LÄROBOK
i
GEOMETRIEN,

innefattande

grunderna för läran om *Linier, Ytor* (Planimetri och Landtmäteri, *Solida Figurer* (Stereometri), samt *deskriptiv* Geometri

af

C. J. L. ALMQVIST,

med

BIHANG,

innehållande det rent praktiska sättet för jordägors mätning och afvägning, samt **Tillägg** af lösningen, så vidt denna angår mätning på fältet med syftkorset och mätkedjan, utaf de XXII problemer, som, "gifvande grunderna för landtmäteri och kartläggning", förekomma i Läroboken sidorna

74—89,

af

W. E. KÄLLSTTÖM,
Skogsförvaltare.

Fjerde Upplagan.

NORRKÖPING,
ÖSTLUND & BERLING,
1853.

INNEHÅLL.

FÖRETAL.

*Denna lärobok, som först utkom år **1833**, har hufvudsakligen blifvit beräknad för praktiskt gagn i det allmänna, lägre lifvet; i detta afseende gjord lättfattlig och tjenlig såväl för ungdom, som äldre personer.*

Anledningen till arbetet var, att sedan direktionen öfver Nya Elementarskolan i Stockholm funnit Euklides' Elementer mindre tjenliga att nyttjas vid första undervisningen i geometri för barn emellan tio och tretton år, så anbefalldes jag, att göra en bearbetning af Chr. Wolffs lärobok i detta ämne. Mitt arbete skilde sig ifrån den svenska öfversättning deraf, som förut af C. Stridsberg och N. G. af Schulten blifvit besörjd, hufvudsakligen i början samt i II bokens slut, hvilket allt är så litet efter Wolff, att jag kan kalla det ett eget arbete. I det öfriga torde man ock finna få ställen, som utgöra en blott öfversättning. Orsaken till förändringarne är, utom min öfvertygelse, att åtskilliga ställen fordrade förbättring, också den omständigheten, att Wolffs Anfangsgründe der Geometrie *befinna sig i sammanhang med hans öfriga mathematiska läroskrifter och omedelbart efterfölja* Anfangsgründe der Rechenkunst, *hvarföre författaren kunde citera åtskilligt derur eller anse det såsom kändt; hvilket deremot icke kunde ske i den svenska bearbetningen. I afseende på redaktionsformen ansåg jag det ock ledande till reda, att först indela det hela i tre hufvuddelar (Böcker) efter linier, ytor och solida figurer, så att dessa ämnens grund-olikhet, som i geometrien är den största, kunde inskärpas hos lärjungen genom sjelfva föredragets form. Äfven har det synts mig bättre, att låta lärostyckena fortgå i en enda oafbruten nummerföljd inom hvarje bok, än att, som Wolff, hafva olika nummerbeteckning för* Erklärungen, Grundsätze, Aufgaben *och* Lehrsätze, *hvaribland emellanåt* Zusätze, Anmerkungen *och* Aufgaben *äf-*

ven stå med sina numror, så att gossen, om ock ej en äldre läsare, löper fara att vid eftersökandet förbryllas. — Åtskilligt är tillagdt och annat uteslutet. — Huruvida arbetet vunnit genom alla dessa åtgärder, öfverlemnas anspråkslöst åt sakkunniges benägna pröfning.

Författarens afsigt har varit, att utgifva en bok, som, utan att förutsätta eller stödja sig på Euklides, inom ett inskränkt omfång skulle meddela all den underrisning om hufvudegenskaperne och mätningssätten för linier, ytor och solida figurer, som skolungdom behöfver, och som äfven kunde bidraga att afhjelpa allmänhetens stora brist på kunskap i Mätkonstens grunder; en kunskap, så högst nödvändig för alla stånd (sjelfva Allmogen ej undantagen) genom den förmåga massan af medborgare dymedelst kunde vinna, att sjelf beräkna sin egendoms vidd, mäta sina landstycken, kontrollera sin rätt, och finna storleken af hvad föremål som helst, utan att behöfva stumpvis lita på andras utsago och deraf bero.

Denna nya upplaga skiljer sig ifrån de föregående hufvudsakligen genom tillägget af IV och V Böckerna, innefattande en kort framställning om Liniers och Planers lutning och afskärning *m. m. samt en inledning till den* deskriptiva Geometrien. *Då mitt arbetes förnämsta syfte, såsom förut är nämndt, gick ut på att bland en lägre allmänhet sprida kunskaper i ämnen, för den nyttiga, men som den i stora, dyra och svårfattliga verk icke kan eller vill söka; så består också nu i tilläggen min förtjenst, om den är någon, blott uti sammandragandet ur böcker, sådana som t. ex. Legendres, Harfvefeldts m. fl. Inledningen till den deskriptiva geometrien är helt och hållen bearbetad af anteckningar, hvilka herr kapten C. M. Thulstrup vid topografiska korpsen benäget lemnat till mitt begagnande. Vid samma tillfälle hembär jag de öfrige herrar militärlärare min tacksamhet, hvilke behagat meddela mig anmärkningar och rättelser till bokens förbättring. Jag tillstår öppet, att då frågan här varit, att inom en så liten rymd, som möjligt, sammantränga ämnen, hvilka, derest de med fullständig grundlighet utföras, fordra stora verk* *hvar för sig; så har följden blifvit, att om ej fel, dock en och annan lucka i framställningen varit oundviklig. Således skall en granskare på ett och annat ställe i V boken finna för den stränga bevisningen något saknas, som i en utförligare lärobok skolat gå förut, men här icke fått plats. Detta är emellertid af föga eller ingen skada för det åsyftade ändamålets vinnande, kännedomen af den lägre mathematikens resultater, för praktiskt gagn. Man kan säga detsamma om hela den Wolffiska methoden, hvilken jag, på befallning, lagt till grund för bokens första delar; och hvilket framställningssätt visserligen ur ren theoretisk synpunkt tål flera anmärkningar. Den, som har behof af den stränga bevisningen och ej nöjer sig med de praktiska resultaterna, måste följaktligen gå till Euklides och egentligen vetenskapliga verk. Då min bok emellertid, genom de förra upplagornas utgående på ej särdeles lång tid, visat sig hafva vunnit förtroende, har jag icke tvekat, att ånyo utgifva den. Det, som mest glädt mig, är att se, huruledes mitt anspråkslösa bemödande för Geometriens, såväl som för Räknekonstens och några andra kunskapsarters allmännare spridande hos barn och olärda, i vårt land, icke allenast mötts med välvilja för mina egna försök, utan, hvad mera betyder, att dessa försök uppkallat andra nye författare, hvilka anslagit samma bana. Jag anser detta såsom den största belöning för mitt arbete. Så hafva redan på de sista åren flera aritmetikor utkommit, som, i stället för det äldre sättet, att vara öfverlastade med långa afhandlingar öfver räknesätten, dem föga någon gosse läser eller begriper, gå ut på att gifva (hvad han förut sällan fått, men alltid behöft) korta, på en gång bestämda och omfattande reglor, jemte inöfning i dessas bruk medelst talrika exempel. Då till en stor del de reglor, jag för detta ändamål skrifvit, mer eller mindre ordagrant blifvit upptagne och begagnade, hembär jag härigenom författarne min tacksamhet för att de i denna väg ej ogillat min bana. Dylikt har ock skett med Geometrien. Lättfattligare, kortare, mindre dyra och för den större allmänhetens behof mera afpassade läroböcker* *hafva visat sig i denna undervisningsgren. Deras förf:e hafva således äfven gått in på den efter min tanke rätta vägen; och en af dem, hr Nordmark i Gefle, har på sina ställen bevisat mig den hedern att afskrifva mig. (Han nämner väl härom ingenting i sitt företal, utan omtalar i stället med tacksamhet hr Alreiks lärobok i Elementar-Geometrien; men då hufvudsaken eger rum, betyder sådant ingenting).*

Min mening med denna riktning för läroboksskrifningen är för ingen del den, att stora, djupsinniga och egentligen vetenskapliga verks utgifvande skulle vara öfverflödigt. Tvertom. Men jag tror uppriktigt, att just då man slår an den methoden, att för den lägre och talrikaste allmänhetens räkning författa skrifter, så mycket som möjligt af blott praktisk syftning; och der det låter sig göra, snarare liknande sliding rules, utan inblandning af sådant, som denna allmänhet i alla fall icke kan förstå; så skola deremot, å andra sidan, rent och på djupet gående arbeten mycket mer kunna egna sig åt theorien, oblandad, och föra fram vetenskapen ett steg längre, genom att i sådant skick utgifvas till deras *tjenst, hvilka uteslutande öfverlemna sig åt forskningar; och icke sträfva i det yttre lifvet. Om jag icke bedrager mig, hafva författare af förriga läroböcker förbisett denna åtskillnad mer än billigt, och man har derföre bekommit arbeten, hvarken väl inrättade för den lärde eller för den olärde. Månne icke det bästa är, att vara ganska låg, der sådant behöfves, för att i stället kunna vara rätt hög, der det skall vara? Men ehuru detta varit min grundsatts vid utarbetandet af mina försök, följer dock icke att jag alltid lyckats i hvad jag föresatt mig och önskat. I alla sådana händelser måste jag utbedja mig ett benäget öfverseende.*

GEOMETRI.

Inledning.

Förberedande bestämningar.

Hvarje kropp, som finnes till i verkligheten, har både *längd, bredd* och *höjd.* Men, ehuru ingen kropp i sjelfva verket kan vara utan dessa *tre sätt* att vara till (dimensioner — sträckningar); så kan man dock i tankarne föreställa sig en, två eller alla tre af dem borta. Om man tänker sig någonting hafva endast längd och bredd, men *ingen höjd,* följaktligen vara utan all tjocklek, så blir det blott en yta, såsom t. ex. ytan af en bordskifva, det öfversta af färgtäckningen på en vägg o. s. v. Tänker man sig åter någonting, som endast har längd, men *hvarken bredd eller höjd,* så blir det blott en linie, såsom t. ex. yttersta kanten af ett fint blad, om detta anses vara utan all tjocklek. Tänker man sig slutligen någonting, som *hvarken har längd, bredd eller höjd,* så blir det allenast en punkt utan alla delar, såsom t. ex. de yttersta ändarne af en linie. Alltså:

1. *Punkt* kallas det, som har inga delar.
2. *Linie* det, som allenast har längd.
3. *Yta* det, som allenast har längd och bredd.
4. *Solid figur* (eller *kropp* i mathematisk mening) det, som har både längd, bredd och höjd.

5. *Likartade,* eller af samma geometriska slag, kallas de, som hafva lika många dimensioner (sträckningar).

Linier äro likartade med linier; ytor med ytor; solida figurer med solida figurer.

Endast likartade kunna jemföras med hvarandra i anseende till storleken. T. ex. *Alnar* (som hafva endast *längd:* äro linier) kunna jemföras med famnar, milar, tum o. s. v. (hvilka äfven äro linier); så att man kan säga *hvilka* af dem äro större, och *hvilka* mindre. Men ett antal alnar kunna icke så jemföras med t. ex. ytan af en vägg; ej heller ytan af en vägg med t. ex. storleken af en stens innehåll.

6. *Likformiga* kallas de, som hafva samma skapnad eller figur, ehuru de till storleken kunna vara olika.

För att tvenne skola vara likformiga, fordras således först och främst, att de skola vara likartade eller af samma dimensioner.

Man har t. ex. tvenne ting A och B, och betraktar det ena efter det andra. Man anmärker allt, hvad man i anseende till *figuren* varseblifver hos A: man gör sedan detsamma med B. Om man nu vid jemförelsen dem emellan finner alla former lika (så att blott *storleken* ej kommer i betraktande, hvilken kan vara olika), så kallas A och B likformiga.

Alltså kunna likformiga ting ej åtskiljas från hvarandra utan genom storleken. Och denna åtskillnad kan ej bestämmas utan derigenom, att man jemför dem begge med *ett tredje.* Ett sådant tredje kallas då *Mått.* Antag t. ex., att tvenne Taflor äro likformiga, men ej lika stora. Man mäter dem då med en aln, och finner den ena vara 1 aln bred och 1½ aln lång; men den andra 2 alnar bred och 3 alnar lång. Så finner man deras åtskillnad bestämdt.

7. *Lika stora* kallas de, i hvilka samma slags mått kan innehållas lika många gånger.

För att tvenne skola vara lika stora, fordras ock att de skola vara likartade eller af samma dimensioner.

Antag t. ex. tvenne Band. Man mäter det ena och finner det vara 10 alnar, d. v. s. 1 aln innehålles deri 10 gånger. Man mäter nu det andra, och finner det äfven vara 10 alnar. Då äro de begge banden till längden*) *lika stora* (d. ä. lika långa), ty *alnen* innehölls i hvardera lika många gånger.

---

*) Bandens *Bredd* talas *nu* icke om, utan man betraktar dem allenast som längder.

Måttet sjelf måste alltid vara likartadt (af samma dimensioner) med dem, som skola mätas; man kan icke annars finna, huru måttet deri skall innehållas. För att mäta linier (d. ä. längder) måste *måttet* sjelf vara en viss bestämd längd, t. ex. en aln, en fot. För att mäta ytor, måste *måttet* vara en viss bestämd yta; och för att mäta solida figurer, måste måttet vara en viss bestämd solid figur. Framdeles skall omtalas, huru de ytor och solida figurer äro beskaffade, som nyttjas till *mått* för ytor och solida figurer.

Men, utom genom mätning, kan man på flera andra sätt upptäcka och med säkerhet inse, att tvenne äro lika stora; d. v. s. man kan inse, att samma slags mått i dem begge måste innehållas lika många gånger, ehuru man icke genom mätning utröner det. Detta inträffar i synnerhet, om de begge äro likformiga.

8. ***Förhållande*** **(proportion) kallas tvenne likartade tings inbördes storlek.**

Om man t. ex. jemför 8 alnar med 4, så säger man, att de inbördes förhålla sig så, att *det förra* utgör *dubbelt* så mycket som *det sednare.*

Samma förhållande **kallas således, om tvenne tings inbördes storlek sinsemellan jemföres och befinnes lika med tvenne andra tings inbördes storlek dem emellan.**

T. ex. den inbördes storleken emellan 8 alnar och 4 är sådan, att den förra storleken är *dubbel* emot den sednare. Har man nu ock tvenne andra, nemligen 12 alnar och 6, så är deras inbördes storlek äfven sådan, att den förra är *dubbel* emot den sednare. Då säger man, att 8 har *samma förhållande* till 4, som 12 till 6; ty de utgöra begge dubbelt. Likaledes har 3 samma förhållande till 1, som 6 till 2; ty de utgöra begge tre gånger så mycket. När man vill teckna *samma* förhållande, så skrifver man t. ex. $8:4 = 12:6$ (*läs:* "8 har samma förhållande till 4, som 12 till 6," eller kortare: "8 är till 4, som 12 till 6"); $3:1 = 6:2$; äfven $5:10 = 12:24$.

9. ***Geometri*** **(Mätkonst) kallas vetenskapen om Liniers, Ytors och Soliders*) egenskaper.**

---

*) För att undvika dubbel-ordet *solida figurer* har jag i denna bok nyttjat *Solider* såsom sakord; på samma sätt som man i latinet kan säga *Solidum, Solida, de Solidis* o. s. v. substantive. — Då man nu sällan hör talas om *Superficier,* utan svenska ordet *Ytor* gjort sig härför gällande, vore det väl lika naturligt, att i stället för Solider begagna någon svensk benämning. Men så länge en *god* sådan saknas, är det bäst, att

Geometrien består således af tre delar:
1. om Linier,
2. om Ytor,
3. om Solider,
och afhandlar de i hvarje del förekommande ting, såväl hvar för sig, som jemförde med hvarandra, till *likartighet, likformighet, lika* eller *olika storlek* och inbördes *förhållanden;* samt sätten att mäta dem.

10. *Framställningssättet* i Geometrien fortgår i en kedja af sattser, stödjande och upplysande hvarann *i ordning*, d. v. s. så, att grunden för hvarje satts (såvida den behöfver någon grund och skall *bevisas*) finnes framställd *före* sattsen *). Dessa sattser äro af flera slag, nemligen:

I. *Definitioner:* korta, men tillräckliga beskrifningar på ting, innehållande de kännetecken, hvarigenom tingen åtskiljas ifrån hvarandra.

T. ex. beskrifningen på punkten, "att den har inga delar" kallas *Definition på punkten*, emedan ingenting annat är sådant, att det har inga delar.

II. *Axiomer:* påståenden, hvilkas sanning anses så klar och allmänt begriplig, att den intet bevis fordrar.

T. ex. påståendet: "de, som äro lika stora med ett och samma, äro sinsemellan lika stora," anses vara af en så klar och allmänt begriplig sanning, att den ej behöfver bevisas.

---

nyttja Solidum med svensk ändelse, i likhet med så många andra upptagna ord, t. ex. Linier, Definitioner o. s. v. Jag har nu äfven sett andre förf. efter mig bruka *Solider.*

*) Ehuru detta framställningssätt företrädesvis brukas i Geometrien, tillhör det likväl ej denna vetenskap ensamt, utan är fastmer i alla andra äfvenså angeläget. Också bör man anmärka, att hvad man kallar *Analytiska* bevis, bestående deruti, att man begynner med slutsattsen och, för att inse dess riktighet, leder sig tillbaka till grunden (se sid. 10), icke strider emot det ofvan beskrifna *Framställningssättet* i Geometrien. Ty, oaktadt man då i bevisningsmethoden för någon viss satts går analytiskt till väga, så måste likväl den *grund,* hvarpå äfven detta bevis stödjer sig, vara framställd i någon *föregående* proposition, således i sjelfva den geometriska afhandlingen finnas till *förut,* ehuru den för tillfället begagnas i ett analytiskt bevis på det sättet, att den ej *omtalas* förrän i slutet af beviset.

III. *Theoremer:* påståenden, hvilkas sanning måste bevisas, emedan den icke anses så klar och allmänt begriplig, att den intet bevis fordrar.

T. ex. detta påstående: "om tvenne sidor och mellanliggande vinkeln i en triangel äro lika stora med tvenne sidor och mellanliggande vinkeln i en annan triangel, så äro begge trianglarne till alla delar lika stora" — är visserligen i sig sjelf sant, och äfven klart för *dem*, som begripa det; men anses i Geometrien behöfva bevisas, emedan det ej på förhand kan antagas klart för alla, eller allmänt begripligt; helst vinkel och triangel ej en gång till namnet kunna vara kända för alla.

Man finner, att emellan *Axiom* och *Theorem* är ingen väsendtlig skillnad. För den *fullkomligt kunnige* äro *alla* sanna påståenden *axiomer,* emedan de ligga klara för hans insigt; de behöfva endast nämnas eller *visas* (monstreras), så förstår han dem straxt. Men för den *fullkomligt okunnige* (om någon sådan funnes) skulle *alla* påståenden vara *Theoremer,* emedan ingen sanning på förhand låge för honom så klar, att den icke först måste *bevisas* (demonstreras). Den skillnad, som i Geometrien göres emellan axiomer och theoremer beror således på antagandet af en viss grad på förhand befintlig klarhet hos de personer, som undervisas. Hvarje påstående, som af *dem* kan fattas, får vara axiom; det öfriga blir theoremer. Utan att få antaga något enda axiom, skulle vetenskapen ej kunna börja, således ej heller fortgå. Allmänt att tala: vore en menniska utan *all* ursprunglig eller på förhand befintlig klarhet, skulle hon om ingenting kunna undervisas.

IV. *Postulater:* föresattser att göra något, hvilket anses så lätt och verkställbart för alla, att ingen underrättelse om utförssättet fordras.

T. ex. att draga ett streck.

V. *Problemer:* föresattser att göra något, hvars utförssätt måste visas, emedan det ej anses så lätt för alla, att ej underrättelse derom tarfvas. — Sedan utförssättet är visadt, bör det bevisas vara rätt gjordt, om grunden ej är axiomatisk.

T. ex. att göra en liksidig figur.

Emellan *Postulat* och *Problem* är lika liten väsendtlig skillnad, som emellan axiom och theorem. Det beror på den förmåga att verkställa saker, som man förutsätter hos personer. Skulle denna vara alldeles ingen, så blefve alla verkställningar *problemer;* men om den kunde redan i allt anses fullkomlig, så blefve de alla *postulater.*

Men ett slags skillnad emellan postulat och problem uppkommer genom olikheten af stället, hvarest sakerna skola verkställas. T. ex. att draga en rät linie på papper med lineal är så lätt, att det kan kallas postulat; äfvenså att med cirkel-instrument taga hvad punkt på papperet, som behagas, till medelpunkt, och rita en cirkel-periferi genom hvad annan punkt, man vill. Men, att draga en rät linie eller rita en cirkel-periferi ute på fältet, blir ett problem.

När man betraktar föregående fem ämnen, så finner man, att Föresattserna att göra (Postulater och Problemer) angå menniskans förmåga att verkställa saker (s. k. *praktiska* eller *utförs-förmåga*); men påståendena om vissa sanningar (Axiomer och Theoremer), äfvensom de enkla förutgående Beskrifningarne (Definitionerna) angå menniskans förmåga att hafva insigter och begrepp om saker (s. k. *theoretiska* eller *insigts-förmåga*).

Bevisningssättet i Geometrien går i olika läroböcker litet olika till väga. Ty ehuru en sanning, i och för sig sjelf och såsom sådan, alltid är densamma, så kan man likväl ofta på skiljaktiga sätt bevisa dess riktighet. Sjelfva bevisen få också derföre olika namn efter sätten, hvarpå de göras. Sålunda kallar man:

1. *Synthetiska* bevis, sådana, deruti man först uppvisar grunden för den satts, hvars sanning skall styrkas, och derifrån vägleder sig till sjelfva sattsen, såsom slutsatts af det föregående.

2. *Analytiska*, sådana, då man begynner med hvad som i sig sjelf är en slutsatts; men leder sig tillbaka till dess grund, hvarigenom, då denna är riktig (förut bevisad), den först omtalade slutsattsen visas vara sann.

3. *Indirekta*, *Negativa* (någongång äfven kallade *Apagogiska*), sådana, då man framvisar motsattsen af den satts man vill bevisa; samt ådagalägger denna motsatts' orimlighet eller omöjlighet; då följden blir, att endast sattsen sjelf innehåller sanning.

4. *Deduktion* kallas ett sådant slags bevis, då man ifrån en allmänt gällande sanning sluter till riktigheten af ett enskildt fall, befintligt inom den allmänna sattsens omkrets.

5. *Induktion*, åter, är ett sådant, då sanningen af ett påstående styrkes för blott ett enskildt fall, men man derifrån leder sig till insigten af någon allmän, mera omfattande sanning, hvilken af det enskilda fallet blir klar och ovedersäglig.

Ehuru dessa namn icke i denna lärobok förekomma, meddelas de dock, såsom inom Geometrien ofta brukliga.

De *Tecken*, som för korthetens skull på sina ställen i boken blifvit nyttjade, äro:

$=$, utmärkande:	*är lika med*, *lika stor med* eller *som*, *lika mycket med* eller *som*.
$+$, ...	*tillika med, jemte, och.*
$\triangle$, ...	*triangel.*
$\square$, ...	*qvadrat.*
v., ...	*vinkel.*
b., ...	*båge.*
^{o}, ...	*grader.*
$'$, ...	*minuter.*
$''$, ...	*sekunder.*
$>$, ...	*är större än.*
$<$, ...	*är mindre än.*
$\times$, ...	*gånger*, eller *multipliceradt med.*

Således t. ex., när det Bok. 1—25 heter: "Ty efter *v.* CEB $+$ *v.* BED $= 180^{o}$, och äfvenledes *v.* BED $+$ *v.* AED $= 180^{o}$, så är *v.* CEB $+$ *v.* BED $=$ *v.* BED $+$ *v.* AED:" — vill det säga följande: "Ty efter vinkeln CEB och vinkeln BED utgöra lika mycket som 180 grader, och äfvenledes vinkeln BED tillika med vinkeln AED utgör lika mycket med 180 grader; så är vinkeln CEB jemte vinkeln BED lika med vinkeln BED jemte vinkeln AED."

Första Boken.

Om Linier.

1. Definition. *Rät linie kallas den, som ligger jemt emellan sina ändpunkter.*

Man kan ock säga: "en rät linie är den, hvars alla delar äro likformiga med det hela," — eller: "en rät linie är kortaste vägen emellan tvenne punkter."

När man vill beteckna en linie, sätter man en Fig. 1. bokstaf vid hvarje ända t. ex. A och B; C och D. Linien AB är *rät;* äfvenså CD.

---

2. Problem. *Att draga en rät linie emellan tvenne gifna punkter.*

På *papper* eller tafla kan det verkställas antingen efter ögonmått, såsom i Lineartekningen är visadt, eller med *lineal.*

På *fältet,* om frågan är att draga en rät linie emellan tvenne ställen A och B, så sättas raka störar på dessa ställen, och ett snöre eller en kedja spännes emellan störarne, hvarefter linien drages efter snöret på marken. Är afståndet emellan A och B så stort, att snöret icke räcker till, så utstakas den räta linien derigenom, att emellan A och B sättas andra störar så jemt, att, när man ställer sig i A och derifrån sigtar till B, synas de mellansatta störarne jemte stören i B tillsammans såsom en enda. Då utmärkes den räta linien af de mellansatte störarne, och man kan uppsätta sådana så många och så tätt man behagar. Kan man icke komma till ställena A och B, men likväl önskar veta hvarest den räta linien dem emellan går fram, så kan det verkställas på följande sätt. Tvenne personer, med ögonen vända mot hvarann, ställa sig på något afstånd ifrån hvarann emellan de begge ställena. Dessa tvenne personer skola nu jemka sig så, att när den ena sigtar åt A, ser han sin motståndare ihop med A; och när den andre *på samma gång* sigtar åt B, ser han äfven sin motståndare ihop med B. Då går den räta linien emellan dessa begge personer.

---

3. Definition. *Parallela (jemnlöpande) kallas de linier, som äro i samma plan och aldrig kunna råkas, om de oändligen utdragas.*

Linierna AB och CD äro parallela med hvarann. Fig. 1. De hafva den egenskapen *att öfverallt vara på lika afstånd ifrån hvarandra.*

Härmed förstås, *att vinkelräta linier, hvar som helst emellan dem dragne, äro lika stora.* Hvad som menas med vinkelrät synes af 1—8; och att denna anmärkning göres här, litet förut, strider icke emot ordningen i det geometriska framställningssättet (se sid. 8), enär hvad här säges icke är någonting, som skall eller behöfver *bevisas,* utan blott anföres såsom en anmärkning till förklaring öfver hvad man menar med *lika afstånd* emellan linier.

---

4. Definition. *Krokig linie kallas den, som icke är rät,* eller icke ligger jemt emellan sina ändpunkter.

Linien CD är *krokig.*

Kroklinier kunna vara *öppna,* såsom CD; och Fig. 2. *slutna,* såsom EF.

---

5. Definition. *Cirkel kallas en figur, begränsad af en sluten kroklinie, som är sådan, att alla räta linier, dragne ifrån en viss punkt inom densamma till omkretsen, äro lika stora.*

Hela figuren kallas *Cirkel;* — omkretsen ensam heter *Periferi,* och hvarje del af periferien *Båge;* — den punkt, hvarifrån alla de lika stora