

WIELKI
GEOMETRYCZNY ⁴²⁶
WYNAŁAZEK ⁴⁷
CELOWNICY
TRZYRAMIENNEY,

Nayważnieysze działania (dotąd za pomocą tylko Trygonometrii, rozwiązalne) na Tablicy Pretoryańskiej, mechanicznie zastępującej w R. 1797.

PRZEZ P. MARES INŻENIERA
FRANCUZKIEGO,

TERAZ W POLSKIM JĘZYKU

PRZEZ T. SIĘ

NOWICKIEGO

Wydawnictwo Biblioteki
OGŁOSZONY

Za pozwoleniem Związłości.

W WARSZAWIE R. 1806.

406
2794

417

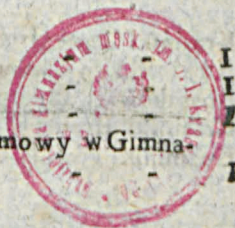
IMIONA Y NAZWISKA PRENUMERATOROW.

.... Ducis exemplum eventumque secutus:
Æn. XI. v. 759.
 Quæ prima exordia sumam?
Æn. IV. v. 284.

Exemplarze.

| | |
|-----------------------|---|
| X. Albertrandy Biskup | 1 |
| Adamczewki | 1 |
| Anonimi | 3 |

| | |
|---|---|
| Borystawski | 1 |
| Babki | 1 |
| Bromirski Miecznik Płocki | 1 |
| Birner Jan Nauczyciel Wymowy w Gimnazjum Zamoylskim | 1 |



| | |
|---------------------------|---|
| Czartoryski Xiążę Jenerał | 6 |
| Czyżewski Jozef. | 1 |
| Chreptowicz Podkanclerzy | 1 |
| Czarnecki Szambelan | 1 |
| Cichocki Jozef | 1 |

| | |
|---|---|
| Drozdowski Jacek | 1 |
| Dobrowolski Michał Prefekt Gimnazj. Zamo: | 1 |

| | | | |
|-----------------------------|---|---|---|
| Gutakowfki Podk: Lit. | - | - | 2 |
| Gutakowfka Podk: Lit: | - | - | 1 |
| Goławski | - | - | 1 |
| Grotowski Kapitan | - | - | 1 |
| Gielgud Jenerał | - | - | 1 |
| Grabowski Kazimierz | - | - | 1 |
| Grabowski Stanisław | - | - | 1 |
| Grabowski Michał | - | - | 1 |
| Grabowski Stefan | - | - | 1 |
| Jeżewski | - | - | 1 |
| Krasiński Jenerał | - | - | 1 |
| Kicki Biskup Lwowski | - | - | 1 |
| Kossakowiki Biskup Wileński | - | - | 1 |
| Krasiński Hrabia | - | - | 1 |
| Koźmiński Paweł | - | - | 1 |
| Lalewicz Regent | - | - | 1 |
| Moszyński Szambelan | - | - | 1 |
| Małachowiki Marszałek | - | - | 2 |
| Matuszewic Roman | - | - | 4 |
| Niemoiewski Jozef | - | - | 1 |
| Nazarewicz Andrzej Jeometra | - | - | 1 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Otwinowski Szambelan | - | - | 1 |
| Ossoliński Kasztelan Podlaski | - | - | 1 |
| Ossoliński Star: Drohicki | - | - | 1 |
| Potocki Sta. z Wilanowa | - | - | 4 |
| Potocki Alexander | - | - | 2 |
| Potocki Alexander członek Towarzystwa Przy- jaciół nauk | - | - | 1 |
| Potulicki Członek Tow: | - | - | 1 |
| Prósiński Wice Mar. Sądów Głów: Lit. | - | - | 1 |
| Pociej Alexander | - | - | 1 |
| Pruszek Podkomorzyc | - | - | 1 |
| Potocki Starosta Halicki | - | - | 1 |
| Piotrowki Star: Geom. | - | - | 1 |
| Radziwiłł Xiażę Dominik | - | - | 1 |
| Radowicki Jerzy P. W. R. | - | - | 1 |
| Sobobolewski St. Warszawski | - | - | 1 |
| Sierawki Podpołkownik | - | - | 1 |
| Szymanowski Michał | - | - | 1 |
| Sołtyk | - | - | 1 |
| Szewerowicz Wincenty | - | - | 1 |

| | | | | |
|-----------------------|---|---|---|----|
| Xiąże Sapieha Paweł | - | - | - | I |
| Xiąże Sapieha Mikołaj | - | - | - | I |
| Sakowicz Jan Jeometra | - | - | - | 80 |

| | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|
| Wodzicki Hrabia | - | - | - | I |
| Wiktor Kapitan | - | - | - | I |

| | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|
| Zamoyski Hrabia Ordynat | - | - | - | I |
| Załuski Jan Kanty Hrabia. | - | - | - | I |

W Y D A W C A

DO

C Z Y T E L N I K O W.

*O*d dawna już w krajach oświeconych, osobliwie we Francyi, biegli Matematycy, pracowali nad wyszukiwaniem sposobów, ażeby (w położeniu przynajmniej otwartém, albo i zastonioném, ale mającém niektóre wyższe miejsca, nawzajem między sobą i niższemi, widzialne), celem uwolnienia się od częstego mierzenia, coraz innych podstaw (Bases), iako też od zawodnych częstokroć z dwóch ich końców, przecięć, skrócić ile możności, praktykę Jeometryczną, z pomocą stolika wykonywaną, a razem nietylko nie ubliżyć konieczney (iaka podobną być może), mechaniczney dokładności, ale nadto ją wydoskonalić.

(1)

Naypóźniej około roku 1785. Towarzystwo Uczonych, układem i redakcją Encyklopedyi metodyczney trudniące się, umieściło w niej (zamiłczając autora) wynalazek Dyoptry czyli Celownicy trzyramiennej, rozwięzujący dostatecznie, tak długo niezaspokoione Zagadnienie (a). Wynalazek ten, lubo wielki w istocie, ale w ogromném umieszczony dziele, od pewney tylko klasy ludzi, nabydź się

(a) Późniejsze świadectwo w piśmie Matematyczném, 1801. przez P. Berard wydaném, i które co do słowa przytaczam:

| | |
|---|---|
| Classe des Sciences Physiques et Mathematiques. | } Institut National des sciences et arts. |
|---|---|

Extrait des Registres de l' Academie
des Sciences, du 22 juin 1785.

--- Mr Bérard a présenté un nouvel
Instrument à trois branches: pour lever
les Plans: Mrs Legendre et Charles, Com-
missaires.

Certifié conforme aux Registres de
l'Academie des sciences.
à Paris, le 2 Messidor An. 9.

Delambre, Secrétaire.

mogącym; nie upowszechniony przez czytanie od wszystkich, a nawet interesowanych, nie wspierany od nich i nikogo, zwłaszcza majątniejszych, iuż to zatrwożonych, iuż to zapalonych, poprzedzającemi wtenczas, nieatugomianych wybuchnąc w kraju zamieszek, okolicznościami; nie mógł bydź oddzielnym drukiem rozszerzony, nietylko za granicą, ale w samej nawet Francyi. Później dopiero JP Marés inżynier przy armii Sambry i Mozy, użyty do wystawienia kart wojennych; gdy między różnym położeniem, oznaczysz liczne punkta, będące na rozległych nizinach, wielkimi i lasem poroślemi górami, nawylot przerzniętych, obowiązany potem też same punkta i

dowodził nazwisko autora, który iak sam wyraża, przymuszony okolicznościami opuścić Paryż, i nie mając czasu, z mośiadzu, kazał model takowey Celownicy z drzewa tylko przed swoim zrobić odjazdem, i okazał go z opisaniem w szkole: *des Ponts et Chaussées et aux bureaux des Ingénieurs Geographes*. Z resztą rzecz ta poszła w zapomnienie.

doliny, dokładnie z sobą związał na karcie: po wielkiej i długiej a razem niepewnej pracy, przez zawikłane obchodzenie z Bussolą, gór tychże podjętej, o niemożności dokazania tego, przekonał się, i pozymuszony został, zaspokajającego wszelkie wątpliwości, szukał sposobu: po różnych stosownych namysłach, osądził nakoniec Celownicę trzyramienną, do zamiaru tak trudnego być najzdatniejszą; Zrobionej nayspomyślniej użył, a potem opisał jej mechanizm i sposób użycia, w roku 1797. dla powszechnego użytku drukiem ogłosił, a przezeń w całym kraju swoim instrument ten upowszechnił.

W kraju oświeconym, szanowny ten officyer, nie wahał się powtórzyć to, co już Encyklopedia (wczesną, iak sądzić można staraniem P. Bérard uprzedzoną) przed kilkonastą obięła laty, a co dla wyż pomienionych przyczyn, nie użytym było. Ja równemi, a podobno mocniejszymi pobudkami oży-

wiony, nie zastanawiam się także, świątym Rodakom moim, w oyczystym języku, wynalazek ten przedstawić, w tym zwłaszcza czasie, kiedy (mimo nieoddzielnych zawsze od wykonywania teoryi, trudności i nadto jeszcze, dla rozwolnionej u nas dziś praktyki, y różnych powodów, każdego uczonego i gorliwego Polaka, uwagi i dostrzegania godnych), tak pożytecznego użycia i rozszerzenia jego, tém więcej potrzebuemy, im większa coraz uporeczywych miłośników i chwalców, niebezpiecznej Bussoli (b) liczba pomnaża się, a tém samém obrońców ry-

(b) Niech mi darować racza wszyscy wielbiciele Bussoli, że ją niebezpiecznym nazywam instrumentem; kiedy jest mowa o dokładności Jeometrycznej, iakiey nigdy dać nie może (oprócz pewnych zdarzeń i małych odległości) igła magnetyczna, rozmaitym, podług różnej natury miejsca, czasu i t. d. odmianom zawsze podległa, odmianom niepodonym do zapobieżenia, z praw przyrodzonych, póty, póki by sposób statecznego kierunku jej, nie mógł być wynaleziony.

goru ieometrycznego, bardzo się zmniejsza.

Znawcy, miłośnicy *Jeometrii*, i z powołania nią zajęci, nieoszczędzający zazwyczaj kosztów, czasu, na doskonalenie się w niej i konieczne narzędzia, podejmowanych; nie będą zapewne skąpić miernego wydatku, na instrument *Celowniczy trygonometryczney*, (c) gdy przeczytawszy uważnie to opisanie, postrzegą i przekonają się,

- (c) Każdy dobry *Mechanik* ściśle trzymający się podobnych niżej przepisów, dokładnymi figurami ułatwionych, może w kraju naszym, takową zrobić *Celownicę*. Sprawdzenie iey na tém jedynie zależy, aby pociągnięte obok każdego ze trzech ramion, do punktów jakich proporcjonalnie na ziemi odległych, (za każdym tychże ramion rozwarciem) rysy w jednym tylko dokładnie przecinały się punkcie, i żeby ten punkt spólnego ich przecięcia się dokładnie także zgadzał się z punktem zakłócia igły lub sztyftu; w spólnym środku ramion osadzoney; os także *Lunety* z płaszczyzną nici celowników.

że tak wielkie skrócenie czasu i pracy, a razem większa dokładność w działaniach, za pomocą tego wynalazku, wszelkie ich przewyższają oczekiwanie, a które oyczyzna autora od śmiu lat przynajmniej, szczęśliwie spełnionem widzi.

Mimo taką ważność rzeczy, ogłoszenie iey przezemnie, może wprawdzie (używam słów *P. Marés*), doświadczać

W Paryżu zrobiona *Celownica* trzyramienna z *Lunetą* (*P. Alidade a trois branches*) kosztuje, jak mi jest wiadomo około 15 cze zł. Gdyby przychylni naukom i pięknym kunsztom, lub protegujący ię, rzeczą samą w kraju naszym majątnieysi *Polacy*, potrzebowali w tym razie, jak ego zachęcenia, życzyłby słusznie i przymówić im się godziło, ażeby kilka sztuk instrumentu tego z Paryża sprowadziwszy, raczyli onych na model powierzyć *Mechanikom*, mieszkającym przynajmniej w *Warszawie*, *Krakowie*, *Wilmie* i *Zamościu*. Czyn podobny dla nich honor, bez straty prawa do instrumentów; a dla całej powszechności, istotny przyniosłby pożytek.

pociśków nienawiści i zazdrości, gotowej zawsze pod zwodniczymi pozorami, okrzyczyć i tamować nie tylko to, co jest nieodwołalnie pożytecznym, ale nawet, co najmnieysze nosi tego podobieństwo, a o czém doświadczenie mię przekonało. Zinną wszakże stałością, zdaniem pewnych osób, które również, iak ja, ciągłej pracy, swoje poświęcili życie; i protekcyą Rządu, naukom i kunsztom przychylnego uzbroiony, podobne trudności przelamać postanowiłem.

Możnaby ieszcze do opisanja tego wynalazku, przydać wiele bardzo ważnych materyy, do skrócenia praktyki ieometryczney stosownych, zwłaszcza trygonometrycznych, ale te niniejszy przechodzą zamiar. Jeżeli iednak Publiczność tę szczupłą pracę moję łaskawie przyymie, tém samém zachęci mię do ich wydania, a których rys dostateczny w przyłączoneym na końcu Prospekcie wystawiam.

T. NOWICKI GEOMETRA.

W S T Ę P

JMci P. M A R E S

Jażeniara Francuzkiego do opisanja
Celownicy Trzyramienney.

Maiący poruczone sobie wykrésne działanie, w kraiach górzystych i w kruszcach obfitujących; przymuszony byłem do wyszukiwania, w jakimkolwiek bądź rodzaju instrumentu zastępującego utracony kompas magnusowy czyli Bussolę, która dla mocy podciągającej żelaza, ustawicznym podpadała odmianom, te zaś nietylko odeymowały mi prędkiego działania sposobność, i jak dać może tego kształtu Bussola, wtenczas, gdy przyległe żelazne miny, nie mają dosyć mocy odmieniania igielki kierunku, ale nadto, wprowadziwszy mię w potrzebę powatpiwania sprawdzania działań i odmian stanowisk, zabrały czas drogi częstokroć nienadgodzony, a który zwyczajnym sposobem postępowania, pożytecznie mógł być użytym. Celownica trzyramienna, zdawała mi się być do spełnienia takowego zamiaru, iedyną. Kazałem ją zrobić, a doświadczenie przekonało mię, że się wcale nie omyliłem.

Nie chcąc wszakże, na moim tylko własnym polegać mniemaniu, podałem wielu uczonym officyerom, ten instrument do sprawdzenia, który iednomyślnie ich zdaniem, w działaniach wykréslnych, do równego, iak przez trygonometryczny rachunek, w Zagadnieniu wyznaczonem służy rozwiązaniu.

Utwierdzony przez takowe sprawdzenie w moim przedsięwzięciu, przekmany o pożytkach z użycia instrumentu tego, wpływających z dokładności i szybkości działań, nięty do tego zachęceniem szanownych officyerów, postanowiłem ogłosić drukiem, zasady budowy i sposób użycia tej Celownicy, zostawiając innym poprawę iey nazwiska, z powodu liczby ramion ią składających, bydz może niewłaściwego. Czytelnik osądzi, iezeli usiłowania moje są uwieńczone.

OPISANIE MECHANIZMU

Y UŻYCIA

CELOWNICY TRZYRAMIENNEY.

ARTYKUŁ PIERWSZY.

Opisanie Mechanizmu.

Tabella 1. 2 i 3.

FIGURY: 1sza, 2ga, 3cia, pierwszej Tablicy, wyobrażają Plan i Elewacyą Celownicy trzyramienney, służącey do działań wykréslnych (a) Trygonometrii prostokrészney.

Figury 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. i 17. okazują oddzielne tej Celownicy części.

A

(a) Wykrészlny — graphique.

Trzy ramiona CA, CB, CD, (Fig. 1. i 2.) mają środek spólny, obrotu swóiego w C, iako w punkcie przecinania się ich brzegów *o, o*.

Środek ten jest przedrylowany w C (Fig. 14. i 15.) tak ażeby weń wchodzić mogła oś stalowa *x*. sama także przedrylowana od końca *x* do końca C, kędy przechodzić ma igła, służąca do utrzymywania stałego, tegoż środka C. w punkcie, przez działanie na stoliku ieometrycznym, wyznaczonym, i razem za oś, dla całej maszyny,

Dziura figury walcowej, przedrylowana w osi, tak jest urządzona, że igła osadzona w niej; Punkt, czyli koniec iey ostry (w każdym poruszeniu) i nić *F*, celownika *H*, zawsze są jedną i tąż samą linią prostą.

Ten środek, ten punkt przecinania się brzegów, nigdy się nie odменя, iakieźkolwiek byłoby rozwarcie ramion *A. B. D.* (Fig. 1. i 2.), zawsze on w przecięciu boków *o, o*, tych trzech ramion, znajdować się powinien.

W robieniu tego instrumentu, trzeba to zachować, aby każde ramie, na całej swoiey długości, w brzegach *o, o*. było zwięzione na iedną szóstą część linii Paryskiej (Fig. 1 i 2.), ażeby, gdy instrument będzie złożony, czyli zamknięty, można było pomieścić w szparze, między ramionami przez to zostaiącey, igłę grubą na iedną trzecią część teyże linii Paryzkiej: i ażeby ta igła utkwiona, naydowała się na tey samey płasczyźnie pionowey, na której są nici czterech celowników i środek Lunety (Fig. 3. 7.).

Gdyby tey szpary nie było, nie można by utkwic igły między ramionami zamkniętymi, chyba roztwierając ie do takiej szerokości, iak gruba jest igła. Prócz tego, w działaniach wykréslnych, dla grubości igieł użytych, ramiona Celownicy chybiałyby w kierunku o połowę teyże grubości: i zamiast otrzymać na stoliku figurę, podobną uważaney na ziemi, mielibyśmy sumnę kątów uważanych, większą niż bydz powinna; co zmieniloby całą resztę figury. Czyli iasniey mówiac: niepodobnaby wykonać drugiey części działania, okazanego ni-

żey w Artykule 3cim; gdyż grubość igieł, nie dozwalałaby oznaczyć spólnego wierzchołka kątów uważanych i wyznaczonych otwarciem ramion Celownicy, w ich wierzchołku, w Figurze podobney; i przeszkadzałaby w tym, sprawiając nieuchronny Paralelizm dwoie boków, a przeciwne uchybienie się (b) trzeciego. Okazuje się to iasno, w proftym poniżej wykładzie postępowania.

Nad środkiem osadzony iest Celownik *H.* (Fig. 2. 3. 8. 9. 14 i 16.) którego krawędź wnątrzną (c) tenże środek tak rozdziela, że przedłużenie nici *f.* przezeń przechodzićby musiało.

Ten celownik obraca się w około siebie, i środek obrotu jego iest tenże sam, co środek ramion *A, B, D.*

Na końcu tych ramion, są przytwierdzone nitami gwintowanemi (d) celowniki *E, F, G.* Fig. 2. 3. 5. 6. 8. 10. 12. 13 i 17.) to iest: ieden Celownik na

-
- (b) Przeciwnie uchybienie się — divergence.
 (c) Krawędź wnątrzną — la face interieur.
 (d) Nity gwintowane — les vis d'assemblage.

końcu każdego ramienia: tak zaś są przyftosowane, że nieć *f.* i brzegi *oo.* każdego ramienia celownicy, na iedney-że płaszczyźnie pionowey znajdują się (z różnicą, blisko na iedną szóftą część linii Paryfkiey; którą to częścią: brzegi *oo.* trzech ramion były zwężone). *Powtóre.* Ze trzy płaszczyzny pionowe tym sposobem uważane, mają zawsze ten sam kierunek co i ramiona. *Potrzenie.* Ze linia wspólnego przecięcia się tych płaszczyzn, iest tą linią; którą wystawia nieć *f.* celownika *H.* czyli z którą się iednoczy.

Położenie celownika *E, F, G, H.* iest takowe. *10d.* Ze gdy instrument iest zamknięty czyli złożony (Fig. 1.) trzy brzegi *oo.* trzech ramion, przystają do siebie, i czyniłyby iedną tylko linią *oo.* gdyby nie zwężenie zrobione dla szpary, na dwie szófte części linii Paryfkiey, dla pomieszczenia igły w teyże szparze. *2re.* Ze gdy patrzymy przez dziurkę *i,* celownika *H.* (Fig. 1, 2, 8, 9, i 10) widzimy razem, że nieć *f.* celownika *E.* ramienia *B,* zakrywa zupełnie nici *f* i *f.* celowników *F, G.* Ramion *A, B.* *3cie.* Ze gdy otworzywszy instrument, spojrzy

się przez dziurkę *i*, celownika *H*. na nici *f, f*, celowników *E. F. G*. można widzieć linię *o, o*. każdego ramienia, po prawey i lewey stronie, ale tak tylko, iak gdyby się dotykały tychże nici, i były równoległemi do trzech płaszczyzn pionowych, które, iak się już powiedziało, iednostayny kierunek mają z kierunkiem brzegów.

Śrubki przyciskające (*e*) (Fig. 2. i 15) to iest śrubka *V*. osadzona na tarczy *R*. Śrubka *w*, na ramieniu *A*, i śrubka *v*, na ramieniu *D*, są tak przytosoowane, że mogą utrzymywać stałe trzy ramiona *A, B, D*, w każdym kierunku, iakikolwiek onym przez Jeometrę, z kolei nadanym, bydz może: i tak mocno złączone z częściami instrumentu, do których należą, żeby dostateczny był opór w przypadku trącenia iego, wtenczas na przykład, gdy trzeba odmienić położenie całego tego instrumentu, nie odmieńniąc nic rozwartości ramion, a tém samém kątów już uważanych.

Ażeby pogodzić zasady budowy tego instrumentu, z wygodą w jego uży-

(*e*) Śrubki przyciskające — les vis de pression.

ciu i przenoszeniu z miejsca na miejsce; opatrzone są wszystkie celowniki szarnierami *y*. (Fig. 6. 9. 10. 13. 14. 16 i 17) za pomocą których, cały instrument w swoim pudełku, nie zabiera więcej miejsca, nad pojedynczą zwyczajną celownicę.

Dwa ramiona *A, D*. osadzone są na teyże iedney płaszczyźnie poziomey (fig. 1. 2. 3. 4. 5. 11. 12. 14. 15. 16. i 17.) w tym sposobie, że dla złożenia ich z sobą, czyli złączenia brzegów ich *o, o*; Celownik *F*, ramienia *A*. (krótszego w tym celu od ramienia *D*) zachodzi wewnątrz, za celownik *G*, ramienia dłuższego *D*.

Tarcza *R*, przykrywa w środku obrotu końce ramion *A* i *D*, na iedney płaszczyźnie poziomey będące; śrubki zaś przyciskające *v, w*, na tych ramionach osadzone, dotykając walcami swoimi okręgu tarczy, i chwytając ją swoimi główkami, służą do utrzymywania iednostayney rozwartości kąta każdego, temi dwiema ramionami zaiętego.

Trzecie ramie *B*. (krótsze od dwóch pierwszych) Fig. 7. 4. 15. i 16. leży na

wierzchu tey tarczy, zakończone tam figurą części koła, mającego mnieyszą, iak tarczy średnicę: ażeby można, za pomocą śrubki przyciskającej *V.* osadzoney w tę tarczę, utrzymywać to trzecie ramie, w kierunku danym, z dwoma innymi ramionami; Bo gdy śrubki przyciskające *v.* w osadzone na każdym z tych ramieniu, za przyśrubowaniem ich, przytrzymają brzeg tarczy, która walców dotyka, a pod ich główkami przechodzi: natenczas ramiona dwa i tarcza, jedną iakoby formują instrumentu sztukę. Gdy potem śrubka przyciskająca *V.* osadzona na tarczy, przycisnie część kołową ramienia *B.* będącą pomiędzy jego główką i tarczą: natenczas wszystkie trzy ramiona i tarcza, jedną zupełną sztukę składają będą: i trzy ramiona mogą być stale utrzymywane w takim położeniu, iakie tylko im nadać zechcemy.

Srodek spólnego obrotu wszystkich trzech ramion, utrzymuje się nieodmiennie na osi stalowey *x.* (Fig. 14.) grubey na dwie linie Paryskie, i przedrylowaney dziurką walcowatą, na pół linii teyże szeroką, w tę dziurkę czyli

rukę, wpuszcza się igła, w około której można podług upodobania obracać machinę; albo za pomocą której, wyznacza się punkt szukany: iako to dowiedzioném będzie w przytłosowaniu użycia tego instrumentu, do działań wykręślnych.

Część górna zewnętrzna tey osi stalowey, zrobiona jest w kształt śruby, czyli z gwintem, służącym do wśrubowania nań małej materki walcowatey *W.* wewnątrz także gwintowaney (*f*), która do części kołowey ramienia *B.* przyciska celownik *H.* obracający się (iak wyżej rzeczono) w około siebie, na wszystkie strony.

Jeżeliśmy chcieli więcej ieszcze pracy oszczędzić, w takich z tym instrumentem działaniach, w których zwycajne celowniki, nie są dostatecznymi; można będzie przystosować do ramienia *B.* (Fig. 2. 5. 7. i 8.) Lunetę *L.* za pomocą której, będziemy w stanie celować z innymi dwoma ramionami.

(f) la petite rondelle, taraudée.

Figura 3cia okazuje sposób umieszczenia tej Lunety, iakim można na przemiany, raz iey, drugi raz celowników używać, nie odeymuiąc od instrumentu, ni iednego, ni drugiego.

ARTYKUŁ DRUGI.

Opisanie użycia Celownicy trzyramienney.

Chcąc celować do trzech iakich punktów, i wyznaczyć otwartość dwóch ką-tów, zrobionych przez trzy promienie oczne, z punktu obserwacyi, ku owym trzem rzucone; połóż celownicę zupełnie zamkniętą na stoliku, poziomo ustawionym. Wykieruy celownicę ku punktowi z lewéy strony będącemu, i wyznacz kierunek iego, ramieniem *A*. (Fig. 1. z. 15.) To uczyniwszy, przytwierdź śrubkę *W* tego ramienia do tarczy *R*; w rurkę zrobioną w środku obrotu, wpuść igłę, którą tam utkwiksi w stolik, na iedną lub dwie linie Paryskie głęboko, środek ten obrotu utwierdzony będzie. Drugą igłę utkwiksi na tymże stoliku tak, aby dotykała się płas-

sczynny ściany *o, o*, ramienia *A*. zabezpieczemy iego dany kierunek od następ nego poruszenia, innych dwóch ramion.

Posuń razem ku punktowi, z prawey ręki widzianemu, dwa ramiona *B* i *D*. iedno na drugim położone, i tenże sam kierunek mające (*), wyceluy do tego punktu, i przytwierdź w tym kierunku ramie *D*. celownicy za pomocą śrubki przyciskającej *V*.

(*) Zapomniano oznaczyć na Figurze na ramieniu *B*. o dwie trzecie części, iego długości, śrubkę podobną do opisanych *v. W.* lub *V*. ale różniącą się w tym od tamtych, że zamiast iedney główki stałej, ta mieć powinna dwie: iedną nad ramieniem Celownicy, drugą pod temże ramieniem *B*, i że w dolney płaszczyźnie główki spodney, mają być trzy małe kolce stalowe, na iedną linią Paryską dflugie, nieregularnie osadzone: iest to nakształt machinki, używaney w zegarmistrzostwie, dla spoienia lub przyciśnienia do siebie dwóch sztuk zegarkowych.

Pierwszy zamiar tej śrubki iest: utrzymać na tejże płaszczyźnie poziomey; koniec ramienia *B*, które zostawione samemu sobie przez czas działania ramionami *A* i *D*, musiałoby się coraz własnym ugiąć ciężarem, a przez to sprawiać uchybienia.

Odłącz zaraz i wyceluy ku punktowi pośredniemu, ramie *B*, (zostawując dwa inne ramiona, nieporuszone w kierunku wprzód danym).

Uczyniwszy tę obserwacyą, utwierdź kierunek tego ramienia *B*, śrubką przycisnąjącą *V*. osadzoną na tarczy *R*. a tym sposobem obserwacya kątów, zakończona będzie.

Nie jest wprawdzie konieczną potrzebą, trzymać się tego sposobu w użyciu celownicy: można sobie postąpić podług upodobania, działając z samemi celownikami; gdyż wtenczas przez ka-

Drugi zamiar jest: zapewnić oko, że brzegi *oo*. i nici *f, f*, celowników *E, G*, są na teyże płaszczyźnie pionowej, która to dokładność, koniecznie jest potrzebna w tém działaniu. Domyślić się łatwo można, pewnego tych dwóch zamiarów skutku, jeżeli dolna główka, śrubki wspomnianej, będzie miała też samę grubość co i tarcza *R*. i jeżeli trzy owe kolce stałowe, a spodniey główki będące, wchodzić będą szczelnie w trzy karby, zrobione w części odpowiadającej ramienia *D*, które za pomocą tego sposobu, zjednoczonym zostanie z ramieniem *B*.

żde ramie, można rzucić promień oka. Ale jeśli się działać ma z lunetą, należy nieodbitcie zachować w obserwacyi kątów porządek wskazany: lubo ten, z samemi nawet celownikami mając do czynienia, ani zatrudnia, ani żadney nieprzyzwoitości nie sprawia. Mówię, że trzeba koniecznie, wskazany porządek zachować, poczynając od lewey ręki, a kończąc na pośrednim punkcie, a to z przyczyny sposobu urządzoney tu Lunety, mającey służyć do każdej z trzech obserwacyi; albo też na szybkości w ich odbywaniu i dokładności, pod jakimkolwiek względem tracić będziemy.

ARTYKUŁ TRZECI.

Przystosowanie sposobu, w poprzedzającym artykule okazanego, do działań wykreslnych.

Nie idzie tu o żaden wynalazek, ale żeby skrócić i prościej uczynić sposób postępowania, znany już w Geometrii: a który przez działania wykreslne, nie zostawiając nas w wątpliwości, zastępuje korzyści rachunków trygonometry-

cznych, przy rozwiązaniu zagadnienia, ustawicznie w czasie exekucyi rozmiarów i mapp, wypadającego.

„Wyznaczyć bez Busoli, położenie punktu iakiego obranego *F*. (Tab. V. fig. 19) z którego widzieć można inne trzy punkta *X. E. Z.* z położenia między sobą na stoliku już wyznaczonego. „

Wiemy dobrze, że gdybyśmy chcieli, łatwoby można zagadnienie to przez rachunek rozwiązać; gdyż wiadoma jest miara linii *A, B,* i kąta niemi zaiętego *E.* Zaś przez obserwacyą w punkcie *F,* wiadoma będzie ważność kątów *C* i *D.* Przez co zupełnie wyznaczoném jest zagadnienie, iak niżej dowiedzioném będzie.

Należy się tu zastanowić nad tém: że zasady działań wykréslnych trygonometrycznych, są też same, co i za pomocą rachunku wykonywanych: i że każde zagadnienie mogąc iednym sposobem wyznaczyć, możemy również i drugim: warunki nawet do rozwiązalności ich, spólne są w obudwóch sposobach.

Maiąc wiadome już położenie trzech punktów (Tab. IV. fig. 18.) na płasczyźnie doliny iakiey będących *L. M. N.* a nie mogąc z zadnego z nich widzieć następujących: *D. E. G. F. H. I. K.* i t. d. które są na górach przyległych, albo na innych dolinach, przedzielonych pasmem gór *B. A.* od punktów danych *L. M. N.* Szukay na tych górach, pierwszego iakiego nie wyznaczonego punktu, np. *B.* z którego byś mógł widzieć trzy znaiome już punkta, wszelkie inne, których z niziny wyznaczyć nie można było.

Dla wyznaczenia tego punktu *B.* ustaw na nim stolik, dokładnie poziomo. (*) Wyceluy za pomocą trzech ramion celownicy, do punktów wiadomych *L. M. N.* i poczynaiąc od punktu *L,* z lewey ręki: postępuiąc do punktu *N.* po prawey, a kończąc na punkcie *M,* w środku leżącym. Z téy obserwacyi, będziesz miał rozwartość kątów *L. B. M.* i *M. B. N.* w którey to rozwartości,

(*) Zabieraiąc się do takowego działania, stolik uważany tylko być powinien, za tablicę, iedynie do położenia na nię celownicy przeznaczony.

utrzymać należy celownicę, za pomocą śrubek przyciskających iak w poprzedzającym artykule opisano.

Uważay teraz stolik twóy, iako płaszczynę, na której masz kreślić figurę podobną tey, iaką formuią na ziemi punkta mające się wyznaczyć.

Utkwiy potem igłę w punktach L. M. N. które na stoliku są już wyznaczone. Ustawiy trzy ramiona celownicy, nie wzruszając ich ze swojego położenia, tak, ażeby lewe ramie, przez które obserwowany był punkt L. celowało na tenże punkt L. średnie ramie, na punkt M. prawe zaś na punkt N.

Kiedy każde z trzech ramion celownicy dotknie swojej igielki: utkwiy wtenczas iną, w rurkę zrobioną w środku obrotu celownicy; a punkt żądany B. odpowiadający temuż B. na ziemi będącemu.

Punkt B. równie także mógłby być wyznaczonym; gdyby się zamiast zakłócia jego, pociągnęły, przy brzegach ramion celownicy, linie, których przecię-

ciecie się z sobą, byłoby punktem szukanym. Ale ponieważ grubość ołówka używanego, nierówna zawsze dokładność linii, w bliższym lub dalszym ich, względem prawidła zarysowaniu; i tyle innych niedoskonałości, do każdego mechanicznego działania wpływających; sprawiają zawsze niepostrzegalne, przy każdym zaraz wyznaczaniu, błędy, które iednak bardzo znacznemi okazują się, gdy przychodziemy już do wyznaczenia od wielu innych zawisłych; wołę więc raczey mieć punkt przez zakłócie, niż przez przecięcie linii.

Jeżeliby się podobało, z tego punktu, z którego wiele innych widzieć można, daley posuwać twoie działania, np. w doliny przyległe; zorientuy twóy stolik, to jest obracay go w tym celu (bez wzruszenia celownicy trzyramienney) póty, aż linia B. L. będąca na stoliku, nie wpadnie na linią B. L. ziemską. Wyznaczywşy takowy kierunek, gdy spojrzysz przez celowniki ramienia średniego i prawego; znajdziesz, że się zgadzają: prawe ramie z linią B. N. ziemską; średnie zaś z linią B. M. a to dowodzić będzie dokładności

twoich działań: wyiawszy te, które później wyznaczane będą.

Nie wzruszając stolika zoryentowanego, pociągnij liniie nieograniczone, w kierunku promieni ocznych od B. ku D. E. G. F. H. I. K. i t. d.

Te kierunki dane do wyznaczenia pomienionych punktów, nie będą dostatecznymi; trzeba upatrzeć punkt nowy obserwacji, z którego byś one mógł widzieć, dla przecięcia tych liniy nieograniczonych, z punktu B. pociągnionych.

Szukaj na górach punktu, np. A. stosownego, i wyznacz go na stoliku tym sposobem, iak był wyznaczony punkt B. Zoryentuj stół i przetnij liniie nieograniczone, przy obserwacji poprzedzającej nakręślone.

W takowym sposobie, wyznaczając punkta obserwacji, z mieysc tylko nadniemi góruiących, uwalniamy się od działań poprzedniczych, częstokroć do uskuteczenia niepodobnych, dla zastony od drzew, domów, kościołów, wiatraków i t. d. które pospolicie bardzo nas

trudnią. Działamy zawsze, iak w polu otwartém, i same tylko wierzchołki kościołów, wież i t. d. widzieć potrzebuemy.

Możemy wprowadzić zawsze wyznaczać wszelkie punkta, będące na dwóch iakich rozległych nizinach, przedzielonych, górami np. niedostępnymi, lasem okrytymi, i nie mającemi żadnego znakomitego przedmiotu, któryby z owych nizin obserwować można. Ale nieusobieni i niewzyczaieni, nowe coraz czynić obserwacje z punktów ieszcze nie wyznaczonych; niepodobna, abyśmy związali z sobą te dwie wielkie niziny, chyba tylko przez długie działania, a dotego w wypadkach swoich niepewne, zwłaszcza w niedostatku sposobów sprawdzenia. Tu zaś przeciwnie: przebiegamy wszelkie góry i wysokości, chociażby niedostępne: a iezeli choć z jednego ich punktu, postrzedz możemy trzy inne już wyznaczone, albo które później na każdej nizinie wziąć będzie można; tém samém zatwierdzone będzie ich związanie; przez obserwacją uczynioną z tego iednego punktu.

Podobnie także: jeżeli z podstawy spólnej, mianey na lewym brzegu rzeki wielkiej (Tab. IV. fig. 18.) wyznaczyliśmy już wszystkie punkta dwóch nizin, czyli nizin szerokiey i wąskiey, które tam przechodzą: możemy wprawdzie mniemać, podług zasad, żeśmy tém samym wyznaczyli wzajemne położenie punktów każdej z tych nizin. Ale zastanowiwszy się nad tém, że w pewną część mechanicznego działania wciskaia się niedokładności, i byż może, że liniie kierunkowe, przez ciąg obserwacyy, na tych nizinach wyznaczane, zarazem będąc temi niedokładnościami, mogą się uchylać w naszej figurze, za podobną mianey do figury ziemskiej: uznać musimy potrzebę sprawdzania i sprostowywania tych uchyleń, za pomocą iednego naywyższego stanowiska *A.* skąd widząc trzy punkta na każdej nizinie, wyznaczemy położenie ich, względem siebie, przez wyznaczenie tego punktu czwartego, który dla nich spólnym będzie: a tym sposobem poprawimy, a przynajmniej sprawdzimy nasze działanie.

Pozostaie teraz rzecz o udokładnieniu pewnych bardzo rzadko trafiających

się wyjątków, od prawideł przepisanych do użycia celownicy. Rzecz ta ma związek iedynie z działaniem wykréślném (*graphique*), do którego celownica ta używana bywa.

Gdy dla wyznaczenia (Tab. V. fig. 22.) punktu *F.* ustawiaiać ramiona celownicy (utrzymywane w ich roztwarciu, za pomocą śrubki przyciskaiącey) na punktach *X. E. Z.* postrzeżemy, że ramiona te, chociaż w różném coraz położeniu, wszystkie iednak dotykaią igieł utkwionych na stoliku w *X. E. Z.* a środek obrotu ich wskazuje odmienne coraz punkta *f*; Zagadnienie w tym razie nie może byż rozwiązane, i należy szukać nowego punktu obserwacyi, czyli raczey odmienić go, posuwaiąc się lub cofaiąc ze stolikiem, względem iednego którego ze trzech punktów wiadomych: co zawsze łatwo wykonać można.

Dla uniknienia tego podwoynego działania, dobrze uczyni Jeometra, jeżeli będzie obierał takie trzy punkta kierunkowe (*directeurs*), które osądzi podług nabytego doświadczeniem okomiaru, że nie nayduią się na tymże okręgu koła, z punktem obserwacyi.

Y to jest wszystko, co się mogło powiedzieć względem budowy i użycia celownicy trzyramiennej. Pozostaie teraz dowieść rozwiązanie zagadnienia w powszechności, iako też w przypadkach takowych, gdzie działanie jest tylko wykréslném: albo gdy chcemy wyznaczyć boki trójkąta przez rachunek: naostatek okazać w obudwóch sposobach, przypadki do rozwiązania niepodobne.

DOWODZENIA.

ARTYKUŁ CZWARTY.

Oto jest rozwiązanie wykréslné zagadnienia tego, iakie nayduie się w Geometrii P. Bossut.

Zagadnienie.

Widząc trzy boki, AB , AC , BC , (Tab. V. fig. 23.) trójkąta danego ABC , z punktu iakiego D , pod kątami wiadomemi ADB , ADC , BDC , znaleźć położenie pun-

ktu D , to jest, wyznaczyć boki i kąty trójkąta ADC .

Uwaga pierwsza.

Jeżeli chcemy prześćać na rozwiązaniu tego Zagadnienia, przez proste działanie wykréslné, zależeć ono będzie na sposobie następującym. Wystaw z punktu A , prostopadłą AO do BA ; przez punkt B , poprowadź prostą BO , któraby z linią BA , czyniła kąt równy dopełnieniu kąta danego ADB . Rozdziel BO , na dwie równe części w punkcie K , z którego iako ze środka, promieniem KB , wykrésł koło. Podobnie wystaw prostopadłą CM do BC , zrób kąt CBM , równy dopełnieniu kąta danego BDC . Podziel BM , na dwie równe części w H , z którego iako ze środka, promieniem HB , wykrésł drugie koło. Punkt D , w miejscu przecięcia się dwóch kół, będzie punktem szukanym.

Uwaga druga.

Jest ieden przypadek, w którym Zagadnienie poprzedzające, rozwiązaniem bydź nie może; to jest, gdy cztery punkta A , B , C , D . (Fig. 24.) znaydowac się

będą na tymże samym jednym okręgu koła; gdyż wszelkie punkta D , znajdując się mogące na łuku ADC , równie zadosyć uczynią warunkom zagadnienia, któremu tém samém służy nieskończona liczba rozwiązań.

Cecha oznaczająca, że cztery punkta A, B, C, D , znajdują się na tym samym okręgu koła, które przez trzy punkta A, B, C przechodzi, jest ta: gdy kąt ADB równy będzie kątowi BCA , albo gdy równy będzie kąt BDC , kątowi ABC . Gdy zaś kąty takowe nie będą równe, wtenczas punkt D , znajdując się musi za wspomnionym okręgiem koła; i zagadnienie jednym tylko sposobem rozwiązane być może.

Sposób okazany w pierwszej uwadze, rozwiązania zagadnienia, przez proste działania wykreślne, powinniśmy uważać jako dowodzenie geometryczne, ściśle prawdziwe w teorii: ale przy użyciu którego, równie iak wielu innych tego rodzaju dowodzeń, weiskałyby się zawsze, w działaniu na stoliku, niedokładności, iakimi pospolicie w mechanicznej exekucyi zarążone bywają, albo

liniia, wypadkiem wielu innych będąca, albo kąt przenośnikiem wykreślony.

Użycie tego sposobu byłoby tak nieprzyzwoite, isk np. wykreślanie przenośnikiem na stoliku kątów obserwowanych na ziemi kątomiarom: lubo nic nie zdaje się być prostsze i nic teorycznie prawdziwszego, nad podobieństwo figury naturalnej z drugą, tym sposobem wykreśloną.

Działanie odbywające się na stoliku, będąc istotnie mechanicznem i wyobrazając na nim figury, podobne na ziemi będącym, na zasadzie tylko podobnych miar i kątów, tém więcej oddala się od dokładności, która jego jest przedmiotem, podobnie iak w wykreślaniu figur, oddalamy się coraz od tego sposobu prostego, który jest razem i postępowaniem i dowodzeniem.

Celownica trzyramienna jest tylko pomnożoną w budowie, celownicą zwyčajną. Działanie z pomocą jedney lub drugiey, zawsze jest mechanicznem; postępowania podobne, i na jednychże wsparte zasadach. Wierzchołek kąta

kręślącego się na stoliku, jest zawsze nad wierzchołkiem kąta obserwowanego, i boki iednego nad bokami drugiego. Nie kręślemy żadney linii niepożytecznie: i cała różnica jest w samych tylko wypadkach działania. Celownicą zwyczajną pojedynczą, wyznaczamy kąt niewiadomy z dwóch wiadomych: celownicą trzyramienną, trzy kąty niewiadome, z trzech wiadomych.

Byłoby bez wątpienia śmiechu godną rzeczą, stosować budowę instrumentu, do rozwiązania wykręślnego, każdego zagadnienia: coby się z nieużyteczności iego okazało. Moja celownica trzyramienna, nie tylko jest użyteczną, ale i potrzebną do wyznaczenia wszelkich przedmiotów na stoliku. Zastępuje ona we wszelkich przypadkach bussolę, którey nie można używać, tylko w czasie spokojnego powietrza, i pewney odległości od min żelaznych lub kuźnic. Zastępuje także celownicę zwyczajną, gdyż potrzebując, np. przeciąć tylko albo nakreślić linią iaką nieograniczoną: można to wykonać iednym iey ramieniem, które naybliżej będzie pod ręką. Inne ramiona służą do złożenia w iedno

instrumentu. Jest ieszcze i ten pożytek, że można obserwować też same przedmioty, na przemiany celownikami i lunetą, nie potrzebując iey odeymować. Y tak np. chcąc użyć lunety, składa się ramie *B.* (Fig. 1 i 2.) z ramieniem *D.* a celowniki ich złożywszy, obserwuje się lunetą. Chcąc znowu uczynić to samo celownikami, składa się ramie *B.* czyli zasuwą się po nad ramie *D.* a podnioswszy celowniki, celuje się przez nie.

Naoftatek celownica trzyramienna, kiedy jest zamknięta czyli zupełnie złożona, nie jest wtenczas nie wygodnieyszą od zwyczajney; czy to ona jest opatrzona lunetą, czyli jest bez niey. Na tém tylko rzecz cała zawisła, ażeby w budowie iey, dokładność i lekkość, ile bydź może, razem połączyć.

Przystępuię do rozwiązania Zagadnienia, przez rachunek trygonometryczny.

ARTYKUŁ PIĄTY.

Mając wiadome (Tab. V. fig. 19.) boki A i B , dwóch trójkątów stykających się P . i Q . (*) w których bok EF . jest wspólnym. Znając prócz tego kąt E . ramionami A i B objęty: iako też kąty C i D . mające wierzchołek swój w punkcie F . wyznacza się ważność boków i kątów niewiadomych, przez następujące proporcye:

Pierwsza proporcya w trójkącie Q.

$$\therefore \text{Wst: } C : \frac{a}{2} = \text{Wsta: cała: } q$$

} Promienia koła
opisanego na trójkącie Q .

Druga proporcya w trójkącie P.

$$\therefore \text{Wst: } d : \frac{b}{2} = \text{Wsta: cała: } p$$

} Promienia koła
opisanego na trójkącie P .

(*) Oznaczam każdy trójkąt iedną literą P . Q . i koło na nich opisane.

Trzecia proporcya.

$$\therefore q + p : q - p = \text{Styczna } \frac{z+x}{2} : \text{Stycz. } \frac{z-x}{2}$$

Połowę różnicy kątów mając wiadomą i dodawszy ją do połowy summy kątów niewiadomych; otrzymamy kąt z trójkąta wpisanego w mniejsze koło P . (którego promieniem będzie mniejszy p . z drugiey proporcyi). Odiąwszy zaś też połowę różnicy kątów, od połowy summy kątów niewiadomych, otrzymamy kąt X . wpisany w większe koło Q . (którego promieniem będzie większy q . z pierwszey proporcyi).

Po uczynieniu takowych stosunków, Zagadnienie zwyczajnym sposobem rozwiązane być może, gdyż w każdym trójkącie wiadome będą dwa kąty (następnie wszystkie trzy) i bok ieden.

Gdy Zagadnienie wyznaczoném być nie może, poznać możemy z tego, że summa kątów wiadomych, równa będzie 180° . to jest, że kąty obserwowane w R .

i kąt wiadomy w E . (Fig. 22.) razem wzięte, będą równe 180° ; można zaś łatwo postrzegać, że przypadki na figurze 20 i 21. wyrażone, nie są nierozwiązalnymi); Działając zatem w polu, możemy się zawsze zapewnić przez proste dodanie ważności kątów wiadomych i obserwowanych, że zagadnienie, które później w domu przez rachunek rozwiązywać mamy, nie będzie nierozwiązalnym.

Dowodzenie.

Gdybyśmy mieli podobne działanie oddzielnie odbywać na jednym z tych trójkątów; Zagadnienie nie mogłoby być rozwiązanem: gdyż z sześciu rzeczy składających trójkąt, zamiast trzech, wiedzielibyśmy tylko dwie; to jest, kąt i bok jeden. Zaradzamy przeto temu, działając na dwóch razem trójkątach w następującym sposobie.

Opiszmy na każdym trójkącie P . Q . koła P . Q .

Ze środka każdego koła poprowadźmy promienie p . q . do punktu E . wierzchołku kąta wiadomego E . który

jest jednym z punktów przecięcia się dwóch kół.

Z tychże samych środków, spuśćmy do boków wiadomych A i B . prostopadłe QA , PB . i złączmy razem dwa środki linią LO .

W trójkącie Q . kąta wiadomego C , mającego swój wierzchołek na kręgu koła, miarą jest połowa łuku XE . iego ramionami zaiętego. Ale i kąt przy środku koła AQE , ma za miarę połowę łuku tegoż; gdyż wierzchołek iego jest w środku koła, bok jeden przechodzi przez koniec cięciwy, a drugi do niej prostopadły: więc równy jest kątowi C .

W trójkącie zatem AQE . wiadome są: 1^{od} bok AE . 2^{re} kąt AQE . dowiedziemy byż równym kątowi wiadomemu C . 3^{cie} kąt prosty w A . następnie wiadomy będzie kąt trzeci i trójkąt cały. Jakoż pierwsza powyższa proporcya daie nam bok q . czyli QE . promień koła Q . którego wiadomość potrzebna nam jest do rozwiązania.

∴ Wst. $C : \frac{a}{2} =$ Wstawa cała: q .

Z tychże samych przyczyn, w trójkącie P . kąt wiadomy D , równy jest kątowi EPB . a stąd w trójkącie BEP . poznaemy bok BE , kąt EPB równy kątowi wiadomemu D . i kąt prosty B . Wiadomy więc mamy cały trójkąt, i druga powyższa proporcya daie nam bok p . czyli EP . Promień koła P . którego wiadomość również, potrzebna nam jest do rozwiązania.

∴ Wst: $d : \frac{b}{2} =$ Wstawa cała: p .

kąt L . trójkąta EPQ . jest równy kątowi X . trójkąta Q ; gdyż ten kąt X , iako mający wierzchołek swój w środku koła; ma za miarę też samą połowę łuku $E\phi$. który jest miarą kąta L . Zaczem kąt X . jest równy kątowi L .

Dla teyże przyczyny, w trójkącie P . kąt Z . równy jest kątowi O . trójkąta EPQ . Wiadoma także jest summa kątów L i O . iako równa summie kątów X i Z ; gdy bowiem od 360° . czyli od ważności sześciu kątów, dwóch trójkątów P i Q . odtrąciemy kąty C i D .
wia-

wiadome z obserwacyi; i cały kąt E . wiadomy z założenia: zostanie ważność kątów $X + Z = L + O$.

To dowodzenie zawsze będzie w całym swoim znaczeniu nieodmienne, czy to (Fig. 20) trzy punkta X . E . Z . na iedney znajdować się będą linii: czy to (Fig 21.) kąt w E . będzie wklęsłym względem punktu obserwacyjnego F ; Gdyż w przypadku pierwszym (Fig. 20) wszystkie kąty będące w punkcie E . z iedney strony linii X . E . Z . są $= 180^\circ$. Y tak rachować się zawsze będzie 180° na ważność kątów, leżących przy bokach EX . EZ . które składają też iedną linią prostą, i czynią 180° , w summie kątów należących do trójkątów P i Q .

W drugim przypadku (Fig 21) wszystkie kąty będące w około punktu E . i mające tam swoje wierzchołki, ważą razem wzięte 360° . Gdy więc od tey summy odtrąciemy ważność kąta wiadomego E . Reszta będzie ważnością kątów w E . wchodzących w skład dwóch trójkątów.

Jasno więc jest dowiedzioném, że we wszelkich przypadkach można wiedzieć summę kątów $L + O$. iako równą summie kątów X i Z . to jest: że kąt $L =$ kątowi X . Zaś kąt O . kątowi Z . Pozostałe tylko dochodzenie różnicy między kątami L i O . a która za pomocą trójkąta EPQ . wiadoma będzie.

W tym trójkącie wiadomy nam jest bok q . (z pierwszey proporcji), zaś bok p . z proporcji drugiey. Wiadoma prócz tego jest summa boków L i O . Znamy zatem kąt trzeci zajęty ramionami P i Q . a tém samym znamy trzy rzeczy z sześciu trójkąt składających, które nam dają trzecią proporcją:

$$\therefore q + p : q - p = \text{Stycz. } \frac{z+x}{2} : \text{Sty. } \frac{z-x}{2}$$

Z tey proporcji doszedłszy różnicy kątów L i O . poznaemy razem różnicę kątów X i Z . a następnie zagadnienie rozwiązaniem zostaje.

Jeśli by przez jaki sposób (którego nie przewiduję) posunięto rozwiązanie zagadnienia tego, tak daleko; ażeby nawet można do wypadków trzeciej

proporcji, zastosować tablice wstaw, a w nich znajdować ważność kątów X i Z ; Zagadnienie to jednak nie byłoby jeszcze wyznaczoném; gdyż kąty X i Z , będąc spełnieniem (supplement) jeden drugiego, i mając wstawy też same, byłoby przeto dwoiakię rozwiązanie.

Rozciągnąłem się podobno daley w powyższych dowodzeniach, niż większa liczba czytelników, dla obięcia rozwiązania, potrzebować mogła; ale ponieważ w Jeometrii, niedostateczne słowa, żadnego nie czynią przekonania; wolałem raczej przydłużyć, niżeli ciemno tłumaczyć się, lubo jeszcze zamało, dla niedoskonale ćwiczonych w teorii i praktyce tey nauki. Ze zaś rozciąglejsze nawet dowodzenia, nie oświeciłyby więcej, nie mających początkowych wiadomości; osądziłem, że dosyć jest, zrozumianym byź od tych, co ie dobrze posiadają. Działanie wykreślne, o którym się powiedziało, jest to wprawdzie iedno tylko więcej ogniwo do działań praktycznych przydane, ale razem wypadkiem bardzo prostym ze wszelkich zasad, które za fundament do takowych działań istotnie służą.

Nie byłoby może niepodobnym do postępowania wykreślonego, używanego w nawigacyi, przystosować użycie tego instrumentu, uczyniwszy w nim niektóre odmiany i przypapki, na zasadzie warunków rozwiązania zagadnienia Geometrii opisalney (*descriptive*), któreby na morzu, za pomocą tego instrumentu rozwiązane być mogły. W takowym razie, zdaie mi się, że wszystkie ramiona nie powinnyby naidować się na teyże iedney płaszczyźnie. Zostawuję wodopisarzom (*hydrographes*) staranie dowodzenia, czyli odmiana takowa (którą zatrudnić się czas mi nie dozwolił), może być podobna? a osobliwie pożyteczna? Nikt lepiej od nich, o tey materyi, sądzić nie może.

Okazawszy sposób (za pomocą Celownicy trzyramiennej) wyznaczenia każdego czwartego punktu, względem trzech już wyznaczonych, położemy teraz inne.

Sposób drugi z Celownicą zwyczajną pojedynczą.

Mając na stoliku różne punkta, a przynajmniej trzy, już wyznaczone: Weź arkusz, lub pół arkusza (podług potrzeby) papieru cienkiego, równego i przezroczystego; który przytwierdziwszy z wierzchu tegoż stolika, ustaw go poziomo, bez orientowania. Utkwiy igłę w punkcie upodobanym: obracay celownicę pojedynczą, dotykając zawsze igły, i kierując kolejno ku trzem iakim punktom, wprzód już wyznaczonym: i nakryś olówkiem trzy linie, czyli trzy oczne promienie nieograniczone. Odeymiy ten papier, i przykładając go na stoliku, obracay w różnym sposobie póty, póki trzy linie wprzód nakreślone, nie przystaną iak naidoskonaley do trzech punktów (to jest, każda do swego) na stoliku wyznaczonych: a wtenczas wierzchołek spólny dwóch kątów, temi liniami wykreślonych, oznaczy miejsce punktu żadanego. Sposób ten jest prosty i wygoday, nie potrzebując ani kątomiaru, ani przenośnika, i łatwy do użycia w polu.

Sposób trzeci.

W niedostatku papieru przeźroczy-
stego, można (nakreśliwszy wprzód,
trzy linie nieograniczone na papierze
ordynaryynym tegim, iak w poprzedza-
jącym sposobie) wyciąć kąć całkowity,
dwoma skrajnemi liniami obięty: wy-
ciąć potem część tegoż papieru, z pra-
wey lub lewey strony, pośrednięj linii;
i przykładać potem, aż dokładnie brze-
gi wyciętych kątów przystaną, iak wy-
żey, do trzech wyznaczonych punktów:
wierzchołek kątów wyciętych, będzie
punktem czwartym żądanym.

Sposób IV. (Tab. V. fig. 25.)

Niech będą wyznaczone już trzy
iaki punkta $A. B. C.$ na stoliku: wzglę-
dem których chciehbyśmy na nim ozna-
czyć położenie punktu iakiego czwar-
tego $M.$ gdzie stanowisko mamy.

Pociągnij ołówkiem lub rysą li-
nie $AB. AC.$ między wyznaczonemi pun-
ktami. Z pośrodku linii $AB.$ zrób pro-

stopadłą nieograniczoną $D.$ Na tey pro-
stopadley położywszy dokładnie brzeg
celownicy; obracay stolik póty, aż po-
strzeżesz punkt $A.$ pośredni między $B.$
i $C.$ i przytwierdź stolik w tém poło-
żeniu. Utkwiwszy igłę w punkcie sto-
likowym $B.$ obracay celownicę, dotyka-
jąc zawsze igły; aż postrzeżesz punkt
 $B.$ i naznacz punkt $D.$ tam, gdzie brzeg
celownicy przetnie prostopadłą. Z pun-
ktu $D.$ iako ze środka koła i promie-
niem równym części prostopadley $DA.$
albo $DB.$ nakreśl mały łuk, który prze-
chodzić musi przez punkt $M.$ czyli przez
punkt stanowiska twego.

Wykonay podobne działanie na li-
nii $AC.$ iak się uczyniło na linii $AB.$
Punkt $M.$ (gdzie drugi łuk nakreślony
z punktu $F.$ iako środka koła drugiego,
promieniem równym $EA.$ albo $FC.$ prze-
tnie łuk pierwszy) będzie punktem szu-
kanym stanowiska. Ośmielamy się twier-
dzić, że sposób ten jest naydostatniey-
szy do oznaczenia sytuacji na stoliku.

Sposób mój piąty.

Niech będą wyznaczone już na stoliku trzy takie punkta (Tab. V. fig. 26) np. *BAC*. Jeometra znajdujący się w pewnej od nich odległości widzialnej, dostępczej lub niedostępczej, może inaczej jeszcze oznaczyć na tymże stoliku, punkt stanowiska swego *M*, nie mierząc bezpośrednio żadnej ze trzech odległości *MB*, *MA*, *MC*, ani przycinając je z żadnej postawy. Utkwiwszy igłę przez papier, na którym są już oznaczone punkta wiadome *B*, *A*, *C*, albo lepiej (dla jaśniejszego działania, na innym czystym, tęgim papierze, do tegoż stolika, z wierzchu, gładko i równo, tymczasowie przytwierdzonym: obracaj celownicę poidejną (brzegiem jej dotykając zawsze igły), i nakreśl trzy linie nieograniczone (Fig. 27.) *mT*, *mX*, *mZ*, z jednego punktu *m*, za pomocą celownicy kierowanej kolejno i dokładnie, ku punktom widzialnym *B*, *A*, *C*, na ziemi.

Zdejmiesz potem papier ten zwrócony, i otworzywszy cyrkiel potrójny,

czyli trzy nóżki mający (*), obeymyj niemii trzy punkta *B*, *A*, *C*. (Fig. 26) na stoliku oznaczone: a nie odmieniając rozstawienia cyrkiela, ani jego położenia, przyłoż średnią nóżkę (która wpadła w punkt

(*) Dla większej dokładności, trzeba ażeby część mafa (np. długi na cal jeden) każdej nóżki, mogła się na szarnierze zginać, i więcej zbliżać do prostopadłości względem płaszczyzny papieru.

zre. Zeby większe odległości, można tym sposobem oznaczać, lepiej jest mieć cyrkiel potrójny, większy od zwyczajnego podwójnego.

zcie. Im większej skali do dziełań takich na stoliku użyjemy, a przynajmniej im znaczniejsze będą wyznaczone już między sobą odległości, punktów takich *B*, *A*, *C*, (Fig. 26), i proporcjonalniejsza odległość stanowiska *M*, a wreszcie kąty, ani zbyt ostre, ani zbyt rozwarne, pod którymi owe punkta *B*, *A*, *C*, widzimy: tem dokładniej punkt *M*, znaleziony będzie; nigdy bowiem zapominać nie powinniśmy, że dokładność podobnych mechanicznych dziełań, podług ieometrycznych prawideł, od stosunku tych okoliczności zależy.

4te. Można jeszcze zamiast cyrkiela potrójnego, użyć poczwórny, poziomego, (jak fig. 28 na Tablicy V. okazuje). Ramiona cztery *a*, *b*, *c*, *d*, są osadzone w jednym

średni C . Fig. 26. do linii nieograniczonej, na drugim papierze nakręslonej mX . Fig. 27: i posuwaj tę nóżkę po teyże linii Xm . iuż to w górę, iuż to na dół, póty, póki koniec kaźdey ze trzech nówek, nie wpadnie zupełnie, kaźdy na linią odpowiadającą. To, gdy się stanie, i punkta trzech nówek $b a c$. niewzruszonym cyrkiem zakłóte będą: wierzchołek m . dwóch kątów, trzema nieograniczonemi liniami obiętych, oznaczy odległość i położenie punktu żądanego. Wziąwszy naostatek, tymże potrónym cyrkiem, punkta $b. d. m$. (Fig.

walca E . kaźde z nich na szarnierze, w tymże walcu, może się uchylać poziomo, w lewą i w prawą. Na kaźdey z nich iest sztyft ruchomy pionowy, mogący się posuwać i przytwierdzić śrubką; ażeby razem wszystkie cztery punkta, wszelkiego położenia, wziąć i przenieść na stolik można. Kaźde ramie może się składać z dwóch części: z których jedna wsuwa się w drugą, np. w miejscach a, b, c, d , i dla mocy śrubkami młemi się przytwierdzają. Końce tych sztyftów czterech m, n, r, s , powinny być na iedney płaszczyźnie z dółną płaszczyzną walca E . Grubość i wysokość ramion a, b, c, d , powinna być stosowna do długości tychże ramion; ażeby ani zbyt ciężkie, ani zbyt słabe nie były, i nie łatwo zginać się mogły.

27.), i tąż rozwartością, przykładając koniec nówki b . (Fig. 27.) do punktu stolikowego B . (Fig. 26) koniec zaś drugiey nówki c . do punktu stolikowego C . Trzecia nóżka m . oznaczy na stoliku żądany punkt M .

Za pomocą sposobów powyższych, (które podług upodobania lub potrzeby użyte być mogą), łatwo będzie zawsze, wyznaczywszy wprzód pilnie niektóre główne punkta, przenosić się ze stolikiem, gdzie się podoba, i wyznaczać z pośpiechem na nim punkta mieysc, na iakich znaydować się będziemy, a następnie wygodnie oznaczyć wszelkie drobności poblizsze i otaczające stanowisko. Jedna tylko iest ważna uwaga, którą zawsze mieć trzeba względem sposobów poprzedzających: To iest, gdy dwa kąty obserwowane AMB, AMC . z dodanym kątem BAC równe będą 180° , natenczas punkt stanowiska M . nie może być wyznaczonym; gdyż cztery punkta $B.A.C.M$. w podobnym przypadku, znaydować się będą, na tymże iednym obwodzie koła. W takiem zdarzeniu (choć rzadko kiedy trafiającem się) nie zostaje nic więcey, iak tylko odmienić ie-

den z owych trzech punktów wyznaczonych *B.A.C.* albo nie chcąc ich zmieniać, obrać dla stolika stanowisko inne: iak się powyżey już powiedziało.

Nakoniec, każdy Jeometra przekonąć się powinien, że w miejscach otwartych, mających różną coraz sytuacją; zwłaszcza, gdzie z wielu punktów, wiele innych widzieć można; jeżeli trzy iakie stałe punkta widzialne, sposobem iakimkolwiek dokładnie wprzód na stoliku oznaczemy; albo w niedostatku ich, umyślnie na trzech miejscach widzialnych (czyto w linii prostej, czyto w liniach dwóch, kąt formujących), trzy wyniosłe znaki na ziemi wystawimy, i odległości ich, pomiędzy sobą, raz wymierzimy: nie będzie nam potrzeba, zwiedzając, choćby naywiększą przestrzeń miejsca otwartego, (albo i nieotwartego, lecz mającego pewne wyniosłe punkta) używać łańcucha, do mierzenia różnych coraz podstaw: mogąc bez żadney miary i wytykania linii, z miejsca na miejsce przenosić się ze

stolikiem (*), a każdego kręśląc promienie, za pomocą zwyczajney nawet celownicy, do wszelkich na około widzialnych punktów, oznaczać ie na stoliku, z tém większą pewnością, im liczniejsze ich, na każdym stanowisku, czynić możemy sprawdzenia: a sytuacją bliżey otaczającą stolik, mniejszemi zbierać pomiarami.

(*) Zostawiając znak iaki, np. tykę, chorągiewkę i t. d. na każdym stanowisku i pal krótko wbity, ażeby w potrzebie znaleźć to miejsce można.

KONIEC.

PROSPEKT DZIEŁA

POD TYTUŁEM:

PRAKTYKA JEOMETRYCZNA,

WYDOSKONALONA

Y

UWIECZNIŁA.

DOSKONALENIA Geometrii, w dziejach rozumu ludzkiego, naycelniejszym było zamiarem, aby nieodmienne, ukryte w naturze, iey prawidła odkryć, a tych użyć, dla pożytku ludzkiego, w sposobie godnie odpowiadającym przystosować: rozumiem, ażeby skutek z użycia ich, naznaczony bydź mógł piętnem (że tak powiem) nieśmiertelności, iako się od wszelkich innych rozróżniaią. Teorya różnicy tey, tak niezawodną nosi cechę, iak prosta tylko liniia między dwoma punktami uważana, ze wszelkich innych naykrótszą bydź może: pewna swych zasad, zdaie się kłaść granicę rozumowi dzisiejszego człowieka.

ważacemu się o dalszém iey zamyślać doskonałeni; środki także i narzędzia do iey exekucyi, tak są daleko posunięte, że mniey coraz od niey odległemi, postrzegać się daią.

Wnosićby z tego można, że wszystkie nasze rozmiary, karty ieometryczne, i trwałość obojga, do pewności i trwałości natury prawd one tworzących, równoległe bydz muszą. Przynajmniej skutku takiego słuźnie w tym kraju spodziewać się mogła bywsza Kommissya edukacyyna; która wkrzeszona, pod chlubnym stąd panowaniem, szanowney pamięci Stanisława Augusta; a wszystkich Polaków, dla odpowiadającego wielkiemu urzędowania swego przeznaczeniu, prawdziwey wdzięczności godna; dostarczając przez wybornych Nauczycielów, źródła wszelkich tajemnic i piękności matematycznych; przedsiębiorąc w wielu iey nie tkniętych ieszcze przedmiotach, pożyteczne badania, a między temi, sposobów większego coraz zbliżenia praktyczney Jeometryi, do iey teoryi, i wszelkich rozmiarów uwiecznienia; podnosząc do wysokiego ten rodzaj umiejętności stopnia, naypolero-

wniey-

wniejszych narodów, mogła nie ustępować usiłowaniu. Ale zmienny los kraju, obalając wszystko, zniszczył wysoki postęp nauk: wpłynął z kolei i w exekucyą ieometryczną, tak dalece, że zamiast oczekiwanego w tym rodzaju coraz większego doskonałości wzrostu, bardzośmy się daleko cofnęli.

Dzięki niech będą Panowaniu dzisieyszemu, którego tron spoufalony z naukami i kunsztami wyzwolonemi, opiekując się troskliwie ich rozszerzaniem, pewną jest iękoymią, że bieg w tym zawodzie, siłą losu naszego cofnięty, przywróconym i przyspieszonym zostanie. Towarzystwo także Warszawskie Przyjaciół nauk, tąż zaszczycone opieką, oświadczając publicznie chęć swoię, uniesmiertelnienia pamiątki Literatury Polskiego ięzyka, spodziewać się po sobie każe, że obok niey, przesyłając do następców naszych wiadomość stopnia wszelkich nauk, iakim kray ten w dawnieyszzych i ostatnich swoich chlubił się czasach; rozciągnie ją i do Matematycznych. Przekonane zaś ważnemi zamiarów wydawcy pobudkami, materyą w doskonałeni Praktyki ieometryczney,

czyniąc prac swoich godnym przedmiotem; oczekiwanie bywszego Polskiego nauki instytutu, równie iak przybrany chlubny Zgromadzenia swego tytuł, słuszenie w całym swoim znaczeniu usprawiedliwi.

Mimo wielu dzieł, oryginalnie Polskich, co do teoryi i praktyki, gruntośnie i pracowicie napisanych, nie mieliśmy jeszcze normalnych praktycznych przepisów, na teoryi wspartych; mogących a raczy mających służyć iakoby za konstytucyą ieometryczną; podług której (nie ścieśniając bynajmniey ducha dalszych wynalazków, bardziej owszem przez to upowszechnić się mogącego,) wszelkie rozmiary i mapy z nich exekwować się miałyby, ażeby nietylko coraz doskonalszemi byź, ale nadto nie podpadać mogły, niszczącym wszystko, prawom czasu; a tém samem dowodzić w naypóźniejszey potomności, że Polski wykonawczy gieniusz Geometrii, zawsze iakoby iey współczesny; w działaniach swoich był następnie, tak wiecznym byź zdolny, iak iey prawa; i że przeto, pamięć iego (prócz innych zaszczytów) zatartą w sprawiedliwey historii, nigdy byź nie może.

Na zupełny szacunek zasłużyły wypracowane rodaków naszych pisma ieometryczne. Przytosoowanie dalsze, w zamiarze wydoskonalenia praktyki, chwale ich ubliżać nigdy nie może. Są to usiłowania, skutki ich światła: Jest to dług, iaki pamięci ich; bywszemu instytutowi edukacyi publiczney, nauczycielom naszym, a w szczególności Jmci Xiędzu Adamowi Kukielowi sztuk wyzwolonych i Filozofii doktorowi, moiemu niegdyś Professorowi; JW. Gutakowskiemu bywszemu Podkomorzemu W. W. X. Lit. szanownemu członkowi Towarzystwa Warsz. Przyjaciół nauk (który kosztem swoim naukę Jeometrii dla mnie ułatwiał), i Rządowi dzisieyszemu dzielnie ją protegującemu; przynajmniey w częstce wypłacić publicznie możemy.

Praktyka Jeometryczna we względzie teoryi, nie jest jeszcze skończoną umiejętnością. Doskonalić ją coraz będą ludzie w stosunku szperania i rozmyślenia, usiłującego ułatwiać trudności, iakie zachodzą w rozwiązaniu zdarzeń, drogą wprawdzie ubitą; dla pewnych iednak ważnych, trudniejszych do uprzątnienia, ale mniej częstokroć zwa-

żanych okoliczności, do punktu w teorii przeznaczanego, i jeszcze nietrafiająca.

Co do mnie, nie jestem, tylko Geometra; nie mógłbym się mierzyć z głębokiem biegłych Matematyków pojęciem. Wszakże odebrawszy w podziale panującą namiętność do Geometrii, długiem, bo dwudzięto kilka letniem nad teorią rozmyślaniem, i Praktyki wykonywaniem przekonany, znajduję, że dzisiejsze nasze rozmiary, pospolicie machinalne; mapy obumarłe; na rysunku po większej części zasadzone; pozbawione ożywiającego je ducha, a z nim własności kardynałnych, rzecz uwieczniających; zdają się należeć do daty poprzedzającej wkrzeszenie nauk w Polsce; a którą łatwo postrześć i okazać można.

Szanowni znawcy lub miłośnicy Geometrii! i wy koledzy moi! którzy w teorii i praktyce tej nauki; iedni dla rokoszy tylko rozumu, ćwiczycie się; drudzy z powołania ją wykonywacie: Wyznajmy! ileż to jest zdarzeń, gdzie mimo znaczną w rozmiarach podjętą pracę, tyle względem naturalnego punktów położenia, nayduie się częstokroć na na-

szych kartach różnicy? Małoż z nas iest? którzy rozmiaranych, zwłaszcza liczno-bocznych lub zawikłanych obwodów figur, sprawiedliwie na karcie połączyć, czyli związać nie mogliśmy? Ileż razy na wiarę mapp takowych, lub pozornie tylko ieometrycznych prawideł, kierowane do pewnych niewidzialnych, a nawet i niezbyt odległych punktów, linie nasze od zamierzonego uchybiały celu? Małaż zachodzi niepewność wyznaczenia dokładnego odległości, iednego iakiego punktu (niemierzając iey bezśrednie), dla rzadko pewnie brać się mogącey retrospekcyi, przy uważaniu kątów z dwóch końców podstawy, i dla rzadko trafnego, w środek tegoż iednego punktu, z dwóch mieysc celowania? a tym bardziej wyznaczenia odległości, od iednego danego, wielu różnych punktów, chociażby wiadomego iuż między sobą położenia? dalekoż bardziej, położenia niewiadomego? Jakże mało znaleźć możemy podziałów symetrycznych, figur nieforemnych (które zawsze prawie w rozmiar ekonomiczny wchodzą), któreby zamiast dokładnie podług prawideł ieometrycznych, machinalnie tylko, a raczey omackiem

cyrkla, a następnie zawodnie, nie były wykonane? Nadto, iesteśmy w stanie z iednego tylko stanowiska instrumentu, wyznaczyć odległość iednego lub wielu punktów, niewiadomey między sobą odległości? Wieleż takich rozmiarów wymienić możemy, ażeby w uformowanych z nich i exystujących ieszcze mappach poymować razem można tyle, ile na przykład spoglądając na wielokąty foremne, poymuiemy miary i liczbę wszystkich w nich kątów? a z wiadomego kół one opisujących i t. d. promienia, zapewniamy się o wielości ich boków, i razem o niezmiennych między częściami takowych figur stosunkach? tak dalece, że nie potrzebując obrazu owych wielokątów, z samego tylko opisanja ich stosunku, równe im lub podobne zawsze wykreślić mogliśmy? Wieleż nakoniec takowych rozmiarów, mapp z nich delineowanych, i stosownych opisów, exstowało kiedy; ażeby za utratą tychże mapp, lub przypadkowém wydanego na gruncie rozmiaru, zepsuciem, albo za zniszczeniem i wieków mocą, zupełnie lub w części, granic obywatelskich znakami, mappę zawsze oryginalną delineować; rozmiary i wszelkie znaków gra-

nicznych mieysca z niezawodną dokładnością odkryć i wyznaczyć zawsze można? Porównywaiąc ściśle działania nasze z istnością Jeometryi, nie są one niedołączném tylko naśladowaniem? nie są obumarłym obrazem tego, co wiecznie trwać powinno? Przeciwnie zaś, gdyby *Euklides* albo *Archimedes*, też same, co my rozmierzali dziś, delineowali i opisali położenia i granice, działania ich i opisanja, nie tchnęłyby zawsze tym duchem, iakiego w zostawionych nam księgach ich tajemnic ieometrycznych, przenikającą nas, bytność czuiemy? Będziemyż wątpić, że z opisanja ich, mogłyby być wykreślone, w naypóźniejszych wiekach, i w nayodleglejszych od nas kraiach, te same oryginalne karty, i odkryte czyli wyznaczone, też same na ziemi punkta, iakieby dziś oznaczyli i opisali? Tym czasem w naszej Jeometryczney exekucyi, cienia nawet ducha podobnego dostrzedz nie można; lubo też same, co nam podali wyznaiemy prawidła, i też samę ich, na ziemi wykonanych, do uwiecznienia zdolność?

Biorąc z natury Jeometryi, miarę tej zdolności, w użyciu iey prawidła;

wniofkowi temu rozumnie zaprzeczyć, z jedney strony nie można: z drugiey strony upokorzeni wyznać musimy, że exekucya nasza ieometryczna, z tego względu, nie iest ieszcze godnym swych oycow płodem, ani godnym Jeometryi.

Y to to iest, co iuż przez zmnieyszony, a raczey nieupowszechniony gust publiczny, do ducha Jeometryi, iuż przez nieznaomość iey od wielu, stawszy się dla znaczney liczby Jeometrów pobudką zgorszenia, i śpieszno zmierzaiąc do pewnego doskonałości praktyczney upadku, nie czyni dziś pamiętce nauk Polskich zaszczytu, a co, wracaiąc do karbów rygoru i przeznaczenia ieometrycznego, nie tylko naprawić, ale i wydoskonalić, moiém zawsze było życzeniem i moiém przedsięwzięciem, którego rys ogólny, następujące dzieła tego materye przedstawiają.

M A T E R Y E

D Z I E Ł A T E G O.

CZĘŚĆ PIERWSZA.

*Zwłaszcza dla nieposiadaiących
Trygonometryi.*

1*od.* Tablice rozbioru wszelkich exystować mogących trójkątów, których kąty nie przechodzą minut pierwszych.

2*re.* Te poprzedzone będą naprzód opisaniem układu swego. Ponieważ zaś wielu z miłośników Jeometryi, a nawet i z powołania Jeometrów, nie posiada Trygonometryi: do tego, albo niechętni albo niewprawni są do rachunków Logarytmowych; przeto w témże opisaniiu poprzedzaiącym,

3*cie.* Podany będzie sposób łatwy, rozwiązania każdego trójkąta prostokątnego i pochyłokątnego, tak co do boków, iako i co do kątów (bez Logarytmów), za pomocą tylko takowych tablic.

4te. W ciągu zaś dzieła, przykładami na Figurze okazany będzie, że w niezliczonych przypadkach wymiarowych, wszelkie niewiadome odległości, albo bez żadnego, albo małym i łatwym rachunkiem za pomocą tych Tablic, z wielkiem skróceniem czasu i pracy, a razem z dokładnością co do miar, w liczbach całkowitych, i ułamkach tysięcowych (kto je mieć zechce), części zaś co do kątów w stopniach i minutach pierwszych, wyznaczone być mogą: wykonywając działania na gruncie, albo zwyczajnym sposobem z dwóch stanowisk, albo nadzwyczajnym, to jest, z jednego stanowiska, używając do tego albo kątomiaru, dającego zwyczajnie różne kąty, albo instrumentu dającego tylko kąt iedynie prosty, z poparciem przez stosowne teoryczne dowodzenia,

CZĘŚĆ DRUGA.

Dla Trygonometrów.

1od. Przed wiekiem i więcej, nie mieliśmy w Jeometrii innego sposobu wyznaczenia niewiadomych odległości,

od punktu iakiego danego, tylko za pomocą podstawy i kątów przy niej wiadomych. Gdy w takiem działaniu kąty są zbyt ostre lub zbyt roztwarte; albo gdy retrospekcyja z jednego ku drugiemu stanowisku brana, lub kierunki do trzeciego punktu, nie są ściśle dokładnemi; wyznaczone tym sposobem odległości nie mogą być prawdziwe, ale tém większe, lub mniejsze; w miarę zbytku lub niedostatku, iakimi kąty z tego powodu bywają zarażone. My podamy sposób przez przystosowanie teoryi (nie potrzebując tylko iednego stanowiska, czyli nie ustanawiając kątomiaru, tylko raz ieden) wyznaczenia odległości punktu iednego, od każdego także iednego innego lub obranego, z dokładnością ieuometryczną, i przez krótki, oraz łatwy logarytmowy rachunek.

2re. W ciągu zeszłego wieku, odkryto sposób wyznaczenia niewiadomych odległości (od iednego danego punktu) trzech iakich punktów, wiadomego iuż względem siebie samych położenia: sposób, naydaley posunięty, przystosowania teoryi, iaki w podobnych zdarzeniach, mógł naszą z bogacić praktykę.

Ale do użycia iego, potrzeba pięciu lub sześciu proporcji trygonometrycznych, i dłuższych rachunków logarytmowych. Tych, lubo pospolicie dla pracowitszego działania, wszyscy prawie dzisieysi, mniej szacujący dokładność, Jeometrowie unikają, sądząc się iednak obowiązany pomagać do oswoienia i upoważnienia, tak ważnego dla praktyki wynalazku, sposób ten dokładnie, co do wszelkich przypadków wymieniemy, i przydatkiem naszych różnych doświadczeń ułatwimy. Skracając zaś coraz daley, drogę postępowania ieometrycznego, podamy sposoby przez przyftosowanie teoryi, dokładnego wyznaczenia (także z iednego tylko stanowiska, czyli za iednym tylko kątomiaru, i bez retrospekcyi do podstawy, ustawieniem) odległości każdego danego lub obranego punktu; od dwóch, trzech i większej liczby punktów; nie tylko wiadomego, ale nawet i niewiadomego, między sobą ich położenia; przez krótki także i łatwy rachunek. Podobnego wyznaczenia odległości trzech lub więcej punktów wiadomych, od innego iakiego danego, sposób okazany będzie za pomocą nawet tablicy Pretoryańskiej, czyli stolika ieometrycznego,

sposób nowy i w przypadkach dotąd ieszcze nigdzie nie rozwiązanych.

Obok takiego przyftosowania, formując Zagadnienie: *W trójkacie pochyłokątnym, na polu mając dany kąt ieden i bok ieden iemu przeciwległy, znaleźć inne boki i kąty?* Niech nam darowano będzie, żeśmy się ośmielili zbliżyć do uchylecia nieco zastłony kryjącej iego tajemnicę, chociaż nie wprost użytem, ale dla praktyki ieometryczney, wcale pożytecznym i dostatecznym rozwiązaniem. Używając takiego sposobu, gdy będziemy na placu iakim, z którego wszystkie punkta graniczne, lub obwodu iakiej figury widzieć można: potrafimy wyznaczyć odległość każdego z nich od punktu iakiego iednego; odległość ich między sobą i kąty, tak przy tym iednym punkcie, iako i pomiędzy temiż, otaczającemi nas odległościami zawarte. (Oprócz iezeliby punkta iakie obwodu były niewidzialne, np. dla gór, lasów, i t. d.) w tém tylko zdarzeniu, albo odległości ich między sobą i kąty, mają być wiadome, albo stanowisko powtórzone, aby one do punktu owego iednego przyprowadzić, i z nim połączyć.

Wnioski dalsze z tego, posiadający Jeometrią i umiejący przewidywać wpływ ich, do wielu ważnych przedmiotów, sami uczynić potrafią, od których wyliczania natura prospektu, nie mogącego samo zastąpić dzieło: tu i w wymienieniu dalszych części, następnie nas uwalnia, obowiązanych w reszcie powiedzieć, że przystosowania tego podane, na wszelkie różnego rodzaju rozmiarów przypadki, praktykę naszą naprawią i wydoskonalą.

CZEŚĆ TRZECIA.

Ważne praktyczne podania i sposoby.

CZEŚĆ CZWARTA.

O Ceodezyi czyli podziale gruntów i t. d. Gdzie podany będzie sposób ieden fundamentalny i łatwy (uwalniający od tak licznych i coraz innych, a do tego bardzo trudzących), za pomocą którego, wszelkie figury foremne i nieforemne, mogą być z dokładnością i geometryczną, podzielone na części równe lub nierówne, liniami do jakiegokolwiek boku tychże figur równoległemi, albo in-

nemi, ułatwiający największą w rozmiarach ekonomicznych trudność, i nigdzie dotąd nie podany.

Zebrane przytém będą wszystkie wyborne sposoby, różnego podziału różnych figur i zamiany ich na różne inne.

Nakoniec rozwiązania wszelkich granicznych przypadków.

CZEŚĆ PIĄTA.

O różnych ważnych materyach praktycznych, Rozmiarowych i Niwellacyjnych.

CZEŚĆ SZOSTA.

O uwiecznieniu rozmiarów wszelkich i mapp. To jest, Figura, rozmiar iey i sposób opisów one uwieczniających.

Te są materye, które oprócz że zawierać mają w sobie to wszystko, co tylko do exekucyi i geometryczney należeć może; szczególnie interesownszemi będą ze sposobów wyznaczenia odległości wszelkich, z pomocą iednego

tylko stanowiska, albo tablic moich: mające wpływ do wydoskonalenia i uwiecznienia naszych rozmiarów mapp i granic.

Ponieważ pierwszy podobno z Polaków nad tém rozmyślałem, co wydrukowaném mić życzę, bydź zatem może, że dzieło to, dozna losu innych, od wielu za mniey ważne poczytane. Nie zraża to mnie bynajmniej w moim przedsięwzięciu. Historya i doświadczenie nas uczy, że wszystkim prawie, którzy nad użytecznymi wynalazkami, lub ich dokonaniem pracowali (ogółając się przez tę namiętność z znaczney części życia i wielu jego rozkoszy; a przez to utracając wszelaką do zabezpieczenia lub polepszenia bytu swiego sposobność) w każdym kraju i w każdym czasie, rzadko od współczesnych, sprawiedliwość oddana, a rzadziej jeszcze dostateczna pomoc dawana była: zwłaszcza od niechętnych lub nieprzychylnych oświeceniu.

Czas, abyśmy pożytkując z posuniętych tak daleko wiadomości iometrycznych, wprowadzając i rozszerzając sposoby uwiecznienia rozmiarów,
mapp

mapp i granic naszych: a przez to uwieczniając zaszczyt nauk Polskich; uprzedzili życzenia i potrzeby najbliższych i dalszych naszych następców, którzy ogarniając wszystkie poprzedzających wieków, użyteczne wynalazki, zapewne i ten z wdzięcznością przyymą.

Daleki od cienia nawet nierozsądnej zuchwałości, iakiegokolwiek porównywania myśli moich z dziełami wielkich ludzi, szanujący owszem twórczego rozumu ich ślady, śmiały tylko, z daleka postępować za nimi, i prawideł ich chcieć doskonać przy zastosowania, iakich nam ieszcze, podług praw, zwyczajów i potrzeb naszych brakuie, a czego przy ograniczoném swém życiu i różnych wcale owczesnego wieku okolicznościach, nie tylko przewidywać, ale nawet domyślać się oni nie mogli; przekonany do tego licznymi późniejszymi dziełami przykładami, iak wiele i długo tracili ludzie, przez lekce wazenie, co raz nowszych zastosowań, w tyłu sztukach, teoryi do praktyki; iedynie dlatego nie waham się przypomnieć: Ze gdy Archimedes liczył piasek hrzegów

moriskich, najwięcej było tych, co się z niego nasmiwali: My dziś xiege jego o tem napisaną, z uszanowaniem odczytywamy.

W reszcie, ieżeli naród ieden z wielkich w Europie, osądził byż godnem siebie dochodzić, wynaleźć i ogłosić światu, wydoskonalenie i sposób uwiecznienia miar, wag i t. d. spodziewać się rozsądnie mogę, że pobudki mego przedsięwzięcia, względem poprawienia, doskonalenia i sposobu uwiecznienia zamiarów, mapp i granic naszych; będąc z rodzaju czyniącego honor i istotny pożytek, światłym Rządom i Rządzoneym, zasłużą sobie (kosownie do znacznego nakładu, iakiego druk, zwłaszcza liczebny Tablic, sztych licznych Figur i poświęcenie czasu, nieodbitie wyciągała), godnemi byż uprzedzającego, światley publiczności wsparcia i skutecznie dzielney opieki, iakim ten przedmiot polecam, i w miarę których tylko zamiaru swego dokonać mogę.

Oświadczam przytém, mieć ofiarowanych w tym celu funduszów, go-

dnego publiczney wiary zaręczyciela, iako też gotowość umieszczenia w takowe Dzieło udzielonych sobie nowych, lub koniecznie zasługujących, a odemnie nieprzewidzianych tey materiy artykułów; o których dokładne opisanie i przesłanie *franco*, wszystkich przychylnych oświeceni u praszam.

Tymoteusz Sila Nowicki Geometra.

Elewacya.

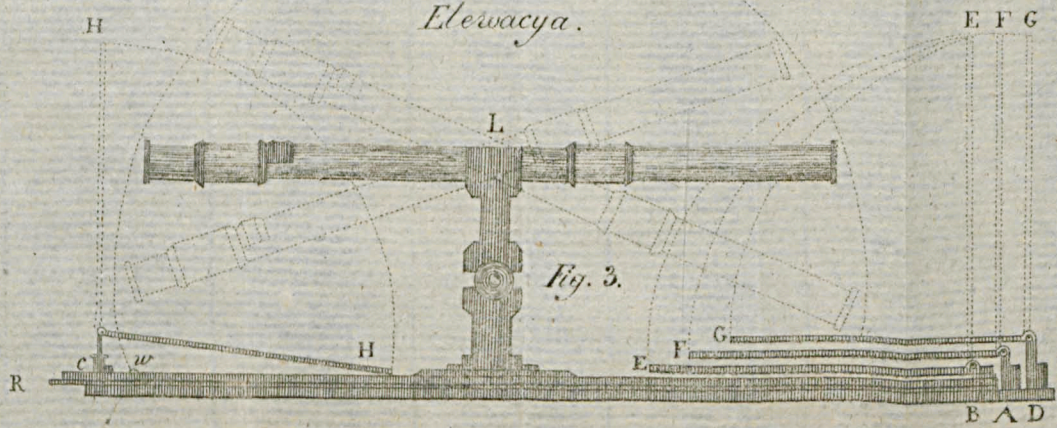


Fig. 3.

Celownica Otwarta.

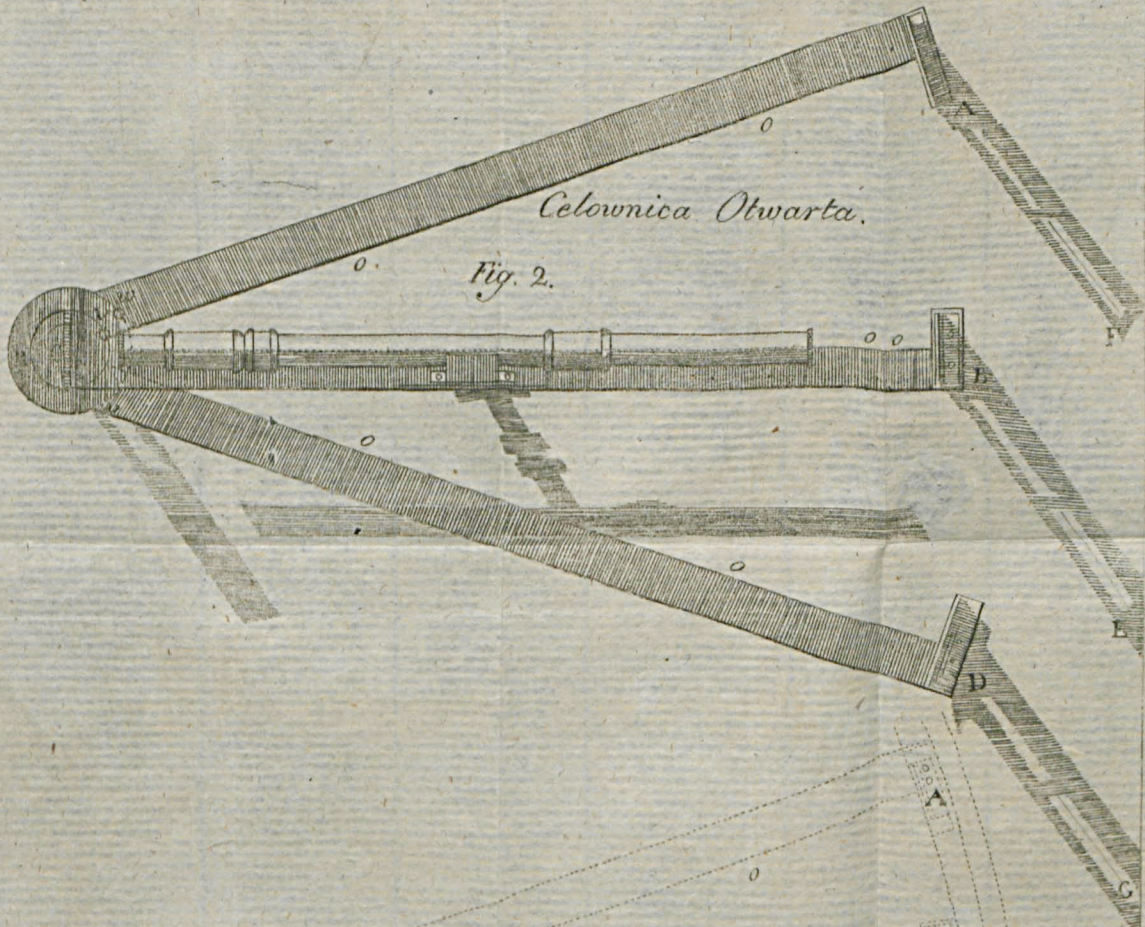


Fig. 2.

Celownica Zamknięta.

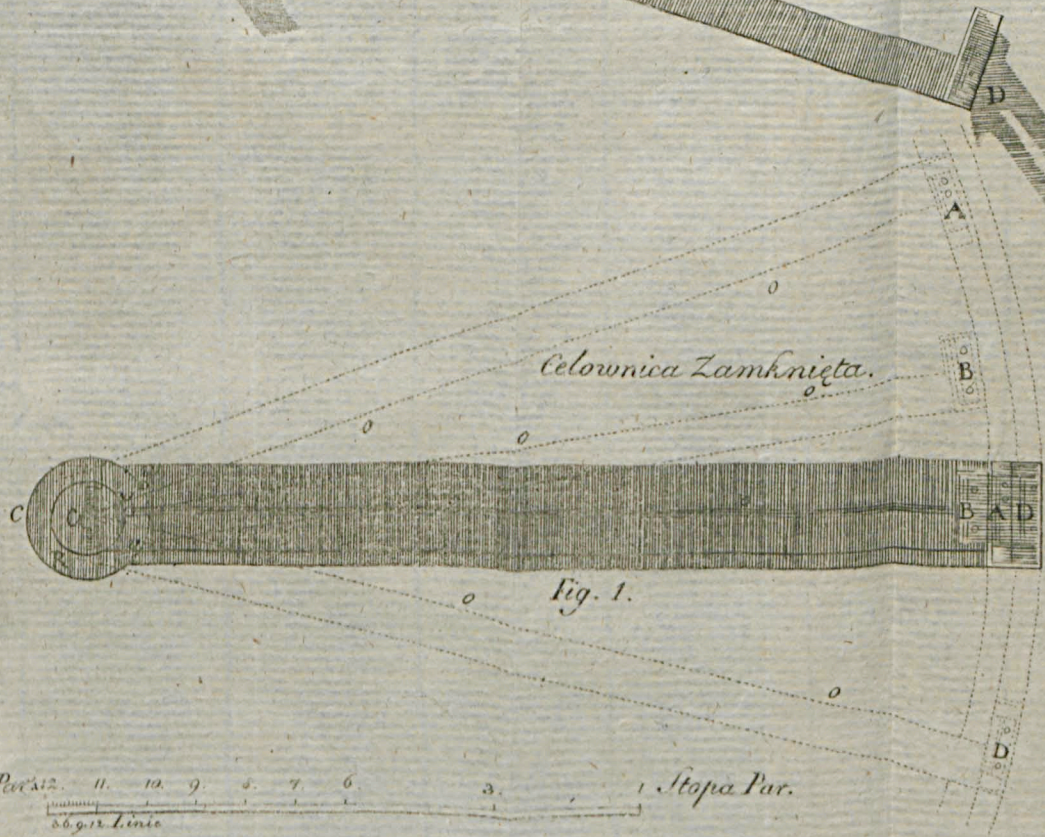


Fig. 1.

Cała Par. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. Stopa Par.
36,912 Linie

Podziałka 3 Całi Stopy Par. do figur. 1. 2. i 3.

Plan Ramienia A.
Fig. 4.

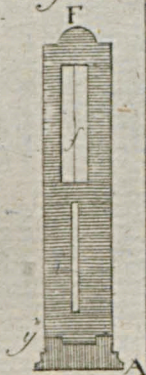


Profil Ramienia A.

Fig. 5.



Fig. 6.



Plan Ramienia B.
Fig. 7.



Fig. 9.

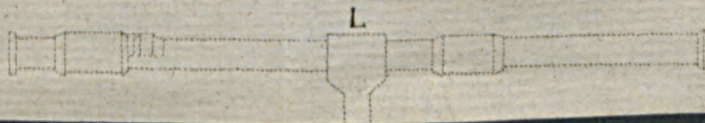
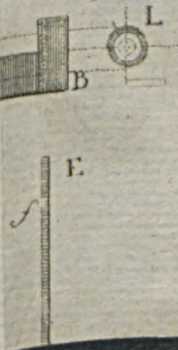


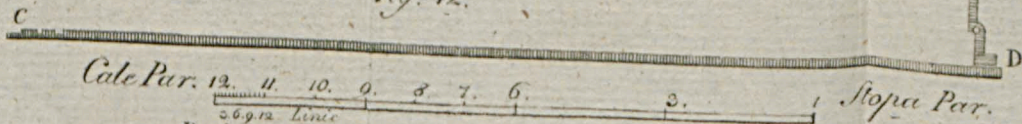
Fig. 10.



Plan Ramienia D.
Fig. 11.

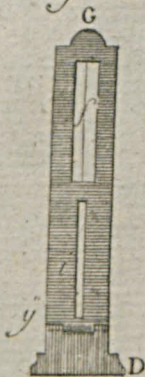


Profil Ramienia D.
Fig. 12.



Podziałka 3 cali Stopy Par. do Figur. 7. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. i 13.

Fig. 13.



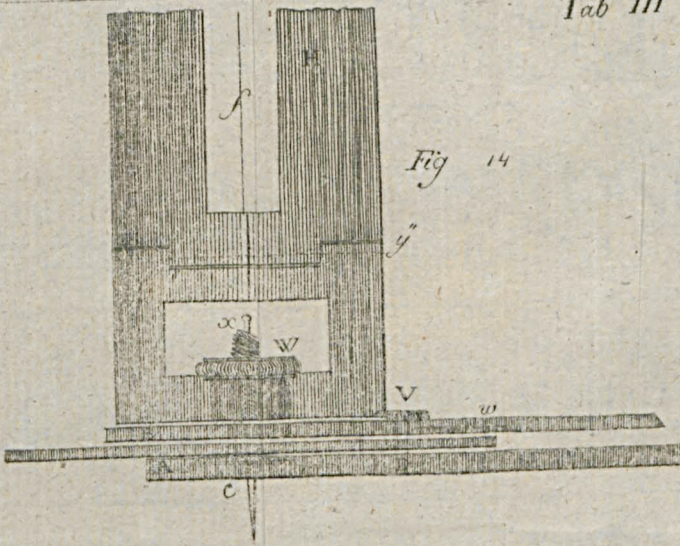


Fig 14

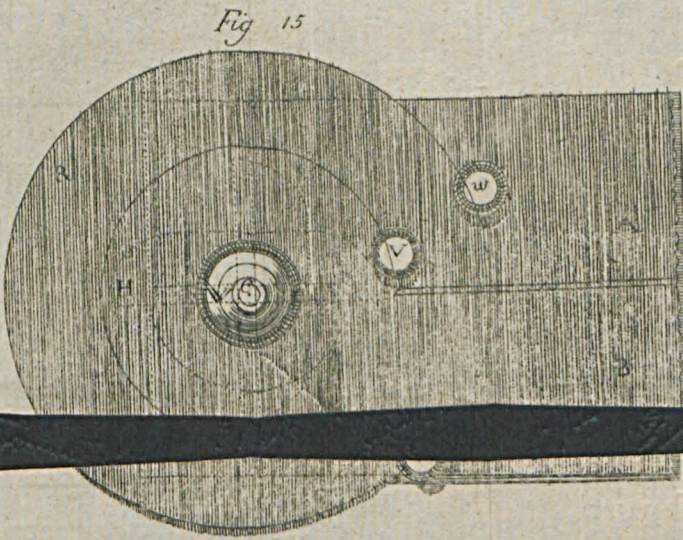


Fig 15

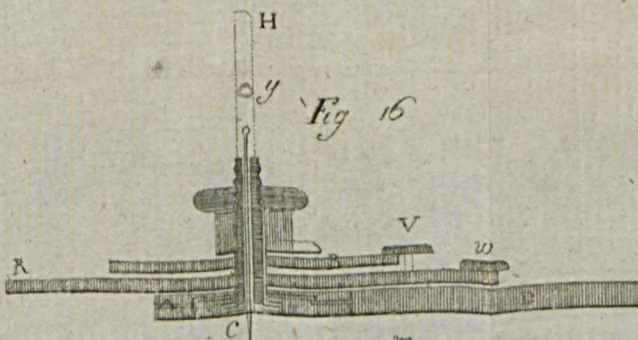


Fig 16

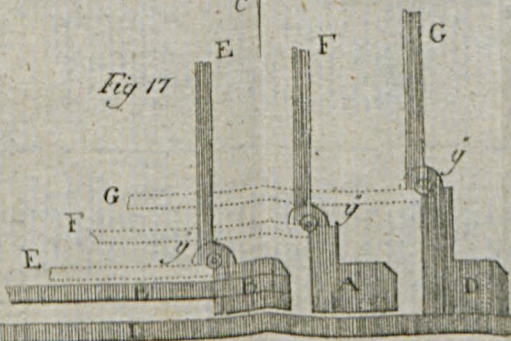
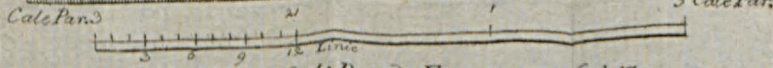


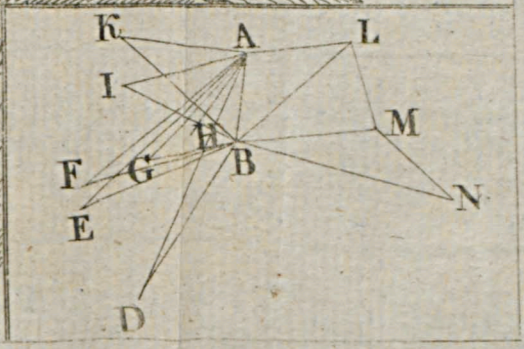
Fig 17

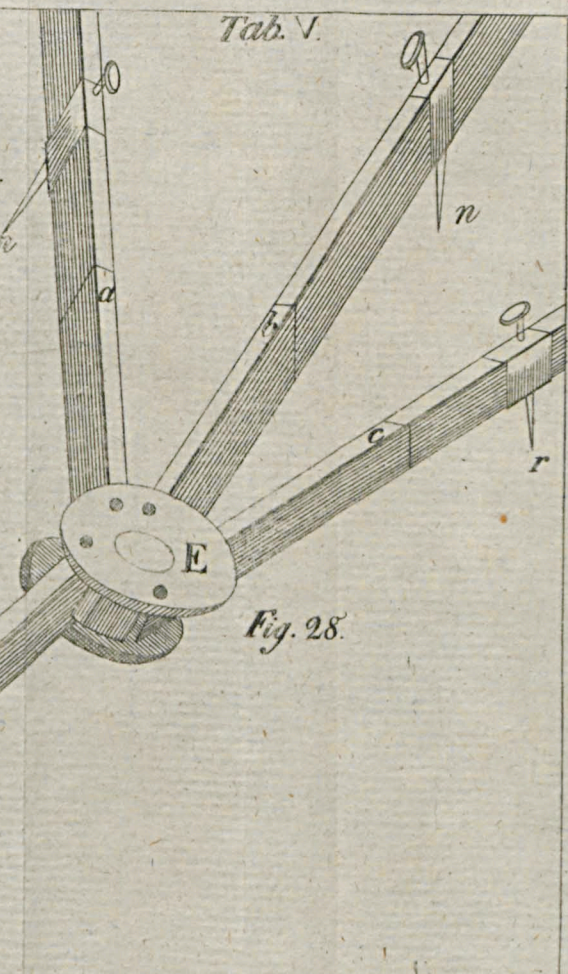
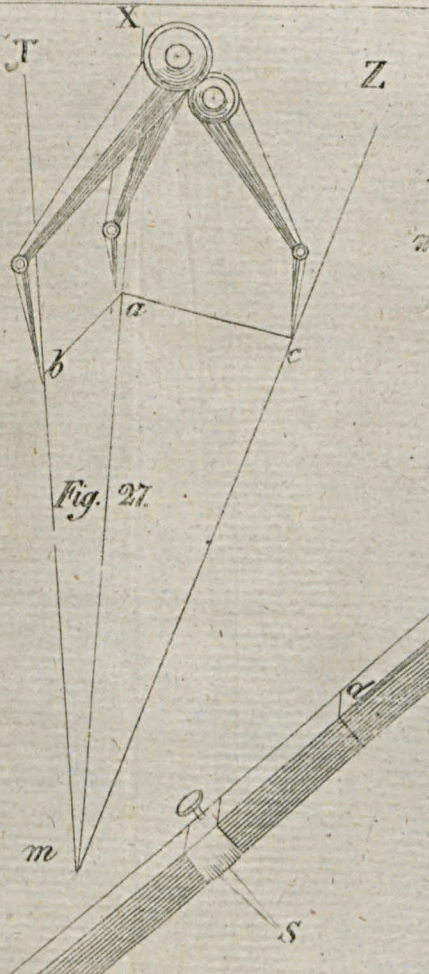
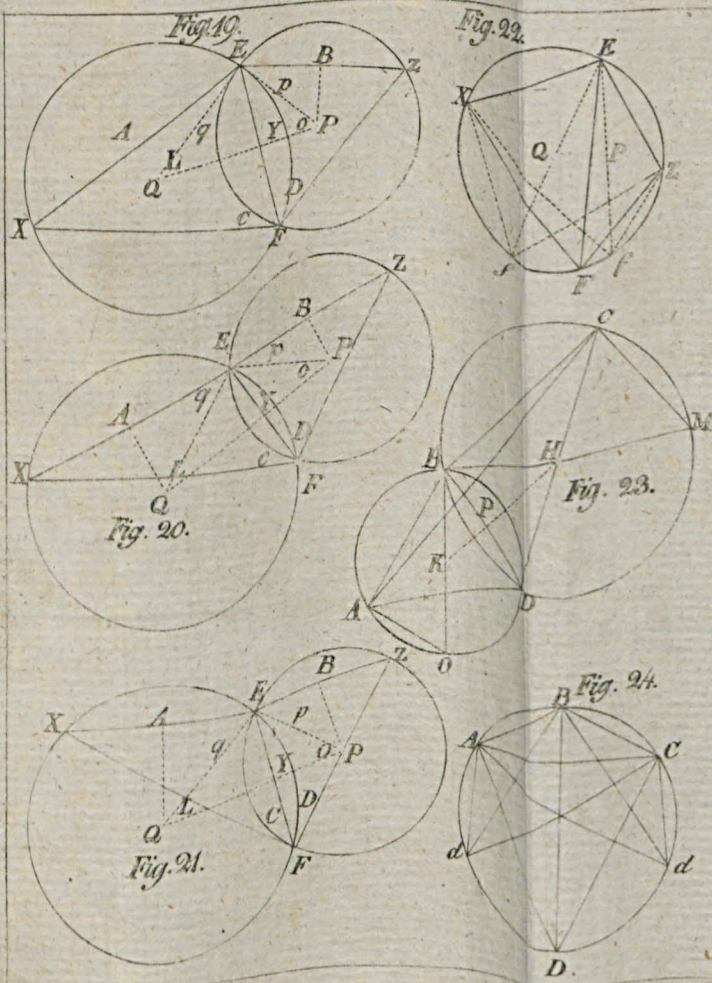


Podziałka 3 Cal. Par. do Figur 14. 15. 16 i 17.



Fig. 18.





Tab. V.

