

się kątami na przemian (alterni), i są sobie zawsze równe. I.

Dowodzenie.

Kąt ahn jest równy kątowi cfn według 2go Twierdż: ten zaś jest równy swemu w wierzchołku przeciwległemu kątowi mfd , zatem i kąt ahn musi być równy kątowi mfd .

Wniosek.

Wynika jeszcze z tego, że jeżeli między dwoma liniami mn i op jest po- 44 prowadzona linia ukośna on , a kąty na przemian mno , nop jednakowej są wielkości, te dwie linie mn i op są równo-odległymi.

O F I G U R A C H.

§. 44.

Figura jest to miejsce ograniczone liniami.

§. 45.

Figura nazywa się *krzywokreśłą* (curvilinea) lub *prostokreśłą* (rectilinea) według tego jak linie ją ograniczające są krzywymi lub prostymi.

TAB:

§. 46.

I. Linie te nazywają się *bokami* (latera) Figury. Summa wszystkich bokow nazywa się iey obwodem (*perimeter.*)

§. 47.

Figura nazywa się troykątną (triangularis) czworokątną (quadrangularis) podług liczby iey bokow.

§ 48.

Ogułem zaś troiakiego rodzaju są figury to jest *foremne* (regulares) gdy wszystkie boki i kąty są sobie równe.

Symetrycznemi nazywają się te w których przeciwległe boki są równoodległemi i równemi, lecz to ma tylko miejsce u figur mających liczbę bokow do pary.

Nieforemne których boki i kąty są nierówne.

§. 49.

Wszystkie Figury ogułem są podciągnięte pod nazwisko *Wielokątów* (Polygonum,) W ścisłym jednak znaczeniu, ma się to rozumieć o tych tylko które mają więcej iak cztery boki: bo te które są ograniczone trzema tylko lub czterema liniami, szczegulne mają nazwisko,

O T R O Y-

O TROJKĄTACH TAB:

§. 50. I.

Każdy Trojkąt składa się z trzech boków i trzech kątów. Z tych dwóch względów wynikają trzy ich rodzaje.

1) Podług boków są Trojkąty

a. *rownoboczne* (*æquilatera*) iak *abc* fig. w których wszystkie trzy boki są ¹⁵ sobie równe.

b. *rownoramienne* (*æquicrurum*) iak *d* fig. *ef*. w których dwa boki *de* i *ef* są ¹⁶ jednakowej wielkości.

c. *roźnoboczne* (*scalena*) w których fig. wszystkie trzy boki są nierówne iak ¹⁷ *ghi*.

2) Podług kątów są Trojkąty.

a. *Prostokątne* (*rectangula*) w których fig. jeden kąt jest prosty iak *klm*. ¹⁸

b. *ostrokątne* (*acutangula*), w których wszystkie trzy kąty są ostre ¹⁷ iak *ghi*.

c. *roztwartokątne* (*obtufangula*) w których jeden kąt jest roztwarty iak *onp*. ²⁰

§. 51.

Podstawą (bafis) Trojkąta nazywamy ten jego bok *gi* Fig 17. na którym uwa-



TAB: żamy Troykąt stoiący. *Wysokością* zaś

I. iego nazywa się prostopadła h q , która
 jest poprowadzona od iego wierzchołka
 do podstawy gi . Jeżeli Troykąt ma
 przy podstawie kąt rostwarty onp , pro-
 stopadła zewnątrz Troykąta padnie w
 19 r , przeto trzeba podstawę np do tego
 punktu przedłużyć.

§. 52.

Podobnemi Figurami (*figuræ similes*)
 lub Troykątami nazywają się te, które
 równe mają kąty, i których odpowia-
 dające sobie boki są zawsze wiednymże
 stosunku.

§. 53.

Równemi figurami nazywają się te,
 których powierzchnie są jednakowe, cho-
 ciaz kąty i boki są rozmaite.

§. 54.

Równe, oraz *podobne* figury przystać
 do siebie muszą, to jest położone jedna
 na drugiej zupełnie we wszystkich pun-
 ktach zakrywać się.

§. 55.

fig. Korrespondującemi lub sobie odpo-
 20 wiadającemi kątami i bokami, są te kąty

i boki w Figurach podobnych, które ma- TAB:
ią jednakowe wzajemnie położenie, np. I.
jest $u w$ w troykacie $u w t$ odpowiada-
jącym bokowi $s u$ w troykacie $s u t$, a
kąty $u s t, w u t$ są odpowiadającemi so-
bie kątami.

§. 56.

W każdym Troykacie większy bok
jest przeciwległy większemu kątowi, a
mniejszy bok mniejszemu kątowi.

Ztąd dwa lub trzy równe boki w
Troykacie tyleż za sobą równych ką-
tow pociągają; i wzajemnie.

Twierdzenie czwarte.

§. 57.

Jeżeli w Troykacie $s t u$ poprowa- *fig:*
dziemy $u w$ równoodległą do jednego *20.*
z iego bokow $s u$, uformują się dwa
Troykaty $s t u, u t w$ które sobie będą
podobne: będą bowiem miały kąty rō-
wne, a boki koło nich proporcjonalne.

Dowodzenie.

Ponieważ $u w$ jest równoodległa od $s u$,
wynika podług drugiego Twierdzenia §.
42. że kąt $t u w$ jest równy do kąta $t s u$

TAB: $i t w u$ równy do $t u s$ zaś kąt $s t u$ jest

I. spólny do obydwóch Troykatów; zatem wszystkie trzy kąty są sobie równe w tym razie i troykaty już będą sobie podobne, mianowicie boki odpowiadające sobie będą zawsze w iednymże stosunku. Daymy bowiem na to że bok $t s$ jest w punktach x i v na trzy części podzielony i przez te punkta są poprowadzone linie $x q$, $v w$ równoodległe od $s u$, a przez punkta q i w , linie $q z$, $w r$ równoodległe od $t s$, troykaty $q z w$, $w r u$ będą mogły przystać do troykata $t x q$, ponieważ dla linii równoodległych wszystkie odpowiadające sobie kąty i boki $q w$, $w u$, $t q$ są sobie równe, lub każdy z trzech ostatnich będzie $\frac{1}{3}$ od $t u$ a zatem $t s$ tak się mieć będzie do $t v$ iak $t u$ do $t w$.

Twierdzenie piąte.

§. 58.

Dwa Troykaty które mają odpowiadające sobie boki równe są sobie we wszystkich równe, bo równe boki pociągają za sobą równość kątów w oby-

dwóch Troykątach: zatym będą mogły TAB: zakryć się zupełnie, a następnie we I. wszystkim sobie równemi.

Twierdzenie szóste.

§. 59.

Dwa Troykąty są sobie ieszcze we wszystkim równe, gdy dwa boki i kąt między niemi zawarty w iednym są równe dwom im odpowiadającym bokom i kątowi między niemi zawartemu w drugim Tróykacie. W tym bowiem razie zakryją się dwa boki obydwóch Troykątów, a zatym i trzecie.

Wniosek.

§. 60.

Ogulem, gdy w dwóch Troykątach, trzy rzeczy np. dwa boki i kąt lub dwa kąty i ieden bok są równe, i dwa Troykąty we wszystkim są sobie równe.

Twierdzenie siódme.

§. 61.

W każdym Troykacie równoramien. fig: nym $d e f$, są kąty przy podstawie d i f . 46. równe. Dwa bowiem równe boki w

Tab. Trójkacie pociągają za sobą podług §.

I. 56. tyleż równych kątów.

Twierdzenie osme.

§. 62.

Jeżeli w Trójkacie równoramien-
nym def spuścimy od wierzchołka ie-
go e prostopadłą eh do podstawy df ta
podzieli tak podstawę df iako też i
Troyką def na dwie równe części.

Dowodzenie.

W każdym Troykacie edh i ehf ,
znayduie się ieden kąt prosty; do tego
są podług §. 61. kąty d i f przy pod-
stawie, sobie równe, gdyż boki de i ef
są równej wielkości; zatym podług §.
60. są obydwu Troykаты edh i ehf ,
a z tąd i linie dh i hf sobie równe.

Twierdzenie dziewiąte.

§. 63.

Wszystkie trzy kąty Troykąta, za-
wierają w sobie 180. stopniow, lub ile
w sobie zawiera puł kole.

Dowodzenie.

fig: Jeżeli poprowadzimy przez wierz-
chołek b Troykąta abc linią de równo-

odległą od podstawy ac , uformują się TAB: kąty na przemian dba i bac iako też I. ebc i bca podług §. 43. równe. Ponieważ zaś do tego kąt abc sobie samemu jest równy, a trzy kąty przy b pod linią de wazą razem 180. stopniow; wynika ztąd, że i trzy kąty Troykąta tyleż w sobie stopniow zawieraia.

Zadanie czwarte.

§. 64.

Daną linią ab podzielić na dwie równe części. fig: 22.

Rozwiązanie.

Weźmy na oko połowę linii ab i przenieśmy ją od a do c i od b do d , poczym szukaymy frzodka e między c i d .

Zadanie piąte.

§. 65.

Od punktu danego c wystawić do fig: linii ab prostopadłą. 23.

Rozwiązanie.

Od punktu c nakreślmy dwa łuczki przecinające linią ab w m i n , od tych punktow otwartością cyrkla trochę więk-

Tab: szą od ostatniey, nakreślmy dwa łuki

- I. przecinające się w punkcie d , przez c i d poprowadziwszy linią, ta będzie prostopadłą żadaną.

Zadanie szóste.

§. 66.

- fig:* Z punktu f danego za linią $a b$ spu-
24. ścić do niey prostopadłą.

Rozwiązanie.

Z punktu f nakreślmy łuk tak żeby przeciął linią $a b$ w dwóch punktach m i n , podzielmy linią $n m$ na dwie równe części w punkcie g i ściagniemy linią $f g$.

Zadanie siódme.

§. 67.

- fig:* Od końca linii $a b$ wystawić prosto-
25. padłą.

Rozwiązanie.

Obierzmy sobie nad linią punkt $i a$ -
kikolwiek m , promieniem $m a$ nakreśl-
my pułkole $g a h$ poprowadźmy przez g
i m frzednicę $g h$, a przez a i h ściagną-
wszy linią, ta będzie prostopadłą żadaną.

Wniosek.

TAB:

Mając kąt prosty z mosiądzu lub z I.
 drewna tego kształtu np. iak jest obok fig:
 na figurze wyrażony; można z łatwo- 26.
 ścią te trzy Zadania rozwiązać; trze-
 ba bowiem iedne ramie kąta przyłożyć
 do linii daney op a drugie żeby się
 punktu danego n.p. r dotykało: ściąg-
 nięta linia qr przy drugiej krawędzi
 będzie żadaną prostopadłą.

Zadanie osme.

§. 68.

Poprowadzić przez punkt dany c li- fig:
 nią równoodległą od daney linii ab . 27.

Rozwiązanie.

Wstawmy koniec cyrkla w punkcie
 c i nakreślmy łuk tak żeby się dotknął
 linii daney w d , od punktu innego g na-
 kreślmy też samą otwartością cyrkla,
 łuk: przez c i f poprowadziwszy linią c
 h ta będzie równoodległą od ab .

Zadanie dziewiąte.

§. 69.

Z trzech danych bokow ab, cd, ef fig:
 wykreślić Troyką. 28.

TAB:

Rozwiązanie.

- I. Z punktu a otwartością cyrkla równą do $c d$ nakreślam łuk który przecinam drugim łukiem nakreślonym od punktu b promieniem równym do $a f$, ściągawszy linie $g a$, $g b$ uformuie się Troykąt żądany $a b g$.

Uwaga. Zachować tu trzeba tę ostrożność, żeby z trzech linii danych summa dwóch większą zawsze była od trzeciej, inaczej bowiem łuki nie mogłyby się przecinać, zaczym i Troykąt uformować.

Wniosek.

Gdyby przypadło na linii $a b$ wykreślić Troykąt równoboczny, naznaczyłbym otwartością cyrkla równą do $a b$ dwa łuki przecinające się w h . Gdyby zaś Troykąt równoramienny, wziąłbym za promień linią mającą służyć za ramiona jego równe.

Zadanie dziesiąte.

§. 70.

fig: Wykreślić Trykąt, którego są dane
29. dwa boki $k l$, $m n$ i kąt $o p q$ mający
bydź między niemi zawarty.

Rozwiązanie.

TAB:

II.

Robię podług § 39. kąt rkl rowny danemu kątowi opq przenoszę długość mn od k do r ściągam rl uformuję mi się żądany trójkąt klr ,

Zadanie iedenaste.

§. 71.

Wykreślić Trójkąt ktorego jest dana podstawa ab i dwa przy niej kąty 50° cde, fgh .

Rozwiązanie.

Robię podług §. 39. kąt iab rowny kątowi cde a kąt kba rowny kątowi fgh , przedłużam ich ramiona aż do zezścia się w l uformuję się Trójkąt abl .

Zadanie dwunaste.

§. 72,

Na danej linii ab wykreślić Trójkąt prostokątny, któryby miał wysokość 3^4 rowną do cd .

Rozwiązanie.

Wystawiam od punktu a do ab prostopadłą ae , biorę ją rowną do cd , i ściągam linią be .

TAB: *Uwaga.* Jeżeli wezmę w Troykacie

- II. prostokątnym iedno z ramion przyległych kątowi prostemu za podstawę iak tu $a b$ drugi $a e$ będzie iego wysokością; trzeci zaś bok $b e$ nazywa się iego *przeciwprostokątną* (hypotenuśa.)

Zadanie trzynaste.

§. 73.

- fig: Z daney długości podstawy $e f$ i przeciw
52 ciw prostokątney $g h$ wykryślić troyką prostokątny.

Rozwiązanie.

Od punktu e wystawiam do $e f$ prostopadłą $e i$ od punktu f promieniem $g h$ nakreślam łuk któryby przeciął prostopadłą w k , ściagam $f k$; uformuie się troyką żądany $e f k$.

Zadanie czternaste.

§. 74.

- fig: Z daney przeciw prostokątney $a b$
55 maiącey służyć za podstawę i długości boku przyległego kątowi prostemu $c d$ wykreślić troyką prostokątny.

Rozwiązanie.

Dzielię przeciwprostokątną $a b$ na dwie równe części w e , z tego punktu nakreślam

na $a b$ pułkole, od b promieniem $c d$ nakre- TAB:
śle łuk przecinający pułkole w f ściągną- II,
wszy $a f$ i $f b$ uformuje się trójkąt żądany.

O CZWOROBOKACH.

§. 75.

Czworoboki są iak się już w §. 48.
namienilo ogółem troiakiego rodzaju;
iako to:

- 1) Foremnym iedynym czworobo- *fig:*
kiem $a b c d$ jest *Kwadrat* który ma 34
cztery boki równe i cztery kąty
proste.
- 2) Każdy symetryczny czworobok
nazywa się w ogulnym znaczeniu
Rownoległobokiem (*Parallelogram-*
mum.)
 - a) *Rownoległobok* $a b f d$ nie iednako- *fig:*
wey długości i szerokości, ale czte- 35
ry kąty mający nazywa się *Prosto-*
kątem (*Rectangulum.*)
 - b) Jeżeli cztery boki są równe a z ką- *fig:*
tow tylko każde dwa przeciwległe; 56
taki nazywa się *kwadratem ukośnym*.
(*Rhombus.*)
 - c) Gdy zaś każde dwa tylko boki lub *fig:*
kąty przeciwległe są równe zacho- 37