

---

# GEOMETRYA PRAKTYCZNA.

---

## ROZDZIAŁ I.

*Działania za pomocą lasek, mierni-  
czego tańcucha, podziatki  
(scala) i cyrkla.*

---

§. 1. *Między dwiema maiętnościami wy-  
ciągnąć w linii prostéj granicę dla o-  
znaczenia iey kopcami: albo od iedney  
wsi do drugiej wyznaczyć drogę prostą  
dla wysadzenia iey drzewem, czyli mię-  
dzy dwoma danemi na gruncie punkta-  
mi wytknąć linią prostą, lub iuż wy-  
tkniętą przedłużyć.*

Gdy końce maiącey się wyznaczyć li-  
nii, iuż to z przyczyny mniejszey,  
lub większey odległości między niemi bę-  
dącey, iuż to z przyczyny wolnego i o-  
twartego, albo też górami, krzakami,  
lasami i t. d. zaprzątnionego gruntu, na  
którym się znajduią, rozmaite względem

A

siebie położenie mieć mogą; przeto i sposoby wyznaczenia teyż linii, różne i do rozmaitych okoliczności przyrządzone być muszą. Dla większey zatém iasności i dokładności, zadanie to na 3. główne przypadki podzielimy.

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

*A naprzód;* Jeżeli idzie o wyznaczenie linii prostej, między dwoma takimi punktami, które odległością swoją nie przechodzą długości łańcucha lub sznura pospolicie używanego; natenczas od jednego do drugiego końca linii wyciąga się sznur, a wzdłuż wyciągniętego sznura wyryty rowek żerdzią czyli łaską, będzie oznaczał linią prostą przez dane dwa punkta przechodzącą.

*Powtóre.* Jeżeli linia mająca być wytkniętą jest znacznie długa, lecz oba iéy końce ieden od drugiego widzieć się dają; w tym razie na tém pospolicie zwykło się przedstawać, iż między końcami linii zna czy się tylko pewna liczba punktów pośrednich i w jednymże z końcami iéy będących kierunku (*directio.*)

**Tab. 1.** I tak *np.* między dwoma punktami *A. F.*  
**Fig. 2.** położonemi w czystém i otwartém polu, chcąc w linii prostej wyciągnąć granicę; Naprzód zatknij dwie żerdzie pod pion z widocznemi iakiemi znakami, iedną na

początku, drugą na końcu granicy: iak tu ustawione są żerdzie  $A. F.$  Potém, od iedney z tych żerdzi *np.* od  $F$  cofnąwszy się o kilka kroków, każ pomocnikowi twemu na mieysce iakie między końcami granicy pośrednie udać się z trzecią żerdzią  $E$ , którą on wyciągnioną przed siebie ręką, ile możności, pionowo trzymając, za danym od ciebie znakiem, póty się w prawą lub w lewą posuwać będzie; póki ty po żerdzi  $F$  poglądając na żerdź  $A$ . nie pomiarkujesz, iż obiedwie łaski  $E$  i  $A$  od łaski  $F$  doskonale zakryte zościaią, toieść, że łaska  $E$  doskonale przypada na twój promień oczny od żerdzi  $F$  ku żerdzi  $A$  idący. Natenczas dasz pomocnikowi znak, aby trzymaną łaskę utwierdził pod pion w tém mieyscu, w którym ona na twój promień oczny przypadała. Po ustawieniu łaski, możesz znowu z mieysca twego iey położenia doświadczyć, i postrzeżone uchybienie poprawić. Tak tedy wynadziesz ieden punkt  $E$ , z końcami linii  $AF$  w jednymże będący kierunku. Ten sam sposób postępowania zachowując, wyznaczysz tyle innych punktów, ile będzie wyciągała potrzeba.

Wszakże gdy trzy punkta iakowéy linii są już wyznaczone; natenczas sam ieden człowiek bez pomocy drugiego tyle innych punktów wynaleźć może, ile tylko zechce. Toieść: wzięwszy on czwartą łaskę przed

siebie, stawa między dwiema któremikolwiek już utwierdzonemi na gruncie żerdziami, *np.* między żerdziami *A, E*, i poglądając ku żerdziom *E, F*, póty się z łaską swoją w prawą lub lewą stronę pomyka; póki nie natrafi na taki punkt *h*, w którymby żerdź jego pod pion ustawiona, znajdowała się w jedneyże linii prostej z żerdziami *E* i *F*. Podobnież podług kierunku dwóch żerdzi *E, A*, wynalazłby punkt *g*, i tyle innych, ileby ich potrzebował.

Tego ostatniego sposobu wtenczas także używa się, gdy idzie o przedłużenie iakowey linii położoney w czystém i otwartém polu.

Łaski czyli iak zowią kiie, żerdzie, tyki, wiechy, w miernictwie praktycznem używane, aby w znaczniejszych odległościach widocznie były, wierzchołki ich opatrują się chorągiewkami częścią z białego, częścią z czarnego płótna urobionemi: chorągiewki naywygodniejsze są, gdy będą przypięte lub przywiązane do rurek blaszanych na iedną lub półtory ćwierci długich; tak bowiem w potrzebie na iakikolwiek kiy, byle proste i długi, łatwo i założone i odjęte byż mogą. W niedostatku chorągiewek, wierzchołki kiów słomą okręcać się zwykły. Do tego, same łaski aby się w miejscach odległych wyraźniej widzieć dawały, wiele od ich farby zawisło: i tak jeżeli ustawiać się mają na miejscach otwartych i światłych, natenczas kolor czarny jest im nayprzyzwoitszy; gdy zaś za niemi las, góra, lub inny iaki przedmiot ciemny poka-

zuje się, albo gdy w samym lesie zatykać ie potrzeba, w tym razie kolor biały, iakie są wiechy brzozone albo inne z kory odarte, najlepiej się rozeznać daie. Ustawiając łaski w ziemi, o to usilnie starać się potrzeba, aby ile możności, pionowo ustawiane były, co łatwo pomocnik ustawiający ie, będzie mógł zmiarkować, jeżeli od zatkniętej łaski na kilka kroków odstąpi, i położenie iej uważać będzie,

*Potrzenie.* Gdy końce linii prostej, którą prowadzić chcemy, tak są od siebie odległe, iż stanawszy na jednym z nich, drugiego dla zbyt wielkiej odległości, okiem doyrzeć nie można; w takim razie używa się następującego równie prostego, iak był poprzedzający sposobu.

Daymy, iż między dwoma włościami potrzeba w linii prostej wyciągnąć granicę, której obadwa końce *A*, *B*, kolumnami są oznaczone. Dway wyznaczeni do tego ludzie, stają w miejscach iakich podług upodobania obranych, iak tu w miejscach, *m*, *n*, odległych od siebie na 50. 100. lub *Tab. 1.* więcej kroków. Człowiek stojący na *n*, *Fig. 1.* poglądając na wierzchołek kolumny *A*, także będącemu na *m* w tył, lub na przód cofać się póty, póki go nie nawiedzie na iaki punkt *o*, znajdujący się w kierunku promienia ocznego *n o A*. Podobnież, człowiek z miejsca *m* naprowadzony na miejsce *o*, patrząc na wierzchołek kolumny *B*, stojącego na *n*, także w tył lub na przód póty cofać będzie, póki go nie naprowadzi

na punkt iaki  $s$ , promienia swego ocznego  $o s B$ . Tak więc oba ci ludzie z mieysc swoich  $m, n$ , przenoszą się na mieysca  $o, s$ . Człowiek z mieysca  $n$  naprowadzony na  $s$ , a zawsze poglądający na wierzchołek kolumny  $A$ , gdy spostrzeże, że będący na  $o$ , wypadł z kierunku promienia ocznego  $s A$ , stara się znowu naprowadzić go na punkt iaki  $r$ , promienia swego ocznego  $s A$ . Słowem te wzajemne naprowadzania się póty powtarzają, póki nie natrafią na takie dwa punkta  $C, D$ , gdzie iak stoiący na  $C$  znajduje się w kierunku promienia ocznego  $DCA$ , tak będący na  $D$ , nie wypada z promienia ocznego  $CDB$ . Tym tedy sposobem wynaydą oni dwa punkta  $C, D$ , będące w jedneyże linii prostej z końcami granicy  $A, B$ . Maiąc te dwa punkta, będzie można, podług tego, co się wyżej powiedziało, tyle innych punktów wynaleźć, ile się podoba.

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

- Tab: 1.** PRZYPADEK II. Gdy między punktami  
**Fig: 2.**  $A, B$ , wyznaczonemi za końce linii, znajduje się pośrednia góra; w tym razie sposób dopiero wyłożony bardzo wygodnie być może użyty.

To jest: staie iedna osoba w obraném do woli mieyscu  $E$ , z którego żerdź utwierdzoną na  $B$ , druga zaś staie w mieyscu  $F$ , z któregooby żerdź  $A$  widzieć mogła. Potém, tak iako się dopiero powiedziało, obiedwie te osoby póty się ze swoich stanowisk ku środkowi linii  $AB$  posuwają; póki się nietylko punkt  $F$  z punktami  $E, A$ , ale też punkt  $E$ , z punktami  $F, B$ , na prostej linii nie znajdzie: co będzie znakiem, iż obie osoby w punktach  $C$  i  $D$ , na pożądaną linią prosta natrafiły.

PRZYPADEK III. Jeżeliby ieden z punktów wyznaczonych, w lesie zostawał ukryty, a drugi w polu otwartém był położony; albo też gdyby obadwa z przeciwnych stron lasu znajdowały się; natenczas.

*Sposób 1.* Przysposobiwszy sobie dwie lub trzy dwulótowe rakiety, czyli iak zowią race; na iednym końcu granicy ustaw żerdź pod pion, na drugim zaś każ komu rozsądnemu iedną raketę, o umówionéy godzinie, pod wieczór wypuścić: natenczas, podług dwóch widomych punktów, to jest, podług ustawioney żerdzi na iednym, a wypuszczoney racy na drugim teyże linii końcu, łatwo sposobem przypadku 1go, ustawisz na polu drugą łaskę 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 wynalezonego zapewnisz, albo też, jeżeli się iakowe uchybienie pokaże, podług tychże rac poprawić go zdołasz. Naostatek, stanąwszy w kierunku dwóch pomienionych źerdzi, łatwo postrzeżesz każde drzewo, które wyciąć potrzeba, aby punkt drugi w lesie lub za lasem ukryty, mógł być od pierwszego widziany.

*Sposób 2.* W tym samym przypadku, gdzie kopce, granice lub inne znaki dla rozległych krzewów i lasów, od iednego do drugiego przeyrzeć się nie dają; może ieszcze linią prosta następującym sposobem być wytknięta.

Chłopi każdej wsi, a lepiej ieszcze strzelcy, jeżeli iacy są we wsi, pospolicie dobrze wiadomi są wszystkich dróg, drożyn i ściezek, które się w lasach i puszczach ich wsi przyległych znayduią: przeto bardzo często dość prosto od iednego kopca do drugiego trafić mogą. Chcąc więc wyprowadzić przez las granicę w linii prostej, dobierz sobie ze wsi dwoie lub troie ludzi rozsądnych i okolicę swoją dobrze znaiących; a zatknąwszy *1szą* łaskę na pierwszym kopcu, zatknij drugą o kilkanaście lub kilkadziesiąt kroków od pierwszey, a to podług drogi ukazaney ci od ludzi przy tobie będących: podług teyże drogi i w takiej lub też w większey odległości, zatknij *3cią*, ale tak, aby

za iedném weyrzeniem zakrywała ci laskę  
1wszą i 2gą. Daley za ludźmi postępu-  
jąc, ustaw 4tą żerdź tak, aby ci 2gą i 3cią;  
potém ustaw 5tą tak, aby 3cią i 4tą za  
iednémże weyrzeniem zakrywała: i tak  
daley postępuj, aż póki nie przyydziesz  
do drugiego kopca, czyli znaku, który  
się w lesie lub za lasem ukrywa. Postępu-  
jąc lasem, każ zaraz podług ustawiających  
się lasek, niektóre przynajmniey haszcze  
wycinać, abys miał iakąkolwiek do dru-  
giego kopca prowadzącą drożynę. Jeżeli  
przy końcu pokaże się, iż wytknięta gra-  
nica zadaleko od owego kopca w prawą  
lub lewą wyboczyła, poprawisz to wybo-  
czenie, tak iak następuje.

Daymy *np.* że wyłożonym dopiero spo- Tab. 6-  
sobem, wytykając linią między punkta- Fig. 18.  
mi *C* i *2*, z przeciwnych stron lasu poło-  
żonemi; zamiast doyscia do znaku *2*, tra-  
filiśmy do punktu *A*, a zatém uchybiło się  
odległością  $2A$ . Aby to uchybienie po-  
prawić, *naprzód* podług §. 8. od punktu  
uchybionego *2*, spuść linią prostopadłą  
 $2A$  na granicę czyli linią fałszywą *AC*, i  
przemierz odległość uchybienia, to iest,  
odległość prostopadłą  $2A$ . *np.* prętów 15.  
*Powtóre* wracając się do punktu *C* ścieżką  
pierwéy już utorowaną, każ iey długość  
*AC*, iak naydokładniey przemierzyć, któ-  
ra niech *np.* wynosi prętów 100. *Potrze-*  
*cie*, weź iakąkolwiek część odległości

przemierzoney  $AC$ . iak tu *np.* część 5tą, to iest, prętów 20, a wyznaczyszy ie na tey-  
 że odległości  $CA$  od  $C$  do  $m$ ; a z punktu  $m$   
 podług §. 8. wystaw nieokręśloney długo-  
 ści prostopadłą  $mn$  w tę stronę, w którą  
 wychodzi prostopadła z  $A$ . *Naostatek*, ia-  
 ką część wzięłeś linii  $CA$ . taką samą część  
 weź prostopadłej z  $A$ , to iest, w tym przy-  
 kładzie część 5tą czyli prętów 3. i od-  
 mierz ie na prostopadłej  $mn$  od  $m$  do  $n$ .  
 Natenczas mieć będziesz dwa punkta  $C$  i  
 $n$  znaydujące się w jednymże kierunku z  
 końcem uchybionym 2. Stanąwszy więc  
 wprost dwóch lasek ustawionych na  $C$  i  $n$ ,  
 postrzeżesz każde drzewo, które wyciąć  
 potrzeba, aby punkt 2, od punktu  $C$  w  
 prostej linii mógł bydź widziany, a tém  
 samém zdarzone pierwey uchybienie na-  
 leżycie poprawisz.

We wszystkich wyłożonych dopiero przypad-  
 kach, jeżeli końce linii tak są od siebie odle-  
 głe, że ich gołym okiem doyrzec nie można,  
 używać się zwykło perspektywy, opierając ją  
 na lasce ustawioney w jednym końcu linii, ma-  
 iącej się wyznaczyć.

§. 2. *Miary liniowe, czyli iak zowią po-  
 dłużne, pospoliciey od Jeometrów  
 używane:*

Miary liniowe, których pospolicie  
 w pomiarze długości pól używać zwykli

Jeometrowie, są następujące: Łokieć, pręt, sznur.

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

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

*Sznur*: Ma prętów 10. czyli łokci Warszawskich 75.

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

Obszerniejszy wykład o Miarach masz w §. 74.

### §. 3. Narzędzia do pomiaru linii potrzebne.

Narzędzia do pomiaru linii potrzebne są następujące:

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

2. Dwa pale do rozciągania sznura mierzniczego: z jednego końca powinny być

okrągławe, a z drugiego kończatém żelazem okute, mogą być na 3, lub 4. stopy długie, które tu palikami sznurowemi nazywać się będą.

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

4. Łańcuch mierniczy, lub dróćnik, lub sznur, który pospolicie długi bywa na łokci Warszawskich 37. i pół: dłuższy, iak do noszenia zbyt ciężki, tak w wymiarze niewygodny. Na obu końcach łańcucha powinny być kółka tak wielkie, aby mogły przez nie przejść paliki żelazem okute, których się do rozciągania łańcucha lub sznura używa.

Mierzając łańcuchem, więcej wprowadzić można mieć pewności, aniżeli używając do tego sznurów mierniczych: ale że te i łatwiej i mnieyszym nierównie kosztem miane być mogą, przeto nie od rzeczy będzie wyłożyć sposób przygotowania sznura, aby był zdatniejszy do wymiaru, i przedsięwzięciu robiącego mógł zadosyć uczynić.

Aby więc sznur uczynić zdatnym do pomiaru, potrzeba wziąć sznur mierney grubości mający na około 40 łokci długości, i namoczyć go w oleiu dni kilka, a to dlatego, ażeby pod czas wilgoci nadto się nie skracał, lub w czasie posuchy, w długości nad to nie przybywał. Po należytem wysuszeniu tak wymoczonego sznu-

ra, na obudwóch onegoż końcach robią się kluczkki, i przez nie zatkną się paliki opisane *Nro 2do*, potem rozciągnie się ów sznur na miejscu iak nayrównieyszem, ani nadto słabo, ani też nadto mocno, lecz tak aby prostą czynił linią, co także i pod czas samego wymiaru uważać się ma.

To uczyniwszy zabiłaią się w ziemię owe dwa pale, położy się na ziemi przy tymże sznurze drewniany pręt w ten sposób, ażeby się ieden koniec onegoż znajdował przy środku palika, tam zaś gdzie przypada na sznur drugi koniec tego pręta, zrobi się nożem znak na ziemi, albo zatknie się tam nóż, albo coby naylepiey było: zawiąże się przy tymże końcu sznurka na tymże sznurze, lub się też przez niego przewlecze na znak, iż tam się pierwszy pręt zakończył. Co gdy się tym sposobem po każdym pręcie uczyni, zrobi się sznur pięć prętów, albo łokci 37. i pół zawieraiący.

Jeszcze i to uważać potrzeba; ponieważ sznur, chociaż oleiem napuszczony, od wilgoci cokolwiek się skrócić może; przeto bardzo iest rzecz dobra, pierwey, niż się iego długość oznaczy, kilka razy go przewiązać; gdyż potem iezeliby się skrócił, można ieden lub dwa guziki rozwiązać, i sznur do przyzwoitey przyprowadzić długości: iako przeciwnie, skrócić go

także można, zawięzując na nim nowy guzik lub przekładając drewnienko przez zrobiony już dawniej na sznurze guzik;

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

Daymy, iż iest liniia np. długość pola iakiego do wymiaru dana.

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

Gdy więc liniia wymierzać się ma, ta robota dwóch potrzebuie ludzi. Zatknawszy oni iedną żerdź na początku, a drugą na końcu pola, na równém, ile bydz może mieyscu, wyciągną sznur, i prętem drewnianym przemierzają dla doświadczenia, ieżeli się przez odmianę powietrza nie skrócił, lub ieżeli go nie przybyło. Znaydzie się krótszy? to się odwiąże ieden lub dwa guziki na nim zawiązane, iak będzie potrzeba, ażeby sznur do swojej prawdziwey pięć prętów długości przyszedł: ieżeliby zaś był zadługi, to się zrobi na nim guzik nowy, lub popuści się tylko ieden nieco guzik, dla założenia przezeń drewnienka.

Gdy sznur należytą swoją długość mieć będzie; dway owi ludzie, z których ie-