

trzeba sprawdzić pomiar podstawy już oznaczoney, mierząc ją przynajmniej dwa razy; i uważać, czy wypadek roboty drugiej zgadza się zupełnie, z pierwszym.

### *O przerabianiu Mapp.*

52. Chcąc zrobić mapę równą daney, tak się postępuje: na gładkim stole, albo na tablicy rozciąga się papier biały, a na nim mappa, i ta wraz z papierem, za pomocą szpilek, przytwierdza się końcami do tablicy. Późem cienką igielką przekalaia się na mappie końce wszystkich linii, zakręty dróg, rzek, i punkta wszelkich przedmiotów umieszczonych na nięy. Nakoniec, zrobione na papierze dziureczki, połączywszy liniami, częścią prostemi, częścią krzywemi w miarę potrzeby, i oznaczywszy na nim przedmioty każdy właściwym kolorem, utworzy się mappa równa daney.

Naydogodniey iednak jest użyć do tego tafli szklanney, oprawney w ramki, i tey samey wielkości co mappa. Na ten koniec rozciągnąwszy na tafli mapę, a na nięy biały i cienki papier, przytwierdza się razem iedno i drugie do ramek; poczem postawiwszy tafle na przeciw światłu, rysując na papierze ołówkiem wszystkie szczegóły mappy, i nakoniec oznaczaią się właściwemi kolorami.

53. Gdyby zaś szło o przerobienie mappy daney na inną iey podobną, większą od niey albo mnieyszą, to jest: któreby powierzchnia miała się do powierzchni mappy daney, w stosunku danym N: M; wtedy, jeżeli mappa dana ma swoje po-

działkę, wynayduię długość podziałki map-py szukanej, a na długości znalezio-ney zrobiwszy podziałkę, i podług tey wykreśliwszy figurę podobną mappie danej, otrzymam mapę szukaną.

Na ten koniec poprowadziwszy linią *Fig. 20.* nieograniczoną CE, i na tey wziąwszy  $DC=M$ ,  $DE=N$ , będzie  $CD:DE=M:N$ . Na linii CE zakreślę półkołę, z punktu D, prowadzę prostopadłą AD do CE, pro-wadzę nadto cięciwy AC, AE, i te prze-dłużywszy nieograniczenie, na iedney z nich AC, od punktu A do B, odcinam AB długość podziałki danej, przez punkt B prowadzę równoległą Bb, względem CE, a ta równoległa odetnie na AE linią Ab, która będzie długością podziałki szuka-ney; podług tey podziałki zrobiona mappa podobna danej, będzie do niej w stosun-ku żadanym  $N:M$ .

Jakoż, w trójkącie prostokątnym ABB, ponieważ kwadraty z ramion AB, Ab są proporcjonalne odcinkom BX, Xb, to jest ma się  $\overline{AB}^2:\overline{Ab}^2=BX:Xb$  (111, 9. w. 3), iest zaś  $BX:Xb=CD:DE=M:N$ , więc  $\overline{AB}^2:\overline{Ab}^2=M:N$ ; czyli figura wykreślona na AB do figury podobnej wykreślonej na Ab iak  $M:N$  (111, 16); iest zaś figura wykreślona podług długości AB, mappą daną, przeto figura podobna, wykreślona podług długości Ab, będzie mappą szuka-ną. A ponieważ proporcya  $\overline{AB}^2:\overline{Ab}^2=M:N$ , daie  $Ab=\sqrt{\overline{AB}^2 \times \frac{N}{M}}=\sqrt{AB \times N \times \frac{AB}{M}}$ , więc długość Ab podziałki szukanej; o-trzymam; wynaydując średnią proporcyo-

nalną między długością  $AB$  podziałki danej, a tą samą długością pomnożoną przez stosunek  $N$  powierzchni mappy szukanej,

$\overline{M}$

do powierzchni mappy danej.

I tak np. jeżeli mappa dana ma się prze-  
robić na 2, 3, 4 i t. d. razy mniejszą, albo  
na 2, 3, 4 i t. d. razy większą: w pierw-  
szym razie, podziałki szukanej długość  $Ab$ ,  
wyrazi się przez  $\sqrt{AB \times \frac{AB}{2}}$ ,  $\sqrt{AB \times \frac{AB}{3}}$ ,

$\sqrt{AB \times \frac{AB}{4}}$  i t. d.; w drugim, przez  $\sqrt{AB \times 2AB}$ ,  
 $\sqrt{AB \times 3AB}$ ,  $\sqrt{AB \times 4AB}$  i t. d.

Niech fig. 21, wyraża mapę, którą mam  
przebrać na dwa razy mniejszą. Prowa-  
dząc ołówkiem na mappie danej dwie li-  
nie  $AB$ ,  $AC$  do siebie prostopadłe, i na  
pierwszą z nich  $AB$ , przeniosłszy z po-  
działki tej mappy pewną liczbę części  
równych, na przykład 4, na drugą  $AC$  ta-  
kich samych części, np. 3, i przez punkta  
podziałów poprowadziwszy równoległe  
do  $AB$ ,  $AC$ , podzielę daną mapę na kwa-  
draty, iak pokazuje figura.

Na mocy formuły  $\sqrt{AB \times \frac{AB}{2}}$ , wynaydu-  
ję długość podziałki mappy szukanej, bio-  
rąc średnią proporcjonalną między długo-  
ścią podziałki danej, i długości tej poło-  
wą (III, 25); a znalezioną długość podzieli-  
wszy na tyle części równych, ile ich ma  
podziałka dana, otrzymam podziałkę map-  
py szukanej.

Fig. 22. Prowadzę na papierze dwie linie  $ab$ ,  $ac$   
do siebie prostopadłe, i na pierwszej

z nich  $ab, p$  odług znalezionej podziałki odcinam części równych 4, na drugiej  $ac$ , takich części 3, a przez punkta podziałów poprowadziwszy równoległe względem  $ab$ ,  $ac$ , otrzymam prostokąt  $bc$ , zamykający tyle równych kwadratów, ile ich jest w prostokącie  $BC$ .

To mając, łatwo teraz za pomocą *cyr-Fig. 21.* kła i podziałek przenieść na prostokąt  $bc$ , 22. wszystkie części mappy zamknięte w prostokącie  $BC$ . I tak *np.* chcąc przenieść położenie rzeki  $DEFG$ , mierzę linią  $HG$  podług podziałki mappy danej, a ile części ta linia zamykać będzie, tyle ich wzięwszy z podziałki znalezionej, i te, na boku odpowiedniego kwadratu odciawszy od  $h$ , do  $g$ , oznaczę punkt  $g$  rzeki odpowiedni punktowi  $G$ . Podobnie ile części zamyka linia  $KF$  na podziałce danej, tyle ich wzięwszy podług podziałki znalezionej, od  $k$  do  $f$ , i połączęwszy linią wężykową punkta  $g$ ,  $f$ , oznaczę na prostokącie  $bc$ , część  $gf$  rzeki, odpowiednią części  $FG$ . Tym samym sposobem wyraziwszy na prostokącie  $bc$ , położenie całej rzeki  $DEFG$ , i wszystkich przedmiotów znajdujących się na mappie  $BC$ , zrobię mapę  $bc$ , dwa razy mniejszą od pierwszej.

54. Gdyby mappa dana, przerobić się *Fig. 21.* mająca na mniejszą lub większą od niej, 22. nie miała podziałki; wtedy podług miary dowolnie wziętej podzieliwszy daną mapę na kwadraty składające prostokąt  $BC$ , zamiast szukania podziałki dla mappy nowej, wynayduję taką linią prostą (53), naktóreyby wystawiony kwadrat, tak się

niał do jednego z kwadratów składających prostokąt BC, iak się ma powierzchnia mappy szukanej, do powierzchni mappy danej. Poczem wykreśliwszy prostokąt bc zamykający w długości i szerokości swojej tyle razy wziętą linią znaną, ile jest części równych w długości i szerokości prostokąta BC, i przez punkta podziałów poprowadziwszy równolegle względem ab, ac, podzielił prostokąt bc na tyle równych kwadratów, ile ich jest w prostokącie BC. Aże, iaki mieć będzie stosunek jeden z kwadratów prostokąta BC, do któregokolwiek z kwadratów prostokąta bc, w takim będzie i powierzchnia mappy zamkniętej w prostokącie pierwszym, do powierzchni mappy szukanej zawartej w prostokącie drugim; więc na kwadratach prostokąta bc, umieściwszy proporcjonalnie wszystkie przedmioty znajdujące się w kwadratach odpowiednich prostokąta BC, otrzymam mapę która do danej będzie w stosunku danym.

**Fig 23.** 55. Chcąc długość daną podziałki przerobić na inną, która do danej byłaby w stosunku N: M; prowadzi się na papierze linia prosta  $AB=M$ ; i z punktu B iako środka długością  $BC=N$  zakreśla się łuk DCE, a z punktu A długością AB, łuk drugi FCB, przecinający się z pierwszym w punkcie C; prowadzi się od C do A linia AC; nakoniec z punktu A, promieniem AG równym długości danej podziałki zakreśliwszy łuk GKH, będzie linia prosta HG długością podziałki szukana. Jest bowiem  $AG:GH=AB:BC=M:N$ . (III, 6).