilka razy doświadczać, poruszaiąc po każdém célowaniu instrument i na nowo go ustawiaiąc, byleby iednak nogi instrumentu z mieysca poruszane nie były.

3. Tak stanowisko każdé iako też uważane na niém kąty, tym porządkiém iak iedné po drugich następuią w umyślnie przygotowanym na to Pugillaresie zapisuią się, wraz z nazwiskami przedmiotów,

między którémi też kąty uważané były: w czém tego osobliwiey przestrzegać należy, żeby albo w wymienianie mieysc, albo w oznaczanie przedmiotów iakowa nie wcisnęła się omyłka. Z téy przyczyny dobrze iest mieć przy sobie kogo świadomego Okolicy, ktoryby tak położenie iako i nazwiska mieysc doskonale wiedział, lubo częstokroć i o tego biegłości lepiéy iest powątpiewać, a wprzód samemu należycie i dokładnie o wszystkiem upewnić się i wywiedzieć.

Co się powiedziało o naznaczaniu kątów, toż samo rozumieć się ma o zapisywaniu długości liniy prostopadłych, od prawdziwégo punktu na fałszywe ramiona spuszczanych, iako też o zanotowaniu, czyli przybrane stanowisko z lewéy lub prawéy strony, czyli przed, lub za prawdziwym punktém znayduie się: bo inaczéy poprawa szukanégo kąta nie mogłaby bydź do skutku przyprowadzona, iako się to w §. 65, dokładnie wyłożyło.

4. Dla utrzymania nieprzerwanego ciągu Tróykątów, przypada częstokroć, zwłaszcza w Okolicach pustych i nieosiadłych, obierać punkta stanowisk na takich mieyscach, na których żaden z daleka widzialny przedmiot nie ukazuie się, aby do niego celować można: w podobnych więc przypadkach, potrzeba samému takowe znaki stawiać. Do małych odległo-

ści dostateczne są zwyczayne chorągiewki miernicze, do większych wysokie tyki, a do bardzo przeciągłych, słupy grube z kóry odarté potrzeba kazać wystawić. Kiedyby punkt iaki w takiém zostawał położeniu, iżby z niego żaden z pomienionych dopiéro znakow widzieć nie dawał się; trzeba pod wieczór, czasu umówionégo, ogień na tamtém miéyscu podniecić, alboli też użyć racy lub innych tym podobnych rzeczy.

O Obrachunku Tróykątów.

Gdy przystępuiemy do rozwiązania Tróykątów, rozumiemy więc że iuż w całym ich ciągu oprocz wiadomego iednégo boku to iest fundamentalnéy podstawy, tylé ieszcze z poprzedzaiącégo wymiaru znayduie się wiadomych kątow, ile ich potrzeba do należytégo odprawienia rachunku. Możnali było więcéy kątow nad potrzebę wymiérzyć? tedy oné nie tylko rachunek ułatwią, ale téż do zapewnienia się o dokładności roboty służyć będą: gdyż naowczas wielorakim sposobém obrachunek będzie można odprawiać. Nadewszystko zaś przyzwyczaić się należy do pewnego porządku, ażeby, gdy się w rachunku iakiéy dostrzeże omyłki, łatwiéy poznać można, gdzie się zaczęła, i nie bydź przymuszonym do powtórzenia całkowitégo obrachunku.

Pospolicie rachunek zaczynać się zwykł od tych Tróykątów, które dwóma bokami swemi opieraią się na końcach fundamentalnéy podstawy, iako na boku wspólnym: że zaś w każdym z nich wiadomy iest bok ieden, to iest fundamentalna podstawa, z dwoma iéy przyległemi kątami. zatém łatwo podług przypadku 1go §. 52, można wyrachować dwa inne boki każdego z pomienionych Tróykątów. Podobnież, w innych następnych a z piérwszemi nieprzerwanym ciągiém łączących się Tróykątach, ponieważ zawsze tak z poprzedzaiącego rachunku, iako téż z odprawionégo na gruncie wymiaru, zawsze bydź muszą wiadome albo dwa kąty i ieden bok, albo dwa boki i ieden kąt na przeciwko iednego z tych boków położony, albo naostatek dwa boki i kąt między niemi zawarty; zatém dadzą się wyrachować inne niewiadomé części tychże Tróykątów: a to podług §. 52. W ciągu rachunku trzeba mieć baczność, aby natrafiwszy na kąty uważané nie na właściwém stanowisku, naprzód ie do prawdziwego wierzchołka przyprowadzić, a potém dopiéro do dalszéy przystąpić roboty.

Wszystkie te działania z Tróykątami zapisuią się przyzwoitym porządkiem na przygotowanéy umyślnie do tego karcie, aby z niéy potém wynalezione przez rachunek długości boków brać, i ciąg Tróyką-

tów czyli figurę łatwiey ułożyć można. Naostatek robi się podziałka umiarkowana do wielkości rysunku i za pomocą iéy iako też większego cyrkla rysuią się następnie Tróykąty proporcyonalné tym, ktorych długość boków iest wiadoma z poprzedzaiącego rachunku. Tak figura na papierze wygotowana, podobna będzie figurze uformowanéy na polu, iako składaiąca się z téyże liczby Troykątów podobnych iedne drugim, i podobnie położonych.

Tab: 7. Fig: 68

§. 68. *Wzor Trygonometrycznie wymierzonéy Mappy, Okolicy* N, *z wyłożeniém sposobów, których tak do wymiaru, iako też do iéy obrachunku użyto.*

Dla dania dokładniéyszego wyobrażenia, iakby szczególne Trygonometryczné działania powinny bydź przystosowané do zrobienia Mappy, obszernéy iakowéy sztuki ziemi; przytaczamy tu Mappę prawdziwie rysowaną: z wyłożeniém sposobów, których tak do iey wymiaru, iako i do obrachowania użyto. Z wzoru tego łatwo każdy osądzi, iż wyłożoné w poiedyńczych działaniach sposoby, nie są próżném i bezużyteczném rzeczy wyszczególnieniém, ale raczéy przezorném, zdarzaiących się w praktyce rozmaitych trudności ułatwieniem.

Wiedzieć naprzód potrzeba, iż Okolica ta pasmém rozciągaiących się wzgórków na dwie nieiako części podzielona była: że powtóré, na cztérech wyniosłych mieyscach *H*, S, *O*, *F*, umyślnie ogromniéysze stawiać musiano znaki, ażeby te ze wszéch stron na następuiących stanowiskach widziane i przecinane, nie przerwany ciąg Tróykątów utrzymywały; że potrzecie, fundamentalna podstawa naywygodniéy

dniéy mierzyć się mogła między przedmiotami *N*, i *J*: że poczwarté, wymiar był rozpoczęty na *M*, i że do naznaczonych podczas zwiedzania Okolicy stanowisk, tym porządkiem postępowano, iak na pomienionéy figurze oznaczaią liczby następné 1, 2, 3, 4, 5, 6. Ze naostatek, na pomienionych stanowiskach te tylko wymierzano kąty, które na Figurze małémi są oznaczone łukami, a które, do uczynienia przynależytego obrachunku Tróykątów, dostarczaiącémi były,

Lubo zaś w początkach rozmiaru, długość fundamentalnéy podstawy wiadoma ieszcze nie była, gdyż ta, iako się dopiéro powiedziało, na samym końcu roboty między przedmiotami N, i *J*, wymierzoną bydź miała; wszelako ciąg, czyli związek, albo iak nazywaią sieć Tróykątów, tym czasem następuiącym sposobém na papierze oznaczona i wyrażona bydź mogła.

A naprzód, aby na trzech piérwszych stanowiskach *M*, *K*, *H*, uformowané Tróykąty, czyli przecięcia D, S, *O*, przyzwoitym porządkiem na bruliionié wyrazić; zrysowano na papiérze linią *MK*, iakiéykolwiek upodobanéy długości, potém na iéy końcach *M*, K, porobiono kąty *DMK*, *DKM*, *OMK*, *OKM*, równé kątom wymierzonym na ziemi. Punkta przecięcia się ramion kątów wykréślonych, oznaczyły na bruliionie położenie przedmiotów *D*, *O*. Daléy w Tróykącie *DKH* ponieważ wszystkie trzy kąty były wiadome; więc gdy dwa z nich przyległé bokowi *DK*, zrysowano na końcach tegoż boku; punkt przecięcia się ramion zrysowanych kątów, dał położenie punktu *H*. Podobnież na końcach boku *HK*, zrobioné kąty *SHK*, i *SKH*, naznaczyły położenie punktu *S*.

Teraz ponieważ na następuiących stanowiskach *A*, *G*, ani iedno od drugiégo widziané, ani kąty *SAG*, *OAG*, iako też i niektóre inné, dla pośrzednich przeszkód, wyznaczone bydź nie mogły; przeto też i dalszy ciąg uformowanych na ziémi Tróykątów nie dał się na bruliionie wyrazić poty, póki się nie doszło do stanowisk *L*, N. Na tych więc pomienio-

nych stanowiskach *L*, *N*, wymierzywszy potrzebne kąty, wyciągnięto naprzód na innym papiérze liniią *LN*, upodobanéy długości, potém zaś na iéy końcach robiono kąty tym porządkiém, iakim one na ziemi były uważané: natenczas punkta precięcia się ramion kątów zrysowanych, dały położenie przedmiotów. *F*, *C*, R.

Do tego, ponieważ naprzód na stanowisku *G*, potém zaś na stanowisku *A*, wyznaczone były dwa kąty, ku każdemu z pomienionych punktów *F*, *C*, *R*, więc położenié obydwóch punktów *G*, *A*, wyrażoné bydź mogło na bruliionie, podług przypadku trzeciego §. 64. Postępuiąc daléy, robione były przyzwoitym porządkiém kąty *FAO*, *OAS*, *OAW*, *FGO*, *OGS*, *OGW*, a tak naznaczyło się na bruliionie położenié punktów W, *S*, *O*, z których dwa ostatnie *S*, i *O*, iuż i na piérwszym bruliionie położenie swoie miały naznaczoné. Ze iednak punkta *O*, *S*, pierwszego bruliionu, nie mogły bydź złączoné z temiż punktami drugiego bruliionu, a to dlatego, że długość linii *LN*, była wzięta podług upodobania, bez wszelkiégo stosunku do piérwszéy linii *MK*; przeto aby Tròykąty pierwszégo bruliionu połączyć z Tròykątami drugiégo, a tém samém na iednym papiérze mieć całkowitą ciągłą figurę; tym końcém na linii *OS*, drugiégo bruliionu, przerysowano kąty *KOS*, i *KSO*, przyległé téyże samey linii drugiégo bruliionu, przecięcie się ramian kątów wykréślonych naznaczyło na drugim bruliionie położenié punktu *K*, piérwszego bruliionu. Tym sposobém maiąc iuż wyrażony na drugim bruliionie Tróykąt *KOS*, piérwszego bruliionu; łatwo było inné pozostałé Tròykąty piérwszego bruliionu, połączyć z Tróykątami drugiégo: a tém samém ułożyła się figura pokazuiąca ciągłe i następne położenie Tróykątów uformowanych na gruncie.

Zakończywszy rozmiar kątow, tudzież oznaczywszy na papiérze ich ciągłe następstwo, tak iak się dopiéro wyłożyło; wymierzono z iak naywiększą pilnością i dokładnością fundamentalną podstawę *JN*,

podług §. 5, potém dopiero rozpoczęto obrachowanie Tròykątów, w sposób następuiący

1. W figurze *JNFE*, maiąc wiadomy z pomiaru bok *JN*, iako fundamentalną podstawę, tudzież kąty *EJF*, *FJN*, *JNE*, *ENJ*, z końców téyże podstawy wymierzone, obrachowano ważność boków *EJ*, *EN*, *EF*, *FJ*, i *FN*, podług przypadku pierwszego §. 57. Po uczynionym téy figury obrachunku, wyciągnięto na papierze liniią, i dano iéy tyle części wziętych na podziałce umiarkowanéy do wielkości rysunku, ile znaleziono miar w podstawie fundamentalnéy *JN*. Chcąc potém oznaczyć bądź ktòrykolwiek punkt widziany z końców podstawy *NJ*, *np*: punkt *E*, wzięto na podziałce tyle części, ile wypadło z rachunku miar na liniią *JE*, i z lewego końca linii oznaczaiącéy na papierze fundamentalną podstawę, narysowano łuk. Wzięto podobnież na podziałce tyle części, ile znaleziono miar w linii *NE*, i z prawego końca podstawy, narysowano drugi łuk, w tęż samę stronę co i łuk piérwszy. Punkt przecięcia się łuków nakreślonych naznaczył na papierze położenie punktu E. Tymże samym sposobem sobie postąpiono, maiąc oznaczyć położenie punktu *F*, iako też i innych przedmiotów, których odległości z dalszego obrachunku będą wiadome.

2. W Figurze *FNLRC*, maiąc z poprzedzaiącego 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 Tróykącie *FCR*, wszystkié boki i kąty są wiadome, a do wierzchołka iego *C*, ze stanowisk *A*, *G*, po dwa kąty wymierzone były; to iest na pierwszem 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*. Naostatek odciągnąwszy kąty *FCR*, *ACF*, *GCR*, od 360°, reszta pozostała okaże ważność kąta *ACG*.

4. Tym sposobem w Tròykącie *ACG*, doszedłszy ważności boków *AC*, *GC*, z kątem *ACG*, między temiż bokami zawartym; mogł się podług przypadku 3go §. 52, obrachować bok trzeci *AG*, z kątami *CAG*, *AGC*, sobie przyległemi. Po wynalezieniu zaś dwòch dopiero wymienionych kątów *CAG*, *AGC*, łatwo doszło się ważności dwòch innych *WAG*, i *AGO*: gdyż pierwszy z nich *WAG* = 360 — *CAG* — *CAF* — *FAO* — *OAW*, drugi zaś *AGO* = *CGO* — *AGC*.

5. Zakończywszy obrachunek poprzedzaiącéy figury, przystąpiono do obrachowania następuiącey *AGWSO*: w którey, ponieważ bok *AG*, był wiadomy ze wszystkiemi kątami, które z końców *A*, *G*, ku przedmiotom *O*, *S*, *W*, były wyznaczone; zatem obrachowały się inne boki i kąty, podług przypadku pierwszego §. 57.

6. W Figurze *OSHDMK*, maiąc wiadomą ważność kątów uważanych na trzech stanowiskach *M*, *K*, *H*, prócz tego maiąc wiadomy bok *OS*, z poprzedzaiącego rachunku; dòyśdź można było ważności innych boków i kątów podług §. 63.

7. W Tròykącie *AOF*, z wiadomych boków *AO*, *AF*, wraz z kątem *OAF*, między niemi zawartym, wyrachował się podług przypadku 3go §. 52, bok trzeci, z dwoma innemi niewiadomemi kątami.

8. Od 360° odiąwszy wszystkie wiadome kąty około punktu *O*, leżące, reszta pokaże ważność kąta *MOF*. Ponieważ zaś w Tròykącie *MOF*, prócz kąta dopiero wynalezionego, wiadome ieszcze są z poprzedzaiących 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 Tròykącie *MFE*, są także wiadome boki *MF*, *FE*, tenże kąt czyniące; przeto można wyrachować bok *ME*, podług przypadku 3go §. 52. Tymże sposobem w Tròykącie *HSW*, obrachowano ważność boku *HW*.

10. Ponieważ zaś w działaniach Trygonometrycznych częstokroć zdarza się, iż kąty nie na właściwem stanowisku uważane bydź muszą; przeto gdy się w ciągu obrachunku do tekich kątów przydzie, natychmiast ie do właściwych stanowisk czyli wierzchołków przyprowadzić należy: a to za pomocą Tròykątów prostokątnych, których kąt prosty zawsze bywa zawarty między iednym z boków fałszywych, i liniią prostopadłą od wierzchołka kąta prawdziwego na tenże bok fałszywy spuszczoną, co z figury 65 i 66 łatwo miarkować daie się. W tych tedy Tròykątach znalazłszy ważność kątów ostrych *CAP*, *PBC*, potrzeba ie podług wyłożonych w §. 65 przypadków, albo dodadź do kąta na niewłaściwem stanowisku uważanego, alboli 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 zostaie nic więcey, tylko przy każdym z tych punktòw naznaczyć przyzwoicie uważane przedmioty: punkta zaś pośrednie pomiędzy temi przedmiotami, wyznaczaią się w sposób następuiący.

§. 69. *Wynalazłszy Trygonometrycznie i przeniosłszy na Mappę głownieyysze punkta Okolicy iakowéy; iak się na téyże Mappie wyznaczaią drobnieysze części między głownémi punktami zawarte: iako to łąki, pola, lasy, ieziora, bagna, zakręty rzek, dróg, i t. d.*

Tak do wymierzenia drobnieyszych części Okolicy iakowéy, któréy znakomite punkta wzwyż podanemi sposobami były wynalezione i przeniesione na papier; iako też do przydania na gotowéy karcie

przedmiotów, których położenia były opuſzczone, pospolicie używać ſię zwykło Mierniczego Stolika, a to w ſposób naſtępuiący.

Za pomocą większego cyrkla przenosi ſię tyle głownieyszych punktów czyli Tróykątów na Stolik, ile on ogarnąć ich może. Przytém naznacza ſię kierunek znalezioney przy Trygonometrycznych działaniach południowey linii, albo też iey równoległey, liniią przez cały Stolik przeciągnioną. Przez nią ten niemały odnosi ſię pożytek, iż wſzyſtkim, iednemu po drugim zarobionym arkuszom, iednakie w rysunku położenie, to ieſt ku północy, dadź można: co, zwłaszcza gdy kilka razem Stolików do roboty używać przychodzi, nie łatwo otrzymywać ſię zwykło.

Ponieważ Trygonometrycznie wyznaczone punkta pospolicie daleko od ſiebie leżą, a rozmaite przeszkody nie dozwolaią, aby na każdém mieyscu dwa lub trzy pomienione punkta razém dawały ſię widzieć; przeto na początku zaraz roboty Stolikiem, trzeba z iak naywiększą pilnością takowe mieysca wyszukać i położenie ich podług §. 39 na papiérze oznaczyć: aby tym ſposobém przyczynić i pomnożyć ſobie liczbę głównieyszych punktów, z którychby potém na każdém mieyscu, gdzie tylko Stolik uſtawi ſię, dwa lub trzy łatwo widziané bydź mogły. Jeżeliby na tych

nowo wynalezionych punktach żadne widzialne nie znaydowały ſię przedmioty, w takowym razie trzeba na nich uſtawiać kazać chorągiewki, lub proſte a wysokie tyki maiącé wierzchołki ſwoie ſłomą okręconé. Do tego, aby nie bydź przymuszonym powtórnie na też ſamé ſtanowiſka powracać, tedy za iednym zawodém wszyſtkie blizko nich leżącé przedmioty, podług §. 26 przenoſzą ſię na Stolik: celuie ſię także na odległeyſze, w nadzieię że ie na którém z naſtępuiących ſtanowiſk przeciąć będzie można.

Gdy ſię tym ſpoſobém tyle głównych punktów i na Stoliku i na ziemi wyznaczy, ile ich zdawać ſię będzie potrzebnych do obierania naſtępnych ſtanowiſk na takich mieyscach, z którychby ſię niektoré znaczniéysze części Okolicy widzieć i na Stolik przenoſić dawały; naténczas nie będzie trudno, nieco baczności i uwagi przyłożywſzy, tudzież kilkakrotnie podané wyzéy o robocie Stolikiém zadania odczytawſzy; obwód łąk, pol, laſów, gór, zakręty dróg, rzek, położenié wſiów i t. d, ſłowém całą figurę i ułożenie zamkniętych między głownémi Tróykątami części, iak naydokładniéy i z bardzo lekką pracą na Mappie oznaczyć i wyrazić.

Po zarobieniu ze wſzyſtkiém piérwszégo arkusza, ten odrzyna ſię od Stolika, a nowy ſię rozciąga, naſtępuiącé główne Tróy-

kąty z południową liniią lub iéy równoległą, iako się wyżéy powiedziało, nań przenoszą się i działanié daléy się ciągnie póty, póki wszystkie Trygonometrycznym sposobém wyznaczone Tróykąty, nie zostaną wypełnione znayduiącémi się pomiędzy niemi drobniéyszemi Okolicy częściami. Kiedy iuż wszystkie zarobione arkusze w iedno składadź przychodzi; odcina się na iednéy stronie pierwszego arkusza wszystek próżny papiér, na téy zaś saméy stronie drugiego arkusza zostawuie się próżnego papiéru przynaymniéy na $\frac{1}{4}$ cala, dopiéro tak obcięte arkusze skleiaią się: tym samym sposobém i z innemi arkuszami postępować należy.

§. 70. *Sposób: 1°. wynaydowania linii południowéy. 2° stosowania do téyże linii południowéy i do drugiéy iéy prostopadłéy, punktów Trygonometrycznie obrachowanych.*

Naprzód Lubo wyłożony dopiero sposòb robienia Mapp iest naydokładnieyszy, przenoszenie atoli na papier Tróykątów, przy pomocy podziałki i boków obrachowanych, mimo nayskrupulatniéyszey ostrożności, nigdy tak dokładnie, osobliwie gdy Okolica iest znacznie rozległa, odprawione bydź nie może, aby ostatnie iey punkta, względem pierwszych, widocznie prawdziwego położenia swoiego nieuchybiły, ponieważ każde, w przenoszeniu na papier Tróykątów, popełnione uchybienie, by też było naymnieysze, wszystkim innym następnym Tróykątom udziela się i pomnaża tem bardziey, im większa liczba Tróykątów za początkowy ów błąd rozciąga się, a tem samem widoczną w położeniu punktów sprawić musi odmianę.

Aby więc źrzodło iednéy omyłki mniey w takowe uchybienie 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 prostopadłéy odległości owych punktów, od iednéy linii, która się nazywa *południową*, bo ten iey zawsze daie się kierunek, i od drugiey zwanéy *postopadłą*, gdyż rzeczywiście do pierwszéy prostopadle bywa prowadzona. Prostopadłe odległości punktów od linii zwanéy *prostopadłą*, pokazuią różnicę szerokości iednych punktów względem drugich: odległości zaś prostopadłe od linii *południowéy*, daią różnicę długości tychże punktów. Nim przystąpiemy do czynienia pomienionego stosunku, obaczmy wprzód łatwiéysze wynaydowania linii południowéy sposoby, iako też wyznaczenia kąta, który liniia południowa czyni z przedmiotem iakowym podług upodobania obranym na gruncie.

Sposóby wynaydowania linii południowéy, tudzież wyznaczenia kąta, który liniia południowa czyni z przedmiotem iakowym podług upodobania obranym, są następuiące.

1wszy. Zrysuy na desce gładkiey i poziomo ustawionéy, tam gdzie słońce z rana i po południu oświeca, okrąg koła iakimkolwiek promieniem, i wśrzodku iego wetkniy pod pion iaką skazowkę tak długą, aby między dziewiątą i dziesiątą ranną godziną, koniec cienia skazowki dotykał się okręgu zrysowanego, i ten punkt naznacz z pilnością, ani skazówki ani deski nieporuszaiąc. Potem między godziną drugą i trzecią popołudniu, pilnuy kiedy koniec cienia skazowki dòydzie tego okręgu, i punkt

dotknięcia znowu naznaczysz. Naostatek punkta naznaczone złącz liniią, którą gdy przetniesz na dwie części równe, a ad punktu przecięcia wyciągniesz inną liniią prostą do srzodka okręgu; ta będzie liniią południową żądaną.

Nakreśliwszy kilka kół spółśrzodkowych, i naznaczywszy punkta, w których się cień skazowki, będzie dotykał ich okręgu z rana i popołudniu, potem zaś dwa punkta każdego okręgu złączywszy cięciwą, gdy każdą z nich podzielisz na dwie części równe, a od śrzodka pierwszéy cięciwy wyciągnięta liniia do śrzodka kół, przeydzie oraz przez śrzodek innych cięciw, będzie to dowodem dobrze znalezionéy południowéy linii.

Chcąc liniią południową wytknąć na ziemi, przyłóż prawidło z celownikami do linii południowéy dopiero wynalezionéy, deski z położenia swego nic nieporuszaiąc, i podług kierunku celowników tak położonego prawidła, każ ustawić dwie lub trzy łaski: tym sposobem będziesz miał liniią południową wyznaczoną na ziemi.

Tab: 7. *Fig:*67 *2gi.* 1. Na otwartym i odwszelkich przeszkod wolnym placu, obrawszy sobie iaki znakomity przedmiot] *np: b*, ustaw poziomo Kątomierz w mieyscu takiem, z któregobyś wschód, i zachod słońca mógł wygodnie widzieć: toż przy wschodzie słońca wyznacz kąt między wschodzącem słońcem, które my tu kładziemy na *a*, i między przedmiotem *b*, to iest: wyznacz kąt *acb*. Podobnież przy zachodzie wyznacz drugi kąt *bcd*, między tymże przedmiotem *b*, i słońcem zachodzącem na *d*. Wymiar ten dla większéy dokładności przez kilka dni powtarzać należy.

2. Kąt całkowity *acd*, przetniy na dwie równe części przez liniią *ec*, ta liniia *ec* będzie liniią południową szukaną.

3. Naostatek odeymiy od kąta *ace*, kąt *acb*, albo też od *bcd*. kąt *ecd*, reszta pozostała będzie ważnością kąta *bce*, który czynią dwie liniie od iednegoż punktu *c*, wychodzące, iedna ku przedmiotowi *b*, druga południowa.

Powtóre Maiąc iuż wyznaczone na gruncie, a potem obrachowane położenia i odległości znakomitszych punktów Okolicy, tak iak wyłożyło się w §. 68; maiąc prócz tego wyłożonym dopiero sposobem wyznaczony kąt, ktory liniia południowa czyni na gruncie z przedmiotem iakowym podług upodobania obranym; wyrachuiesz prostopadłą odległość tychże punktow tak względem linii południowéy, iako też względem iéy prostopadłéy, następuiącym sposobem.

1. Szukay kątów, które rozmaite boki Tróykątów czynią z liniią południową, albo też iey równoległą, a to przez dodawanie, lub też odciągnie kątów przyległych.

2. W każdym Tróykącie prostokątnym, przy pomocy wiadowych wszystkich kątów i przeciwprostokątnéy, dochodź przez rachunek ważności dwóch boków czyniących kąt prosty, podług §. 50.

3. Naostatek, wynalezione przez rachunek prostopadłe odległości, dodaway do linii południowéy, albo też ie od niéy odciągay, podług tego iak będzie wymagała potrzeba.

Przykład. Daymy naprzód, iż podług sposobu *2go* dopiero wyłożonego, wyznaczona iest liniia południowa przez punkt *N*. przechodząca, to iest liniia *NS*, iako toż i kąt *RNS*, który taż liniia południowa czyni z przedmiotem *R*. Powtóre, wystawmy sobie, iż od każdego Trygonometrycznie wyznaczonego i obrachowanego punktu, spuszczone są liniie prostopadłe do linii południowéy, tak iak daie widzieć Fig: 69, na któréy liniia *Nfq*, oznacza liniią południową, zaś kąt *fNR*, ten sam iest, co na Figurze 68, kąt *SNR*. *Tab:* 7. *Fig:*68.

1. W Tróykącie prostokątnym *NfR*, masz z poprzedzaiących rachunków wiadomą przeciwprostokątną *NR*, tudzież kąt *RNf*, który z południową liniią *Nf*, czyni liniia *NR*; zatem łatwo wyrachować można odległość północną *Nf*, i wschodnią *NR*, podług przypadku *3go* §. 50.

2. Od kąta *fNR*, odiąwszy kąt *CNR*; będziesz miał w Tróykącie *NbC*, wiadomy kąt *bNC*, przeto na tymże fundamencie co i pierwey, wyrachuiesz odległości *bN*, *bC*. Podobnież od kąta *FNC*

odiąwszy bNC, reszta pozostała okaże ważność kąta FNg, a tem samem doydziesz odległości Ng, gF.

3. Teraz do kąta FNg, gdy przydasz kąt ENF, summa z tego dodania wynikaiąca będzie ważnością kąta ENe: tak więc w Tróykącie prostokątnym NEe: podług wiadomych trzech kątów i preciwprostokątney NE, doydziesz prostopadłych odległości Ne, i eE, podług przypadku 3go §. 50.

4. Podobnież gdy do kąta ENt, przydasz kąt ENf, a ich summę odciągniesz od 180°; reszta pozostała da ważność kąta fNc: więc w tymże Tróykącie łatwo wyrachuiesz odległości Nc, cf.

5. Wracaiąc się do dalszych punktów na północ położonych, odeymiy 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 3go § 50. Ponieważ zaś $Ft = gm$, więc summa z liniy Ft, i Ng, równać się będzie północney odległości Nm, czyli $Ft + Ng = Nm$. Do tego, ponieważ $Fg = tm$, zatem od tG, odiąwszy Fg, reszta pozostała będzie wyrażać wschodnią odległość mG, czyli $tG - Fg = mG$. Podobnymże sposobem doydziesz kątów uFA, vFO, sFM, iako też odległości $Fu + Ng = Ni$; $uA = Fg = iA$; $Fv + Ng = Nl$; $Fg - vO = lO$; $Fs + Ng = Nk$; $Ms + Fg = kM$.

6. Daley gdy kąt kMF, odeymiesz od KMF, reszta pozostała będzie równa kątowi KMx: przeto w tymże Tróykącie 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 odeymiesz 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 $FGS - FGt = aGs'$, 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 iuż odległości pomienionym sposobem są obrachowane, i dla lepszego porządku w tablicę ułożone, żadney więcey nie będzie trudności należycie i z iak naywiększą dokładnością, podług umiarkowanéy podziałki od wielkości rysunku, oneż przyzwoitym porządkiem na papierze oznaczyć.

ROZDZIAŁ IV.

O Przerysowaniu Mapp.

I.

PRzerysowanie Mappy troiakie bydź może, *pierwsze*, w iedneyże wielkości, *drugie*, większe, *trzecie* mniéysze niż Exemplarz czyli Mappa oryginalna.

§. 71. *Przerysowanie Mappy w teyże wielkości co Oryginał.*

Sposób pierwszy. Na twardéy i gładkiéy tablicy lub stole, przykleiwszy kartę białą, rozciągniy na niey i przytwierdź szpil-

kami lub woſkiém Mappę wziętą do przekopiiowania. Potém cienką igiełką oprawną w drewienko tak, żeby ledwie iéy oſtrze widzieć dawało ſię, przekalay lekko wſzyſtkie ſzczególności znayduiące ſię na Mappie oryginalnéy, iakoto: zakręty granic, rzék, dróg, drożyn, lasów, pól, łąk, gór, położenia wsi, folwarków, młynów, ſtawów, moſtów i t. d. Tym ſposobém wykłówszy należycie wſzyſtkie znaki, odéymiy Mappę oryginalną, i na niéy zagładź koſtką lub paznokciem porobione dziurki, a na nowéy Mappie czyli kopii przeciągay od dziurki do dziurki liniie, częścią proſte, częścią wężykowaté, podług tego iak będzie wyciągała potrzeba: maiąc zawsze przed oczyma Mappę oryginalną, abyś w łączeniu punktów nie pobłądził. Po oznaczeniu całkowitéy kopii ołówkiém, rzecz każdą przyzwoitym kolorem wyrazisz tak, iak ſię niżéy powie.

Wyłożony dopiéro mechanizm równie pracowity iak nudny, niektóre nieprzyzwoitości za ſobą pociąga, osobliwie gdy plan maiący bydz przekopiiowany wiele drobnych kawałków w ſobie zamyka. Bo naprzód, iak łatwo niektóre punkta w ciągu przekalania opuszczone, tak téż przeciwnie, niektóre pokilkakrotnie przekalané, a tém ſamém i kopiia i oryginał znacznie uſzkodzoné bydź mogą. Do tego po

odięciu Oryginału, nic więcéy nie pozoſtaie na kopii, iak tylko niezliczona liczba dziurek, w których łączeniu, przy naywiększéy nawet baczności, bardzo łatwo pomylić ſię można.

Sposób drugi. Aby przekalaniém nieuſzkodzić Mappy oryginalnéy, niemasz pewnieyszego i krótszego ſposobu do przekopiiowania iéy w téyże ſaméy wielkości, nad użycie ſzkła. Jeżeli plan ieſt mały, można do przerysowania go, użyć kwatery z okna, na któréy nie masz prętów żelaznych, lecz gdy ieſt wielki, w tym razie tafle od karet ſą naywygodniéysze. Naylepiéy zaś ieſt mieć ku własnéy wygodzie taflę ſzklanną wielkości arkusza ordynaryynégo papieru, oprawną w ramy drewniane, opatrzone z iednéy ſtrony tafli dwoma takiémi podporkami, iakié u źwierciadeł używanych przygotowalniach widzieć ſię daią. Podporki té aby światłu na przeſzkodzie nie były, powinny bydź przyprawne do dwóch którychkolwiek przeciwległych ſobie ram téyże tafli.

Chcąc przy pomocy pomienionégo ſzkła, Mappę iakową przerobić w téyże ſaméy wielkości; dobierz arkusz cienkiego białégo papieru, i przytwierdź go do Mappy ſzpilkami lub woſkiém tak, aby ta była na ſpodzie. Potém, oba te papiery połóż na ſzkle, grzbiet Mappy obracaiąc do ſzkła, i aby ſię nie usuwały przy-

twierdź ie do ramy górnéy dwoma lub trzema ſzpilkami. Naoſtatek, tak przybraną taflę gdy uſtawisz na ſtole przeciw naywiększemu ile bydź może światłu, będziesz widział przez biały papiér wſzyſtkie ſzczególności znayduiące ſię na Mappie oryginalnéy: wziąwszy więc ołowek cienko zacięty, oprowadź go po wſzyſtkich Mappy oryginalnéy zakrętach i liniiach przez biały papiér ukazuiących ſię. To gdy wykonasz będziesz miał dokładną Mappy oryginalnéy kopiią, którą gdy zechcesz znowu przenieść na inny grubszy rysunkowy papier, poſtąpisz ſobie tak, iak ſię powie pod liczbą *3cią*, ſposobu naſtępuiącego.

Sposób trzeci. 1. Do przekopiiowania Mapp bardzo wygodnie używa ſię papieru woſkiem napuszczonego, iak *np*: bywa ów, którego używaią dzieci zaczynaiące uczyć ſię pisać. Przygotowanie zaś tego papieru dzieie ſię w ſposób naſtępuiący.

Weź kilka arkuszy papieru białego iak naycieńszego hollenderskiego: naylepszy będzie ten z którego wachlarze robią się, a który Niemcy nazywaią *Fechelpappier*. Z tych arkusz ieden rozciągnąwszy na desce iakiéy gładkiey i czystey, postaw go przy ogniu roznieconym na kominku, a lepiey ieszcze przy żarze, ale niezbyt blizko; toż wziąwszy kawałek czystego wosku białego, rozgrzeway go przy żarze i pocieray czyli namazuy nim całą iednę stronę owego papieru. Zrób toż samo z innemi arkuszami. Wosku trzeba dobierać białego, blichowanego, czystego, bo zmieszany złoiem lub terpentyną, wcale do tego zamiaru bydź użyty nie może.

Napuściwszy woskiem wszystkie arkusze, kładź każdy z osobna między dwa arkusze bibuły, albo, co nie równie lepiey, między dwa arkusze papieru drukowego zwanego *wodnym*, i żelazem krawieckim lub też żelazkiem od prasowania, prasuy ów papiér należycie poty, póki bibuła lub papier wodny wosku w siebie nie wciągnie: Prasowanie kilkakrotnie powtórzyć należy, za każdym razem dobrze rozgrzewaiąc żelazo.

Po wyprasowaniu wszystkich arkuszy, trzeba ie po obóch stronach, albo gorącemi otrębami pszénnemi wytrzeć, albo też gębką w gorącéy wodzie umaczaną dobrze obmyć a natenczas mieć będziesz papier przezroczysty iak szkło, do kopiiowania Mapp dziwnie wygodny, tak dalece, iż gdy cała robota koło niego dobrze się uda, można na nim nietylko tuszém ale i kolorami Mappę rysować. Trzeba atoli wiedzieć, iż lepiéy rysuie się na téy stronie papieru, która woskiem pocierana nie była: przeto dla łatwiéyszego iéy rozpoznania, dobrze będzie przed rozciągnięciem papieru na descé, zrobić znak iaki na téy iego stronie, która woskiem pocierana nie będzie, to iest: na téy która do deski przylegać ma.

Można także za użyciem różnego gatunku oleyków, iako to lnianego, terpentynowego, orzechowego, a naylepiéy migdałowego robić papier przezroczysty w sposób następuiący.

Namazawszy wszędzie iednę stronę arkusza którymkolwiek z wymienionych oleyków, włóż go po między dwa arkusze papieru wodnego i prasuy kilkakrotnie iak naymocniéy, Potym rozciągniy inny czysty arkusz wodnego papieru, posyp go otrębami pszennemi, a natym rozciągnąwszy ów papier oléykowy iuż prasowany i potrząsnąwszy go także otrębami pszennemi, pokryy go drugim czystym arkuszem wodnym, i znowu kilkakrotnie należycie prasuy. Tę robotę gdy odbędziesz ze wszystkiemi arkuszami, porozwieszay ie na sznurku rozciągnionym,

wmieyscu takim gdzieby wiatr dobrze przewiewał, a to dla odięcia owym arkuszom wszelkiego zapachu oléykowego. Taki iednak papier ma tę nieprzyzwoitość, iż gdy długo poleży, nawet przy nayważszéy około niego pilności, odrażaiącego zapachu nabiera i łatwo brudnieie, od czego papier woskowany iest zupełnie wolny.

Przysposobiwszy się w papier woskowany, użyiesz go do przerysowania Mappy w sposób następuiący.

2. Mappę przedsięwziętą do przekopiiowania rozciągnąwszy na stole rownym iak można naygładziéy, pokryy ią owym woskowym papierém, i wraz z Mappą przytwierdź do stołu szpilkami lub innym iakowym sposobém: natenczas przez woskowany papier będziesz widział dokładnie wszystkie szczególności znayduiące się na Mappie oryginalnéy. Wziąwszy więc ołówek dobry cienko zacięty albo pióro w tuszu umaczane, znacz na papierze woskowanym, wszystkie przezeń ukazuiące się mieysca Mappy oryginalnéy, iako to: zakręty rzek, drog, pól, łąk, lasów, gór, tudzież położenie wsi, budynków i t. d. Dla oznaczenia liniy prostych przydłuższych, dosyć iest naznaczyć każdéy z nich dwa lub trzy punkta, a potém ie podług liniiału ołówkiém przyzwoicie wyciągnąć. Tak mieć będziesz ze wszech miar dokładną Mappy oryginalnéy kopiią, tyle tylko iéy brakować będzie, iż nie na białym papiérze zostaie: wszakże ieżeliby tego wy-

ciągała potrzeba możesz ią na inny czysty papier przenieść albo przekalaniém podług sposobu 1go, albo też, co nierownie lepiéy iest, tak iak następuie.

3. Kawałek ołówka starszy na proch, poczerniy nim należycie iednę stronę arkusza iakiégokolwiek ordynaryinégo papieru. Potém rozciągnąwszy na gładkim stole papier, na którym chcesz kopiią woskowaną przerobić, połóż na nim arkusz potarty ołówkiém, czarną stronę obracaiąc na spod, to iest ku papierowi białemu: na tych zaś obudwóch papierach połóż znowu kopiią na woskowym papierze zrobioną, i aby papiery te z pod ręki nieusuwały się, przytwierdzisz ie do stołu szpilkami. Tak utwierdziwszy papiery, weź igłę na końcu okrągławo przytępioną, lub też inny iaki sztyft iéy podobny, i aprowadzay go (ani zbyt lekko, ani też zbyt mocno przyciskaiąc) po wszystkich liniiach na woskowanéy kopii znayduiących się. To gdy wykonasz, za odięciém kopii i poczernionégo arkusza, znaydziesz na białym papierze iak naydokładniéy wszystkie te części oznaczone ołówkiém, które na woskowanéy kopii znaydowały się.

Gdybyś miał raptularz iakowy do przerobienia na czyste, mógłbyś grzbiet iego poczernić ołówkiem, a potém tak się z nim obeyśdź, iak się o kopii na woskowym papierze zrobionéy powiedziało.

I.

§. 72. *Przerysowanie Mappy na większą lub mnieyszą.*

Sposób pierwszy. 1. Wedle długości i szerokości Mappy wziętéy do przerobienia, wyciągniy dwie liniie względem siebie prostopadłe, iakie tu są liniie *ac*, *ab*. Potem ieżeli Mappa oryginalna ma swoię podziałkę, wéz na niéy cyrklem tyle części równych, ile się podoba, *np:* 5, 10, 15, 20, i t. d. i części wzięte naznacz od punktu *a*, wzdłuż obudwóch liniy, tyle razy ile będzie wyciągała potrzeba: i tak tu na linią *ab*, części wzięte przeniesione były razy 4., a na liniią *ac*, razy 3. Jeżeli zaś Mappa dana nie ma swoiéy podziałki; w tym razie na liniach *ac*, *ab*, naznaczysz iakiekolwiek części równe, podług upodobania wzięte. Naostatek przez wszystkie punkta podziałów linii *ac*, *ab*, wyciągniy ołówkiém na Mappie liniie, do długości i szerokości téyże Mappy równoległe: tak miec będziesz Mappę daną zamkniętą w prostokąt *cabd*, podzielony na kratki czyli kwadraciki, iako to na pomienionéy figurze widzieć się daie. Względem kratek tę ostrożność zachować należy, aby one tem mnieysze były, im drobnieysze są części Mappy wziętéy do przerobienia.

Fig:70 Tab:7.

Dla większéy łatwości prowadzenia liniy równoległych, można użyć następuiącego sposobu, zwłaszcza ieśli na wiele równych części liniie *ab*, *ac*, są podzielone. Wyznaczywszy na liniiach *ac*, *ab*, części przyzwoite, naprzód przez końce ostatnich podziałów iak tu *c*, i *b*, wyciągniy dwie drugie liniie prostopadłe *cd*, *bd*: potem dziel od punktu *b*, liniią *bd*, od punktu *c*, liniią *cd*, na takie części, na iakie liniie *ac*, *ab*, pierwéy podzielone były: a gdy punkta podziałów równych znayduiących się na *ab*, połączysz liniiami, z punktami odpowiadaiącemi linii *cd*, zaś punkta podziałów linii *ac*, połączysz z punktami odpowiadaiącemi linii *bd*; będziesz miał tak iak pierwéy Prostokąt *cabd*, podzielony na kratki.

2. Teraz ieżeli chcesz aby Mappa szukana czyli kopiia była mnieysza *np:* połową, częścią *3cią*, *4tą*, *5tą*, i t. d. albo też 2. 3. 5. i t. d. razy większa od Mappy oryginalnéy, a ta nie ma swoiéy podziałki; szukać więc będziesz takiéy linii, na któréyby wystawiony kwadrat, taki miał stosunek do iednego z kwadratów znayduiących się w Prostokącie *abcd*, iaki między powierzchnią Mappy oryginalnéy, i powierzchnią Mappy szukanéy zachodzić powinien. Znalazłszy taką liniią, użyiesz iéy do zrobienia drugiego Prostokąta, któryby ią w długości i szerokości swoiéy zamykał tyle razy, ile się części równych znayduie w długości i szerokości Prostokąta pierwszego. Natenczas bowiem, ieżeli ieden kwadrat Prostokąta drugiego będzie mnieyszy 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 mnieysze połową, częścią 3*cią*, 4*tą*, 5*tą*; albo też 2. 3. 4. 5, i t. d. razy większe od wszystkich razem kwadratów Prostokąta pierwszego, a zatém i place czyli powierzchnie Mapp między temiż Prostokątami zawartych, w tym samym będą między sobą stosunku. Jeżeliby zaś Mappa dana miała swoię podziałkę, natenczas zamiast wynaydowania boku kwadratu szukać należy podziałki, za pomocą któréy zrobiony Prostokąt, takiby miał stosunek do Prostokąta zamykaiącego Mappę daną, iaki między powierzchnią Mappy szukanéy i Mappy danéy zachodzić powinien.

Działanie Jeometryczne zmierzaiące do wynalezienia kwadratu, któryby do kwadratu danego miał się w zadanym stosunku, iest następuiące.

Gdyby *np:* znaleźć potrzeba było kwadrat, któryby był połową kwadratu danego; natenczas liniią równą bokowi kwadratu danego podzieliwszy na dwie części równe, przeciągniy ią po iednéy stronie, tak aby 3 części takich zamykała, iakich nieprzedłużona zamykała dwie.

Na téy linii iako na śrzednicy nakreśl półkole, i od punktu, od którégo iest przedłużona, wystaw prostopadłą, aż do przecięcia się z okrągiem półkola. Ta prostopadła, zwana *śrzednią liniią proporcyonalną*, będzie bokiem kwadratu szukanego, to-iest takiego, który kwadratu danego będzie połową. Podobnież chcąc znaleźć kwadrat, któryby danego kwadratu był $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ i t. d szukałbyś wyłożonym dopiero sposobem, między bokiem kwadratu

danego, i tegoż boku częścią 3*cią*, 4*tą*, 5*tą*, i t. d. śrzedniéy linii proporcyonalnéy. Tak więc postąpiłbyś sobie w ten czas, gdyby Mappa maiąca bydź przerobioną, nie miała swoiéy podziałki.

Jeżeliby zaś Mappa dana miała swoię podziałkę, natenczas (iako się iuż powiedziało) szukać potrzeba nie boku kwadratu, ale linii któraby ukazywała długość podziałki maiącéy służyć nowéy Mappie czyli kopii. Pomieniona liniia wynayduie się tym samym sposobem, iakim szukaliśmy boku kwadratu, któryby do kwadratu danego był w danym stosunku. To iest: ieżeli Mappa szukana ma bydź połową, częścią 3*cią*, 4*tą*, 5*tą*, albo $\frac{7}{8}, \frac{3}{5}$, i t. d. Mappy danéy; potrzeba szukać śrzedniéy linii proporcyonalnéy między podziałką Mappy danéy, i téyże podziałki połową, częścią 3*cią*, 4*tą*, 5*tą* albo $\frac{7}{8}, \frac{3}{5}$, i t. d. Przeciwnie zaś gdyby Mappa szukana miała bydź od Mappy danéy większa 2. 3. 4 5. i t. d. razu; natenczas między podziałką Mappy danéy i tąż podziałką wziętą 2. 3. 4. 5. i t. d. razy; szukać należy śrzedniéy linii proporcyonalnéy: ta okaże, iaką powinna mieć długość podziałka Mappy szukanéy. Naostatek, gdy znalezioną liniią podzielisz na tyle części, ile ich podziałka Mappy oryginalnéy w sobie zamyka; będziesz miał wygotowaną Mappy szukanéy podziałkę.

Częstokroć wyciąga potrzeba stosowania wielkości podziałki do wielkości papieru, na którym Mappa iakowa w mnieyszym formacie ma bydź umieszczona: w tym razie dla wynalezienia przyzwoitéy podziałki iakby sobie postępować należało umieiący Teoryą trudności nie dozna

3. Maiąc iuż wynaleziony albo bok kwadratu szukanego, albo też wynalezioną Mappy szukanéy podziałkę, przystąpisz do zrobienia nowego Prostokąta, którégoby powierzchnia tak się miała do powierzchni Prostokąta piérwszego *abcd*; iak się ma mieć kopiia czyli Mappa szukana, do Map-

py danéy. Sposób robienia takowego Prostokąta lubo iuż był wyłożony pod liczbą 2gą, dla większéy atoli iasności, tu ieszcze o nim krótko namieniemy. Na tym papierze, na którym chcesz mieć kopiią Mappy danéy, zrysowawszy naprzód dwie liniie *AB*, *AC*, względem siebie prostopadłe, podziel ie na takie części wzięte z nowéy podziałki, na iakie podzieliłeś był liniie *ab*, *ac*, Prostokąta Figury 70. Potem dopełniwszy Prostokąta *ABCD*, podziel go na kratki tak, iak podzieliłeś pierwéy Prostokąt figury 70. Po wykonawszy, będziesz miał tyle kratek w tym drugim Prostokącie *ABCD*, ile ich w pierwszym *abcd*, znayduie się: łatwo więc przy pomocy podziałki i cyrkla umieścisz to w każdéy kratce Prostokąta drugiego, co się znayduie w kratkach odpowiadaiących Prostokąta pierwszego.

Tab: 7. Fig: 71

I tak *np:* aby wyrazić położenie brzegu Wisły, (zaczynaiąc od dołu) zważ, iż w Prostokącie pierwszym, Wisła przypada na bok *rs*, kratki drugiéy od ręki prawéy: obeymiy więc cyrklem odległość *rs*, i wymierz ią na podziałce należącéy do téyże Mappy. Potem wziąwszy cyrklem z nowéy podziałki tyle części, ile ich znalazłeś w odległości *rs*, naznacz ie w mieyscu przyzwoitem kratki odpowiadaiącéy Prostokąta drugiego, iak tu od *r*, do *s*. Tak mieć będziesz na Figurze 71, dokładnie oznaczo-

Tab: 7. Fig: 71

ne położenie punktu *s*, odpowiadaiącego punktowi *s*, Prostokąta pierwszego. Teraz ponieważ bieg wisły prawie w prostéy linii rozciąga się od *s*, do *n*; więc odmierzywszy znowu na przyzwoitéy podziałce odległość *mn*, weź tyleż części na podziałce nowéy, i przenieś ie na przyzwoite mieysce Prostokąta drugiego od *m*, do *n*, a gdy na tymże drugim prostokącie punkta naznaczone *s*, *n*, złączysz liniią wężykowatą; będziesz miał wyznaczoną część biegu rzeki od *s*, do *n*. Tak postępowałbyś sobie ze wszystkiemi zakrętami i innemi szczególnościami, któreby się na bokach kratek znaydowały.

Co się tycze wyznaczenia punktów, które wewnątrz kratek są położone; w tym razie potrzeba cyrklem brać ich odległość od dwóch którychkolwiek węzłów czyli kątów téy kratki, w któréy owe punkta są położone. I tak *np:* aby wyznaczyć załomek znayduiący się w téy kratce, gdzie się znayduie ten wyraz *Wisła*, potrzeba wziąść odległość owego załomku naprzód od punktu *k*, a potem od punktu *m*, i każdą z tych odległości wymierzyć na właściwéy podziałce. Potém ieżeli *np:* odległość od węzła *k*, zabierała 20 części na podziałce, weź tyleż części na podziałce nowéy, i tym promieniem w drugim Prostokącie, od punktu odpowiadaiącego *k*, nakreślisz łuk wewnątrz téyże kratki: po-

dobnież ieżeli w pierwszym Prostokącie odległość tegoż samego załomku od punktu *m*, zamykała *np*: cząstek 18, weźmiesz znowu tyleż części z nowéy podziałki, i tym promieniém od punktu odpowiadaiącego *m*, w drugim Prostokącie, narysuiesz łuk w téyże saméy kratce co i piérwéy: przecięcie się nakreślonych łuków oznaczy położenie załomku wewnątrz kratki położonego: gdy go więc złączysz liniią wężykowatą z punktém poprzedzaiącym *n*, będziesz miał na nowéy Mappie wyrażony dalszy bieg rzéki. Ten sposób postępowania zachowuiąc względém wszystkich innych zakrętów, będziesz miał zewszech miar dokładną kopiią Mappy przdsięwziętéy do przerysowania.

Naostatek, kratki na Mappie oryginalnéy zrysowané zetrzesz ośrzodkiem czerstwego białego chleba, albo tak zwaną *Gumą elastyczną* liniie zaś ołówkiém na kopii oznaczone, tuszem powyciągasz, i rzecz każdą przyzwoitym oznaczysz kolorém tak, iak się niżéy powie.

Ażeby kreśleniem kratek nieuszkodzić Mappy oryginalnéy: możesz ku temu końcowi kilka arkuszów woskowanego papieru podzielić na kratki: a pokrywszy niemi Mappę oryginalną, postąpisz sobie z resztą tak, iak gdyby te kratki na samym oryginale znaydowały się zrysowane.

Sposób drugi. 1. Znalazłszy (podług tego co się powiedziało w poprzedzaiącym

sposobie *wszym*) podziałkę Mappy szukanéy; podziel Mappę oryginalną na Tròykąty tak, iak podzielona iest Mappa Figury 68 Tabl: 7. 2. Bierz cyrklem długości boków każdego Tròykąta zrysowanego na Mappie oryginalnéy, i na iéy podziałce ich ważność wymierzay: potém zaś biorąc na nowéy podziałce takież samé długości, rób przy pomocy ich na téy karcie, na któréy masz nową kartę rysować, Tróykąty podobne Troykątom Mappy oryginalnéy. 3. Dokonawszy przenoszenia Tróykątow, gdy ieszcze tym samym sposobem wyznaczysz na twoiéy Mappie położenie drobniéyszych części zawartych między Tróykątami Mappy oryginalnéy; będziesz miał przerysowaną Mappę na format większy lub mnieyszy, podług tego iak podziałka większa lub mniéysza od podziałki Mappy oryginalnéy, była przybrana.

Sposób trzeci. Niech będzie dana Mappa oryginalna *ABGKMN*, a trzeba ią uczynić większą lub mnieyszą. *Tab: 4. Fig: 23.*

1. Zrysuy na twoiéy karcie (na któréy masz kopiiować Mappę nową) podziałkę większą lub mniéyszą od podziałki Mappy oryginalnéy. 2. Niech kto drugi za pomocą Przenośnika (Transportator) kąty Mappy oryginalnéy wymierza, i ważność ich tobie opowiada: ty zaś drugim Przenośnikiem, rób na nowéy Mappie kąty równé kątom Mappy oryginalnéy. Sciany

także owych kątów niech drugi na Mappie oryginalnéy cyrklém biorąc, ważność ich tobie opowiada: ty toż ſamo drugim cyrklém biorąc ze ſwoiéy podziałki téż ſame ważności, przenoś ie na nową Mappę. Słowem ze wſzyſtkiém tak ſobie poſtępuy, iak ſię wyłożyło w §. 21, o robieniu Mappy placu foremny prawie obwód maiącego.

Spoſoby łatwiéyſze oznaczenia przyzwoitemi kolorami rzeczy znayduiących się na Mappie.

Maiąc wszystkie części przerobionéy Mappy wyrażone ołówkiem, przystąpić należy do oznaczenia przyzwoitemi kolorami tak liniy znayduiących się na Mappie, iako też rzeczy między temiż liniiami zawartych. W czem lubo cokolwiek zachodzi trudności, sposób atoli który ku temu końcowi podamy, gdy na wielkiey mazaninie kolorami nie zawiſł, zdaie się bydź tak łatwy, iż odczytawszy kilkakrotnie niżéy wyrażone przestrogi, tudzież przypatrzywszy się pilnie podanym na Tablicach wzorom, a potem cokolwiek usilnego ćwiczenia przyłożywszy, można bez pomocy Nauczyciela potrzebnéy w téy mierze na bydź umieiętności.

1. *Farby ſłużące do przyzwoitego oznaczenia rzeczy znayduiących ſię na Mappie.*

Tusz daiący farbę czarną, (którey tu naywiększą będzie użycie) przedaie się w laskach graniastych. Dobroć iego na tem zawisła, aby miał czarność należytą, tudzież aby powleczony kolorem nie ro-

ſlewał się po Mappie. Rozrabia się, pocieraiąc go o boki naczynia, wlawszy w nie wprzód wody czystéy tyle, ile farby potrzebować się będzie.

Gumiguta: daie kolor żółty, bywa pospolicie w bryłkach czyli kawałkach; rozpuszcza się pocieraiąc o nią pędzel w czystey wodzie umoczony.

Fernambuk: piękną czerwoną farbę daiący, aby mógł bydź w rysunku użyty, przyprawia się następuiącym sposobem.

Weźmiy nowy dobrze polewany garczek, należy weń czystéy studziennéy wody, przystaw do ognia, i niech się tak mocno gotuie: potem nasyp hałunu dobrze utłuczonego, który gdy się rospuści podczas warzenia, odstaw garczek od ognia, żeby w nim męty na dnie osiadły. Dopiero nałóż podług proporcyi garczka, Brezyliyskich wiorków, naylepiéy *Fernambukowych*, przystaw nazad garczek do ognia, gotuy póty, poki aż nie wygotuie się woda do połowy, strzegąc od wykipienia, często trociny drewieńkiem przewracaiąc, ku końcowi zaś dla sprobowania, robiąc krysy na białym papierze: które kiedy pokażą się bydź należycie czerwone i piękne; odeym garczek od ognia, przecedź farbę przez czystą chustę, i wiorka należycie wyciśniy. Naostatek przyday do tego drobno utłuczonéy gumy, która gdy się po kilku dniach należycie rospuści, mieć będziesz piękną czerwoną farbę, która przez lat kilka bez zepsucia konserwować się będzie, w czystą butelkę nalana i mocno zatkana korkiem albo woskowym czapkiem.

Względem Brezyliyskiego drzewa ostrzega się, że to bywa różnego gatunku: naylepsze iest, które pochodzi z Prowincyi *Fernambuku*, i stąd nazywa się *Fernambuk*. To drzewo kiedy w nagryzieniu i żuwaniu przyiemną oddaie słodkość i farbę puszcza, i kiedy żywością czerwoności swoiéy przechodzi wszystkie inne drzewa Brezyliyskie, znak iest, że dobre; ieżeli zaś będzie czarniawe i farby nie zechce puszczać, znakiem to iest, że zepsute. Na takie wiorki napadłszy, trzebaby przebrać co lepszego, i wziąść ich więcéy do gotowania. Jeżeli między

wiorkami zawadzałaby się i kora, tę powybierać trzeba, bo daie żołtawy kolor.

Lepsza zaś zrobi się farba czerwona, kiedy pomienione wiorki, naprzód drobno utłuką się w moździerzu na trociny, potem włożywszy ie w garczek, i nalawszy na nie tęgiego octu tyle, żeby się nim zakryły, tak postoią przez trzy lub cztery dni, na ciepłym piecu albo na słońcu; dopiero z resztą obeyśdź się z niemi trzeba, iak się wyżéy przepisało.

Można także ieszcze bardzo dobrą czerwoną farbę zrobić, temże samem obeyściem co wyżéy, ale w pewnéy proporcyi: to iest wziąwszy 2 łóty *Fernambuku*, $\frac{1}{2}$ kwarty winnego octu, $\frac{1}{4}$ łota hałunu, $\frac{1}{4}$ łóta gumy Arabskiéy i kwartę wody.

Woda gryszpanowa, inaczéy zwana *kolor wodny*, dla tego, iż służy do oznaczenia na Mappie wód, iako to: rzek, kanałów, stawów i t. d. Sposób robienia téy wody iest następuiący:

1. Utłukłszy miałko pięknego dystylowanego gryszpanu ileby wystarczyło na czwartą część flaszy półkwartowéy, przysyp z pół filizanki *cremotartari* także dystylowanego. 2. To wsypawszy w flaszę półkwartową, naléy wodą rzeczną lub deszczową nayczystszą, żeby szyyki flaszy nie dochodziło, na pół z octém winnym *biały zwanym*, w którymby troche czystéy gumy Arabskiéy rozpuszczonéy było. 3. Przetrzymay owę flaszkę do dni 6, lub 8, w zimie przy cieple piecowym naywolnieyszem, w lecie na na pogodnem słońcu. Co gęstszego osiądzie 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 bydź użyty gryszpan zwany surowy, nierównie od pierwszego tańszy, ale taka farba nie tyle mieć będzie w sobie piękności co pierwsza. Robi się tak: 1. Do nowego garczka kwartowego, bierze się tyle gryszpanu surowego miałko utłuczonego, ileby potrzeba na 5tę część garczka, potem przysypawszy dwie szczypty

tartaru czerwonego miałko utłuczonego, nalewa się wodą deszczową lub śnieżną. 2. To wszystko na wolnym ogniu bez płomienia wygotować trzeba niemal do 4téy części garczka. 3. Wystudziwszy, wsączyć sok z cytryny iednéy dobrze soczystéy. 4. Przefiltrować przez worek z bibuły podwoynéy nakształt liyki zrobiony, zlać w czystą butelkę, i korkiem należycie zatkać.

Farba zielona: ktoréy tu bardzo małe będzie użycie, robi się z *gumiguty* przymieszawszy do niey wody gryszpanowéy: oboch tych farb iednaż powinna bydź ilość.

Wszystkie pomienione kolory tęższe bydź maią, gdy się ich używa do wyciągania liniy znayduiących się na Mappie, lecz gdy idzie o powleczenie czyli zalanie temiż kolorami placu iakowego Mappy, tak słabe bydź powinny, aby mało co różniły się od tła samego papieru: każdy zaś kolór słabszym czyli bledszym uczynisz, gdy wlawszy koloru tylé, ile będzie potrzeba na tafelkę szklanną lub na papier czysty, rozrobisz go pędzlem umaczanym w wodzie tyle razy, ile tego będzie wyciągała potrzeba, to iest: póki farba do przyzwoitéy bladości nie przyydzie: co łatwo zmiarkować można, robiąc tym samym pędzlem krysy na białym papierze. Nabieraiąc w pędzel iakiego koloru, zawsze go wprzód tymże pędzlem zamieszać potrzeba, aby w zalewaniu iednostayność koloru mogła bydź utrzymana. Naostatek, na to zawsze pomnieć potrzeba, aby pędzel przed użyciem go do koloru należycie w czystéy wodzie opłókać, zaś do wody gryszpanowéy naylepiéy iest mieć osobny gdyż ten kolor, iak inne łatwo psuie, tak też sam bardzo łatwemu zepsuciu i odmianie podlega.

2. *O kreśleniu farbami liniy znayduiących się na Mappie.*

Wyciągaiąc kolorami liniie znayduiące się na Mappie, to ogólné prawidło zachować potrzeba: aby te,

które wyrażaią na Mappie obwòd czyli położenie przedmiotów maiących wyniosłość na ziemi, iakie są budynki, drzewa, góry i t. d. były iak nacieniéy wyciągnione kolorem, gdy są ku lewemu albo też górnemu brzegowi Mappy obrócone: tężéy zaś czyli grubiéy, gdy ku prawemu i dolnemu téyże Mappy brzegowi będą podane. Przeciwnie: liniie wyrażaiące na Mappie, położenie części maiących wklęsłość na ziemi, iako to drogi, rzeki, kanały, rowy i t. d, wyrażaią się tężey, obrócone ku lewemu i górnemu, cieniey zaś, które ku dolnemu brzegowi Mappy są podane. Nie iest tu mieysce okazywać przyczyny tey odmiany w liniiach, to tylko przydadź można: iż liniie cieńsze podług wyłożoney dopiero reguły zrysowane, oznaczać będą na Mappie, z których stron iakowy przedmiot iest od słońca oświecony, grubsze zaś, okazywać będą które strony tegoż przedmiotu w cieniu zostaią zakryte. Jle razy więc na potém mòwić się będzie o wyrażeniu cienia *z przyzwoitéy strony*; zawsze reguła dopiero wyłożona ma się rozumieć i zachować.

3. *Sposob oznaczenia pomienionemi farbami rozmaitych części znayduiących się na Mappie.*

Scieżka .... oznacza się iedną liniią tuszém kropkowaną, podług zakrętów ścieżki idącą. Potém wzdłuż linii kropkowanéy, z *strony przyzwoitéy*, daie się tuszém strych cienki czyli liniyka, cień ścieżki wyrażaiąca. Widzieć można na Mappie *Pulkowa* Tab: 2. ścieszkę *CF*:

Droga.... wyraża się dwoma liniiami tuszém kropkowanemi, tak iak widzieć się daie na Mappie *Bielan* Tabl: 3. droga *rsuvwxxxyzh*, albo *tabcdefgzh*: tudzież na Mappie *Pulkowa* Tabl: 2. droga *AnossH*, i na tylu innych na każdey prawie Tablicy znayduiących się. Po wyrażeniu krawędzi czyli brzegów drogi, daie się tuszem wzdłuż *strony przyzwoitéy* liniyka ciągła, z temiż samemi co i brzeg drogi zakrętami.

I tak na Mappie *Bielan*, podług tego co się dopiero powiedziało *Nro* 2, na drodze *zyxxx*, liniyka owa dana iest przy brzegu górnym, na drodze zaś *zh*, przy brzegu lewym.

Można też drogę wyrazić w ten sposób iak wyrażona iest droga *M 2 S*, tudzież na téyże Figurze droga przy *J*, a Tab: 6. Fig: 57 droga *AC*, i inne. *Tab: 7. Fig: 68*

Dla uczynienia drogi wybitnieyszą od innych części Mappy, możnaby po wyrażeniu brzegów, całą iéy wewnętrzną płaszczyznę powlec kolorem ziemnym albo rudawym, ale tak słabym aby mało co od tła papieru różnił się: potem zaś tymże samym trochę tęższym kolorem z *strony przyzwoitéy* dadź pędzlem sztrych gruby, szerokością swoią *tą* część drogi zaymuiący. Kolor ziemny robi się z tuszu przymieszawszy do niego bardzo małą odrobinę Fernambuku. Kolor zaś rudawy, daie Gumiguta z Fernambukiem pomieszana.

Ulica... tym samym sposobem wyraża się co i droga: Jeżeli drzewem iest wysadzona, oznacza się tak, iak Tab: 2. Fig: 23. ulica *eL*, i druga śrzodkiem prawie po lewéy stronie téyże Mappy idąca, a iednym swym końcem do ściany *ONM*, przypieraiąca: albo Tab: 7. Fig: 68. ulica *JN*. Jeżeliby zaś ulica zamknięta była kobylicami, można ią tak wyrazić, iak wyrażona iest na Mappie *Bielan* ulica *SP*, *PO*.

Łąki.... Dla oznaczenia łąk robią się tuszem i piórem cienko zaciętym drobniuchne liniyki, albo raczéy kreski prostopadłe do podstawy czyli do długości, albo co iednoż iest, do brzegu dolnego Mappy. Tym sposobem zarobiony iest na Mappie *Pulkowa* plac, na którym znayduią się litery *Cyr,r,r,E, m*, tudzież (téyże Tab: Fig: 30.) plac śrzodkowy *ABCDEFG*, na którym Stolik mierniczy iest wyrażony, i Tab: 6. Fig: 57. ten plac, na którym znayduią się litery *S,R,T,m,m,m*, tudzież na innych prawie wszystkich Figurach. *Tab: 2*

Pola czyli grunta uprawne... wyrażaią się tak iak na Tab: 6. Fig: 57 zarobiony iest plac *BCDGOPQ*. To iest: naprzòd mieysce to, na którem maią bydź wyrażone grunta uprawne, dzieli się na rozmaite

czterościenne, albo takie iakie wypadną różnéy wielkości kawałki. Potem piórem cienko zaciętem robią się w każdym z owych kawałków zagony, liniiami tuszem kropkowanemi, równoległemi względem siebie, tak iak na wzmiankowanéy dopiero Tablicy, tudzież na Tablicy 10téy. 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 dla tem dokładnieyszego i łatwieyszego rozeznania mieysc równych od spadzistych; wszelkie trafiaiące się pagórki, góry, lub inne nierówności ziemi, wyrażać się zwykły pewnemi kreskami, które kiedy tego pochyłość wymaga, nieco się krzywią i od naywyższego mieysca, gdzie są naygęstsze i naywybitnieysze, aż do spodu góry co raz słabieią, a nakoniec zwolna całkiem nikną. W czem na to uważać należy, aby położystsze wzgórki słabszemi i rzadszemi, przykrzeysze tęższemi i gęstszemi oznaczać kreskami, aby przez samo na nie spoyrzenie, ile tyle rozeznać można było, która gora znacznie od drugiéy iest wyższa lub niższa. Zaprzeć 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 górom i pagórkom wyrażonym na Tablicach téy Xiążki: I tak (Tabl: 4.) 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,W,H*. Widzieć ie także można (Tabl: 2.) na Fig: 27, i 29. tudzież (Tabl: 1.) Fig: 2. i 13. iako też na Tablicy 10téy, góra pod liczbą 5.

Drzewa . . . wyrażaią się w ogólności tak iak się na Tablicach widzieć daią: 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 daią się od ręki lewey ku prawéy, wyrażaiące cień od drzewa rzucony, były równoległe do tegoż brzegu Mappy. W szczególności zaś świerczyna czyli świerki mogą bydź oznaczone tak, iak na Tabl: 8. pokazuie Fig: 86. *Lasy* . . . . oznaczaią się tak iak, widziec na Mappie *Bielan*, tudzież na Tab: 7. Fig: 68 i na Tablicy 10. *Gęstwina* . . . wyraża się tak iak na Figurze 30. Tabl: 2. przy *CDE*. *Krzaki* . . . tym samym sposobem wyrażaią się co i drzewa, tylko że bez pniów, ale zaraz pod wierzchami czyli główkami ich, daie się od ręki lewéy ku prawéy, kilka kresek równoległych do brzegu dolnego Mappy, wyrażać one będą cień krzaczkom przyzwoitą. Nakoniec pomiędzy drzewami robią się trawki tak, iak się o nich, mówiąc o Łąkach, powiedziało, a co łatwo z Tablic miarkować można.

Bagna . . . Dla zarobienia na Mappie mieysc wyrażaiących położenie bagn: robią się naprzód tuszem, przy pomocy dobrze zaciętego pióra, liniyki iak można naydelikatnieysze, równoległe tak względem siebie iako też względem dolnego brzegu Mappy: a któréby ułożeniem swoim rozmaite formowały zygzaki. Po zakończeniu zygzaków, daią się czasem tak, iak na łąkach, trawki tu i owdzie rozrzucone, a ieżeliby na bagnie znaydowały się krzaczki iak pospolicie bywa, tedy i te wyrazić potrzeba tak, iak się wyżéy o nich powiedziało. Wyłożonym dopiero sposobem zarobiony iest: *naprzód*, (Tabl: 1. Fig: 9.) plac na którym znayduią się litery *ABB*. *Powtóre*, (Tabl: 2.) na Mappie *Pulkowa*, plac, którego się końcami swemi dotykaią liniie prostopadłe wyprowadzone z punktów o, o, o, o, linii *DG*. *Potrzecie*, (Tabl: 4 Fig: 43.) plac zawarty między liniiami *Bc*, *Bo*: tudzież na Fig: 36, i 44. *Poczwarte*, (Tabl: 7. Fig: 68.) plac przy *M*, i *C*, zaś (Tab: 5. Fig: 49.) plac w pośrzodku będący.

Rzeki i wszelkie wody . . . 1. Oznaczywszy brzegi rzeki dwóma tuszowemi liniiami podług zakrętów brzegu idącemi, potem zaś wyraziwszy spadzistość brzegów kreskami takiemi, iakie na Tabl: 3. Fig: 33.

daią 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 tła, daie się tym samym lub trochę mocnieyszym tuszem wzdłuż brzegu przyzwoitego, strych czyli pasek z temiż samemi co i brzeg zakrętami, grubszy lub cieńszy podług szerokości lub wązkości koryta rzeki. Strych takowy widzieć się daie na Figurze 40. Tabl: 4. przy brzegu lewym, zaś na Fig: 39. przy brzegu górnym. 3. To wykonawszy całe tło tuszowe czyli koryto powleka się znowu wodą gryszpanową ani zbyt słabą, ani zbyt tęgą: tak będzie rzeka przyzwoicie, a bez wielkiey pracy oznaczona na Mappie. Podobnymże sposobem chcąc wyrazić inną iakąkolwiek wodę iako to *np:* (Tabl: 4. Fig: 43.) staw *BDbd*, tedy obwiódłszy brzegi iego linią tuszową podług krętości idącą, i wyraziwszy spadzistość brzegu kreskami takiemi o iakich mówiąc o rzece wspomniało się, a co na téyże 43. Figurze widzieć się daie; naprzód plac stawu zalewa się tuszem, a potem wodą gryszpanową, też same co i względem rzeki ostrożności zachowuiąc.

Piaski . . . oznaczaią się kropkami tuszowemi, tak iak widzieć się daie (Tab: 6:. Fig: 57.) przy literze *J*.

Grobla . . . wyraża się czterema liniiami prostemi względem siebie równoległemi, które przeto trzy oddzielne place będą między sobą zawierać: plac śrzedni oznacza szerokość grobli, dwa zaś inne poboczne oznaczaią pochyłość czyli spadzistość téyże grobli. Oba te ostatnie place wyrażaiące pochyłość zarabiaią się takiemi kreskami iakie (Tabl: 4.) na Fig: 41. wzdłuż linii *CD*, zaś na Figurze 43. wzdłuż linii *aB*, widzieć się daią. Sama zaś grobla może bydź tak oznaczona kolorem iak się powiedziało o drodze.

Mosty . . . wyrażaią się tuszem tak, iak wyrażone są (Tabl: 4.) na Fig: 4. i 39. Mostki zaś tak iak na Mappie *Bielan* (Tab, 3.) wyrażony iest mostek

przy *t*, i drugi w pośrzodku linii *OP*. Tak mosty iako i mostki, gdy są drewniane, kolorem żółtym albo drewnianym; gdy zaś murowane, kolorem czerwonem powlekaią się, ale zawsze iako naysłabszym.

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 liniiami tuszowemi, cieńszemi i grubszemi podług tego co się powiedziało pod liczbą 2*gą*, cały plac między ścianami zawarty powleka się kolorem czerwonym, gdy iest budynek murowany; gdy zaś drewniany, kolorem żółtym, przymieszawszy do niego odrobinę farby czerwonéy. Farby do zalewania użyte powinny bydź iak naysłabsze.

2. Jeżeli prócz ścian budynku iest ieszcze oznaczone położenie okien, drzwi, i t. d. w tym razie ściany wyrażaią się dwoma liniiami podług szerokości tychże ścian względem siebie równoległemi, tak iak *np:* (Tab: 1. Fig: 19) budynek *ABCD*, i t. d. potem zaś nie plac między ścianami zawarty, ale place grubość ścian oznaczaiące zalewaią się tęższym kolorem, drewnianym lub czerwonym, podług tego iak będzie wyciągała potrzeba,

3. Częstokroć budynek wyraża się tak. iak zwierzchu wygląda, to iest: wyrażaią się załamania czyli kształt dachu, iak *np:* (Tabl: 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.

Kościoł . . . wyraża się tym samym sposobem co i budynek, prócz tego w pośrzodku wewnętrznego iego placu, robi się krzyż kolorém tęższym 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... wyrażaią się liniiami poiedyńczemi tuszem, albo kolorem żołtym lub drewnianym zrysowanemi. Parkany i mury wyrażaią się tak, iak się pod liczbą *zgą*. o budynku powiedziało.
Ogrody... nayłatwieyszy sposób wyrażenia ogrodów iest, powlec ie kolorem zielonym ani zbyt tęgim, ani bardzo słabym.

Naoſtatek po zarobieniu rzeczy znayduiących ſię na Mappie, robi ſię na niéy 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.

ROZDZIAŁ V.

1. *O wynaydowaniu pola czyli powierzchni Gruntów:* 2. *O Łanach.*

I.

JAko do wyznaczenia długości lub ſzerokości Gruntu, albo ogolnie mowiąc, do wyznaczenia linii, używa ſię miary podłużnéy czyli liniiowéy, iako to ſznura,

pręta, łokcia, ſtopy, i t. d; tak do mierzenia pola czyli powierzchni Gruntów, używa ſię kwadratu wiadoméy iakiéy miary, iako to kwadratowego ſznura, kwadratowego pręta, kwadratowego łokcia i t. d. to ieſt: 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 niżéy powiemy) Grunt w ſobie zamyka.

Grunta po części ſą regularne, które ſię w proſtey lub prawie w proſtéy linii ciągną, a po części nie regularne, to ieſt takie, których obwod, z krzywych i wyſuniętych, lub wſuniętych liniy czyli klinów, ſkłada ſię: tak tych, iako i tamtych obrachowania ſposoby, naſtępuiące ukażą prawidła.

§. 73. *Sposoby obrachowania Gruntów regularnych.*

Kwadrat. Aby znaleźć pole Kwadratu; trzeba liczbę oznaczaiącą długość boku iednego, rozmnożyć przez ſiebie. [*Np*: gdyby bok ieden Kwadratu zamykał miar długich 345.; te rozmnożone przez ſiebie,

to iest: 345×345, dadzą pole Kwadratu 119025 miar kwadratowych.

Ponieważ w miarach podłużnych (podług §. 2.) Sznur mierniczy zamyka Łokci 75. Pręt Łokci 7 i pół; Łokieć stóp półłokciowych 2; Stopa ćwierci 2; Cwierć calów 6 cal liniy 12; zatém.

Sznur kwadratowy ma łokci kwadratowych - - -	5625.
Pręt kwadratowy ma łokci kwadratowych - - -	$56\frac{1}{4}$.
Łokieć kwadratowy ma stóp półłokciowych kwadratowych -	4.
Stopa kwadratowa ma ćwierci kwadratowych - - -	4.
Cwierć kwadratowa ma calów kwadratowych - - -	36.
Cal kwadratowy ma linii kwadratowych. - - -	144.

O Miarach liniiowych stosownie do podziału dziesiątnego czyli na części dziesiątne (Decimales.)

Ponieważ stosowanie, podług §. 2go, miar polowych do Łokcia, czyni rachunek zmudny i pracowity, w tenczas osobliwie gdy przy obrachunku pfaszczyzny Gruntów, zdarzy się mnożyć lub dzielić sznury, Pręty, Łokcie, i Półłokcie, przez Sznury, Pręty Łokcie i t. d; przeto Jeometrowie trudność tę ułatwiaiąc, starali się podział miar większych polowych, iakie są Pręt i Sznur, przystosować do podziału dziesiątego: który nic innego iest, tylko dzielenie iedności iakiéy głównéy na dziesięć części

coraz mnieysze. *Obacz Rozdział Arytm: dla Szkoł Narod: i Naukę Matematyki dla Korpusu Artylleryi Koronnéy*

Podział na części dziesiątne wpraktyce Matematyki w wielkie używanie wzięty, wrachunkach iest naywygodnieyszy: każdy się o tym z następuiącego wykładu przekona.

A naprzód: zaczynaiąc od głównéy miary Polowéy to iest od sznura, ten, ponieważ iuż ma swoie części dziesiątne, bo iako się w §. 2gim 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 calów 18: każda nadto nazywa się u nich *Pręcikiem*, a czasem *Stopą*, lecz z przydanym wyrazem, *Jeometryczną*, dla rozmnożenia iéy od téy Stopy, która powszechnie za półłokcia czyli za dwie ćwierci albo za Calów 12. brać się zwykła. Ten to podział Pręta, na 10. części równych czyli na 10. pręcików, iest przyczyną, iż Mechanicy Warszawscy w Łańcuchach mierniczych, które pospolicie 5. prętów w sobie zamykaią, każdy Pręt z 10 żelaznych pręcików składaią, a każdemu pręcikowi, z połowami dwóch ogniw czyli kółek, przykończach każdego pręcika będących, daią długości 3 ćwierci łokcia czyli Calów 18. Trzeba zawsze dobrze na to pomnieć, że co innego iest *Stopa pospolita*, a co innego *Stopa Jeometryczna*, czyli *Pręcik*, bo tamta półłokcia a ta 3 ćwierci Łokcia w sobie zamyka.

Powtore: Podobnież lubo Pręcik stosownie do Łokcia podług tego co się dopiero powiedziało, zamyka w sobie calów 18, ten iednak uważaią Jeometrowie iak gdyby był na 10 równych części podzielony, i każdą z tych części nazywaią *Ławką*. Jako zaś Pręcik zamyka w sobie $\frac{3}{4}$ Łokcia, tak *Ławka* wynosi $\frac{8}{40}$ Łokcia czyli $1\frac{4}{5}$. cala.

Naostatek chcąc mieć części mnieysze od Ławki, można ią znowu uważać iak gdyby z 10 równych

cząstek złożoną; z których każda nazywałaby się *Ławeczkę*. Jako zaś Ławeczka iest dziesięć razy mnieysza od Łokcia, tak też stosownie do łokcia dziesięć razy mniey wynosić będzie niżeli wynosi Ławka. A że Ławka zamyka $\frac{3}{43}$ Łokcia zatem Ławeczka czynić będzie $\frac{3}{430}$ Łokcia, czyli z $\frac{8}{10}$ linii.

Podobny podział możnaby i daléy pociągnąć, ale i ten ostatni, to iest podział na *Ławeczki* w pomiarze gruntów nie iest używany, przeto go w dalszéy osnowie zupełnie zamilczemy, a o samych tylko sznurach, Prętach, Pręcikach i Ławkach wspominać się będzie. Z tego miar podłużnych podziału na części dziesiątne, gdy się iawnie widzieć daie, iż Sznur Prętów 10, Pręt Pręcików 10, a Pręcik Ławek 10 w sobie zamyka, będą zatym następuiące.

Poddziały sznura mierniczego, w częściach dziesiątnych.

			Ławek
		1. Stopa czyli Pręcik	10.
	1. Pręt	10.	100.
1. Sznur	10.	100.	1000.

Znamiona, do oznaczenia miar dziesiątnych używane, są następuiące. Znamie Sznurów, iest zero czyli (o) nad liczbą sznurów położone. *np:* 4°. Prętów, kreska iedna czyli (') także nad liczbą Prętów położona, *np:* 7'; takich kresek dwie są znakiem Pręcików *np:* 8'', zaś trzema takiemiż kreskami oznaczaią się Ławki *np:* 6'''. Chcąc zatym napisać 8 Sznurów, 3 Pręty, 4 Pręciki, i Ławek 7, wyrazisz tak, 8° 3'4''7''', zamiast kładzenia wszystkich znaków, dosyć iest, położywszy znak nad sznurami, położyć znak drugi nad gatunkiem miary ostatniey: temuż gatunkowi przyzwoity. I tak przykład powyższy może bydź wyrażony wsposób następuiący: 8° 347'''.

2. Ponieważ w podziale miar na części dziesiątne, każda miara wyższa względem niższéy *następuiącéy*, iakoteż każda niższa, względem wyższéy *poprzedzaiącéy* dziesiętny zachowuie stosunek; Stąd oczywiście wynika, iż bez użycia mnożenia, każdy gatunek miary wyższéy obróci się na gatunek miary niższéy *następuiącéy*, gdy do pierwszego iedno zero czy o przydamy. I tak *np:* w Tablicy powyżéy, 1 *sznur* obrócisz na pręty, gdy do liczby 1 przydasz iedno zero od ręki prawéy: obrócisz na stopy, gdy do prętów 10 przydasz drugie zero, albo co iednoż iest, gdy do sznura iednego przydasz dwa zera czyli 00. Tak też 2 sznury daią 20 prętów, 200 stóp, 2000 ławek i t. d: tudzież 14 Sznurów równa się 140 prętom, 1400 stopom, 14000 ławkom i i. d. Jedno zatém iest powiedzieć 14 sznurów, co 140 prętów, albo 1400 stóp, albo naostatek 14000 ławek.

Z równąż łatwością gatunek miary niższéy przyprowadzisz do gatunków wyższych poprzedzaiących, gdy na każdy poprzedzaiący ieden znak liczebny odłączysz. I tak *np:* w Tablicy powyższéy, 1000 ławek równa się 100 stopom, 100 stóp równa się 10 prętom, a 10 prętów iednemu sznurowi. Podobnież 3462 ławek, równa się 346 stopom i ławkom 2, zaś 346 stop i ławek 2, równa się 34 prętom, 6 stopom, i ławkom 2: a 34 prętów, 6 stóp, ławek 2, czyni 3 sznury, 4 pręty, 6 stóp, ławek 2, czyli 3462''' = 3°,4',6'',2'''. Gdyż podług tego co się dopiero powiedziało;

3. *Sznury* czynią	*Ławek* -	3000.
4. *Pręty* czynią	*Ławek* -	400.
6. *Stóp* czyni	*Ławek* - -	60.
Do których przydawszy	*Ławek*	2.
Summa wyniesie	*Ławek*	3462.

Dla podobnéyże przyczyny 27503''' = 27°. 5'.0''.4'''.

Gdyby bok Kwadratu, o którym na początku tego Paragrafu mówiło się, zamykał miar podłużnych 10, powierzchnia iego wynosiłaby 100 miar kwadratowych.

1. Ponieważ sznur dzieli się na prętów 10, pręt na stóp 10, stopa na 10 ławek, sznur przeto kwadratowy będzie zawierał prętów 100, pręt 100 stóp kwadratowych i t. d. Tak więc miary powierzchni czyli co iednoż iest miary kwadratowe, stokrotny zachowuią stosunek, albowiem 100 małych Kwadratów ieden Kwadrat w wyższym gatunku czynią, iako *np:* 100 stóp ieden pręt, 100 prętów ieden sznur kwadratowy składaią. Sznur więc Kwadratowy w częściach dziesiątnych będzie miał następuiące kwadratowe:

Poddziały:			Ławek Kwadr:
		1. Stopa czyli Pręcik Kw:	100
	1. Pręt Kw:	100	10000
1. Sznur Kwadrat:	100	10000	1000000

2. Stąd wynika *naprzód*, iż aby miarę kwadratową gatunku wyższego obrócić na gatunek niższy *następny* dosyć iest przydadź dwa zera do owego gatunku pierwszego. Tak *np:* ieden sznur kwadratowy równa się 100 kwadratowym prętom, albo 10000 kwadratowym stopom czyli 1000000 ławkom, iako to na poprzedzaiącéy Tablicy widzieć się daie, a z natury mnożenia iest oczywiste.

Podobnież 2 sznury Kwadratowe daią 200 prętów, 20000 stop, 2000000 ławek, iako też 56 kwadratowych sznurów równa się 5600, albo 560000'', albo 56000000'''.

Wynika *powtore*, iż maiąc liczbę oznaczaiącą wymiar powierzchni w miarach Kwadratowych niższego gatunku, tę na wyższe gatunki obrócisz, gdy na każdy, dwie cyfry czyli dwa znaki liczebne odeymiesz, postępuiąc od ręki prawéy do lewéy. Widzieć to można w poprzedzaiącéy Tablicy, gdzie 1000000 Ławek równa się 10000 stopom, 10000 stóp, 100 prętom, to iest iednemu sznurowi Kwadratowemu.

Podobnież gdyby powierzchnia zawierała 3654296 ławek kwadratowych; podług reguły wspomnionéy oddzieliwszy od ręki prawéy do lewéy, dwa znaki liczebne; będziesz miał 36542 stóp, i 96 ławek kwadratowych.

Odłączywszy znowu dwa znaki liczebne, od 36542 stóp, będziesz miał 365 prętów, 42 stóp, i 96 ławek kwadratowych

A Gdy ieszcze odłączysz dwa znaki liczebne od 265 prętów, będziesz miał całkowitą powierzchnią w gatunkach wyższych 3°, 65', 42'', 96'''.

Tymże samym sposobem powierzchnia zawieraiąca 74053005'' kwadratowych, na wyższe gatunki obrócona, zawierać będzie 74°05' 30'' 05''', albo też 74° 5'30''5'''.

3. To wszystko dobrze zważywszy każdy łatwo wniesie, iż dodaiąc albo też odciągaiąc liczby oznaczaiące wymiar powierzchni, wzgląd stokrotny zachować potrzeba w przenoszeniu gatunków: Niech maią bydź dodane powierzchnie 1*wsza* 45° 62'92''65''. 2*ga* 92°98'09''54'''. 3*cia* 64° 70' 37'' 8''' Summa ich będzie 203°, 31' 98'', 57.''

Podobnież niech dane będą do odeymowania powierzchnie: 1*wsza* 84°95'60''. 2*ga* 23°99'86''. Odiąwszy mnieyszą od większéy, reszta pozostanie 60° 95'74'' Podobnież maiąc odeymować 35°, 85', 73''. od 97°, albo raczéy od 97°00'00'' reszta pozostanie 61°12'27''.

Trzeba zawsze podpisywać znaki iednakowego gatunku iedne pod drugiemi, tak iak w liczbach wie-

lorakich: a gdy liczby maiące się dodawać lub odciągać, nie maią wszystkie iednakowych gatunków, wygodniéy iest mieysca przerwane czyli próżne zerami dopełniać. Tak w ostatnim przykładzie odeymowania, cztery zera przydano.

4. W mnożeniu i dzieleniu, trzeba naprzód liczby do iednego gatunku przyprowadzić, a to dodaiąc przyzwoitą liczbę zerów: po odprawionym zaś mnożeniu i dzieleniu sposobem powszechnym, te same kreski położyć nad ostatnią cyfrą wieloczynu, albo też wielorazu, które znaydowały się nad ostatniemi cyframi w liczbach pomnożonych lub podzielonych. *Np:* gdyby przyszło mnożyć 3°3'4'' przez 2°2'; przyprowadziwszy mnożnika do iednego gatunku z mnożnym, przez dodanie iednego zera; mnoż 3°3'4'', przez 2°2'0''; czyli co iednoż iest, mnoż 334'' przez 220'', wieloczyn 84480'' podzielony na wyższe gatunki, będzie 7°34'80'', albo też mnożąc 8°4'6'' przez 2'0''3'' przyprowadź naprzód mnożnego do iednego gatunku z mnożnikiem, przez dodanie iednego zera: potem zaś mnoż 8°4'6''0''' przez 2'0'' 3''', czyli 8460''' przez 203''', wieloczyn 1514380'''' w gatunkach wyższych równa się 1°51''80'''.

Dzieląc 49°53'88''80'''' przez 4° 0' 0'' 8''', czyli 49538880'''' przez 4008'''' wielorez 12360'''' = 12°3'6'' 0''', albo 12°3'6''½

Prostokąt. Dla znalezienia pola prostokąta *ABCD*, trzeba liczby oznaczaiące długość dwoch boków blizkich siebie, to iest podstawę *AB*, i wysokość *AC*, rozmnożyć iednę przez drugą. Niech *np:* bok czyli wysokość *AC*, ma długości 2° 5' 6''; a bok czyli podstawa *AB*, długości 3°4'5'', czyli *AC* = 256'', zaś *AB* = 345'', powierzchnia prostokąta *ABCD*, będzie 256'' ×345'' = 88320 stop kwadratowych, czyli, podzieliwszy wieloczyn na swe gatunki; będzie 8°83' 20'', to iest 8 sznurów, 83 prętów, i 20 stóp kwadratowych.

Fig: 71 Tab: 7.

Wiedząc, że powierzchnia Prostokąta zawiera *np:* 8° 83' 20'' Kwadrat: że podstawa *AB* ma długości 3°4'5''; dóydziesz iak długa iest wysokość tegoż Prostokąta, gdy powierzchnią iego 88320'' podzielisz przez 345'', to iest przez podstawę *AB*: i tak wysokość *AC*, będzie $\frac{88320''}{355''}$ = 256'', czyli 2°5'6''.

Podobnie podstawa *AB*, będzie $\frac{88320''}{356''}$ = 345'', czyli 3°4'5''.

Rownoległobok pochyłokątny (obliquangulum.) Trzeba naprzód, od boku przeciwległego podstawie, iak tu od boku *NM*, spuścić prostopadłą *MY*, na podstawę *KL*, przedłużoną, gdy tego będzie wyciągała potrzeba: potém zmierzywszy podstawę *KL*, i wysokość *MY*, trzeba liczbę miar podstawy, rozmnożyć przez liczbę miar wysokości. *Np:* podstawa *KL* = 6°0'5'', wysokość *MY* = 9' 5'' 4''', powierzchnia zamykać będzie 5771700''' = 5°77' 17''

Tab: 8. Fig: 79

Troykąt. Gdy grunt klinem wychodzi, to iest: ma Figurę Troykąta, iak *np:* (Fig: 78. Tabl: 8.) Troykąt *HJK*, aby mieć powierzchnią iego, trzeba na podstawę *HK*, spuścić od wierzchołka Troykąta prostopadłą *JL*, potém rozmnożyć podstawę przez wysokość, i wziąść połowę téy mnogości. Niech wysokość Tróykąta ma 256'': a podstawa 428'', powierzchnia mieć będzie

5°47'84'', to iest połowę mnogości 109568'', pochodzącéy z 256'' przez 428''.

Taż sama iesz'ze mnogość, czyli powierzchnia Troykąta wyniknie, mnożąc podstawę przez połowę wysokości, to iest: 428''×128''=54784'', albo wysokość przez połowę podstawy, to iest: 256''×214''=54784''.

Podzieliwszy powierzchnią Tróykąta przez połowę wysokości, to iest: $\frac{54784''}{128''}$, wieloraz 428'' okaże długość podstawy: przeciwnie, podzieliwszy powierzchnią Tròykąta przez połowę podstawy, czyli $\frac{54784''}{214''}$ wieloraz 256'' będzie długością wysokości.

Rożnobok (Trapezium.) Chcąc mieć powierzchnią gruntu maiącego dwie tylko ściany względem siebie rownoległe, iaki na Fig: 74. Tabel: 8. widzieć się daie, trzeba naprzod od iednego z boków równoległych wystawić liniią prostopadłą, przeciągaiąc ią aż do spotkania się z bokiem przeciwnym, taka tu iest prostopadła *gc*: trzeba potém dodadź z sobą oba boki równoległe *ad*, *bc*, wziąść połowę téy summy, i rozmnożyć ią przez prostopadłą *gc*.

Niech w takowym czworokącie *abcd*, boki równoległe będą:

bc=

bc=194''.
ad=786''.

A zatém Summa 980''.
Połowa téy summy - 490''.
Pomnożona przez wysokość *gc* - - 195''.

Pokaże wewnętrzną rozległość pola miar kwadratowych - 95550''=9°55'50''.

Gdy ściany równoległe *cb*, *da*, prostopadłe są do iednéy z dwóch scian nierownoległych, iak tu do ściany *ab*, na ówczas nie potrzeba wystawiać linii prostopadłéy między dwoma ścianami równoległemi, lecz tylko ściana *ab*, przemierzona bydź powinna, ponieważ procz tego ta ściana równa byłaby linii prostopadłéy, między dwóma równoległemi ścianami *cb*, *ad*, wyciągnionéy.

Maiąc wiadomą powierzchnią Rożnoboku np: 9°55'50'', tudzież wiadome dwa boki równoległé ieden *bc*=194'', drugi *ad*=786'', znaydziesz wysokość *gc*; podzieliwszy powierzchnią przez połowę summy dwóch boków równoległych, to iest $\frac{95550''}{490''}$=195''.

Podobnież, gdyby powierzchnia Rożnoboku zawierała 9°55'50'' kwadratowych, a podstawa *ad*=786'', zaś wysokość *gc*=195''; abyś znalazł wożność boku drugiego równoległégo *bc*, podziel powierzchnią Rożnoboku przez połowę wysokości iego: albo też powierzchnią podwoioną dziel przez całą wysokość i

potém gdy od wielorazu odeymiesz bok równoległy wiadomy, reszta pozostała 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 Rożnoboku połowa summy dwóch boków równoległych iest śrzednią arytmetycznie proporcyonalną między temiż dwoma bokami. Co łatwo zmiarkuie każdy wiedzący, co to iest pomieniona śrzednia proporcyonalna, i iak się wynayduie. Wszystkie te uwagi będą wielce potrzebne w Rozdziale następuiącym.

Wielokąty foremné: (Poligona regularia.) Ponieważ w każdym wielokącie foremnym boki są równe, i wszystkie prostopadłe ze śrzodka wywiedzione są także równé; uważaiąc go więc iako złożony z Tróykątów maiących wierzchołki swoie w śrzodku; mieć będziesz powierzchnią iego, rozmnożywszy ieden bok przez połowę prostopadłéy, a potém mnogość wypadłą, przez liczbę boków, albo co na iedno wychodzi, rozmnożywszy obwód wielokąta przez połowę prostopadłéy.

I tak gdyby bok Pięciokąta był 12', a wysokość 10'; obwod iego będzie 12'×5' = 60': który pomnożywszy przez połowę prostopadłéy, to iest przez 5, będzie powierzchnia 300. Podobnież gdyby bok Sześciokąta był 12', a wysokość 11'; obwód iego będzie 12×6 = 72, połowa iego, to iest 36 pomnożona przez wysokość, czyli przez 11', wieloczyn 396' okaże pole Sześciokąta.

§. 74. *Obrachowanie gruntów nieregularnych.*

Około wymiaru rzeczonych dotąd regularnych gruntów, mało iakośmy widzieli zachodzi trudności, lecz wiele iest gruntów nieforemnych i niekształtnych, których wymiar nie iest tak prosty.

Co się tycze takowych gruntów, wszystko od użycia dwóch praktycznych sposobów zawisło: *Popiernyże*, ażeby umieć krzywé linie z prostemi porownać, to iest: gdy obwod gruntow ma różne wyłamki, czyli wsunięte lub wysunięte kliny; w takowym razie należy brać miarę od oka, i od początku aż do końca ściany krętéy taką linią prostą wyciągnąc, ażeby części tych wyłamków które po lewéy stronie prostéy linii przypadaią, prawie tyle wynosiły, co i części wyłamków na prawéy stronie zostaiących się. Tym sposobem (Tabl: 8. Fig: 76.) wyciągnięta linia prosta *mG*, zrobiła dwa załamki, ieden przy *m*, drugi przy *G*, które prawie są równé, a tem samem, co się z iednéy strony od gruntu odbiera, to z drugiéy strony nadgradza się onemuż: przeto zamiast krzywéy linii, śrzednia pomiędzy té wyłamki

idąca za ścianę gruntu wzięta i mierzona bydź powinna, *Powtóre.* W ten sposób krzywe liniie porównawszy z prostemi potrzeba powierzchnią nieforemnych gruntów na kilka regularné, lub iakoby regularné czworokąty podzielić, które potém sposobami dopiero wyłożonemi wyrachowané, i razém zebrané, całą powierzchnią nieregularnégo i niekształtnégo gruntu pokażą. Podług tych dwoch prawideł postąpiwszy z Figurą 76, i używszy liczb znayduiących się przy iéy bokach; znaydziemy całkowitą powierzchnią 12866 prętów kwadratowych, czyli 128 sznurów i 66 prętów kwadratowych.

Ten sam sposób postępowania zachowany iest z Figurą 84tą.

Wynayduiąc powierzchnią iakowéy nieregularnéy figury, częstokroć wygodnie iest zamknąć ią w kwadrat lub Prostokąt, tak iak na Tab: 7. Fig: 70 i 71. widzieć się daie: potém dopiero wymierzywszy na podziałce boki owego Prostokąta lub Kwadratu, znaleźć powierzchnią iego sposobem wyżéy podanym: a ieżeli części iakie do figury należące nie były zaięté od boków Prostokąta; tedy owé części osobno obrachować i dodadź do całkowitéy powierzchni potrzeba. Podobnież obrachować należy części od boków Kwadratu albo Prostokąta zaięté, a do figury nienależącé, i odciągnąć ié od całkowitéy powierzchni tegoż Prostokąta lub Kwadratu.

§. 75. *Sposoby arytmetyczné zamiany ieanych Figur na drugié.*

Naprzód danéy Figury do zamienienia znaydź powierzchnią sposobami w poprzedzaiącym §. 74. wyłożonémi: Potém ieżeli Figurę daną chcesz zamienić na Tróykąt; dziel znalezioną powierzchnią przez połowę miar, które chcesz dadź albo podstawie, albo wysokości Tróykąta, wieloraz pokaże długość albo wysokość, albo podstawy tegoż Tróykąta.

I tak *np.* gdyby powierzchnia Figury danéy zamykała miar 1696, a potrzebaby ią zamienić na Tróykąt *COF*, któregoby podstawą była część iakowa ściany *CG*, zaś dwie inne ściany *CO*, *OF*, aby wychodziły od punktu wyznaczonego *O*. *Naprzód* od punktu *O*, maiącego służyć za wierzchołek kąta, spuść liniią prostopadłą *OD*, na ścianę *CG*: prostopadła tak spuszczona będzie oznaczać wysokość Tróykąta szukanégo *COF*. *Powtóré*, wymierzywszy spuszczoną prostopadłą *DO*, iak tu *np:* miar 32; podziel powierzchnią daną 1696, przez połowę owéy wysokości: to iest: przez 16: wieloraz 106 okaże żądaną długość podstawy szukanégo Tróykąta: odmierzywszy więc na ścianie *CG*, od *C* do *F*, miar 106, gdy potém od punktu wyznaczonégo *O*, wytkniesz liniie prostè *OC*, *OF*, do końców podstawy; będziesz miał daną figurę Fig: 83 Tab: 8.

zamienioną na Troykąt, téyże ſaméy co i ona powierzchni, gdyż 106 pomnożone przez 16 czyni 1696.

Jeżeli chcesz daną figurę zamienić na Proſtokąt téyże ſaméy powierzchni; podziel więc figury danéy powierzchnią przez liczbę miar, które chcesz dadź podſtawie Proſtokąta, wieloraz z dzielénia wypadaiący będzie wysokością tegoż Proſtokąta. Co iakby na gruncie wykonać ſię miało, z poprzedzaiącego przykładu ieſt oczywiſte.

Jeżeli naoſtatek, chcesz daną figurę zamienić na kwadrat; wyciągniy z iéy powierzchni kwadratowy pierwiaſtek, ten będzie ſzukanym bokiem kwadratu.

Im bardziéy boki figury iakowéy zbliżaią się do równości między sobą, zachowuiąc zawsze tęż samę powierzchnią; tem mnieyszy maią obwòd, stosownie do placu między temiz bokami zawartego. Weźmy *np:* plac iaki figury Prostokąta, maiącego 18 łokci podstawy, a wysokości 2: powierzchnia tego placu wynosić będzie 36 łokci kwadratowych, obwòd zaś zamykać będzie 18 † 18 † 2 † 2 = 40 łokci długich. Weźmy znowu inny Prostokąt któregoby się boki mniéy nieco różniły od siebie, niżeli boki pierwszego: daymy *np:* że podstawa ma łokci 12, a wysokość 3, powierzchnia tego drugiego Prostokąta wyniesie tyle, co i powierzchnia pierwszego, to iest: 36 łokci kwadratowych, ale obwód iego zamykać będzie tylko 12†12†3†3 = 30 łokci długich: Gdybyśmy zaś podstawie tegoż Prostokąta dali łokci 9, a wysokości łokci 4; powierzchnia zawierałaby ieszcze 36 łokci kwadratowych, obwòd zaś tylko 26 łokci. Naostatek im bardziéy boki tego placu zbliżać się będą do równości między sobą, zachowuiąc zawsze tęż samę powierzchnią; tem obwód iego będzie mnieyszy, tak dalece, iż obwòd placu tego naymniéyszym będzie (zachowuiąc ścian cztery) w tenczas, gdy podstawa równa będzie wysokości. Jakoż dawszy podstawie i wysokości owego placu po łokci 6, będziemy mieli tęż samę powierzchnią co w trzech poprzedzaiących razach, to iest: 36 łokci kwadratowych, obwòd zaś zmniéyszy się do 24 łokci długich.

Uwaga ta może bydź wielce użyteczna do budowli gospodarskiey obéyście składaiących, iakie są szopy, lamusy, magazyny, szpiklerze, wozownie, brogi, i t. d. ściany tych budowli im bardziéy zbliżać się będą do równości, zachowuiąc zawsze tęż samę powierzchnią, tem mniéyszy będą miały obwód, a tem samém mniéy potrzebować się będzie materyału do wystawienia czterech rzeczonych ścian.

II.

§. 76. *O Łanach czyli Włokach.*

Łan ieſt część Gruntu długość i ſzerokość ſwoią prawem opisaną maiąca. Łan i Włoka niczém ſię od ſiebie nie różnią, tylko nazwiſkiém, i co w niektórych ſtronach u nas nazywaią Włoką, to inni zowią Łaném. Łany w kraiu naſzym pospolicíéy używane; ſą: dwa Frankońſkie, ieden Teutońſki czyli Niemiecki, dwa Polſkie, inaczéy zwane Kmiecie, i Włoka Chełmińſka. Specyfikacya pomienionych Łanów, wyięta z Protokułów Kancellaryi Referendaryi Koronnéy, w naſtępuiących 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.	Wszerz.	w Kwadrat.
3915.	217 i pół.	851512 i pół.

Łan Frankońſki mnieyſzy ma Łokci

Wzdłuż.	Wszerz.	w Kwadrat.
3915.	174.	681210.

Łan Teutońſki albo Niemiecki ma Łokci

Wzdłuż.	Wszerz.	w Kwadrat.
4050.	180.	729000.

Łan Kmiecy większy, z którego Kmiecie dzień w tydzień podług Prawa robić maią; liczy Łokci

Wzdłuż.	Wszerz.	w Kwadrat.
3024.	120.	362880.

Łan Kmiecy mnieyſzy, z którego także, podług Prawa, Kmiecie powinni odrabiać dzień ieden w tydzień, ma Łokci

Wzdłuż.	Wszerz.	w Kwadrat.
1200.	96.	115200.

Włoka Chełmińſka przez Konſtytucyą 1576 Roku do Mazowſza przyięta; liczy Łokci

Wzdłuż.	Wszerz.	w Kwadrat.
6750.	75.	506250.

Albo też:	Włoka Chełmińska ma Morgów - - -	30.
	Morg Wzdłuż sznurów -	3.
	— Wszérz sznur -	1.
	— W kwadrat sznurów	3.
Czyli:	Morg Wzdłuż prętów -	30.
	— Wszérz prętów -	10.
	— W kwadrat prętów	300.
Albo:	Morg Wzdłuż liczy Łokci	225.
	— Wszérz Łokci -	75.
	— W kwadrat Łokci	16875.

Takowych Morgów 30, uczynią sznurów kwadratowych 90, albo Prętów kwadratowych 9000, czyli Łokci kwadratowych 506250, to iest: iednę Włókę Chełmińską.

Lubo w Tablicach pomienionych Łanów, wyłożyliśmy długość i szerokość ich Prawem opisaną: nie trzeba iednak rozumieć, iż Prawo koniecznie wyciąga, aby ów Łan lub też Morg taką zawsze miał swoię długość i szerokość: dosyć iest, żeby iakiéykolwiek bądź figury część gruntu zwana *np:* Morgiem, zamykała w sobie tyle łokci albo prętów kwadratowych, ile ich zamykałoby pole *prostokątne* maiącé 225 łokci, czyli prętów 30 długości, a szerokości łokci 75 czyli prętów 10.

Łany poprzedzaiących Tablic redukuiąc z Łokci kwadratowych na Morgi, Pręty, i Stopy czyli Pręciki; takowa między niemi daie się widzieć różnica.

	Morgi.	Pręty.	Pręciki
Frankoński większy ma -	50.	138.	- -
Frankoński mnieyszy -	40.	110.	40.
Niemiecki - - -	43.	60.	- -
Kmiecy większy - -	21.	51.	20
Kmiecy mnieyszy - -	6.	248.	- -
Włoka Chełmińska w Mazowszu - - -	30.	- -	- -
Morg - - - -	- -	300.	- -
Pręt kwadratowy - -	- -	- -	100
Pręcik zamyka $\frac{1}{15}$ Łokcia			

Oprócz wspomnionych dopiero Łanów iest ieszcze Łan *in Actis Revisorum Thesauri Regni* opisany, także przed tym zwany Chełmińskim, który w Woiewództwie Krakowskim ma się znaydować, liczy

Wzdłuż Łokci 6750.
Wszérz Łokci 225.
W kwadrat 1518750 Łokci, a Morgów 90.

W Sieradzkim Woiewództwie *Zreb* czyli *Zrzebie* tak zwane, wypada na Łan Teutoński czyli Niemiecki wyżey opisany: a to podług Dekretów Starostwa Sokolnickiego, dnia siódmego Czerwca Roku 1778, i Klonowskiego, dnia trzenastego Października, Roku 1762.

Oprocz miar podłużnych wyżéy opisanych, częstokroć w pomiarze gruntów używané są inné, iako to: *Miara*, *Laska*, *Wierzbca*. Z tych pierwsza, to iest *Miara*, zamyka łokci długich 14 i pół, zaś

Łaſka, iako też *Wierzbca* zawieraią 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 wynikaiący podzielić przez ćwierci kwadratowe stopy Jeometrycznéy, to iest przez 9. *Np:* w Morgu znayduie się łokci kwadratowych 16875: tę summę 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.) uiąwszy dwa zera, reszta pozostała da Prętów kwadratowych 300, a Sznurów kwadratowych 3. Przeciwnie, maiąc stopy Jeometryczne kwadratowe do redukowania na łokcie kwadratowe, trzeba dane stopy kwadratowe pomnożyć przez 9, a tak pomnożone podzielić przez 16, wieloraz okaże summę 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 summę Prętów kwadratowych? Łokcie te mnożę przez 4, (to iest przez liczbę stóp półłokciowych kwadratowych, które ieden łokieć kwadratowy w sobie zamyka,) wieloczyn z pomnożenia wynikaiący będzie 67500: który podzieliwszy przez 225 (to iest przez liczbę stóp półłokciowych, które w sobie Pręt kwadratowy zamyka; gdyż łokci 7 i pół, które Pręt długi w sobie mieści, równe są 15 stopom półłokciowym, a 15×15 = 225) wieloraz z dzielenia wypadły okaże Prętów kwadratowych 300.

3. *Redukowanie Prętów kwadratowych do Łokci kwadratowych.*

Ponieważ Pręt kwadratowy ma Łokci kwadratowych $56\frac{1}{4}$, 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 ułomek $\frac{1}{4}$ pozostał, przeto dane pręty znowu dzielę przez 4, i mam część 4tę 75 łokci, które dodawszy do summy z pomnożenia wynikłéy, mam summę łokci kwadratowych 16875, to iest: Morg cały w łokciach.

Albo też: mnoż dane pręty 300 przez 225, a wieloczyn 67500, podzieliwszy przez 4, będziesz miał tak iak pierwéy summę łokci kwadratowych 16775.

Naostatek, wyższe gatunki miar kwadratowych obracaiąc na niższe, tę istotną zachować należy przestrogę, aby gatunek miar większych kwadratowych, mnożyć taką liczbą miar mnieyszych także kwadratowych, iaką ich zawiera w sobie iedna większa kwadratowa. *Np:* chcąc wiedzieć 568 łokci kwadratowych, ile uczyni stóp półłokciowych kwadratowych; mnożyć potrzeba 568 przez 4, gdyż stóp półłokciowych kwadratowych w łokciu kwadratowym zamyka się 4, (nie 2, iak łokieć długi zawiera), liczba z pomnożenia wypadaiąca, okaże summę stóp kwadratowych półłokciowych 2272. Podobnież, pole zawieraiące 100 sznurów kwadratowych, chcąc obrócić na łokcie kwadratowe, mnożyć będziesz 100 przez 5625 łokci kwadratowych, które w sobie ieden sznur kwadratowy zamyka.

Obracaiąc podobnież miary mnieysze kwadratowe, na większe także kwadratowe, dzielić potrzeba daną liczbę mnieyszych miar kwadratowych, przez liczbę iednéy większéy kwadratowéy. *Np:* chciałbym wiedzieć 38250 stóp kwadratowych półłokciowych wiele uczynią Prętów: dzielę tę liczbę przez 225 stop półłokciowych kwadratowych, (a nie przez 15, ktoré Pręt długi zawiera,) wieloraz 170 będzie summą prętow kwadratowych.

ROZDZIAŁ VI.

O Podziale Gruntów, na części upodobané.

Podział Gruntów na rozmaité części czy to w Rodzeństwie, czy w donacyach lub długach, czy w nadaniu onych pod iakimkolwiek obowiązkiém; w przedaży ich i kupnie; w umiarkowaniu pańszczyzny, czynszow lub podatków w ścisłéy sprawiedliwości i inne podobné tak publicznéy, iako też prywatnéy Ekonomii potrzeby, iawnie dowodzą pożytkow i nieuchronności *Jeodezyi*, czyli téy części Jeometryi, która do podziału Gruntów stosowne podaie prawidła.

Mowiąc tu o podziale Gruntów, rozumiém, iż grunt maiący bydź wydzielony

na części żądane, przeniesiony iest wprzód na papier, sposobami w trzech pierwszych Rozdziałach wyłożonémi. Przeto wyłożémy naprzod nayprościeyszé ile bydź może prawidła podzielénia gruntow na papierze, potém zaś podamy sposób przeniesienia owych podziałów na ziémię.

§. 77. *Tróykąt* ACB, *którégo boki są w liczbach wiadomé, rozdzielić na równe części* 2, 3, 4, *i t. d. od punktu* D, *wyznaczonégo na ścianie* AB. Tab: 2. Fig: 77

Od punktu danego *D*, do kąta przeciwległego *C*, wyciągniy liniią *DC*. Tróykąty *BCD*, *ABC*, maiąc iednakową wysokość; tak się maią do siebie, iak ich podstawy, to iest: $BCD : ABC = DB : AB$. Ze zaś Troykąt całkowity *ACB*, ma się do Tróykąta szukanégo; to iest: do czwartéy części swoiéy, (którą my tu kładziemy bydź *BDF*) iak *AB* do $\frac{1}{4} AB$; zatém będzie także $BCD : BDF = DB : \frac{1}{4} AB$. Do tego też Tróykąty *BCD*, *BDF*, maiąc iednakową wysokość bo wierzchołkami swémi przypieraią obydwa do iednego punktu *D*, maią się ieszcze do siebie iak ich podstawy *BC*, *BF*: więc w poprzedzaiącéy proporcyi na mieysce stosunku $BCD : BDF$, wziąwszy iemu równy $BD : BF$; będzie, $DB : \frac{1}{4} AB :: BC : BF$: zatém $\frac{\frac{1}{4} AB \times BC}{DB} = BF$. Stąd

oczywiście pokazuie się, iż aby mieć podstawę *BF*, Tróykąta szukanégo, trzeba *naprzód* bok *AB*, czyli 84 podzielić przez 4, to iest: przez liczbę części, na które Tróykąt *ACB*, ma bydź wydzielony: *powtóré*, wieloraz 21 wypadaiący z poprzedzaiącego dzielenia trzeba pomnożyć przez bok *BC* = 120. *Naostatek*, wieloczyn 2520 podzieliwszy przez *DB* = 52; wieloraz $48\frac{9}{13}$ będzie oznaczał ważność boku szukanego *BF*. Wziąwszy więc z podziałki części równych $48\frac{9}{13}$ gdy ié wyznaczysz na boku *BC*, od *B*, do *F*, a potém od punktu danego *D*, poprowadzisz liniią *DF*; ta oddzieli Troykąt *DFB*, równy czwartéy części Tróykąta *ACB*.

Teraz, ieżeli na pozostałym boku *FC*, może się ieszcze zmiescić podstawa znaleziona *BF*; przenieś ią na ténże bok *FC*, tyle razy, ile to bydź może, iak tu raz tylko, od *F*, do *G*: a gdy zrysuiesz liniią *DG*; będziesz miał wydzieloną drugą część czwartą *DGF*, całkowitégo Tróykąta *ACB*: gdyż Troykąt *GDF*, ma tęż samę podstawę i wysokość, co i Tróykąt pierwszy *FDB*

Gdy zaś część *GC*, boku *BC*, pozostaie tak mała, że iuż na nią nie będzie mogła bydź przeniesiona podstawa *BF*, a podział ieszcze zakończony nie iest; naténczas brać będziesz dalszé podziały na boku *AC*, szukaiąc podstawy *AE*, tym samym sposobem, iakim

iakim znalazłeś był podstawę *BF*. To iest: bok *AC* = 108 pomnożysz przez 21, a wieloczyn 2268 podzieliwszy przez odcinek temuż bokowi przyległy, to iest: przez *AD* = 32; wieloraz $70\frac{7}{8}$ pokaże ważność szukanéy podstawy *AE*. Wziąwszy więc na podziałce część wyrównywaiącą $70\frac{7}{8}$, gdy ie wyznaczysz na boku *AC*, od *A*, do *E*, i poprowadzisz liniią *DE*; będziesz miał trzecią część *DEA*, wyrównywaiącą czwartéy części Tróykąta *ACB*: a zatém Czworokąt pozostały *CEDG*, będzie także czwartą częścią Tróykąta *ACB*: tak więc będziesz miał Troykąt *ACB*, wydzielony na części żądané.

Gdyby plac tén miał bydź podzielony na części nierówné, iako to *np*: gdyby Tróykąt *ACB*, zamykał w sobie 2471 miar kwadratowych, a wyciągałeby potrzeba podzielić go na cztery części, z którychby pierwsza zawierała miar kwadratowych 648, druga 568, trzecia 440, czwarta 815; można w tym razie użyć następuiącego sposobu. Naprzód z punktu *D*, do którego wszystkie 4 podziały przypierać powinny, spuść na bok *BC*, liniią prostopadłą, (która lubo na figurze nie iest wyrażona, wszakże łatwo ią sobie wyobrazić można,) potém długość téy prostopadłéy wymierzywszy na podziałce, *np*: miar 40; podziel przez iéy połowę, to iest przez 20, którąkolwiek powierzchnią z owych cztérech maiących bydź wydzielonemi, *np*: powierzchnią 648: wieloraz $32\frac{2}{5}$, okaże wielkość podstawy Tróykąta maiącégo zamykać 648 miar kwadratowych: albowiem $32\frac{2}{5}$, pomnożone przez połowę wysokości, to iest przez 20, czyni 648. Gdy więc na boku *BC*, od B do *F*, naznaczysz z podziałki części $32\frac{2}{5}$, a po-

tém od punktu *D*, poprowadzisz liniią *DF*; będziesz miał wydzieloną część *FDB*, zawieraiącą w sobie 648 miar kwadratowych. Uważ potém, że Tróykąt szukany *np: GDF*, maiący mieć podstawę swoię na tymże boku *BC*, będzie miał tęż samę wysokość co i Tróykąt iuż wydzielony *FDB*: podzieliwszy więc przez połowę téyże wysokości, to iest przez 20, powierzchnią 568, wieloraz z podzielenia wynikaiący pokaże długość drugiéy podstawy *FG*. Naostatek spuściwszy prostopadłą od punktu *D*, na bok drugi *AC*, wydzielisz tym samym sposobém część trzecią, zawieraiącą w sobie miar kwadratowych 440: na czwartą zaś część maiącą zawierać miar 815, pozostanie czworokąt *CEDG*

Tab: 8. Fig: 78

§. 78. *Dany Tróykąt* HJK, *podzielić na trzy części równe, liniiami prostopadłémi do iednego z boków tegoż Tróykąta, iak tu do boku* HK, *którego ważność iest w liczbach wiadoma.*

Aby podział ten podług warunków zadania mógł bydź do skutku przyprowadzony; potrzeba aby kąty *H*, *K*, przyległé tému bokowi, od którego maią wychodzić liniie prostopadłé, były oba ostré.

1. Od kąta *J*, spuść postopadłą *JL*, na bok *HK*, potém za pomocą podziałki i cyrkla, znaydź w liczbach ważność odcinków *HL*, *LK*, zrobionych przez prostopadłą *JL*. Teraz abyś w odcinku *HL*, wyznaczył punkt *M*, od któregoby wyprowadzona prostopadła *MN*, oddzieliła Tróykąt *HNM*, rowny trzeciéy części Tróykąta *HJK*, użyiesz następuiącego sposobu.

Odcinek *HL* = 24, pomnoż przez 18, to iest: przez wieloraz boku *HK*, podzielonégo przez liczbę części, na które Tróykąt *HJK*, ma bydź podzielony, iak tu przez 3: potém z wieloczynu 432, wyciągniy kwadratowy pierwiastek, który tu będzie 20'8'': naostatek obéymiy cyrklém na podziałce części 20'8'', i przenieś ie na liniią, *HL*, od *H*, do *M*: tak wyznaczysz żądany punkt *M*, od którégo wyprowadzona liniia prostopadła *MN*, odetnie Tróykąt *HMN*, równy trzeciéy części Tróykąta danégo *HJK*.

2. Jeżeliby drugi punkt podziału, od którégo ma wychodzić druga liniia prostopadła, miał przypaśdź w tymże samym odcinku *HL*; natenczas dla wyznaczenia pomienionégo punktu, rozmnożyłbyś odcinek *HL*, przez $\frac{2}{3}$ 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 liniią prostopadłą, ta wyznaczyłaby dwie inne żądane części Tróykąta *HJK*.

3. Jeżeli zaś punkt, o którym mówa, ma przypaśdź w drugim odcinku *LK*; natenczas odcinek *LK*, rozmóż przez część trzecią boku *HK*, i z wieloczynu 540, wyciągnąwszy pierwiastek kwadratowy oko-

ło 23′26″, naznacz go w częściach wziętych z podziałki od *K*, do *O*; skąd gdy wystawisz prostopadłą *OP*, ta oddzieli nowy Tróykąt *POK*, równy trzeciéy części Tróykąta *HJK*: zatém i reszta pozostała *JNMOP* równać się będzie trzeciéy części tegoż Tróykąta *HJK*.

Przyczyna tego iest następuiąca: 1. Tròykąty *HJK*, *HJL*, maiąc wysokość iednakową, daią następuiącą proporcyą, $HJK : HK = HJL : HL$. 2. Ponieważ Tròykąt *HMN*, podług warunków założenia, powinien wyrównywać trzeciéy części Tròykąta *HJK*; będzie zatém $HJK : HK = HMN : \frac{1}{3} HK$, iako też $HJL : HL = HMN : \frac{1}{3} HK$, a przemieniwszy wyrazy śrzednie; będzie, $HJL : HMN = HL : \frac{1}{3} HK$. 3. Téż Tròykąty *HJL*, *HMN*, będąc podobné, maią się iak kwadraty z ich podstaw, to iest, $HJL : HMN = \overline{HL}^2 : \overline{HM}^2$; więc na mieysce stósunku $HJL : HMN$, wziąwszy iemu równy $HL : \frac{1}{3} HK$: będziemy mieli następuiącą proporcyą, $HL : \frac{1}{3} HK = \overline{HL}^2 : \overline{HM}^2$, ktòréy oba poprzedniki podzieliwszy przez *HL*, zostanie $1 : \frac{1}{3} HK = HL : \overline{HM}^2$; zatem $\frac{1}{3} HK \times HL = \overline{HM}^2$. Skąd oczywiście pokazuie się, że odcinek *HL*, pomnożony przez $\frac{1}{3} HK$, to iest przez wieloraz podstawy podzielonéy na tyle części, na ile Tróykąt ma bydź wydzielony; równa się kwadratowi podstawy szukanéy. Toż samo rozumowanie do innych części przystosować należy.

§. 79. *Niech będzie dany Tróykąt* AfB, *do rozdzielenia na 4 równe części, przez linije równoległé ścianie* AB. Tab: 2. Fig: 80.

1. Z boku *Af*, który *np:* iest długi szurów 52, zrob kwadrat 2704: a ponieważ chcesz mieć podzielony Tróykąt na 4 równé części, weź zatém onégo kwadratu część czwartą 676, i z części wziętéy wyciągniy kwadratowy pierwiastek, który tu będzie 26. Naostatek wziąwszy z podziałki części równych 26. wyznacz ie na boku *Af*, od *f*, *np:* do *C*, i przez koniec podziału wyciągniy liniią *CD*, równoległą do podstawy *AB*, tak będziesz miał wydzielony Tróykąt *CfD*, równy czwartéy części danego Tróykąta *AfB*.

2. Abyś wydzielił drugą część żądaną w tymże Tróykącie *AfB*, weź kwadratu 2704, dwie czwarté części, to iest 1352, z tych wyciągniony kwadratowy pierwiastek około 36° 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 drugiéy czwartéy części Tróykąta *AfB*.

Podobnież dla wydzielénia części trzeciéy, weźmiesz z kwadratu 2704, trzy czwarte części, to iest 2028: tych kwadratowy piérwiastek około 45°3″, przeniesiony z podziałki na bok *fA*, od *f*, do *M*,

wyznaczy ci punkt *M*, przez który poprowadzona liniia *MN*, równoległa do *AB*, oddzieli nowy czworokąt *GKMN*, rowny *3ciéy*, *4téy* części Tróykąta *AfB*: a tém łamém reszta pozostała *MNAB*, równa będzie czwartéy szukanéy części tegoż danégo Tróykąta *AfB*.

Działanie to zasadza się na téy własności Figur, a w szczególności Tróykątów podobnych, iż té maią się do siebie iak kwadraty wystawioné na ich bokach odpowiadaiących.

§. 80. *Grunt czworościenny podziélić na kilka lub kilkanaście części równych, z tym warunkiem, aby wszystkié wydzieloné części, przypierały do iednego punktu, wyznaczonego na obwodzie lub wewnątrz tegoż gruntu.*

Sposób pierwszy. Niech będzie Równoległobok *MNLK*, dany do podzielenia na 6 równych części. Tab: 8. fig: 72.

1. Podziel grunt dany na dwie równé części przez liniią *OP*, róbiąc *MP* równé *KO*: naténczas ieżeli liczba części, na któré grunt dany ma bydź wydzielony, iest parzysta; tyle ich zamykać się będzie w iednéy co i drugiéy połowie, to iest liniia *OP*, będzie ich granicą. Jeżeli zaś liczba części maiących się wyznaczyć iest nieparzysta, w tym razie liniia *OP* podzieli na

połowę część śrzednią między owémi częściami nieparzystémi.

2. Podług §. 73, powierzchnia równoległoboku *MK*, rowna się liczbie wynikaiącey z rozmnożénia podstawy *MN*, czyli *KL*, przez wysokość *MY*; więc aby mieć część szostą téyże powierzchni, trzeba wysokość *MY*, pomnożyć przez część szóstą podstawy *MN*; zatém część szósta podstawy *MN*, iest połową podstawy Tróykąta *POQ*, który my tu kładziemy bydź równym szóstey części równoległoboku *KM*.

Stąd wynika, iż aby mieć punkta podziałów przypadaiących na podstawę *NM* = 81, trzeba ią *naprzód* podzielić na tyle części równych, ile ich grunt dany do podziału zamykać powinien. *Powtóré*: ieżeli liczba części maiących bydź wydzielonémi iest parzysta; potrzeba wziąść na podziałce tyle części równych, ilé ich zamyka część szosta podstawy *MN*, a wyznaczywszy ié na téyże podstawie, raz od *P*, do *u*, drugi od *P*, do *x*, poprowadzić liniie *Ou*, *Ox*: tak zrobi się Tróykąt *uOx*, wyrównywaiący części śrzedniéy między owemi częściami nieparzystemi. Teraz abyś wyznaczył inné punkta podziałów przypadaiących na tęż podstawę *MN*, obéymiy cyrklém całkowitą podstawę *xu*, i przenieś ią po obóch 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 parzyſta, naténczas część ſzóſtą podſtawy *MN*, to ieſt $\frac{81}{6} = 13\frac{1}{2}$ podwoiwſzy; weź z podziałki tylé części, ilé ich owa część ſzoſta podwoiona zamyka, iak tu 27, i części tak wzięté naznacz od *P*, do *Q*, i od *Q* do *R*: potém wyciągnąwſzy liniie *OR*, *OQ*, będziesz miał iednę połowę Równoległoboku *KM*, wydzieloną na 3 części równé, *QOP*, *QOR* i *NRKO*.

3. Aby mieć dalſzé punkta podziałów przypadaiących na bok *LM* przyległy tęmu bokowi, na który przypadły punkta podziałów pierwſzych; pomnóż *MN* przez *ML*, toieſt 81 przez 48 wieloczyn MN×LM = 3888, z tego rozmnożenia wypadaiący, lubo ieſt większy od prawdziwéy powierzchni Równoległoboku *MK*, (gdyż bok *ML*, czyli *NK*, ieſt dłuższy od proſtopadłéy wyſokości *MY*;) mimo tego weźmiemy ią za prawdziwą powierzchnią tegoż Równoległoboku *MK*: w tém więc założéniu ſzóſta część téy powierzchni rownać ſię będzie $\frac{MN \times ML}{6} = \frac{81 \times 48}{6} = \frac{3888}{6} = 648$.

Pomnoż teraz *LM*, przez *LO*, i połowę wieloczynu ſtąd wypadaiącégo, to ieſt $\frac{LM \times LO}{2} = \frac{48 \times 56}{2} = 1344$, weź za powierzchnią Tróykąta *MOL*. Powierzchnia

ta większa wprawdzie będzie od prawdziwéy tegoż Tróykąta powierzchni; ale téż i tamté obiedwie, z których iednę wzieliśmy za powierzchnią Równoległoboku, a drugą za ſzóſtą część iego, ſą także większe od prawdziwych powierzchni: a że wſzyſtkie té trzy fałſzywé powierzchnie ſą proporcyonalnie większe (bo czynniki ich iednakowe maią nachylenie) więc tak ſię maią do ſiebie, iak powierzchnie prawdziwé.

To założywſzy; Tróykąt *MOL*, i drugi *SOL*, którégo ſzukamy podſtawy, maiąc iednakową wyſokość, ſą do ſiebie iak ich podſtawy, to ieſt:

$$\frac{LM \times LO}{2} : \frac{ML \times MN}{6} = ML : LS.$$

Albo oba wyrazy pierwſzego stosunku podzieliwszy przez *LM*, będzie -

$$\frac{LO}{2} : \frac{MN}{6} = ML : LS.$$

Pomnożywszy między sobą skrayné i śrzednie wyrazy; będzie -

$$\frac{LO \times LS}{2} = \frac{MN \times ML}{6}.$$

Obie té ilości pomnożywszy przez 2; wypadnie - $LO \times LS = \frac{MN \times ML.}{3}$

A tak pomnożone podzieliwszy przez LO, będzie $LS = \frac{MN \times ML.}{3 \times LO.}$

Stąd oczywiście pokazuie się, iż aby mieć podstawę LS; trzeba wieloczyn wypadaiący z rozmnożenia dwóch przyległych sobie boków MN, ML, Równoległoboku KM, podzielić przez odcinek LO, pomnożony przez 3, to iest przez połowę sześciu części, na które cały Równoległobok ma bydź podzielony. I tak wieloczyn z dwóch boków Równoległoboku, równa się $81 \times 48 = 3888$, mnogość z odcinka $LO = 56$ rozmnożonégo przez 3, czyli $56 \times 3 = 168$: Podzieliwszy mnogość większą przez mnieyszą, toiest $\frac{3888}{168}$, wieloraz 23° 1′ 4″ pokaże wielkość podstawy LS. Wziąwszy więc z podziałki części równych 23° 14″, i wyznaczywszy ie na boku LM, raz od L, do S, drugi od S, do T, gdy zrysuiesz liniie OS, OT; będziesz miał i drugą połowę Równoległoboku, podzieloną na 3 równe części, a tém samém przedsięwziętégo podziału dokonasz.

Sposób dopiero wyłożony służy do podzielenia na iakiekolwiek części upodobané, samych tylko Równoległoboków, to iest. Czworokątów maiących boki przeciwné równoległé: następuiący sposób Jeometryczny iest ogólnieyszy, iako służący do podzielenia na części żądané tak równoległobocznych, iako też nierównoległobocznych Czworokątów.

Sposób drugi. Dany iest Czworokąt $JKLM$ do podzielenia na trzy równé części, któréby do iednego punktu przypierały. Tab: 3. Fig: 82

Nim do samego podziału przystąpiemy, wyłożémy wprzod sposób zamienienia iakiegokolwiek Czworokąta na Tróykąt téyże saméy powierzchni. Abyś Czworokąt dany zamienił na Tróykąt, poprowadź przekątną JL, i do niéy równoległą KO, przez wierzchołek K, kąta JKL: gdy bok ML, przedłużysz aż do przecięcia się z liniią rownoległą iak tu w punkcie O, a potém wyciągniesz liniią JO; bedziesz miał Tróykąt MJO, równy co do powierzchni danemu Czworokątowi $MJKL$.

1. Wyłożonym dopiero sposobem zamień Czworokąt dany $JKLM$, na Tróykąt MJO, równey powierzchni, i podstawę iego MO, podziel na tyle części równych, na ile Czworokąt JL, ma bydź podzielony, iak tu na 3, punkta podziałów, znacząc liczbami 1, 2. 3. Potém punkt dany N, z punktém oznaczonym liczbą 2, złącz liniią $N2$, i do niéy przez punkt J,

wyciągniy równoległą *JP*, przecinaiącą podstawę *MO*, w punkcie *P*. Naostatek od *P*, do *N*, zrysuy liniią *NP*, ta odetnie Czworokąt *KLPN*, równy iednéy trzeciéy części danégo Czworokąta *JL*.

2. Abyś wydzielił dwie inné części równé, przedłuż podstawę *LM*, ku lewey stronie nieokreślenie: potém od punktu *N*, poprowadziwszy liniią *N*1; zrysuy do niéy przez punkt *J*, równoległą *JQ*, przeciągaiąc ią póki się nie zniydzie z podstawą przedłużoną, iak tu w punkcie *Q*: skąd gdy do punktu danégo *N*, wyciągniesz liniią, *QN*, będziesz miał Troykąt *QNP*, wyrównywaiący drugiéy części trzeciéy Czworokąta *KJLM*.

Ponieważ zaś Tróykąt *QNM*, częścią swoią *QcM*, wychodzi zewnątrz placu Czworokąta *MK*; abyś więc część pomienioną wewnątrz placu umieścił; pociągniy liniią *MN*, a do niéy przez punkt *Q*, równoległą *Qr*, przecinaiącą bok *MJ*, w punkcie *r*, od którégo wyprowadzona liniia *rN*, zrobi Czworokąt *rNPM*, równy Tróykątowi *QNP*, to iest drugiéy części trzeciéy Czworokąta *MK*, a tém samém reszta pozostała, czyli Tróykąt *rJN*, równać się będzie trzeciéy części danégo Czworokąta *MK*. Tak więc mieć będziesz Czworokąt *MK*, wydzielony na trzy równé części *PNKL*, *rNPM*, *rJN*, przy-

pieraiącé do iednégoż naznaczonego punktu *N*.

Przyczyna całego działania tego zasadza się na Twierdzeniu: Dwa Tróykąty są równéy powierzchni, gdy stoią na iednéyże podstawie i między temiż liniiami równoległémi.

§. 81. *Sposób podzielenia placu czworościennégo na części żądané, liniiami równoległémi do którèykolwiek ściany obwód placu składaiącéy.*

Sposób pierwszy. Jest dany Różnobok (*Trapezium*) *ACDB*, do podzielenia na trzy równé części. Tab: 8. Fig: 80

1. Wyrachuy naprzód sposobem §. 73. powierzchnią danégo Czworokąta *AD*, ktora podług liczb znayduiących się na Figurze, wynosi 1188 miar kwadratowych: potém przedłużywszy boki *AC*, *BD*, aż do spotkania się z sobą w punkcie iakim *f*; przystąp do obrachunku ważności linii *fg*, a to w sposób następuiący:

Tróykąty *CfD*, *AfB*, będąc równokątné, daią takową proporcyą: $AB : CD = fE : fg$, a odciągaiąc, będzie: $AB - CD : CD = fE - fg : fg$: czyli, (ponieważ $fE - fg = gE$,) będzie, $AB - CD : CD = gE : fg$;

zatém $\frac{gE \times CD}{AB - CD} = fg$.

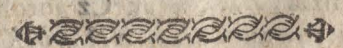
Stąd oczywiście pokazuie się, iż aby mieć ważność linii fg, trzeba bok CD, mnieyszy między dwoma bokami równoległemi, pomnożyć przez gE wysokość Czworokąta AD, a wieloczyn ztąd wypadaiący podzielić przez $AB - CD$, to iest przez różnicę dwoch boków równoległych AB i CD. Dokonawszy téy proporcyi na liczbach znayduiących się na Figurze: znaydziesz $fg = 48$.

2, Tróykąty podobné CfD, GfK, maiąc się tak do siebie, iak kwadraty wystawione na ich bokach odpowiadaiących, daią następuiącą proporcyą: $CfD : GfK = \overline{fg}^2 : \overline{fh}^2$; ponieważ zaś trzy pierwszé wyrazy téy proporcyi masz w liczbach wiadomé; bo *naprzód*, w Tróykącie CfD, podstawa $CD = 24$, wysokość $fg = 48$, zatém powierzchnia iego $= \frac{24 \times 48}{2} = 576$: *powtóre*, powierzchnia Tróykąta GfK, równa się $CfD + \frac{ABCD}{3} = 972$: *naostatek*, kwadrat $fg = 48 \times 48 = 2304$. Założywszy więc w liczbach trzy pierwszé wyrazy owéy proporcyi: będzie $576 : 972 = 2304 : \overline{fh}^2 = \frac{972 \times 2304}{576} = 3888$; wyciągnąwszy zaś kwadratowy pierwiastek z wieloczynu 3888, wypadnie $fh = 62, 35''$. A że $fh = fg + fh$, przeto ieżeli od $fh = 62, 3', 5''$, odeymiesz $fg = 48$, reszta pozostała $14, 35''$, okaże ważność odcinka szukanego gh. Wziąwszy zatém z podziałki części $14, 35''$, gdy ie wyznaczysz na gE, od g, do h, a potém przez punkt h, wyciągniesz liniią GK, rownoległą do AB, ta odetnie Czworokąt GD, równy trzeciéy części danego Czworokąta AD.

3. Dla wynalezienia punktu b, przez który ma przechodzić druga liniia równoległa MN, ułóż następuiącą proporcyą: $CfD : MfN = \overline{fg}^2 : \overline{fb}^2$, zakładaiąc to samo w liczbach będzie, $576 : 576 + \frac{2 \times 1188}{3} = 1368 = 2304 : \overline{fb}^2 = 5472$, z tego wielorazu wyciągnąwszy kwadratowy pierwiastek; będzie $fb = 73, 97''$. Naostatek gdy od fb, odeymiesz $fh = 62, 35''$, reszta pozostała $11, 62''$, okaże długość drugiego szukanégo odcinka hb: który wyznaczywszy od h, do b, gdy przez punkt b, zrysuiesz liniią MN, równoległą do AB, będziesz miał wydzielone dwie inné części równe MK, AN, a tak Czworokąt $ABCD$, na trzy równé części AN, MK, GD, wydzielony zostanie.

Sposob drugi. Niech będzie dany Czworokąt *abcd*, do przedzielenia na trzy równé części liniiami równoległémi ścianie *ad*. Tab: 8. Fig: 81

1. Czworokąt dany *abcd*, zamień na Tróykąt *aed*, téyże ſaméy powierzchni, i podſtawę iego *ed*, podziel na tylé części na ilé Czworokąt ma bydź wydzielony, iak tu na trzy równé części w punktach *f*, *g*, *d*. 2. Przedłuż ściany *de*, *ab*, ku iednéy ſtronie aż do zniyścia ſię z ſobą w punkcie iakim *h*, ſzukay między dwiema liniiami *hd*, *hf*; śrzednicy proporcyonalnéy *il*, którą gdy wyznaczysz na linii *hd*, od *h*, do *m*, i przez punkt podziału *m*, poprowadzisz liniią *mn*, rownoległą do *ad*; bedziesz miał oddzielony Czworokąt *mnbc*, rowny trzeciéy części danego Czworokąta *db*. 3. Szukay znowu między liniiami *hd*, *hg*, śrzedniéy proporcyonalnéy *op*, a przeniosłszy ią na *hd*, od *h*, do *z*, gdy wyciągniesz liniią *zr*, rownoległą do *ad*; będziesz miał wydzielonę dwie inné części *zn*, *dr*, z ktorych każda ieſt rowna ieſt trzeciéy części danégo Czworokąta. Tak Czworokąt *db*, podzielony zoſtanie na trzy rowné części liniiami rownoległémi do boku *ad*.



§. 82. *Wieś*

§. 82. *Wieś lub inną iaką obſzernieyſzą ſztukę ziemi, na równé części wydzielić, z tym warunkiem, aby wſzyſtkié części wſpólną miały Studnią, Karczmę, Staw, Chrusty. i t. d to ieſt: aby wſzyſtkie części od iednégo poczynały ſię mieyſca.* Tab: 8. Tab: 81

Niech będzie obſzernieysza ſztuka ziémi *BCGFL*, dana do podzielénia na 5 rownych części, z ktorychby każda do punktu *O*, przypierała.

1. Podług §. 74, wyrachowawszy powierzchnią gruntu danégo *np:* miar 6000, podziel ią przez 5, to ieſt przez liczbę części, na ktore plac ów ma bydź podzielony: wieloraz 1200 z tego dzielenia wynikaiący, ukaże liczbę miar kwadratowych, ktore każda z pięciu części zamykać w ſobie powinna.

2. Po uczynionem takowém przygotowaniu; od punktu *O*, do ktorégo części wydzielonę przypierać powinny; do wſzyſtkich załomkow znayduiących ſię w obwodzie czyli granicach placu, rysuy liniie proſtę *OB*, *OC*, *OG*, *OF*, *OL*. Tym ſposobem podzieliwszy plac na Tróykąty, ſzukay znowu powierzchni ktorégokolwiek z tych Tróykątów, iako to Tróykąta *COB*: powierzchnia iego znaleziona niech *np.* zamyka 900, ktora, ponieważ 300 miarami kwadratowemi, mnieysza ieſt od 1200, to ieſt od piątéy części placu całkowitego, potrze-

ba więc od przyległégo Troykąta *COG*, wziąć taki Troykąt *COE*, ktoryby w sobie zawierał 300 miar kwadratowych, a ktore przydane do Troykąta *BOC*, wyrownywałyby piątéy części całego placu *BCGJL*.

To ażebyś wykonał, z punktu danégo *O*, na bok *CG*, spusć prostopadłą *OD*, i wymierz ią na téy saméy podziałce, podług któréy plac ten był przeniesiony na papier: daymy iż długość iéy z podziałki, wynosi miar 120. Prostopadła tak spuszczona i wymierzona, będzie wysokością Tróykąta *COE*; którégo powierzchnia zamykać powinna 300 miar kwadratowych. Zatém (podług tego co się powiedziało w §. 73, o wynaydowaniu powierzchni Tróykąta) podzieliwszy 300, to iest pole Troykąta szukanego *COE*, przez połowę wysokości iego *OD*, to iest przez 60; wieloraz 5 stąd wynikaiący, oznaczy długość podstawy Tróykąta *COE*: gdyż. $60 \times 5 = 300$. Wziąwszy zatém z podziałki części równych 5, gdy ie przeniesiesz na bok *CE*, od *C*, do *E*, a potém wyciągniesz liniią *OE*; będziesz miał Tróykąt *COE*, zamykaiący w sobie 300 miar kwadratowych, które gdy dodasz do Troykąta $BOC = 900$; natenczas Czworokąt *BOEC*, zamykać będzie 1200 miar kwadratowych, zatém będzie *5tą* częścią placu *BCGJL*.

3. Wymierz teraz Troykąt *EOG*, który daymy; iż zamyka 1440 miar kwadratowych,

przeto 240 miarami kwadrat: będzie większy od 1200, to iest od piątéy części placu całkowitégo: potrzeba więc znowu od Tróykąta *EOG*, odiąć taki Tróykąt *FOG*, któryby 240 miar kwadratowych w sobie zamykał. Zważ, że liniia prostopadła *OD* $= 120$, iest wysokością Troykąta szukanego *GOF*, który powinien zamykać 240 miar kwadratowych, zatém podług tego co się tu *Nro 2do* powiedziało, dzieląc 240 przez 60, to iest przez połowę prostopadłéy *OD*; wieloraz 4, okaże iaką mieć powinna długość podstawa Troykąta *GOF*, którego pole iest miar kwadratowych 240, a wysokość 120. Przeniosłszy więc z podziałki od *G*, do *F*, miar 4, i od *O*, poprowadziwszy liniią *OF*, zrobi się Troykąt *EOF*, zamykaiący 1200 miar kwadratowych, a tém samém wyrownywać będzie drugiéy piątéy części placu *BCGJL*, gdyż $EOF = EOG - FOG$, to iest: $1440 - 240 = 1200$.

4. Ponieważ Tróykąt *FOG*, tylko 240 miar kwadratowych w sobie zamyka, przeto, trzeba mu z Tróykąta następuiącego *GOJ*, przydadź 960 miar kwadratowych, aby wyrównywał trzeciéy piątéy części placu danégo. Tym więc końcém zmierz *naprzód* podstawę *OG*, która niech ma *np.* miar 192. *Powtóre*, podziel 960 przez 96, to iest przez połowę podstawy *OG*, wieloraz 10, będzie wysokością Tróykąta szukanégo: gdyż 10 pomnożone przez 96 czyni

960. *Potrzecie*, z którychkolwiek dwóch punktów iak tu *p*, i *G*, podstawy *OG*, wystaw dwie prostopadłé *pa*, *Gb*, daiąc każdéy z nich taką długość z podziałki, iaką Tróykąt szukany *GOH*, powinien mieć wysokość, iak tu miar 10. *Naostatek*, gdy końce *a*, i *b*, liniy prostopadłych złączysz liniią *ab*, ta przetnie bok *GJ*, w punkcie *H*, od którego wyciągnąwszy liniią *OH*, będziesz miał Tróykąt *GOH*, zawieraiący 960 miar kwadratowych, któremu gdy przydasz Tróykąt *FOG* = 240, będziesz miał Czworokąt *OFGH*, równy trzeciéy piątéy części placu całkowitego *BCGJL*.

5. Znaydź teraz powierzchnią Tróykąta *HOJ*, daymy, iż ta wynosi 720 miar kwadratowych, więc masz mu ieszcze przydadź 480. Tę liczbę podziel przez połowę podstawy *OJ*, wieloczyn z podzielenia wynikaiący okaże wysokość *rn*, albo *Jm*, Tróykąta szukanego: zatém, tak iak pod liczbą 4*tą*: z dwóch punktów podstawy *OJ*, wystawiwszy dwie prostopadłé *rn*, *Jm*, takiey długości, iaką mieć powinna wysokość szukanego Tróykąta, i końce prostopadłych złączywszy liniią *nm*; ta przetnie się z bokiém *JL*, w punkcie *K*: od którégo wyprowadzona liniia do punktu *O*, zrobi Troykąt *KOJ*, zawieraiący 480 miar kwadratowych, té dodané do Troykąta *OHJ*, czyli 720, uczynią Czworokąt *HOKJ*, równy czwartéy piątéy części placu *BLJGC*.

Naostatek zrąsuy liniią *OL*, i wymierzywszy Tróykąty *KOL*, *LOB* znaydziesz, iż oba razém wzięte, mieć w sobie będą 1200 miar kwardratowych a tém samém uczynią Czworokąt *BOKL*, wyrównywaiący piątéy, a téy ostatniey części całkowitéy placu *BCGJL*.

§. 83. *Obszérnieyszy grunt iakowy* ABCD EFGHJK, *wydzielić na części żądane, liniiami względem siebie równoległemi: w tén sposób, aby każda część, do brzégu rzéki z iednéy strony, a z drugiéy do drogi przypierała.* Tab: 8. Fig: 84

1. Plac dany podzieliwszy na Rożnoboki *B*, *C*, *D*, *E*, *F*, i t. d. liniiami względem siebie równoległemi; tak iak Figura pokazuie, wyrachuy powierzchnią każdéy części z osobna, podług §. 73. Daymy, iż powierzchnie wynalezione są takie, iak ie ukazuie następuiąca 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 poiedyńcze powierzchnie dodane razém, daią powierzchnią placu całkowitégo 471, 55'' miar kwadratowych. Daymy teraz, iż powierzchnię tę podzielić trzeba na trzy takie części, z którychby piérwsza zamykała 146, 90'', druga 167, 55'', trzecia 162, 75''.

2. Abyś wydzielił część pierwszą maiącą wyrównywać 146, 90''. zbierz w iedną summę powierzchnie *A*, *B*, *C*, *D*, co uczyni 132, 45'', summa ta ponieważ od trzeciéy części placu całkowitégo, to iest od 146, 90'', mniejsza iest miarami kwadratowemi 14, 45'', potrzeba więc od Czworokąta *E*, odiąć taki Czworokąt *NP*, któryby w sobie zamykał miar kwadrat. 14, 45'', to zaś wykonasz w sposób następuiący.

Czworokąt mały *PN*, który powinien zamykać w sobie miar kwadratowych 14, 45'', maiąc boki równoległé mało co różniącé się od siebie; może bydź uważany iako Prostokąt, którégo wysokość *PQ* = 9, 2': więc (podług tego co się powiedziało w §, 73, o wynaydowaniu powierzchni Prostokąta) podzieliwszy powierzchnią Prostokąta szukanégo, to iest 14. 45'', przez iego wysokość *PQ*, czyli przez 9, 2', wieloraz z tego dzielenia wynikaiący pokaże, iż podstawa tegoż Prostokąta powinna zamykać 1, 5', 7''. Zatém gdy tylé części z podziałki wziętych, przeniesiesz od *Q*, do *N*, a potém z punktu *N*, wyciągniesz liniią *NO*, równoległą do *QP*; mieć będziesz wydzieloną pierwszą część żądaną: ponieważ powierzchnie *A B*, *C*, *D*, i *NQ*, *OP*, dodane, czynią 146, 90''.

3. Dla wydzielénia drugiéy części maiącéy zamykać miar kwadrat: 167, 55'', do reszty Czworokąta *E*, ktora równa się 59, 84'' — 14, 45'' = 45, 39'', dodaw powierzchnie następnych Czworokątów *F*, *G*, *H*, co wszystko uczyni 199, 55'', mnogość większą 32 miarami kwadratowemi od części drugiéy żądanéy. Trzeba zatém od Różnoboku (Trapezium) *H*, odiąć taki Różnobok *RS*, któryby zamykał 32 miar kwadr. Co abyś wykonał, uważay Czworokąt *RS*, iako Prostokąt, którégo wysokość iest prawie śrzednią proporcyonalną między dwoma bokami równoległémi. *TS*, *LW*. Założywszy, iż pomieniona wysokość iest prawdziwie śrzednią proporcyonalną, iéy długość równać się będzie $\frac{LW+TS}{2} = \frac{13+14,3'}{2} = 13,$ 65''. Przez tę znalezioną wysokość, to iest 13, 65'', podzieliwszy powierzchnią Czworokąta *RS*, czyli 32 miar kwadratowych; wieloraz 2, 34''', okaże ważność wysokości szukanéy, mało co różniącą się od prawdziwéy.

Chcąc znalezioną ſzerokość poprawić, to ieſt bardziéy ią do prawdziwéy przybliżyć; od końca *T*, wyſtaw proſtopadłą *TR*, równą ſzerokości znalezionéy 2, 34″. Potém, wymierzywszy na podziałce proſtopadłą *RM*, wyſtawioną od końca *R*, linii *TR*; ważność iéy doday razem z ważnością linii *ST*, połowa téy ſummy będzie poprawioną wſokością Czworokąta *TM*. przez którą gdy podzielisz powierzchnią tegoż Czworokąta, to ieſt 32, wieloraz z podzielenia wynikaiący okaże poprawioną ſzerokość Rożnoboku *TM*. Naoſtatek obiąwſzy cyrklém z podziałki tylé części, ile na poprawną ſzerokość wypadło miar, części wzięté naznacz na linii *TR*, od *T*, do *R*, i od *S*, do *M*, przez té dwa punkta poprowadzona linia *MR*, będzie granicą drugiéy części, która powinna zamykać 167, 55″, a zatém i reſzta pozoſtała *H*, *J*, *K*, równać ſię będzie części oſtatniéy maiącéy zamykać 162, 76″. Jakim zaś ſposobém poprawiona była ſzerokość *TR*, takim ſamym można było poprawić proſtopadłą ſzerokość pierwszego ſzukanego Proſtokąta *QO*. Poprawy téy fundament łatwo zrozumieć ſię da, pamiętaiąc na to, co ſię w §. 73. powiedziało, o wynaydowaniu powierzchni Rożnoboku.

§. 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, któréby tak względém ſiebie były odległé, iak ſą liniie (Fig: 85.) *no*, *pz*, *rs*, zrysowané na Mappie *ghiklm*, tegoż laſu.

1. Na podziałce Mappy *ghiklm*, wymierzywszy długość boku *gn*, iak w tym razie prętów 90; odmierz tyleż prętów na ścianie odpowiadaiącéy na ziemi, to ieſt: na ścianie *AB*, od *A*, do *W*. Potém uſtaw Stolik (na którym Mappa ta ieſt rozciągniona) nad punktém *W*, w tén ſposób, aby punkt *n*, Mappy, zgadzał ſię z punktém *W*, odpowiadaiącym ſobie na ziémi, tudzież aby liniia *ng*, zgadzała ſię z liniią *WA*. W tém położeniu utwierdziwszy Stolik, połóż prawidło wedle linii *no*, a poglądaiąc przez celowniki prawidła, obaczysz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, aby od punktu *W*, punkt *H*, w proſtéy linii mógł bydź widziany. Doszedłſzy do punktu *H*, każ przemierzyć na ziémi ſznurém odległość *JH*, która ieżeli tyle miar zamykać będzie na ziémi, ilé na Mappie liniia odpowiadaiąca *mo*, zabiera cząſtek z podziałki, będzie to dowodém dobrze wyznaczonéy ulicy *WH*. Jeżeliby zaś między odległościami *mo*, *JH*,

iakowa pokazała się różnica; starałbyś się postrzeżone uchybienie poprawić, odmierzaiąc *naprzód* na ścianie *YG*, tyle miar od *Y*, do *H*, ile linia *mo*, na Mappie zabiera cząstek, potém zaś ustawiaiąc Stolik z Mappą na punkcie *H*, tak iak ustawiałeś go na punkcie *W*.

2. Abyś wyznaczył dwie inné pozostałé ulice, wymierz na podziałce liniią *np*, ktora w tym przykładzie zamyka 110 prętów, i drugą liniią *br*, zawieraiącą prętów 43: potém odmierzywszy na gruncie 110 prętow, 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*. Natenczas linije *YG*, *ZE*, w lesie wycięté, oznaczać będą dwie inné ulice *pz*, *rs*, na Mappie zrysowané.

Inne prawidła tyczące się podziału gruntów niżéy będą wyłożone.

Uwagi do dwóch poprzedzaiących Rozdziałów stosowné.

1. Wymierzaliśmy powierzchnie tak właśnie, iak gdyby te były doskonale poziomą płaszczyzną, z témwszystkiém grunta po większéy części są chropowaté, nierówné. znayduią się na nich doły, niziny garby, góry, pagórki i t. d. pewna zaś rzecz iest, iż góra, pagórek lub inna iakakolwiek pochyłość, większą ma powierzchowność, niżeli płaszczyzna poziomą téyże pochyłości odpowiadaiąca: a zatém wymienionémi dopiero sposobami wymierzaiąc grunta, mniéy im naznaczamy powierzchni, niżeli iéy w rzeczywistości, zawiéraią: Wszakże są takie okoliczności, w których wzgląd mieć potzeba na pochyłość i nierówność gruntów, iako też i takie, gdzie samę tylko odpowiadaiącą im płaszczyznę poziomą uważać należy. I tak *np*: miasto lub wieś położona na górze, któréyby albo całą zaymowała pochyłość, alboli też iéy część iakąkolwiek, bez wątpienia więcéy potrzebowałaby kamieni do wysłania niemi ulic, niżeli gdyby taż wieś położona była na płaszczyźnie pozioméy, która téyże górze odpowiada; gdyż bruk musiałby bydź układany podług pochyłości gruntu, na którym się i wieś i iéy ulice znayduią. Lecz ieżelibyśmy wieś tę uważali tylko co do domów, budynków, ogrodów, drzew, szczepów, i innych tym podobnych rzeczy, które się na owéy górze znayduią, albo dopiero znaydować się maią, w tym razie nie płaszczyzna pochyła, ale pozioma tamtéy od powiadaiąca, mierzoną bydź powinna. Daymy bowiem (Tab: 8. Fig: 72.) że linije *Ai*, *ig*, *gm*, *mn*, *nh*, oznaczaią szerokość placów, ktoré byłyby zaięte odbudynków stoiących na płaszczyźnie pozioméy *Aigmnh*: wystawmy znowu sobie, że ściany tych budynków przedłużoné w górę wychodzą nad wierzch płaszczyzny zgórzystéy *Abcdeh*, tak iak pokazuią linije *Ao*, *bi*, *cg*, *dm*, *en* i t. d. Budynki pomienioné będąc zawsze prostopadłe do płaszczyzny pozioméy, a zatém względém siebie równoległé; będą tak blizkie siebie na pochyłości *Abcdeh*, iak były na dole *Ah*, a tém samém nie więcéy ich mieścić się będzie mogło, na płaszczyznie zgórzystéy *Abcdeh*, iak na pozioméy *Ah*, która tamtéy odpowiada. Idzie zatém, iż obszerność placu pochyłego przeznaczonégo do zabudowania, płaszczyzną iego poziomą miarkowana bydź powinna. Zdaie się wprawdzie, iż wygodnieysza i pożytecznieysza bydź powinna pochyłość nad plac iéy poziomy, gdy wzgląd mieć będziemy na drzewa, szczepy i inné rzeczy, ktòré mocno w górę wzrastaią, ponieważ gałęzie drzew na mieyscach zgórzystych będąc wyższe iedne nad drugie,

łatwiéy rozpościeraią się i rozrastaią, a tem samem więcéy z nich pożytku spodziewać się można: ieżeli tylko z drugiéy strony wiatry, niedostatek soków żywiących i inné niewygody, ktòrym mieysca zgórzyste podlegaią, spodziewanému pożytkowi na przeszkodzie nie będą.

2. Chcąc znaleźć stosunek zachodzący między płaszczyzną pochyłą i poziomą, tamtéy odpowiadaiącą; doydziesz tego sposobém następuiącym. (Tabl: 8. Fig: 73.) Daymy, iż płaszczyzna *ABCD*, na stopni 30 i minut 4 do horyzontu iest pochylona, i że iéy szerokość *BC*, wynosi prętów 32; Płaszczyny, pozioma *ABEF*, i pochyła *ABCD*, maiąc iednakową długość *AB*, tak się mają do siebie, iak ich podstawy czyli iak ich szerokości *BC*, *BE*: a że *BC*, iest wiadoma, zatém potrzeba tylko wynaleźć szerokość *BE*, płaszczyzny poziomey *ABEF*. To ażebyś wykonał, zmyśl sobie pionową *EC*, natenczas w Tróykącie prostokątnym *BEC*, będziesz miał wiadomy kąt prosty *CEB*, kąt zaś $B = 13°$, więc kąt $C = 90° - 13° = 77°$: doydziesz podług §. 50. iż bok $BE = 33$, przeto płaszczyzna pochyła mieć się będzie do płaszczyzny poziomey iak *BC*, do *BE*, czyli iak 34 do 33.

Można téy saméy szerokości doyśdź prostym sposobem okazanym na Figurze 72, a co się wyżéy iuż namieniło.

3. Skały zupełnie niepożytkuiące, 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 inné gruntu części, zupełnie nic nie przynoszące; tak w kalkulacyi gruntów, iako też w ich podziale opuszczoné bydź powinny. Jednakowoż: podobné części gruntow na Mappie wyrażać się powinny z przydatkiém, iż nie są pożytkuiące.

4. Nie tu nie wspominam o gatunkach ziémi, iakoteż o położeniu gruntów na równinach i górach, tudzież o przyległości ich rzekom, bagnom, lasom, drogom, gościńcom, na które to okoliczności, przy podziale gruntów mieć baczność należy: tego albowiem nie opis, by téż navobszernieyszy, ale doświadczenie naylepiéy naucza.

5. Naostatek, ile możności wystrzegać się potrzeba, aby podziały gruntów nie wypadały w kliny zaostrzoné, lecz naylepiey iest dzielić ie tak, aby części wydzielone czyniły Figurę podobną Równoległobokom, albo przynaymniey Różnobokom, (Trapezium), co téż wielce pomaga do naznaczenia granic w linii prostéy, a trudności żadnéy nie uczyni temu, który poiął należycie podané tu prawidła, dzielenia Figur na części upodobane, liniiami względém siebie równoległemi.

ROZDZIAŁ VII.

O Równoważeniu (Libellatio.)

Równoważenie służy do odkrycia pochyłości i zgorzystości na powierzchni ziémi znayduiących się. A iako odległości, którémi mieysca pochyłé i zgórzyste oddzielaią się, większe lub mnieyszé bydź mogą; tak i Równoważenie rozmaité bydź musi: *większé*, nazywa się to, które bawi się około Równoważénia mieysc odległeyszych: a *mnieyszé*, w którém odległość mieysc 600 łokci nie przechodzi. Pierwsze, w postrzeżeniach tylko Astronomicznych zdarza się: drugié, o którém tu mówić bę-

dziemy, w codzienném, iż tak rzekę, iest używaniu, iakoto *np:* gdy idzie o sprowadzenié, wody z iednego mieysca na drugié, do sadzawki, fontanny, młyna, folusza, tartaku, papiérni i t. d: do tego drugiégo żadné, ani z przyczyny kolistości ziemi, ani z przyczyny zboczenia światła łamiącego się w powietrzu, ani z przyczyny instrumentu użytego do téy roboty, nie wpływaią poprawy.

§ 85. *Opisanié narzędzi do działań Równoważenia używanych.*

Do prowadzenia liniy poziomych czyli horyzontalnych, na czém działania Równoważénia zawisły, rozmaité wynalezioné są narzędzia, zwané *Równowagi* (Libellæ.)

1. *Równowaga wodna:* składa się z rurki mosiężnéy lub blaszanéy, zagiętéy przy obóch końcach w kolanka, w które zasadzaią się dwie rurki szklanné. W połowie i na spodzie rurki iest przyprawiona krótka ryfka, aby przy iéy pomocy kolankowa rurka mogła bydź ustawiona na swoiéy nodze. Cały kanał rurki kolankowéy wypełnia się wodą, tak żeby w rurkach szklannych na 2 lub 3 cale wznosiła się. Używanie Równowagi wodnéy zasadza się na tém, iż woda w owych rurkach do równowagi układa się: zatém linia przechodząca przez powierzchnie wody w dwóch rurkach znayduiącéy się, będzie ukazywać liniią poziomą czyli horyzontalną.

2. *Równowaga powietrzna,* (Tabl: 9. Fig: 87.) składa się z rurki szklannéy *AB*, napełniónéy spirytusém winnym tak, aby się w niéy została kropla powietrza: oba końce téy rurki są hermetycznie, to iest szkłém roztopioném przy ogniu, zamknięté. Rurka szklanna tak narządzona, w innéy mosiężnéy

osadzona bywa, i wraz znią przytwierdza się na liniale w tén sposób, aby przy *rektyfikacyi* Równowagi, podług potrzeby podniesioną lub zniżoną bydź mogła: co iakby się wykonywało, Figura 87 dokładnie i iaśnie pokazuie. Używanie Równowagi powietrznéy zasadza się na własności powietrza, iie lekszego od cieczy znayduiącéy się w rurce. Przez tę własność, powietrze wraz z cieczą zamknięté wychodzic nad nią musi: Aby zaś wspomniona Równowaga mogła bydź użyta do działań na gruncie, przyprawiana bywa na prawidle mosiężném lub drewnianém dwoma celownikami opatrzoném, i wraz z prawidłem osadza się na nodze tak, aby za pomocą śrzuby i kółka zębatégo, poziomo do wspomnionéy nogi przyprawionego, poziomo także w każdą stronę obracać się mogła.

Chcąc Równowagę powietrzną mieć wygodnieyszą, można na mieysce prostych celowników, użyć perspektywy, iako to na Figurze 88. widzieć się daie. *AB*, iest sztuka z twardego drzewa wyrobiona, maiąca przy *mn*, czworograniastą, a przy *C*, okrągłą dziurę, osadzona na nodze takiéy *EF*, iaka do Stolika mierniczego lub Kątomiaru używana bywa. Przez dziurę czworograniastą przy *mn*, iakoteż przez pomienioną nogę przechodzi na wylot sztyft mosiężny, który przy końcu dolnym, *muterkę* czyli iak zowią macicą przyśrzubować się daie, (co z Figury miarkować można,) przy górnym zaś tegoż sztyfta końcu, iak tu przy *M*, znayduie się gwint, w którym osadzony pręt żelazny *GH*, za pomocą owego gwintu w górę podniesiony lub na dół pochylony bydź może.

Na końcach żelaznego pręta *GH*, przyprawne są dwie kluby *J*, *L*, w których osadzona perspektywa *PQ*, utrzymuie się. Pomienioné kluby, zwierzchu tak wyglądaią, iak widzieć się daie przy *VN*.

Na wierzchu perspektywy przynitowané są dwie sztuczki mosiężne *T*, *S*, utrzymuiącé równowagę powietrzną *YST*.

Naostatek śrzuba przechodząca przez dziurę okrągłą *C*, a górnym swym końcem przypieraiąca do

pręta *GH*, służy do podwyższania lub też zniżania perspektywy, póki powietrze w pośrzodku niezastanowi się: a tém samém póki promień oczny do poziomego położenia nie przyydzie.

3. Do działań równoważenia potrzebny także iest pręt na łokcie i cale wydzielony. Narządzenie iego takie, iak Fig: 90 pokazuie, zdaie się bydź naywygodnieysze. *AB* iest prosta z wyschłego drzewa wyrobiona łata, 5 lub więcéy łokci długa, na przyzwoité części wydzielona. Wzdłuż i w pośrzodku iéy, znayduie się wyrobiona fuga, (iako to z horyzontalnégo téyże łaty przecięcia *F*, miarkować można.) w którą wsuwa się pręt drewniany (téyże Figury co sama fuga) w długości swoiéy połowie łaty wyrównywaiący.

Na iednym końcu pomienionégo pręta iak *np*: na C, osadza się gałka drewniana, służąca do tego, aby uiąwszy ią ręką, można było z łatwością pręt w fudze swéy, podług potrzeby na dół lub w górę posunąć. Przy drugim końcu *D*, iest przytwierdzona sztuka blachy albo też deszczułka biało malowana, maiąca w śrzodku swoim cel czarno malowany: który bydź może albo Figury okrągłéy, albo też nakształt krzyża. Do tego, w którémkolwiek mieyscu tegoż pręta iak tu przy *G*, znaydować się powinna gwintowa śrzubka, aby pręt za pomocą iéy, mógł bydź w przyzwoitéy wysokości do łaty przytwierdzony.

Jeżeli w czasie roboty, promień oczny przechodzący przez celowniki Równowagi, nad łatę wypada; natenczas maiąc tak sporządzoną łatę, można ieszcze pręt z tarczą na kilka łokci w górę podnieść, iak *np*: na *H*. Jeżeli zaś promień oczny dołém padać będzie: w tym razie koniec górny *A*, na dół, a dolny *B*, do góry obrócić potrzeba, aby tarcza do nizkości przyzwoitéy posunięta bydź mogła, iak *np*: na *J*. W obydwóch razach, wysokość promienia celowégo padaiącégo na śrzodek tarczy, naywygodniéy iest rachować od ziémi do dolnéy tylko krawędzi tarczy: co w rachunku żadnéy nie sprawi odmiany, ponieważ cél zawsze w pośrzodku tarczy znayduie się; przeto też zawsze iednakowa ilość od prawdziwéy wysokości promienia odeymuie się.

§. 86. *Między dwoma mieyscami znaleźć różność równowagi; albo co iednoż iest. poznać ieżeli dwa iakié mieysca są iednakowéy wysokości, albo też które z nich niższé.*

Przestroga Na Figurze 89. Tab: 9. liniie *DA*, *BD*, nie są potrzebné.

1. Niech będą (na Figurze pomienionéy) dané do równoważenia dwa takie mieysca *E*, *B*, iż odległość *EB*, między niemi zawarta 300 łokci nie przechodzi.

Na iednem z tych mieysc *np*: na *B*, każ pomocnikowi ustawić pionowo pręt *AB*, na łokcie i cale wydzielony, sam zaś stań z Równowagą na drugiém mieyscu *E*: gdzie ułożywszy narzędzie poziomo celuy ku prętowi ustawionému na *B*, daiąc pomocnikowi znaki, aby póty podnosił lub zniżał tarczę *C*, aż twóy promień oczny, przez celowniki narzędzia przechodzący, przypadnie na cél znayduiący się w pośrzodku tarczy *C*. Za postrzeżeniém celu, dasz powtórny znak pomocnikowi, aby naprowadzoną tarczę w przyzwoitey wysokości przytwierdził, a po utwierdzeniu, możesz znowu z mieysca twego, iéy położénia doświadczyć.

To wykonawszy, odmierz naprzód wysokość Równowagi od ziemi, to ieſt wysokość *ED*, potém każ pomocnikowi odrachować na pręcie, odległość od ziemi do dolnéy krawędzi tarczy, to ieſt odległość *BC*. Jeżeliby znalezioné wysokości *ED*, *BC*, były równé, byłoby to znakiém, iż obadwa punkta *E*, i *B*, ſą do równowagi, czyli że oba maią iednakową wysokość. Jeżeli zaś wysokość tarczy będzie większa lub mnieyſza od wysokości narzędzia, tedy odciągnąwſzy wysokość mnieyszą od większéy, reszta pozoſtała pokaże o ile mieysce *B*, ieſt wyższe lub niżſze od mieysca *E*.

Fig: 91 Tab: 9. 2. Jeżeli odległość odzielaiąca dwa mieysca *A*: *C*, dané do równoważenia, większa ieſt od łokci 300, ale iednak 600 łokci nie przechodzi; w tym razie, wyſzliy naprzod dwóch pomocnikow z tarczami na mieysca *A*, *C*, dané do rownoważenia: potém w pośrzodku odległości *AC*, uſtawiwszy Rownowagę poziomo, upatruy tak iak pierwéy przez iéy celowniki, naprzod tarczy *F*, potém tarczy *E*. Naoſtatek każ odrachować na prętach wysokości obydwoch tarcz, iak tu wysokości *AF*, *CE*; rożnica ich będzie rożnicą wysokości dwoch punktow *A*, *C*, przedſięwziętych do rownoważénia: ten zaś punkt będzie niżſzy od drugiégo, ktoremu odpowiadać będzie wysokość większa: I tak *np*: gdyby

wysokość *AF*, była 7. a *CE* 4. odiąwszy 4 od 7, reszta pozoſtała pokaże, iż mieysce *A*, 3 łokciami ieſt niżſze od mieysca *C*.

3. Naoſtatek, ieżeli mieysca przedſięwzięté do równoważenia, ſą odległéyſzé, naywygodniéy ieſt, tę przywiększą odległość podzielić na części pomnieyſze, z ktorych każda zawieraſaby naywięcéy około 600 łokci, a dopiéro końce każdéy pomnieyſzéy odległości, równoważyć ſposobém wyrażonym pod liczbą 2gą. Tak *np*: Fig: 91, chcąc między dwoma odległéyſzemi mieyscami *b*, *R*, znaleźć rożność równowagi, podziel naprzod tę przywiększą odległość, tak iak ſię dopiero powiedziało, na pomnieyſze odległości *bY*, *YU*, *UR*: powtóre ſtanąwſzy z Rownowagi w pośrzodku pierwszéy odległości *bY*, kieruy celowniki ku tarczom uſtawionym na punktach *b*, *Y*, każdy zaś pomocnik niechay odrachuie na pręcie wysokość swéy tarczy, i onę dla pamięci w raptularzu zapiſze.

Po odprawioném rownoważeniu piérwszéy odległości *bY*, niech pomocnik ſtoiący na *Y*, przeydzie na trzeci naſtępuiący punkt *U*, pomocnik zaś z mieysca *b*, niech ſtanie z swą tarczą na punkcie od poprzedzaiącégo pomocnika opuſzczonym, to ieſt na punkcie *Y*: to gdy ſię ſtanie, celuy iak piérwéy z pośrzodka odległości *UY*, ku tarczom na punkta *b*, *U*, *Y*, uſtawionym, obydwa zaś pomocnicy niech znowu

wysokości tarcz swoich w raptularzu zapiszą, to iest: pomocnik na *Y*, niech zapisze wysokość *YW*, a pomocnik na *U*, wysokość *US*.

Tén sam sposób postępowania zachowasz z równoważeniém trzeciey odległości *UR*, i tylu innych, ile ich tylko znaydować się będzie: na to zawsze pamiętaiąc, aby tén pomocnik, ktory przodém idzie ku drugiému koncowi całéy odległości, stawał zawsze przy punkcie następuiącym, a drugi przy punkcie od piérwszego opuszczonym.

Po zakończonych wszystkich szczególnych działaniach, zbierz w iedną summę wysokości od piérwszego pomocnika naznaczoné, a w drugą, wysokości zapisané od drugiego. Różnica tych dwóch summ, będzie roznicą wysokości dwóch punktów skraynych, ktoré rownoważyć postanowiłeś. Ktoremu zaś punktowi większa odpowiadać będzie summa, tén będzie niższym od drugiego. Daymy, że *bB* = 2. *YX* = 3.

YW = 6. *UT* = 2.

US = 4. *PO* = 9.

12. 14.

Rożnica między temi dwoma summami iak tu 2, daie poznać, iż mieysce *R*, dwoma łokciami iest niższe od mieysca *b*.

Sposób ten równoważenia odległości przywiększéy, dzieląc ią na inne pomnieysze, z którychby każda

600 łokci nie przechodziła, w zwyczaynieyszych działaniach iest, naywygodnieyszy, iako niewyciągaiący żadnéy poprawy z przyczyny *równowagi pozorney* (Libella apparens) i *równowagi prawdziwéy* (Libella vera,) byle tylko narzędzie do równoważenia użyte, zawsze w środku każdéy odległości pomnieyszéy było ustawione. Czytay Jeometryą dla Szkół Narodowych, na karcie 393, i Naukę Matematyki dla Korpusu Artylleryi Narodowéy, na karcie 295.

4. Gdyby wyciągała potrzeba ukazać w rysunku różnicę wysokości punktu pierwszego, względem każdégo innego między punktami skraynémi pośrzedniego, w tym razie:

Każesz naprzód poustawiać tarczę na tych wszystkich mieyscach, gdzie znakomitsze nierówności, ukazuią się, iak tu *np:* w punktach *C*, *K*, *N*, *R*, i t. d. potém odmierzywszy odległość każdéy laski piérwszéy względém poprzedzaiącéy, szukay tak, iak dopiéro było powiédziano, równowagi między dwoma końcami każdéy z owych odległości; i postrzeżone od obydwóch pomocników wysokości, zaraz zapiszy w umyślnie przygotowanéy do tego Tablicy, (iaka iest niżéy położona,) tak aby wysokości *AF*, *CD*, *KH*, *NL*, *RO*, *US*, *YX*, każdéy tarczy piérwszéy, w rzędzie piérwszym, a wysokości *CE*, *KH*, *NL*, *RP*, *UT*. *YW*, *Bb*, każdéy tarczy drugiey, w rzędzie drugim znaydowały się położone: w siódmym zaś czyli ostatnim teyże Tablicy rzędzie, zapiszesz odległości mię-

dzy każdemi dwoma tarczami wymierzoné: tak iak po sobie następuią. Nadto możesz na raptularzu iakokolwiek oznaczyć nierówności znayduiącé się między punktami równoważonémi.

Po zakończoném działaniu na gruncie, połóż w rzędzie trzecim Tablicy, pierwszą wysokość *AF*, tarczy pierwszéy, do téyże wysokości przyday drugą *CD*, i summę ich zapisz w tym samym rzędzie pod wysokością *AF*. Do summy *C*, przyday znowu następuiącéy tarczy pierwszéy wysokość *KH*, i summę ich zapisz pod summą *C*: tak daléy następuiącé wysokości szczególné tarczy pierwszéy dodaiąc do summy nowo zrobionéy, zapisywać ie będziesz w tymże rzędzie trzecim pod summą poprzedzaiącą. Tén sam sposób postępowania zachowasz z wysokościami wszystkich tarcz drugich, któré się w drugim rzędzie znayduią, a summy z dodawania wynikaiącé zapisywać będziesz w rzędzie czwartym.

Teraz każdą summę rzędu trzeciego odciągniy od summy obok położonéy rzędu czwartégo, i znalezioną różnicę zapisz w rzędzie piątym, iezli summa rzędu trzeciego większa iest od summy rzędu czwartégo: napiszesz zaś w rzędzie szóstym, ieżeli summa rzędu trzeciego mnieysza iest od summy przyległéy rzędu czwartégo: natenczas liczby w rzędzie piątym okazywać będą o ile niektóre punkta wyższe są względém punktu pierwszégo, w rzędzie zaś szóstym położoné, okazywać będą, o ile niektóre punkta są niższe od tegoż punktu pierwszégo.

Tym sposobém odprawiwszy rachunek, łatwo całkowitą zrównoważoną odległość w rysunku ukażesz, to iest: *naprzód* wyciągniy na papierze liniią *Ac*; *powtóré*, biorąc z podziałki części równé odległościom prętów zapisanym w rzędzie siódmym, przenieś ie na tęż liniią *Ac*, iakoto: od *A*, do *G*, od *G*, do *J*, od *J*, do *M*, i t. d. zupełnie tym porządkiém, iakim też odległości na Tablicy w rzędzie siódmym są zapisané: *potrzecie*, z końca każdego takowégo podziału wystaw liniią 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 porządkiém różnice wysokości znayduiącé się w rzędzie piątym i szóstym przeniesiesz z podziałki na pomienioné prostopadłé, a potém przez punkta *A*, *C*, *K*, *N*, *R*, *U*, *Y*, *b*, wyciągniesz liniią wężykowatą, będziesz miał wygotowany rysunek odległości zrównoważonéy.

Wysokości Tarcz.		Summa wysokości Tarcz.		Różnica wysokości punktu 1go *A*, od innych następnych.		Odległości między Tarczami.
1wszych	2gich	1wszych aż do	2gich aż do	Wyższy od 1go	Niższy od 1go	
c. l.	c. l	c l.	c. l	c. l.	c, l	
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	K. 22. 4	N. 26. 4	- .	MN. 4. 0	11. 4.
NL. 10. 2	RP. 9. 3	N. 32. 6	R. 35. 7	- -	QR. 3. 1	8. 2.
RO. 10. 9	VT. 2. 9	R. 43. 3	U. 38. 4	VU. 4. 11	- -	36. 3.
US. 5. 8	YW. 9. 8	U. 48. 11	Y. 48. 0	ZY. 0. 11	- -	21. 1.
YX. 4. 11	Bb. 2. 10	Y. 53. 10	B. 50. 10	*bc*. 3. 0.	- -	40. 5

Można także różnicę wysokości, zachodzącą między dwoma iakowemi mieyscami, wyznaczyć tym samym sposobém, który wyłożyliśmy w §. 5, mówiąc o pomiarze linii na nierównym gruncie położonéy. 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*, poziomo tak, iak się w pomienionym Paragrafie powiedziało, gdy potém wymierzysz wysokości kliów *aA*, *bb*; ich summa okaże, o ile punkt *c*, iest wyższy od punktu *A*, co przez się iest oczywiste.

§. 87. *Maiąc wiadomą wysokość wezbrania wody nad brzegi koryta, rzeki, strugi; wyznaczyć iak wielką część przyległéy niziny woda wylewém swoim zabierze.*

1. Przy samym brzegu koryta rzeki, iak tu *np*. (Fig: 92. Tabl: 9.) w mieyscu *A*, każ zabić pal w ziémi, któryby się tak wysoko nad brzeg rzeki wznosił, iak iest

dana wysokość wezbrania wody nad ténże brzeg, i na palu tak wbitym, każ pomocnikowi utrzymywać pręt (o którym wyżéy mowiliśmy) ile możności pionowo. Potém stanąwszy z Równowagą w mieyscu takiem *B*, z któregobyś pręt, ustawiony na *A*, iakotéż inné punkta *np*: *t*, *u*, *C*, *s*, *Y*, o których miarkuiesz, że ich wylew dosięże; mógł wygodnie widzieć; wykieruy celowniki ku prętowi będącému na *A*, i tarczę do przyzwoitéy wysokości naprowadzoną, w téyże wysokości iak naydokładniéy do pręta przytwierdzić roskażesz śrzubą, przy tymże pręcie znayduiącą się.

2. Maiąc tak przytwierdzoną tarczę do pręta, każ pomocnikowi przenieść się z nią z mieysca *A*, na inné iakie mieysce *np*: *t*, o którym sądzić możesz, iż będzie granicą wylewu: sam zaś (nieporuszaiąc z mieysca nogi narzędzia) zwróciwszy celowniki Równowagi ku mieyscowi *t*, póty pomocnika z prętém (bynaymniey nieporuszaiąc tarczy) w tył lub naprzód, albotéż w prawą lub lewą posuway, póki on nie natrafi na taki punkt, w którymby ustawiona tarcza na twóy promień oczny przez celowniki narzędzia przechodzący przypadała. To gdy się stanie, każ na owém mieyscu zabić w ziemię żérdkę czyli kołek, na znak, iż dotąd woda wylewém swoim dosięże. Potém wysyłay pomocnika z prętém i nieporuszoną tarczą, na in-

ne punkta *u*, *C*, *Y*, i t. d. na każdym zaś z nich té ſamé oſtrożności zachowasz, iakié zachowałeś względém wynalezienia punktu *t*.

3. Uday ſię z Równowagą na inné podług upodobania obrané ſtanowiſko *D*, z którégobyś mógł widzieć którykolwiek z wyznaczonych iuż punktów, iak tu *np*: *C*. Na tém nowoobraném ſtanowiſku wykieruy celowniki narzędzia ku prętowi uſtawionému na *C*, a tę powtórną wyſokość tarczy, w przyzwoitém położéniu utwierdziwſzy, wyſyłay znowu pomocnika (tarczy z powtórnégo tego położénia bynaymniey nieporuszaiąc) na inné naſtępné punkta *w*, *x*, *z*, *E*: i na nich téż ſamé oſtrożności zachowuy, które zachowałeś względem mieysca *t*.

4. Przenieś ſię znowu z Równowagą, na inné takie ſtanowiſko *F*, abyś z niego mógł doyrzeć ktorykolwiek z punktów, wyznaczonych na dwóch poprzedzaiących ſtanowiſkach: iak tu *np*: punkt *E*, wyznaczony ze ſtanowiſka *D*; albotéż punkt *Y*, wyznaczony ze ſtanowiſka *B*; i na tém trzeciém ſtanowiſku tak ſobie poſtąpisz, iak poſtępowałeś na dwóch poprzedzaiących *D* i *B*. Jakim zaś ſposobém obierałeś ſtanowiſka *B*, *D*, *F*, takim ſamym obierzesz tyle innych, ilé ich potrzebować będziesz, do wyznaczénia granic całkowitégo zaléwu.

5. Naoſtatek odległości kołków w ziemi utwierdzonych, w raz z brzegiém rzeki przeniosłſzy na papier podług §. 26; gdy końce odległości, na ſtoliku wyrażonych, złączysz liniią *AtuCwxzEnm*: będziesz miał wyrażoną na Mappie wielkość placu podległégo zalewowi, gdy woda nad brzegi koryta rzeki do pewnéy wyſokości wzbierze.

§. 88. *Wyznaczyć różnicę wyſokości znakomitſzych punktów Okolicy iakowéy, względem wyſokości iednego iakiegokolwiek mieyſca teyże Okolicy.* Fig: 93 Tab: 9.

1. Obierz znakomity iaki zewsząd widzialny i niewzruſzony punkt *A*, do którégobyś mógł wſzyſtkie inné punkta téyże Okolicy ſtosować. Każ pomocnikowi iednemu na obranym punkcie tarczę uſtawić, na innych zaś rozmaitych punktach *a*, *c*, *d*, *e*, *f*, i t. d. w których znakomitſze nierówności pokazuią ſię, każ małé paliki zabiiać. Potém ſtań z Równowagą na *B*, wyſzliy drugiégo pomocnika z tarczą naprzód na *a*, i wykiérowawszy naſtępnie celowniki narzędzia ku tarczom uſtawionym w miéyscach *A*, *a*, odeymiy wyſokość mnieyſzą od większéy, reſzta pokaże o ilé punkt *a*, ieſt niższy lub wyżſzy od punktu obranégo *A*. Podobnymże ſposobém poſtąpisz ſobie z innémi punktami *c*, *d*, *e*, *f*, *C*,

i t. d. abyś ie porównał z tymże punktém *A*. Każdą zaś znalezioną różnicę zapisz przy paliku właściwym, z rą ostrożnością, aby tak punkta niższe od *A*, iako też wyższé od *A*, osobnémi iakiémi znakami iako to literą, lub kolorém oznaczoné były.

2. W tén sposób odprawiwszy na pierwszém stanowisku równoważénie tylu punktów, ilé zdawałoby się potrzebnych; uday się z narzędziem na drugié stanowisko *D*, z którégobyś ktorykolwiek z wyznaczonych punktów iak tu *np*: *C*, iakotéż dalszé mieysca *g*, *h*, *i*, *k*, i t. d. w wysokości różniącé się, (a któré także zabitemi kołkami naznaczysz,) mógł wygodnie widzieć. Wyszliy pomocnika z mieysca *A*, na *C*, drugiemu zaś kazawszy stanąć naprzód na *C*; celuy następnie do obydwoch tarcz, i wysokość mnieyszą odeymiy od większéy. Teraz ieżeli znaydziesz, iż *g*, niższe iest od *C*, a *C*, niższe iest także od *A*; tedy znalezioną różnicę między *C* i *g*, doday do różnicy zapisanéy przy paliku *C*, i summę z dodania wynikaiącą zapisz przy paliku *g*, z tym dodatkiem, iż mieysce to o tyle miar *niższe* od mieysca *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, *wyższé* od *A*.

Jeżeli zaś pokazuie się, iż *g* wyższe iest od *C*, a *C niższe* od *A*; odciągniy więc naprzód wysokości punktów *g* i *C*; potém zaś różnicę stąd wynikaiącą, odéymiy od liczby zapisanéy przy paliku *C*, a pozostałą różnicę z powtornego odeymowania zapisz przy paliku *g*, z dodatkiem *wyższe* od *A*, ieżeli różnica znaleziona między *C* i *g*, większa będzie od liczby zapisanéy przy paliku *C*: przeciwnie zaś dodasz, *niższe* od *A*: gdy różnica pomieniona wypadnie mnieysza od liczby przy paliku *C* znayduiącéy się.

Co gdybyś miarkował, że *g* niższe będzie od *C*, a *C*, wyższe iest od *A*; tedy znalazłszy różnicę wysokości między *g* i *C*, odciągniy ią od liczby zapisanéy przy paliku *C*: a resztę pozostałą zapisz przy paliku *g*. z dodatkiem, iż *wyższe* od *A* ieżeli różnica między *g* i *C*, mnieysza była od liczby przy *C*: przeciwnie zaś dodasz, iż *niższe* od *A*, ieżeli pomienioa różnica między *g* i *C*, większa była od liczby przy *C*. Podobnymże sposobém postąpiłbyś sobie z innemi punktami *h*, *i*, *k*, i t. d. stanowiskowi *D* przyległemi.

Téż samé także działania zachowasz na stanowisku *F*, abyś punkta *m*, *o*, *p*, i t. d. porównał z témi, które iuż są wyznaczoné. Jakim zaś sposobém obierałeś stanowiska *B*, *D*, *F*, *G*, takim samym tylé innych obierzesz, ilé ich potrzeba będzie do wyznaczénia różnicy między znakomitszemi téyże Okolicy mieyscami.

Doszedłszy do ostatniego stanowiska iak tu *np:* do *J*, i punkta przyległe, *r*, *s*, *t*, *x*, i t. d; z punktem *G* iuż wyznaczonym porównawszy, możesz dla większéy pewności, z tegoż punktu *J*, celować do punktu *A*, i tenże punkt iako i inné z punktém *G* porównać. Natenczas, ieżeli nawysokość owego punktu, żadna w rachunku reszta nie pozostanie, to iest: ieżeli reszta będzie *zero* czyli *o*, możesz bydź pewnym, dobrze odprawionéy roboty; przeciwnie pozostała iakakolwiek reszta, będzie dowodem popełnionéy na iakim stanowisku omyłki, a przeto całą robotę na nowo rozpocząć i powtórzyć należy.

4. Postępuiąc z równoważeniém, niech zaraz kto inny przenosi na Stolik położenie i odległość palików w ziémię zabitych, przypisuiąc wedle liniy na Stoliku zrysowanych, znayduiącé się przy palikach liczby, oznaczaiące różnicę ich wysokości względém punktu pryncypalnego *A*. Naostatek, gdy wszystkie punkta wyższe, czerwonemi *np:* a wszystkié insze, czarnemi kołkami oznaczysz; będziesz miał przyzwoicie na papiérze oznaczoną równowagę znakomitszych punktów Okolicy przedsięwziętéy do rownoważenia.

Chcąc wiedzieć o ilé ieden punkt od drugiego iest niższy lub wyższy, następuiącą zachować należy przestrogę. Jeżeli oba szukané punkta są nizsze, lub téż oba wyższe od *A*; naténczas potrzeba odciągnąć między sobą liczby przy palikach, albo raczéy przy owych punktach znayduiące się, reszta pozostała pokaże, o ilé punkt òw, ktòrému naywiększa liczba odpowiada iest niższy, lub wyższy od drugiego. Jeżeli zaś z dwóch szukanych punktów ieden iest niższy a drugi wyższy od *A*; w tym razie dodawszy razem różnicę ich wysokości, summa z tego dodania wynikaiąca będzie różnicą obydwóch tych punktów.

§. 89. *Chcąc górę, pagórek albo inną iaką nierówną i chropowatą sztukę ziémi skopać, albo téż wysypać podług płaszczyzny pozioméy odpowiadaiącéy punktowi iakiemu wyznaczonému, iak tu np: punktowi A; iest zadano wyrachować wprzod w miarach kubicznych czyli sześciennych, ilość ziemi maiącéy bydź skopaną lub nawiezioną.* Fig: 94 Tab: 9.

Wyznacz *naprzód* obwód szukanéy płaszczyzny pozioméy, prawie tym samym sposobém, iakim w § 87. wyznaczyliśmy granice wylewu rzeki. *Powtórè*, każ we wszystkich znakomitszych zgórzystych mieyscach pozabiiać miernéy wysokości paliki, przez co całkowita powierzchnia owéy chropowatéy sztuki ziémi zostanie podzielona na Tróykąty, iako to na Figurze 94 widzieć się daie. *Potrzecie*, przenieś pomienioné Tróykąty na papier, za pomocą Stolika, abyś miał płaszczyznę poziomą *ABCD*, i t. d. *Poczwarté*, równoważ wszystkie w ziémię zabité paliki, i znalezioné ich różnice względém punktu *A*; zapisuy tak, iak się w poprzedzaiącym Paragrafie

pod liczbą *4tą* powiedziało. *Popiąté*, wyrachuy powierzchnią pierwszégo Troykąta *ANB*, zbiérz w iedną summę trzy wysokości *A*, *B*, *N*, i przez trzecią część téy summy, pomnoż powierzchnią Tróykąta *ANB*, (tak właśnie, iak wynayduie się bryłowatość Pryzmatu ściętégo) zrób toż samo z innémi Tróykątami *BNC*, *CNP*, i t. d. *Naostatek*, wszystkie poiedyncze bryłowatości pomienionym dopiéro sposobém znalezioné, razém dodawszy; summa z tego dodania wynikaiąca, okaże w miarach kubicznych ilość ziemi maiącéy bydź skopaną lub nawiezioną, aby owa nierówna sztuka ziemi, mogła bydź przyprowadzona do płaszczyzny pozioméy odpowiadaiącéy wyznaczonému punktowi *A*.

PRZYDATEK

DO ROZDZIAŁÓW POPRZEDZAIĄCYCH

O Wymiarze w sprawach Granicznych.

PO wyłuszczeniu nayczęściéy zdarzaiących się Jeometryi Praktycznéy działań; za rzecz potrzebną osądziłem uczynić wzmiankę o wymiarze w sprawach Granicznych. Wymiar tén acz w istocie swoiéy niczém się nie różni, od tych działań, które w poprzedzaiących Rozdziałach wyłożyliśmy; ma atoli właściwe sobie niektóre szczególności, których wiadomość, każdemu w sprawie Granicznéy *piérwszy raz* stawaiącému Jeometrze, łatwieyszé około pierwiastkowéy pracy sprawi krzątanie się. Nim zaś do saméy rzeczy przystąpiemy, opiszemy wprzód znaczenie używanych w nauce Granicznéy wyrazów.

Ilorakié w Nauce Granicznéy ma nazwiska Granica? co są Granice naturalnemi zwane.

Wszystkie Granice podług prawa liniią prostą wyrażać się powinny, tak daleco, że Granice prowadzić, czyli, co iedno iest, rozgraniczać maiętność od maiętności, nic innego nie iest, tylko między niemi liniią prostą prowadzić, któraby ié oddzielała, i im za przegrodę trwałą, właśnie iakby ściana iaka służyła, stąd też w prawie zwykli nazywać granicę *Liniią*, *Ścianą*, *Duktem*.

Gdy mówiemy, iż podług prawa wszystkie Granice w liniią prostą prowadzone bydź powinny; ma się to o tych tylko rozumieć, które ręką ludzką robione bywaią: wyłączaią się zaś od téy reguły te Granice, które z natury nie iako, w ciągu swoim różne zakręty formuią, a tém sa-

mém nie wprostą liniią graniczą: iakie są, wszelkiéy wielkości rzeki, strugi, potoki, rzeczyska, doły, pagórki, i t. d. Granice takowe nazywać zwykli w prawie, *Ganicą naturalną*, *Limes*, a czasem nawet *Granicies naturalis*.

Jak w Nauce Graniczney rozumieć się, maią wyrazy, Angularitas? Acialitas? Collateralitas czyli Paries? i t. d.

Mieysce to skąd zaczyna się iakowa granica, albo też skąd dwie strony rozpieraiące się o granice, Obwód czyli Dukt swóy zaczynaią; zowie się *Angularitas* czyli *Terminus a quo*.

Którędy Dukt swóy daléy ciągną; zowie się *Terminus per quem*.

Gdzie Dukt swóy kończą; *Acialitas* czyli *Terminus ad quem*. Tak *Angularitas* iako *Acialitas*, nazywa się w Języku Oyczystym *Węgielność*.

Ciągłé przypieranie do siebie, albo raczéy ciągłé stykanie się z sobą dwóch ścian granicznych Sąsiedzkich; zowie się w Nauce prawnéy *Collateralitas* czyli *Paries* Scienność albo Ościenność, Dway zaś Sąsiedzi, ktorych granice pomienionym sposobém z sobą się stykaią, zowią się Scienniki, *Collaterales* albo Ościenniki.

Co są Kopce Scopuli? *Jak się wyrażaią na Mappach. Co są Kopce narożne* Scopuli Angulares? *Węgielne* Aciales? *Scienne* Parietales? *iaka ich wielkość, i wzaiemna odległość? Co kopiec zwany pospolicie* Custos.

Aby każda Granica w ciągu swoim widoczną i znakomitą była, pospolicie Urząd Graniczny wysypywać ią zwykł, w różnych odległościach, ziemią, w znakomity pagorek wyniesioną; ktory nazywac zwykli Kopcém *Scopulus*. Kopce, na Mappach wyrażaią się małemi kółkami, ktore się tuszem wypełniaią.

Kopce, ktore się sypią na początku i na końcu granicy, to iest *in Angularitate* i *Acialitate*, zowią się narożne albo węgielne, czyli Narożniki, Węgielniki, *Scopuli Angulares* albo *Aciales*. Te zaś ktore na samey ścianie, albo co iednoż iest, podług ciągu stykaiących się z sobą dwóch ścian granicznych przyległych sobie, sypane bywaią; mianuią się Scienne, *Scopuli Collaterales* albo *Parietales*.

Kopce Narożne, to iest: *Angulares & Aciales*, bydź większe od Kopcow ściennych powinny, i tyle ich ma bydź usypanych ile się gdzie Dziedzin schodzi, (*Concurrentia duarum, trium vel plurium Hæreditatum*): Czasem zamiast osobnych dla każdéy Dziedziny Kopców, sypie się tylko ie-

den znaczney wielkości, (*unus pro tribus* i t. d.) Podobnież miasto Kopców ściennych, częstokroć usypuią wał ciągły od zaczynaiących aż do kończących ścianę Narożników.

Kopce zupełną okrągłość przy saméy ziémi mieć powinny. Sznur, którego Urząd Graniczny zażywa do oznaczenia obwodu czyli okrągłości Kopców; powinien mieć podług Paciorkowskiego, dla Narożnych, długości łokci pięć, a dla ściennych łokci 2 i pół. Wszakże można powiedzieć, iż wielkość obwodu Kopców tak Narożnych, iako też ściennych iest wcale dowolna, zawsze iednak pod iednąż wielkością wszystkie narożne, a pod iedną wszystkie ścienne sypane bywaią.

Ponieważ Koppce ścienne, tak iedne względem drugich, iako też względem swych Narożników, w rózmaitéy odległości, zawissey od woli i upodobania Sądu Granicznego, sypane bywaią; przeto dla łatwieyszego natrafienia i odkrycia na potém kopcow sciennych dawnością czasu przytartych, częstokroć pierwszy kopiec ścienny, usypuie się w niewielkiey odległości od Kopcow Narożnych; i ten to Kopiec nazywaią *Custos*.

Gdzie rzeka, struga, potok dwie iakie maiętności graniczney, tam podług prawa, ieden brzeg owéy strugi, rzeki, potoku, do iednego, a drugi do drugiego Dziedzica należy: przeto też i Kopce sypane bywaią dla każdéy maiętności na brzegu iéy własnym, nie zaś z drugiéy strony rzeki, inaczéy, ponieważ każda maiętność po Kopce swe graniczy, znaczyłoby to, że do niéy obydwa brzegi należą, i na tym fundamencie Possessor iéy mógłby sobie z czasem i drugi brzeg téyże rzeki przywłaszczyć.

Co i które są znaki Graniczne oczywiste signa Metallia zwane? co Naciosy?

Ponieważ w dochodzeniu granic, naywięcéy zależy na wynalezieniu Kopcow, tych zaś kształt powierzchowny, zwłaszcza przy nie częstém ich odnawianiu długo trwały bydź nie może, a do tego zdarzaią się częstokroć bardzo wielkie podobieństwa do Kopców, przez dawno zastarzałe wywroty drzew; przeto dla gruntownieyszégo napotém rozeznania przytartych i nadpsutych Kopców od fałszywych, znaki pewne długo trwałe pod niemi przez Sąd Graniczny ukrywane bywaią, iakoto: żużel, (*Dimoscorium ferreum*) Szklanny zuzel, z huty (*Dimoscorium vitreum*) szkło, (*viorum*) węgle, (*carbones*) cegły, (*lateres*); kawałki farfur lub innych naczyń glinianych polewanych sztuki, Kamienie ludzką ręką w pewną ułożone formę. Proso w butelce szklanney, (*Milium in lagena vitrea*)

w którą też kładą kartę papierową lub pargaminową z wypisaniém na niéy roku, dnia, Aktu granicznego, i Osób przez które był odprawiony, ażeby tak potomność swego czasu, za otwarciém onych urzędownem, miała się czém bronić i zastawiać przeciwko stronie zawistnéy.

Jeżeli wciągu ściany granicznéy znayduią się znakomitszéy wielkości drzewa, na tych przez Sąd graniczny wyrzynané bywaią znaki nakształt krzyża, które pospolicie zowią Naciosy: *Signa granicialia ad instar crucis efformata.*

Czynność Jeometry, w czasie Sądowéy Wizyi Duktów, ukazywanych przez strony wiodące między sobą spór o Granice.

Jako rozeznanie Spraw granicznych od okazania, widzenia i nazwisk gruntów pod rozgraniczenié przychodzących zawisło; tak Sąd Graniczny na grunt sporny (*fundus controversus*,) ziechawszy, i tamże Akt swoy ufundowawszy, a potém inné Urzędowi swemu przyzwoité prawné formalności, (o których tu mówić nie iest naszym zamiarém) wykonawszy, gdy przystępuie do widzenia Duktów, w ktorych spory zachodzą, czyli też gdy nakazuie stronom okazać sobie Granice podług ich Dokumentów wytkniętą; naténczas Jeometra iako spółpracownik roboty, nieodstępnym bydź, i zaraz za Sądém iśdź powi-

nien, maiąc przy sobie *ród*, Igłę Magnesową iak naydokładnieyszą, dla opowiedzenia Sądowi w całym przeciągu Obwodu, czyli na południe albo na północ, czy na wschod albo na zachód słońca, a to ieszcze czy letni czy zimowy, był prowadzony: *zre*, pugillares z ołówkiém, aby nie spuszczaiąc się na swą pamięć, ktora w podobnych okolicznościach częstokroć zawodzi, notował dla siebie samego, gdzie i iakie mieysca lub znaki, która strona albo w samym Dukcie, albo też Duktowi przyległé, Sądowi okaże, i iak ie mianować będzie, aby potém cały Obwód granic przez strony pokazany, z wszelkiémi znakami i nazwiskami mieysc, w miarach należytych na Mappie odrysował i naznaczył: gdyż dobroć Mappy granicznéy na tém zawisła, aby się we wszystkiém z obwodém zgadzała.

Dla dokładnieyszégo wyobrażénia tego co się powiedziało, iako też dla lepszego poznania natury Spraw granicznych, przyłączamy tu na Tab: 10, Mappę graniczną wzorową z opisaniém Duktów przez strony rozpieraiącé się o granice, ukazanych. Opis tén nie będzie tu wyrażony w formalności prawnéy, iaka od Sądu zachowana bywa, ale tylko zamykać będzie prosté wymienienie mieysc i znáków, któréby w całym przeciągu Obwodu, strony spór wiodącé Sądowi ukazać mogły; a tém sa-

mém, któréby Sąd w ſwoim Opiſie, a Jeometra dla właſnéy, a téy potrzebnéy wiadomości w raptularzu zapisać powinien.

Z dwóch ſtron ſpór między ſobą o granice wiodących, iednę nazywamy *Wieś Gąſewo*, a drugą *Wieś Stanowiſko*. Dukt wſi *Gąſewa* ieſt *UAaGB*, wſi *Stanowiſko* ieſt *LCMOPQRD*.

Opiſanie Duktu Wſi Gąſewa.

Zapiſuie tedy Sąd naypierwéy Dukt *AB*, wſi Gąſewa: wyrażaiąc zaraz ciąg iego z wſchodu na zachod, i oraz moſtek *U*, poprawéy ręce, na ſtrużce Wężyk nazwanéy, przy którym Dziedzic wſi Goſewa naznacza zbieg trzech dziedzin (concursus trium hæreditatum), to ieſt Gąſewa, Rypin i Stanowiſk; iako téż drogę z Gąſewa do Ripin i Stanowiſk idącą. Idąc daléy tymże Duktém *AB*, czyli dróżką bardzo ſtarą i nieznaczną; doſzli do pólka *EE*, nowo wykarczowanégo przez Hollendrów Durlaków należących do wſi Stanowiſk, i wyrazili odległość iego od moſtku, iak tu *np:* trzy ſtaia, (rachuią poſpolicie na ſtay 30 prętów.) Potém zapiſawſzy to polko, oraz nową dróżkę idącą śrzodkiém niego przez wieś Hollenderſką, iako też położenie téyże wſi za Duktém; daléy ciągną ſwą robotę aż do błota nazwanego *Urbanowe*, odległego więcéy ſtaia od polka, znaczą tego błota długość blizko trzech

ſtay, a bieżąc daléy tąż dróżką doſzli do Kopca *G*, leżącego przy drodze idącéy ze wſi Gąsewa do Bugaiu, odległéy więcéy poltora ſtaia od zakończenia błota. Schodząc zaś Duktém coraz bardziéy z północy na południe, wyrażaią drzewo Sosnowé *H*, z krzyżém niedawno narzniętym, oddalone od drogi o ſtay dwa: i uſzedſzy potém ſtaie, zapisali zwrot téy drozki ku południowi, do drogi idącéy z Gąſewa do Bugaiu. Potém poſtępuiąc liniią wyciętą borém przez ſtronę dalſzy Dukt prowadzącą, tudzież przez błoto *Białę* nazwane, doſzli do Kopca *r*, będącego na wyſpie, gdzie Dziedzic wsi Gąsewa okazał zbieg czterech dziedzin, to ieſt Turzyna, Bugaiu, Stanowiſk, i wsi Gąſowa, których odległości wzaiemné, ieżeli ci Sąd każe, wymierzysz i zapiszesz, lub odrysuiesz na pugillareſie, wyrażaiąc ich zwrót, nazwiſka, i odległości.

Opiſanie Duktu Wſi Stanowiſk.

Opiſanie Duktu *CD*, tymże ſamym ſpoſobem czynić będziesz, iak Duktu pierwſzego, z tą różnicą, iż poczniesz od kamienia *L* z krzyżém, przy którym Dziedzic wsi Sanowiſk, naznacza Dziedzicowi wsi Gąſewa, punkt zaczynaiący prawdziwé rozgraniczenie, czyli prawdziwą między niemi węgielność, *(angularitas)* odpędzaiąc go od zbiegu 4 dziedzin przy Ko-

pcu na wyspie będącym, i oznaczywſzy wſzyſtkié znaki okazywané przez ſtrony Dukt prowadzące; iako to naprzód błoto nazwane *Białe*, Kopiec *M*, błotko *N*, nazwané *Kozidoł*, drogę z Gąſewa do Bugaiu, Kopiec *O*, wał *P*, dróżkę nową do Hollendrów, błoto *Przepaść*, drogę z Gąſewa do Rypin i Stanowiſk, wał drugi *R*, iakoteż i punkt *S*, na którym ſtrona zakończyła Dukt, mianuiąc go za prawdziwy zbieg trzech dziedzin Rypin, Stanowiſk i Gąſewa, a odpędzaiąc drugie dwie dziedziny od punktu *U*, przy moſtku okazanégo.

Po wyprowadzeniu obóſtronném Duktów, nakazuie ci Sąd ryſować Mappę, którą lubo zacząć możesz od iakiéykolwiek ſtrony według twoiego ułożenia, naylepiey iednak uczynisz, gdy poydziesz torém Duktów Sądowi ukazywanych.

Sposób robienia Mappy graniczney.

Lubo ſposób robienia Mappy granicznéy zupełnie ten ſam ieſt, który wyłożyliśmy w §. 30 i 48; wſzakżé dla niektórych ſzczególności nieznayduiących ſię w dwóch pomienionych Paragrafach, tu ieſzcze o nim w krótkości namieniemy.

Zaraz tedy ſtaiesz na punkcie *U*, w ziémi naznaczonym, a ułożywſzy Stolik poziomo, i naznaczywszy na nim kierunek magnesowéy Igiełki; zaczniesz podług §. 29. albo też 28. odmierzać łańcuchém i po-

ſtępować ze Stolikiém, zakrętami dróżki *AaG*, oznaczaiącéy Dukt wſi Gąſewa.

Gdy od *U*, doydziesz do pólka *E*, *E*, Hollendrów Durlaków, przenieſiesz na Stolik z iak naywiękſzą dokładnością całkowitą iego rozległość, a to albo podług §. 26, albo też §. 30. Prócz tego naznaczywſzy położénie dróżki nowéy idącéy z Gąſewa do Hollendrów, poydziesz wymiarém Jeometrycznym, to ieſt ſposobém §. 29, tąż ſamą dróżką aż do punktu, w którym ſię ona z drugim Duktém ſchodzi, iak tu *np:* ſchodzi ſię nie daleko wału oznaczonego literą *P*. to zaś dla tego uczynisz, abyś ſię dowiedział, iaka też ieſt w tym mieyſcu ſzerokość gruntu będącego w ſporze, i punkt ów tego Duktu drugiego, naznaczysz kołkiem w ziemi zabitym, bo ci napotém będzie wielce potrzebny.

Powrociwſzy nazad do tego punktu, od którégo dróżką nową iśdź zacząłeś, (a który to punkt powinieneś był iak naydokładniéy zaznaczyć kołkiém w ziémi zabitym) wyrazisz ieszcze na Stoliku położénie Hollendrów Durlaków, z napiſém, iż należą do wſi *Stanowiſk*, iak widzisz na Mappie.

Od Pólka *E*, *E*, idąc daléy z robotą, zbliżysz ſię do błota *F*, zwanego *Urbanowe*, którégo odległość od Duktu, iako też i obſzerność całkowitą oznaczysz na Stoliku podług §. 30, albo też gdy nie będzie zbyt obſzérné, podług §. 27. Potém do-

biwſzy do Kopca *G*, naznacz go wraz z drogą z Gąſewa do Bugaiu idącą, którą także wymierzysz aż do tego punktu, w którym ſię ona z drugim Duktém ſchodzi, i ten punkt, iako napotém potrzebny, naznaczysz także kołkiém w ziémi zabitym, tak iak wymierzałeś piérwſzą dróżkę idącą z Gąſewa do Hollendrów: lecz przy téy drugiéy, wymierzysz błotko *W*, po lewéy ręce będące, zwane *Wilczydół*.

Od Kopca *G*, mierząc daléy, wyrazisz naprzód na Mappié *Nacios*, czyli drzewo *H*, z Krzyżém; powtóre zwrot dróżki do wielkiéy drogi; potrzecie Dukt dalſzy aż do błota *Białe* nazwanego. Naoſtatek wyſepkę *K* całkowitą rozmierzywſzy podług §. 26. naznaczysz na niéy Kopiec *r*, przy którym weźmiesz na cél zwróty granic, trzech innych dziedzin ſchodzących ſię w punkcie narożnym *r*, i napiszesz przy każdéy linii celowéy nazwiſko téy dziedziny, do któréy iaka liniia celowa należéć będzie.

Po zakończeniu iednégo Duktu, złączysz ſię z drugim, przechodząc śrzodkiem *Białe* błoto, ponieważ połowę *YYY*, tego błota, Dziedzic Stanowiſk odbiera ſwym Duktém Dziedzicowi wſi Gąſewa: a przyſzedłſzy do kamienia *L* z krzyżém, ſkąd Dziedzic Stanowiſk Dukt ſwóy zaczyna, odpychaiąc tamtégo od zbiegu czterech dziedzin; wyrazisz na Stoliku położenie pomienionégo kamienia.

Stamtąd idąc Duktém, oznaczysz Kopiec *M*, tudzież błoto *N*, zwane *Kozidół*, a potém dociągniesz do drogi idącéy z Gąſewa do Bugaiu: gdzie ieżeli ten oſtatni punkt zgodzi ſię z owym punktém, który na téyże drodze naznaczyłeś był kołkiém w ziémi zabitém; wtedy, gdyś od Duktu pierwſzego do Duktu drugiego ſzedł, drogą prowadzącą z Gąſewa do Bugaiu natenczas możesz bydź pewnym, że twa robota ieſt dotychczas nieomylna. Jeżeli zaś punkta owé nie zgadzaią ſię, ſzukay zatém, w którém mieyscu omyłkę uczyniłeś, a to przemierzaiąc na powrót wſzyſtkie liniie Gdy nie znaydziesz błędu w długościach, naténczas cofać ſię muſisz ze Stolikiém, i póty ſzukać omyłki na nim uczynionéy, czy to złém uſtawianiem igiełki Magneſowéy, czyli celowników, co ſię nayczęściéy zdarza; póki nie natrafisz na omylénié: bo lepiéy ieſt część iakową ſwéy pracy, a niżeli potém całkowitą powtórzyć.

Odkrywſzy zdarzoną omyłkę, i zgodziwſzy dwa oſtatnie punkta, poſtępować będziesz dalſzym Duktém, naznaczaiąc Kopiec *O*, tudzież długość i ſzerokość wału *P*: a doſzedłſzy do dróżki z Gąſewa do Hollendrów Durlaków idącéy, znowu dopiero wyłożonym ſpoſobém, uczynisz probę, czyli ta część doſkonale ieſt wymierzona. Od téy dróżki idąc daléy, wymierzysz podług §. 30, błoto *Q*, zwané *Prze-*

paść: potém naznaczysz wał drugi *R*, i dociągniesz robotę aż do punktu *S*, będącego przy strudze, gdzie Dziedzic Stanowisk naznacza zbieg trzech dziedzin.

Od punktu *S*, zamykaiąc Mappę, póydziesz podług §. 28, lewym brzegiém strugi *Wężyk* zwanéy, aż póki nie doydziesz do punktu *U*, leżącego przy mostku, skąd zacząłeś był twoią robotę: nadto wyrazisz zaraz przez strzałkę, skąd i dokąd owa strużka płynie. Naostatek, dla zupełnieyszego przekonania się o dokładnéy swéy robocie, póydziesz ieszcze z wymiarém drogą z Gąsewa do Rypin i Stanowisk, od punktu *U*, aż do drugiego Duktu, gdzie doznasz swéy zręczności.

Jeżeli się zdarzą takie mieysca w przeciągu całéy twoiéy roboty, z których mógłbyś widzieć wsie na około Duktów leżące, staray się ich odległość wymierzyć podług §. 31, albo co iednoż iest, §. 35. Gdybyś zaś żadnym sposobém widzieć nie mógł, tedy wypytay się chłopów rozsądnieyszych, iak wiele ćwierci mieli, lub iak wiele stay (lubo oni innémi rachuią staiami) bydź może ta odległość, którą chcesz wiedzieć, albo też bespieczniéy iest samemu przeiechadź się lub przebiedz i uważać, iak dalekie mieysce owo bydź może, do czego w podobnych razach wielce iest potrzebna wprawa w miarę oczną.

Napadłszy w Dukcie na błota, bagna, ieziora, stawy, trzęsawiska, lasy, chrusty, i inne tym podobne zarośle, naylepiey iest dla wyrażenia iak naydokładnieyszégo ich położenia i figury, obéyśdź ie na około podług §. 30, ustawiaiąc Stolik na znakomitszych zakrętach Obwodu pomienionych placów, mnieyszych załomków bynaymniéy nie zważaiąc, bo té pod prostą liniią zawsze w praktyce podciągaią się.

Podobnież gdy Dukty są kręte albo idące drogą, gościeńcém, brzegiem rzeki, które pospolicie od linii prostéy wiele wybaczaią, naténczas (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 też każesz ustawić z widocznym iakim znakiem laskę na drodze, brzegu rzeki, Dukcie granicy, iak można dóyrzec naydaléy, by też używszy perspektywy: dopiero ze stanowiska swego wziąwszy na cél ów znak obrany, albo też umyślnie ustawioną laskę, odmierzać będziesz odległość zawartą między owemi dwoma punktami, tudzież do rozciągnionego łańcucha lub sznura spuszczać będziesz liniie prostopadłe od znacznieyszych kolan rzéki, albo też od znaczniéyszych załomków innégo iakiego Duktu krętego: iako się to iuż powiedziało w 30, i 48.

Zakończywszy polową robotę, a nie żałuiąc pracy, ktora ieſt duſzą dobrego wymiaru, przeyrzawszy ią ieſzcze kilkakrotnie, czyliś nie opościł czego; wyrachuiesz naprzód ważność w Włokach, Morgach, Prętach, Pręcikach i t. d. tak całkowitego ſpórnego gruntu, iako też i niektórych poiedynczych części iego, gdy tego będzie wyciągała potrzeba, a potém raptularz twoiéy Mappy przenieſiesz na czyſté podług §. 71. dla oddania iéy Sądowi. Abyś zaś widoczną uczynił różnicę między Duktami przeciwnych ſtron, tedy wedle Duktu każdéy ſtrony, dasz ſtrych czyli paſek odmienną farbą, ieden *np:* niebieſką, a drugi czerwoną, lub innemi iakiemi podług twego upodobania: Grunt także cały w kontrowerſyi będący, możesz powlec trzecią iakową farbą. Przydasz Mappie przerysowanéy Podziałkę iak nayregularnieyſzą, naznaczysz także kierunek Magneſowéy igiełki ile możności dokładnie, z przypiſem słów *Wschód, Zachód, Północ, Południe.* Do tego, ieżeli ſię w gruncie ſpornym znayduią rozmaité ſzczegolne kawałki, popiſzesz na nich litery duże porządkiem właściwym, iako to na Tablicy 10 widzieć ſię daie. Pomnieć także i na to potrzeba w ułożeniu Mappy na papierze, aby zoſtawić mieyſce, na ktoréykolwiek ſtronie, do wykładu rzeczy, czyli

do tłó-

do tłómaczenia znaków na niey znayduiących ſię; tak *np:* iak tu naſtępuie.

Wykład Rzeczy

	Włóki.	Morgi.	Pręty.	Pręciki
A, B. Wyrażoné kolorém *np:* Czerwonym, oznaczaią Dukt wsi Gąsewa.				
C, D. Kolorem *np:* Niebieskim Dukt wsi Stanowisk.				
E. Polko świeżo wykarczowané przez Hollendrów Durlaków, należących od wsi Stanowisk, wynosi - -	- -	- -	- -	- -
F. Błoto Urbanowe wynosi - - -	- -	- -	- -	- -
G. Kopiec okazany w Dukcie wsi Gąsewa.				
H. Drzewo z Krzyżem na tymże Dukcie.				
J. Białe błoto, ktorego połowa tylko w kontrowersyi zostaie, wynosi - - -	- -	- -	- -	- -
K. Wyspa: na ktoréy podług założenia Gąsewa, kopiec r, oznacza zbieg 4 Dziedzin, Gąsewa, Turzyna, Bugaiu, i Stanowisk.				
L. Kamień z krzyżém, ktory Dziedzic wsi Stanowisk naznacza za granice Dziedzicowi Gąsewa, odpędzaiąc go				

W

	Włoki.	Morgi.	Pręty.	Pręciki
od zbiegu 4 Dziedzin, przy Kopcu *r*.				
M. Kopiec na Dukcie wsi Stanowisk.				
N. Błoto Koziéół w kontrowersyi, wynosi -				
O. Kopiec drugi na tymże Dukcie.				
P. Wał na tymże Dukcie.				
Q. Błoto Przepaść w kontrowersyi wynosi -	- -	- -	- -	- -
R. Drugi wał na tymże Dukcie. - - -	- -	- -	- -	- -
S. Punkt gdzie Dziedzic wsi Stanowisk naznacza zbieg trzech dziedzin, odpędzaiąc Gąsewo i Rypin od mostku.				
T. Strużka Wężyk zwana, rozgraniczaiąca Gąsewo od Rypina.				
U. Punkt, gdzie Dziedzic wsi Gąsewa naznacza zbieg trzech dziedzin, to iest: Rypina, Gąsewa, i Stanowisk.				
W. Błoto Wilczydoł, wynosi 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 ie oznaczał: a ieżeli i té nie wystarczą, podwóynémi małemi, albo téż iedną większą, a drugą małą *np: Aa*, albo *Bb*, i t. d. zawsze koleyno liter używaiąc, tak w oznaczeniu na Mappie, iak w wykładzie rzeczy.

W reszcie po odrysowaniu i zupełném oznaczéniu Mappy, złożysz ią przed Sąd, podpisawszy imie i przezwisko twoie, tudziesz dzień i Rok, którego robiona była.

Sposób dzielenia Gruntu spornégo
(Fundus controversus.)

Daymy, iż Sąd podług Dekretu swego, lub téż zaszłéy między stronami ugody, naznaczywszy na Mappie liniią prostą *Zya*, nakazuie Jeometrze uczynić podział gruntu zawartego między ścianami *ZS*, *Za*, *aU*, *US*, na trzy części, z ktorychby 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 przestrzegaiąc, aby tén podział zaczynał się od punktu *y*, naznaczonégo na Mappie przez Sąd, (w którym to punkcie ma ténże Sąd każać zabić pal dębowy, podczas

ſypania Kopców) a kończył ſię na punkcie *U*, przy moſtku, a to bez częſtych załomków. Drugą zaś ſtronę *ZLra*, każe ténże Sąd podzielić na dwie tylko równé części, także téż zaczynaiąc od pala dębowégo *y*, a kończąc na Kopcu *r*.

1. Maiąc cztéry ściany dané *SU*, *Ua*, *aZ*, *ZS*, wyrachuy naprzód wiele tén cały grunt między czteréma owémi ścianami zawarty zamyka Włók, Morgów, Prętów, i t. d: uczyniwſzy to, łatwo ci potém będzie podzielić go podług oznaczenia Dekretu. Jak tu daymy *np:* że cały ten grunt wynoſi Włók Chełmińskich 3, Morgów 4, Prętów 93. Weź zatém dwie trzecie części pomienionégo gruntu, to ieſt: Włók 2, Morgów 2, Prętów 262, i podług nauk podanych w Rozdz: 6, odrysuy taką figurę *aybU*, ktoraby zawierała w ſobie owé dwie trzecie części, maiącé należeć do wſi Stanowiſk. Potém wyrachuiesz znowu drugą część gruntu w kontrowerſyi będącego, to ieſt część *ZLar*: co łatwo mieć możesz odiąwſzy pierwſzą liczbę Włók, Morgów, Prętów, od ſummy całkowitégo placu *SUrL*, w kontrowerſyi będącego. Daymy, iż ſumma całkowitego gruntu kontrowerſyynego wynoſiła Włók 6, Morgów 15, Prętów 285, od téy ſummy gdy odeymiesz Włók 3, Morgów 4, Prętów, 93, reſzta pozoſtała okaże ważność części drugiéy *ZLra*, Włók 3, Morgów 11, Prętów 192.

Podziel to na 2 części równé, i zrób taką figurę, ktora zawierałaby w ſobie iedną część z owych dwóch, zaczynaiąc podział od pala dębowego *y*, a kończąc na kopcu *r*: taką tu masz figurę *rBayq*.

Ponieważ zaś, oprócz wyłożnych wyżéy warunków podziału, ſtanęła ieſzcze i ta między ſtronami ugoda: iż ieżeli w ciągu granicznym zdarzą ſię błota iakiekolwiek, (wyiąwſzy błoto zwane *Białe*) tedy powinny one zoſtać przy ſtronie Stanowiſk, a Stanowiſko powinno oddadź tak wiele boru Gąſewu, iak wielkie będzie błoto iakowe; gdy więc błoto *Wilczydół* zwane, większą ſwoią częścią przypadło dla Gąſewa, potrzeba zatém naprzód część granicy *mq*, zwrócić na około owego błota, to ieſt od *m* do *n*, od *n*, do *o*, i od *o* do *p*; aby tak ograniczone było dla ſtrony Stanowiſk: potem zaś potrzeba (podług zaſzłéy między ſtronami ugody) od części *qrayq*, wydzielonéy przed tém dla Stanowiſk, odiąć 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: potém wymierzywſzy na Mappie liniią *qr*, iak tu prętów 248, zrób podług tego co ſię w §. 75, iako téż w Rozdziale ſzoſtym mówiło, Tróykąt *qrp*, zamykaiący w ſobie 1736 prętów kwadrat: natenczas będziesz miał liniią *pr*, za prawdzi-

wą granicę, i grunt *rponmyaBr*, wydzielony dla Stonowiſk, wraz z błotém *Wilczy-dół*, równać ſię będzie części *ymnoprLZy*, wydzielonéy dla wſi Gąſewa.

Zakończony podział na Mappie okażesz Sądowi, który wyexaminowawſzy go, wyſyła cię, abyś tenże ſam podział na gruncie uczynił.

2. Naypierwéy tedy ſzukać będziesz na gruncie linii *Zya*, którą łatwo znaydziesz w ſposób naſtępuiący: zmierz naprzód cyrklém na podziałce Dukt na Mappie od Półka Hollenderſkiego *E*, aż do punktu *a*, potém zaś odmierz na gruncie łańcuchém tęż ſamę długość w linii proſtéy i przy zakończeniu iéy każ uſtawić tykę: tak będziesz miał na ziemi punkt ieden pewny i zgadzaiący ſię z punktém *a*, odpowiadaiącym ſobie na Mappie. Zrób toż ſamo na drugim Dukcie od wału *P*, do *Z*, przez co będziesz miał na ziemi iuż dwa pewne punkta. Gdy więc od *Z* do *a*, wytkniesz borém liniią proſtą podług §. 45, albo tak, iak ſię tu zaraz powie pod liczbą 3*cią*, a potém wzdłuż tey linii wymierzysz od punktu *Z*, na ziémi tyle prętów, ile na Mappie liniia *Zy* zamyka cząſtek z podziałki, będziesz miał na linii *Za*, wyznaczony trzeci pożądany punkt, *y*, w którym Sąd ma każać zabić pal dębowy w czaſie ſypania Kopców, a od którégo też, podług woli Sądu, wſzyſtkie podziały na gruncie poczynać ſię powinny.

3. Maiąc tym ſpoſobém liniią *Zya*, iakoteż punkt *y* na gruncie, nie będzie ci trudno wyznaczyć w boru dwie inné liniie *yb*, *bU*, albo raczéy nie będzie ci trudno wyznaczyć część *aybU*, do Dziedzica Stanowiſk należącą. To ieſt uſtawisz naprzod Stolik na *y*, podług kierunku tak Magneſowéy igiełki, iako też linii *ya*, wyciętéy w boru: potém położysz na Stoliku prawidło wedle linii *yb*, a podług dyrekcyi celowników tak położonego prawidła rozſtawiwſzy chłopów z ſiekierami, o podal ieden od drugiego, każesz im wycinać w boru liniią ſzeroką na ieden pręt, odrzucaiąc wſzyſtkie przeſzkody drzew to na tę, to na ową ſtronę; co chłopi, póty robią zawſze proſtowani od ciebie; póki niedotną na ziemi długości zamykaiącéy w ſobie tyle prętów, ile długość *yb*, na Mappie zawiera cząſtek z podziałki. Każesz także zaraz podług wycięcia mierzyć łańcuchém liniią, naznaczaiąc iéy proſtość tykami brzozowemi, gdyż te dla ſwéy białości naylepiéy w boru widzieć ſię daią; a ieżeli tych niemasz, to iakiegokolwiek gatunku drzewa, zawięzuiąc na wierzchołku ich pęczek ſłomy. Dobiwſzy do *b*, wytniesz od tego punktu drugą liniią *bU*, tym ſamym ſposobém, iakim wyciąłeś liniią poprzedzaiącą *yb*; iako też pierwſzą liniią *Za*.

4. Jeżeliby ci się zdarzyło uchybić w wycięciu któréy z tych liniy o kilka tylko prętów od drugiego punktu zamierzonego, uchybienie tak małé łatwo poprawić daie się. Lecz ieżeli zeydziesz na bok o kilkanaście albo też kilkadziesiąt prętów, iako to *np:* gdybyś z punktu *b*, zamiast dóyścia do punktu *U*, będącego przy mostku doszedł do punktu *c*, natenczas omyłkę twoię poprawisz w sposób następuiący.

Wymierz *naprzód* odległość zawartą między punktém uchybionym *U*, i końcem *c*, linii czyli granicy *bc*, fałszywie wyciętéy, to iest: wymierz odległość *Uc*, która w tym razie niech *np:* zamyka prętów 20; *Powtóre*, wziąwszy cyrklém z podziałki tyle cząstek równych, ile odległość dopiero wymierzona zamyka prętów, iak tu 20; wyznacz ie na Mappie wzdłuż Duktu *UA*, od *U*, do *c*, a gdy od *b* do *c* przeciągniesz liniią kropkowaną *bc*; będziesz miał na Mappie Troykąt *cbU*, wyrażaiący wielkość uchybienia. *Potrzecié*, weź teraz z podziałki tyle części równych, ile się podoba, iak *np:* 10, 15, 20, 30, lub więcéy, i tym promieniem z punktu *b*, zrysuy na Mappie łuk *de*: potém zaś wymierzysz na podziałce cięciwę tegoż łuku, iak tu *np:* prętow 5 i poł. *Poczwartę*, odmierz łańcuchém na linii czyli granicy fałszywéy od *b* do *d*, tyle prętów, ile promień *bd*, którym kréślileś łuk *de*, zawierał cząstek wziętych z podziałki. *Popiąté*, na punkcie znalezionym *d*, ustaw Stolik tak, aby liniia *bc*, wyrażaiąca na Mappie fałszywą granicę, zgadzała się z granicą fałszywą na ziémi *Poszóste*, położ na Stoliku prawidło wzdłuż cięciwy czyli linii *de*, a poglądaiąc przez celowniki tak położonégo prawidła, każ podług kierunku promienia célowego ustawić na gruncie żerdź w iakimkolwiek punkcie, *e*. *Naostatek*, gdy na linii zawartéy między punktém *d*, i żerdzią ustawioną na *e*, odmierzysz łańcuchém tyle prętów, ile na Stoliku cięciwa łuku *de* zabierała z podziałki cząstek, iak tu prętów 5 i pół; natenczas punkt *e*, gdzie się zastanowisz, będzie się znaydował na prawdziwéy szukanéy granicy *bU*. Stanąwszy więc wprost dwoch lasek ustawionych na *b*, i *e*, postrzeżesz każdé drzewo, które wyciąć potrzeba, abyś miał liniią prostą prowadzącą do *U*, a tém samém zdarzonè piérwéy uchybienie poprawisz.

Jeżeli się ieszcze chcesz zapewnić o punkcie *b*, czyli on dobrze iest wynaleziony, każ przemierzyć na gruncie poprawną granicę *bU*, a gdy w niéy znaydziesz tyle prętów, ile ona ich na Mappie zamyka, będzie to dowodém dobrze wynalezionégo punktu *b*. Jeżeliby zaś wymierzona granica *bU*, znalazła się krótsza na ziemi, ni-

żeli ieſt na Mappie, iako to *np*: gdyby ſię znalazła bydź krotſzą pięciu prętami; przedłużysz więc granicę *Ub*, od *b* do *f*, na prętów 5, a potém dopiero granicę *yb*, zwrócisz od *y* do *f*, co iakby wykonać ſię miało, z poprzedzaiących robót ieſt oczywiſté. Jakim zaś ſposobém uczyniłeś w boru, podział *aybU*, takim odprawisz i drugi *ypra*.

5. Po zupełném wycięciu Duktów w boru, przyſtępuie Sąd do ſypania Kopców, i zaczyna wyſypywać narożniki od punktu *U*, przy moſtku, gdzie przyznał węgielność *Angularitatém* 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, zwanéy *Wężyk*, która rozgranicza wieś Gąſewo od wſi Rypin. Drugi Kopiec, za drogą ku południowi także przy moſtku, dla Dziedzica wſi Stanowiſk. Trzeci zaś ku wſchodowi przy prawym brzegu ſtrugi *Wężyk*, Dziedzicowi wſi Rypin; daiąc każdemu Kopcowi dyametru czyli śrzednicy łokci 5.

Od Kopców naróżnych, gdy poſtępuie Sąd granicą *Ub*, w boru wyciętą, poprzedzać go powinieneś z łancuchém dla wymierzania odległości Kopców ściennych, i powiedziawſzy Sądowi, w którą ſtronę zwraca ſię granica, wymierzysz naprzód od naróżnikow wzdłuż granicy, *np*: prętow

10, a to na Kopie ścienny, którégo zowią *cuſtos*, daiąc mu dyametru tylko $2\frac{1}{2}$ łokcia, iak wſzyſtkim innym ściennym. Od tego wymierzać będziesz daléy podług ciągu granicy, po tyle prętów, po ilé Sąd każe, iak tu po 30, na odległość Kopców ściennych iednégo od drugiego. Na każdym zaś załomku granicznym, przy błocie iakiémkolwiek Duktowi przyległém, iako też przy znakomitſzych drogach, zaſtanawiać ſię powinieneś, 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 zwrót granicy od wſchodu na zachód: od Kopca *b*, do drogi prawadzącéy z Gąſewa do Stanowiſk, prętów 11: również od Kopca *i*, do dróżki nowéy do Hollendrów, prętów 16, a od Kopca *k*, do mieysca *y*, gdzie Sąd każe przy ſobie wbić w ziemię pal dębowy, prętów 14.

Od pala dębowego *y*, poſtępuiesz daléy z wymiarém aż do *m*, ſkąd zwracasz ſię ścianami *mn*, *no*, *op*, dla ograniczenia Kopcami błota *Wilczydół*, dla ſtrony Stanowiſk. Podobnymże ſposobém od Kopca *p*, idziesz z wymiarém aż do wyſpy *K*, gdzie Sąd kazawſzy uſypać ieden tylko znakomitéy wielkości Kopiec *r*, oznaczaiący zbieg czterech Dziedzin, Bugaiu, Turzy-

na, Gąſewa, i Stanowiſk, ſwóy Akt graniczny zakończył.

Zdarza ſię czaſém, iż Jeometra przymuſzony iéſt robić Mappę zaraz idąc za Sądém Dukty zapiſuiącym, lecz to ieſt rzeczą bardzo trudną, nawet dla naybieglévſzego w miernictwie: gdyż zgiełk ludzi przytomnych wizyi Duktów, ſprzeczki między ſtronami, naybardziéy zaś między chłopſtwém, zdarzaiące ſię pokilkakrotné Dukty i Redukty, ſą to niemałé do doſkonałego wymiaru przeſzkody. Do tego, mieyſca w Duktach niedoſtępné, a do obchodzenia dalekie, iako téż wymiar śrzodkowy czyli poprzeczny od Duktu do Duktu, byłby przyczyną nieczynności dość długiéy Sądowi czekaiącému na wymiar: lepiéy zatém ieſt i nierównie do regularności Mappy ſtoſowniéy, aby Jeometra nie zaczynał ſwéy roboty, aż Sąd opiſywanie Duktów zakończy.

W czaſie roboty, nie powinien nigdy ſpuſzczać ſię Jeometra na wyſyłanie kogo innego do pomiaru iakowéy linii, ale ſam zawſze bydź przytomnym, gdyż pomocnik wyſłany albo przez nieumieiętność, albo przez nieuwagę na robotę, która go mało albo nic nie intereſsuie, może albo fałſzu bydź przyczyną, albo téż całkowitą, pracę uczynić nadaremną. Mieć także ſzczególnieyſzą baczność powinien na chłopów wymierzaiących łańcuchém, aby w pomiarze nie mylili, gdyż to ſię częſto zdarza, iż chłopi pomiarkowawſzy robotę, umieią fałſzować kołkami, a naybardziéy w wymiarze podziałowym.

Spoſób doświadczenia gotowéy Mappy, iako téż dochodzénia z niéy przytartych i niewidzialnych Kopców. Tab: 3. Fig: 32

1. Jeżeli Mappa nie ma podziałki, przekopiiuy więc Mappę daną *abcde*, abyś oryginalnéy nie dziurawił igłą: potém uſtaw Stolik w punkcie *A*, tak aby punkt *a* Mappy, zgadzał ſię z punktém odpowiadaiącym ſobie na ziemi. A przyłożywſzy prawidło do linii *ae*, nakręcay ſamym Stolikiem wespół z prawidłem, póki przez célowniki iego nie obaczysz Kopca *E*, albo żerdzina nim uſtawionéy.

2. Każ z pilnością przemierzyć łańcuchem odległość *AE*, niech iéy będzie łokci 300, i zapisz ią w raptularzu. Toż przenieś liniią *ae* Mappy, na iakąkolwiek podziałkę, i wiele cząſtek z niéy zabierze, tyle ich nanotuy w raptularzu obok piérwſzéy 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 liniia *ea*, zgadzała ſię z liniią *EA*, i w tém położeniu przytwierdzisz Stolik iak naymocniéy. Potém połóż prawidło

przy igle ustawionéy na Mapie w punkcie *e*, i upatrz przez celowniki Kopiec *D* albo żerdź na nim ustawioną, i wedle tak wykierowanégo prawidła zrysuy na Stoliku liniią nieokreślonéy długości, która ieżeli przypadnie na *ed*, będzie Dukt *ed*, na Mappie prawdziwy. Jeżeli zaś Dukt *ed* zostanie na któréy stronie linii dopiero zrysowanéy będzie to znakiém, że kąta *e* nie wziął Jeometra prawdziwie na Mappie, ale większy, ieżeli Dukt *ed* za twoię liniią wyniydzie, albo mnieyszy, ieżeli liniia w Dukt się uda.

4. Każ przemierzyć łańcuchem odległość *ED*, i nanotuy iey ważność *np:* prętów 200. Potem obiąwszy w cyrkiel liniią *ed* na Mappie, i dowiedziawszy się wiele ona na twoiey podziałce zabiera cząstek, zapisz ie przy prętach, w ten sposob,

Prętów 300, cząstek 291.
Prętów 200, cząstek 190.

5. Ułóż regułę proporcyi: Jako 300. prętów, daie cząstek 291, tak prętów 200, dadzą wyraz czwarty 194. A że ich nie masz wpisanych tylko 190, będziesz pewny, że uiął Jeometra prętów 4, w odległości *ED*.

Gdy więc postrzeżesz błąd albo w kącie *E*, albo w odległości *ED*, albo w oboygu, a zechcesz dalsze błędy upatrować; zrysuy Mappę twoim trybém, postępuiąc od

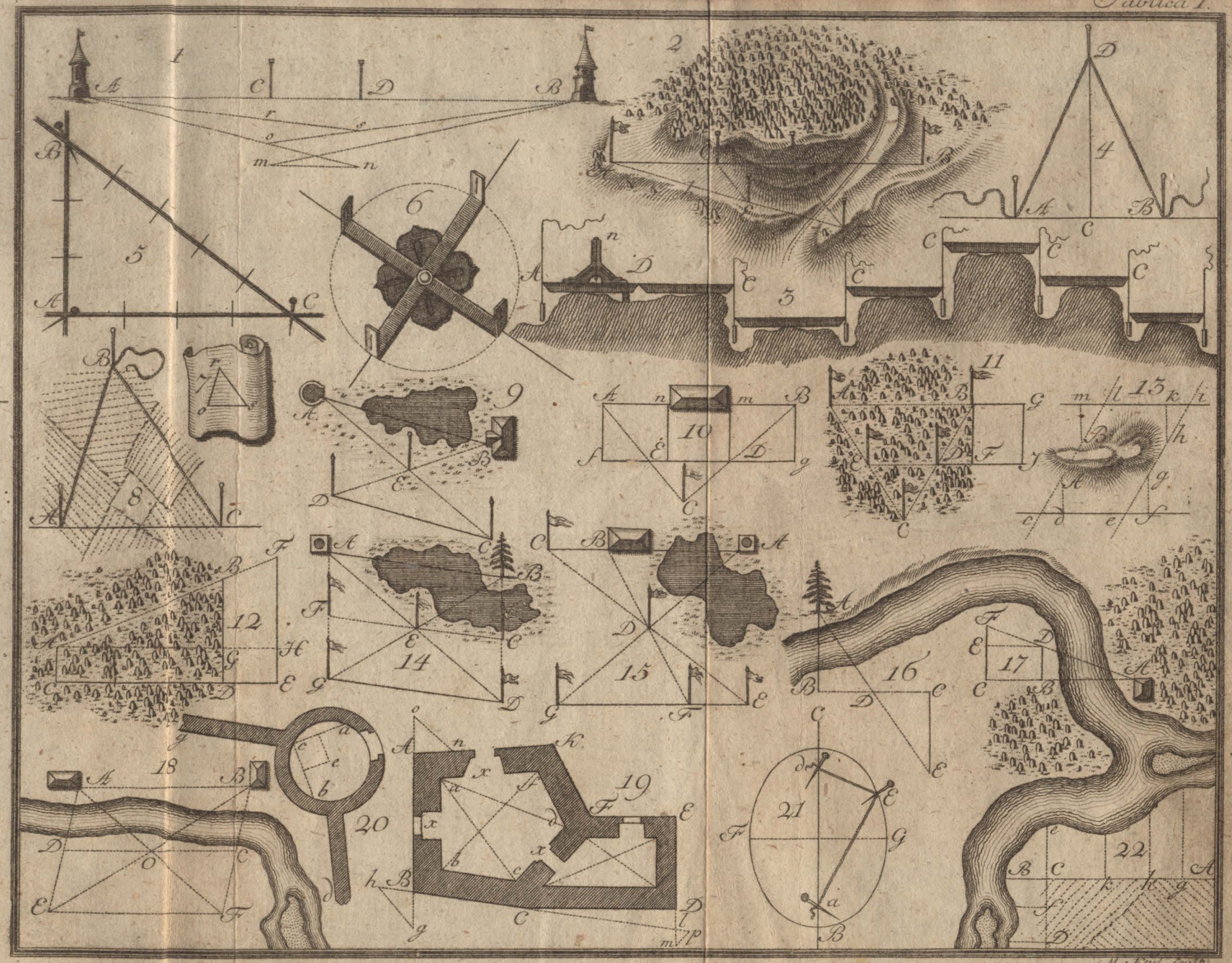
E, Kopcami *D*, *C*, *B*, a ta pokaże ci omyłki Mappy oryginalney, byle tylko i twoia pilnie była rzobiona.

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 przenieś liniią *ed* Mappy, na podziałkę, i nanotuy iéy cząstki, potém uczyń proporcyą: Jak liniia *ae* na Mappie, zawieraiąca z podziałki cząstek 291, ma się do prętów 300, czyli do odległości *AE*, odpowiadaiącey sobie na ziemi; tak 190 cząstek, które z podziałki zabiera liniia *ed* na Mappie, maią się do prętow 200, to iest do odległości *ED* na ziemi. Każ potém od *E*, wzdłuż Duktu *ED*, odmierzyć prętów 200, punkt ten gdzie przypadnie koniec pręta dwuchsetnego, będzie oznaczał prawdziwe położenie Kopca niewidzialnego *D*. Tym samym sposobém wynaydziesz dwa inne następne Kopce *C* i *B*, a ieżeli koniec z początkiem nie zniydzie się na ziemi, miey Mappę za niepewną.

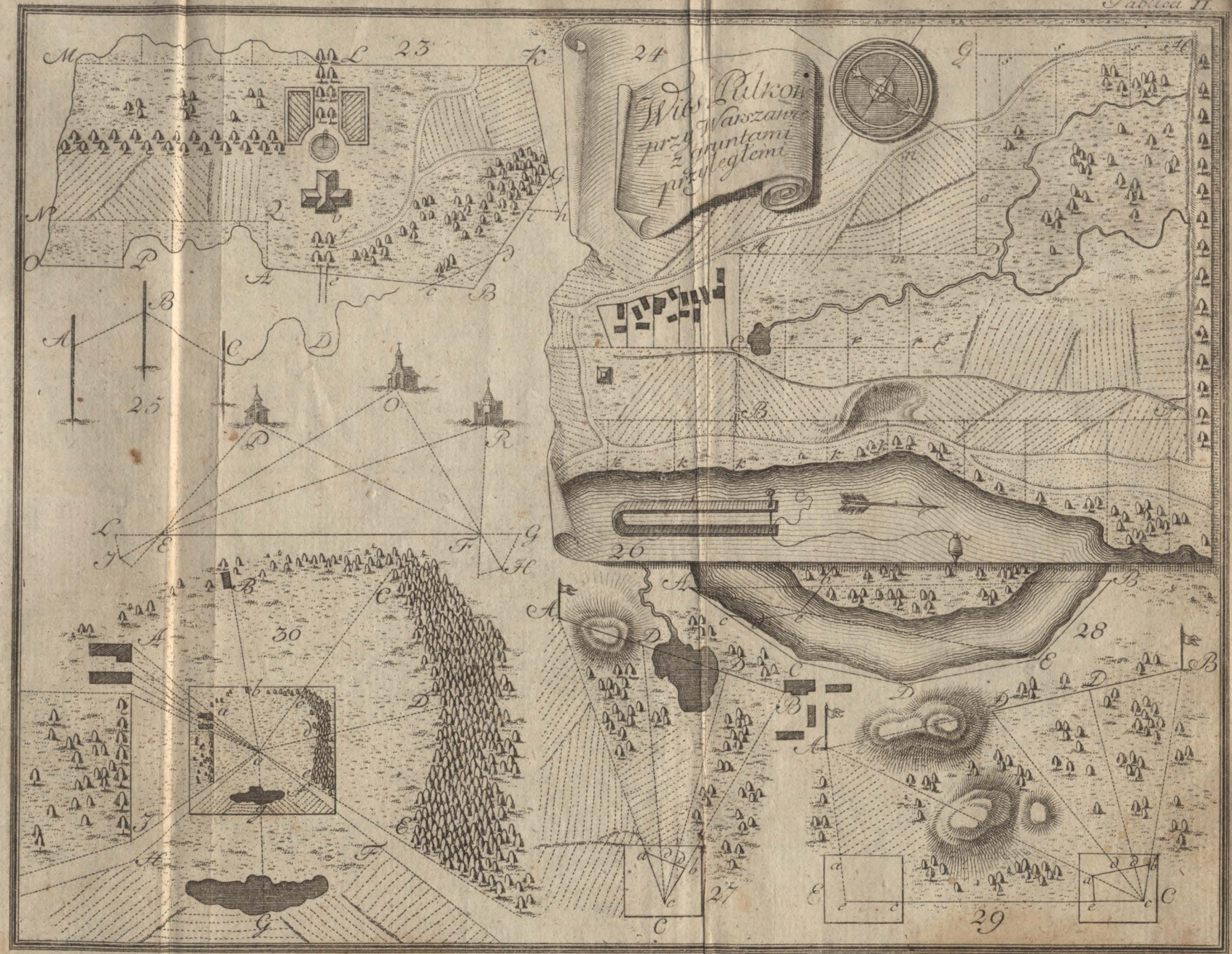
Jeżeli zaś Mappa ma podziałkę swoię własną, dosyć ci będzie probować, ieżeli kąty na Mappie i długości Duktów, które podziałka daie, zgadzają się z kątami, i z długościami odpowiadaiącemi sobie na ziemi.

KONIEC.

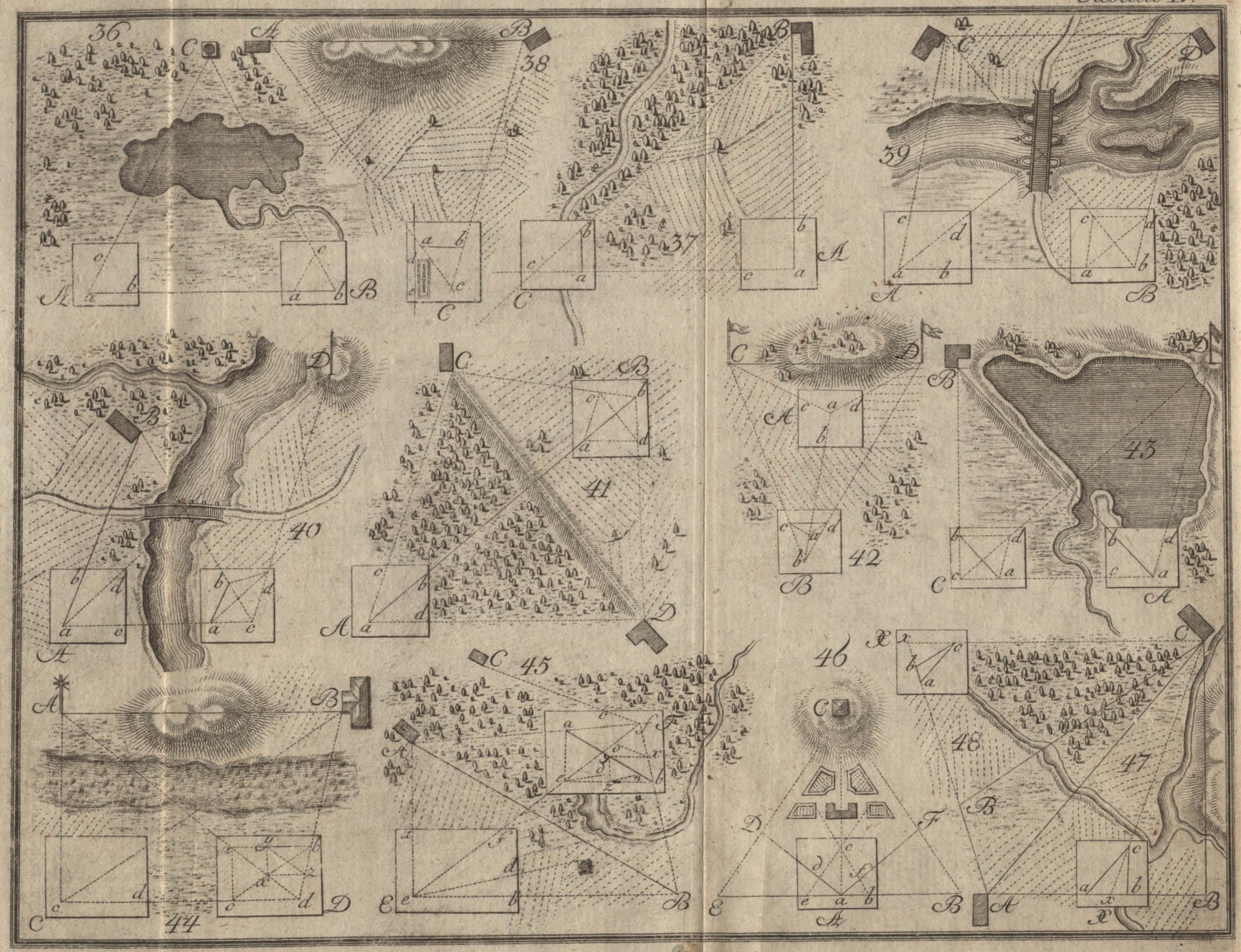
BIBLIOTEKA X im. ZIELIŃSKICH X
TNP

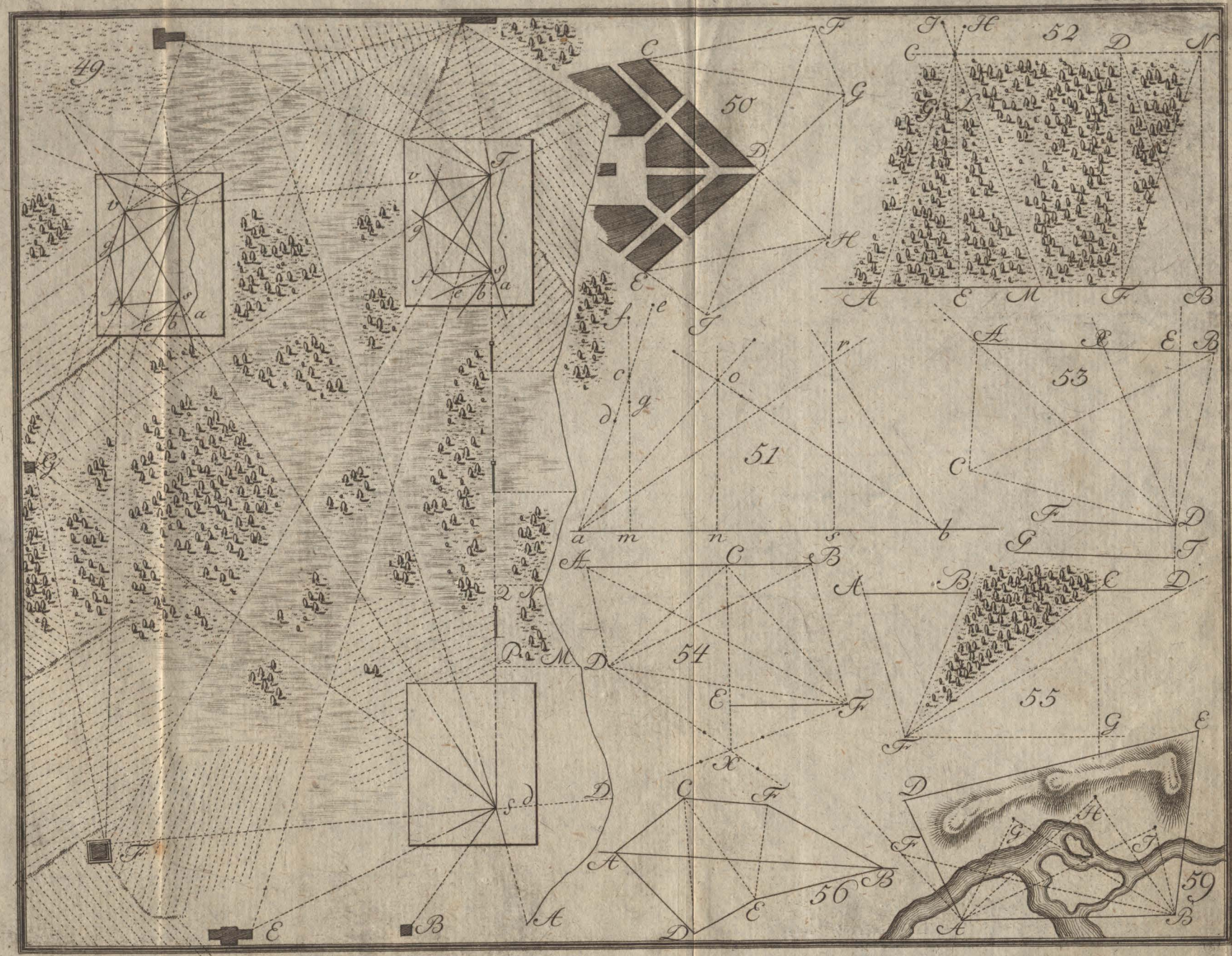


M. Kayl sculp.

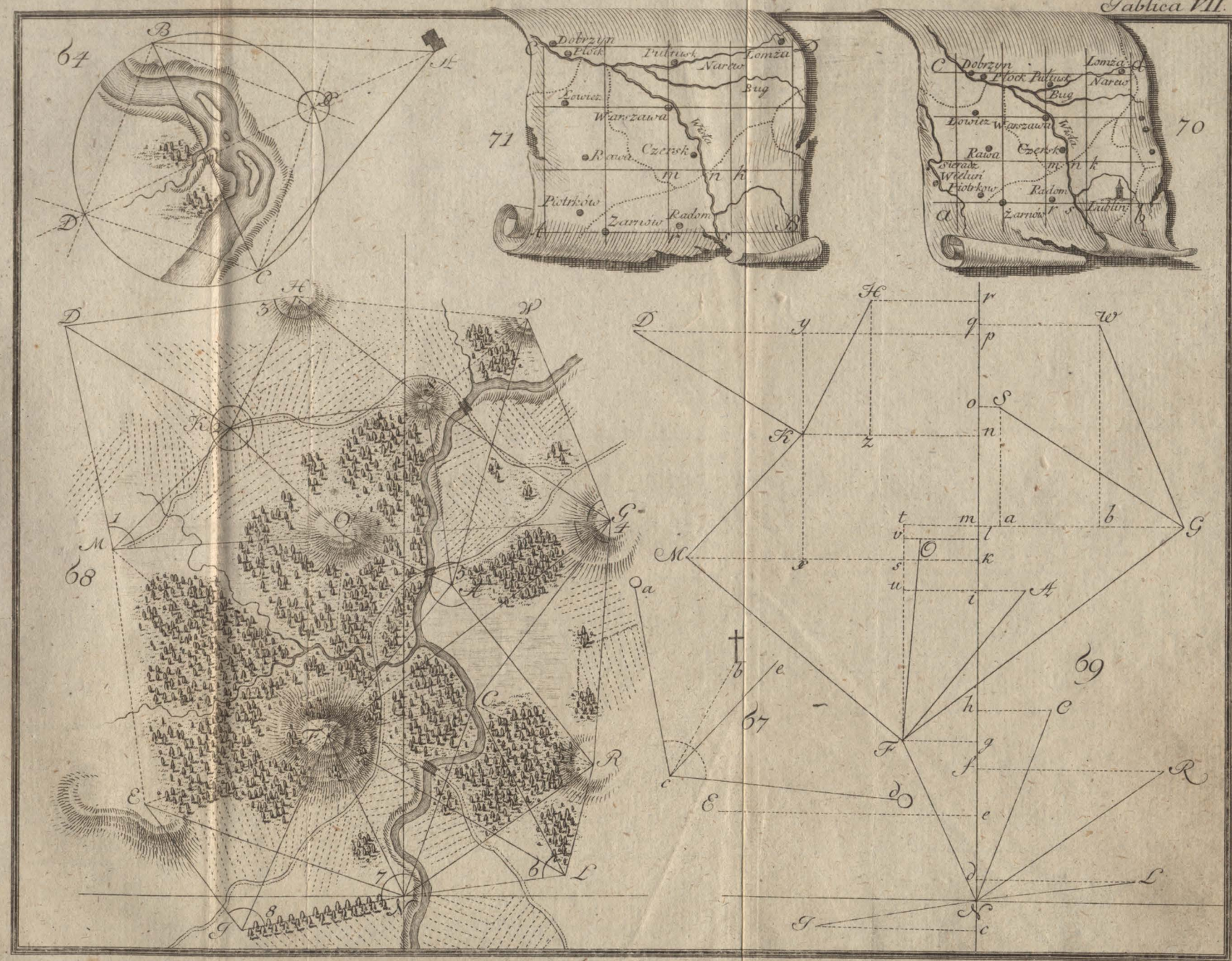

23
24
Wieś Pułkow
przy Warszawie
z gruntami
przyległemi
25
26
27
28
29
30

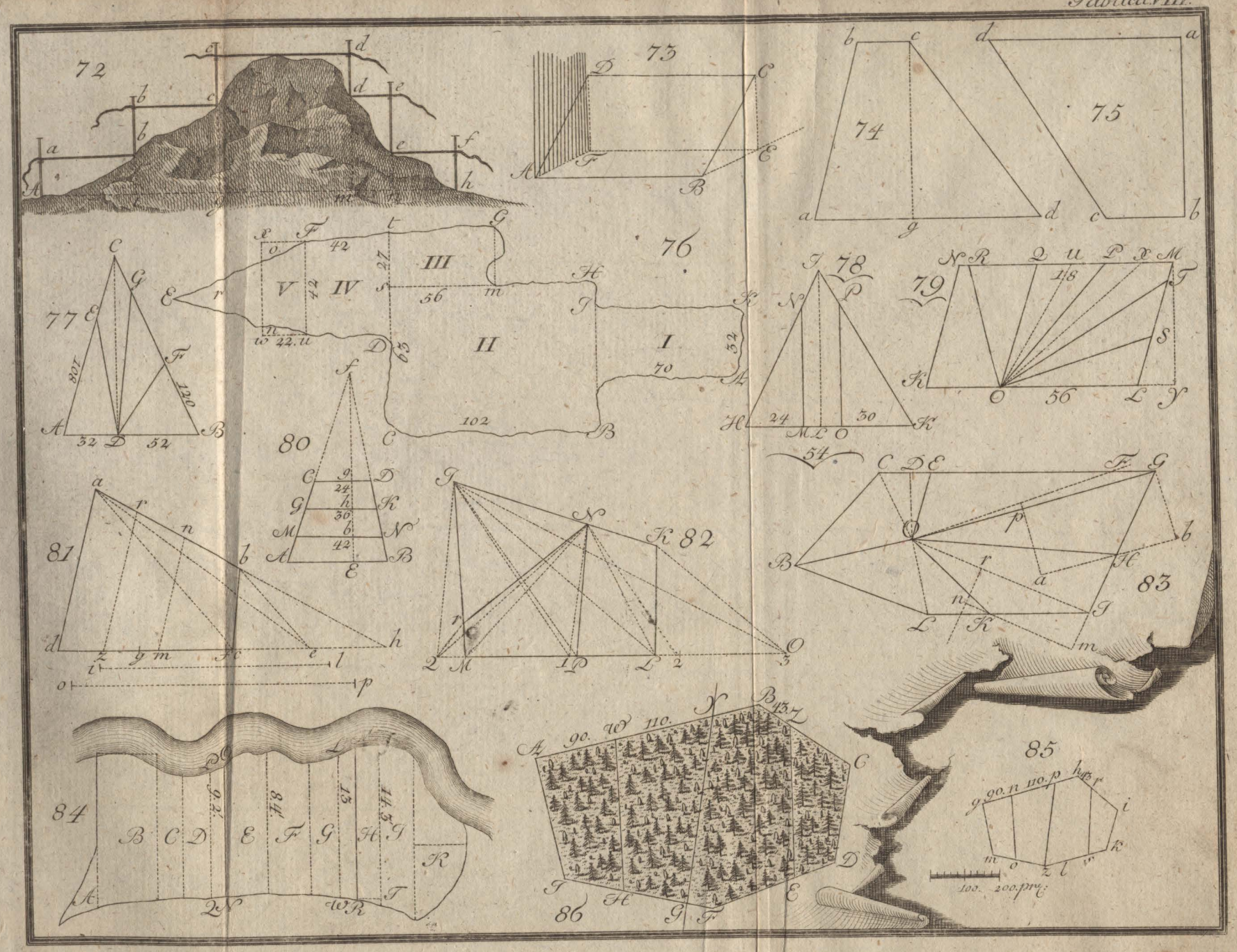
MAPPA BIELAN
przy Warszawie.
1. Klasztor X.X. Kamedułow.
2. Pomieszkanie letnie.
3. Folwark Ruda.
31
32
33
34
35

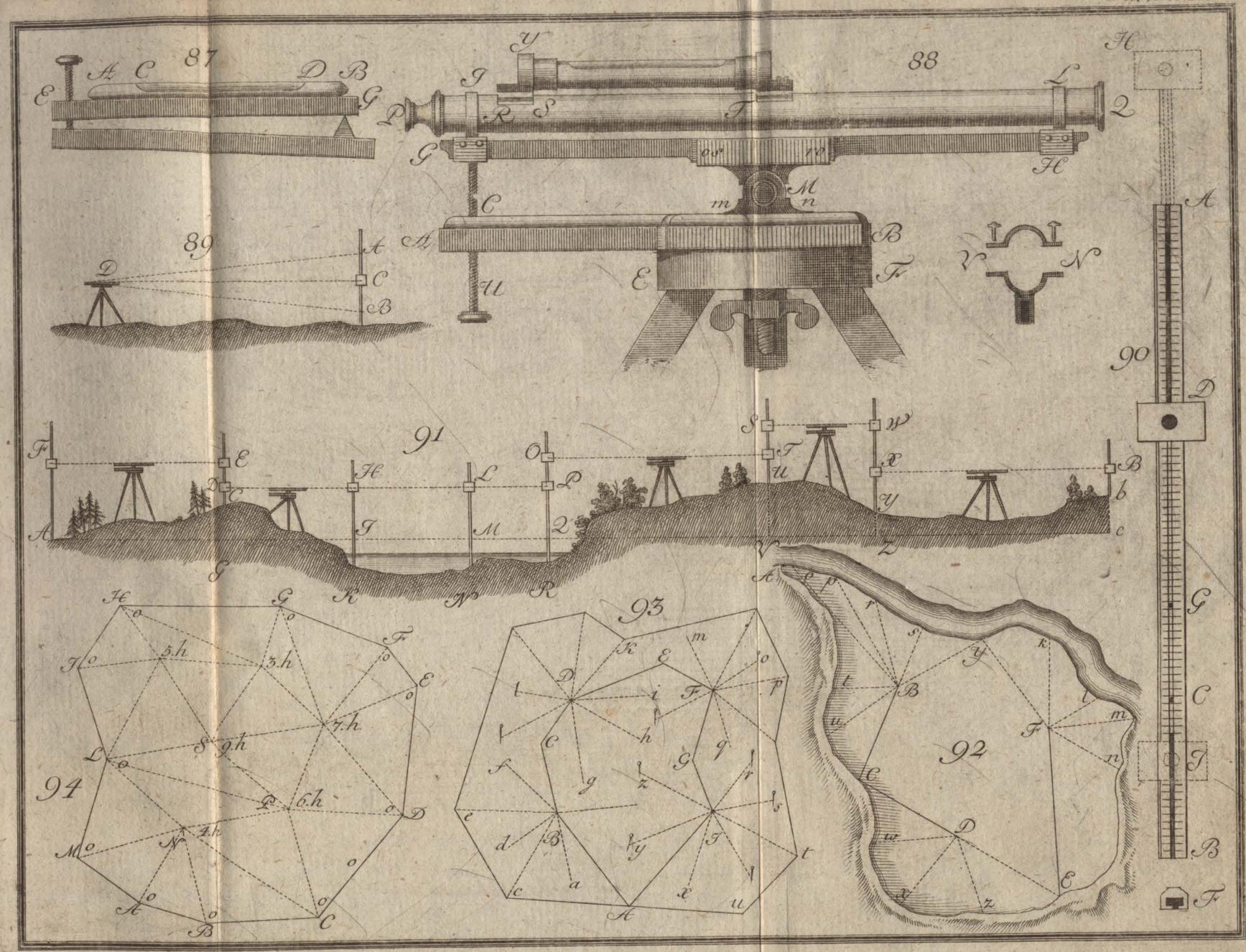

36
38
37
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

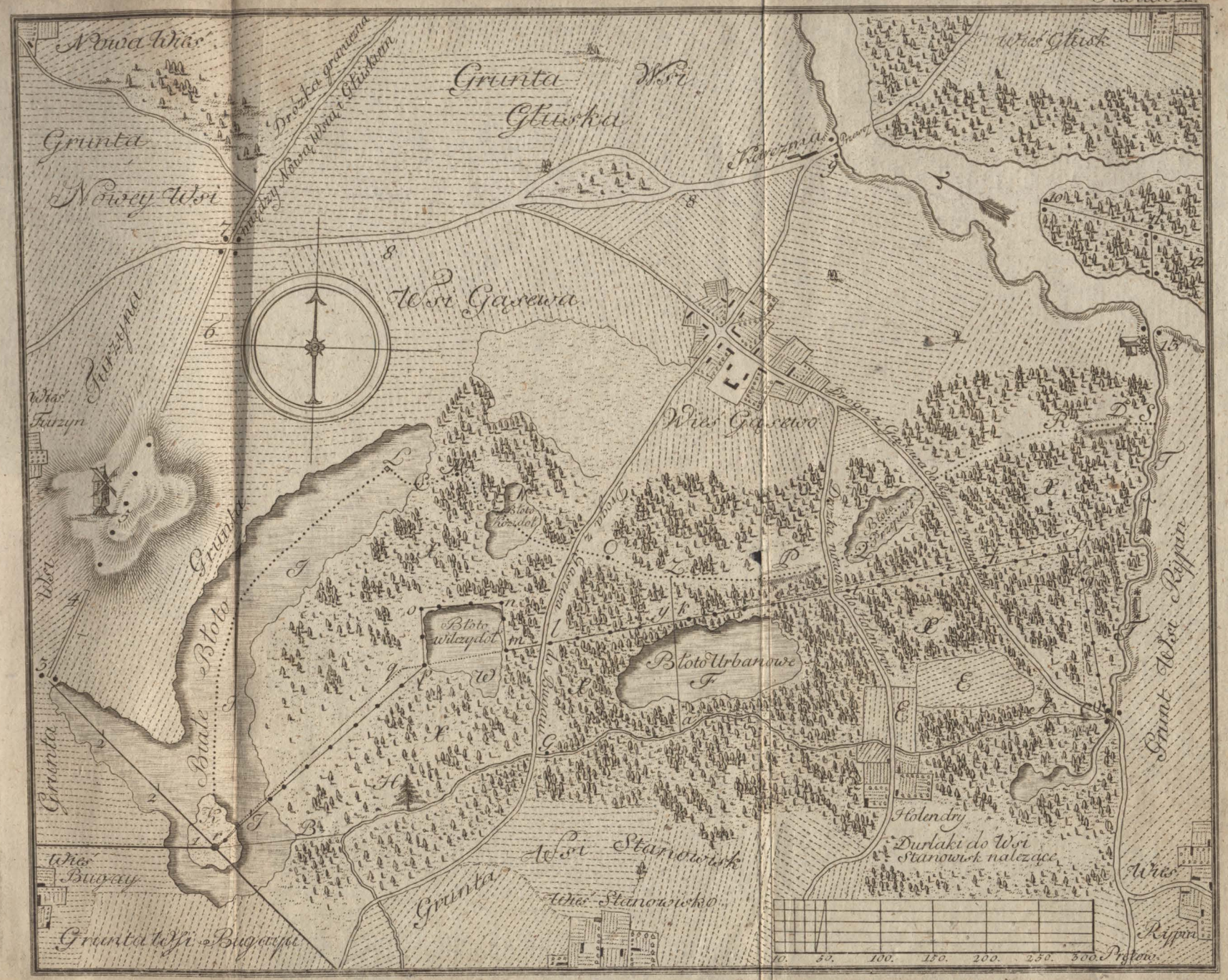

49
50
51
52
53
54
55
56
59

58
60
65
66
61
62
63
57


64
71
70
68
69
67
Dobrzyn
Płock
Pułtusk
Lomża
Narew
Bug
Łowicz
Warszawa
Wisła
Rawa
Czersk
Piotrków
Żarnów
Radom
Lublin
Sieradz
Wieluń


72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
100. 200. pręt.


87
88
89
90
91
92
93
94


Nowa Wieś
Grunta Wsi Głuska
Wieś Głusk
Grunta Nowey Wsi
Drożka graniczna między Nową Wsią i Głuskiem
Karczma
Wsi Gąsewa
Wieś Gąsewo
Wieś Furzyn
Grunta Wsi
Błoto Wilczydoł
Błoto Urbanowe
Błoto Przypaść
Biale Błoto
Grunta Wsi Stanowisk
Wieś Stanowisko
Wieś Bugay
Grunta Wsi Bugaya
Holendry
Durlaki do Wsi Stanowisk należące
Grunt Wsi Rypin
Wieś Rypin
10. 50. 100. 150. 200. 250. 300. Prętów.

XVIII, 3583