

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

Sposób pierwszy. Za pomocą Węgielnicy mierniczey, od obudwóch końców linii danej wyftaw w jedną stronę dwie linie prostopadłe, tak długie, aby wszelką omiały przeszkodę. Potém dawszy tym prostopadłym iednakową długość, wymierz odległość między ich końcami, zawartą; ta będzie równa długości niedostępnej linii.

Tab. 1.

Sposób drugi. 1. Obierz takie miejsce *E*, z którego by oba końce linii *AB* widzieć i odległość ich od tegoż miejsca mógł sznurem odmierzyć. 2. W miejscu obraném ustawwszy żerdź *E*, przemierz odległość *AE*, i przedłuż ją od *E* ku *C* tak, aby część przedłużenia *EC*, równa była części wymierzonej *AE*, koniec przedłużenia znacząc żerdzią w ziemi utwierdzoną. 3. Z temiż samemi ostrożnościami wymierz i przedłuż odległość *EB* od *E* ku *D*. Natenczas odległość *CD* wymierzona, pokaże prawdziwą długość linii niedostępnej *AB*.

Tab. 1.

Sposób trzeci. Gdyby dla iakich przeszkód linie *AE*, *BE* poprzedzaiącey figury, nie mogły być tak przedłużane, iak się dopiero powiedziało; w tym razie obrawszy takie miejsce *C*, z którego by końce

linii nieprzystępnej AB widziane byż mogły, i przemierzysz odległości CA , CB , weż każdej z nich trzecią *np.* część, lub czwartą, piątą i t. d. części wzięte iak tu CE . CD , znacząc ustawionemi w ziemi żerdziami. Wymierz potém długość ED , między żerdziami zawartą, i jeżeli *np.* wzięlesz CE , równą części trzeciej linii całkowitej CA , natenczas długość linii ED wzięta trzy razy, okaże prawdziwą długość niedostępną AB .

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

Sposób pierwszy. 1. Zatknawszy iednę *Tab. 1.* żerdź w miejscu C iakokolwiek odległym *Fig. 14* od punktu niedostępnego B , a drugą żerdź w miejscu D , także do upodobania obraném, z tym iednak warunkiem, aby się trzy punkta B , C , D , na iedneyże linii prostej znajdowały; przemierz odległość łaski D od miejsca dostępnego A , i we środku tej odległości utwierdź żerdź E : wymierz potém odległość EC , i przedłuż ją od E , ku F tak, aby przedłużenie EF , równe było części wymierzonej EC . 2. To uczyniwszy, stań z łaską w kierunku dwóch punktów F , A , i póty od nich w tył lub na przód cofaj się, póki nie natrafisz na taki punkt G , w którymby łaska twoja ustawiona, tak z punktami F , A , iako też

z punktami E, B , w jedneyże linii prostej
znaydowała się: natenczas odległość GD
równa będzie odległości niedostępnej AB .

Tab. 1. *Sposób drugi.* 1. W jakimkolwiek miey-
Fig. 15. scu będącém w linii prostej, z końcami
 A, B , linii mającey się wymierzyć, za-
tkniy żerdź C , tudzież w drugiem iakiem
mieyscu, z któregooby punkta C, B, A . wi-
dziane bydz mogły, zatknij żerdź drugą
 D : potém rozmierzywszy odległości DB ,
 DC , przedłuż pierwszą z nich od D ku F ,
a drugą od D ku E , tak aby przedłużenia
 DE, DF , były równe odległościom wy-
mierzonym DB, DC . 2. W punktach F ,
 E , ustawwszy dwie żerdzi pod pion,
odsuwaj się w linii prostej EF póty, póki
nie natrafisz na taki punkt G . aby żerdź
w nim utwierdzona, tak z punktami E, F ,
jak punktami D, A , w linii prostej zo-
stawiała, natenczas długość GF , będzie
równa długości niedostępnej AB .

Tab. 1. *Sposób trzeci.* 1. Ustawwszy Węgiel-
Fig. 14. nicę mierniczą w punkcie dostępnym A ,
linii AB ; wykieruy celowniki iednego pra-
widła ku punktowi niedostępnemu B , tey-
że linii AB . 2. W tém położeniu gdy
węgielnice umocnisz, przejdź do prawi-
dła drugiego, i podług promienia ocznego
przechodzącego przez celowniki iego, każ
ustawić żerdź w mieyscu iakiemkolwiek
dostępném, np. w mieyscu G . 3. Przenieś
się z Węgielnicą na mieysce żerdzi G ,

ustaw celowniki iednego prawidła w kierunku GA , podług zaś promienia ocznego przechodzącego przez celowniki drugiego prawidła, każ zatknąć żerdź w inném takim miejscu D , z którego byś mógł widzieć drugi punkt B , linii AB . 4. Z miejsca G , posuway się z Węgielnicą, po linii GD póty, póki nie natrafisz na taki iej punkt D , abyś ustawiwszy w nim nogę Węgielnicy, i wy kierowawszy celowniki iednego prawidła ku punktowi G ; widział oraz przez celowniki drugiego prawidła. punkt niedostępny B . Natenczas mieć będziesz odległość GD , równą linii AB .

§ 14. *Wyznaczyć długość linii AB . zewsząd* *Tab. 1.*
nieprzystępny. *Fig. 18.*

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

1. Zatkniy trzy żerdzie C, O, D , w jakieykolwiek względem siebie odległości, z tym atoli warunkiem, aby w jedneyże linii prostej z sobą zostawały: potem od żerdzi C , odsuway się w linii prostej CB póty, póki nie natrafisz na takie miejsce E , aby w niém utwierdzona żerdź, tak z punktami O, A , iako też z punktami C, B . linią prostą czyniła. Podobnymże sposobem szukay drugiego punktu E , któryby

tak z przedmiotami O, B , iako też D, A , w jednymże zostawał kierunku. 2. Każ przemierzyć boki Trójkątów EOF, FOC, EOD , i za pomocą iakieykolwiek podziałki zrysuy na papierze figurę $DCFE$, podobną figurze na ziemi. Potém przedłuż na papierze linie ED, FO , tudzież FC, OE , aż do przecięcia się ich w punktach A, B , które będą oznaczać na papierze położenie dwóch punktów niedostępnych na ziemi: zatém odległość ich na podziałce wymierzona, da poznać niedostępną na ziemi odległość tychże punktów A, B .

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

Tab. 1. Sposób pierwszy. Od końca B linii niedostępnej AB , wyciągnij, wzdłuż brzegu rzeki, linią prostopadłą BC , tém dłuższą, im szerokość rzeki okiem miarkowana, zdaie się bydz̄ znacznieysza: potém we środku teyże prostopadłej, zatknij pod pion żerdź D , a od końca C , w przeciwną stronę rzece, wystaw prostopadłą CE nieokręśloney długości. To wykonawszy posuway się z łaską wzdłuż linii prostopadłej CE póty, póki nie natrafisz na takie miejsce E , w którémby się utwierdzona łaska, w jedneyże linii prostej z punktami D, A , znajdowała. Natenczas odległość EC równa będzie szerokości rzeki BA ,

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

Sposób drugi. 1. Wziąwszy dwa kii Tab. 1.
proste iakokolwiek nierówne, *np.* ieden dłu- Fig. 17.
gi stóp 3, a drugi stóp 5. kiy mniejszy utwierdź pionowo na brzegu rzeki *np.* w punkcie B , z większym zaś oddalaj się póty wzdłuż linii BA , póki nie natrafisz na takie miejsce C , w którémbyś go utwierdziwszy, mógł widzieć przez wierzchołki obu kiiów brzeg drugi A , albo też krzak, kamień, drzewo, lub inny iaki widoczny znak na drugim brzegu obrany. 2. Po ustawieniu w ten sposób obudwu kiiów, wymierz naprzód odległość CB między kiiami zawartą, którą tu kładziemy stóp 12. powtóre znajdź nadmiar kiiia większego nad mniejszy, który tu iest 2. i ułóż następującą proporcją: $FE: ED = DB: BA$, albo wyrażając to samo w liczbach, 2: 12 = 3: BA . Rozmnożywszy wyraz trzeci przez drugi, a wieloczyn 36, podzieliwszy przez wyraz pierwszy; wieloraz 18 pokaże ci szerokość BA .

Mógłbyś teyże szerokości doysć ieszcze z następującej proporcyi to iest: $EF, ED = EC: CA$, albo w liczbach, 2: 12 = 5: CA , natenczas rozmnożywszy wyraz trzeci

przez drugi, a tak rozmożone podzieliwszy przez pierwszy, wieloraz z dzielenia wypadający iak tu 50, będzie oznaczał całkowitą długość CA , od której gdy odejmiesz między kiiami zawartą długość $CB = 12$, reszta pozostała $30 - 12 = 18$, pokaże tę samą ważność szerokości BA , co i pierwey.

Tak w pierwszym iako i w drugim razie, iezeliby kiy mnieyszy nie był ustawiony na samym brzegu rzeki; potrzeba odległość iego od brzegu wymierzyć, i od znalezionej szerokości, iak tu od 18 odciągnąć.

Gdyby dwa kiie do wymiaru rzeki użyte, były takie, iżby ieden był połową drugiego; natenczas utwierdziwszy ie w ziemi tak, iak się dopiero powiedziało, i wymierzwszy odległość między kiiami zawartą, ta równałaby się szerokości rzeki.

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

I. Łaskami. Sposób pierwszy. Weź łaskę tak wysoką, aby utwierdzona w ziemi pod pion, wyrównywała wysokości oka twoiego: dopiero w przyzwoitej odległości od tego przedmiotu, którego wysokości szukasz, położywszy się w znak, każ rzezoną łaskę przy piętach swoich utrzymywać pod pion, sam zaś póty się odsuway, lub zbliżay do wieży (łaskę wraz z sobą

rozkazując posuwać), póki promień oka twego przez wierzchołek łaski przechodzący, nie przypadnie na wierzchołek tego przedmiotu, którego wysokość chcesz wiedzieć. Nakoniec odległość oka twego, od spodu wysokości wymierzona, będzie równa wysokości wieży, drzewa, budynku, i t. d. przedsięwziętego do wymiaru.

Sposób drugi. 1. Obrawszy dwa kiie iakokolwiek równe, ieden *np.* na 5, drugi na 3, stóp długi; większy kiy utwierdź pionowo w ziemi w przyzwoitey odległości od wieży, z mniejszym zaś oddalaj się póty, póki promień oka twego przez wierzchołki obudwóch łasek przechodzący nie przypadnie na wierzchołek wysokości szukanej. 2. Tak gdy ustawisz kiie, wymierz *naprzód* odległość między łaskami zawartą; *powtóre*, odległość kiia mniejszego od spodu wysokości szukanej; *potrzebie*, znajdź nadmiar łaski większej nad mniejszą; *naostatek*, ułóż następującą proporcją: iak się ma odległość między łaskami zawartą, do odległości łaski mniejszej od spodu wysokości szukanej; tak się ma nadmiar kiia większego nad kiy mniejszy. do wysokości przedmiotu: wyraz czwarty stąd wynikający, gdy mu przydasz długość kiia mniejszego, będzie prawdziwą wysokością wieży, drzewa i t. d.

Gdyby łaski do wymiaru wysokości iakiey użyte były takie, iżby iedna drugiey

była połową; układanie dopiero wspomnianej proporcji byłoby niepotrzebne: bo natenczas odległość laski mniejszey od spodu wysokości wymierzona, wyrównywać będzie wysokości szukanej.

II. Przez wielkość cienia rzuconego od tego przedmiotu, którego wysokość mierzyć się przedsiębierze.

Sposób pierwszy. Gdy słońce na 45° jest podniesione nad choryzontem; natenczas cień, który wieża, drzewo lub iakikolwiek inny gmach pionowo stojący na ziemię rzuca, wymierzony, będzie równy wysokości tegoż przedmiotu. Podniesione zaś słońce na 45° bywa w samej połowie czasu między wschodem i południem, tudzież między południem i zachodem, np. jeżeli wschód jest o godzinie 4. a zachód o godzinie 8, wtenczas rano o godzinie 8. z południa zaś o godzinie 4, słońce na 45° jest podniesione.

Sposób drugi. Podtenczas gdy słońce świeci, wbiy w ziemię pod pion laskę długości upodobanej, np. stóp 4, potem wymierzwszy długość cienia rzuconego od laski np. 6, iako też długość cienia rzuconego od wieży, drzewa i t. d. np. 36; ułóż następującą proporcją: iak się ma cień kiia 6, do cienia rzuconego od wieży to jest: do 36; tak się ma wysokość kiia 4, do wysokości

drzewa, wieży i t. d. wyraz czwarty 24
okaże szukaną wysokość przedmiotu.

*III. Przez odbijanie światła promienia pada-
jącego na powierzchnią płaską i
sposobną do odbijania.*

Nalawszy wodą naczynie iakie płaskie,
stawiam go na ziemi w przyzwoitey odle-
głości od tego przedmiotu, którego wyso-
kość chcę wiedzieć: potem, od naczynia
cofam się w tył póty, póki w niém nie oba-
czę wierzchołka wysokości szukaney: w
tyń albowiem razie, tak się mieć będzie
odległość moja od wody, do wysokości
osoby moiey, iak się ma odległość teyże
wody od przedmiotu, do wysokości przed-
miotu: a zatém wiedząc *naprzód* odległość
wody odemnie, *powtóre* wysokość moię,
potrzebie odległość wody od wysokości do
mierzenia daney; łatwo przez regułę pro-
porcyi wynaydę wyraz czwarty.

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

Przyszedszy do drzewa, odmierz na zie-
mi od iego pnia tyle łokci, ile ich mieć
powinno szukane drzewo, np. łokci 18.
W tém mieyscu, gdzie przypada koniec ł-
kci 18, ustaw pod pion łaskę tak długą, aby

od ziemi do oczu twoich dośtawiała. Potém położywszy się wznak na ziemi w ten sposób, abys z drzewem i łaską w linii prostej znaydował się, tudzież abys się stopami twemi łaski dotykał; przez wierzchołek iey poglądając, uważ, gdzie promień oka twego na drzewo przypadnie: ieśli w tém miejscu będzie miało dośtateczną grubość, mozesz go ściąć kazać, ponieważ wyrównywa długości, której potrzebuiesz.

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

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

Weź sznur albo łątę długości upodoba-ney: i w tém miejscu, w którym chcesz mieć środek koła, ieden koniec łąty przybij do ziemi kołkiem w ten sposób, aby na nim wolno obracać się mogła: tak przytwierdzoną gdy na koło obwiedziesz, i naznaczysz albo kołkami w ziemi zabite-
mi, albo też rowkiem wrytym, wszystkie punkta ziemi, na których się drugi koniec łąty podczas obracania znaydował, będziesz miał linią kolistą wyznaczoną na ziemi.

Tab. 1. 2. Chcąc na placu jakim wyznaczonym,
Fig. 21 iako to *np.* w ogrodzie zrysować linią owalną na salę, altankę, fontannę lub co podobnego; obierz sobie dwa punkta *a*, *d*, podług upodobania, utwierdziwszy w nich

dwa mocne kołki, przywiąż do nich dwa końce sznura, któryby był dłuższy od odległości *ad* między kołkami zawartey. Potem przy pomocy trzeciego kołka *E*, albo też żerdzi wyciągnąwszy sznur, i trzymając go tak zawsze wyciągnięty, żerdź prostopadle postawioną, gdy od punktu *C* do *B* oprowadzisz, ta w ruchu swoim zostawi rowek *CEGB*. Naostatek przyszedłszy do *B*, przełoż sznur na drugą stronę placu, i podobnie, iak wyżej, wyciągnąwszy sznur, oprrowadź go wraz z żerdzią od *B*, ku *C*, tak mieć będziesz wyznaczoną linią owalną *CEGBFC*.

3. Co się tycze wyznaczenia trójkątów na ziemi, w tém żadney nie będzie trudności, pamiętając na to, co się §. 6. powiedziało, o przerysowaniu na inném mieyscu kąta iakiego danego na ziemi. Podobnie, znając co jest prostokąt i kwadrat, a pomniąc na sposoby wyłożone §. 7. wystawienia linii prostopadłych, łatwo będzie wyznaczyć na ziemi prostokąt lub kwadrat tej wielkości, iakiey okoliczność lub potrzeba wymagać będzie.

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