

56101

T.
74.



T. 17.

Doublet 110295

OPISANIE

NARZĘDZIA MIERNICZEGO.

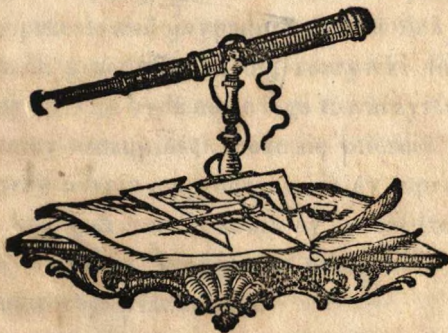
DO WYMIERZANIA OD OKA ODLEGŁOŚCI LUB
WYSOKOŚCI RÓŻNYCH PRZEDMIOTÓW.

wynalazku

Colberg

JULIUSZA COLBERG

*Professora przy król: Uniwersytecie Warszaw:
Członka król: warszawskiego Towarzystwa
Przyjaciół Nauk.*



W WARSZAWIE
W DRUKARNI JÓZEFA WĘCKIEGO.

1828.

Historia kartografii

CBGiOŚ, ul. Twarda 51/55
tel. 22 69-78-773



Wa5154364

OPISANIE

WYKONANIA MIERNICZEGO

DO WYKONANIA OD OPA ODLEGŁOŚCI
WYSOKOŚCI RÓŻNYCH PRZEDMIOTÓW



LEONARDA COBERG

56 101

Profesor przy Instytucie Technicznym
Ciebieżki przy ulicy Technicznej
Przedmieście



W WARSZAWIE
W Drukarni Józefa Węgrico

1888

.MH-48329 N-29955001TKR

W S T Ę P.

§ 1. Liczne zdarzają się wypadki, gdzie wymiar odległości pewnego punktu, albo wysokości iakiego przedmiotu, np. góry, drzewa, budowli, wieży i t. p., chociażby nie z zupełną ścisłością, ale naprędce i bez wielkiego zachodu dokonany, ważną staie się usługą. Woyskowi w połowey służbie, bardzo często znajdują się w takięj potrzebie; dla nich więc szczególnięj, zdaniem moiém, narzędzie moje będzie uslužném, lubo i dla innego powołania osób, np. budowniczych, miernicznych, leśniczych i t. p. może być pomocném w zdarzeniach, gdzie na témczasowych wymiarach poprzestawać wypadnie. Również w przechadzkach i podróżach, dla rozrywki lub wygody, przyjemném być może iego towarzystwo, ile że, dla swoiey szczupłości, może się miescié w kieszeni; a przy użyciu, oprócz nieiakięj wprawy mierzenia krokiem, oraz krótkięj i bardzo prostęj rachuby, żadnéj innęj nie potrzebuie pomocy, lub naukowęj wiadomości.

Pominę tu porównanie mego narzędzia z innymi, które dotychczas do tegoż samego użytku były przeznaczone, zostawując sądowi innych i czasowi: czyli moje więcęj mieć będzie powodzenia od tych, co dla niewygodnego i trudnego

użycia, albo w zupełne poszły zapomnienie, albo tylko dla historycznéj wynalazku pamiątki, wspomniane bywają przy nadarżających się do tego okoliczności.

Napomknąłem wyżej, że do wymierzania z zupełną ścisłością, narzędzie moje użyć się nieda; przyczyny tego poniżej przywiodę; dokładne iednak użycie narzędzia pokazuje wymiary tyle do prawdy zbliżone, iż w wielu przypadkach potrzebę zaspokoić może.

§ 2. Znaczący dostrzegą, ile to narzędzie ma podobieństwa z zwierciadlanym liniałem Fallona, a w czém się od niego różni. W użyciu liniału zmienia się kierunek zwierciadła, kierunek zaś jego osi zawsze jest stały; w moim narzędziu przeciwnie, zmienia się kierunek osi, a kierunek zwierciadła pozostaje niezmienny. Dawszy ruchome zwierciadło a oś stałą; cel jego, to jest prędkie mierzenie, zostałyby uchybiony, a nawetby się przy takim urządzeniu nie zyskało na akuratności.

§ 3. Skład narzędzia.

Narzędzie to w swym kształcie zewnętrznym jest skrzyneczką sześcienną, to jest, mającą postać kostki, zrobionéj z blachy mosiężnéj. Rysunek na Tab. V. fig. 1. przedstawia je w $\frac{3}{4}$ wielkości naturalnéj; każdy kwadrat w tym rysunku oznacza inną ścianę kostki; urządzenie więc każdéj ściany objaśnimy osobno iak następuje:

1^{sza} a, b, c, d , jest zewnętrzną powierzchnią ściany przedniej, która się składa z dwóch nierównych części: mniejsza $cfgd$, sięgająca cokolwiek nad $\frac{1}{3}$ część wysokości, zrobiona jest z blachy mosiężnej; druga większa $fabg$, z szybki szklanej białej, przezroczystej i szlifowanej. W samym środku tej szybki, jest narysowana cienka pionowa liniyka k , a po obu jej stronach równoległe do niej liniyki il, hm , w odległościach poniżej w § 4, oznaczonych, tak, iż $kl=ki, kh=km$.

2^{ga} n, o, b, a , jest powierzchnią ściany wierzchniej; na jej stronie wewnętrznej obraca się krążek mosiężny A , któremu, za pomocą przyrządzenia zewnętrznego, dowolny kierunek nadać można i takowy utwierdzić. Na tym krążku, płaskie zwierciadło $pqrst$, którego szerokość wynosi $\frac{1}{3}$ boku skrzyneczki, daie się, za pomocą zawiasy rs , albo prostopadle do powierzchni tegoż krążka ustawić, albo zupełnie na nim położyć. Kiedy kierunek powierzchni zwierciadła jest taki, jaki byż powinien, albo, gdy zwierciadło to, za pomocą zewnętrznego przyrządzenia, jest podniesione, powierzchnia jego musi byż do przedniej ściany $abcd$ nachylona pod $22\frac{1}{2}$ stopnia.

3^{cia} c, d, t, w , jest powierzchnią wewnętrzną spodniej ściany. Na niej nieruchome zwierciadło xy , którego wysokość wynosi $\frac{1}{2}$ boku skrzyneczki, umocowane jest pod kątem prostym do płaszczyzny $cdtw$, a zaś ku ścianie $cdba$ jest

na 45° nachylone; aby zaś ze swojego stałego położenia nie wychodziło, może być od strony zewnętrznej przez dwie śrubki umocowane.

4^{ta} $t, w, a'z'$, jest powierzchnia ściany tylnej, naprzeciwko przedniej $abcd$ stojącej; ma w środku okrągły otwór b , w którym obręczka $c'd'$, (fig. 2) jest umocowana tak, aby w nią rurka f' wsrubowana być mogła.

5^{ta} $a, c, g'h'$, powierzchnia prawej ściany bocznej, która zupełnie jest zamknięta.

6^{ta} Ściana, położona naprzeciwko $a, c, h'g'$, a dla wpuszczenia światła do zwierciadła i do rurki zupełnie otwarta, jest lewym bokiem skrzyneczki. W rysunku ta ściana jest opuszczona.

Rurka f' fig. 2, w rysunku ma także $\frac{3}{4}$ naturalnej wielkości na długość i grubość; podobnież rurka k' , która się w czasie użycia narzędzia z pierwszej wysuwa. Ta jednak rurka dać się tylko do pewnego kresu wyciągać, tak iż ię cała długość $a'l'$, niezmienną zostaje; z wierzchu przy l' , jest zamknięta blaszką, która w środku ma mały okrągły otworek. Zamiast kształtu kostkowego, można użyć cylindrowego; albo z przedniej ściany $abcd$ i tylnej $t w z a'$, zrobić ośmio-kąt, podług punktowych linii w rysunku; przez co stanie się wygodniejszym donoszenia w kieszeni.

§ 4. Teorya tego narzędzia.

Urządzenie narzędzia jest oparte na następującej zasadzie:

Niech będzie ac (fig. 3) długość dana do zmierzenia; ab prostopadła linia do ac . Wystawmy sobie linią prostą w kierunku ad , tak aby kąt $bad = 5^\circ 44' 22''$; natenczas, jeżeli $ad = \frac{ac}{10}$, kąt adc będzie prosty: bo w trójkącie prostokątnym adc , kiedy kąt $dca = bad = 5^\circ 44' 22''$, taki stosunek boków ad i ac ma miejsce.

Podobnież, jeżeli $ad : ac = 1 : 50$ i adc jest kąt prosty; kąt $dca = bad = 1^\circ, 8', 46''$.

$l'k'o'$ (fig. 2) jest oś narzędzia, a pionowa kréska k , (fig. 1) znajduje się na téj osi. Kréski i, l , mają taką odległość od kréski k , że każdy z kątów $kl'i$, $kl'i = 1^\circ, 8', 46''$. Każdy zaś z kątów $kl'h$, i $kl'm = 5^\circ, 44', 22''$.

Nadawszy tedy, za pomocą zwierciadła, pod 45° do osi narzędzia nachylonego, kierunek teyże osi podług linii ab , (fig. 3) prostopadłéy do ac , którą chcemy wymierzyć, gdy, za pokazaniem się w zwierciadle przedmiotu c , pod kréską k , narysowaną na szybce szklannéy, upatrzymy na boku inny iakibądź stały przedmiot, pod kréską l , lub m , padający, i następnie, oś narzędzia ku temuż przedmiotowi obróciwszy tak, aby pod kréską k , zstawał, zaczniemy naprzód ku niemu postępować; tedy stanąwszy na punkcie d , gdzie się ad i cd pod kątem prostym przecinaią, postrzeżemy obraz przedmiotu c , znowu wśrodku zwierciadła pod kréską k , a z tąd wniesiemy, żeśmy $\frac{1}{50}$ albo $\frac{1}{10}$ odległości ac przebiegli. Jeśli punkt c , leży po lewéy stronie ab ;

wtenczas, zamiast kreski l , lub m , użyjemy kreski i , lub h .

Widoczną iest, że prócz kresek l , m , i h , możnaby ieszcze inne przydać, których położenie oznaczałoby inne stosunki odległości przebieganej, do odległości mającój się wymierzyć ac ; lecz to mogłoby sprawić trudności i zamieszanie.

Obrałem tylko te dwa stosunki, $1:10$ i $1:50$; bo wtych przypadkach rachunek iest krótki i łatwy. W użyciu pierwszego stosunku, do liczby kroków przydaie się tylko *zero*; a wdrugim stosunku każdy krok na linii ad , znaczy 10 prętów na linii ac (rachując 5 kroków na 1 pręt), a tym sposobem żadnego prawie rachunku niepotrzeba.

Gdybyśmy zamiast stosunku $1:10$, wzięli $1:4$, $1:5$, wtenczas, przy większych odległościach, musielibyśmy wielką liczbę kroków ubiegać. Przy niewielkich odległościach, ieśli ściślejsza akuracja iest wymagana, możemy użyć drugiego zwierciadła, iak się to w § 5 pokaże; w tym razie użyty iest stosunek $1:1$.

Gdybyśmy do zmierzenia większych odległości chcieli, zamiast stosunku $1:50$, użyć stosunku $1:100$, wtenczas poboczne kreski bardzoby się ku środkowój zbliżały, i to sprawiłoby niewyraźność; kąt przy c , wypadalby zbyt ostry, a tém samém pomiar byłby mniéj dokładny.

§ 5. *Użycie do mierzenia odległości.*

Jeśli byśmy np. chcieli odległość ac (fig. 5) zmierzyć, daymy osi narzędzia w punkcie a , taki kierunek, abyśmy obraz przedmiotu c , w środku zwierciadła xy , pod środkową króską k postrzegli, kiedy c , jest na prawej stronie, a nad króską k , jeśli c jest na lewej; tym sposobem osi narzędzia ustawiona będzie do ac pod kątem prostym. Zarazem, w kierunku króski m , kiedy c jest na prawo, albo w kierunku króski h , kiedy c jest na lewo, szukamy przedmiotu, któryby z naszym okiem i jedną z tych krósek był w linii prostej, np. kamień, krzak, drzewo i t. p. Gdyby się żaden przedmiot nie znalazł, można iaki znak w tym kierunku postawić, albo stanowisko tak odmienić, aby oko w wspomnianym kierunku na iaki przedmiot natrafiło. Ku temu przedmiotowi zwraca się osi narzędzia, czyli środkową króską k , i postępuje się ku niemu w linii prostej, rachując kroki, dopóty, aż punkt c , znowu się w środku zwierciadła xy , pod, albo nad środkową króską k pokaże; ilość kroków rozmnożona przez 10, da odległość ac . Albo nadaie się osi narzędzia taki kierunek, abyśmy obraz przedmiotu c , w zwierciadle, pod króską h , kiedy c jest na prawo; a nad króską m , kiedy c jest na lewo, widzieli; potem, licząc kroki, idzie się w kierunku środkowej króski k , na postrzeżony przed-

miot przypadkowy, tak długo, aż obiekt c pokaże się w środku zwierciadła pod króską h lub m .

Gdybyśmy zamiast krósek h i m obrali króski i i l , i gdybyśmy szli aż do tego punktu, gdzie się punkt c , wórodku zwierciadła, nad lub pod króską h pokaże, w takim razie, dla znalezienia odległości ac , rozmnożyć należy liczbę znalezionych kroków przez 50.

Żądając większej dokładności nad tę, iaką mierzenie krokami zapewnia, zwłaszcza gdy kto nie iest do tego wprawny, można użyć łańcucha mierniczego.

Krósek i , l , używa się przy bardzo znacznych odległościach, np. $\frac{1}{2}$ do 1 mili; przyczém trudnoby było $\frac{1}{10}$ część téy odległości mierzyć zwyczajnie, albo krokami; w innych przypadkach używa się zawsze krósek h i m , które większą daleko akuracność zapewniają: bo w ich użyciu kąt c nie tyle iest ostry.

Jeśli chcemy z zupełną dokładnością mierzyć nie wielkie odległości; np. szerokość rzeki, w celu zaprojektowania mostu, lub dla innych przyczyn; natenczas podnosimy zwierciadło $r p q s$ (fig. 1) które właściwie tylko do mierzenia wysokości iest przeznaczone, i zobaczywszy wprzódy przedmiot w zwierciadle xy , naprzeciwko órodkowóy króski, postępujemy w kierunku ab (fig. 3), to iest ósi narzędzia, tak długo, aż przedmiot c w órodku zwierciadła $p q r s$, na órodkowóy kró-

sce k , pokaże się; przez to otrzymamy odległość ab , zupełnie równą odległości ac .

§ 6. Ostrożności i ułatwienia w użyciu narzędzia.

a. Widoczną jest rzeczą, że bardzo wiele zależy na tém, aby zupełnie w linii prostéj ku temu postępować przedmiotowi, któryśmy w prostym kierunku z okiem i króskami i, l , lub h, m , obrali; albowiem zmienienie lub nadanie fałszywego kierunku osi narzędzia, nieobiecnie dokładności. Aby więc z obranego raz kierunku niezboczyć, ieśli to bydź może, obiorą się dwa przedmioty, które za sobą w tymże kierunku stoią; bo tym sposobem łatwo będzie nań natrafić, choćbyśmy nieco zboczyli.

Gdyby się dwóch przedmiotów niewynalazło, można ieden z nich tyczką, albo iakim innym znakiem, zastąpić; a gdyby i to trudném było, obiéra się przedmiot, chociaż bardzo odległy: bo tym sposobem zboczenie z pierwszego kierunku osi nie pociągnie za sobą tak znacznego błędu, iak wtenczas, kiedy obrany przedmiot iest blisko.

b) Użycie tego narzędzia to szczególniéj ułatwia, że w razie, gdy z danego punktu a (fig. 3) nie postrzeżemy żadnego przedmiotu w kierunku ad , można na linii ac , albo na iéj przedłużeniu ag , inne obrać stanowisko, i, podług okoliczności, odległość obranego stanowiska od punktu a , do znalezionej długości dodać, albo od teyże odciągnąć.

c) Może niezawsze będzie nam wiele natém zależć, abyśmy odległość od punktu a , (fig. 3) dokładnie wiedzieli; ieśli więc w kierunku ad , nieznamy się widoczny przedmiot, do którego byśmy nasze kroki zwrócić mogli; obierzemy w takim razie blisko punktu a , inne stanowisko, z którego by w kierunku ad , przydatne przedmioty mogły być widziane.

d) Kiedy ieden koniec daný do przemiaru odległości, znacznie wyżej lub niżej leży od drugiego; wtenczas, chcąc się bardziej zbliżyć do akuratności, należy na to mieć wzgląd, że narzędziem naszym, nie mierzymy poziomą odległości punktów końcowych, o które nam idzie; lecz przeciw-prosto-kątną (*hypotenuzę*) trojkąta prostokątnego, u którego pozioma odległość danych punktów, jest iednym, a zaś różnica wysokości punktów, drugim bokiem, przyległym kątowi prostemu.

W tym przypadku trzeba, albo kąt wysokości ocenić; albo go zapomocą *reflektora* (który się zwykle z sobą nosi i łatwo na ten cel urządzić i użyć daie) wymierzyć, i następnie, albo przez rachunek albo (co w takim razie dosyć dokładny daie wypadek i prędko idzie) przez wykreślenie, poziomą odległość danych punktów wynaleźć.

§ 7. *Użycie narzędzia do mierzenia wysokości.*

Niech będzie ab (fig. 4) dana do zmierzenia wysokość. Aby ją zmierzyć, trzeba, iżby

narzędzie, wolno zawieszono, mogło pion zastąpić. Tym celem, przy końcu rurki k' , na dwóch ostatecznych punktach ięć średnicy, utwierdzone są, na stronie zewnętrznej, dwa okrągłe sztyfty $m'n'$ (fig. 2) i otoczone ruchomą obrączką. Ująwszy tę obrączkę między dwa palce lewej ręki, wielkim i wskazującym zwane, narzędzie się zwiesi własnym ciężarem, a dla regularności swojego kształtu zastąpi miejsce pionu, ile że zręczny mechanik potrafi je zawsze tak urządzić, iżby na wszystkie strony równo ciężęło. Otwarta strona narzędzia obraca się ku wysokości przedmiotu, mającę się wymierzyć; zwierciadło leżące $pqr s$ (fig. 1) podnosi się na zawiasach i prosto ustawia. Tak urządziwszy, zbliżajmy się dopóty do mierzonej wysokości, patrząc przez otworek końcowej ściany, dopóki punktu b , wśrodku zwierciadła $pqr s$, na przedłużeniu środkowej kręski k , niezobaczymy. Pozioma odległość osi narzędzia, od punktu d , iest zupełnie wysokości db równą. Punkt zaś d postrzeżemy w środku zwierciadła xy , również na przedłużeniu środkowej kręski; a gdyby w oko nie wpadał, można go czém naznaczyć; odległość $ac = df = db$ zmierzyszy i dodawszy do tego część ad , otrzymamy żądaną wysokość.

§ 8. *Rozwiązanie różnych zagadnień za pomocą tego narzędzia.*

Prócz mierzenia odległości gdy na iednym z iéy końców się znajdujemy, można ieszcze tego narzędzia w następujących użyć przypadkach.

1. Mamy np. wymierzyć odległość, któręy punkta końcowe widzimy, ale do żadnego z nich nie możemy przystąpić.

W tym przypadku, z obranego stanowiska, mierzymy odległość tak do iednego, iako też do drugiego punktu, a zapomocą *reflektora* kieszónkowego, zdeymuiemy kąt, iaki też odległości z sobą czynią; to wszystko trzeba narysować, dając odległościom, podług zmnieyszoney podziałki, stosowną długość; następnie, zapomocą tey podziałki, mierzymy długość szukaną, to iest, odległość punktów danych, którą z natury narzędzia dość akuratnie znajdziemy; albo też rachuiemy trygonometrycznie szukaną długość, z wymierzonych odległości i kąta.

2. Wszystkie zadania, które się liniiałem zwierciadlanym Fallona rozwiązać daią, mogą bydź zapomocą tego narzędzia rozwiązane, np. wystawić kąt prosty, na linii prostęy, poprowadzonęy w polu.

Chcąc to wykonać, potrzeba udać się nakoniec linii; osi narzędzia nadać kierunek linii daney, i ustawić tyczkę tak, aby iéy obraz w środku zwierciadła, pod środkową kręską, na osi narzędzia pokazał się.

3. Maiąc daną w polu średnicę dużego koła ab (fig. 5), wyznaczyć punkta koła, do którego ta średnica należy.

Tym celem szuka się, zapomocą narzędzia, punktów cdf , leżących w wierzchołkach kątów prostych, których ramiona są ac i cb ; ad i db ; af i fb ; co się łatwo da zrobić, za pomocą naszego narzędzia, zwracając np. iego oś ku a i dopóty postępując naprzód lub w tył, aż się b w środku zwierciadła pokaże, kiedy a leży na środkowój kresce; tym sposobem można tyle punktów, ile się podoba, na obwodzie wyszukać i wyznaczyć.

§ 9. Ustawienie zwierciadeł i oznaczenie krések.

Ustawienie zwierciadeł i oznaczenie krések poprzedzać musi zawsze użycie narzędzia.

1. Ustawienie głównego zwierciadła xy (fig. 1).

Powierzchnia tego zwierciadła, iak iuż wyżej wspomniano, winna byđz pod 45 stopniem do osi narzędzia nachylona i prostopadle do ściany $cdtw$ ustawiona. Ustawienie takowe, przez przyłożenie kątomiaru, łatwo się da dopełnić i sprawdzić; nachylenie zaś robi się następującym sposobem:

a. Zapomocą przenośnika daie się zwierciadłu kierunek zbliżony do takiego, iaki jest żądany.

b. Wytyka się linią prostą ab (fig. 6) na równém polu, tak długą, aby z punktu c między

końcami a i b położonego, w linii prostéy, tyczki a i b na końcach wertykalnie stojące, wyraźnie widziane być mogły.

c. Staie się w punkcie c ; kierunie się środkową kréskę ku punktowi a , i w odległości blisko takiej iak ca , stawia się tyczkę np. d , tak aby się iéy obraz takżé w zwierciadle pod środkową kréską pokazał.

d. Zwraca się narzędzie ku b i każe się ustawić tyczkę np. w punkcie f ; w odległości równéy cd , tak, aby się iéy obraz w zwierciadle razem z punktem b na środkowéy kréscie znajdował.

e. między d i f szuka się punktu środkowego; wtenczas liniia cg będzie prostopadła do ab .

f. Ustawia się tyczka w punkcie g , i daie zwierciadłu taki kierunek, aby g pokazało się w środku zwierciadła, kiedy oś narzędzia z c do b , lub a zwrócimy, i umocuiemy ie wtym kierunku.

2. Ustawienie drugiego zwierciadła.

a. Odmierza się od c , w kierunku do a , (fig. 6) długość około 50 prętów, i prostopadłą do niéy od c do g , równą teyże.

b. Staie się w punkcie a , i ustawia się oś narzędzia dokładnie, na przedłużeniu ca .

c. Wykręca się zwierciadło tak, aby punkt g , pokazał się w niém pod środkową kréską, i w tém położeniu umacnia się zwierciadło.

3. *Przeznaczenie i oznaczenie krések.*

a. Po umocowaniu naleźycie szkła przerzoczy-
stego, dobrze wyszlifowanego, zamykającego otwór
a b f g, i narysowaniu środkowéy kréski *k* (fig. 1)
umacniają się, na zewnętrzném stronie szkła, dwie
cienkie iedwabne nitki, lub ciemne włoski, *h* i *i*,
zapomocą wosku, równo odległe od pierwszém, tak
aby zupełnie do szkła przystawały i aby *ki* około
 $\frac{1}{30} kh = \frac{1}{10}$ długości osi *l'o'* było, (można iednak
obeysdz się bez nitek poprzestając na samych kré-
skach poczerniwszy ie).

b. Odmierza się na rowninie od *c* do *g* (fig. 6)
akuratnie 50 prętów, prostopadłe zaś do *cg*, od *g*
do *d*, 1 pręt, od *g* do *h*, 5° 0' 2" i ustawiają się
w *d* i *h* proste i wyhéblowane tyczki.

c. Z punktu *c* przenosi się środkową kréskę na
linię *cg* i rysują się kréski *l* i *h* (fig. 1) tak, aby
te akuratnie w linii prostém między punktem *c* i *d*,
c i *h* (fig. 6) widzieć można było; wtenczas rysu-
ją się kréski na szkłe ostrym sztyftem.

d. Na drugiém stronie środkowém kréski utwier-
dzają się drugie dwie nitki tak, aby *kl = ki*, *km =*
kh było.

§ 10. *O akuratności wymiarów, iaka zapomocą
tego narzędzia może być otrzymana.*

Prócz błędu, iaki z grubości nitek pochodzi i
wspólny iest naszemu narzędziu z innemi instru-
mentami dyoptrycznemi, można i wtym także błęd

popęłnić, kiedy się niezupełnie w prostym kierunku linią pomocniczą przechodzi; a kiedy nitki i zwierciadła dobrze są ustawione, iestto tylko iedyny błąd, który się popełnia; winy iednak instrumentowi przypisać nie można, gdy się linia pomocnicza niedokładnie krokuje albo wymierza.

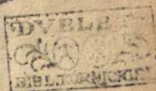
Jeśli iednak użyjemy w § 6 opisanych ostrożności, przekonamy się przez doświadczenie, że przy małych odległościach, aż do 1000 kroków, nie więcéy iak $\frac{1}{20}$, a przy większych, do 5000 kroków, rzadko więcéy iak $\frac{1}{10}$ całej długości będzie uchybiona; lecz i te zboczenia mogą być znacznie zmniejszone, gdy się w użyciu narzędzia nabędzie wprawy, która równie przy każdym innem mierniczém narzędziu nieodzownie iest potrzebna.

Zakończenie.

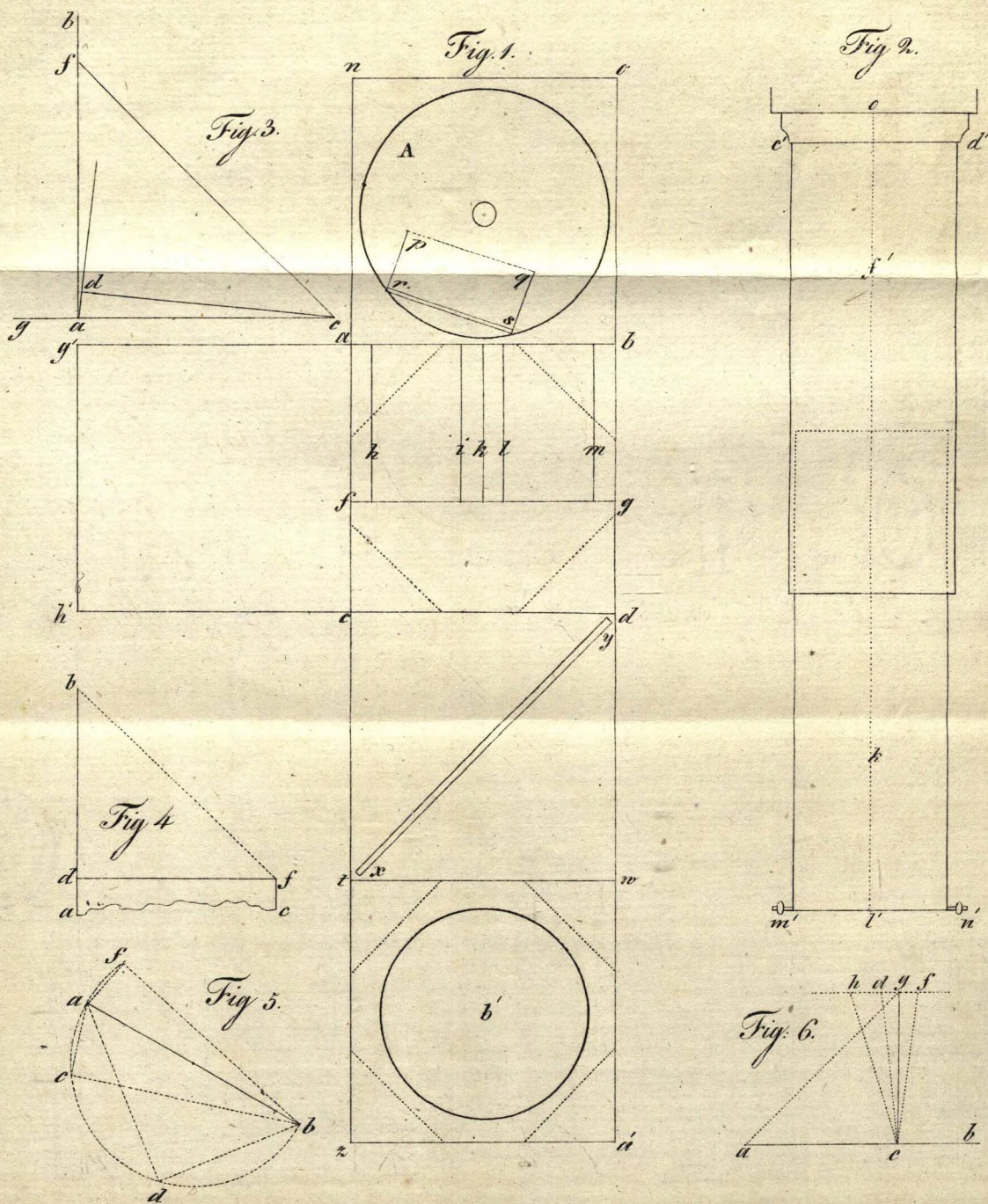
Nieuważam ieszcze mego narzędzia za zupełnie udoskonalone: bo zdaie mi się, że bardzo dogodnie z perspektywą połączyby go można; zkąd dwie wynikłyby korzyści, pierwsza: iż przez to narzędzie większą zyskałoby dokładność; druga, że tak iak kieszonkowa perspektywa mogłoby być używane.

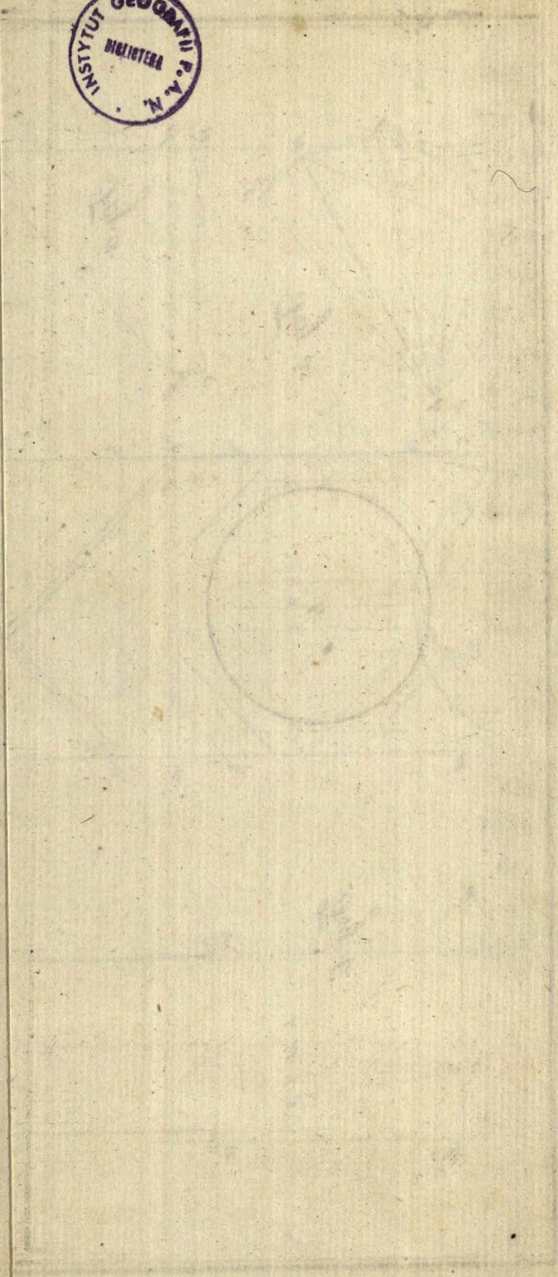
Pisałem w Warszawie w marcu r. 1827.

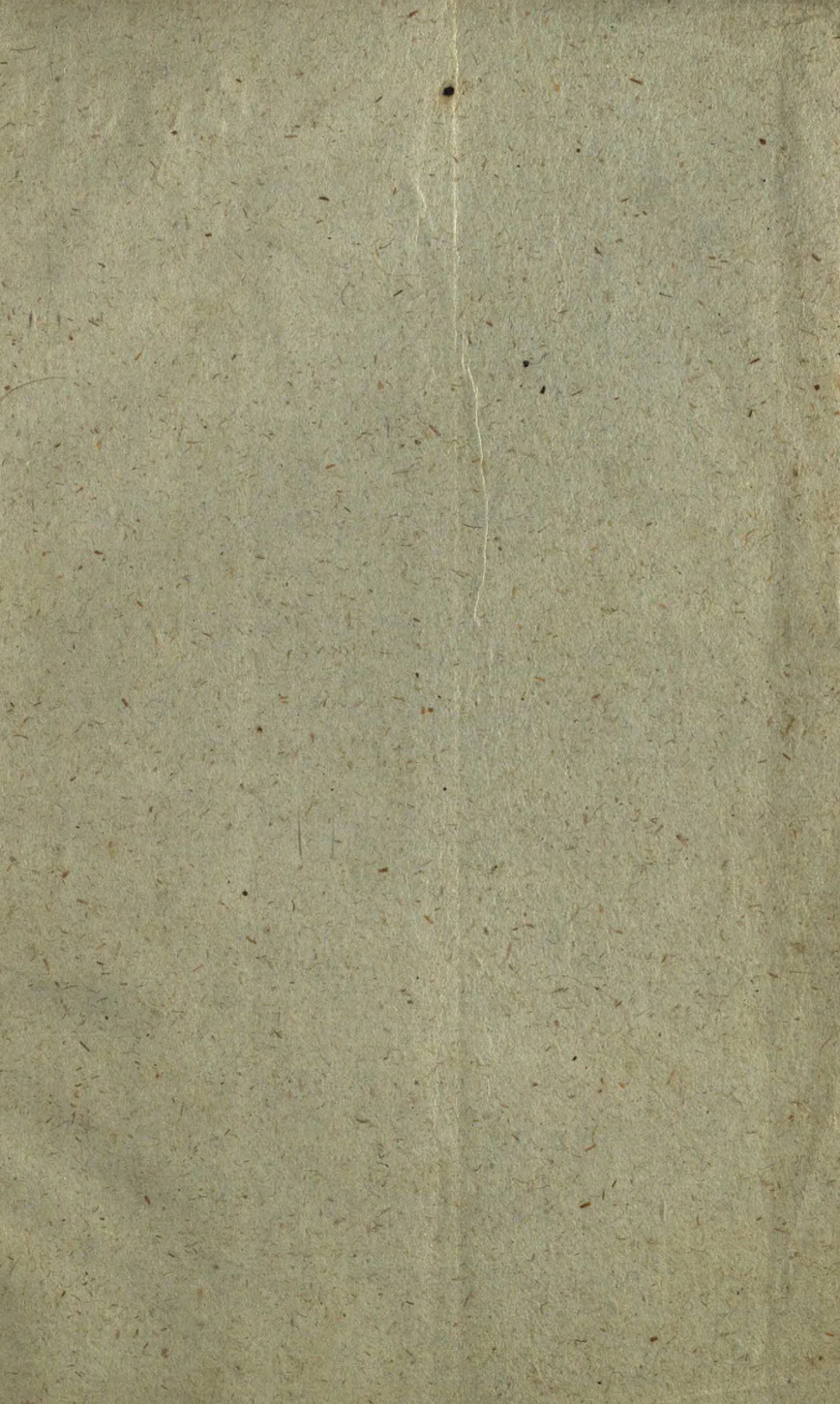
JULIUSZ COLBERG.



Narzędzie miernicze do wymiarowania od oka odległości lub wysokości przedmiotów, wynalazku Juliusza Colberga







56 101