

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

INDUSTRI-
FORENINGEN.

747.

11

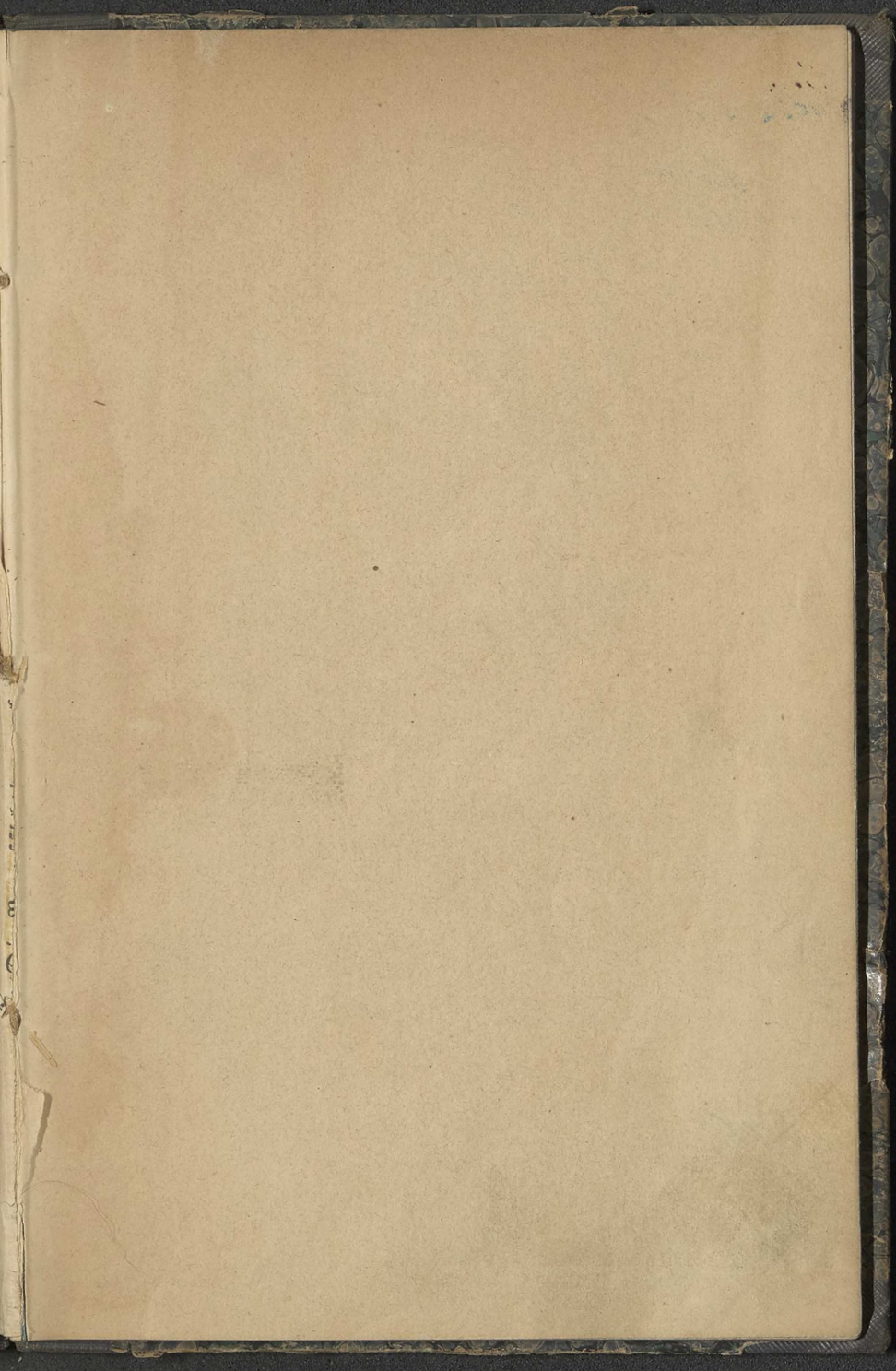
~~922-998~~

~~901~~

~~90~~

741

741



9-7.

Nogle Ord

om

Tegnekunsten

og

den allerførste Underviisning i samme

af

G. F. Hetsch,

Professor i Architekturen og Perspektiven ved det kongelige Akademi for de skønne Kunster etc.,
Ridder af Dannebrog og Dannebrogsmænd etc.



Kjøbenhavn.

Trykt hos E. C. Løser for
E. L. Thaarup.

1854.

7-9

Særskilt Aftryk af „Skolens Reform“ Mai 1854.

De Anstuelser om Tegnekunsten og de Ønster om en forbedret Underviisning i samme, hvilke jeg i en lang Række af Aar har udtalt baade mundtlig og skriftlig, og senest i et i Industriforeningen holdt Foredrag „over Tegnekunsten betragtet som Dannelsesmiddel“, have fundet saa megen Gjenslang hos Udgiverne af Lidskriftet „Skolens Reform“, at de have anmodet mig om at meddele dem et forfattet Overblik over disse Anstuelser, samt en Veiledning til den Maade, hvorpaa en fornuftig Underviisning i dette Fag muligstis efterhaanden kunde finde Indgang i Borger- og Almueskolerne.

Idet jeg herved efterkommer denne hæderlige Opfordring, har jeg naturligtvis været nødt til at gjentage endeel af det, jeg tidligere har ytret, og jeg har derfor tilladt mig at lade afstrykke Begyndelsen af hiint Foredrag med nogle faa Tilføjninger. — Imidlertid vil de efterfølgende Blade indeholde endeel Nyt, og desforuden en kort men tydelig Anvisning til, hvorledes de fleste Skrive- og Tegnelærere, selv uden at være øvede i Tegnekunsten, vilde kunne gjøre de første Skridt ved den almindelige Indførelse af en Underviisningsgreen, hvis Nytte i Fremtiden jo længere jo mere vil blive indlysende for Enhver*).

*) Det ovennævnte Foredrag findes i Industriforeningens Kvartalsberetning, 12te Aargangs 4de Hefte, og kan i særskilte Aftryk erholdes i den Gyldenballe Boghandling.

I ethvert kultiveret Land har man alt i Aarhundreder erkjendt, at Læsning, Skrivning og Regning bør være de første Elementer, hvorpaa al videre Fremstridt i Ungdommens aandelige Opdragelse maa bygges; derfor danne disse Læregjenstande ogsaa Begyndelsesgrundene af Underviisningen i alle offentlige og private Skoler, og det uden Hensyn til, om den fremtidige Levevei af de Unge af begge Køn maatte bevæge sig i en lavere eller højere Sphære.

Digteren maa kunne skrive, Astronomen maa kunne regne; og den ene som den anden anvender paa sit ophøjede Standpunkt de samme Bogstaver, den samme Orthographi eller de samme fire Species, som Dagleieren maa lære at anvende i Breve eller Haandværkeren i Regninger.

Om det rette Forhold af disse Elementar-Discipliner til den almindelige humanistiske Dannelse er saaledes ikke længer nogen Tvivl, saavel iblandt Folket i det Hele, som iblandt alle Skolemænd og Andre, hvem Om sorgen for Nationalopdragelsen er betroet.

Underviisningen i samme bliver derfor ogsaa for det Meste behandlet paa den rette Maade ved Hjælp af duelle Lærere, som ikke alene have rigtige Begreber om disse Discipliners Bienes, men ogsaa om deres forskjelligartede Anvendelser.

Med Hensyn til Skrivekunsten bruges saaledes de Fremgangsmaader, hvorom man under Kulturens og Sprogens Udvikling hos de forskjellige Nationer efterhaanden er bleven enig, medens Reglerne for Regnekunsten ere fastbegrundede i de, fra evige Tider som beviistlig rigtig erkjendte, mathematiske Grundsandheder.

Hverken i den ene eller den anden af disse Discipliner kan der saaledes i vor Tid alder være Spørgsmaal om nogen Slags Vilkaarlighed eller Ustikkerhed i Fremgangsmaaden, og derfor skrives ved Underviisningen i samme ogsaa stadigen fremad fra det Simple, Retforstaaelige og Letudførlige til det mere Sammensatte og Vanskelige, indtil der opnaaes en større eller mindre Grad af Velse og Uddannelse, igjennem hvilken Ungdommen paa en fast og sikker Veiledes til det Punkt, hvor disse første Discipliner, efter at have fundet deres almindeligste Anvendelse i det daglige Liv, kan erholde en

mere særegen Retning, der senere endog kan afpasses i Genhold til de forskjellige Læringers tilkommende Livsstillinger.

Medens der nu selv i de simpleste Almueskoler findes Lærere, som ere istand til at give en mere eller mindre rigtig, grundig og velordnet Veiledning i Skrivning og Regning, og medens det, som ovenanført, vilde være aldeles overflødigt, videre at tale om disse Discipliners Uundværlighed for ethvert dannet Menneske under hollensksomhelst aandelig Virksomhed, saa forholder det sig ganske anderledes med en Underviisningsgreen, som for mangfoldige Livsforhold er et ikke mindre nødvendigt Hjælpmiddel til videre Uddannelse og Fremskridt, end Skrive- og Regnekunsten er det for den almindelige Skoledannelse: nemlig med Tegnekunsten, taget i dens rette Betydning.

Denne Disciplin, som paa mange Steder, selv i vort Aarhundrede endnu, betragtes fra et aldeles urigtigt Standpunkt, er nemlig intet Andet, end et Middel til ved Hjælp af Linier at udtrykke visse synlige Begreber, eller et Slags Sprog, til hvis Forstaaelse her bruges anstuelige Billeder af en Gjenstand, medens hine Discipliner, for at gjøre sig forstaaelige, maa anvende enten de konventionelt antagne Skriftegn (Bogstaver), eller de ligeledes vilkaarligt antagne Taltegn, eller ogsaa begge Dele i Forening.

Naar vi betragte Skrivekunsten som et Middel, hvorved et Menneske af hvilken som helst Sprogstamme kan anthde sine Tanker og Begreber paa en given Plads ved Hjælp af antagne Skriftegn og deres Sammensætning, saa forstaaes Anvendelsen af dette Middel og disse Tegn blot af dem, som have lært at læse og skrive det Sprog, efter hvilket disse Tegn ere sammensatte.

Paa samme Maade kan Regnekunsten betragtes som et andet Middel, der ved Hjælp af andre ligeledes antagne Tegn og deres Combinationer er istand til at anthde Menneskenes Tankegang og dens Resultater paa alle de forskjellige Maader, efter hvilke Talforreelser kan behandles.

Imidlertid ere allerede Regnekunstens Resultater og dens frevne Anvendinger mere almindelig forstaaelige end Skrivekunstens, fordi de nu antagne nyere Taltegn (de saakaldte arabiske Tal) kjendes

af alle dannede Nationer af hvilken som helst Sprogslamme, medens deres rationelle og arithmetiske Behandling aldrig har været vilkaarlig og konventionel, saaledes som Skriftsprogets, men grunder sig, som vi ovenfor have bemærket, paa de til alle Tider og paa alle Steder gjældende og uomstødelig rigtige mathematiske Sandheder. Men disse Sandheder og deres Combinationer, hvis rette Behandling frembyder gavnlig Forstandsøvelser for Børnene, indskrænke sig ikke blot til Talsførrelser, de anvendes ogsaa paa Målestørrelser og disses bestemte Former og Begreber.

Naar nu flige Former skal forstaaes saa godt som muligt, saa trænge de til en sandfælig Anskuelliggjørelse igjennem Diet, ligesom saa mange andre Begreber af synlige Gjenstande, der ved Hjælp af Skrivekunsten alene langt fra vil kunne gjøres saa tydelige og forstaaelige som ved Beskuelsen. En saadan Anskuelliggjørelse kan imidlertid kun opnaaes, enten formedelst Synet af selve Gjenstanden, eller en Efterligning i legemlig Form deraf, eller dens billedlige Fremstilling paa en Flade, og denne sidste kan alene blive frembragt ved Hjælp af Tegnekunsten*).

Denne Kunst anvender paa dens laveste Standpunkt, hvor dens Elementer kan sættes ved Siden af Skrivekunstens Begyndelsesgrunde, endog meget simplere Midler for at forstaaes, end selve Skrivekunsten; thi et tegnet Kors, en Stjerne eller deslige giver et tydeligt Begreb, som forstaaes af Alle, medens det tilsvarende, i hvilket som helst Sprog udtalte eller skrevne Ord, kun forstaaes af de Enkelte, som kjende det Sprog, i hvilket Ordet er udtalt eller skrevet. Derfor er Billedskriften ogsaa den simpleste Skrivemaade, som er gaaet forud for alle andre Skrivearter, og endnu den Dag idag gjøre de Vilde sig forstaaelige for hinanden ved Hjælp af flige Figurer, ligesom Ægypterne for Martusinder siden ikke synes at have kunnet udtrykke deres Begreber for deres Efterkommere uden ved Hjælp af Hieroglypherne.

Medens hin Oltidenation, eller andre mere eller mindre kultiverede Folkelag, saaledes af Mangel paa andet Skriftsprog have

*) Her tales naturligvis ikke om Daguerreotypi o.s.v.

anvendt Tegnekunstens raaste Hjælpemidler istedetfor Skrivekunsten, saa maae vi derimod, under den nuværende Kulturtilstand, og under en i høieste Grad udviklet Skrivekunst, anvende Tegnekunsten der, hvor al mundtlig Beskrivelse eller skriftlig Forklaring er utilstrækkelig.

Tegnekunstens Anvendelse bliver derfor under disse Omstændigheder ikke alene til en absolut Nødvendighed, men den kan i ethvert Tilfælde i høi Grad bidrage til en frødigere Udvikling af den menneskelige Aands Gæver, og til en almindeligere Udbredelse af de dertil nødvendige Forberedelseskundskaber og Færdigheder, hvilke ligesaa godt kunne finde deres Anvendelse i det simpleste Haandværksfag, som ved de meest komplicerede Maskiners Udførelse, medens de danne det Grundlag, hvorpaa hos et eller andet talentfuldt Individ den senere Udvikling kan bygges, som er nødvendig ved Tilveiebringelsen af Værker af de forskjellige bildende Kunster i deres lavere eller højere Retninger.

Naar der saaledes til de største og meest omfattende Bygningsforetagender, eller de pragtfuldeste Monumenter, ved hvilke alle bildende Kunster kunne samvirke, maa udkastes foreløbige Planer og Tegninger i de mangfoldigste Retninger, saa kan det mindste Huus eller den simpleste Maskine ikke godt udføres, uden at der haves en foreløbig Opridsning dertil, og selv et ubetydeligt Brodeermønster kræver Anvendelse af Tegnekunsten.

Mere eller mindre Færdighed i denne Kunst er altsaa for mangfoldige, i visse Retninger arbejdende og producerende Mennesker ligesaa uundværlig, som Skrive- og Tegnekunsten er det for alle Dannede i Almindelighed; og selv for de i disse Retninger mere passive Individer er det under mangfoldige Livsforhold i høieste Grad gavnligt, i det Mindste at have nogen Kjendskab til samme, for at forstaae Andres Ideer og Arbejder i de Fag, hvortil Tegninger behøves.

Men desforuden vil dens rette Anvendelse hos Alle bidrage til paa den ene Side at øve Diet og Anstuelssønnen, samt at give Begreberne om alle mulige saavel i Naturen som i menneskelige Værker forekommende Former en bestemt Retning, og paa den anden Side

at øve Haanden til selv at kunne antyde disse Former paa en forstaaelig Maade og at fastholde dem i Billeder enten til eget eller til Andres Brug.

Fra dette Synspunkt betragtet burde Tegnekunsten, efter Skrive- og Regnekunsten, ansees som det tredie elementaire Dannelsesmiddel, der under den almindelige Skoleunderviisnings Gang burde erholde en ganske anden Berettigelse end den, der hidtil er bleven den tildeel; og Savnet af et saadant rigtigere Synspunkt er ogsaa Skyld i, at Tegneunderviisningen i Almindelighed endnu staaer meget langt fra det Maal, hvortil den med Tid og Bøje bør bringes, naar den skal yde den attraaede Nytte.

Et vist Slags Underviisning i dette Fag har imidlertid alt længe fundet Sted, og samme findes endnu i flere Lærestalter; men denne Underviisning gives ikke paa Grund af, at man indseer Gavnligheden og Nødvendigheden af dens rigtige Anvendelse, thi derom have mange af de ældre og yngre Tegnelærere, og selv mange Skolebestyrere, aldeles intet Begreb, men den gives paa mangfoldige Steder blot for at tilfredsstille en falsk Egen efter en utidig, barnagtig og misforstaaet Dilettantisme i Malerkunsten, som skulde fornøje enkelte Forældre og Ukyndige, eller for at føie sig efter selve Børnenes almindelige Efterligningsdrift, som under en bedre Veiledning kunde blevet benyttet til en frugtbringende Udvikling af deres naturlige Evner. Derfor seer man endnu, at der paa de nævnte Steder udføres saa mange falske og aandsdræbende Billeder, hvorom jeg alt for mange Aar siden har udtalt mig *).

Der bliver saaledes i flere Instituter, især i private Drenges- og Pigeskoler, bortdøst megen Tid til at fordærve og vilde Ungdommens Dine og Fætteevne, som meget bedre vilde være anvendt, naar Børnene, istedetfor at tegne hine Billeder, fik Lov til at lege i frisk Luft til Sundhedens Vedligeholdelse; thi det er bedre, i visse Retninger aldeles ikke at lære noget, end at lære det saa grundfalsk, som det frembyder af hine i Tegnetimerne udsøgte Copier af

*) I et lidet Skrift „om Tegneunderviisning“, som faaes i den Oplydendste Boghandling.

smaa Landstaber, Hoveder, Blomsterstykker og andre Malerier, ved hvilke Intelligenshelt opnaaes, der kan være gavnligt for Livet, og hvorved ikke alene ingen af Tegnekunstens faste og uomstødelige Grundprinciper bliver lært og anvendt, men netop de simp- leste Begreber og heriislig rigtige Regler paa den grusomste Maade blive traadte under Fødderne.

Det vilde anses for uforvarligt, at give den almindelige Skrive- og Regneundervisning i Skolerne en saadan Retning, at Børnene, istedetfor Skjon- og Retskrivning i deres eget Sprog- fulde lære at affrive uforstaaelige Manuskripter i frem- mede Sprog, eller mekanisk at afkopiere skrevne Regne- stykker, forinden de have lært at regne de fire Species; men er det ikke ligesaa utiladeligt, uden mindste Kjendskab til eller An- vendelse af Elementarbegreberne om Form- og Tegnelæren, at lade Børnene afkopiere saadanne Billeder, som de ovennævnte?

Desforuden ere mange af disse Forbilleder selv alde- les urigtigt tegnede, og derfor ligesaa forbærrkelige for Bør- nenes Dine og sunde Fornuft, som det vilde være for deres øvrige Dannelsen, at fremlægge i Skolerne Forskrifter til Afkrivning, der ere fulde af orthograhiske og grammatikalske Feil.

Imidlertid bruges endnu i flere Skoler af vedkommende Læ- rere ikke alene med Skolebestyrernes Samtykke, men selv efter deres udtrykkelige Forlangende, saadanne Forbilleder, der med Hensyn til de rette Begreber om Tegnekunsten ere aldeles af samme Bestaf- senhed, som de sidstnævnte Forskrifter vilde være det med Hensyn til Skrivekunsten.

Det er saaledes den høie Tid at gjøre Ende paa et Ubæsen i den her nævnte Retning, som endnu paa mange Steder indvir- ker saa skadeligt paa Ungdommens aandelige Udvikling, og paa den deraf følgende raskere Udbredelse af den almindelige Kultur.

Til dette Diemed bør der sørges for, at der i denne, lige- som i alle andre Discipliner, have Lærere, som forstaae deres Faag, og som følge forsvarelige Principer, der føre til et ligesaa be- stemt Maal, som det, der er Frugten af en fornuftig Skrive- og

Regneunderviisning, eller af hvilken som helst anden planmæssig og rationel Fremgangsmaade ved Ungdommens Dannelse.

Men ligesaa nødvendigt som det er, at Lærerne i denne Henseende maa have den nødvendige Sagkundskab, Dygtighed og Kjærlighed til Faget, ligesaa nødvendigt er det, at Skolebestyrerne have den fornødne Indsigt, og i det Mindste rigtige Begreber og Anskuelser i denne Retning. Dette Sidste er imidlertid kun meget undtagelsesviis Tilfældet, thi de fleste Direktioner, Kommissioner og Inspektioner, under hvis Bestyrelse og Tilsyn det almindelige Skolevæsen er henlagt, bestaae for det Meste af Lærde, Skolemænd, geistlige og verdslige Embedsmænd eller Andre, som staae i forskjellige meget hæderlige Livsforhold, i hvilke de imidlertid sjældent eller aldrig have haft Leilighed til at erhverve sig grundige Indsigter i den her omtalte Disciplin.

Disse Skoleforesatte kunne fuldkommen vel bedømme Alt, hvad der henhører til en passende Forberedelse med Hensyn til de videnskabelige Retninger af Ungdommens Opdragelse, men de ere for det Meste enten mere eller mindre ligegyldige for et Fag, som ikke interesserer dem, eller uimodtagelige for Erkjendelsen af de Feil, som finde Sted ved hele Gangen af en Underviisningsgreen, hvis rette Anvendelse kunde blive saa frugtbringende for de Unges intellektuelle og praktiske Dannelse, og ikke saa ere selv blinde for de uheldige og falske Resultater af den i deres Skoler hidtil brugte Fremgangsmaade, i hvilke det sagkyndige og øvede Øie hyppigen finder Bommertor, der af de maadelige Lærere ere taalte eller oversete, men ikke desto mindre fuldkommen kunne sættes ved Siden af de allergroveste Skrive- eller Regnefeil.

Denne hos mangfoldige Skolebestyrere og Bestyrerinder stedfindende Mangel paa Sagkundskab og rigtige Anskuelser i den nævnte Retning er for det Meste Aarsag i, at det enten overlades selve Tegnelæreren at skaffe og valse aldeles efter eget Godtbefindende, eller ogsaa, at det ikke tillades de dygtigere Lærere at anvende en anden og bedre Fremgangsmaade ved Regneunderviisningen, end den, hvorefter Børnenes Tid og Flid i saa mange Aar er bleven

misbrugt. Resultaterne blive da i begge Tilfælde af en saadan Beskaffenhed, som vi ovenfor have omtalt.

Det er altsaa ikke alene de maadelige Lærere, der ere blottede for de rette Begreber om deres Kalb, eller uvidende om Hensigten og Nytten af denne Undervisningsgreen, men selve Skolernes forskjelligte Bestyrere, som have det paa deres Samvittighed, naar Forældrenes Penge og Børnenes Tid bliver bortdøstet paa en usforsvarlig Maade.

Ved en saadan Stet Anvendelse af Tid og Plid udbreides paa den ene Side falske Ideer hos Ungdommen, der igjen forplante sig til dens ældre og yngre Omgivelser, og derved standses, som ovenanført, en fleersidig intellektuel og praktisk Kulturudvikling, medens paa den anden Side den samme Tid og Kraft kunde være bleven anvendt til at lære noget for hele Livet gavnligt, til at udbrede nyttige Kundskaber og Færdigheder i større eller mindre Kredse og saaledes at bidrage til at fremme den almindelige Nationalopdragelse i dens høiere og lavere Retninger.

Enkelte Skolemand sætte Tegneundervisningen i Lighed med andre nyttige Legemsøvelser, saafom Gymnastik, Svømning og Dands; eller de ansee den endog blot for et behageligt Tidsfordriv eller en Nethed, der senere henlægges, naar alvorligere og vigtigere Syssler beskæftige den studeende Ungdom; — Andre troe, at der hører et særegent Talent til at lære at tegne, ligesom der hører Stemme og musikalsk Gehør til at lære at synge, og saaledes at drage Nytte af den i de offentlige Skoler befalede Sangundervisning, og de troe derfor, at al Veiledning i Tegnekunsten vilde være spildt hos dem, hvor der ikke findes særdeles Anlag og Talent dertil.

Disse Skolemand forverle saaledes de simpleste Begyndelsesgrunde af Tegnekunsten, der kan læres af Alle, med den senere og høiere Anvendelse deraf ved mere sammensatte og mere specielle Tegneøvelser, gennem hvilke enkelte talentfuldere Læringer kan forberedes og veiledes enten til en eller anden teknisk eller kunstnerisk Løbebane, eller til en vis Grad af mere eller mindre

respektabel Dilettantismus i en eller anden Green af de billedende Kunst.

Den lavere Underviisning i Tegnekunsten, hvorom her er Tale, staaer aldeles lige med Skrivekunstens Elementer, og Ingen vil nægte, at en vis Færdighed i disse Discipliner under en god Veiledning kan erhverves af Enhver, som ikke er blind eller lam.

Men ligesaa lidt som man venter, at Enhver, som lærer at skrive, skal gjøre Vers eller blive Autor, ligesaa lidt behøver Enhver, der lærer at tegne, at have Maler- eller Kunstnertalent. Derimod vil Enhver, der har lært at tegne efter en fornuftig og forsvarlig Fremgangsmaade, kunne drage forholdsvis ligesaa megen Nytte deraf i mangfoldige Retninger af hans tilkommende Løbebane, som han under de fleste Livsforhold vil drage Nytte af Skrivning og Regning.

Her er altsaa ikke Spørgsmael om Tegneunderviisning betragtet som Forberedelse til Kunst, men blot som en af Enhver mere eller mindre opnaaelig Øvelse i at bruge Diet, Dagtagelsesøynen og Haanden saaledes, at derved kan opnaaes et paa ingen anden Maade erstatteligt Middel til Kærlingens fremtidige større eller mindre, enten almindelige eller forskjelligartede specielle Uddannelse.

Men til dette Diemed maa ogsaa Fremgangsmaaden ved Underviisningen blive anderledes beskaffen, end den hidtil for det Meste har været, og Tegnelærerne maa selv blive enige om de rigtige Anskuelser i denne Retning, hvorved denne Disciplin først vil kunne erholde den Hensigtsmæssighed og opnaae de frugtbringende Resultater, som Skrive- og Tegneunderviisningen alt længe have havt.

Ligesom de allerførste Skriveøvelser blot bestaae af Streger, hvoraf der senere dannes Bogstaver, saaledes bestaae de første Begyndelsesgrunde af al Tegning i intet Andet end rette og krumme Linier i forskjellige Stillinger, hvoraf senere kan sammensættes alle mulige Slags Figurer. Da begge Dele paa denne Maade bidrage

til at øve BARNETS Haand og Øie, saa have flige Skrive- og Tegne-
øvelser en gjensidig gavnlig Indflydelse paa hinanden, og begge
Slags Øvelser burde derfor ikke alene samtidigen finde Sted, men
selv de allerførste Forsøg paa at fremstille Grundtrækkene af Tegnefun-
kten og deres simpleste Sammensætninger, burde gaae forud for de
egentlige Skriveøvelser eller for Bogstavedannelsen.

Disse første Tegneøvelser kan, ligesom de første Skrive-
øvelser, foretages paa Skifertavler efter de af Læreren paa Skoletav-
len tegnede og af ham tydeligt forklarede Forbilleder. Derved
kan BARNET erhverve sig ikke alene en vis Færdighed i Haanden og
Øiet til at fremstille antagelige Efterligninger af Forbillederne, men
tillige erholde bestemte Begreber om Liniers, Vinklers, regulære
og andre Figurers Benævnelser o. s. v., hvilke Begreber og Benæ-
nelser senere under alle mulige Omstændigheder anvendes som alde-
les utvivlsomme og uroffelige, f. Ex. Begreberne om lodrette,
vandrette, parallelle Linier, rette, spidse eller stumpe
Vinkler o. s. v., eller at kun en retliniet og retvinklet ligesidet
Sjælkant kaldes et Kvadrat, og at enhver anden fire-sidede Figur
ikke er et Kvadrat etc. etc.

Efter disse saaledes fastsatte Begreber ansees ingen af
BARNET tegnet Efterligning af den opgivne Figur som nogenlunde an-
tagelig, naar den strider imod de derved fremsatte Betingelser, og
derved fremkalder strax fra den første Begyndelse af en vis
Konsekvents i BARNETS Tankegang, en vis Bestemthed i at besvare
de givne Spørgsmaal og Fordringer. Disse deels paa fri Haand,
deels med Lineal tegnede Figurer og de dertil svarende Forklaringer
indeholde de første Begreber om de simpleste geometriske Former, til
hvilke alle andre strengere eller friere Former kan henføres, og af
hvilke selv ved de meest sammensatte Flader og Legemer i det Mindste
tilnærmelsesvis vil kunne findes Anvendelse.

Fundamentet for al Tegneundervisning i Almindelig-
hed, selv for den meest elementaire, dannes altsaa af faste geo-
metriske Form-Begreber, hvis tegnede Fremstilling maa
søges tilveiebragt saa taaleligt af BARNET, som man kan forlange det
af dets Alder og Evner, medens den strengere nøiagtige Frem-

stilling af disse geometriske Former først senere kan komme til Anvendelse, naar der er Spørgsmaal om at betragte Trihaandstegning og geometrisk Tegning særskilt. Imidlertid vil allerede den ovenomtalte Fremgangsmaade ved de første Begyndelsesgrunde yde stor Nytte, hvilket vil vise sig saa meget tydeligere, jo mere den geometriske, beviislige rigtige Tegnelære følger jevnslides med den, af det bloite mere eller mindre skarpe Niemaal ledede Trihaandstegning, ved hvilken man maa stræbe efter, at dens Resultater efterhaanden nærme sig Nøjagtigheden af de ved den strengere Tegnelære, med Hjælp af Lineal og Passer, frembragte Figurer.

Ligesom de simpleste Regnestykker gjøre Fordring paa Opmærksomhed, og tjene til at øve Børnenes Forstand og Faaetevne, saant vænne dem til en følgeret Tankegang med Hensyn til Talstørrelser, saaledes give Elementerne af geometrisk Tegning de første Begreber om en rigtig Fremstilling og synlig Sammensætning af Former og Rumstørrelser.

Dermed virker denne Slags Tegning igjennem Diet tilbage paa Tagtagelseevnen, Dømmekraften og paa den klare, anskuelige Opfattelse af Mathematikens første Begreber, thi den geometriske Tegnelære er egentlig ikke Andet end en Slags Regning med Linier.

En rigtig og rationel Fremgangsmaade ved Tegneundervisningen tjener altsaa allerede paa dens laveste Standpunkt ikke alene som en Veiledning til en fremtidig selvstændig Virksomhed, men ogsaa som et særdeles gavnligt Hjælpemiddel til andre Skolediscipliners klarere og bedre Forstaaelse, eller til Anvendelsen i de Lærefag, i hvilke den slet ikke kan undværes, f. Ex. i Geometrien og Mathematiken overhovedet, hvilken Videnskab jo er den, som leder til en logisk rigtig Tankegang, der under alle Livsforhold er af saa stor Nytte.

Den elementaire Undervisning i Tegnekunsten, som maa begyndes paa den omtalte Maade, har saaledes ikke noget Slags malerisk eller kunstnerisk Formaal, men den skal blot forberede til den synlige Erkendelse, Opfattelse og Fremstilling af bestemte Begreber og Former, som finde deres Anvendelse saavel ved de strengere geometriske, som ved de friere mindre regulære Gjen-

staaende, af hvilke den hele synlige Natur frembyder en saa uendelig Mangfoldighed.

De første Tegneøvelser, som danne Fundamentet for Undervisningen, bør derfor indskrænke sig til simpel Lineartegning, eller til blot at fremstille rene Omrids af Planfigurer uden Skygge, og uden at indlade sig paa Fremstilling af Legemer, hvis forskjellige Dele frembyde tilsyneladende Formindskelser og Forkortninger, som ikke kunne gjengives med sand Besidsthed, uden Kjendskab til de første Grundprinciper for den male-ristiske Afsbildningskunst eller af Perspektivens Anvendelse.

Til denne simple Lineartegning og ikke videre, burde man gaae, naar man vil indføre Tegnekunsten i Almuebolerne, og jeg skal i det Følgende fremsætte min Mening om, hvorledes dette paa den letteste, meest frugtbringende og mindst bekostelige Maade vil kunne skee.

Paa de sædvanlige Skifertavler, som findes i alle Skoler og som bør være af god Væbskaffenhed, samt indfattede med lige og under rette Vinkler sammenstødende faste Trælister, foretages de første Tegneøvelser med Griffet saalænge, indtil Børnene ved deres Flib og Fremskridt have gjort sig fortjente til at tegne med Blyant paa Papir.

For nærmere at antyde det Væsentligste af Fremgangsmaaden ved disse Øvelser er nærværende Text ledsaget af 6 Tavler med Figurer og Kvadratinddelinger, som ere halvt saa store som de, der af Børnene maatte tegnes paa Skifertavlen. Mange af disse Øvelsesfigurer kunne endog tegnes 3 eller 4 Gange større, og paa et større Antal af de antydede Smaakvadrater.

(Tab. I.) I Genhold til disse Antydninger tegner Læreren selv paa Skoletavlen, saaledes at alle Børnene tydeligt kan see det, først rette Linier (1) fra Øvre til Nedsire skraat nedad, og lader Børnene tegne paa Frihaand lignende muligt rette Linier efter samme Retning, og andre af ham foretegnede skraa Retninger, hvorved dannes Overgangen til lodrette og vandrette Linier. Til disse sidstnævnte Slags Linier tjener Skifertavlens Side- og Overkant til Rettesnor, og det forklæres, hvorfor man kalder de første lodret (vertikale), ved Hjælp af et Lod paa en Snor, og de an-

dre vandret (horizontale), ved Hjælp af lignende Anstuelser. — Der vises, at flere saadanne Iod- og vandrette Linier blive indbyrdes ligeløbende (parallele), hvilket ogsaa er Tilfælde med andre rette, men skraa Linier, naar de have overalt lige Afstand fra hinanden.

For at Begreberne om rette, Iodrette, vandrette og ligeløbende Linier saa meget bestemtere kan antydes, og disses Fremstilling paa Skifertavlen saa meget bedre kan tilveiebringes, gives de Børn, som paa Frihaand have gjort de bedste Linier, til Belønning en liden Stok, som bestaaer af et Stykke høylet Træ, som bør være lidt kortere end Skifertavlens Brede indenfor Rammen og maa have en Gjennemsnitsform, som danner en Kvadrat af en halv Tommes Sidelinie (2). Ved Hjælp af denne 6 til 8 Tommer lange, firkantede Stok*) kan der tegnes nøiagtige vandrette Parallellinier, ved først at lægge Stokken imod Inderkanten af Rammen paa Tavlen's øverste Side og ved at vælte eller omkante den saaledes, at den første Parallel kan drages med Griffelen langs med Stokken i en Afstand af $\frac{1}{2}$ Tomme fra den nævnte Kant. Ved nøiagtigen at gjentage denne Omkantning eller Omvæltning drages der efterhaanden saa mange vandrette Paralleler i samme halv Tommes Afstand fra hinanden, som man anseer for nødent til Børnens Øvelse.

Naar Børnene med Hjælp af Stokken have lært at drage disse vandrette Paralleler paa en nogenlunde tilfredsstillende Maade, udvises disse Linier, og man lader dem tegne lignende, men Iodrette Paralleler, efter at Stokken er bleven anlagt paa den venstre Side af Rammen og er bleven omkantet til Høire, saaledes at Linierne altid blive i en ligestor Afstand af en halv Tomme fra hinanden.

Lignende Paralleler kan derefter tegnes ved Hjælp af Stokken i forskjellige skraa Retninger.

Efter at disse Øvelser have givet et antageligt Resultat, lader man paa fri Haand tegne to rette Linier, som overskære hin-

*) Saadanne Stokke faaes for 12 Sk. Stk., 1 Rd. Dusinet hos E. L. Thaarup, Røffegade Nr. 106.

anden enten i skraa Retninger eller i indbyrdes vandrette og lodrette, eller i saadanne Retninger, hvorved en vandret eller en lodret Linie overføres af en skraa (3).

Derved forklæres, at Tegnesladen formedelst disse hinanden stærende Linier deles i fire Rum, og at der omkring Overføringspunktet dannes fire Kroge, som kaldes Vinkler.

Disse Vinkler kaldes rette (4), naar alle fire ere lige store, og altsaa ligeledes, naar hver af disse Vinkler er ligestor med dens Nabo eller med den Vinkel, som ligger ved Siden af paa een og samme rette Linie. Ere disse Vinkler derimod ikke ligestore, saa ere de enten større eller mindre end en ret, og de kaldes i første Tilfælde stumppe, i andet spidse (5).

Nabovinklerne ere derfor ikke altid ligestore, derimod Gjenbovinklerne eller de saakaldte Topvinkler, hvis Navn kommer deraf, at de støde sammen med deres Top eller Spids.

Endelig vises, at lodrette og vandrette Linier overføre hinanden under rette Vinkler, og at man kan oprette en lodret paa en vandret, naar man sætter den første saaledes paa den anden, at begge Nabovinkler blive lige store, og at selvfølgelig den lodrette Linie ikke maa hælde hverken paa den ene eller den anden Side (4 og 5). Deri foretages Øvelser, hvorved Forklaringen kræves nøie iagttaget og Opgaven løst saa strengt som muligt paa fri Haand. Derefter tillades Børnene at tegne først (ved Hjælp af Stokken) lodrette og vandrette Linier, som stær hinanden, og senere skraat liggende Linier, som ligeledes maae stær hinanden saa nøiagtigt som muligt under rette Vinkler (6).

Nu lader man to Par ligeløbende rette Linier overføre hinanden, og herved fremkommer Figurer, som ere indeholdte af fire Sider, hvoraf to og to ere parallelle. En saadan Figur kaldes et Parallelogram (Parallelsirøget) (7). Disse Figurer kan have forskellige Sider og Vinkler, men ere dog altid af den Bestaaffenhed, at disse parviis ere ligestore. Her vises og forklæres Vinklernes Lighed efter deres Beliggenhed og gives de bekendte Benævnelser.

Ere Vinklerne i et Parallelogram rette, saa fremkommer

derved en Figur, som kaldes Rektangel (Rektant), naar kun de to hinanden modsatte Sider ere ligestore (8).

Ere derimod alle fire Sider ligestore og Vinklerne tilføjede rette, saa kaldes en saadan Figur en regulair Firkant eller et Kvadrat (9). Børnene øves i at tegne paa Frihaand flige Figurer efter bestemte Fordringer og Opgaver saa stort som muligt og med muligst retkliniede Sider.

Efter disse Øvelser lader man paa samme Maade, som ovenfor er anført, ved Hjælp af Stokken tegne paa Skifertavlen vandrette og lodrette Linier, som krydse hinanden saaledes, at Tavlens øverste Deel danner et Net af smaa Kvadrater, hvoraf ethvert har en halv Tommes Sidelængde, saaledes som det er antydet paa højre Side af den ovenfor fremstillede Stok. Paa dette Net af Kvadrater, som frembyder en bestemt Rettefnor for Børnene, lader man paa fri Haand med stærkere og sjældnere Stregere tegne eller fremhæve andre retvinklede Figurer, som indeholde et mindre eller større Antal af disse smaa Kvadrater, og der erholdes saaledes et Begreb om, at man kan udmaale større Kvadrater ved Hjælp af mindre.

Endvidere forklæres, at Forholdet imellem Rektanternes Brede og Høide bestemmes ved et Antal af ligestore Dele, hvoraf flere eller færre findes enten paa Grundlinien eller paa Sidelinien af en saadan Rektant, medens Kvadratet altid har samme Antal af Dele i Høiden og i Bredden (10).

Saaledes forholder sig Bredden af den her tegnede Rektant til dens Høide som 4 til 3, denne Rektant indeholder 4×3 eller 12 Smaakvadrater. Det ved Siden af tegnede Kvadrat derimod har 3 Dele saavel i Bredden som i Høiden, og indeholder derfor 3×3 eller 9 Smaakvadrater.

Ved lignende Exempler gjøres opmærksom paa, at man saaledes, ved at multiplicere Antallet af Grundliniens Kvadrater med det Antal af Kvadratrækker, som i Figuren findes at ligge over hinanden, erholder Antallet af saa mange Smaakvadrater, som indeholdes enten i Rektanten eller i det større Kvadrat. Heraf forklæres Kvadrat-Indholdsregningen i Almindelighed.

Som Dvælses-, saavel for Haaanden, som i en bestemt Løsning af Opgavens Fordringer, kan man paa dette Net efterhaanden lade Børnene tegne større og mindre Kvadrater og Rektangler, hvoraf først Sidernes Størrelser ere givne. Senere kan, for at øve Forstanden og Haaanden paa een-gang, fordras større Kvadrater, hvorved Antallet af de deri indbefattede mindre Kvadrater eller deres Kvadratindehold er givet. Ved Rektanglerne kunde Grundlinien eller Halvden i Forbindelse med Rektanglets Kvadratindehold være givet, og derved vilde Børnene alt ved disse første Tegneøvelser vænnes til en rationel Fremgangsmaade, og derved udvikles deres Fattesynne ved Siden af deres Haaandfærdighed.

Derefter tegnes andre, enten kvadratiske eller rektangulære Figurer, i hvilke saavel lodrette som vandrette Middeellinier og andre Delingslinier ere anvendte, og derved fremstaae Grundformer af Døre, Vinduer, Rammer, Trappesliger og lignende i det daglige Liv forekommende retliniede og retvinklede Gjenstande, paa hvilke Børnets Opmærksomhed kan henledes, for saaledes at opfatte deres Forhold af Brede og Høide o. s. v.

Af disse og andre Dvælsesfigurer, som senere vil blive omtalt, findes en stor Mængde i de i Aaret 1836 af mig udgivne „Grundtræk af Tegnekunsten“. Disse Grundtræk kan til-lige tjene til Vejledning for Lærerne, især for saadanne, som tidligere ikke have lært at tegne, og saaledes ved Selskabsøvelse, efter de deri anførte Figurer, kunne erhverve sig en vis Grad af Sikkerhed i Haaanden og Øiet, samt det nødvendige Bekendtskab med Figurerenes Benævnelser, forinden de undervise i disse allerførste Begyndelser af Tegnekunsten.

Saaavel til Vejledning for Læreren, som især at vinde Tid, vilde det være hensigtsmæssigt, at der i hver Skole havde en særskilt til Tegneøvelserne indrettet sort Table af 2 Alens Længde og 1 Alens Høide, paa hvilken Kvadratnettet maatte være malet med en graalig Blåfarve saaledes, at Sidelinien af hvert Kvadrat har en Længde af 6 Tommer. Disse malede Kvadrater vilde da altid blive staaende, naar de af Læreren derpaa med Rødt tegnedes

Selsk : Den første Tegneundervisning.

Dwelsesfigurer, efter at være forklarede og tilstrækkeligt aftegnede, blive udflettede, for at gjøre Plads for andre.

Paa lignende Maade kunde der paa den ene Side af Børnens Skifertavler være indridset et Net af Kvadrater af $\frac{1}{2}$ Tommes Størrelse, som kunde senere anvendes ved Dwelserne, for ikke steds at gentage de med Griffelen tegnede og ved den allerførste Begyndelse omtalte Kvadrater. Imidlertid bør Eleverne først selv lære at udføre disse, ved Hjælp af Stok og Griffel tegnede Kvadrater, saa nøagtigt som muligt, og det saalænge, indtil de have opnaaet den Grad af Dwelse, at det vilde ansees for Tids-spilde længere at opholde dem derved under den senere Anvendelse af saadanne Kvadrater, paa hvilke med fri Haand kan tegnes andre retlinede Figurer, som i gradvis tiltagende og vanskeligere Former bør følge paa hinanden omtrent saaledes, som det i de ovennævnte Grundtræk, samt i de i det Følgende omtalte Tegnebøger, er angivet.

Efter at have udført det nødvendige Antal af Dwelsesfigurer, lig dem som findes paa Grundtrækkenes **Tab. V**, samt andre lignende Former, forklares for Børnene, hvad man kalder en **Diagonal**, og at dette er en ret Linie, som gaaer fra det ene Hjørne af en firekantet Figur til det modsatte.

(**Tab. II.**) **Diagonaler** (1) tegnes først paa fri Haand fra Høire til Venstre nedad i et enkelt Kvadrat, senere igjennem flere sammenhængende Kvadrater. Derefter i modsat Retning fra Venstre til Høire nedad.

Til Dwelse og som Belønning for de bedre Tegnere erholdes disse Lov til at tegne enten i den ene eller anden Retning, parallelt med **Diagonalen**, andre Linier, hvorved der fremstaaer Skrafferinger, som anvendes paa hvert andet Kvadrat og saaledes danne et Skakbræt o. s. v. (2). Derefter tegnes **Diagonaler**, som overskære hinanden først i enkelte, senere igjennem flere Kvadrater ved Siden af og over hinanden, ved hvilken sidste Dwelse bemærkes, at der fremstaaer andre Kvadrater, som staae paa **Spidsen** (3). Med disse sidste Kvadraters Sidelinier kan der lige-

ledes drages parallelle Skrafferinger paa fri Gaand, hvorved afværende Iyse og mørke Kvadrater fremkomme, der kan forestille Indlægninger, Gulvfliser o. s. v. (3).

Derefter tegnes Diagonaler i begge Retninger saavel i Kvadrater som i Rektanter af forskjellige Forhold og Beliggenheder, og det gjøres Børnene anstueligt (4):

at de første Slags Diagonaler, som gjenneffære hinanden i Kvadrater, danne rette Vinkler med hinanden;

at dette i Rektanter derimod ikke er Tilfælde, og at Afvigelserne fra en ret Vinkel er saa meget større, jo større Forskjellen er imellem Rektantens Grundlinie og dens Høide (5);

at imidlertid begge Diagonaler ere indbyrdes ligestore saavel i Kvadraterne som i Rektanterne;

at dette derimod ikke finder Sted ved andre Parallelogrammer, som ikke have rette Vinkler, men alligevel ligestore Sider (6);

at disse sidste Slags Parallelogrammer danne Figurer, som kaldes Ruber, lig dem der findes paa Spillekort, og at slige Figurer i Almindelighed kaldes rudeformige (7).

Ved at dele et Kvadrat ved een eller to Diagonaler enten i 2 eller 4 ligestore Dele fremstaae Trekanter, hvilke her alle ere retvinklede. Disse Trekanter kan have forskjellige Stillinger; f. Ex. saaledes, at Triangelens længste Side bliver vandret og det retvinklede Hjørne enten vender opad eller nedad (8). Ligeledes kan en af de korte Sider være vandret, medens den anden bliver lodret, og den ene spidse Vinkel kan saaledes vende opad eller nedad, medens den anden vender til Høire eller Venstre (9).

I hvert Tilfælde kaldes den vandrette Linie, paa hvilken en Triangel staaer, dens Grundlinie, og den lodrette Afstand derfra indtil Triangelens Top kaldes dens Høide, medens de to Sider, som fra Grundlinien gaar til Toppen eller Spidsen, kaldes Triangelens Been.

Naar begge disse Been ere af samme Længde, saa kaldes Tri-

angelen ligebenet. De ovennævnte Triangler, som dannes af halve eller fjerdedeels Kvadrater, ere saaledes baade retvinklede og ligebenede, og da Vinklerne ved deres Grundlinie maa være indbyrdes ligestore, saa danne de halve rette Vinkler (10).

Naar een af disse Triangler lægges saaledes paa den anden, at een af Siderne i den første dækkes af den tilsvarende i den anden, saa blive de øvrige Sider indbyrdes parallelle, idet Vinklerne i begge Triangler er ligestore og Siderne have samme indbyrdes Forhold, uagtet de ikke have samme Længde.

Alle Triangler og selv andre Figurer, hvori dette er Tilfældet, kaldes derfor ligedannede.

Anvendelser deraf vides iblandt andet ved de Tagformer, som kaldes Vinkeltage, naar de danne en ret Vinkel i Toppen, medens deres Høide er det Halve af deres Grundlinie. Ere de højere, saa siges Taget at være over, ere de lavere, at være under Vinkelen (17).

Ligeledes kan en saadan retvinklet Triangels længste Side være Lodret, og den rette eller største Vinkel, som ligger ligeoverfor den største Side, kan vende til Høire eller til Venstre (10).

Foruden de nævnte Retninger kan Siderne af disse hidtil omtalte retvinklede og ligebenede Triangler have mangfoldige andre Stillinger, hvoraf Exempler maa tegnes efter Opgaver, som indeholde Trekantens Anvendelse ved Husenes Gable, Halvtage (Pulttage), Skraabaand, Støber, Vinkelhjorn, Vaternas o. s. v.

Betragtes derefter Retkanter, igjennem hvilke er draget een eller flere Diagonaler, som f. Ex. ved Brevconvoluter, Gitterværk o. s. v., saa findes disse Retkanter derved deelte i forskellige Slags Triangler, hvoraf kun de, ved een Diagonal fremkommende ere retvinklede, de andre derimod enten ere stump- eller spidsvinklede (11).

Det bemærkes tillige ved de sidstnævnte Triangler, at kun de Sider, som dannes af Retkantens Diagonaler, og som indeslutte de stump eller de spids Vinkler, kan blive ligelange (12). Disse

Triangler ere derfor ligebenede, men ikke retvinklede, som de ovennævnte ved Kvadratets Deling fremkommende Triangler.

I de retvinklede Triangler derimod, som dannes af halve Rektanter, ere Siderne ikke ligestore, og sige Triangler, hvorved ingen Side er ligesaa stor som den anden, kaldes derfor uligesidede (13).

Til Dvælsse tegnes Bogstaver, Saugtønder, Tæpper, Teltræsker, Gitterværk, Huse og andre Figurer, hvorved de hidtil nævnte forskellige Slags Triangler kan finde Anvendelse (14, 15 og 16).

Disse Triangler, hvorved ikke alle Sider ere ligestore, kan ogsaa erholde forskellige Slags Vinkler, og f. Ex. være enten retvinklede, stumpvinklede eller spidsvinklede og alligevel være enten ligebenede eller uligesidede.

Heraf fordres ligeledes tegnet Dvælsesfigurer efter Opgaver, som indeholde de fornødne Betingelser.

(Tab. III.) Endvidere vises, at enhver Triangel, hvis Sider jo skal løbe sammen i tre Punkter, kun kan indeholde een ret eller een stump Vinkel (1); thi har der to rette over Grundlinien, saa vilde Triangelens Veen blive parallelle eller ligeløbende og kunde derfor aldrig mødes; har der to stumppe, saa vilde Veen endog jo længere jo mere fjerne sig fra hinanden (2). Derfor maa der i enhver Triangel altid i det Mindste findes to spidse Vinkler. Men der kan ogsaa være tre spidse Vinkler, og disse kan ligesom Siderne være enten af forskjellig Størrelse eller ligestore (3).

En Triangel, hvorved alle tre Sider ere ligestore, kaldes derfor ligesidet, og det gjøres anstueligt, at ogsaa alle tre Vinkler i en ligesidet Triangel maa blive ligestore (4).

En saadan Triangel, hvis Sider og Vinkler ere ligestore, kaldes desforuden en regulair Trekant, og det bemærkes derved i Almindelighed, at enhver Figur, hvis Sidelinier og de deraf indesluttede Vinkler ere indbyrdes ligestore, kaldes en regulair Figur, saaledes som Kvadratet og flere i det Følgende omtalte Figurer.

De ligesidede (5) Triangler kan ikke mere udføres paa

Kvadrater, og de tegnes derfor først enkelte, siden i horizontale enkelte Rækker ved Siden af hinanden, eller i lodrette Rækker over hinanden, derefter i to eller flere sammenfluttende Rækker imellem Parallellinier umiddelbart over hinanden.

Herved kan det tillades de Børn, som have tegnet de bedste Trekanter, at skaffere hver anden, dels til Dvælse, dels for saameget tydeligere at forstaae Beliggenheden og Sammenhængen af disse ligesidede Triangler og deres Kombinationer.

Derefter vises:

- at 3 sammenstødende regulære Trekanter, ved hvilke Spidsen af den Ene vender imod Grundlinien af de to Andre, kan ligge paa een og samme Side af en ret Linie (5 og 6);
- at disse 3 sammenstødende Vinkler ere ligesaa store som 2 rette, og at følgelig enhver af disse Vinkler er liig $\frac{2}{3}$ af en ret Vinkel (5 og 6);
- at 6 saadanne Vinkler, hvoraf 3 ligge paa hver Side af en ret Linie, kan sammenstøde i eet og samme Punkt, og at disse sammenstødende 6 Vinkler tilsammen ere ligesaa store som 4 rette (6 og 7);
- at følgelig 6 ligesidede Triangler kan forenes saaledes i et fælles Punkt, at deres Oversider danne en Figur, som har 6 ligestore Sider og Vinkler, og at en saadan Figur derfor kaldes en regulær Serkant (8 og 9);
- at Oversiderne af en saadan regulær Serkant ere ligesaa lange som de ligesidede, i det nævnte Punkt sammenstødende, Trianglers Indersider (8 og 9);
- at Afstanden fra dette Foreningspunkt til Overtjørnerne af den regulære Serkant er ligesaa lang, som Afstanden fra det ene Hjørne til det andet (8 og 9);
- at de 6 Overtvinkler, som indeslutte Serkanten, ere indbyrdes ligestore, men stumpe, og dobbelt saa store som Vinklerne af de 6 Trekanter, hvoraf Figuren er sammensat, og følgelig 2 Gange $\frac{2}{3}$ af en ret eller $\frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$ ret (10).
- at derfor 3 regulære Serkanter umiddelbart kan slutte

til hinanden i eet Punkt, og at en saadan Sammen-
sætning kan fortsættes over hele Flader, hvilket Sidste i
Naturen viser sig ved Vicellernes ferkantede Former, lige-
som ved mange andre Natur- og Kunstproducter (10);

at en saadan eensartet og umiddelbar Sammenstilling af regu-
laire Figurer foruden ved Serkanterne kun finder Sted
ved de regulære Trekkanter, hvoraf disse ere sammen-
satte, og ved de regulære Firkanter eller Kvadraterne;
at dette derimod ikke er Tilfælde ved regulære Femkan-
ter, Syv- eller Ottekanter, hvilket kan vises ved at udklippe
flige Figurer af Papir og sætte dem ved Siden af hin-
anden.

(8, 9 og 10) En saadan regulær Serkant kan erholde for-
fjellige Stillinger, f. Ex. saaledes, at een af dens Sider er vand-
ret, eller at den er lodret, eller ogsaa ligger i andre vilkaarlig
fraa Retninger.

Alf disse Anvendelser af Trekkanter og Serkanter kan der teg-
nes mangfoldige i Forbindelse med Skræftringer, hvorved kan an-
thedes Fliser, Stjerner, Gulvindlægninger og andre mere eller min-
dre sammensatte Mønstre, hvorpaa de ovenfor nævnte Grundtræks
Tab. VIII og IX give forskjellige Exempler.

Ved at affære de 4 Hjørner af et Kvadrat ved Li-
nier, som ere parallelle med dets Diagonaler, erhøldes en Otte-
kant, som imidlertid bliver mindre regulær, naar den længste
Side af de afkaarne Triangler bliver kortere eller længere end
de tilbageblivende Stykker af Kvadratets Sidelinier (11).

Ved den regulære Ottekant derimod maa ikke alene alle 8
Vinkler, men ogsaa alle 8 Sider være indbyrdes lige-
store (12).

Saadanne Ottekanter kan sættes ved Siden af hinanden paa
forskjellige Maader, men kræve større eller mindre Kvadrater til
at udfylde de Mellemrum, som fremkomme ved Ottekanterne.

Ved at dele 4 i eet Punkt sammenstødende rette Vinkler i
ligestore Halvdele, og ved at give de igjennem Delingerne
dragne Linier en ligestor Længde, erhøldes 8 Punkter, som

kan forenes med rette Linier, hvorved dannes en regulair Ottekant (13).

Gjæntages denne Deling, saa kan erholdes 16 eller flere Punkter, med hvis Hjælp kan tegnes Figurer med ligesaa mange Kanter.

Den samme Fleerdeling kan foretages med Sirkantens Vinkler ved Midtpunktet og saaledes tegnes 12- eller 18-kantede Figurer.

Slige regulaire Figurer, som have flere end 4 Hjørner, er holdte derfor det almindelige Navn af Mangelkanter eller Polygoner.

En Polygon, som har uendelig mange Sider, vilde saaledes nærme sig en Figur, som er indeskuttet af en krum Linie, der er ligelangt fra et Punkt i Figurens Midte, hvilket Punkt derfor kaldes dens Midtpunkt eller Centrum.

En saadan Figur kaldes en Kreds eller en Cirkel (14), og den i sig selv tilbagevendende Kredslinie indeskutter et Fladerum, som kaldes Cirkelfladen.

Enhver Linie, som kan drages igjennem Midtpunktet fra een Side af Cirkellinien til den modsatte, kaldes en Tværlinie eller Diameter.

Alle Diametere i een og samme Cirkel ere derfor ligestore.

Enhver Linie, som drages fra Midtpunktet til Omkredsen, kaldes Radius.

Alle Radier i en Cirkel ere derfor halv saa store som Diameterne, og selvfølgelig ogsaa ligestore.

En Cirkel kan saaledes, ligesom en Ottekant, indeskattes i et Kvadrat og tegnes formedelst nogle i samme antagne Hjælpe-linier og Hjælpepunkter (14).

Deles dette større Kvadrat i 4 mindre Kvadrater, saa kan der i to af disse, som ligge ved Siden af hinanden, tegnes Halvcirkler, og i hvert enkelt af disse mindre Kvadrater kan tegnes Kvartcirkler (15. 16).

Dvæls (16) i Anvendelsen af disse Figurer foretages, og foruden de paa Tab. V givne Exempler findes paa Tab. XII og følgende Blade af Grundtrækkene forskellige andre, som kan for-

oges [og] gjøres anfsuelige ved mangfoldige Gjenftande af Bør-
nenes Omgivelser, faafom hvalvede Porte, runde Vinduer, Broer,
Regnbuen, Kvadranter, Oktanter og felf ved at flære en Kage i
forffjellige Cirkelftykker o. f. v.

Foruden de af to Radier indesluttede flørre eller min-
dre Udsnit af en Cirkelflade, kan der tegnes en uendelig Mængde
Udsnit af en faadan heel Flade, fom kan være flørre eller
mindre end en Halvcirkel.

Disfe Udsnit indeslutes paa den ene Side af en Cirkelbue
og paa den anden af en ret Linie, fom gaaer fra det ene Ende-
punkt af Buen til det andet (15).

En faadan ret Linie kaldes Korde eller Streng, og
derved angives Længden af Buens Grundlinie, medens den
vinkelrette Linie, fom gaaer fra Strengens Midte til Buens
høiefte Punkt, kaldes Pilen, og derved angives Buens flør-
fte Høide over Grundlinien (16).

Disfe og andre Slags Buer ville kunne tegnes i en sammen-
hængende Række af et flørre eller mindre Antal af de paa Skifertav-
lens Bagside indridfede Kvadrater, og derved kunne antydes Forholdet imel-
lem Buens Længde og dens Høide; f. Gr. 4 til 1 eller 3 til 1 o. f. v.

Hertil frembyde de paa den øverfte Halvdeel af **Tab. IV**
antydende Figurer, ligefom Grundtrækkenes **Tab. XI** til **XV** for-
ffjellige Dvelfeserempler, ved hvilke flidfe de nødvendige Benæv-
nelser ere angivne.

(**Tab. IV.**) 3 Begyndelfen ville hele, halve og Qvart-
cirkler (1, 2 og 4) famt andre Cirkelbuer være at foretrække
for andre Slags Buer, fordi hine fordrer en jævn og eensartet Krum-
ning eller ligefor Udsland fra Midtpunktet, hvilken Egenffab
ifær ved de forffnævnte Figurer, hvorved Midtpunktet er
angivet, flidfe maa være en Hovedbetingelfe ved deres Teg-
ning og uftravelig iagttages med Hensyn til Begrebet af en
Cirkellinie.

De elliptifke og ovale eller ægformede Figurer paa **Tab. V**,
hvoraf nogle Anvendelfer findes angivne paa Grundtrækkenes **Tab.**
XVI, tegnes fenerer.

(Tab. V.) Herved viser Læreren Forskjellen imellem en Cirkel (2) og en Ellipse (1), hvilken især bestaaer deri, at Ellipsen har forskjellige Dværmaal, samt at dens Krumning ikke har ligestor Afstand fra et fælles Midtpunkt. Til- lige gjøres opmærksom paa, at den sidstnævnte Figur er en for- længet eller forkortet Cirkellinie eller et Slags Kreds med to Midtpunkter.

Dette kan bedst gjøres anstueligt, naar Læreren slaaer et Søm i Skoletavlen og derfra som Centrum ved Hjælp af en Snor, hvis Gænder begge ere sammenbundne, tegner først en Kredslinie saaledes, at dens Radius er det Halve af Snorens Længde(2).

Derefter slaaer han to Søm i nogen Afstand fra hinanden, og tager enten den samme eller en anden større sammen- bunden Snor og lader den bevæge sig omkring de to faste Punkter, saaledes at dens Knude beskriver en Ellipse, lige- som den før har beskrevet en Kreds ved Hjælp af eet Midt- punkt (4).

Slige større og mindre Kredse fra eet og samme Midtpunkt samt forskellige Ellipser kan Børnene mere sig med at beskrive paa Gulvet eller i Jorden med Hjælp af en Snor og nogle Pinde, og de kan gjøre Ellipserne mere eller mindre langagtige, eftersom de to faste Punkter sættes i forskjellig Afstand fra hinanden.

Disse Ellipser, som Gartnerne slaae paa samme Maade, kal- des derfor Gartnerovaler og kan ogsaa beskrives paa mange andre Maader, hvilket findes angivet i den geometriske Tegnelære.

Saadanne elliptiske Figurer, som have erholdt det almindelige Navn af Ovaler, kan ogsaa tegnes paa fri Haand paa Skifer- tavlen, og derved maa især sættes som Betingelse, at deres Form bli- ver saa meget som muligt af den Beskaffenhed, at den ikke alene for- medelst deres længste og korteste Dværklinier (som kaldes Axxer) maa kunne deles i to eller fire indbyrdes ligestore Dele, men ogsaa at deres hele Omfang ikke har noget Knæk eller Kanter, men en stadig uafbrudt Krumning. Disse elliptiske Figurer maa ikke blive spidse ved Gænderne af den lange Axx, og herved undgaaes, at de erholde en citronformig Skikkelse (1).

Derefter vises Forskjellen imellem disse saakaldte Ovaler og de egentlige æggedannede Former, hvis ene Ende vel er rund, men spidkere end den anden, og hvorved Figurens Midtlinie eller dens længste Axe kun kan dele den i to hinanden aldeles lige Dele (3).

Her kan tillige vises, hvad man kalder Symmetri, og at denne Egenstabs, hvorved den ene Halvdeel af en Figur er ligestor og ligedannet med den anden, kan anvendes baade paa rettlinede og paa krumlinede Figurer.

De ovennævnte, samt de hjerteformede, symmetriske Figurer (5 og 6), saavel som de i Grundtræffenes Tab. XVI givne halve Ellipser o. s. v., kan ligeledes tegnes ved Hjælp af de indrifsede Kvadrater og Inddelinger, hvorved især maa gjøres opmærksom paa, hvorledes disse krumme Linier have andre Former end Halvcirklerne eller Cirkelhuerne, og hvorledes der ved disse forskjellige Slags runde Taffer dannes Overgangen fra rettlinede til mere eller mindre buede Former, som ligne hængende Kæder, Hænke, fladtrykte eller forhøiede Buer o. s. v.

Ved de snegleformede krumme Linier eller de saakaldte Spiraler er Betingelsen den, at de gaae ud fra et givet Punkt og dreie sig om samme med stedse jævnt tiltagende Afstand, saaledes at disse Linier enten kan danne krumme Paralleler (7), eller at selve Afstanden imellem Ganglinierne bliver tiltagende (8). Men i hvert Tilfælde maa disse Linier have et jævnt og smukt Sving uden at være knækkede (9). Exempler vises ved Planter, Snegle, Krøller, Snirkler o. s. v., hvoraf nogle ere antydede paa Grundtræffenes Tab. XVII.

Slangelinierne maa ligeledes danne smukke og flydende Bugter uden Knæk, og kan erholde en uendelig Mængde Anvendelser, hvoraf forskjellige ere antydede paa Tab. V. 10, 11, 12 m.m. samt paa Grundtræffenes Tab. XVIII og følgende Blade.

Saaledes dannes efterhaanden Overgangen fra de bestemte Formbegreber og de dertil svarende Figurer til den friere Behandling af samme, hvoraf der paa den nederste Halvdeel af Tab. IV er angivet nogle Exempler, som

ere begrundede saavel i Cirkelens forskjellige Inddelinger og deres Fordoblinger, som i andre mere eller mindre regulatire Former, hvilke fremkomme i Naturen ved mangfoldige Blomster, Blade samt andre Produkter.

Ligeledes indeholde de 7 sidste Blade af Grundtrækkene andre Exempler, hentede fra simplere og mere sammensatte Former af Kar, Redskaber, Bogstaver, antike og moderne Vaser, Rosetter, Ornamente samt andre industrielle og kunstneriske Gjenstande, ved hvis Tegning imidlertid stedse enten vandrette eller lodrette Grund- og Midtlinier samt forskellige Radier af Cirkellinien ere tagne til Rettefsnor.

Foruden de utallige Anvendelser, som de geometriske Former erholde ved Menneskenes Frembringelser, findes især i Naturens Produkter en uendelig Mængde Anvendelser deraf, saaledes at man kunde gjøre en meget lærerig Exempelsamling af Naturgjenstande, hvorved slige Former gjenfindes. Meest paafaldende er dette ved de mindre organiske Legemer, f. Ex. i Mineralriket ved KrySTALLISATIONER, Forsteninger o. s. v.; i Planteriket ved Blade, Blomster, Stængler, Frø m. m., og selv i Dyreriket især ved de Dyrearter, hvis Organisation nærmer sig den, som finder Sted i de to forstnævnte Naturriger.

Det vilde derfor være meget at anbefale, at vise Børnene slige Naturprodukter enten i Virkelighed eller i det Mindste i større Afbildninger, isald Skolen ikke skulde eie en Samling af Naturalier, hvilket sidste vilde være dobbelt ønskeligt paa Grund af den høie Interessse, hvormed Naturstudiet optages af Ungdommen, og hvorved dens aandelige Udvikling kan fremmes i mangfoldige Retninger.

(Tab. VI) Endelig kan der paa de oftnævnte indtrudsede Kvadrater, enten ved Hjælp af Støffen eller paa fri Haand, tegnes simple Figurer, som forestille Grundrids med deres lodret over samme anbragte og tilsvarende Opstalter og Gennemsnit.

Saaledes forestiller Figur 1 Grundtegningen og Dpftalten af en simpel Piedestal paa et Trin, hvilket stöfte er 4 Dele langt og bredt og 1 Deel høit, medens selve Piedestalen har en Brede af 2 Dele paa hver Side og en Høide af 4 Dele.

Figur 2 forestiller et firkantet Trug, hvis Grundflade i dens ydre Form er betegnet ved et lignende Kvadrat som den foregaaende Figur, medens den over samme tegnede Dpftalt viser, at Truget har en Høide af 2 Dele. Den firkantede Udhuling af Truget har 2 Dele i Bredden og Længden, hvilket sees af Grundtegningens inderste Kvadrat, og det over Dpftalten antydede Gjennemsnit viser, at dens Udhuling er 1 Deel dyb.

Figur 3 fremstiller et Trug af en cirkelrund Form, hvis ydre Diameter er 4 Dele, medens Fordybningen kun har 2 Dele i Tværmaal, saaledes som det sees af Grundtegningen. Høiden af Truget og Dybden af dets Fordybning er den samme som ved det firkantede, hvisaarsag ogsaa dets (i simpel Linearteegning fremstillede) Dpftalt og Gjennemsnit er den samme.

Under de koncentriske Cirkler i Figur 3 findes flere Gjennemsnitsformer, som kunne svare til samme Grundtegnning og forestille f. Ex. runde Trin, Gravhoie, Kurve etc.

Heraf sees, at den samme Grundtegnning i dens Hovedtræk kan svare til flere Dpftalter og Gjennemsnit, og omvendt, at de samme Dpftalter og Gjennemsnitsformer kunne have forskjellig Grundrids o. s. v.

Figur 5 viser Grundridset og Dpftalten af et Huus, som har en Længde af 4, en Brede af 2 og en lodret Høide af 2 Dele. Taget over Huset er et Vinkeltag og har ingen Gavle, men Valmer paa begge Enden.

Figur 6 fremstiller en Kugle i horizontal og vertikal Projektion, hvilken stöfte er flaaet ved vandrette Parallellinier, som forestille de i Grundtegningen antydede tilsvarende mindre Cirkler. Herved kan Børnene gøres opmærksom paa lignende Linier, Cirkler, Bletter og Aarer, som finde deres Anvendelse paa Jordgloberne og ved Underviisningen i Geographien o. s. v.

Paa denne og lignende Maader kunne Børnene erholde de

første Begreber om Anvendelsen af den geometriske Tegning og dens horizontale og vertikale Projektioner, hvilke ere nødvendige, naar der skal fremstilles legemlige Former, og de ville saaledes lære at indsee Uundværligheden af denne Fremstillingsmaade for mangfoldige Slags Haandværks-, Industri-, Kunst- og Videnskabsgrene.

For efterhaanden at lære at tegne flige Projektioner i Forbindelse med de nødvendige Midt- og Grundlinier ogsaa paa den glatte Side af Skifertablen, og for at kunne anthyde opgivne Maal og Størrelser paa bestemte Steder af Tabellen, er den ovenomtalte lille Stok paa alle Sider inddeelt i Tommer og halve Tommer, ved hvis Hjælp der kan affættes Punkter ved den høire og venstre Sideskant af Tabellen, samt ved dens Over- og Underkant, hvorefter de forlangte Linier kan drages.

Saaledes kan der efter Opgaver fremstilles forskellige Slags Planfigurer, som anthyde de ovennævnte Grundrids, Opstalter og Gjennemsnit efter aldeles vilkaarlige, men bestemt opgivne Former og Størrelser.

Ved at forklare denne geometriske Fremstillingsmaade ved den samtidige Fremvisning af de simpleste geometriske Legemer af Træ, f. Ex. Tårninger, Prismer, Cylinder, Pyramider, Kugler og andre mere eller mindre regulære Former af forskjellig Størrelse og Beskaffenhed, kan Børnene erholde de første Begreber om Anvendelsen af Maalestoffet ved den geometriske Tegning, og dens Fremstillinger enten efter Legemets virkelige Størrelse eller i formindsket Maal, f. Ex. i Halvdelen eller Fjerdedelen af den virkelige Størrelse o. s. v.

Her vises Børnene tillige en sædvanlig Lommestok, og de gøres opmærksomme paa Antallet af Tommer i en Fod eller en Alen, ligesom paa Tommernes Afdeling i kvart og ottendedeels Tommer, samt paa Fodens og Tommerens Inddeling i 10 eller 12 Dele, hvorved Maalene kunde angives med en større Grad af Nøjagtighed eller en lettere Beregningsmaade opnaaes. (Decimal- og Duo-decimalmaal o. s. v.)

Disse saavel som de tidligere udviklede og fastsatte Begreber om Planfigurer med deres Forhold og Udmaaling, samt disse

Figurers Anvendelse ved de til Begemers Fremstilling nødvendige Projektioner, vil senere komme til Nytte, naar der anvendes Passer og Lineal ved at tegne paa Papir, saaledes som det fordres ved den strengere og nøiagtigere geometriske Tegnelære.

Men forinden denne kan anvendes, maa Haanden og Diet efter den hidtil angivne Fremgangsmaade, under Anvendelse af det ovennævnte simple Redskab og de nødvendige Hjælpslinier, øves saa længe, indtil Børnene have opnaaet en vis Sikkerhed i samme, saaledes at ikke alene Begrebet om Formerne er bleven fast hos dem, men ogsaa Diet og Haanden har erholdt den ønskelige Færdighed i at frembringe et nogenlunde tilfredsstillende Resultat.

Det er nemlig en Kjendsgjerning, at en vis Nøiagtighed i geometrisk Tegning under en god Veiledning lettere kan opnaaes af Børnene, og selv af voksne Lærlinge, end en rigtig Opfattelse og reen Gjengivelse af Formerne paa Tegnefladen, naar dette sker alene paa fri Haand og efter det blotte Øiemaa.

Derfor er det tidsnok at lade Børnene begynde med den egentlige geometriske Tegning, naar de ere komne saa vidt, at man kan forlange et skarpt og nøiagtigt Resultat ved deres Øvelser; thi Ridningen eller Tegningen med Passer og Lineal maa, selv ved dens første Begyndelse, søges tilveiebragt ligesaa bestemt og rigtig som Regneøvelserne, og der bør ved den egentlige geometriske Tegneøvelse ikke være Spørgsmaal om nogen Slags Omtrentlighed, saaledes som den, man maa lade sig nøie med i Begyndelsen af Tegneøvelserne paa fri Haand, ved hvilke sidste man af Børnene ikke med Villighed kan forlange Andet, end den af Begynderne opnaaelige Tilnærmelse til Formen af det givne Forbillede eller den fordrede Figur.

Efterhaanden, som Børnene have gjort de fornødne Fremskridt ved Øvelserne paa Skifertablen, kan det som Belønning tillades de flittigste at tegne paa Papir med ikke altfor haarde, men endnu mindre med altfor bløde Blyanter.

Dette sker bedst efter store, paa Pap klæbede Forbilleder, som ophænges i en passende Afstand paa Væggen ligeoverfor

Børnenes Pladsjer, saaledes at de kunne sees tydeligt, uden at Børnet behøver at see til Venstre eller Høire. Derfor kan eet og samme af disse større Forbilleder kun benyttes af 2 højst 3 Børn, som sidde i en Afstand af i det mindste 3 til 4 Alen fra Bæggen.

Disse Billeder, som ligeledes kunne være forsynede med Hjelpe-linier og selv med Hjelpekvadrater, der antydes ved svagere eller ved punkterede Linier, formedelsft hvilke Figurerens Forhold af Brede eller Længde og Høide kan opfattes, maatte blot fremstille Planfigurer i rene Omrids, hvorefter først ganske simple men smagsfulde Former kan tegnes paa fri Haand og efter det blotte Diemaal i en saadan Størrelse, som Børnenes Tegnebøger eller deres Tegnepapir tillader det.

Dette er den eneste Wei, hvorpaa Børnene kan trænges til at begynde Eftertegningen af Forbilledet paa den rette Maade, nemlig at opfatte det efter dets Hovedforhold, samt at antyde dets Hovedformer i deres Heelhed, og først derefter at tegne Enkelthederne.

Ved den angivne Afstand, i hvilken Forbilledet befinder sig, bliver det ogsaa umuligt for Børnene at bruge andre Maalereffskaber end Diet og Jagttagelsesøynen til at udføre en vilkaarlig formindsket Efterligning deraf, hvortil blot de ovennævnte Hjelpe-linier kunne tjene til Veiledning *).

Der hvor flige større Forbilleder endnu ikke have, kunde ogsaa andre Fortegninger af Planfigurer, f. Gr. saadanne som findes i Grundtrækkene, være anvendelige paa den Betingelse, at hvert Børn erholder sit eget, ligeledes paa Pap klæbede, Exemplar af Forbilledet, medens det ikke tillades, at to Børn tegner efter een og samme Fortegning. Denne maa i en Afstand af omtrent een Alen eller 3 Kvarteer opstilles lodret ligesom Børnet, og ikke lægges ved Siden af Tegnebogen, hvilket desværre saa ofte finder Sted. Til dette Diemed have forskellige Slags

*) En lithographeeret Samling af de her omtalte Fortegninger forberedes til Udgivelse.

Indretninger eller Gaster, som kan fastholde Fortegningerne ved Bagkanten af Skolebordene.

Deels for at gjøre de enkelte Blade af Grundtrækkene saa nyttige som muligt, og deels for ikke at give Børnene mere paa eengang end netop det, som de skal efterligne for Oieblikket, kan disse Blade skæres i flere Stykker, hvoraf ethvert indeholder et enkelt eller nogle saa Forbilleder, som ombyttes med andre, naar de første ere blevne efterlignede med den tilhørlige Grad af Noiagtighed, og hvorved den samme Fremgangsmaade maa søges iagttaget, som ovenfor er omtalt med Hensyn til de større Fortegninger.

Til Brug for Begyndere saavel i Skoler som ved Privatundervisning har Hr. Architect Winstrup for flere Aar siden under min Veiledning udarbejdet Tegneböger i progressivt System, hvorved Forbillederne ere trykkede paa hvert Blad i Vogen.

Efter samme System har Hr. Professor Jensen udarbejdet Tegneböger, indeholdende Dvælses i Blomstertegning. Begge disse Samlinger erholdes hos d'Hr. Bing & Son.

Senere har Hr. Hefsted udgivet en „Veiledning i Tegnekunstens allerførste Grunde“, hvorved en lignende Fremgangsmaade er anvendt, ved hvilken imidlertid hans Erfaringer i dette Fag have bidraget meget til at give disse Hefter, der faaes hos Hr. Boghandler Iversen, en fortrinlig Grad af Brugbarhed, naar de blive anvendte med den nødvendige Taft og Ofsønsomhed fra Lærers Side.

Naar Børnene enten paa den forstaaente eller paa anden hensigtsvarende Maade have erhvervet sig den nødvendige Dvælses i at tegne paa Papir, og i at behandle deres Tegnemateriale med den tilhørlige Grad af Reenhed og Omhyggelighed, saa kan der gives dem Passer og Lineal, for dermed at lære noiagtigt at konstruere de geometriske Figurer, som de hidtil kun have lært at kjende efter deres Navn og Hovedform, og som de have stræbt at efterligne saa godt som det lod sig gjøre paa fri Haand.

Heisch: Den første Tegneundervisning.

Til dette Niemed maa Læreren selv, ligeledes med Pæsser og Lineal, tegne Figurerne i det Store paa Skoletablen, samt tydelig forklare Konstruktionsmaaden, og blot eftersee, om Lærlingen rigtig og nøiagtig har fulgt samme, eller om hans Arbeide trænger til Læreren's Rettelser, thi ved de geometriske Tegneøvelser maa Opgaven løses og Børnenes Arbeider eftersees, aldeles paa samme Maade som ved Regneundervisningen. Men det er, ligesom ved denne, en Selvfølge, at Læreren maa have den fornødne Kundskab til Mathematikens og Geometriens Elementer.

Til Vejledning i denne Green af Tegnekunsten vilde de af mig i Aaret 1828, i Forbindelse med afdøde Professor Urfin, udgivne „Begyndelsesgrunde af den geometriske Tegnelære“ være tjenlige; ligeledes er den i Aaret 1848 af Hr. Rektor Sinesen udgivne, meget hensigtsmæssigt ordnede og mere omfattende „Geometriske Tegnelære for Skoler“ at anbefale til dette Brug, medens den i 1853 udfomne mindre „Lærebog i geometrisk Tegning for Skoler“, udgivet af Schjellerup og forlagt af Iversen, med Nytte vil kunne anvendes ved Undervisningen af de første Begyndere.

Disse og lignende Bøger ere beregnede paa at give den Hids til saa forsmte geometriske Tegnelære den størst mulige Udbredelse, thi uden et geometrisk Grundlag kan ingen fornuftig Regneundervisning finde Sted.

De her givne Figurer og Forklaringer ere derfor især tjenlige for Lærere, som deri kunne selv hente de nødvendige Kundskaber for at sættes istand til at lede Undervisningen paa en hensigtsmæssig og frugtbringende Maade.

Denne bestaaer ved den geometriske Tegning ikke deri, at efterligne givne Former, saaledes som ved Grihaandstegning, men at konstruere fordrede Figurer og saaledes, endog uden Forbillede, rigtig at løse Opgaverne.

Desværre findes kun altfor ofte, at Lærlingen kopierer geometriske Tegninger efter Tabeller uden at tænke, hvilket er det samme som at affkrive et Regneeksempel efter et andet, uden selv at have udregnet det.

Derfor bør Tabeller ved den geometriske Tegning slet ikke anvendes af selve Eleverne, men kun bruges af Lærerne, for derefter at give Underviisningen den stadig fremadskridende Udviklingsgang, hvorved det ene bevisligt rigtige Skridt følger efter det andet, paa samme Maade som ved den mathematiske Underviisning i Almindelighed.

Ligesom det i det Foregaaende er bleven anskueliggjort, hvorledes Flader kunne udmaales ved mindre Flader af en bestemt Form, som kaldes et Kvadrat, hvorfra Udtrykket Kvadratmaal har sin Oprindelse; saaledes kan der nu gives et foreløbigt Begreb om, hvorledes Legemer blive udmaale ved Hjælp af andre mindre Legemer, hvis Grundtegnings, Gjennemsnit og Opstalt ligeledes er et Kvadrat. Et saadant regulært Legeme kaldes en Terning eller en Kubus, og da Størrelsen af et givet Legeme, hvilket skal udmaales, bliver bestemt efter det Antal af mindre Terninger, hvis Størrelse er bekjendt, og som indeholdes i det givne, saa fremkommer derved det, som man kalder Legemets kubiske Maal eller dets Kubikmaal.

Den Terning, hvis Grundrids, Opstalt og Gjennemsnit er fremstillet i Figur 7, 8 og 9, har ifølge Grundtegningen 2 Dele (Fod eller Alen) i Længden og 2 Dele i Bredden. Kvadratmaalet af dens Grundflade er altsaa $2 \times 2 = 4$ Kvadratfod (eller $\square$ Alen).

Harde Legemet kun een Fod i Høiden, saa vilde dets Kubikindhold ogsaa blot være 4 Kubikfod. Men da det ifølge Opstalten har to Fod i Høiden, saa udfordres der to saadanne Lag af 4 Kubikfod ovenpaa hinanden for at udfylde det Rum, som Legemet indtager. Følgesig er det hdre kubiske Maal af en Terning, hvis Sider ere to Fod brede $= 2 \times 2 \times 2 = 8$ Kubikfod. Da endvidere det givne Legeme ifølge Grundridsjet og Gjennemsnittet ikke er udhulet, men en fuld Terning af 2 Fods Længde, Brede og Høide, saa indeholder Massen af denne Terning de beregnede 8 Kubikfod, hvilket er anskueliggjort i det, ved Siden af de

geometriske Figurer tegnede, perspektiviske Billede af TERNINGEN Figur 10.

Figur 11 viser i et saadant anstueligt Billede Formen af et langagtigt Trug, hvis Brede, Høide og Gjennemsnit er det samme, som ved de tilsvarende Projektioner af Truget i Figur 2, medens Længden af Truget i Figur 11 er det Dobbelte af Grundridset i hiin Figur. Dette Trug er saaledes 4 Fod bredt, 8 Fod langt og 2 Fod høit. Dets Kubikindhold, som fuld Masse betragter, vilde alt-saa være $4 \times 8 \times 2 = 64$ Kubiffod. Men da Truget har en Udhuling af 1 Fods Dybde, 2 Fods Brede og 6 Fods Længde, saa dannes derved et huult Rum af $1 \times 2 \times 6 = 12$ Kubiffod, hvilken Sum maa drages fra de 64. Følgelig bliver det virkelige Kubikmaal af Trugets massive Deel $64 \div 12 = 52$ Kubiffod.

Al flige Dvelfer bør der foretages mange efter Opgaver, som have til Hensigt at vænne Eleverne til Østertanke ved Tegning ligesom ved Regning, og deres Løsning kan tydeliggjøres enten ved flige anstuelige eller maleriske Billeder, eller endnu bedre ved Hjælp af virkelige, en Kubiktomme store, Tærninger og andre Byggeklokker af Træ, hvorved mangfoldige Slags simplere og mere eller mindre sammensatte Former kan fremstilles.

De i de to sidstnævnte Figurer givne Exempler af den Maade, hvorpaa Gjenstande kan fremstilles saaledes, som de sees fra et givet Standpunkt, henhøre til den Deel af Tegnekunsten, som kaldes den perspektiviske, og denne anvendes især ved alle Slags maleriske Billeder.

Men da en grundig Veiledning i denne Fremstillingsmaade ikke kan gives uden nogen Kundskab til de derhen hørende Læresætninger, og da jeg i nærværende Blade maa holde mig indenfor Grændserne af den allerførste Underviisning i Tegnekunstens Elementer, saa omtales denne Deel af dens Anvendelse ikke videre.

Da imidlertid forskjellige Lærere, som besatte sig med at give Underviisning i denne Kunst, maatte ønske eller muligen selv kunde trænge til en yderligere Veiledning i samme, saa vilde de, især med Hensyn til Frihaandstegning, ingensteds kunne erholde en saadan paa en mere omfattende Maade, end ved at henvende sig til

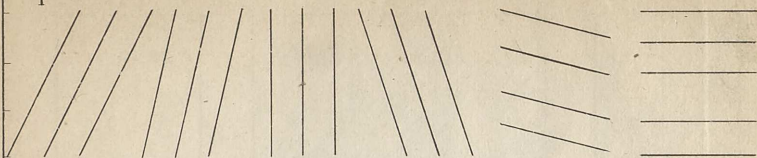
Udgiveren af de ovennævnte Hefter, Hr. Høsted, som har gjort sig det til Livsopgave at virke for Udbredelsen af en hensigtsmæssig Tegneundervisning, deels ved selv at vejlede Eleverne i forskjellige offentlige, lavere og høiere, Læreanstalter, deels ved Privatundervisning, og endelig ved hans Tegneinstitut, hvilket er udrustet med alle de saavel for Begyndere som for Viderekomne nødvendige Forbilleder, Apparater og Hjælpemidler, hvisaarsag denne Anstalt i høi Grad fortjener Vedkommendes Opmærksomhed.

Foruden det ovennævnte Foredrag „om Tegnekunsten betragtet som Dannelsesmiddel“ findes i Industriforeningens Kvartalsberetninger fra Aarene 1845, 49, 50, og 51 nogle andre Afhandlinger „Om Kunst og Haandværk“, „Om Form og Farve“ o. s. v., hvori jeg har fremsat mine Tanker om flere Gmner, som mere eller mindre staae i Forbindelse med de i det Foregaaende udtalte Anstuelser om Tegnekunsten og dens mangfoldige Anvendelser, saavel i det almindelige daglige Liv, som i forskjellige enten kunstneriske, videnskabelige, industrielle eller andre Livsstillinger.

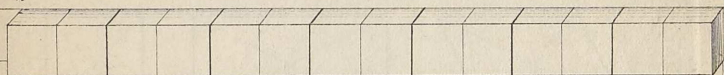
The first of the two parts of the book is devoted to a description of the
 life of the people of the West Indies at the time of the discovery of the
 continent. The second part is devoted to a description of the life of the
 people of the West Indies at the time of the discovery of the continent.
 The first part of the book is devoted to a description of the life of the
 people of the West Indies at the time of the discovery of the continent.
 The second part of the book is devoted to a description of the life of the
 people of the West Indies at the time of the discovery of the continent.

The first part of the book is devoted to a description of the life of the
 people of the West Indies at the time of the discovery of the continent.
 The second part of the book is devoted to a description of the life of the
 people of the West Indies at the time of the discovery of the continent.
 The first part of the book is devoted to a description of the life of the
 people of the West Indies at the time of the discovery of the continent.
 The second part of the book is devoted to a description of the life of the
 people of the West Indies at the time of the discovery of the continent.

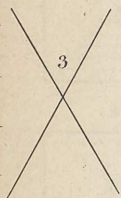
1



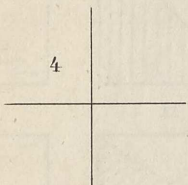
2



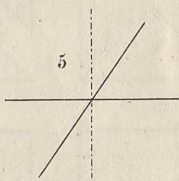
3



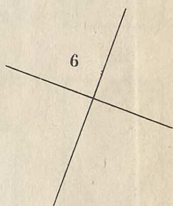
4



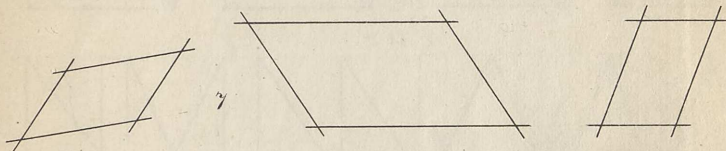
5



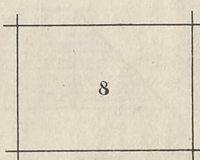
6



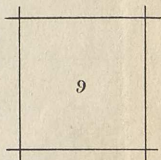
7



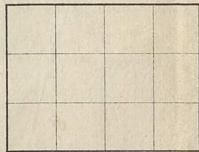
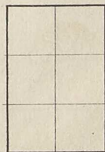
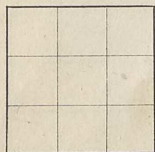
8

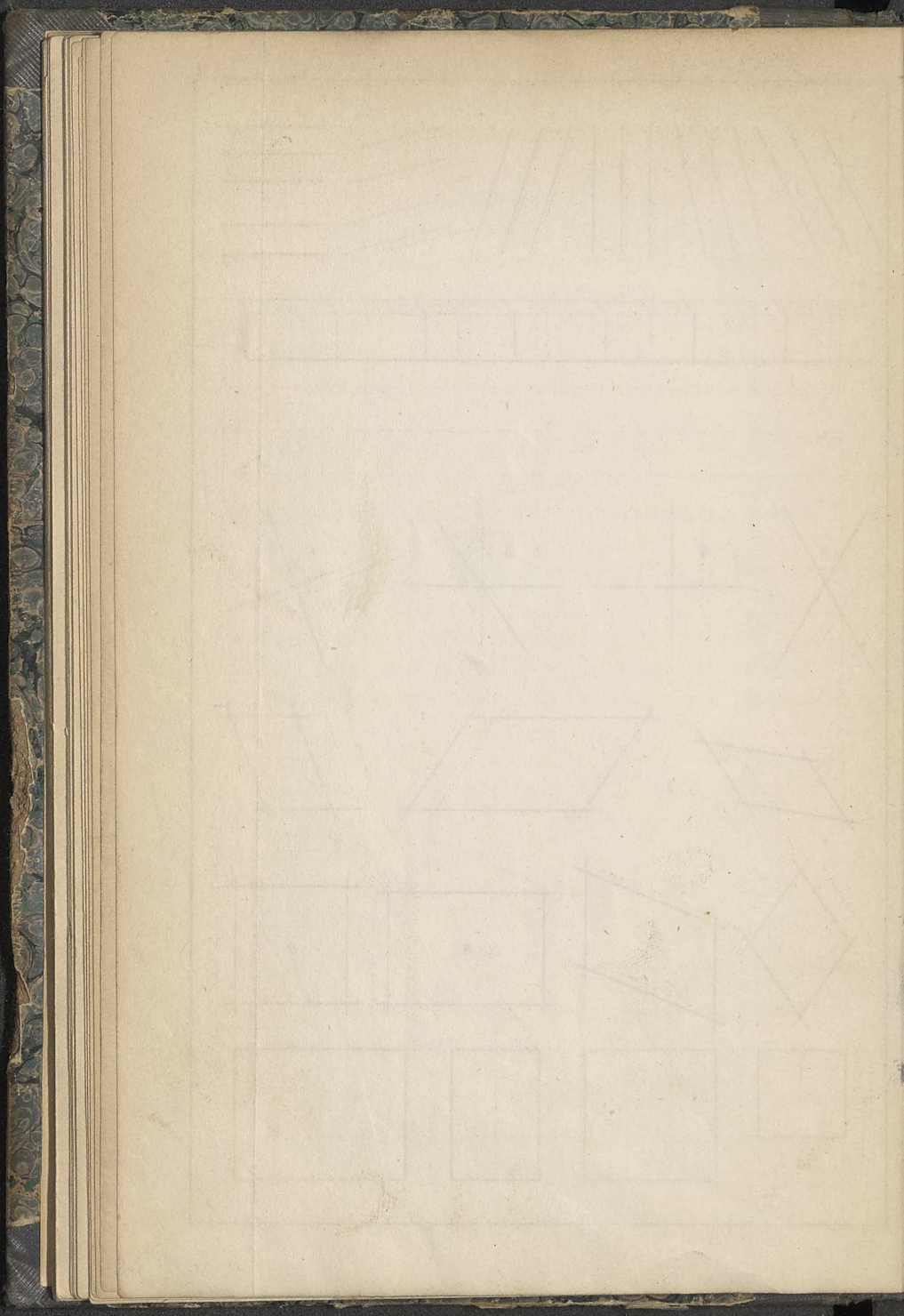


9

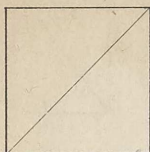


10

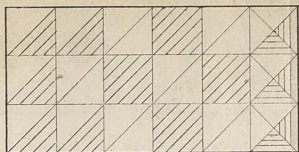




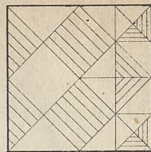
1



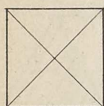
2



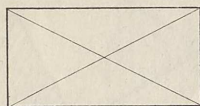
3



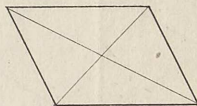
4



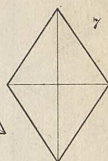
5



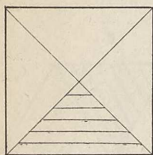
6



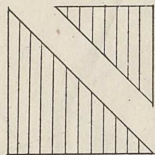
7



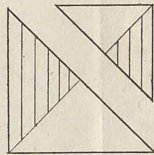
8



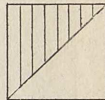
9



10



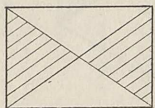
14



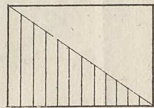
11



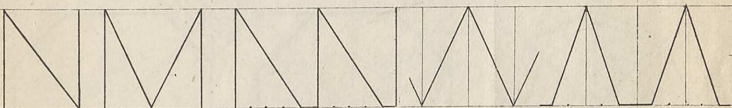
12



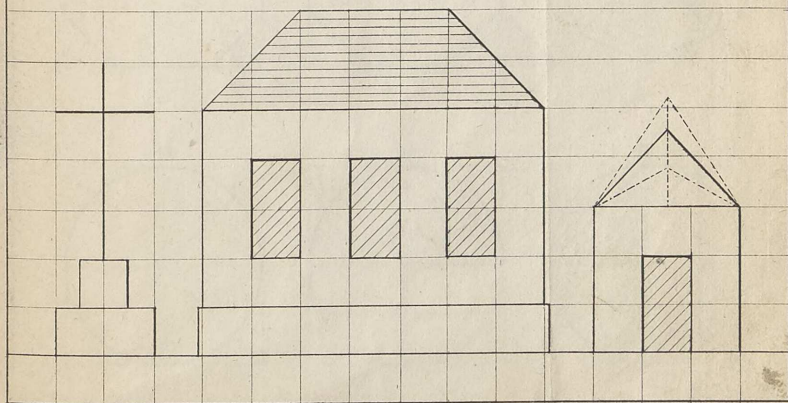
13

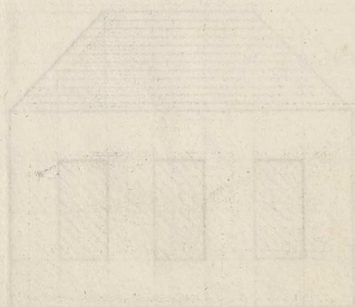
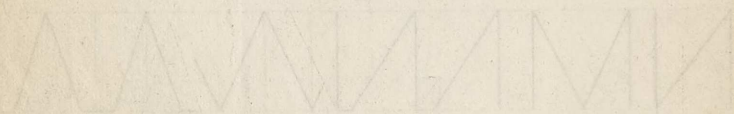
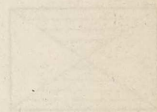
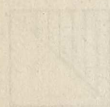
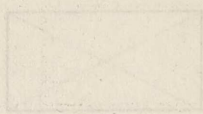
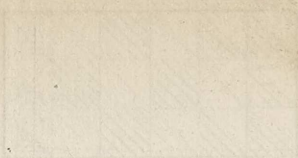
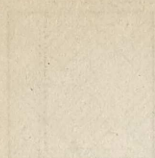


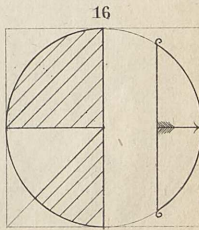
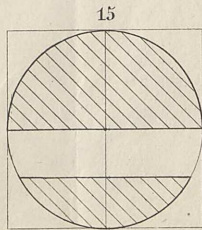
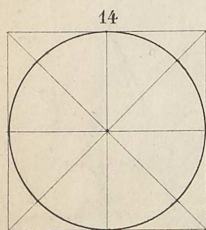
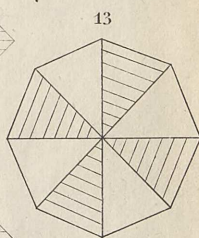
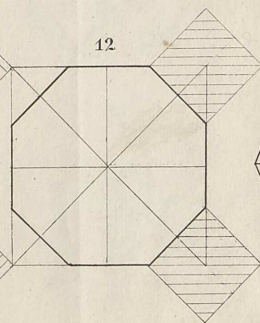
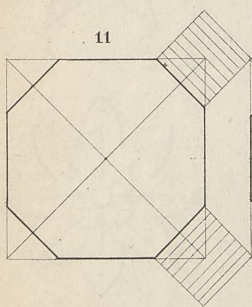
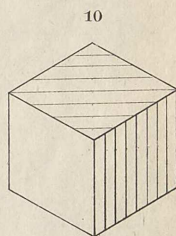
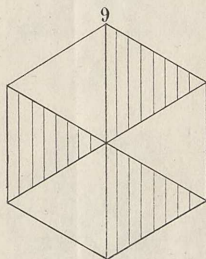
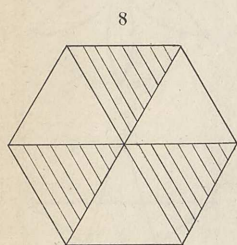
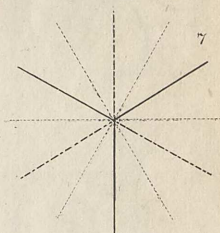
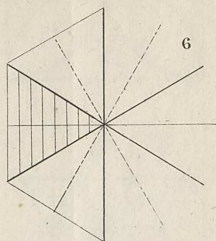
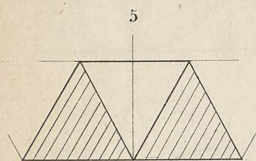
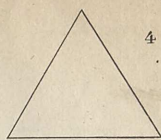
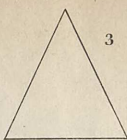
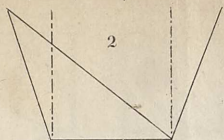
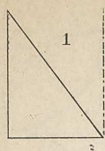
15

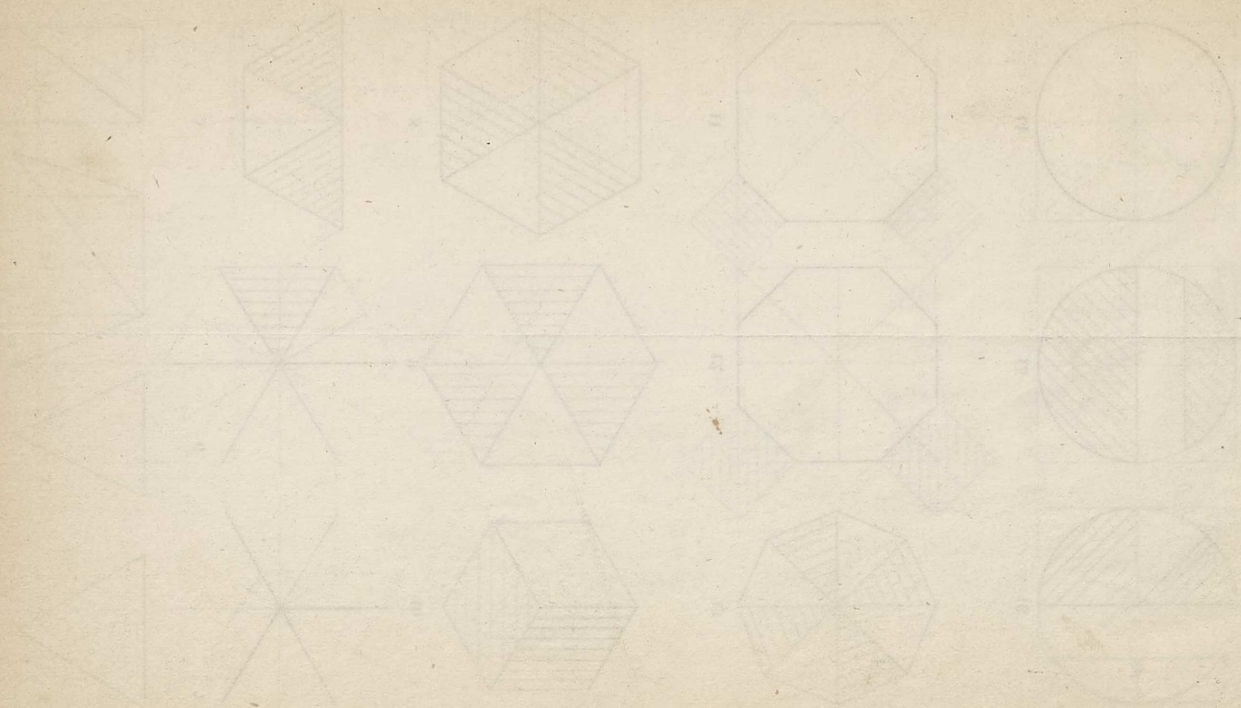


16

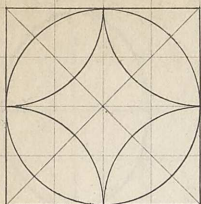




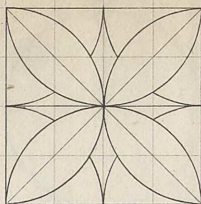




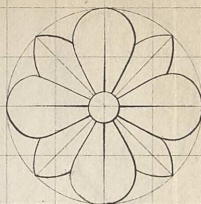
1



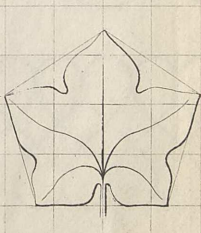
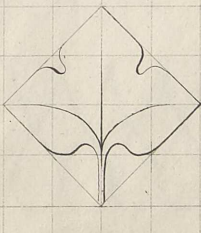
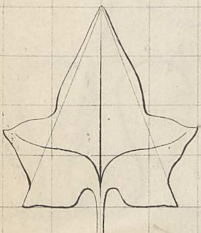
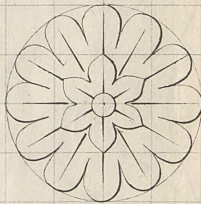
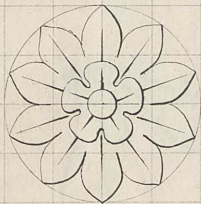
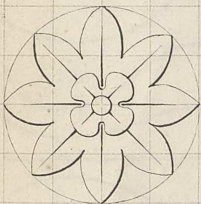
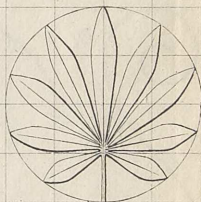
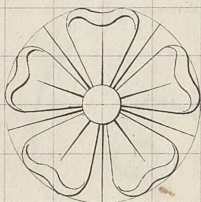
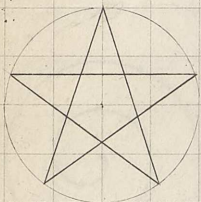
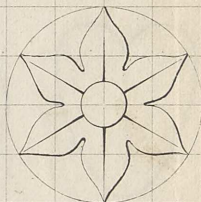
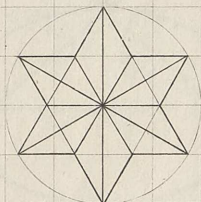
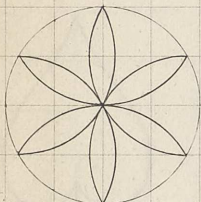
2

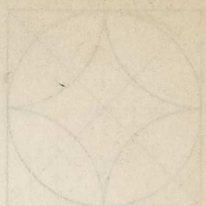


3

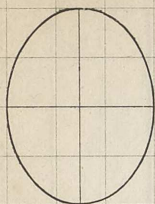


4

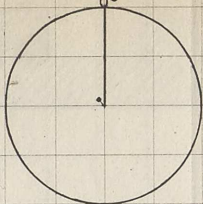




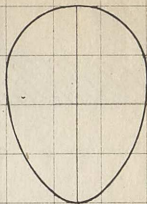
1



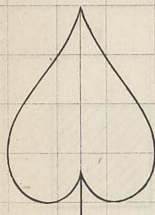
2



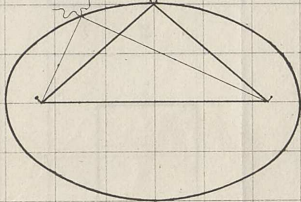
3



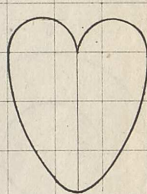
6



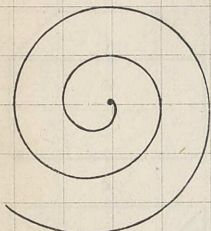
4



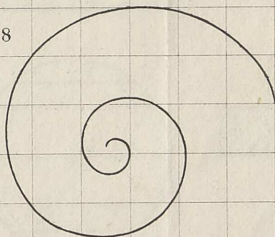
5



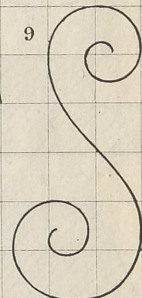
7



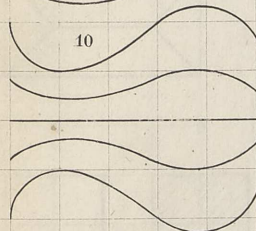
8



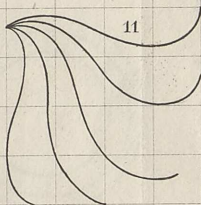
9



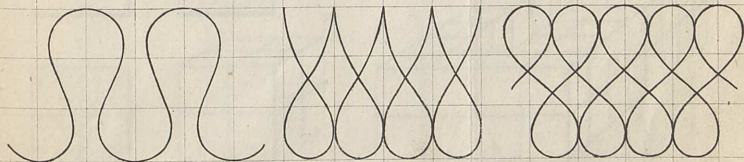
10

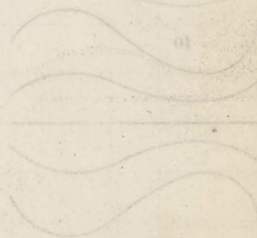
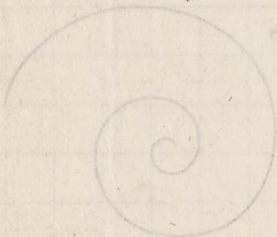
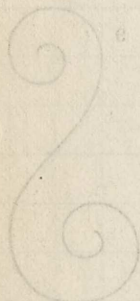
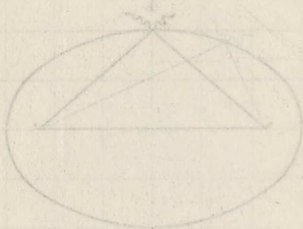


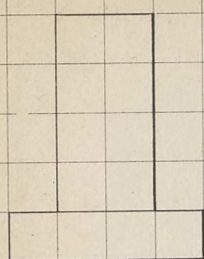
11



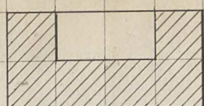
12



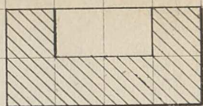




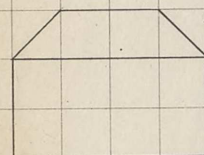
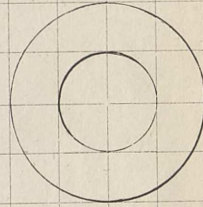
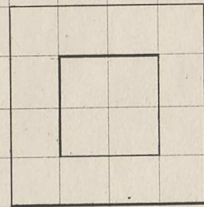
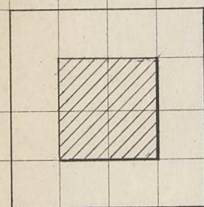
1



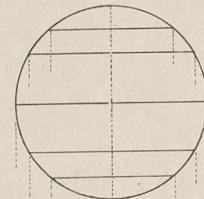
2



3



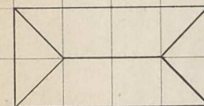
5



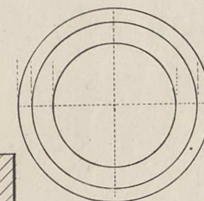
6



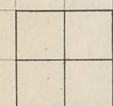
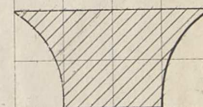
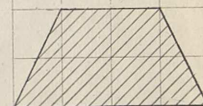
4



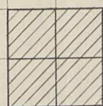
8



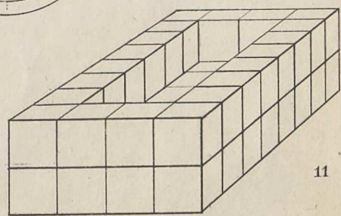
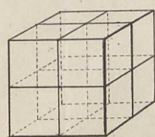
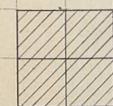
9



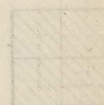
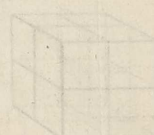
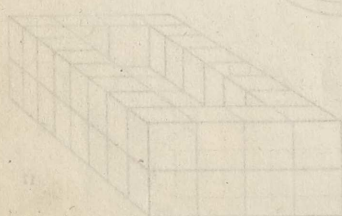
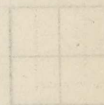
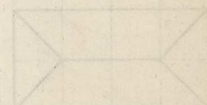
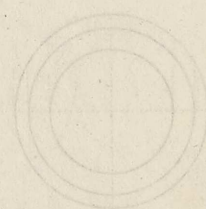
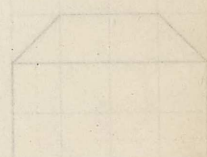
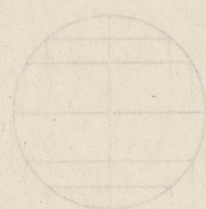
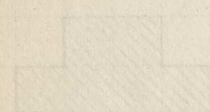
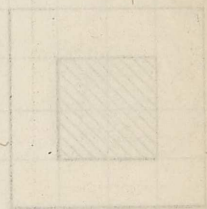
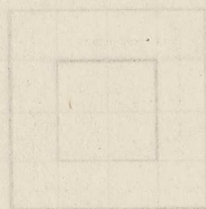
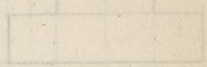
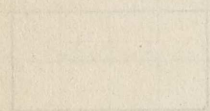
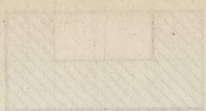
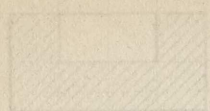
7

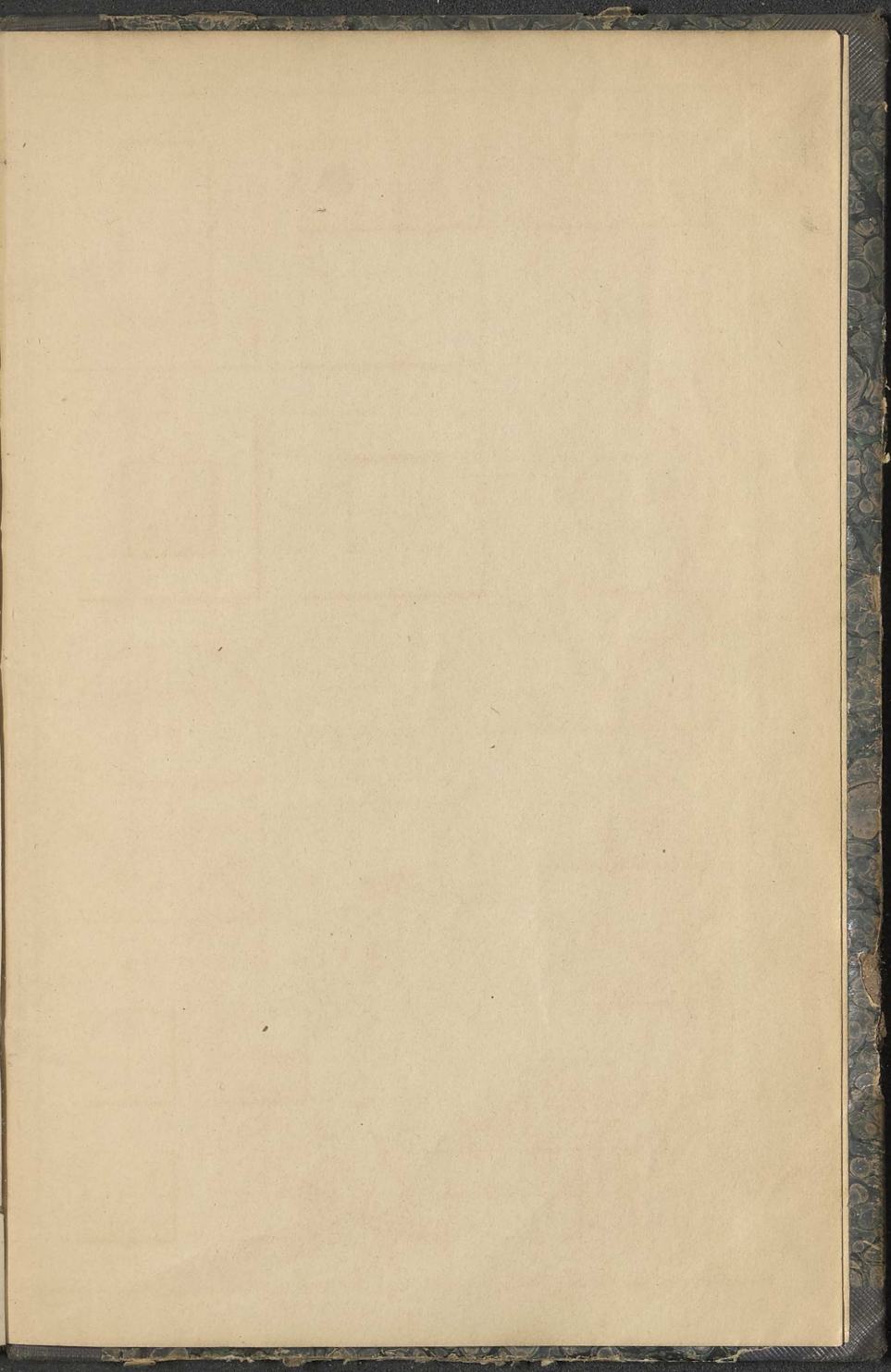


10



11





7
1
7
- 10

7
5
r

