



Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

- + *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.
- + *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.
- + *Laat de eigendomsverklaring staan* Het “watermerk” van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.
- + *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via <http://books.google.com>

2. d. S.

EENIGE BLADZIJDEN

OVER HET

AMSTERDAM

NATUURTEEKENEN,

DOOR

W. B. G. MOLKENBOER,

LEERAAR AAN DE RIJKS HOOGERE BURGERSCHOOL TE LEEUWARDEN.

MET EEN VOORBERICHT VAN

Dr. D. J. STEYN PARVÉ,

INSPECTEUR VAN HET MIDDELBAAR ONDERWIJS.

Opgehelderd door 44 Platen.

AMSTERDAM,
C. L. BRINKMAN.

1877.

No 39-691



1942

2013

Naionendash School Museum
Prinong, Pinar del Rio, Cuba
August 1954

OVER HET

DOOR

LEERAAR AAN DE RIJKS HOOGERE BURGERSCHOOL TE LEEUWARDEN.

Dr. D. J. STEYN PARVÉ,

INSPECTEUR VAN HET MIDDELBAAR ONDERWIJS.

OPGEHELDERD DOOR 44 PLATEN.

1877.

VOORBERICHT.

Onder de leervakken, die aan vele onzer middelbare scholen nog niet tot hun volle recht gekomen zijn, behoort het handteekenen.

De voor een paar jaren te Rotterdam gehouden tentoonstelling heeft getoond, dat, hoewel in 't algemeen vooruitgang merkbaar is en er aan sommige burgerdag- en avondscholen en daarmede ongeveer gelijkstaande, voor den ambachtsstand bestemde inrichtingen (de eenige soort van scholen, voor welke die tentoonstelling geopend was) verdienstelijk geteekend wordt, nochtans aan vele de uitkomsten beter konden, ja moesten zijn. Werd een onderzoek ingesteld naar den toestand van het teekenonderwijs aan de hoogere burgerscholen en aan de middelbare scholen voor meisjes, ik geloof dat men tot een gelijk besluit zou komen.

Het is hier de plaats niet om uitvoerig na te gaan, aan welke oorzaken het is toe te schrijven, dat het teekenonderwijs nog niet algemeen zoodanige resultaten oplevert, als wenschelijk ware. Nochtans meen ik mijne overtuiging te mogen uitspreken, dat eene der hoofdredenen daarvan te zoeken is in de methode of, beter gezegd, in gebrek aan methode. Niet dat ik juist ééne methode als de uitsluitend goede of bruikbare beschouw; maar die, welke men gekozen heeft, moet stelselmatig en consequent, op degelijke paedagogische grondslagen worden in toepassing gebracht.

Het ligt thans niet op mijn weg aan te wijzen, op welke der scholen, over welke mij het toezicht is opgedragen, goed — aan welke minder goed onderwijs in handteekenen wordt gegeven. Indien ik echter nu, wat de eerste categorie betreft, eene uitzondering maak voor Leeuwarden, dan geschiedt zulks alleen naar aanleiding van het thans voor mij liggend werkje van den heer MOLKENBOER, sedert 1867 leeraar aan de Rijks Hoogere Burgerschool, alsmede aan de burgerdag- en avondschool aldaar. Meermalen had ik het genoegen met hem te spreken

over de goede resultaten van zijn onderwijs en van de daarbij door hem gevolgde methode. Wellicht was het die gedachtenwisseling, welke den heer MOLKENBOER aanleiding gaf om de door hem gevolgde leerwijze op het papier te brengen, niet in algemeene trekken, maar zoodanig, dat als 't ware stap voor stap de weg werd aangewezen, dien hij, vooral bij het elementair gedeelte van zijn onderwijs, volgt. Toen hij, voor eenigen tijd, het door hem opgestelde aan mijn oordeel onderwierp, nam ik daarvan niet alleen met belangstelling maar ook met het grootste genoegen kennis; nimmer nog had ik over dat onderwerp iets gelezen, dat zoo echt practisch was en zoo in alle opzichten voldeed aan de eischen van een beknopte handleiding voor den nog onervaren leeraar in handteekenen; vooral was ik ingenomen met de geleidelijke wijze, waarop volgens die methode de leerlingen moeten leeren zien, voordat men van hen verlangt, dat zij de vóór hen geplaatste voorwerpen teekenen.

Ik meende daarom den schrijver te mogen aansporen zijn opstel te publiceeren, overtuigd, dat daardoor in de eerste plaats aan hen, die zich voor het teekenonderwijs voorbereiden, en wellicht ook aan menigeen, die reeds met dat onderwijs in eene lagere of in eene middelbare school belast is, een groote dienst zou bewezen worden.

De heer MOLKENBOER maakt geen aanspraak een nieuwe methode gegeven te hebben. Hij heeft alleen willen doen zien, hoe hij de beginselen, neergelegd in de elementaire methode van FERD. DUPUIS, in toepassing brengt door middel van de bekende draadfiguren, geometrische lichamen, ornamenten, enz. Hij heeft willen aantonen, hoe hij met die hulpmiddelen en volgens die beginselen de leerlingen niet alleen leert teekenen, maar vooral ook zien en begrijpen, en hoe hij daardoor voor hunne verdere aesthetische ontwikkeling een degeelijken grondslag legt.

Mijns inziens is hij in die poging uitmuntend geslaagd. Van harte wensch ik, dat zijn geschrift algemeen dien bijval moge vinden, dien ik gemeend heb er aan te mogen schenken, en vooral dat het moge bijdragen om de overtuiging ingang te doen vinden, dat bij het teekenonderwijs niet minder dan bij andere leervakken, een goede methode eene hoofdzaak is.

Leiden, October 1876.

STEYN PARVÉ.

INLEIDING.

In de oogen van velen is het teekenen niet veel meer dan eene handigheid.

Men meent dat hij, die de lenigste vingers bezit, het best zal teekenen; dat bij velen de natuurlijke bouw der handen een beletsel is om het teekenen te leeren en dat zij daarom kunnen gerangschikt worden onder diegenen, die geen *aanleg* hebben.

Dit voorwendsel wordt dikwijls door leerlingen, die zich niet gaarne moeite geven, aangegrepen, om hunne weinige vorderingen in dit vak te verontschuldigen, en menigmaal ziet men zelfs, dat ouders dit praatje, om de onverschilligheid of luiheid hunner kinderen te vergoelijken, voor goede munt aannemen.

Talent en geest tot het maken en uitvoeren van concepties kunnen wel ontwikkeld, maar niet aangeleerd worden; daarvoor is, zooals men het noemt, natuurlijke aanleg noodig; ook zal in het weergeven van vormen uit de natuur, die men in de verbeelding of in de werkelijkheid voor zich ziet, de een meer gemak hebben dan de ander; maar wij zijn zoo vrij te verklaren, dat hij, die, bij degelijk elementair onderwijs (en daarover wenschen wij hoofdzakelijk hier te spreken), het niet zoover brengen kan, dat hij eenige eenvoudige voorwerpen naar de natuur kan afbeelden, de reden daarvan in zijn eigen onopzettendheid en lauwheid, en niet in gebrek aan aanleg moet zoeken.

Neen, niet hij, die de lenigste vingers bezit, zal het best teekenen, maar hij, die het best kan en wil *zien*.

Hij die, twee lijnen van verschillende grootte voor zich ziende, bij onderlinge vergelijking, zich een juist denkbeeld kan maken van haar verschil, zal gemakkelijk twee lijnen op papier of bord kunnen trekken, die tot elkander in dezelfde verhouding staan, als die beide, die hij wil weergeven.

Staat eene der lijnen of staan beide schuin, en kan hij begrijpen

hoe groot de afwijking van loodrechten of horizontalen stand is, dan zal het hem niet moeielijk vallen eene lijn te teekenen, die, in vergelijking met waterpas- of loodlijn, denzelfden stand in de ruimte inneemt als zijn voorbeeld.

En wat is *teekenen* anders, dan het naar waarde schatten van de lengten van lijnen onderling en van haren stand met betrekking tot elkander of tot lood- of waterpaslijnen?

Heeft hij, die teekenen wil, eerst goed gezien en begrepen wat hij maken wil, dan komt het mechanische — het zuiver weergeven op papier, met behulp van kool, krijt of potlood — weldra van zelf.

Eene rechte lijn leert men spoedig zuiver op papier zetten, en wat dan volgt is niets anders, dan verschillende samenvoegingen van dezelfde rechte lijn in verschillende afmetingen en stand, die nu en dan kunnen afgewisseld worden door gebogen lijnen, waardoor de moeielijkheid van reproductie toeneemt; maar men kan, alleen door op het gebied der rechte lijn te blijven, al aardige vorderingen in het zuiver zien hebben gemaakt.

Het is er slechts om te doen, dat hij, die in teekening den indruk wil teruggeven, door eenig voorwerp op hem gemaakt, wete wat hij wil; slechts door in zich zelf de figuur te ontleden en dan na te gaan, op welke wijze het gemakkelijkst is te beginnen en het doel het zekerst is te bereiken, zal zijn werk goede uitkomsten opleveren. Niet door op goed geluk eenige lijnen te trekken en daarvan weder eenige, soms alle, uit te wisschen en door andere te vervangen zal hij tot zijn doel geraken; neen, door van de eerste schrap of lijn af klaar en duidelijk te weten en voor den geest te hebben, welke weg te volgen zij, zal hij zonder tijdverlies en met wiskunstige zekerheid komen waar hij zijn wil.

Hij moge zich dan al eens vergissen in den stand of de lengte van sommige lijnen, door deze onmiddellijk na hare plaatsing met de reeds voltooiden te vergelijken in richting en afmeting zal hij zijne fout spoedig ontdekken en verbeteren, en daardoor geen gevaar loopen van, nadat hij de geheele figuur afgewerkt heeft, zelf of door voorlichting van anderen te zien, dat zijn geheele werk moet worden uitgewischt en op nieuw begonnen.

Dat zoovele beginners schatten van tijd verbeuzelen vóór zij eenige goede uitkomst van hun werk bemerken, vindt zijn oorsprong in niets anders dan in bovengenoemd gebrek: dat velen meenen er te kunnen komen door aanhoudend in den blinde te tasten.

Sommigen komen op het eind wel tot gunstige resultaten, maar ware hun de eenige ware weg bekend geweest, dan hadden zij in dien zelfden tijd veel verder kunnen komen, en voor den minder vlugge had de vervlogen oefentijd, die nu verloren ging, bij goede voorlichting toch nog zooveel nut kunnen afwerpen, dat hij niet geheel ontmoedigd de zaak zou hebben opgegeven.

In de laatste jaren wordt het teekenonderwijs bij ons te lande meer op den voorgrond gesteld en men komt tot de overtuiging, dat het teekenen naar de natuur verre de voorkeur verdient boven het traditioneele kopieeren van lithographieën en gravures, en dat het werkelijk oefenen van het oog alleen langs dezen weg is te bereiken. 't Is hier de plaats niet, al de voordeelen van de eerste leermethode boven de tweede op te sommen. Dit is reeds zoo vaak en verdienstelijk geschied, dat allen, die eenigszins met teekenonderwijs bekend zijn, ook door hun eigen ondervinding, daaromtrent niet meer in twijfel zullen verkeerden.

Dat er nog enkele voorstanders zijn van de aartsvaderlijke kopieermethode, is wellicht toe te schrijven aan het meerder gemak, dat die manier van teekenonderwijs geven oplevert. Dáár toch bepaalt zich het les geven alleen tot orde houden en nu en dan eene aanmerking uitdeelen over de lengte van een neus of de kracht eener schaduw, wanneer niet de leeraar of onderwijzer uit verveling naar de teekenen grijpt en zijn leerlingen het groote genoeg doet, hun werk half af te maken.

Bij het teekenen naar de natuur is dit anders. Daar wordt het achter de leerlingen omgaan, zich telkens in het gezichtspunt van den leerling plaatsen, de uitlegging der meetkunstige figuren en lichamen en de verklaring der verkortingen voor die onderwijzers, die meestal niet gewoon zijn mondeling onderricht te geven, een vrij lastig werk.

Voor hem, die zijn taak goed opvat, is dit werk niet minder moeilijk dan het doceeren van eenig wetenschappelijk vak; want kennis en duidelijke voordracht zijn hier even noodzakelijk als daar, om de leerlingen eene heldere voorstelling van de zaak te doen verkrijgen.

Hoewel wij hier voornamelijk het elementair onderwijs willen behandelen, zij hier nog terloops aangemerkt, dat wij van oordeel zijn, dat ook het kopieeren naar plaat onder sommige omstandigheden nog vele voordeelen opleveren kan.

Voor iemand, die zoo ver is, dat hij een eenvoudigen kop of ornament naar pleister goed op papier kan weergeven, kunnen studiën

naar werken van oude of nieuwe meesters, als b. v. de collectie »*Bargue, Etudes d'après les maîtres*» zeer veel nut hebben.

Daar toch kan hij zien hoe Holbein, Michael Angelo, Flandrin en zoovele anderen, ieder op zijne wijze, de natuur weergaven.

Immers worden door den schilder, die zijne studiën begint, soms jaren doorgebracht met kopieeren van meesterstukken der penseelkunst, de beeldhouwer moet een menigte koppen, armen, beenen en geheele beelden in klei navolgen, die toch ook kopieën der levende natuur zijn, vóór hij tot de onmiddellijke studie dier natuur zelve wordt toegelaten. Maar wij stellen daarbij voorop, dat de leerling reeds genoeg vaardigheid in het teekenen naar de natuur hebbe verkregen, die studie daarbij onvermoeid voortzette, en dat er voorbeelden worden gekozen, welke, als bovengenoemde, vrij en zelfstandig ontworpen en uitgevoerd, niets gemeen hebben met de kopieën naar antieken als van Julien, die hoekig en gemanieerd geschetst, met hare systematische ruitschaduwten veelal geheel den geest van het origineel missen.

Maar dan is het teekenen zijn tweede en gewichtigste phase ingetreden, n.l. het ontwikkelen van het schoonheidsgevoel. Keeren wij tot het eerste gedeelte, het oefenen van het oog, terug.

Schrijver dezes stond voor ongeveer negen jaren, bij den aanvang zijner loopbaan als teeken-leeraar, even onbeholpen te midden zijner leerlingen, als thans wellicht met nog vele nieuwelingen in het vak het geval is.

Hoewel in het bezit der vereischte akten, was het hem niet recht duidelijk hoe aan te vangen, om de weinige voor teekenen beschikbare uren op eene Hoogere Burgerschool het best ten voordeele der leerlingen te besteden.

Wel stond hem eene uitgebreide en goede collectie ijzerdraadfiguren, houten blokken, gips-afgietsels en graphische voorbeelden ten dienste, maar hij had nog niet geleerd daarvan het rechte gebruik te maken.

Eerst nadat eenige jaren in de praktijk waren voorbijgegaan, begon hij zich een denkbeeld te vormen van den, volgens zijn oordeel, éenigen weg om deugdelijke resultaten van het teekenonderwijs te verkrijgen.

Toen eerst bakende hij zich zelf een weg af en brak met de gewoonte van het den leerlingen zoogenaamd aangenaam te maken, want hij had de overtuiging opgedaan, dat men met schipperen en door de vingers zien steeds verder van het doel verwijderd raakt.

Het kan wellicht goed zijn, daarover hier een paar bladzijden ten beste te geven; misschien kunnen sommigen, die aan lagere scholen het elementair teekenenonderwijs voor hunne rekening hebben, nut doen met de ondervinding van anderen in een vak, waarin herhaalde uitlegging en samenspreking met de leerlingen en tegemoetkoming aan hun begrip en voorstellingsvermogen even onmisbaar zijn als bij elk wiskunstig onderwijs.

Berust het al of niet verkrijgen van goede resultaten niet enkel en alleen op een duidelijk begrip van onomstootbare waarheden?

Een duidelijk bewijs, dat het bij het onderwijs in de beginselen aan het teekenen slechts aankomt op het gebruiken van het verstand, is, dat bijv. op eene Hoogere Burgerschool meestal blijkt, dat zij, die in vele vakken achterlijk zijn, ook in het teekenen weinig vorderingen maken, en omgekeerd, dat de beste leerlingen der school veelal ook goede teekenaars zijn.

Wij wenschen de vrucht der ondervinding, waarvan hierboven sprake was, nader uiteen te zetten, en zullen daarom eene uitvoerige beschrijving geven van de wijze, waarop wij gewoon zijn in de klasse te werk te gaan.

EERSTE AFDEELING.

De rechte lijn.

Het begin van alle *teekenen* is de rechte lijn.

Daartoe kiese men de loodlijn. Het is vóór alles noodig, dat de leerlingen er toe gebracht worden, zonder eenige fout eene zuivere verticale lijn op papier te zetten; want dit zal de basis zijn, waarop het geheele gebouw moet worden opgetrokken.

Men hange daartoe aan den wand een schietlood, bevestigd aan

een koord, van andere kleur dan het daarachter gelegen muurvlak. (Fig. 1).

Wanneer die lijn over de geheele lengte van het papier, dat de leerling zuiver recht voor zich heeft liggen, onberispelijk in houtskool geschetst en daarna in krijt is overgeteekend, bringe men door deze loodlijn eene waterpaslijn, die dus de eerste onder een hoek van 90° zal snijden (2).

Deze horizontale lijn zal met de loodlijn de grondslag zijn voor alle vergelijkingen in de standen der te volgen schuine lijnen; het is dus noodzakelijk, dat de leerling goed begripe, hoe eene loodlijn, hoe eene waterpaslijn te teekenen, en door hare verbinding eene juiste voorstelling verkrijge van een rechten hoek; want aanhoudend, zelfs bij het teekenen naar pleisterafgietsels, bij ornamenten of koppen, zullen die beide lijnen en de rechte hoek moeten worden te hulp geroepen.

Eerst zien en met zorg zien en daarna de handen aan het werk geslagen.

Zij, die eerst op goed geluk lijnen trekken en daarna zien wat zij eigenlijk moeten weergeven, verknoeien door die ellendige wijze van werken veel tijd en materiaal. En toch wordt er meer dan men denken zou op die wijze geteekend.

Is men er in geslaagd de loodlijn zoodanig door eene andere lijn te doen snijden, dat de vier om één punt gelegen hoeken dezelfde grootte hebben als in het voorbeeld, dan heeft men eene lijn verkregen (QR), die denzelfden stand inneemt als de lijn, die ter kopieering voor ons hangt (3).

Wordt op diezelfde wijze hoek α geteekend, dan zullen, bij zuiver overdragen van dien hoek, de beide stukken OB en QB tot elkander in dezelfde verhouding staan als in het voorbeeld.

Nu reeds heeft men eene afgesloten figuur, wel is waar de eenvoudigste figuur, die men zich denken kan, een *driehoek*; maar het werk van den leerling heeft reeds eenig resultaat; hij heeft een driehoek zóó weergegeven, dat niet alleen de verschillende lijnen tot elkander in dezelfde verhouding staan als in zijn model, maar die daarenboven ook denzelfden stand heeft als dit voorbeeld.

En dit is van het hoogste belang, dat niet alleen afmeting, maar ook stand nauwkeurig zij weergegeven.

Iedere fout daartegen dient men streng tegen te gaan, en hoe verdienstelijk en zuiver de lijnen en afmetingen ook wezen mogen —

bij misplaatsten stand dient het werk telkens opnieuw begonnen te worden.

Ook bij in het begin onverbiddelijk streng toezien op die afwijkingen, heeft men later nog aanhoudend daartegen te waken; maar heeft men het ongeluk gehad bij die eerste oefeningen toegevend te zijn, dan zal men later op onoverkomelijke bezwaren stuiten.

Een vast systeem dient aangenomen en volgehouden te worden, al moeten sommige leerlingen hun werk ook meermalen overdoen.

Het onaangename daaraan verbonden, zoowel voor den onderwijzer als voor den leerling, levert later dubbele belooning op, als de knaap slechts eerst aan eenige eenvoudige figuren grondig heeft leeren begripen, wat *zuiver zien* en *zuiver werken* beteekenen.

De oefeningen, waarvan wij zooeven spraken, openen, zoo zij goed begrepen en uitgevoerd zijn, den weg tot het teekenen naar meet-kunstige figuren en lichamen in ijzerdraad.

TWEEDE AFDEELING.

Vlakke figuren in de ruimte (ijzerdraadmodellen).

Het eerst nemen wij daartoe het quadrat (4).

Dit hangen wij in schuinen stand tegen den muur, d. w. z. zoo, dat daarin noch waterpas-, noch loodlijnen voorkomen.

De standaard met schroef (systeem Dupuis) wordt door ons nooit gebruikt.

Alle figuren en lichamen worden tegen den muur, die met grijs linnen is bedekt en waarin een groot aantal nagels zijn aangebracht, opgehangen.

Omdat de rij leerlingen meestal te breed is om toe te laten, dat allen eenzelfde tegen den muur gehangen figuur in onverkorten stand zien, worden voor de linkerhelft zoowel als voor den rechtervleugel afzonderlijke voorbeelden recht vóór hen opgehangen.

Deze manier om de modellen te plaatsen heeft voor een lokaal, waarin afwisselend door verschillende klassen wordt geteekend, veel voor.

Men heeft meer waarborgen, dat alles na het verlaten van de zaal

onveranderd op plaats blijft en daardoor kunnen de leerlingen bij een volgend studieuur hun onvoltooid gebleven werk van de vorige les onmiddellijk voortzetten.

Daar het quadrat is samengesteld uit vier gelijke lijnen, die twee aan twee evenwijdig loopen en elkander loodrecht ontmoeten, doen wij het verstandigst te beginnen met die lijnen, die den loodrechten stand het meest nabijkomen, nl. de lijnen AB , CD .

Het is niet alleen geoorloofd, maar zeer aan te bevelen, dat de leerlingen in dezen gebruik maken van een schietlood, en daardoor nagaan in hoeverre de af te teekenen lijnen van den loodrechten stand afwijken.

Zij beginnen dus met de verticale AO op papier te brengen en daarna wordt nagegaan, hoe groot de hoek is, gevormd door deze lijn en AB .

Is die hoek en dus daardoor ook de stand van AB geteekend zooals het voorbeeld aangeeft, dan neme men de lengte dezer lijn willekeurig groot, doch op flinke schaal, en trekke op AB in A en B twee lijnen loodrecht.

Het maken dezer rechte hoeken vereischt in den eersten tijd veel toezicht van den kant van den onderwijzer.

Voor minder bevattelijke leerlingen kan het soms zijn nut hebben, tot beter begrip de lijnen AB en AC te laten verlengen, waardoor de gelijkheid der vier hoeken beter is waar te nemen.

Door de afstanden BD en AC gelijk te nemen aan de eenmaal willekeurig aangenomen AB , de punten C en D te vereenigen, en bij het trekken van CD nauwkeurig na te gaan, of de hoeken, door deze lijn met de beide overige gevormd, zuiver recht zijn en bijgevolg CD evenwijdig is aan AB , is de figuur voltooid, wanneer ook nog de middelpunten van deze beide lijnen, op het oog daarin bepaald, zullen zijn vereenigd.

Het is duidelijk dat, bij het bepalen der eindpunten van de lijnen AC en BD , geene hulpmiddelen mogen gebruikt worden; alleen op het oog moeten alle afstanden gelijk aan de eenmaal willekeurig aangenomen lijn AB worden bepaald. Op deze wijze zal een quadrat verkregen zijn, dat zuiver het model in zijnen eigenaardigen stand zal weergeven.

Rechthoek (5) en ruit (6) worden op dezelfde wijze geteekend. Bij den eerste zijn de lijnen, hoewel zij ook hier elkander rechthoekig ontmoeten, verschillend van grootte.

Hier heeft dus de leerling voor het eerst te doen met de vergelijking van lengten onderling, iets dat, vooral bij de eerste oefeningen, nog al moeielijkheden oplevert, want, om de ware verhouding op het oog juist te schatten, wordt er groote oplettendheid van den leerling vereischt.

Daarom is de voorlichting van den onderwijzer hier dikwijls hoog noodig om den beginner te gewennen de kleinste afmeting bijv. met het geheel, de helft of het derde gedeelte van de grootste lengte te vergelijken.

Dit werk zal veel gemakkelijker worden, wanneer hem geleerd is met de teekenpen op het oog de verschillende afmetingen door onderlinge vergelijking te meten.

In de ruit zijn de lijnen van gelijke lengte, maar de hoeken verschillend van grootte.

De loodlijn blijft voor al deze figuren steeds het begin. Met behulp daarvan wordt AB bepaald en daarna AC getrokken.

Nadat die lijn geteekend is, zal het goed zijn, de hoeken γ en δ nogmaals met de oorspronkelijke te vergelijken.

Wanneer genoegzame zekerheid voor den zuiveren stand dezer twee lijnen zal zijn verkregen, worden AC en AB gelijk genomen en, door uit de punten C en B twee lijnen, evenwijdig aan deze beide, te trekken, is de figuur gereed, waarna de lijn, die de geheele figuur midden-door deelt, wordt geteekend.

Men kan, bij wijze van contrôle, eindelijk nog AC en BD met door de hoekpunten getrokken horizontale lijnen vergelijken.

Bij het teekenen van den gelijkbeenigen driehoek (7) neme men in deze figuur die lijn, die, wanneer zij eens in dezelfde richting van het model staat, het meeste gemak bij de voltooiing van het geheel zal opleveren.

Dit zal ongetwijfeld de lijn AB zijn; want, nadat deze lijn geteekend en de hoek α nogmaals door een schietlood met het voorbeeld vergeleken en zuiver bevonden zal zijn, heeft men slechts door het in AB willekeurig genomen punt B eene lijn loodrecht op AB te plaatsen en de stukken CB en BD in dezelfde verhouding tot AB af te zetten, als in het model gevonden wordt.

Nadat C en D met A vereenigd zijn, is de figuur voltooid; het is zeer aan te raden nu nog, door het trekken van CO , hoek n in voorbeeld en kopie na te gaan.

Veronderstellen wij eens, men ware begonnen met den stand van AD het eerst te bepalen, wat zou het dan niet veel omslachtiger

zijn hoek e en vervolgens ook d te teekenen, om dan, wanneer het geheel op die wijze gereed ware gekomen, te zien, dat BA niet loodrecht en op het midden stond van CD , en men dus weder opnieuw kon beginnen; want slechts eene kleine afwijking in de grootte der hoeken e en d is voldoende tot het maken van genoemde fout.

Evenzoo leerde ons de ondervinding zeer dikwijls, hoe er bij het teekenen van een trapezium kan worden gesukkeld.

Wanneer, altijd weêr door middel van loodlijn en schietlood, de zuivere richting van AB is aangegeven (8) en men door de punten A en B lijnen loodrecht op AB heeft getrokken, worden, door nauwkeurige vergelijkingen met de eenmaal willekeurig aangenomen hoogte van het trapezium, op die beide lijnen de stukken EA , DA en FB , BG links en rechts van AB uitgezet.

Aanhoudende vergelijking dier stukken, zoowel met AB als onderling, is daartoe volstrekt noodzakelijk.

Zijn die punten bepaald, dan zijn de lijnen, die de geheele figuur zullen afsluiten, spoedig op hare plaats gebracht en daarmee is het trapezium voltooid.

Contrôle der hoeken a en b door middel der loodlijnen EO en DO blijft ook hier ten zeerste aanbevolen.

Leerlingen, die hun eigen weg willen volgen, beginnen dikwijls met de lijn EF , om daarna FG etc. te bepalen; maar de gevolgen blijven niet uit.

Wanneer toch de geheele figuur op die wijze in elkander is gezet, staat de hoogte niet loodrecht op de evenwijdige zijden, de verhoudingen beantwoorden niet aan die van het model, en er blijft niets anders over, dan alles zoo snel mogelijk uit te wisschen en op nieuw te beginnen.

Zulk geknoei is men verplicht zooveel mogelijk te voorkomen. Daartoe plaatse de onderwijzer zich dikwijls voor de leerlingen, verklare hun de verschillende figuren, die worden opgegeven, en wijze hij hun op het voorwerp zelf den kortsten weg voor hun werk aan.

Het is dikwijls meer dan noodig,* dat hun geheugen omtrent de kenmerken der verschillende veelhoeken worde wakker geschud; want menigmaal ziet men, dat het juiste begrip van die kenmerken, op de lagere scholen geleerd, op weg naar Hoogere Burgerschool of Burger Dag- of Avondschool verloren ging.

Bij het teekenen van den gelijkzijdigen driehoek (9) is het wederom

van groot belang de richting van AC en AB in vergelijking met loodlijn en waterpaslijn te bepalen.

Men neme beide stukken van gelijke lengte en de contrôle op de juiste richting van die beide eerste lijnen is de grootte van hoek α en de lengte van CB , die natuurlijk gelijk moet zijn aan de twee overige zijden.

De achthoek (10) is van meer samengestelde constructie. Men beginne met op de gebruikelijke wijze den stand van AB te bepalen; men brenge op die lijn door A en B loodlijnen, evenals bij het teekenen van het trapezium geschiedde.

Wij raden *daarom* aan met AB aan te vangen, omdat dit de langste lijn in de geheele figuur zijnde, de schuinte daarvan met behulp van een schietlood zuiverder is na te gaan, dan bij een der zijden van den achthoek, die zooveel kleiner zijn dan AB , had kunnen geschieden.

De halve lengte van AB worde links en rechts van A en B op de zoeven getrokken loodlijnen LM en NQ op het oog uitgezet; door die eindpunten worden lijnen getrokken, die evenwijdig aan AB moeten zijn, en nu reeds hebben wij den stand van vier der acht lijnen, die wij voor onze figuur noodig hebben, verzekerd.

Wat nu nog onverhoopt aan de zuiverheid van het quadrat zou mogen ontbreken, dient eerst te worden hersteld, want het is anders niet mogelijk een zuiver geteekenden regelmatig achthoek te verkrijgen.

Nu zouden wij de diagonalen in het quadrat $LMQN$ kunnen trekken en daarop loodlijnen aanbrengen, zoodanig dat de zijden van den achthoek van gelijke lengte werden; maar dat is ons toch nog te veel in het wilde schermen, want de hoekpunten van een regelmatig achthoek zijn in een quadrat op het oog vrij moeilijk te bepalen.

Meer zekerheid heeft men, wanneer door het snijpunt der diagonalen twee middellijnen evenwijdig aan de zijden van het quadrat worden getrokken, op die onbepaalde lijnen van uit het middelpunt de halve lengte der diagonalen wordt uitgezet, en men de vier aldus verkregen punten vereenigt.

Bij zuivere uitvoering zal men een regelmatig achthoek hebben verkregen; bij het overteekenen wordt alleen de omtrek van den achthoek behouden.

Zooals men begrijpen kan, is het bij het teekenen van deze tamelijk ingewikkelde figuur dubbel van belang, in den beginne op de zuivere

richting van AB te letten, want anders loopt men groot gevaar, dat het resultaat der teekening een veelhoek zal zijn, in anderen stand dan het voorbeeld, en daardoor zou al het werk vergeefs zijn geweest.

Wij hebben dikwijls gezien, dat leerlingen, die ook hun eigen denkbeeld meenden te moeten hebben, eene dergelijke figuur begonnen door AB , BC , CD , DE etc. (11) in volgorde op goed geluk in elkander te zetten, maar het was nooit met eenige goede uitkomst; want zelfs een bekwaam teekenaar zou op die wijze nog veel moeite hebben een zuiver regelmatigen achthoek te teekenen.

Voor hen, die de zeven door ons besproken veelhoeken verdienstelijk hebben geteekend, kan nu gevoeglijk worden overgegaan tot de gebogen lijn en wij nemen daartoe den cirkel (12).

Na, met behulp van OO , richting en lengte der middellijn te hebben bepaald, komt het ons voor, dat het meest is aan te raden, verder geene hulpmiddelen bij het teekenen van den cirkel te gebruiken.

Door het aannemen van verdere hulpmiddelen, bijv. het trekken van middellijnen van gelijke lengten, wordt door die vele lijnen het gezicht te veel verward, om goed het zuiver beloop van den cirkelomtrek te kunnen gevoelen.

Na den cirkel volgt de ellips of het ovaal (13).

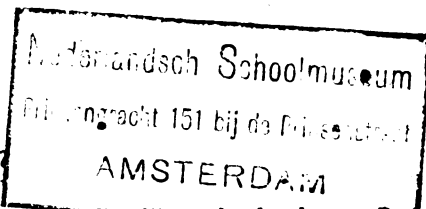
Staat AB op hare plaats, en heeft men vervolgens de lengte van die lijn bepaald, dan is dit de lengte-as der figuur.

Men bringe door het midden daarvan eene lijn loodrecht, die de korte as van het ovaal zijn zal. Is deze nauwkeurig in dezelfde verhouding tot AB gebracht als in het voorbeeld, dan wordt door die vier punten het ovaal $ADBC$ geteekend.

Dit zuiver te doen levert dikwijls nog al moeielijkheden op, en soms zal men die figuur meermalen moeten laten herhalen, vóór dat de leerlingen het juiste gevoel voor en gezicht op den zuiveren loop van deze gebogen lijn zullen verkregen hebben.

Bij het kopieeren van den zeshoek (14) is het aan te raden, op de bovenbeschreven wijze een cirkel te teekenen, den stand der middellijn te bepalen, daarna de halve bogen links en rechts van AB in drie gelijke stukken te verdeelen en de naast elkander gelegen deelpunten te vereenigen.

Heeft die verdeeling zuiver plaats gehad en zijn de lijnen goed getrokken, dan zullen de zes verkregen zijden niet alleen van gelijke lengte, maar daarvan ook de tegenover elkander gelegene evenwijdig moeten zijn.



Nog kan men DB en AC trekken, welke lijnen loodrecht op DA en BC zullen moeten staan.

Om den vijfhoek (15) te teekenen, beginne men, als bij de vorige figuur, met den cirkel, die, nadat daarin de middellijn is geplaatst, nu in vijf stukken wordt verdeeld, waarna de zijden van den vijfhoek worden getrokken.

Als laatste vergelijking met den stand van het model en tot onderzoek van de zuiverheid van den geteekenden vijfhoek, kan men de hoeken b en a onderzoeken; voorts zal CD , van een der hoekpunten door het middenpunt van den cirkel getrokken, loodrecht moeten staan op het midden van de tegenovergestelde zijde van den vijfhoek.

Evenzoo zal dit het geval zijn met de andere lijnen, die van de hoekpunten door het middelpunt van den cirkel tot aan de zijden worden getrokken.

Daarom is het aan te bevelen, al die lijnen te laten teekenen, al staan zij ook niet in het voorbeeld.

Al dat controleeren zou zeker niet noodig zijn, wanneer het den leerling geoorloofd ware den kortsten weg te volgen en eenvoudig met den passer de zuiverheid van den cirkel en de gelijkheid van de zijden van den veelhoek na te meten; maar dit juist behoort men te voorkomen, en toch dient de leerling overtuigd te worden of zijn werk al of niet goed is.

Wanneer men den zeshoek of vijfhoek op andere wijze zou willen beginnen, loopt men groot gevaar, evenals wij bij het bespreken van den achthoek zagen (en hier nog meer dan daar, vooral bij den vijfhoek), een werk van zoeken en tasten te beginnen, waarvan het eind niet is te voorzien.

En is het ons niet voornamelijk daarom te doen, om met wiskunstige zekerheid langs den kortsten weg het doel te bereiken?

Door velen, die buiten kunst of teekenonderwijs staan, en waaronder sommigen nu en dan geroepen worden een examen af te nemen in een vak, dat hun eigenlijk vreemd is, wordt de meening voorgestaan, dat de ware vorderingen in dat vak alleen uit het resultaat, uit het afgewerkt product zijn te beoordeelen, maar hiertegen moeten wij ten sterkste opkomen.

De ware teekenaar is te herkennen *onder zijn werk*, aan de wijze, waarop hij de zaak aanpakt, iets wat vooral bij elementair onderwijs van het hoogste belang is; want niet alleen is de kortste weg de zekerste en stelt deze ons het minst bloot aan het gevaar van groote fouten te

maken, maar hij eischt, wat vooral van gewicht is, den minsten tijd; en daarop moet bijzonder onze aandacht gevestigd zijn. Om, wanneer er tijd genoeg wordt gegeven, met behulp van een strook papier, op schoenmakersmanier de verhoudingen afmetende, een kop naar een plaat in elkander te zetten, en dan wat te *beschaduwen* is niet zoo moeielijk, maar hoe nauwkeurig ook afgewerkt, kan men zoo iets toch niet het werk noemen van iemand, wiens oog en hand genoeg geoefend zijn, om hem den naam van goed teekenaar te geven.

Wanneer de leerling zoover gekomen is, dat hij al de nu behandelde figuren getrouw naar de natuur in vereischten stand en verhoudingen, in onberispelijke lijnen kan weêrgeven, zijn eenige oefeningen naar combinaties van twee of drie dezer figuren zeer aan te bevelen.

DERDE AFDEELING.

Meetkunstige versieringen.

Alvorens over te gaan tot behandeling van meetkunstige lichamen, komt het ons wenschelijk voor, de oefeningen naar figuren in platte vlakken gelegen nog verder uit te strekken en den leerling eenige meetkunstige ornamenten voor te leggen.

Deze versieringen, die voor een groot deel bestaan uit quadraten, driehoeken en cirkels of gedeelten daarvan, ontwikkelen zich langzamerhand tot meer vrij gebogen lijnen, waarom wij deze oefeningen, die later bij het kopieeren van ornamenten veel gemak opleveren, zeer aanbevelen.

Deze figuren, die zich tot eenvoudige blad- en vaasvormen uitstrekken, en waarvan wij in Plaat IV en V eenige voorbeelden geven, worden op groote schaal op platen uitgevoerd en tegen den muur gehangen, zoodat vele leerlingen tegelijk daarnaar kunnen werken.

VIERDE AFDEELING.

Meetkunstige lichamen in ijzerdraad.

Tot heden bespraken wij alleen het teekenen naar figuren, genomen uit de vlakke meetkunde, die, plat tegen den muur gehangen, in onverkorten stand in haren waren vorm moesten worden gekopieerd.

Bij deze vierde afdeeling zijn wij gevorderd tot het teekenen naar *lichamen*, die nu niet alleen hoogte en breedte, maar ook diepte hebben, welke drie afmetingen uit de teekening duidelijk moeten kunnen gelezen worden.

In deze oefeningen ligt als 't ware het zwaartepunt van het oefenen van het oog, en dit gedeelte is niet gemakkelijk, maar integendeel dikwijls zeer vermoeiend om te onderwijzen.

De beste wijze om zich te doen begrijpen is, het voorwerp, dat men daartoe in de hand neemt, voor de klasse te verklaren en die verklaring, met het oog op de nu volgende verkortingen, zoo noodig doen gepaard gaan met ophelderingen voor het bord.

Wij beginnen dan met het eenvoudigste der meetkunstige lichamen: de regelmatige drieszijdige piramide, bestaande uit zes lijnen, hier van twee verschillende afmetingen.

Het grondvlak, een gelijkzijdige driehoek, neemt daarvan de drie kleinste lijnen in, en de opstaande ribben, die in den top der piramide samenkomen, zijn de langste. In deze figuur is het niet mogelijk alle lijnen tegelijk in hare ware grootte voor ons te zien.

Slechts dan, wanneer eene lijn (17 & 18), uit het midden van het grondvlak door den top der piramide getrokken, verlengd zijnde door het oog gaat, m. a. w. wanneer wij dit toppunt zien samenvallen met het midden van het grondvlak, zullen wij dat grondvlak, dien gelijkzijdigen driehoek in onverkorten stand, dus in zijn waren vorm voor ons zien en als zoodanig te teekenen hebben (17).

Worden nu de drie hoekpunten *E*, *B* en *D* met *A* vereenigd, dan zijn daardoor die opstaande ribben geteekend, en daarmee is de afbeelding van dat lichaam gereed.

Uit deze teekening zal ons echter volstrekt niet blijken, hoe groot de werkelijke lengte is van die ribben. Wij hebben dit trouwens in het voorwerp zelf ook niet kunnen zien, want of die lengte één of twee meter bedraagt, nooit zullen, zoolang het voorwerp den bovengenoemden stand inneemt met betrekking tot het oog, die lijnen langer of korter dan de afstand EA kunnen gezien worden.

Laat men nu die piramide om de lijn BD draaien (19), zoo dat het punt A daalt, dan zien wij de opstaande ribben in lengte winnen en de hoogte van den driehoek BED afnemen. Men kan die draaiende beweging voortzetten, tot dat die geheele hoogte zal zijn verdwenen, en dan eerst kan men voorgoed de lijnen BA , DA in hare ware lengte zien (20). De derde der drie ribben EA is hier nog altijd eenigszins in 't verkort gebleven.

Wanneer bovengenoemd geval plaats heeft, dat namelijk de drie lijnen van den driehoek in elkanders verlengde vallen en slechts ééne lijn vormen, geschiedt dit omdat het vlak, waarin die driehoek gelegen is, verlengd zijnde door het oog zal gaan.

Om ons hier niet op perspectivisch terrein te begeven, ten einde daarvan de verklaring te vinden, kunnen wij hier volstaan met de eenvoudige opheldering, dat men in dat geval als het ware tegen het vlak aanziet, waarin die driehoek is gelegen, en daarom al de in dat vlak gelegen lijnen ziet samenvallen, hoeveel er ook mogen zijn.

Hetzelfde kan in dit lichaam ook plaats hebben met driehoek $BD A$ (18 & 19), die daardoor ook tot slechts ééne lijn wordt teruggebracht; wij zien dan voor de geheele piramide slechts drie lijnen, hoewel zij inderdaad uit zes bestaat.

Nu de toepassing. De piramide hangt bijv. vóór ons als de figuur aangeeft (21). Men beginne met de lijn BD door vergelijking met de loodlijn DO in de ware richting te brengen.

Wij zien verder BD in G door EA in twee deelen verdeeld. Na onderlinge vergelijking van deze twee stukken, wordt de plaats van G in BD bepaald en EA ook weer met behulp van de verticale lijn GO geteekend en onbepaald verlengd. De punten E en A worden, door vergelijking met de afstanden BG , GD en BD , met zorg aangegeven en daarna E en A met B en D vereenigd, waardoor eene juiste afbeelding van het voorwerp zal zijn verkregen.

Op die wijze zijn wij tot eene nauwkeurige teekening gekomen van de driedzijdige piramide in den gegeven stand. Dit is op zich zelf genomen genoeg; wanneer men zich voorstelt, dat die figuur,

samengesteld uit wit geverfde ijzerdraden, niet is een voorwerp, dat bij lengte en breedte ook diepte bezit, maar uit witte krijtlijnen bestaat, die in een plat vlak gelegen of op den muur geteekend zijn, zou men kunnen volstaan met die lijnen in richting en verhouding evenzoo op papier weer te geven, maar voor het duidelijk begrijpen en gevoelen der verkortingen komt ons dat niet voldoende voor.

Het is daarom lang niet overbodig, hier nog even aan te halen op welke wijze de verkorting der lijnen EB , ED plaats vond. Hadden wij BED in onverkorten stand vóór ons gehad, dus werkelijk als gelijkzijdigen driehoek gezien, dan zou het punt A met Q (het midden van dien driehoek) zijn samengevallen (22).

Wij nemen hier echter een merklijken afstand waar tusschen de plaats, door A ingenomen, en het midden van het grondvlak.

Denkt of trekt men nu eene lijn door dit midden en het punt A , dan hebben wij daardoor de richting aangegeven, in welke de verkorting heeft plaats gehad.

De driehoek BED zal dus in de richting QA zijn verkort. Welke der twee lijnen BE , ED de langste zijn zal, hangt weder af van de ligging van A .

Naarmate de afstand AD korter of langer is dan AB , zal ED kleiner of grooter zijn dan EB .

Wij hebben ons opzettelijk zoo lang bij deze figuur opgehouden en die zoo uitvoerig mogelijk besproken, omdat een goed begrip van dit eenvoudig lichaam ons de verklaring der volgende figuren zeer gemakkelijk zal maken.

Bij het teekenen van de vierzijdige piramide blijft nagenoeg alles van kracht, wat wij van het vorige lichaam hebben gezegd.

Ziet men den top van de piramide door het snijpunt der diagonalen, d.i. het midden van het grondvlak bedekken, dan zal men dat grondvlak in onverkorten stand vóór zich hebben en als *quadraat* zien. (23 & 24.)

Dan zal ook hier de lijn, die dat snijpunt met den top vereenigt, verlengd zijnde door het oog gaan.

Dan zullen de opstaande ribben, twee aan twee in elkanders verlengde vallend, niet anders gezien worden dan als de diagonalen van genoemd *quadraat* en ook hier blijkt uit niets, hoe groot de lengte dier ribben is.

Bij omwenteling om de lijn BE (25) zien wij ook de lengte dier ribben toenemen, naarmate de hoogte van het grondvlak vermin-

dert, tot ook hier die lijnen zich nagenoeg in hare ware grootte zullen vertoonen, als de hoogte van het quadrat tot nul is teruggebracht, en zijne vier zijden, elkander bedekkende, slechts ééne lijn zullen te zien geven (26).

Dan zullen ook hier die vier lijnen gelegen zijn in een vlak, dat verlengd zijnde door het oog gaat.

Geometrisch, d. w. z. volgens de regels der beschrijvende meetkunst, als verticale projectiën zijn deze figuren (25 & 26) hier goed geteekend, maar perspectivisch zijn ze fout; men zal ze nooit zóó kunnen zien.

Wij zullen zien waarom niet.

Reeds hier ontmoeten wij van zelf de eerste regelen der doorzichtkunde.

Wanneer men op het veld in de verte een kerktoeren waarneemt, ziet men dien aanvankelijk slechts zeer klein. Naarmate de afstand, tusschen ons en dien toren gelegen, kleiner wordt, zal hij voor ons oog in afmeting toenemen, totdat wij, in de nabijheid daarvan gekomen, dien toren, aanvankelijk slechts als een stip aan den horizont zichtbaar, niet meer kunnen overzien.

Is die toren grooter geworden? Volstrekt niet.

Dit verschijnsel berust op de wetten van het zien, waarbij voorwerpen zich kleiner voor ons oog zullen voordoen, naar gelang de afstand, die ons daarvan scheidt, grooter is.

Reeds in onze eenvoudige vierzijdige piramide kunnen wij het bewijs daarvoor vinden.

Het zal ons namelijk gemakkelijk zijn, zoodanigen stand ten opzichte van dit voorwerp aan te nemen, dat wij niet alleen het quadrat $BCDE$ tot ééne lijn zien samengevallen, maar dat wij ook den driehoek BAC slechts als ééne lijn zullen zien (28).

Nu zou men meenen, dat dan ook driehoek DAE evenzoo slechts ééne lijn vertoonen zal en daarom de geheele piramide, uit acht lijnen bestaande (behalve de diagonalen van het grondvlak), door drie lijnen — driehoek BAE (26) — kan worden geteekend. Vele leerlingen meenen dit in den beginne ook en vinden het dan ook niet onaardig, hun werk zoo te kunnen bekorten. Maar hier vergist men zich.

Hoe klein de afstand tusschen de lijnen CD en BE hier ook nog zij, toch ziet men reeds duidelijk, dat BE schijnbaar in afmeting heeft verloren en die lijn zich kleiner aan ons oog zal voordoen dan CD .

Want, wanneer èn quadrat $BCDE$ èn driehoek BAC ieder

slechts als ééne lijn te zien zullen zijn, zal DAE nog altijd den vorm van een driehoek blijven behouden (28).

Dit dient den leerling op het voorwerp zelf te worden aangetoond.

Die basis ED , hoe klein ook, geeft ons het bewijs, dat BE hier perspectivisch verkort is.

Hieruit zien wij dus, dat onze beide vorige figuren (25 & 26) perspectivische fouten hadden, want de lijn BE (25) moest kleiner zijn dan CD , omdat, bij omwenteling om de zijde BE , het zooeven verklaarde perspectivisch verschijnsel behouden bleef (27).

De vierzijdige piramide hebben wij te kopieeren vóór ons (31). De onmisbare loodlijn BO zal ons behulpzaam zijn in het nauwkeurig teekenen van BE ; verlengd kan zij ook dienst doen tot het bepalen van BC . De lengte van BE wordt willekeurig genomen, de onderlinge verhoudingen tusschen BE en BC zullen door vergelijking verkregen en evenzoo de richting en proporties van CD en DE gevonden worden. Nu is $BCDE$ het perspectief van een quadrat, het grondvlak der piramide, waarin de lijn BE kleiner zal worden gezien dan de meer nabij het oog gelegen zijde CD .

Zijn de hoeken BCD en CDE van gelijke grootte, dan trekke men in dit grondvlak de diagonalen, door haar snijpunt eene lijn AG loodrecht op BE , en daarin zal het toppunt A moeten gezocht worden. BE en AG zullen niet zuiver loodrecht op elkander staan, wanneer er verschil bestaat tusschen de beide genoemde hoeken van het grondvlak.

Door vergelijking van AG met andere reeds verkregen afmetingen wordt de plaats van A bepaald, en dit punt met de vierhoeken van het grondvlak vereenigd.

De zuivere stand dezer ribben kan ten slotte nog met behulp der loodlijnen DO , CO worden gecontroleerd.

Het punt A kan in de lijn DE vallen (29); dan zal de verkorting in de richting AO plaats hebben.

Het kan ook met E samenvallen (30) en dan zal de diagonaal CE kleiner zijn dan BD .

In het eerste geval zien wij voor het geheele voorwerp zes, in het tweede geval slechts vijf lijnen.

Wanneer de vierzijdige piramide en datgene, wat wij daarover zeiden, door de leerlingen goed is begrepen, zal het maken eener zuivere teekening van het achtvlak weinig moeite opleveren. Men kan immers deze figuur terugbrengen tot twee vierzijdige piramiden, die een gemeenschappelijk grondvlak hebben.

Alleen dan, wanneer de lijn, die de beide toppunten A en G vereenigt (32), verlengd zijnde door het oog kan gaan, zal het grondvlak als kwadraat kunnen gezien worden (33).

Dan zullen AB en BG , alsmede AD en GD elkander bedekken en in elkanders verlengde vallen, waardoor het kwadraat $BADG$ (32) als de diagonaal BD in het vierkant $BEDC$ zal gezien worden (33).

Evenzoo zal $CAEG$ (32) slechts de lijn CE (33) vertoonen.

Dat van ieder der beide quadraten slechts ééne lijn wordt gezien, komt omdat zij beide gelegen zijn in vlakken, die verlengd het oog kunnen ontmoeten.

Omdat men in deze figuur, wanneer zij niet in den zooeven besproken bijzonderen stand (33) met betrekking tot het oog verkeert, drie quadraten kan onderscheiden — $BADG$, $CAEG$ en $BEDC$ (32) — zal men het best doen dat vierkant voor grondvlak der beide piramiden aan te nemen, dat men het minst verkort ziet.

Wij zagen — en toonden de reden daarvan aan —, dat BE (32) kleiner zal gezien worden dan CD ; evenzoo zal BG in kwadraat $BGDA$, als meer nabij het oog liggend dan AD , grooter zijn dan deze lijn, en CG in het vierkant $CGEA$ grooter zijn dan AE .

Hierdoor kunnen AB met DG noch AC met EG zuiver evenwijdig zijn. Wanneer het niet reeds uit deze redeneering duidelijk gebleken ware, dat driehoek CDG grooter zal gezien worden dan driehoek BAE , en dus de afstand NA kleiner zal zijn dan NG , zou men hier nog kunnen bijvoegen, dat, het punt A verder van ons verwijderd zijnde dan G , de lijn AG in schuine richting vóór ons ligt, en daarom moet het bovengedeelte NA kleiner gezien worden dan het meer nabij liggende gedeelte NG .

Dat in eene lijn, die niet loodrecht staat op onze gezichts-as, reeds duidelijk is waar te nemen, dat dat gedeelte, 't welk het meest van ons verwijderd is, reeds onmiddellijk schijnbaar in afmeting verliest, is reeds te zien in een eenvoudig vierkant (34), dat, loodrecht staande, zoodanig gedraaid is, dat A verder van ons oog ligt dan C .

Daarin zal men door meten met de teekenpen gemakkelijk kunnen nagaan, dat AO kleiner gezien wordt dan CO en dat dus de even-

wijdige stand der tegenover elkander gelegen zijden van dit quadrat hier perspectivisch is verloren gegaan.

Alleen die lijnen, die gelegen zijn in vlakken, die loodrecht op onze gezichts-as staan, zullen, zoo zij in de werkelijkheid onderling evenwijdig zijn voor ons oog, d. w. z.: perspectivisch, evenwijdig blijven (35 & 36).

De verklaring wanneer en waarom van het achthvlak slechts zeven lijnen kunnen gezien worden (37) is te vinden bij figuur 28.

Het kan ook voorkomen, dat wij tien lijnen van deze figuur zien, nl. wanneer de lijnen van driehoek BAE (38) samenvallen; dit kan in dat geval met de lijnen van het ondervlak CGD nooit voorkomen, omdat OD (41), verder van het oog gelegen dan BQ , noodzakelijkerwijze kleiner zal worden gezien, waardoor samenvallen van G in de lijn CD in fig. 38 onmogelijk wordt.

Ook zou men nog daarbij kunnen voegen dat, wanneer BAE zich als ééne lijn aan ons oog voordoet (38 & 41), het vlak, waarin die driehoek gelegen is, verlengd door het oog gaat.

Zou men nu ook het vlak, waarin CGD gelegen is, en dat evenwijdig is aan het eerstgenoemde, evenzoo door het oog kunnen verlengen, dan zou het oog, dat wij slechts als een punt kunnen beschouwen, minstens zoo groot moeten zijn als EQ , of, wat op hetzelfde neerkomt, men zou door één punt twee verschillende aan elkander evenwijdige vlakken kunnen brengen.

Wanneer het achthvlak in één der hier aangegeven standen moet worden in teekening gebracht, merke men slechts op, op welke wijze het quadrat $BECD$, waarmede wij zullen aanvangen, is verkort.

Als A en G samenvallen (33), zal dat quadrat, zooals wij reeds aantoonde, niet verkort zijn; welnu, van het oogenblik af, dat er tusschen A en G eenige afstand is waar te nemen, zullen de lijnen van dat quadrat in lengte verschillen.

Men trekke AG (32, 38 & 39) en in deze richting is quadrat $BECD$ in 't verkort en daarom zullen hier de lijnen BC , ED aan het afnemen zijn. Bij 38 en 39 zal dit in de hoogte, bij 40 in de schuinte zijn geschied; in 39 is OG kleiner dan CD , in 40 zal de diagonaal CE korter zijn dan BD .

In 32, waar A en G zoo ver van elkander liggen, is het op het oog spoedig genoeg te zien, waar de verkorting plaats had; maar in standen als 38, 39 en 40, waar die afwijking niet zoo groot is en die verkortingen dus niet zoo onmiddellijk in 't oog vallen, is het goed door redeneering het gezicht te gemoet te komen.

Het kan wellicht nuttig zijn, dat wij nog een oogenblik stilstaan bij de omstandigheid, dat, wanneer het vlak, waarin eenige figuur is gelegen, verlengd zijnde door het oog kan gaan, die figuur, al is dit ook een veelhoek met een groot aantal zijden of eene gebogen lijn, nooit anders dan als eene rechte lijn kan gezien worden.

Wij zien dus van iederen veelhoek of *eene lijn* of het volle aantal zijden.

Hoe dicht die ook naast elkander liggen, nooit zullen een of meer zijden daaruit onzichtbaar zijn, zoodat eene teekening als fig. 42 nooit zonder fout kan zijn; want wij zien hier ABC niet in elkanders verlengde vallen, maar een hoek vormen in a , en zoodra dit geschiedt, hoe stomp die hoek ook zij, moeten ook DA en DC in 't gezicht vallen, en zullen wij dus *vier* lijnen zien (43).

Dit geldt natuurlijk voor alle veelhoeken.

De kubus bestaat uit *twaalf* lijnen van gelijke lengte, vormende zes quadraten, gelegen in elkander loodrecht snijdende vlakken.

In de figuur, of liever het lichaam, dat wij hier vóór ons hebben, zijn ook de diagonalen in een der vlakken getrokken, zoodat wij in het geheel veertien lijnen tellen.

Is de stand van den vóór ons staanden of hangenden kubus zoodanig, dat eene lijn, gebracht door het midden van vóór- en achtervlak (d. w. z. door het snijpunt der diagonalen van deze beide vlakken), verlengd door het oog kan gaan (44), dan zullen dat vóór- en dat achtervlak in onverkorten stand in hunnen waren vorm als quadraten gezien en geteekend moeten worden.

Wij zeggen als »quadraten,” immers zal het achterste vlak, als verder van het oog verwijderd, kleiner worden gezien; wij zien dus *twee* quadraten en omdat beide een gemeenschappelijk middelpunt hebben, zal men ze evenwijdig zien, dat is: zullen de zijden van beide vierkanten op gelijken afstand van elkander liggen.

Aan sommige leerlingen moet dit laatste soms meermalen in het voorwerp zelf worden duidelijk gemaakt, voor zij zich los kunnen maken van de voorstelling, dat beide quadraten, als toch even groot zijnde, elkander in dit geval zullen bedekken.

In fig. 44 zien wij deze 14 lijnen tot 10 teruggebracht, omdat de diagonalen van het achtervlak in het verlengde vallen van de vier

loodrecht naar achteren gaande zijden van den kubus. Deze lijnen, hoewel werkelijk zoo lang als BC , zullen tot de lengte BF zijn verkort.

In fig. 45 zien wij het volle aantal lijnen, in 46 *elf* en in 47 *negen* daarvan.

Daar in fig. 48 de quadraten $BFGC$ en $BFHE$ in vlakken gelegen zijn, die verlengd door het oog kunnen gaan, zullen wij die beide quadraten als rechte lijnen zien, waardoor in deze figuur de teekening van den kubus tot het kleinste getal lijnen, nl. *acht*, is vereenvoudigd, wanneer nl. de diagonalen zichtbaar blijven; want wanneer die beide lijnen in fig. 48 in quadrat $BFGC$ of $BFHE$ gelegen waren, zouden wij van het geheele voorwerp slechts *zeven* lijnen kunnen zien.

Wij hebben bij het bespreken van het achthvlak (32, 38, 39 en 40) gezegd om welke reden $BECD$ in de richting AG was verkort.

In 46, 47 en 48 zien wij eenigen afstand tusschen A en O , zoodat wij hier, volgens datzelfde beginsel, eene verkorting in de richting AO in die vóór- en achtervlakken moeten kunnen waarnemen.

Deze verkorting is echter door den geringen afstand van A tot O zoo klein, dat die door meten en vergelijken zelfs moeielijk zal zijn op te sporen.

Wanneer de kubus hooger of lager dan — of ter zijde van ons oog staat, zal de afstand AO (52) grooter zijn en dan zullen wij voorgoed de afwijking van den quadrat-vorm in $BCDE$ en $FGIH$ kunnen waarnemen.

Bij het kopieeren van een kubus naar de natuur zal men het best doen, door te beginnen met een der beide vlakken, die men het meest geopend ziet.

Het is ook hier van het grootste belang aanhoudend met schietlood en waterpaslijn de schuinte en afwijkingen der verschillende lijnen na te gaan.

In fig. 57 is de lijn, die de beide middelpunten van vóór- en achtervlak vereenigt, samengevallen met twee diagonalen van deze vlakken; de verkorting zal in de richting OA hebben plaats gehad; daarom dus zullen de diagonalen EC en HG kleiner zijn dan BD en FJ , en zullen de figuren $EB CD$ en $FG IH$ meer den ruitvorm nabij komen.

In fig. 58 bestaat dat samenvallen van OA met die diagonalen niet, en daar zal de verkorting plaats hebben op die lijnen, die het meest evenwijdig zijn aan AO .

Dit zullen hier de lijnen CB , ED en FG , HI zijn, en daarom zal

er dus een werkelijk verschil in lengte bestaan tusschen deze lijnen en de meer opstaande ribben van den kubus BE , CD en FH , GI .

Men ziet verder, dat de afstand tusschen BE en FH (S) grooter is dan die tusschen de lijnen CD en GI (V), evenzoo dat U grooter is dan R .

Bestond dit verschil in afstanden niet, dan zou het achterste quadrat even groot worden gezien als het voorste, iets wat door den grooteren afstand, waarop dit achtervlak van het oog verwijderd ligt, eenvoudig onmogelijk is.

Bij het teekenen van een kubus in een dezer beide (57 & 58) of daarmede overeenkomende standen, geeft het aanhoudend vergelijken der stukken, waarin de meeste lijnen dezer figuur door andere lijnen worden gesneden, en het nagaan der grootte van de vele daardoor gevormde driehoeken een uitstekend middel aan de hand, om de juistheid der gemaakte kopie te controleeren.

Tot hiertoe hebben wij ons opzettelijk onthouden van verklaringen door middel der regelen van de doorzichtkunde, omdat de leerling, van wien wij veronderstellen, dat hij nog geen perspectief heeft bestudeerd, eene uitlegging op die gronden niet zou verstaan.

Hiervan moeten wij hier een oogenblik afwijken, maar richten daarmee minder het woord tot den leerling, dan wel tot hem, die het onderwijs geven zal.

Immers, zoo het schijnt, waren de voorgaande regelen in strijd met datgene, wat ons de doorzichtkunde geleerd heeft, nl. dat figuren, gelegen in vlakken, evenwijdig met het tafereel, *in hunnen waren vorm* zullen gezien worden.

Aanvankelijk zou men meenen, dat, wanneer een kubus zoodanig tegen den muur gehangen is, dat een der quadraten daarvan vlak tegen dien wand rust en wij ons recht vóór die muurvlakte plaatsen, dat dan dat denkbeeldig tafereel altijd evenwijdig met den muur, dus ook met vóór- en achtervlak van den kubus zal zijn.

Daaruit zou volgen, dat wij dan ook die vierkanten in hunnen waren vorm zouden zien en bij een kopie daarvan er in die teekening twee »quadraten» zouden moeten voorkomen.

Doch dit zal slechts zelden plaats hebben, en wel alleen in de gevallen 44 en 45. Want wij zullen onze oogen naar het voorwerp

keeren en daardoor zal dat tafereel, dat loodrecht staat op onze gezichts-as, ook van plaats veranderen en niet meer evenwijdig zijn aan een der vlakken van het voorwerp.

Dit wordt ons duidelijk in fig. 51, waar, bij den oorspronkelijken stand OP der oogen, T de gezichts-as en LN het tafereel was.

Door het draaien der oogen zijn èn as èn tafereel in S en GH gekomen en nu kunnen de vlakken, waarvan $BCED$ en $FGIH$ de horizontale projectiën zijn, zoo zij verlengd werden, het glas ontmoeten.

Wanneer het voorwerp hooger of lager staat dan het oog, geschiedt hetzelfde.

Men zal zijn blik omhoog of omlaag richten en dan wordt de stand van het voorwerp met betrekking tot het oog gelijk in fig. 50 is aangegeven; want door eene omwenteling van de geheele figuur (49) is de gezichts-as waterpas en het tafereel loodrecht geworden.

Omdat in fig. 50 de vlakken $BCED$, $FGHI$ een voor het oog schuinen stand hebben, is de lijn BC verder van dat oog verwijderd dan DE en zal kleiner dan deze lijn gezien worden; evenzoo zal door den schuinen stand de hoogte BE van dat quadrat (dus in richting OA) zijn verkort (52).

Ditzelfde verschijnsel is waar te nemen in photographische afbeeldingen van hooge gebouwen, vooral van torens. Daarin zien wij meestal de hooge verticale lijnen naar boven gaande elkander meer en meer naderen (53).

Hoe komt dit?

De allereerste regelen der doorzichtkunde toch leeren 'en bewijzen ons, dat loodlijnen ook perspectivisch zonder verandering verticaal blijven, en toch zien wij in de zooeven genoemde voorstellingen, dat de natuur die verre van evenwijdig heeft teruggegeven.

De verklaring daarvan moeten wij daarin zoeken, dat meestal die gebouwen te hoog zijn of men te korten afstand nemen kan, om het objectief van den photograaf waterpas te stellen en dan toch alle lijnen op het achtervlak van de camera geprojecteerd te krijgen (54)

Dan dient aan dat objectief eene helling te worden gegeven, waardoor de achterwand, waarop de afteekening plaats heeft, ophoudt evenwijdig te zijn met het voorwerp en daardoor zal de afbeelding genomen worden, alsof de camera wel horizontaal stond, maar de toren naar achteren helde (55).

Dan ligt AB verder van het projectievlak dan CD en zal om die reden kleiner worden afgebeeld; vandaar de toenadering van die lijnen in de photographie (53).

Wij hebben meermalen gezien, dat photographen, om dit gebrek in de afbeelding te vermijden, bij het maken van lichtdrukken naar groote teekeningen, het objectief zuiver horizontaal op het midden van de teekening richtten, en daarna door nauwkeurig meten de gelijkheid der afstanden OA , OB , OC en OD bepaalden (56).

Op die wijze kan de evenwijdigheid van voorwerp en projectievlak zuiver worden verkregen en daardoor eene scheeve voorstelling worden voorkomen.

Op dezelfde wijze als dit met al de hier besproken lichamen geschiedde, worden nu, tot besluit der rechthoekige figuren, het driezijdig prisma en de afgeknotte drie- en vierzijdige piramide in twee of drie verschillende standen geteekend.

Daar echter in de meeste standen, die aan zulk een lichaam kunnen gegeven worden, elkander bedekkende lijnen voorkomen, is het zeer aan te raden die standen zoo te kiezen, dat dit samenvallen van vlakken of lijnen zoolang mogelijk worde vermeden.

Leerlingen zijn veelal geneigd om, door eenige duimen links of rechts op te schuiven, een zoodanig gezichtspunt te zoeken, waarin eenige lijnen van hun voorbeeld onzichtbaar worden. Dit is voor hen veel gemakkelijker, maar niet de beste manier tot oefening van oog en voorstellingsvermogen.

De zeven verschillende standen, die aan de recht afgesneden driezijdige piramide kunnen worden gegeven, en de twaalf verschillende wijzen, waarop een dito vierzijdige piramide kan gezien worden, zullen wij hier niet uitvoerig bespreken.

Al wat daarvan zoude te zeggen zijn hebben wij reeds bij voorgaande lichamen behandeld.

Het zal wel mogelijk zijn, zoowel deze lichamen, die wij bespraken, als die weinige, die nog volgen, in standen te plaatsen, die wij onvermeld lieten, maar aan de duidelijkheid zal, hopen wij, daardoor niet tekort zijn gedaan.

Na een paar oefeningen naar laatstgenoemde voorwerpen zijn wij gewoon het teekenen naar rechthoekige lichamen te eindigen en tot de gebogen lijn in verkorten stand over te gaan.

Hiertoe nemen wij drie lichamen, t. w.: den kegel, den cilinder en den bol; het eerste bestaande uit een cirkel en vier elkander in één punt ontmoetende rechte lijnen, het tweede uit een zelfde aantal rechte lijnen, die twee cirkels verbinden, en het, derde uit drie in loodrecht op elkander staande vlakken gelegen cirkels.

Ook hier in den kegel zal het grondvlak slechts dan in zijnen waren vorm worden gezien, als de lijn, die het midden van den cirkel met den top des kegels verbindt, of liever de *as*, verlengd zijnde het oog kan ontmoeten en wij dit toppunt dus met het middelpunt van den cirkel zien samenvallen (59); dan komen, evenals in fig. 23, de vier opstaande ribben twee aan twee in elkanders verlengde en de geheele figuur vertoont slechts een cirkel met twee elkander loodrecht snij-dende middellijnen.

Zoodra echter genoemd toppunt niet het midden des cirkels bedekt, heeft er in lengte of breedte van deze gebogen lijn verkorting plaats gehad, en wij zullen dus niet een cirkel met gelijke middellijnen, maar een ellips met lengte- en breedte-*as* moeten teekenen.

Van den minderen of meerderen afstand van die twee punten hangt natuurlijk af, hoe groot het verschil tusschen lengte- en breedte-*as* zal zijn.

Vóór ons hangt een kegel in den hier aangegeven stand (60).

Wij trekken de langste lijn, die door den cirkel of liever de ellips kan gebracht worden (*BC*), en teekenen door het middelpunt van die lijn eene andere, die deze eerste loodrecht snijdt; in deze laatste lijn (*EO*) zullen de breedte-*as* en het toppunt van den kegel gelegen zijn.

Is eens de lengte van de ellips willekeurig bepaald, dan moet de breedte in vergelijking met deze aangenomen grootte worden vastgesteld en op dezelfde wijze de plaats van *O* worden aangegeven.

Daarna wordt de ellips voltooid en de vier daarin bepaalde punten, die den cirkelomtrek in onverkorten stand, in vier gelijke bogen verdeelen, met den top vereenigd.

Wanneer het grondvlak verlengd door het oog kan gaan (61), zal hier evenmin zijn waar te nemen, hoe de vorm van dit grondvlak is, als bij de drie- en vierzijdige piramide in dien stand het geval was (20 en 28).

Als de *as* van den cilinder verlengd ons oog kan ontmoeten, zullen onder- en bovenvlak daarvan onverkort als cirkels kunnen gezien worden; zij zullen zich dan aan ons oog voordoen als *twee* cirkelomtrekken uit een zelfde middelpunt, met verschillende stralen beschreven,

Immers zal het achtervlak, als het verst van ons oog verwijderd, kleiner moeten gezien worden dan het voorste en de opstaande lijnen zullen zich voordoen als de stukken van twee elkander loodrecht snijdende middellijnen (62).

Wanneer, als in fig. 63, een der cirkels als rechte lijn gezien wordt, zal dit met den anderen niet kunnen geschieden, omdat RV en SW zich altijd kleiner zullen vertoonen dan de meer naar voren gelegen lijnen UZ en TX .

Ook nog de lijnen RV en UZ konden samenvallen en als *eene* lijn (UZ) gezien worden; dan bestond de geheele figuur uit vier rechte lijnen en *eene* ellips.

Hoe ook de stand van het lichaam zij, altijd zal een der cirkels als gebogen lijn moeten geteekend worden.

Staat *eene* ooglijn (64) loodrecht op het midden van de as (A), dan zien wij beide ellipsen van gelijke lengte en breedte; in elk ander geval zal *eene* der beide ellipsen meer geopend zijn dan de andere. Het bewijs hiervoor is te vinden in de verschillende lengten, waarin de lijnen TX , UZ , SW , RV zullen gezien worden (63).

In fig. 64 zullen de lengte-assen loodrecht staan op de vier evenwijdige lijnen, die als het ware den mantel van den cilinder vormen; maar zoodra genoemde ooglijn van bovenbeschreven loodrechten stand begint af te wijken, zal ook die evenwijdigheid afnemen, totdat, gelijk wij in fig. 62 gezien hebben, als die as met *eene* ooglijn samenvalt, die vier lijnen naar één punt (het centrum van den cirkel) zullen gericht zijn.

In een stand als bijv. in 65 is het niet zoo gemakkelijk dadelijk op het oog te zien, hoeveel en in welke richting verkortingen der cirkels plaats hadden.

De korte assen zullen in de richting OP liggen en daarop loodrechte lijnen EF en GH de lange assen der beide ellipsen zijn (65 en 66).

Wanneer men U en S , alsmede T en R vereenigt, zullen die beide lijnen elkander in het midden van de ellips moeten snijden.

Gemakkelijk is hier het bewijs te vinden voor de perspectivische waarheid, dat alle onderling evenwijdige lijnen, die niet evenwijdig zijn met het glas, een perspectivisch vergaarpunt hebben, m. a. w., dat zij als naar een zelfde punt gericht zullen gezien worden.

Dit verschijnsel kan hun, die nog met geene beschrijvende meetkunst of doorzichtkunde bekend zijn, reeds duidelijk genoeg worden

gemaakt, door er op te wijzen hoe in fig. 44 de lijnen BF , CG , HE en ID , die in de werkelijkheid onderling evenwijdig zijn, verlengd naar het punt A zullen gericht zijn, dus in dat punt haar vergaarpunt hebben, evenals met alle andere aan BF enz. evenwijdige lijnen het geval zal zijn.

In fig. 62 is hetzelfde ten opzichte der lijnen RV , WS , TX en ZU waar te nemen.

In de eerstgenoemde figuur zien wij BC , FG , HI en ED , in fig. 64 TX , WS , RV en UZ onderling evenwijdig blijven, omdat dit allen lijnen zijn, die loodrecht staan op de gezichts-as.

Bij de minste wenteling van het voorwerp moeten dus die in fig. 62 naar een punt O gerichte lijnen den evenwijdigen stand van fig. 64 naderen, d. w. z. dat het ontmoetingspunt dier lijnen verder verwijderd zal zijn naarmate de afstand van O tot P zal toenemen, totdat, als de lijn OP onverkort gezien zal worden of liever loodrecht zal staan op de gezichts-as, ook de daaraan evenwijdige lijnen zich onverkort en onderling evenwijdig aan ons oog zullen voordoen.

De juiste evenwijdigheid is dus *alleen* mogelijk in het geval, waarvan fig. 64 eene afbeelding geeft en dat in fig. 44 in de lijnen BC , FG enz. is voorgesteld.

Wij zien in fig. 57 en 58, dat de lijnen BF , GC , DI en EH niet meer naar het punt A gericht zijn, maar dat, naarmate de afstand van A tot O toeneemt, dit vergaarpunt verder verwijderd ligt en hier reeds buiten het vlak der teekening is gelegen.

In fig. 52 ligt het vergaarpunt M der lijnen BF , GC , DI en HE binnen de ruimte van plaat XII; BC , FG , ED en HI blijven onderling evenwijdig, omdat die lijnen loodrecht staan op de gezichts-as. Het punt, waar de lijnen BE , FH , CD en GI perspectivisch samenkomen, ligt hier verre buiten het vlak der teekening (64 centim. van het punt A) verwijderd.

Bij de drie elkander loodrecht snijdende cirkels kan een stand voorkomen (67), waarin de gedaante van dat lichaam gelijk is aan die van den kegel (59).

Dat zal nl. dan plaats vinden, als A en B , de voorste en achterste punten in dit lichaam, elkander bedekkende, zoowel de cirkel $ACBD$ als $AFBE$ in vlakken gelegen zijn, die door het oog kunnen gaan en waarvan dus de gemeene doorsnede AB eene ooglijn is.

Dan zien wij die beide cirkels als rechte lijnen en den cirkel $EDFC$ in onverkorten stand, dus in zijn waren vorm.

Zoodra er echter eenige afstand is tusschen A en B , zal men in de geheele figuur minstens twee ellipsen zien. Want het is nog altijd mogelijk, dat $AFBE$ eene rechte lijn is gebleven (68).

Heeft ook dit niet meer plaats, en ziet men door verplaatsing van het oog of wenteling van het voorwerp drie gebogen lijnen, dan zullen dit *allen* ellipsen zijn en hoe dicht $ECFD$ (69) den cirkelvorm ook nadert, door de wenteling van het geheele voorwerp is aan dat vlak eene helling gegeven, en daarom zal het verkort voor ons liggen; die verkorting moet natuurlijk in de richting AB te vinden zijn; hetzelfde zien wij in fig. 70.

De lijn, die de snijpunten van twee cirkels, bijv. $AFBE$ en $ACBD$, vereenigt, zal de korte as zijn van den derden cirkel $EDFC$ (70).

Wij laten die drie snijlijnen, die elkander in één punt (het midden van den bol) ontmoeten, meestal door den leerling in zijn werk plaatsen en in stippen-lijnen in krijt teekenen.

Ook hier geven de vele in de figuur gevormde kromlijnige driehoeken een uitstekend middel aan de hand om na de teekening de juistheid der gemaakte kopie te controleeren.

Tot besluit dezer oefeningen zijn samenvoegingen van eenige lichamen tot eene groep zeer aan te bevelen.

Wanneer in de kopieën naar deze ijzerdraad-modellen de lijnen, die het minst van den leerling zijn verwijderd, iets zwaarder worden geteekend dan de overigen, worden de wijkingen veel duidelijker; naar achter loopende lijnen moeten dan in kracht afnemen, naarmate de afstand harer verschillende punten tot het oog grooter wordt.

Wij zagen meermalen, dat de ijzerdraadlijnen ook in hare *dikte* werden nageteekend met licht- en schaduwzijde, dus als *stokjes*.

Wij raden dit sterk af, want de geringe afstand, die tusschen die lijnen, die de dikte zullen aangeven, gelegen is, maakt het zeer moeilijk die lijnen zuiver evenwijdig te trekken niet alleen, maar deze kleingeestige wijze van werken leidt tot onnoodig tijdverlies.

De hoofdzaak is *lengten* en *richtingen* der verschillende lijnen en daardoor gevormde figuren zuiver te leeren waarnemen en daarna op zoo breed mogelijke manier in teekening weer te geven wat men ziet.

Weer anderen veroorloven hunne leerlingen om, wanneer de plaats der lijnen in houtskool is aangegeven, die lijnen eenvoudig langs een liniaal in krijt te laten overhalen.

Op die wijze vervalt de geheele oefening van de hand in het vast en zuiver trekken van lijnen, en wij zouden wel eens willen weten, na hoeveel jaren van dergelijke oefeningen in 't liniëeren van lijnen een leerling zoo ver is, dat hij die *zonder hulpmiddelen* onberispelijk kan op papier brengen.

Als een leerling van eene of andere figuur niet het juiste begrip heeft en na de voorafgegane verklaring nog niet weet, hoe zijn werk aan te vangen, of wel eene onmogelijke afbeelding van zijn voorbeeld gemaakt heeft of bezig is te vervaardigen, dient de onderwijzer hem die figuur nog eens uit te leggen en desnoods, op zijne plaats gezeten, geheel voor te teekenen.

Maar hij zal verstandig doen, in dit laatste geval, die teekening, nadat de leerling verklaard heeft begrepen te hebben wat hem te doen staat, dadelijk uit te wisschen.

Een leerling moet *zelf* leeren zien en er volstrekt niet op leeren vertrouwen, dat een onderwijzer slechts daar is, om het werk der leerlingen af te maken.

Wij weten zelf bij ondervinding, hoe het mogelijk is jaren lang *grootendeels met behulp van den onderwijzer* voor verjaardagen of albums landschappen en beesten te teekenen, zonder nog een flauw begrip te hebben van het weergeven naar de natuur van eene piramide of eenig ander eenvoudig voorwerp.

VIJFDE AFDEELING.

Meetkundige lichamen in hout.

Het teekenen van voorwerpen naar de natuur is het doel, dat wij voor oogen hebben. Voor die studie zijn pleisterafgietsels, ornamenten en koppen en eenvoudige voorwerpen uit het dagelijksch leven, potten, vazen of kannen *), het meest geschikt.

*) Van vazen en kannen kunnen wij zeggen nooit schooner collectie te hebben gezien, dan de verzameling, die door de Wed. P. Ipsen te Koppenhagen wordt in den handel gebracht.

Als zuivere vorm, fijne stijl- en smaakvolle ornamentatie kunnen zij zeker bij het onderwijs in handwerksnijverheid of om bij de leerlingen van andere scholen gevoel voor bevallige vormen te helpen bevorderen groote diensten bewijzen; om ze geregeld bij het teekenen naar de natuur te gebruiken zijn zij — jammer genoeg — veelal te klein.

Maar omdat het zeer moeielijk is die zaken, niet alleen in omtrek, maar ook in schaduwbepaling, zuiver terug te geven, laat men sedert eenige jaren die oefeningen voorafgaan door die naar meetkunstige lichamen in hout of karton.

In die voorwerpen heerscht niet alleen regelmaat van vorm, van omtrek, maar ook zijn de schaduwen in de, meestal uit platte vlakken bestaande, modellen gemakkelijker te zien en weer te geven.

Als oefeningen, die het teekenen naar pleisterafgietsels onmiddellijk voorafgaan, zijn dus deze modellen van veel waarde.

Omdat echter ook nog niet dadelijk met vrucht naar deze lichamen kan gewerkt worden, doen de ijzerdraadfiguren aan het teekenenonderwijs grooten dienst.

Daarin toch zijn alle lijnen zichtbaar, en door de studie daarnaar kan een leerling gemakkelijk leeren begrijpen, waar sommige onzichtbare lijnen en vlakken in een voorwerp blijven, en op welke wijze hij die in het verkort zal zien.

De ijzerdraadfiguren hebben wij, naar wij meenen, uitvoerig verklaard en, naar wij hopen, het teekenen daarnaar gemakkelijk gemaakt.

Wanneer de hier besproken lichamen met goed gevolg zijn geteekend, kan men veilig aannemen, dat het oog van den leerling genoeg geoefend is, om tot het teekenen van niet doorzichtige voorwerpen over te gaan.

Van nu af moet eene geheel andere wijze van teekenen gevolgd worden.

Tot heden zag de leerling niets dan *lijnen*, en werden er dus slechts *lijnen* geteekend, waarvan alleen sommigen, om de meerdere of mindere wijking aan te geven, min of meer krachtig waren overgetrokken.

Nu houden deze lijnen op als zoodanig dienst te doen; zij zijn in het vervolg alleen daar, om de grenzen der verschillende vlakken aan te geven en tot richting bij het aanbrengen der schaduw te dienen; maar wanneer de geheele teekening voltooid is, moeten die lijnen niet meer zichtbaar zijn. Daarvoor zijn dan in de plaats gekomen verschillende naast elkander gelegen schaduw tinten.

Als voorbeeld worden gekozen de eenvoudigste meetkunstige lichamen, nl.: kubus, achthoek, prisma, twaalfvlak, twintigvlak, kegel, cilinder, bol, kruis, dubbel kruis enz.

Wij geven hier slechts *een* voorbeeld van in het twaalfvlak (71—72)

Bij het kopieeren van dit lichaam vooral zien wij dikwerf, dat de leerling zich vergist omtrent het in elkanders verlengde vallen van

lijnen als ab en ae , bo en op , en het juiste waarnemen van den hoek, dien zij vormen, nl. of die naar de binnenzijde of naar de buitenzijde van het lichaam is gekeerd.

Ook hier geldt eens vooral, evenals wij bij fig. 42 en 43 bespraken, de regel dat, wanneer lijnen als bovengenoemde niet in elkanders verlengde vallen, de geheele veelhoek, waarvan zij deel uitmaken, in 't gezicht moet vallen.

Wij hebben hier echter met ondoorzichtige voorwerpen te doen; daarom zal hier niet altijd, zooals vroeger in zulk geval, plaats had, zulk een vlak in zijn geheel gezien worden.

Ligt de opening van den hoek, door de lijnen ba , ae gevormd, naar de buitenzijde, dan moet het geheele vlak $abcde$ gezien worden; is zij daarentegen naar den binnenkant gekeerd, zooals met bo op het geval is, dan kunnen hoogstens drie lijnen van dat vlak gezien worden.

Het waarnemen van twee of drie lijnen of van het volle aantal zijden is dus een zekere maatstaf, om den stand van ba , ae en bo , op te beoordeelen.

De schaduwen worden, nadat de omtrek in zeer fijne lijnen met krijt is overtrokken, met den doezelaar aangebracht.

Ten einde deze tinten zonder moeite gelijk te krijgen, wordt de doezelaar zooveel mogelijk plat op het papier liggend gebruikt, wordt hij steeds bewogen in eene richting, loodrecht op den doezelaar zelve, laat men hem in het begin bij het opbrengen van het doezelkrijt zonder eenige drukking noemenswaard over het papier gaan, en overdekke men achtereenvolgens in evenwijdige streken het geheele te betinten oppervlak.

Bij de volgende reizen, dat hij over het papier gaat, drukke de leerling langzamerhand meer op den doezelaar en ga hij op die wijze eenige malen over het papier, totdat de tinten gelijk en van voldoende kracht zijn.

Hij dient te zorgen niet te veel en te sterk op den doezelaar te drukken, want dan verkrijgt de gedoezelde oppervlakte een zekeren glans en ijzerachtige tint en, hoewel met gomelastiek veel van de opgebrachte kracht kan verwijderd worden, moet de leerling daarop niet te veel vertrouwen; eene teekening, waarin veel met gomelastiek is gewerkt, mist hare frischheid.

Voor achtergronden of tinten van groote oppervlakte is het gebruik van een lapje zeemleder of fijn neteldoek zeer aan te bevelen.

De ware manier is, om bij het aangeven der schaduwen te beginnen

met de grootste kracht, al de verschillende tinten in den aanvang iets lichter te houden en ze alleen dan tot haar recht te laten komen, wanneer de geheele teekening, zooals men het noemt, in elkander staat en er over het onderling verband en de harmonie der schaduwen kan worden geoordeeld.

Groote spaarzaamheid met het hoogste licht en de diepste kracht kan, in welke teekening ook, nooit genoeg worden aanbevolen.

Al zijn de voorwerpen, die hij te teekenen heeft, nog zoo eenvoudig; al bestaan zij slechts uit een klein aantal platte vlakken, dan nog zal de leerling die vlakken, welke in toon zijn, niet overal van gelijke kracht zien.

Zonder de soms toevallige reflecties mede te rekenen, zal hij altijd kunnen opmerken dat, wanneer twee vlakken van verschillende verlichting naast elkander liggen, de schaduw van het donkerste krachtiger zal gezien worden langs de grens van het andere, meer verlichte vlak (72).

In de schaduwen van gebogen vlakken zal men altijd waarnemen, dat de grootste kracht niet gelegen is aan het einde van zoodanig vlak, dus in dat gedeelte, dat eigenlijk het minst door het licht is te bereiken, maar dat, zooals wij in kegel en bol (73) en in fig. 74 herhaalde malen kunnen waarnemen, de kracht het sterkst is op eenigen afstand van het uiteinde van zoodanig gebogen vlak.

Deze natuurteekeningen kunnen op twee verschillende wijzen worden uitgevoerd, of wel op wit papier met gedoezelden achtergrond, waarin voor het hoogste licht de tint van het papier wordt gehouden, of wel op grijs papier, waarbij de toon van het papier voor de lichte tinten genomen wordt en de hoogste lichten met wit krijt worden opgezet.

Beide manieren hebben vele voordeelen.

Wij zouden voor eerstbeginnenden de laatste wijze van bewerking verkiezen, omdat zij niet zooveel tijd neemt als het werken op wit papier, waar alles buiten het hoogste licht moet worden beteekend, en ook omdat in den regel het doezelen op grijs papier gemakkelijker is.

Voor studiën voor meer gevorderden naar groote koppen, ornamenten of fragmenten van antieke beeldwerken zal het gebruik van wit papier de voorkeur verdienen, omdat de natuurlijke gipstoon, het vleezige modelé, daarin beter is te bereiken.

Bij het gebruik van getint papier en twee soorten van krijt dient men er op te letten, dat de leerling eerst dan de sterkste lichten met

wit krijt ophooft, wanneer al de geschaduwde deelen in de teekening gereed zijn.

Dan zal het door elkander vegen van *wit* en *zwart* vermeden worden, iets wat voor het frisch houden van het werk noodzakelijk is.

Want zoowel daar, waar de twee tinten bij ongeluk door elkander zijn geraakt, als daar, waar de leerling eenige schaduw tint, die te sterk werd aangebracht, meent te kunnen verzachten met behulp van *wit* krijt, ontstaan tinten van *blauwe* kleur, terwijl daarentegen de tinten, door den doezelaar opgebracht, een *bruinen* toon hebben.

Dit door elkander geraken van wit en zwart maakt in ieder geval het werk tot eene ongenietbare knoeierij.

Voor groote studiën is het gebruik van enkel houtskool zeer aan te bevelen; het vraagt minder tijd dan het teekenen met den doezelaar, en laat eene bij uitstek »malsche» bewerking toe.

Op kunstacademiën, waar studiën naar het antiek op dezelfde grootte van het model worden gemaakt, geschiedt dit meestal enkel in houtskool.

Die houtskoolteekeningen kunnen gemakkelijk tegen uitwisschen beveiligd, of, zoo men het noemt, *gefixeerd* worden, door eene oplossing van gebleekte schellak in alcohol (methyl), die na filtreeren door middel van een reukspuitje over de teekening wordt geblazen, tot zij geheel bevochtigd is.

Men kan ook voor dit zelfde doel de teekening aan den achterkant met vleugel of platten kwast met deze oplossing bestrijken; in dat geval verbruikt men meer vloeistof en blijft het papier niet geheel dezelfde kleur behouden, maar wordt iets donkerder.

Is de oplossing goed, d. w. z. bevat zij genoeg gomdeelen, dan zal de teekening, als zij droog is, even zoo goed tegen uitvegen gevrijwaard zijn als elke lithographie.

Dit »fixeeren» is ook zeer aan te bevelen voor teekeningen in krijt of potlood.

Voor al wanneer de leerlingen schetsboeken gebruiken (welk gebruik voor klassikaal onderwijs vele voordeelen heeft), raden wij dit procédé sterk aan, want men heeft geen last van overdrukken.

Wij zijn gewoon elke teekening, die dragelijk uit de handen der leerlingen komt, op die wijze te verduurzamen; iets, waarmede den leerlingen een groot genoegen wordt gedaan.

Nadat eenige der blokmodellen afzonderlijk met goed gevolg zijn

geteekend, vereenige men enkele daarvan tot eene groep, en na deze oefeningen naar groepen van meetkunstige lichamen komt het teekenen naar pleister.

Wij raden de studie naar eenige groepen ten zeerste aan, maar men houde de leerlingen, die zoo gaarne tot de onmiddellijk daarop volgende eenvoudige ornamenten overgaan, niet te lang bij deze oefeningen op.

Aan sommige scholen schijnt het gebruik te zijn ook die leerlingen, die reeds verdienstelijke kopieën naar ornament, ja zelfs naar koppen maakten, bij afwisseling naar groepen van meetkunstige lichamen te laten werken.

Dit komt ons niet wenschelijk voor. Een leerling, die goed en met lust werkt, gaat gaarne vooruit, en voor de opwekking van zijn ijver kan het toch weinig dienstig zijn hem nu en dan werk op te geven uit eene afdeeling, die hij vroeger reeds met goed gevolg doorloopen heeft; anders toch zou hij nu geen koppen of ornamenten voor zich krijgen.

Bij de studie naar pleister komt het reeds veel meer op het oog aan; immers nu zullen de vormen en dus ook de schaduwen niet meer die meetkunstige eentonigheid hebben als de tot heden behandelde voorwerpen.

Wel zal nog in de eerste voorbeelden symmetrie heerschen, maar hier toch zal de leerling nader kennis maken met afwisselende, vrij gebogen lijnen en zal het voorkomen van zuiver rechte lijnen tot de hooge zeldzaamheid behooren.

ZESDE AFDEELING.

Pleisterafgietsels. A. Ornamenten.

De ornament-motieven, die wij tot voorbeeld kiezen, zullen vooreerst nog slechts van eenvoudige samenstelling zijn.

In de collectie *Togniarelli* zijn sommige bijzonder geschikte modellen voor die eerste oefeningen te vinden, hoewel de reproducties

op grooter schaal *), die van de meeste ornamenten uit deze serie bestaan, in vele opzichten tot duidelijker begrip te verkiezen zijn.

De onderwijzer blijve echter niet te lang bij deze oefeningen stil staan.

Het is raadzaam, na eenige studies naar die eenvoudige voorbeelden, den leerling zoodra mogelijk te laten werken naar afgietsels uit de schoone collectie, die in de werkplaatsen der Polytechnische school voor het onderwijs wordt vervaardigd.

In vele dezer meesterstukken van ornamentale kunst is meer gloed en warmte, dan in de zooeven genoemde sterk symmetrisch, meeren-deels scherp en hard bewerkte voorbeelden; voor het begin komen deze ons echter zeer geschikt voor.

Tot nu toch waren al de oefeningen op meetkunstige vormen gegrond, maar men dient dien weg langzamerhand te verlaten.

Na de eerst noodzakelijke oefening van het oog, komen wij vervolgens tot de vorming van den smaak en daarvoor moeten de best mogelijke voorbeelden worden gekozen, voorbeelden waarvan het kopieeren niet alleen *effect* en *toon* laat zien, maar ook gevoel voor *kleur* en *harmonie* kan ontwikkelen.

Hoewel de leerling door de oefeningen naar ijzerdraadfiguren en blokmodellen genoeg in de gelegenheid was figuren van ter zijde te leeren zien, is het ons meermalen voorgekomen, dat zij bij het kopieeren van eenig ornament, bijv. eene roset (75) (die als men er recht voor staat, door eene middellijn in twee zuiver gelijke deelen kan verdeeld worden), wanneer zij dit zelfde voorwerp van terzijde moeten teekenen (79), ook de symmetrische deellijn behouden en een kopie leveren zooals wij hier voorstellen (78).

Eerst dan, wanneer zij er opzettelijk op zijn gewezen, begrijpen zij dat de middellijnen der verschillende bladen niet altijd *recht* blijven, maar zich regelen naar de golving of ronding van het vlak, waarin zij gelegen zijn (79).

Veelal zal men zien dat iemand, die niet veel geteekend heeft, of in zijne oefeningen slecht werd geleid, bij het weergeven van een ornament geneigd is, dit op zeer onhandige wijze aan te vangen.

Wanneer er een kopie moet gemaakt worden van een blad, in den geest van onze afbeelding (82), dan zullen de meeste leerlingen be-

*) Uitgave van den modelleur Klysen te Zwolle.

ginnen met van *A* naar *B* (83) langzamerhand den omtrek van dat blad reeds dadelijk met alle mogelijke insnijdingen en uittandingen zoo correct als 't kan na te trekken.

Is op die wijze de buitenste lijn *CABD* (82) in hare geheele lengte op papier gebracht, dan wordt de bladstengel er in geplaatst en de schets van dat ornament moet voltooid heeten.

Maar men vrage niet hoe.

De breedten van dat blad aan beide zijden der middellijn zullen verre van gelijk zijn, en zeker zullen de verhoudingen der verschillende deelen, in vergelijking met het voorbeeld, veel te wenschen overlaten.

Hij, die niet alleen *goed*, maar ook *spoedig* zekeren vorm in teekening wil brengen, of *in natura* in klei of steen wil weergeven, moet in het begin slechts oog hebben voor de *grootte* afmetingen, en eerst dan, wanneer deze zijn aangegeven en met juistheid bepaald, de onderafdeelingen van zijn voorbeeld nagaan.

Bij het teekenen van het bladornament (82) dient men te zien, dat het geheel hier kan verdeeld worden in *drie* bladen. Na eerst de as van symmetrie, die het geheel in twee gelijke deelen verdeelt, te hebben aangegeven (80), wordt de plaats der gaten (X) bepaald, door rechte lijnen de ware verhoudingen der hoofdafmetingen van deze drie bladen aangegeven (80) en daarna op dezelfde wijze met de onderafdeelingen gehandeld (81).

Door den beeldhouwer worden de hoofdvormen in zijn werk zoodra mogelijk op hun ware plaats, kantig gebeiteld, aangegeven en dezelfde eenvoudige, gespierde wijze van werken dient ook de teekenaar te volgen.

Eerst dan, wanneer het werk zoo in hoofdlijnen is in elkander gezet, zal de teekenaar waarborgen hebben, dat hij geen grove afwijkingen meer te vreezen heeft.

Hij moge zich vergissen in de ronding of scherpte der bladspitsen, die nu nader worden bestudeerd, maar deze fouten zullen het geheele verband in zijn werk niet zoodanig kunnen verbreken, dat *uitwischen*" en *op nieuw beginnen*" van het geheel noodzakelijk wordt.

Wie zoo teekent, werkt niet alleen met meer zekerheid, maar ook vlugger dan elk ander; immers, reeds nadat de eerste vier, vijf lijnen zijn geplaatst, kan hij oordeelen, of de ruimteverdeeling goed gekozen is, en zijn de mogelijke afwijkingen daarin gemakkelijk en spoedig te herstellen.

Tot ieder, die zijn werk zien zal, spreekt reeds uit dat paar lijnen

de flinke manier, de juiste wijze van zien, in één woord het geoefend oog van den teekenaar.

De volgende voorbeelden (84 en 85) geven aan, hoe deze wijze van werken ook op andere, minder regelmatigte, voorbeelden is toe te passen.

Eerst slechts oog hebben voor de *massa*, voor de groote vormen, en zich volstrekt niet om de kleinigheden bekommeren, is de eenige ware weg, niet alleen om een goede kopie te maken, maar ook later bij het ontwerpen en uitvoeren van concepties.

Te veel gewicht hechten aan de *détails* leidt tot eene kleingeestige methode en belemmert het maken van werkelijke vorderingen ten hoogste.

Ook die kleinigheden moeten goed zijn, maar die zullen van zelf zonder veel moeite tot haar recht komen, als er begonnen is alle aandacht aan de hoofdzaak te wijden.

Eenige fouten in de *détails* zijn dan ook lang niet van zooveel belang als afwijkingen in de hoofdafmetingen.

Bij een doorlopend ornament (91) bij eene friesversiering is de grondlijn de basis der teekening. Daarin wordt met de hoofdbeweging de kern, de ziel van het geheel het eerst op hare plaats gebracht.

En of het een ontwerp of een kopie geldt, de bewerking is dezelfde.

Als de grondlijn (89) op hare plaats is, zal de bekleeding daarvan, die ook eerst in algemeene trekken wordt aangegeven en waardoor men de ruimteverdeeling onmiddellijk kan beoordeelen, zonder veel moeite juist worden bepaald (90).

Reeds in dezen grondvorm moet dadelijk de eenigszins elliptische kromming van de kernlijn (X) zichtbaar zijn, welke eigenaardige vorm een der hoofdkenmerken van de ornamenten uit dien stijl (Lodewijk XVI) is.

Wij hopen later op die kenmerken nader te kunnen terugkomen in een werkje, dat speciaal aan de leer en geschiedenis van het ornament zal zijn gewijd.

Hij, die bij het aanzetten der schaduwen niet goed de verdeeling van licht en bruin kan waarnemen, zal terstond een juisten blik daarop verkrijgen, wanneer hij het voorwerp, waarvan het lichteffect zal worden weergegeven, aandachtig beschouwt met de oogen zoover gesloten,

dat dit voorwerp zich slechts schemerachtig voor hem vertoont.

Dan zal hij zijn voorbeeld zien, ontdaan van alle tusschentinten, verdeeld in een overal even sterk licht en schaduwen van dezelfde diepte.

De schaduwen zullen, op die wijze gezien, gemakkelijk in teekening zijn te brengen en zodoende zal het hoofdeffect van de afbeelding spoedig en gemakkelijk worden aangegeven.

Dan volgt wel is waar het plaatsnemen der halve tinten en daarmee het *modelleeren*, maar hier is de juiste bepaling der groote schaduw-massa's van evenveel gewicht, als in de schets het in lijnen brengen der hoofdvormen was.

Ten einde duidelijker te doen uitkomen wat wij reeds zeiden over het kiezen van zoodanige modellen, waarvan het kopieeren niet alleen het oog, maar ook het schoonheidsgevoel ten goede komt, voegen wij hierbij twee teekeningen naar pleisterornamenten.

Het eene (96) hard en eentonig in vormen en verlichting en het andere (95) vol zachte overgangen naast krachtige tegenstellingen, waarin men den omtrek, den waren vorm der bladen, die zich hierorsch boven elkander verheffen en daar weer onderling of met den *fond* ineensmelten, soms meer gevoelen moet dan men hem kan waarnemen.

Men behoeft slechts weinig kenner te zijn, om het verschil in deze twee voortbrengselen van boetseerstek of beitel te waardeeren.

De stille rust maakt met de onmiddellijk daarnaast gelegen forsche afwisseling een harmonisch geheel uit, vol gloed en natuurwaarheid, wat wij in het andere vergeefs zouden zoeken.

Het lijdt geen twijfel, dat de aesthetische ontwikkeling der leerlingen van lagere of middelbare scholen zeer zou bevorderd worden, als de ontwikkeling van den smaak niet alleen moest bereikt worden door een paar uren teekenonderwijs per week, maar als, door eene *eenvoudige* behandeling der kunstgeschiedenis, door goede afbeeldingen opgehelderd, den scholieren, die Schiller, Molière, Shakespeare en Vondel uit hunne werken leeren kennen, werd verhaald en aangetoond, hoe de werken van Phidias, Michael Angelo, Rubens en Rembrandt (niet minder dan die der eerstgenoemde groote geesten) verdienen gekend en bewonderd te worden; wanneer voor de leerlingen van avondscholen, voor den werkman, door eene geregelde verklaring der voornaamste bouw- en ornamentstijlen de weg tot zelfontwerpen, hoe eenvoudig ook, werd geopend.

Vooral het zien van goede photogrammen, pleisterafgietsels of andere reproducties van meesterwerken van den ouden of nieuwen tijd, gepaard met eene zaakkundige toelichting, is onmisbaar voor het *goed leeren zien*, of liever om te leeren het goede van het mindere te onderscheiden; eerst dat is het, wat ontwikkelen van smaak of schoonheidsgevoel kan genoemd worden.

Hoe menigeen, die jaren lang met vrucht geteekend heeft en ornamenten en koppen verdienstelijk naar de natuur kan weergeven, bevindt zich niet in de grootste verlegenheid, wanneer hij zonder voorbeeld eenige lijnen op papier zal brengen, of staat nog in verrukking voor uitheemsche gebronsde snuisterijen, die door niemand van eenige kunstontwikkeling in zijne woning zouden begeerd worden.

En dat is het, wat vooral verbetering noodig heeft; niet alleen dat de werkman in gevoel van het schoone vooruitga, maar ook dat de latere verbruikers onzer nationale nijverheid met oordeel weten te kiezen.

B. Koppen.

Voor het aanvangen eener teekening naar kop of beeld geldt hetzelfde wat van kopie of ontwerp van een ornament is gezegd.

Bij het beginnen van een kop dienen eerst de middellijnen en de lijn der oogen (het zoogenaamde kruis) te worden vastgesteld, dient te worden nagegaan, hoeveel die lijnen door buiging van het hoofd ter zijde, of helling naar voren of naar achteren, als gebogen lijnen zullen worden gezien, en in welke richting zij van loodrechten of waterpasstand afwijken.

Door eenige nagenoeg rechte trekken worden verder de hoofdverhoudingen aangegeven en daardoor het geheel zoo snel mogelijk in elkander gezet (97).

Daarna wordt de plaats van oogen, neus, mond, ooren en hoofdverdeeling van het haar bepaald (98).

Nog slechts *de plaats* wordt daarvan aangegeven, om later, wanneer uit een met zorg vergelijken van dit algemeen overzicht de juistheid van die verdeelingen is gebleken, den zuiveren vorm van ieder onderdeel te bestudeeren.

Bij het teekenen van een kop »in profiel» is het van het hoogste belang eerst door eenige rechte lijnen den hoek vast te stellen, door de lijn van den neus en die welke van daar tot de kin loopt, gevormd (106—108—

110); wanneer die eenvoudige lijnen AB, BC, CD in richting en onderlinge verhouding juist zijn aangegeven, is reeds de grondslag tot eene goede gelijkenis gelegd; op andere wijze toch kan door eene nog zoo zuivere uitvoering van de deelen afzonderlijk nooit eene goede gelijkenis worden verkregen.

Wij herinneren ons nog levendig, hoe ons bij het begin onzer eigen teekenoefeningen steeds werd voorgepredikt, dat bij een kop altijd met het oog moest worden begonnen.

Dan werd dat oog nauwkeurig geteekend, en meestal dadelijk met schaduw aangezet, vóór dat nog uit het werk bleek, of er nog verder buiten dat oog iets op het papier moest komen of niet.

Zoo werd met de andere deelen van den kop voortgegaan, en stuk voor stuk, zonder den minsten samenhang of verband, kwam er ten laatste een kop te voorschijn, die meestal in de groote verhoudingen te kort schoot; maar dat was minder, de *craijonnade* was het voor-naamste.

Eerst na jaren tobbens kwam men dan eindelijk tot eene meer praktische manier van werken, maar de meeste medeleerlingen hielden het niet zoolang uit en konden gerust hunne aan teekenen bestede jaren als tijdverknoeien beschouwen.

Nog dagelijks zien wij hoe sommige leerlingen, niettegenstaande hun reeds herhaaldelijk op het ellendige van zulke manier van werken is gewezen, bij voorkeur wanneer er kopiëën moeten gemaakt worden naar koppen van menschen of dieren (99, 107, 117), die beginnen op de wijze als wij in 111, 112 en 113 aangaven.

Wij zijn steeds gewoon de knoeierij van hen, die zoo beginnen, uit te veggen, al is het werk ook reeds ver gevorderd.

Hoewel het eerst niet in ons plan lag, ook het aanzetten der schaduwen door voorbeelden op te helderen, komt het ons, nadat reeds de meeste platen gedrukt zijn, toch voor, dat een paar afbeeldingen, daarop betrekking hebbende, bij deze bladzijden behooren.

Daarom volgt aan het slot der platen een blad, waarop de meest verkieslijke wijze van werken in beeld is gebracht; wij hebben tot voorbeeld gekozen een kop (Giuliano di Medici van Michael Angelo) en een ornament (Gothisch blad).

Bij een kop, die, zooals hier, voor de eene helft in schaduw is, dient men, na het vaststellen van de schets, onmiddellijk te beginnen met

door eene gelijke tint dit geheele minder verlichte gedeelte aan te geven. De lijnen van de schets, die daardoor minder duidelijk werden of verloren gingen, worden daarna dadelijk met houtskool hersteld.

Men beginne vooral niet met die tint langzamerhand en stuksge wijze met uitsparing langs oogleden of haarlokken aan te brengen.

Die lokale doorlopende toon moet eerst geheel op zijn plaats zijn; het is anders later niet mogelijk de tinten gelijk te krijgen of spoedig over het geheele effect te oordeelen.

Bij een kop, die van boven verlicht wordt (iets dat trouwens bij teekenoefeningen altijd het geval zal zijn), wordt gelijktijdig de schaduw onder de wenkbrauwen aangezet, waardoor de diepte van de oogkassen wordt verkregen, en na het plaatsen van eenige kracht aan de eene zijde van het oog zal daaraan *ronding* zijn gegeven. Dan volgen de slagschaduw en onderlip en de tint, waarin, door de schuine ligging van de bovenlip, dit gedeelte van den mond ligt; de schaduw, waardoor, evenals bij het oog, ronding in de onderlip zal komen; de hoeken van den mond en de grootste kracht, waardoor hoofdverdeeling, vorm en ligging der haarlokken worden uitgedrukt (138).

Wanneer deze meest sprekende schaduw met den doezelaar door een middelmatig sterke kracht zijn aangegeven, kan men reeds den totaalindruk van den kop beoordeelen en zal daarin reeds effect of ronding zijn waar te nemen.

Dit effect zal natuurlijk verhoogd worden, wanneer vervolgens door een tweede en krachtiger, doch eveneens vlakke, tint de meer donkere schaduw in het reeds in toon gebrachte gedeelte zijn aangebracht (141), en zoo zal men, wanneer men zich voornamelijk met de hoofdzaken bezig houdt en langzamerhand tot diepten van minder omvang en ook tot de halve tinten afdaalt, geleidelijk en zonder groote bezwaren een afgewerkte kopie verkrijgen van het aangewezen voorbeeld (139).

Op dezelfde wijze als bij de schets van een ornamentaal blad plaatsen der gaten een der hoofdmomenten in het juist weergeven van het voorbeeld was, beginne men bij het schaduw met het aanzetten van de kracht in die openingen, de slagschaduw door sommige gedeelten van dit blad op andere deelen daarvan of op den achtergrond geworpen en de voornaamste tinten, die ontstaan door verschil van ligging der vlakken, waarin de afzonderlijke deelen van zulk een blad gelegen zijn, en door de kronkeling of golving, kortom de hoofdbeweging, van het blad zelve.

In de figuren 140 en 141 hebben wij getracht duidelijk te maken,

op welke wijze de eerste en tweede tint, steeds *vlak* behandeld, worden aangebracht; eerst daarna komen de halve tinten en volgt het modelleren, om tot een afgewerkt geheel te geraken, zooals fig. 139 aangeeft.

Bij het in schaduw brengen van de afbeelding van een eenvoudiger voorwerp, bijv. van een twaalfvlak (72), wordt evenzoo eerst een gelijke tint gelegd over de vier naast elkander gelegen, minder verlichte vlakken. De snijlijnen dezer vlakken, die daardoor onduidelijk werden, worden in kool of door fijne krijtlijnen hersteld en daarna wordt de kracht aangebracht, waardoor afscheiding en verschil van ligging dezer vlakken zal zijn uitgedrukt.

C. Het Beeld.

Vóór wij tot bespreking van het menschbeeld overgaan, willen wij de verhoudingen daarvan even aanstippen.

In 122 en 123 hebben wij slechts de hoofdverdeelingen van het menschelijk lichaam aangegeven en die ontleend aan de Proportieeler van *van Bree*.

Vele geleerden en kunstenaars hebben over die verhoudingen geschreven en verschillende stelsels op hun onderzoek gebouwd.

Van den Berg heeft daarover zijn welbekend werk samengesteld; Dr. Fock heeft voor korten tijd eene uitvoerige verhandeling daarover uitgegeven; de directeur der Haagsche teekenacademie, Ph. Koelman, heeft over dit onderwerp veel en ijverig onderzocht en stelt in zijne lessen de vrucht van zijn werk ter beschikking der leerlingen, en ook de schilder Edward Dujardin heeft zijn systeem, dat eene combinatie is van de stelsels van *v. Bree* en *v. d. Berg*, voor korte jaren in het licht gegeven, zooals hij het in onze dagen te Antwerpen aan de academie onderwees.

Wij hebben ons hier onthouden van al dat cirkel- en quadraattrekken in het menschelijk lichaam en van de lengte-berekeningen van alle mogelijke onderdeelen, maar ons bepaald tot het aangeven der hoofdafmetingen, waarvan de kennis voldoende is, om bij het kopieeren naar antiek of naakt den leerling voor het maken van grove fouten te vrijwaren.

Eene afbeelding van het vrouwenfiguur is hier niet bijgevoegd; het meest in het oog loopend verschil in de verhoudingen tusschen den man en de vrouw is, dat bij den eerste de breedte der schouders groo-

ter is dan die van het bekken (de heupen); bij de vrouw heeft het omgekeerde plaats.

In een beeld zijn de richting en verhouding van kop, schouders, bekken, plaats der voeten en buiging der beenen, kortom is *de actie*, de geheele stand, hoofdzaak; eerst daarna worden de zuivere proportiën en vormen der onderdeelen bestudeerd.

Een kopie naar een beeld, waarvan de vormen ook nog zoo verdienstelijk zijn weergegeven, maar dat niet juist in denzelfden stand als het model wordt voorgesteld, mist zijn karakter en kan onmogelijk een kopie van eenige waarde zijn.

Bij velen geldt de uitdrukking van het gelaat voor het zwaartepunt der voorstelling, en wordt daarop dikwerf de meeste zorg besteed, maar, hoewel ook dit goed moet zijn, is het van ondergeschikt belang.

Bijna altijd zal in een rustig staand beeld de stand der beenen zoodanig zijn, dat de hiel van het been, waar het beeld op rust (het standbeen), zoowel van voren als van ter zijde gezien loodrecht zal staan onder den keelput.

De schouder zal aan die zijde lager zijn dan aan den anderen kant en de richting van het bekken zal zelden evenwijdig zijn met de lijn der schouders, d. w. z. dat aan die zijde, waar de schouder wijkt, het bekken meer naar voren zal komen.

De heup van het standbeen zal naar buiten uitsteken, terwijl de andere heup naar binnen gaat.

Door eenige afbeeldingen hebben wij trachten duidelijk te maken, hoe zich het gemakkelijkst uit de hoofdtrekken de verschillende vormen van een ornament, kop of beeld laten ontwikkelen; ten slotte zijn hier bijgevoegd een paar proeven van meesterlijk schetsen.

De eerste (134) is eene reproductie op kleiner schaal van een der bladen uit de collectie »*Etudes au fusin*» door *Bargue*; de tweede is de kopie van een paar teekeningen uit het terecht zoo gunstig bekende werk »*Döllinger's Reiseskizzen*».

Het zijn afbeeldingen uit het Louvre te Parijs, n.l. het grafmonument van kardinaal Mazarin (135), eene caryatide van Jean Goujon (136) en een Hermes (137).

Fig. 99 is genomen naar het masker der Venus van Melos, 102 is de St. Hiëronimus; 114 (een natuurafgietsel) en 117 en 120 (leeuwenkop en griffioen) zijn, evenals de beide eerstgenoemde koppen en 95, (een Romeinsch blad), aan afgietsels uit de verzameling der Delftsche polytechnische school ontleend; 74, 75 en 96 zijn geteekend naar nummers uit de collectie *Klijsen*.

Fig. 126 is een kopie naar het beroemde antieke Achillesbeeld, 128 van den slapenden Herder door Adolph Hildebrand uit Jena en 129 van het bekende standbeeld van Christiaan Rauch door Fr. Drake te Berlijn.

De figuren 86, 91, 92, 100 en 133 zijn genomen naar werken, door den samensteller dezer bladen ontworpen en in steen en marmer (92 in verguld zilver) uitgevoerd.

Het is geenszins onze bedoeling deze verzameling afbeeldingen hierbij te voegen om te kopieeren. Wij raden ieder ten sterkste af zijn tijd daarmee te verbeuzelen. Zij hebben geen ander doel, dan het geschrevene op te helderen.

S L O T.

Wij vermeenen hier in hoofdtrekken datgene te hebben aangegeven, wat bij het teekenen naar voorwerpen uit de natuur dient te worden in acht genomen.

Zij, die ervaren zijn in de praktijk van het teekenonderwijs, en voornamelijk van dat aan middelbare scholen, zullen uit deze regelen niets nieuws vernemen, maar voor hen zijn ze ook niet bijeen gebracht.

Op vele lagere scholen wordt teekenonderricht gegeven, en dit veelal naar verouderde en verkeerde methoden, door het kopieeren van zeer kleine plaatjes met landschappen, beesten, oogen of neuzen.

Door die oefeningen, die heeten den smaak te zullen ontwikkelen, wordt noch dit doel bereikt, noch zelfs het oog geoefend.

Dit is niet altijd aan den onderwijzer te wijten. De meesten hebben nooit iets van degelijk kunstonderwijs gehoord of te zien gekregen,

hebben dus geene gelegenheid gehad eene goede methode van onder-richt te leeren kennen.

Dit is niet te verwonderen, want zelfs voor hen, die zich aan het middelbaar onderwijs willen wijden, bestaat nog geene gelegenheid, om geregeld in alle voor de akten vereischte vakken te worden op-geleid.

Velen van het lager onderwijs hebben dan ook de vaardigheid in het kopieeren naar eene eenvoudige plaat of een gipsornament, waardoor zij een bewijs van bevoegdheid verkrijgen, te hooi en te gras, dik-werf zonder eenige voorlichting, moeten zien machtig te worden.

Ook in dien toestand hopen wij dat verbetering zal komen, opdat, wanneer ook eens het teekenonderwijs bij de lagere scholen verpflich-tend zal zijn gemaakt, de daartoe vereischte krachten in hoedanigheid en aantal mogen toenemen.

Dan zal het eenzijdig streven naar verstandelijke ontwikkeling wel-licht iets verminderen, en er ook wat gedaan worden voor het aan-kweken van schoonheidszin.

Bezwaarlijk zullen wij Nederlanders zooveel smaak voor het schoone krijgen als bij velen onzer zuidelijke naburen het geval is.

Daarvan draagt onze koelere geaardheid niet alleen de schuld.

De oorzaak ligt ook grootendeels daarin, dat er bij hen zooveel *meer* en zooveel *gemakkelijker* te zien valt dan bij ons.

Wij kunnen echter in beide opzichten veel verbetering aanbrengen.

Laten wij vooral niet meenen, dat het vergeefsche moeite zal we-zen, en dat kunst en kunstsmaak slechts onnutte weeldeartikelen zijn.

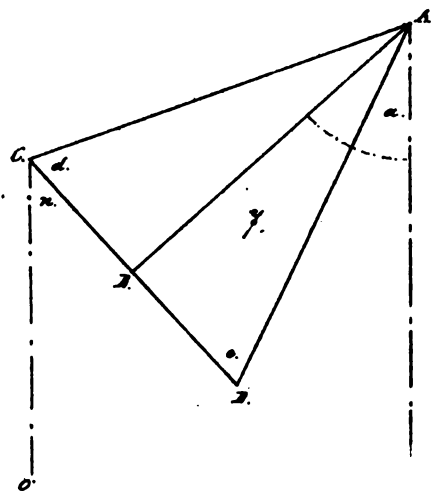
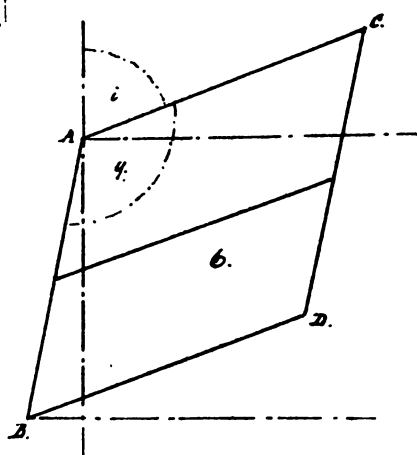
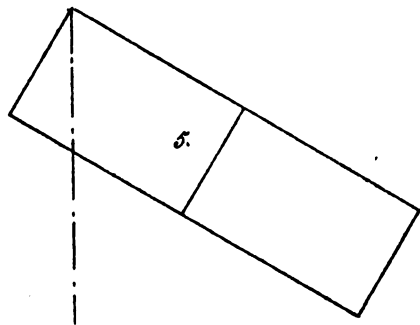
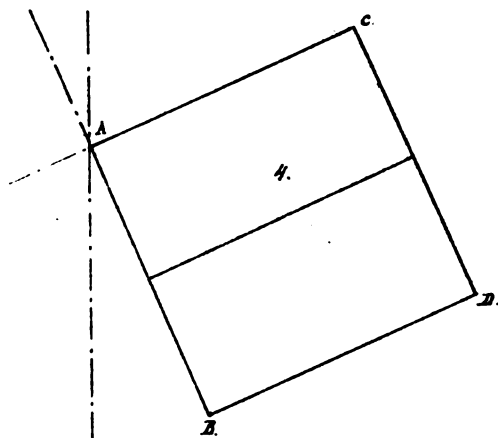
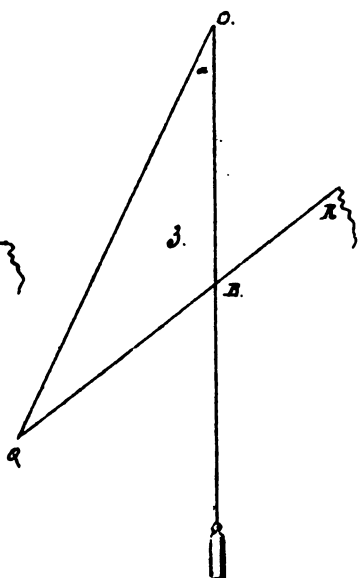
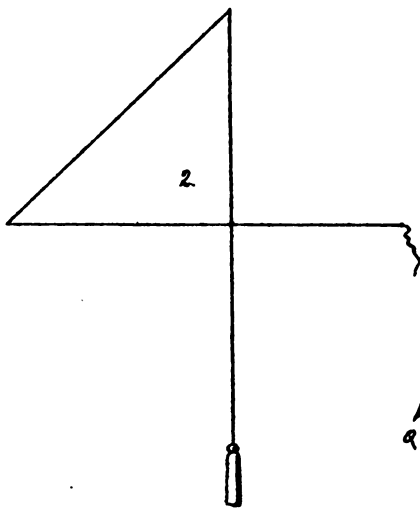
Onze kunstnijverheid is diep genoeg gevallen; elke groote wed-strijd op dat gebied wijst ons aan, hoe ver wij ten achteren zijn en hoe het meer en meer moeilijk wordt, den afstand, die ons van ande-ren scheidt, in te halen.

En dat de kunstnijverheid een belangrijk deel kan hebben in onze nationale welvaart, in onzen roem naar buiten, zal wel door niemand betwist worden.

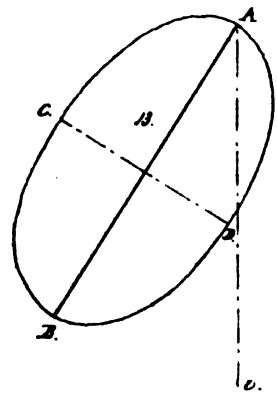
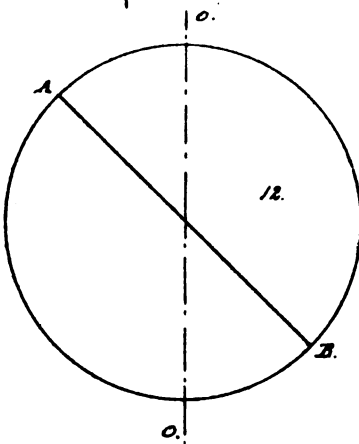
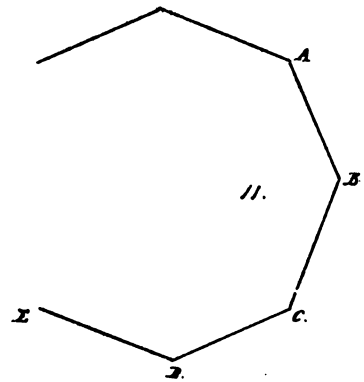
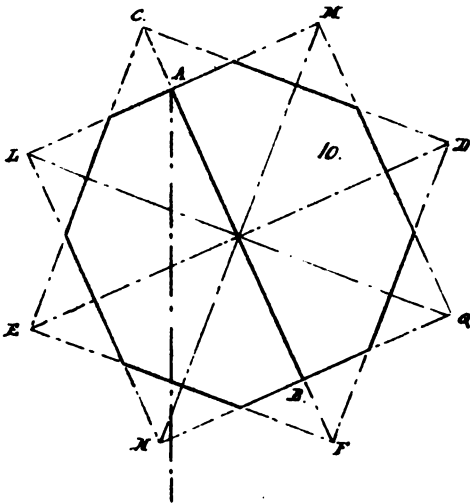
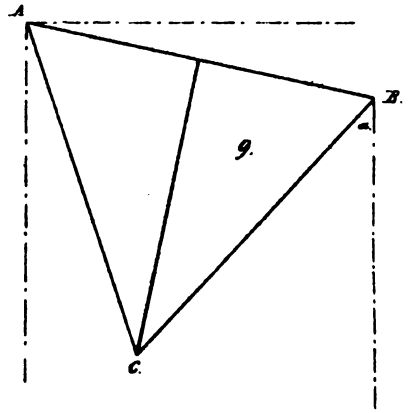
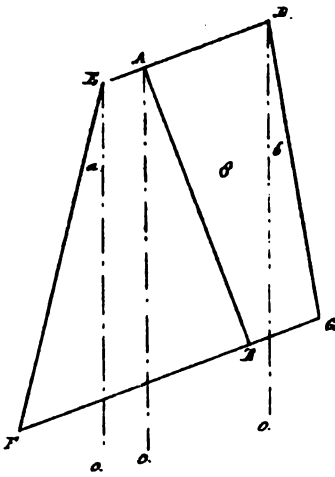
Mei 1876.

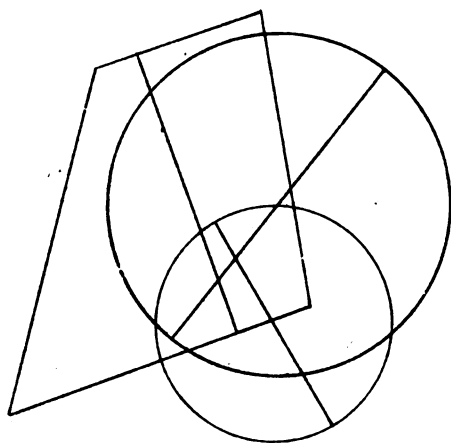
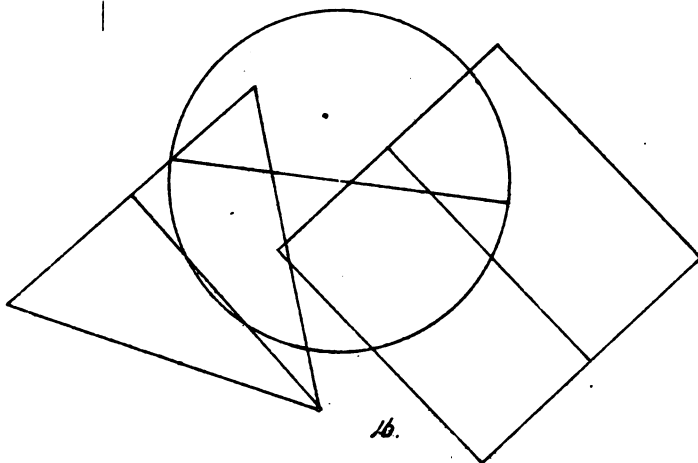
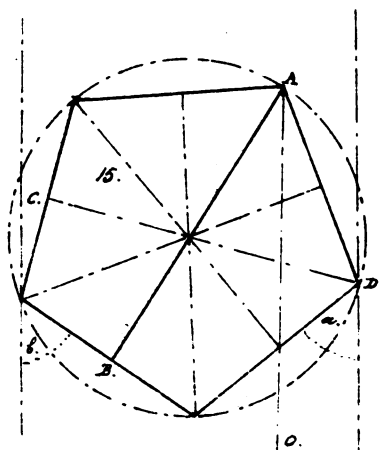
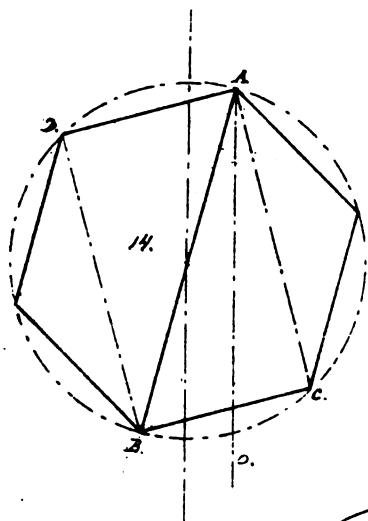
INHOUD.

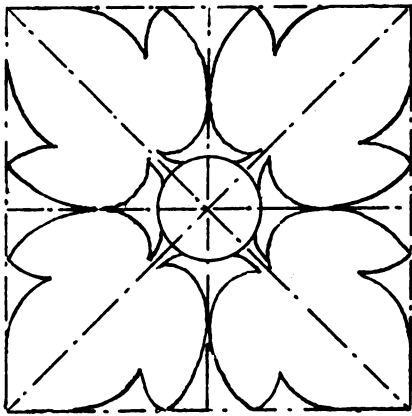
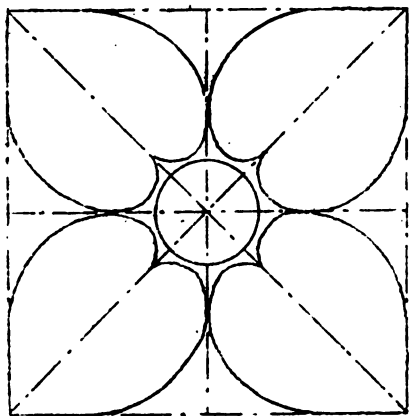
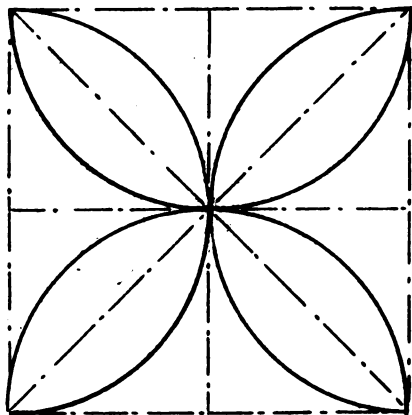
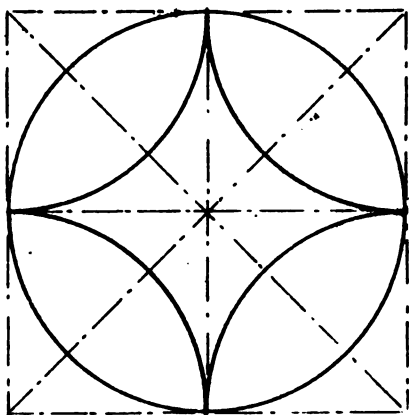
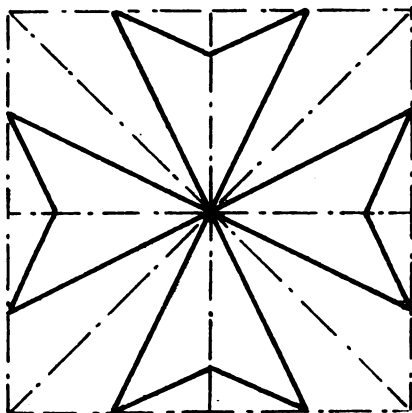
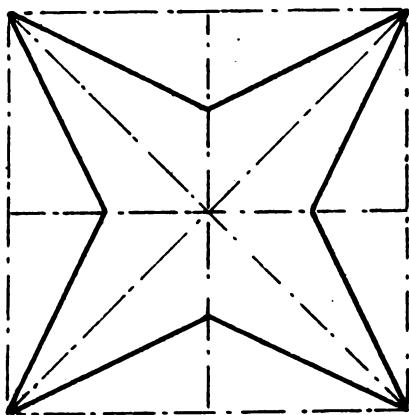
INLEIDING.	Bladz.	5.
EERSTE AFDEELING. De rechte lijn.	»	9.
TWEEDE » Vlakke figuren in de ruimte (ijzerdraad- modellen)	»	11.
DERDE » Meetkunstige versieringen	»	18.
VIERDE » Meetkunstige lichamen in ijzerdraad	»	19.
VIJFDE » Meetkunstige lichamen in hout.	»	35.
ZESDE » Pleisterafgietsels.		
A. Ornamenten.	»	40.
B. Koppen.	»	45.
C. Het Beeld.	»	48.
SLOT	»	50.

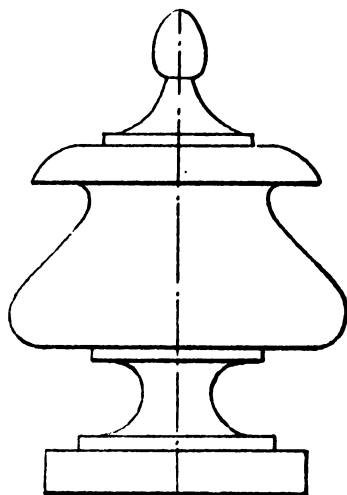
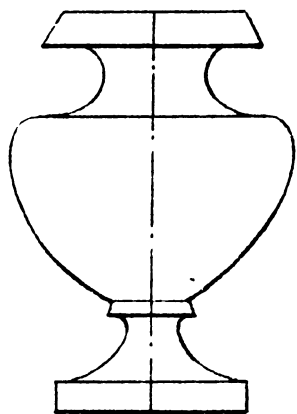
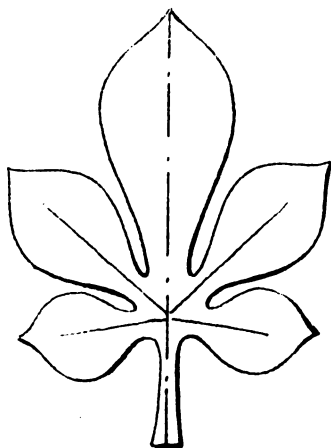
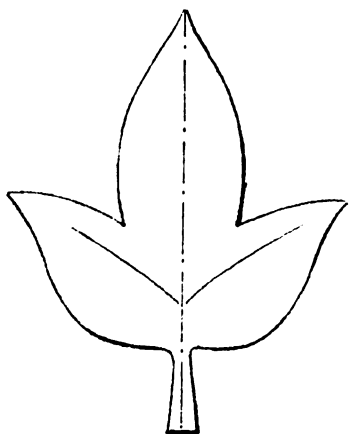
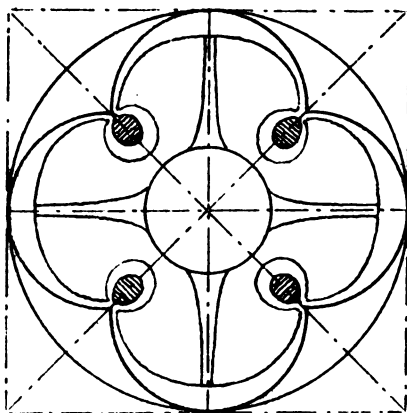
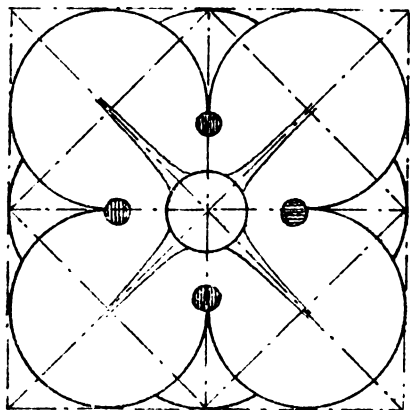


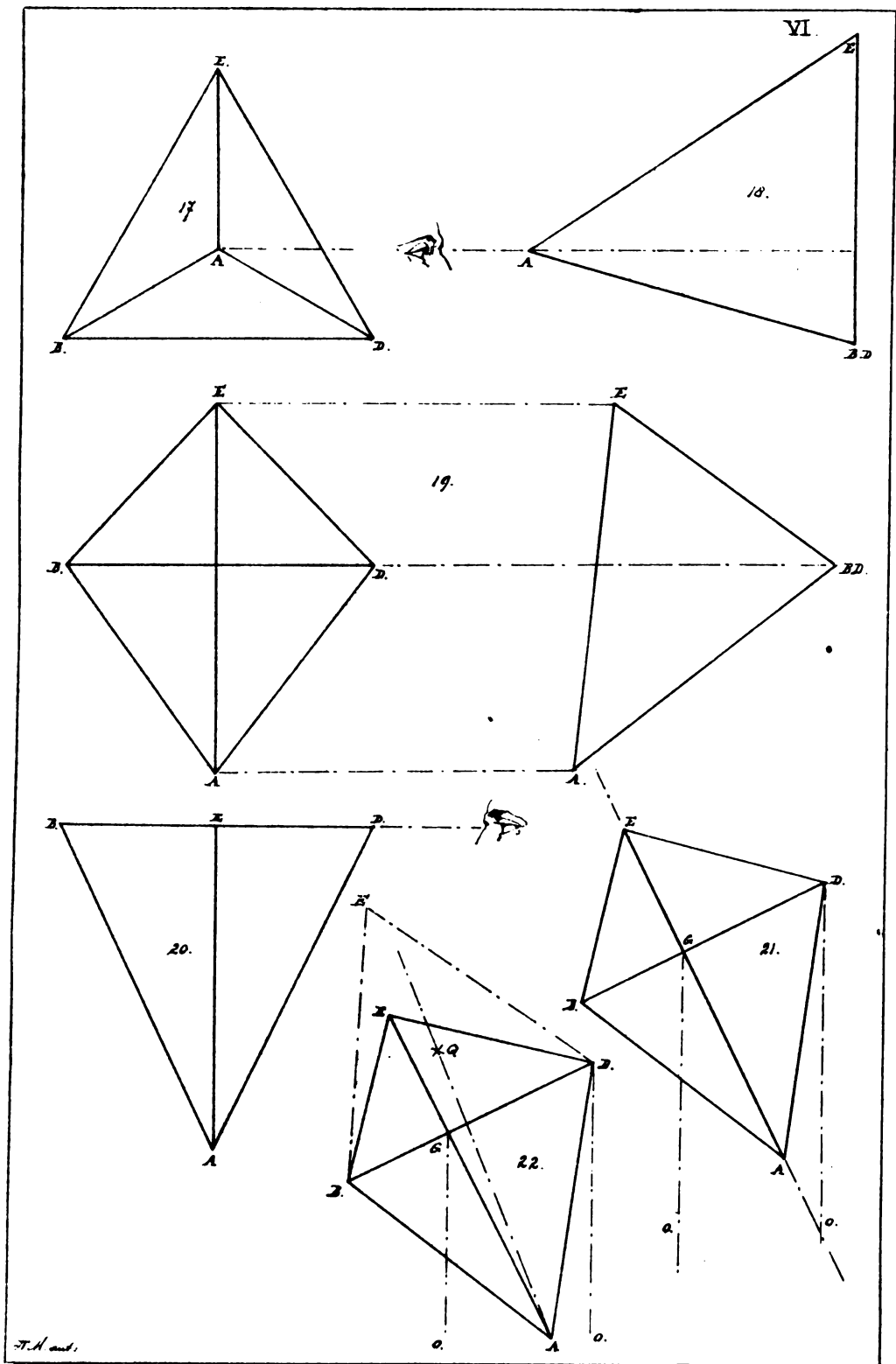
H. H. and.

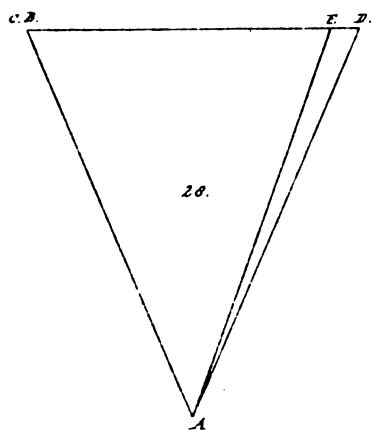
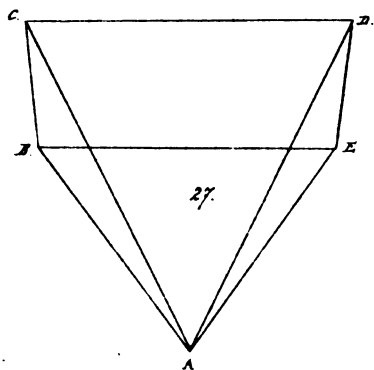
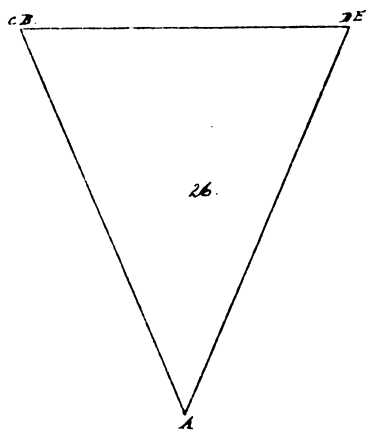
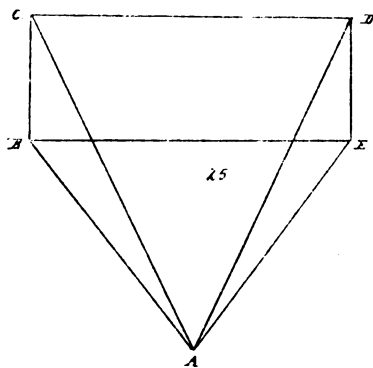
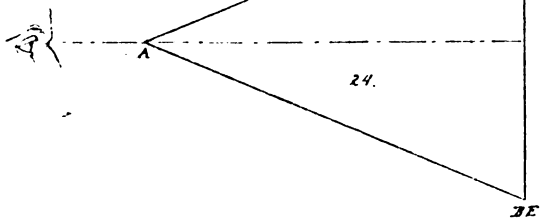
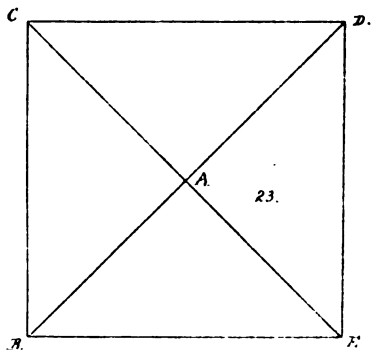


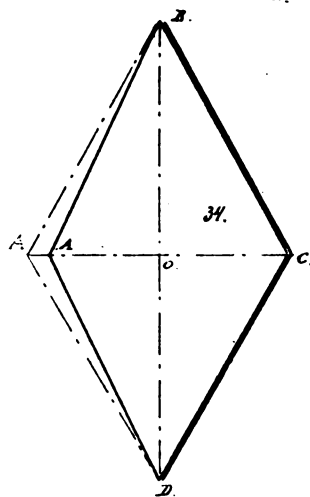
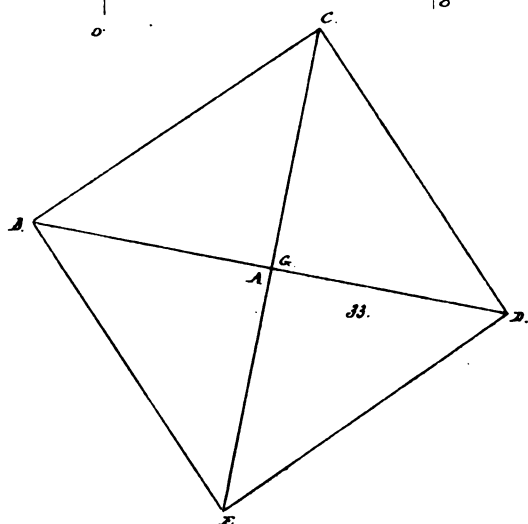
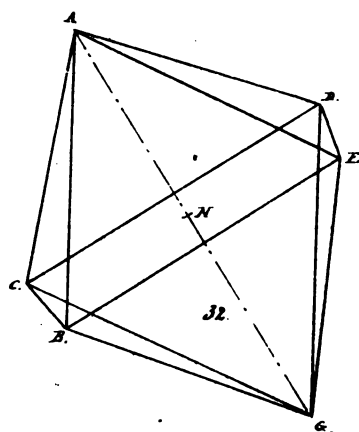
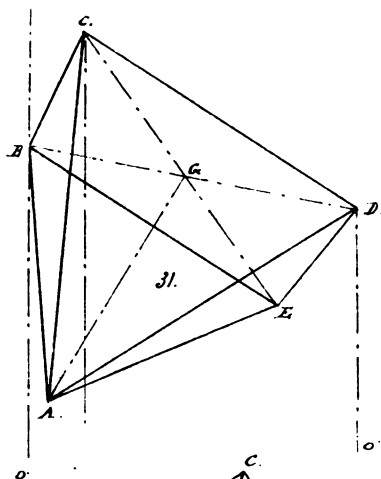
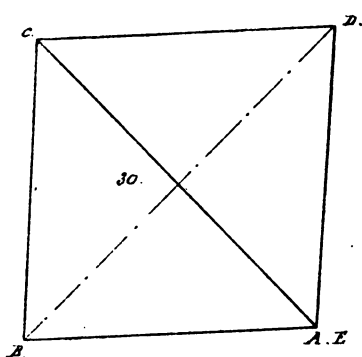
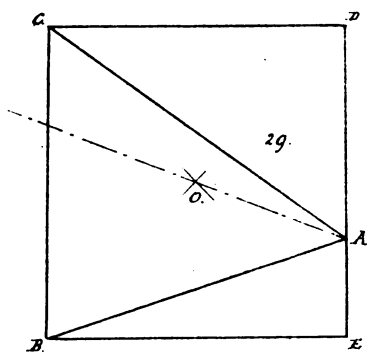




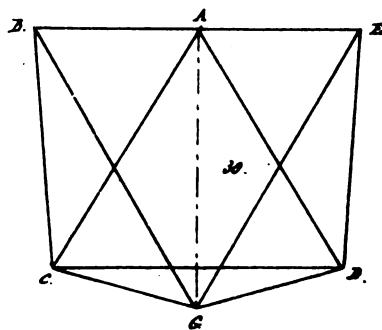
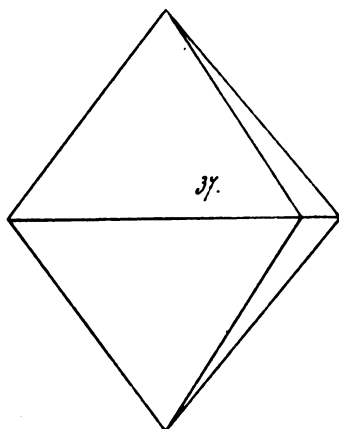
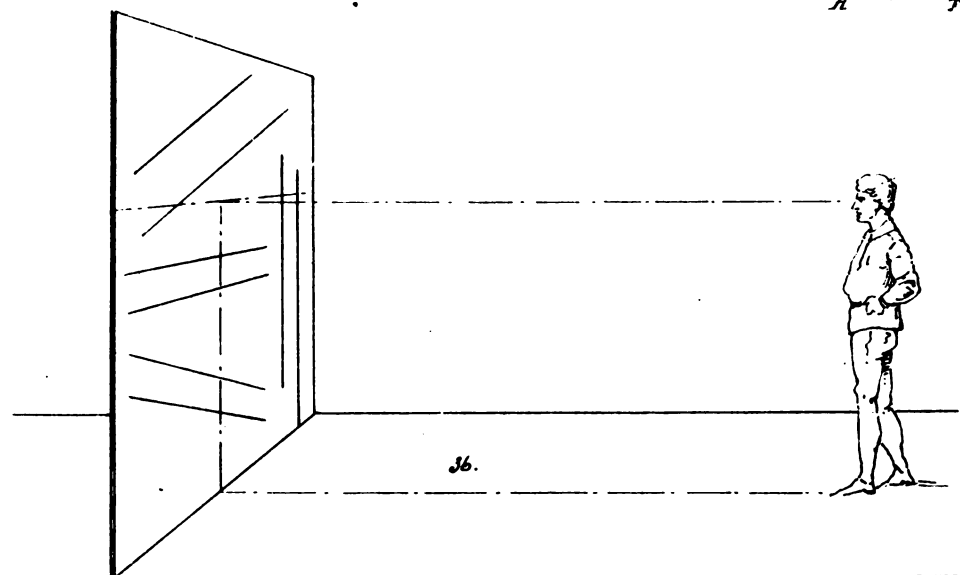
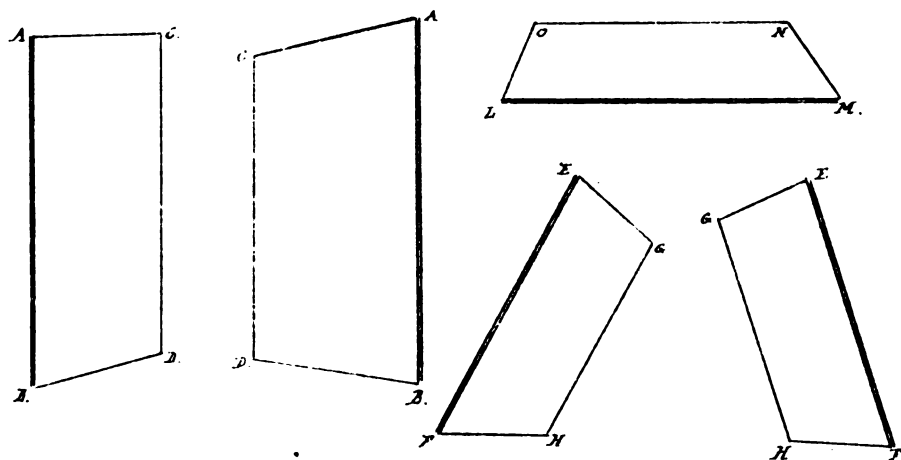


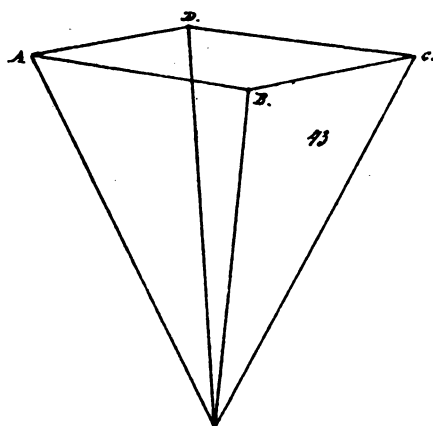
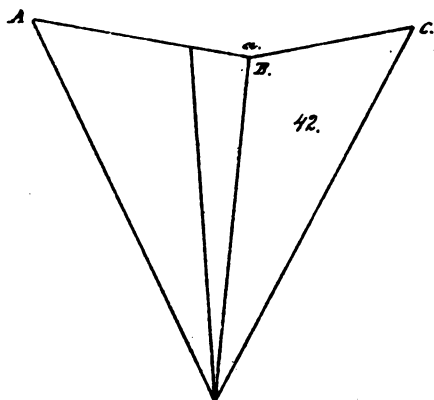
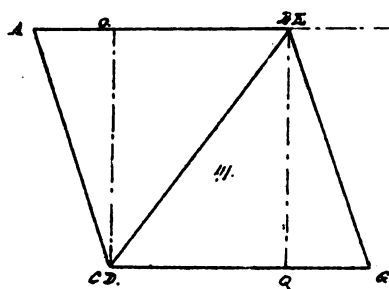
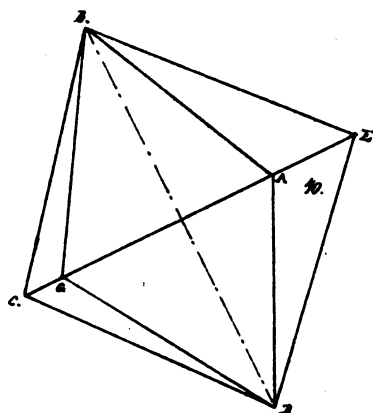
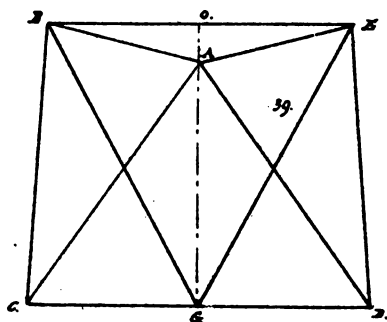


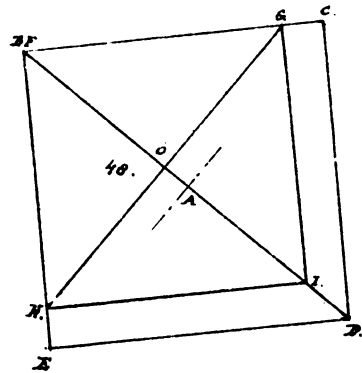
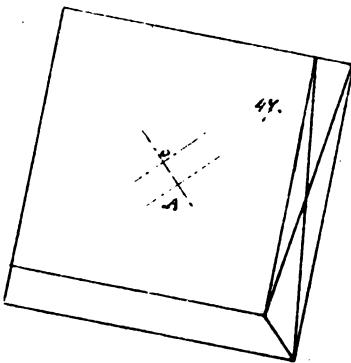
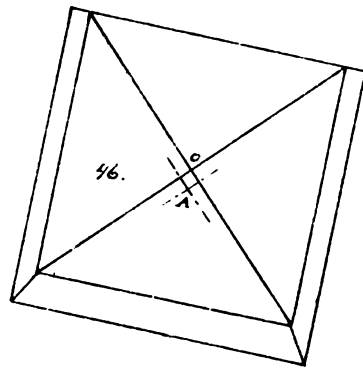
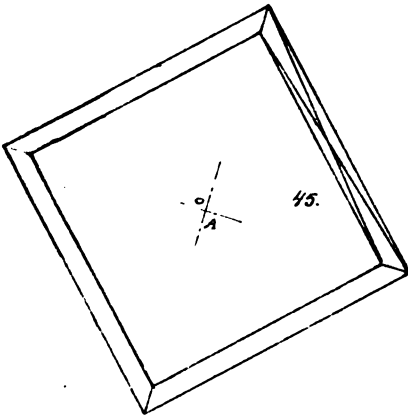
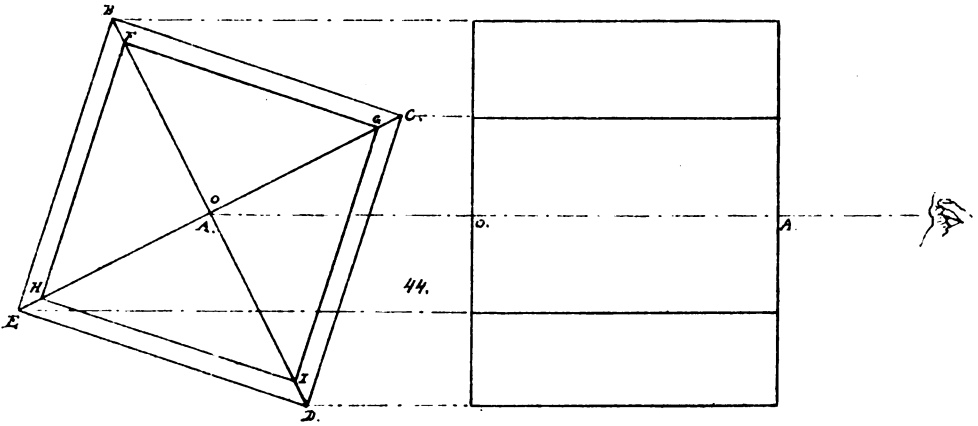


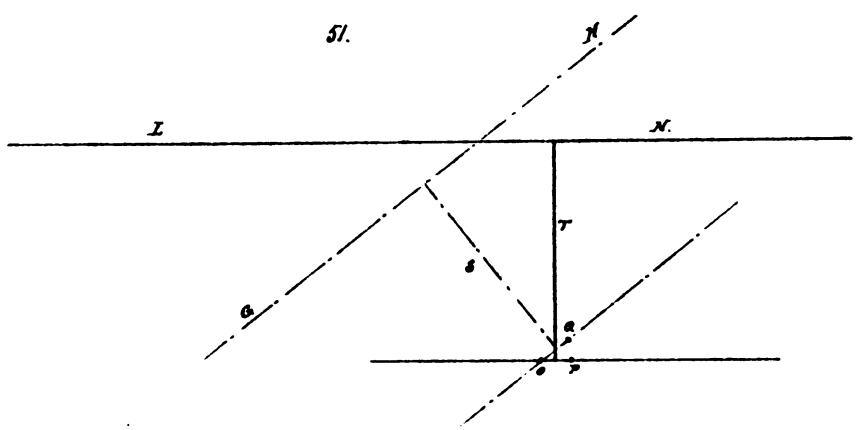
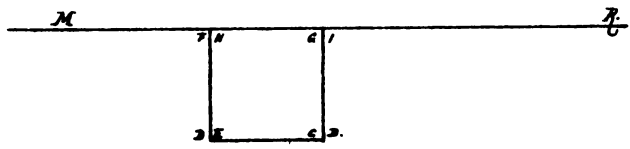
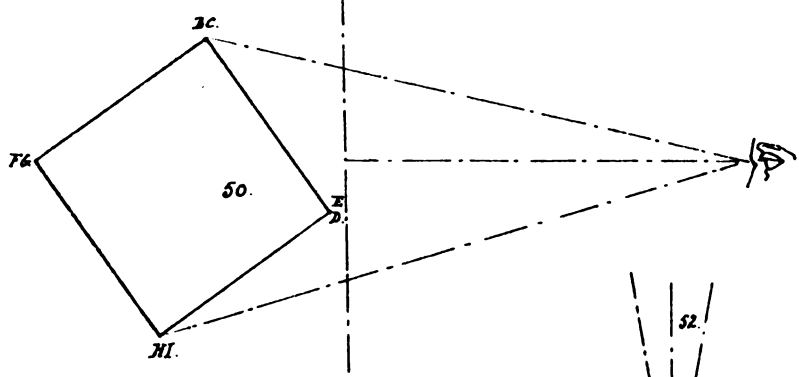
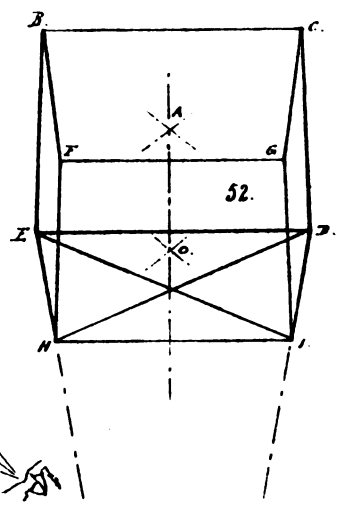
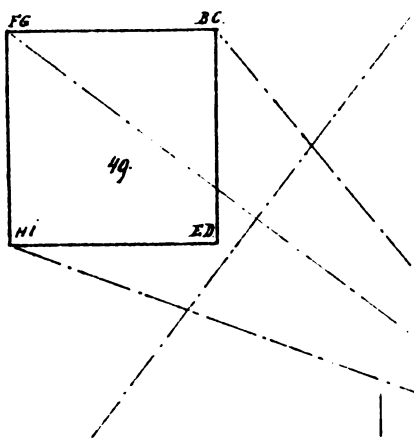


35.

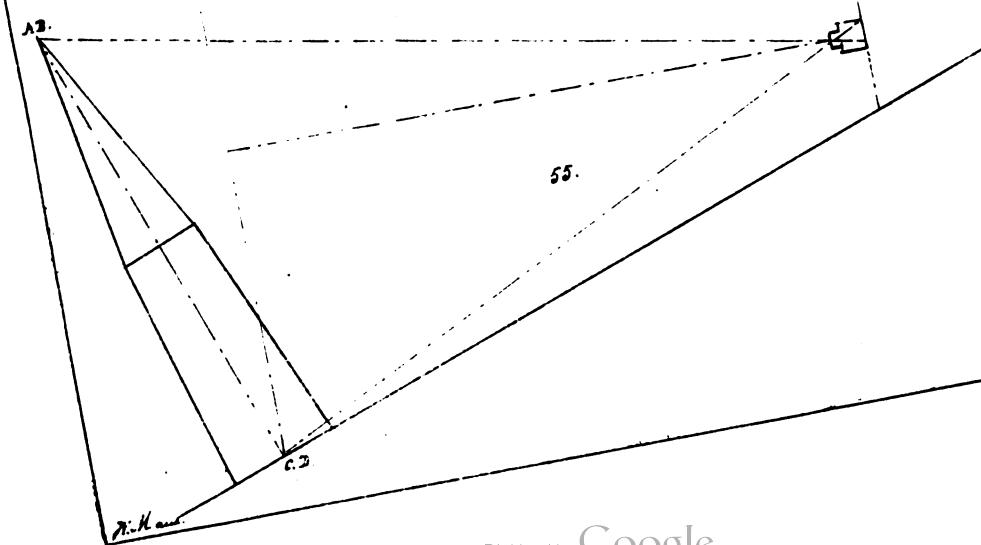
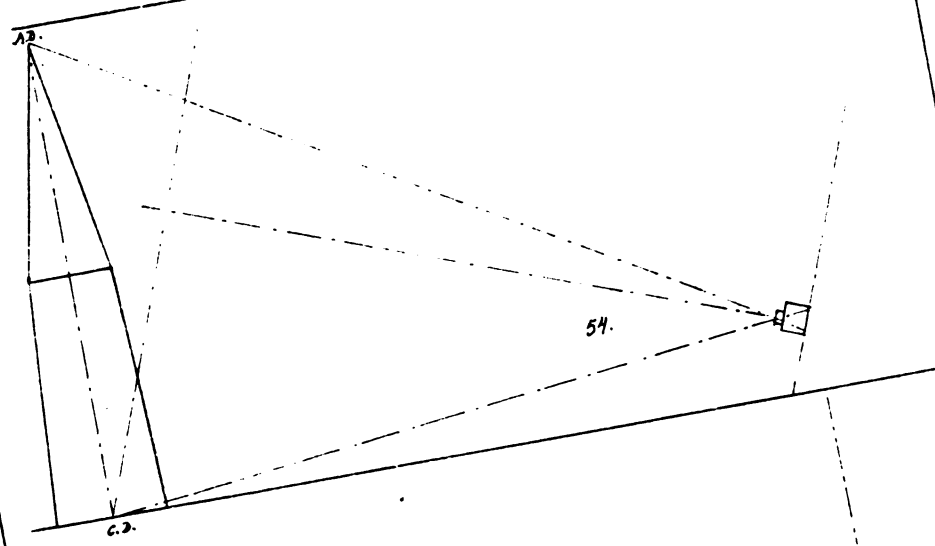
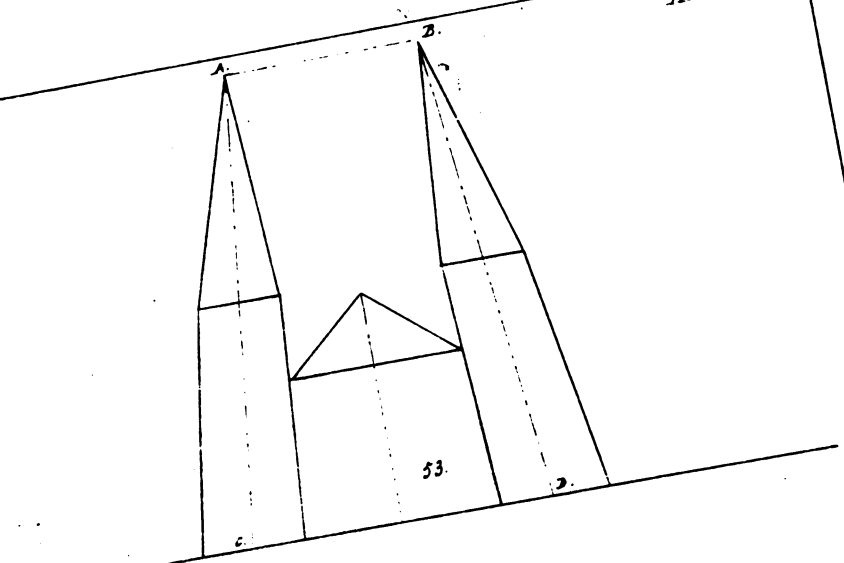




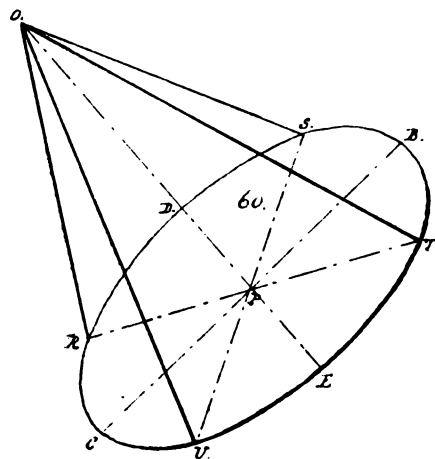
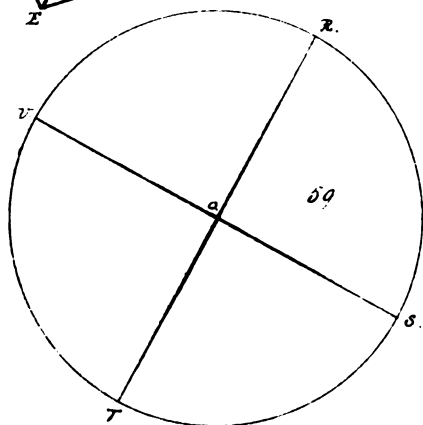
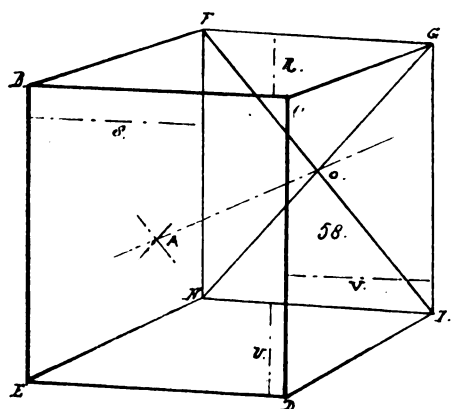
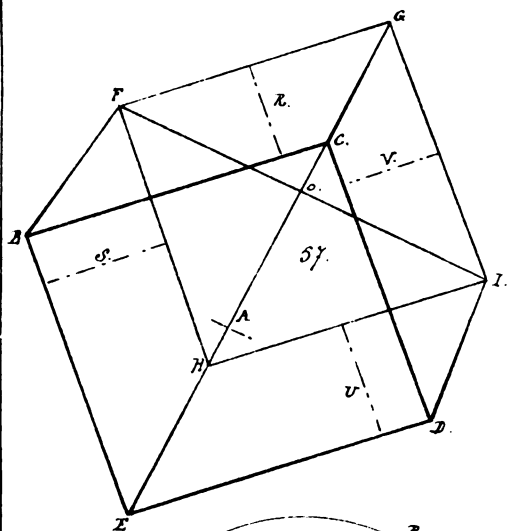
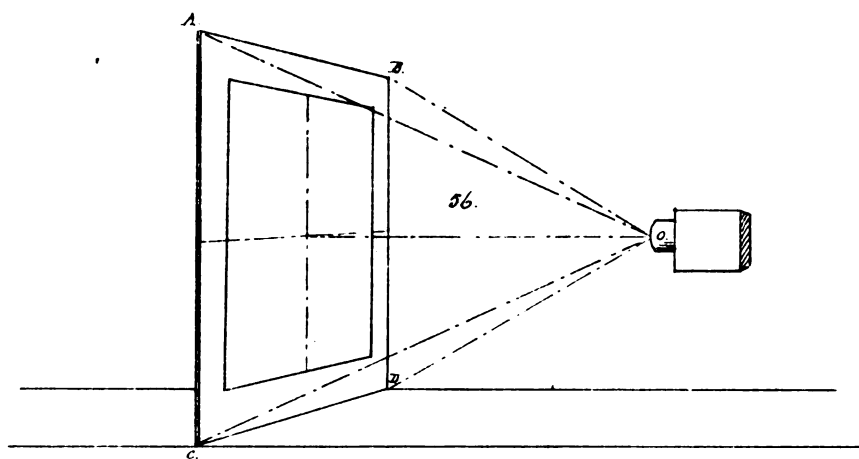


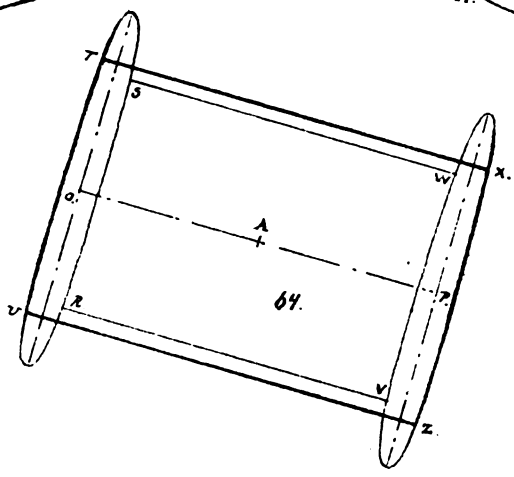
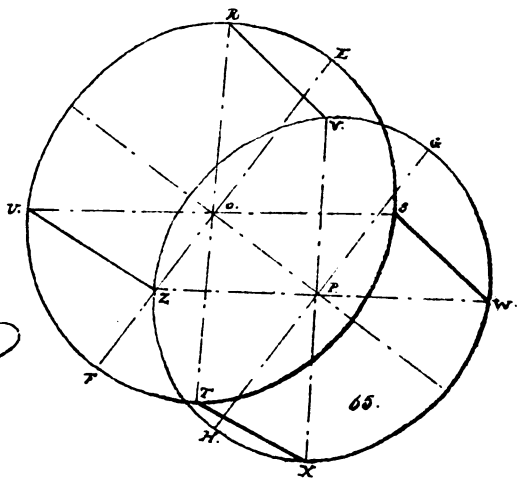
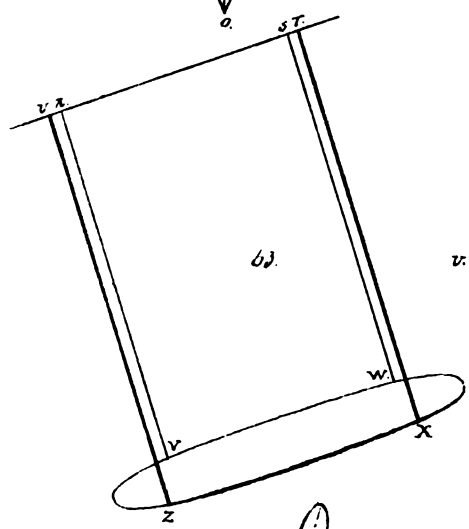
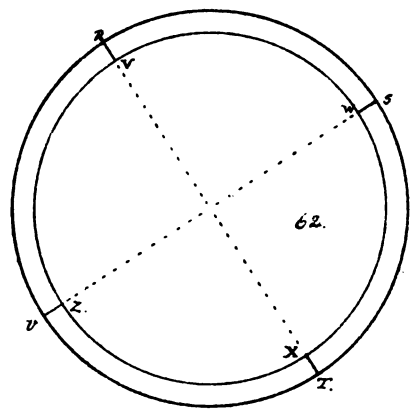
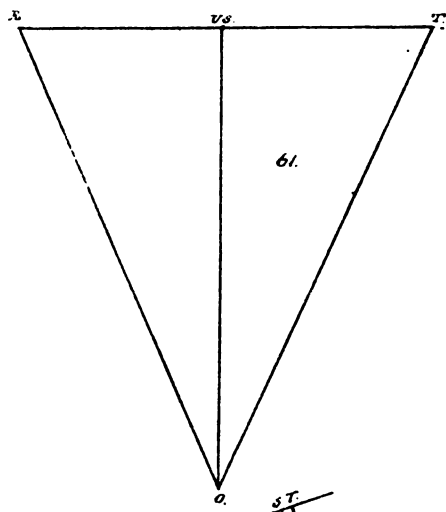


W. H. and.

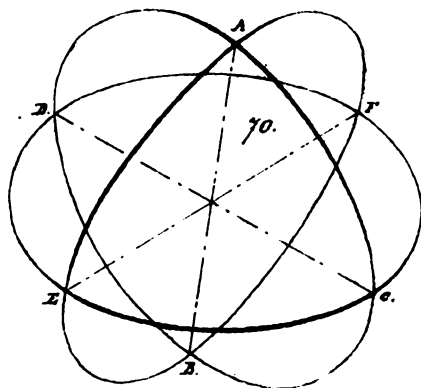
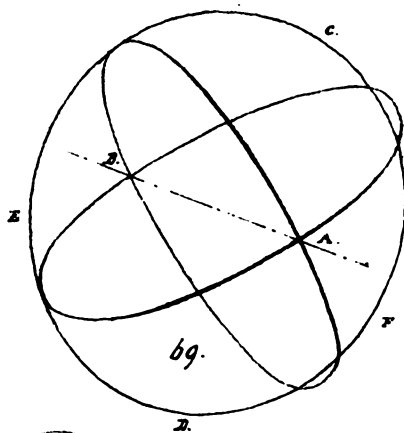
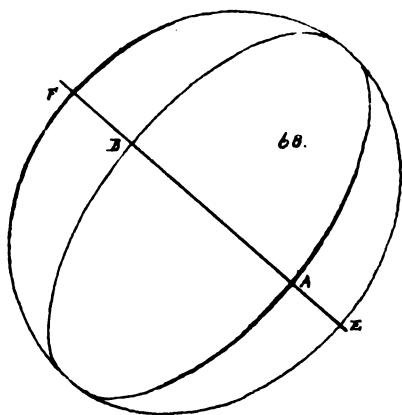
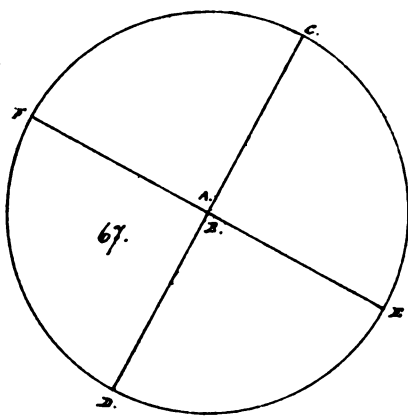
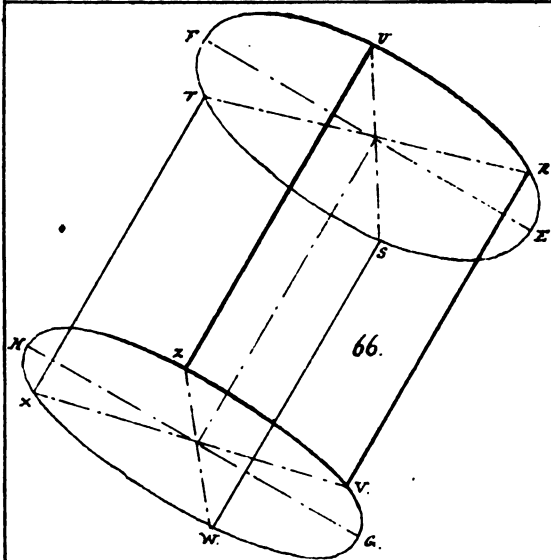


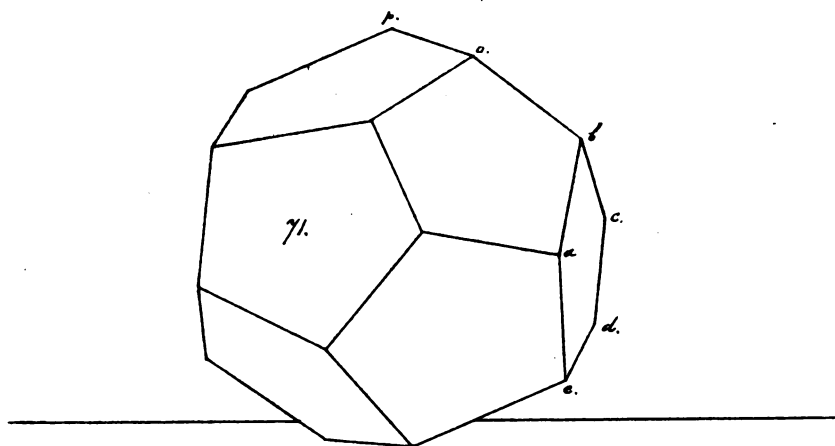
P. H. and



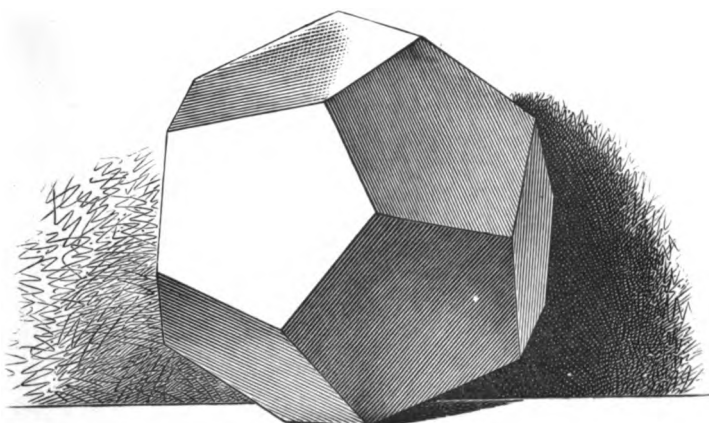


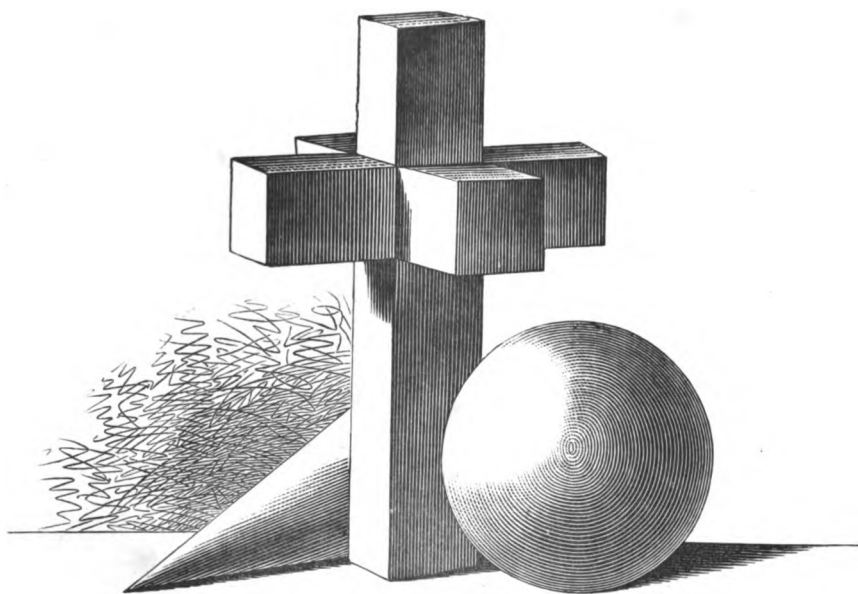
H. H. 1. 1. 1.



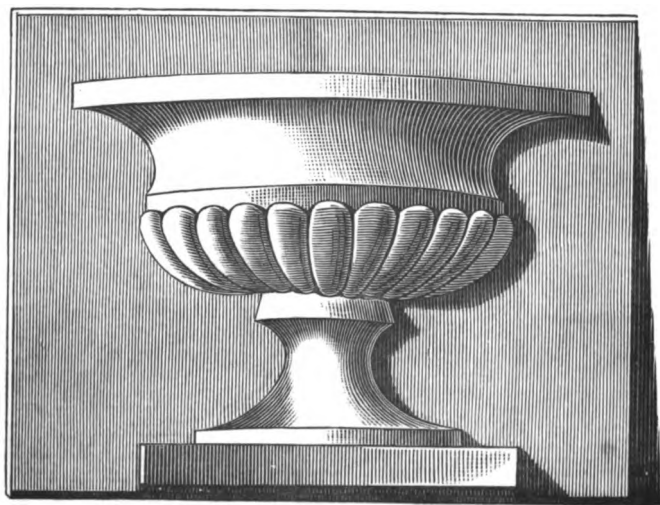


72.

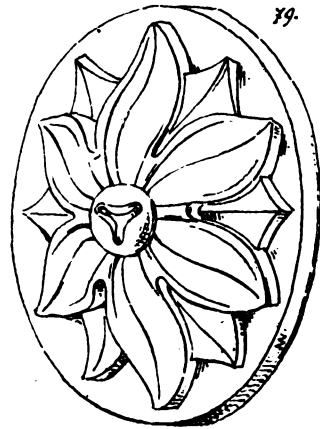
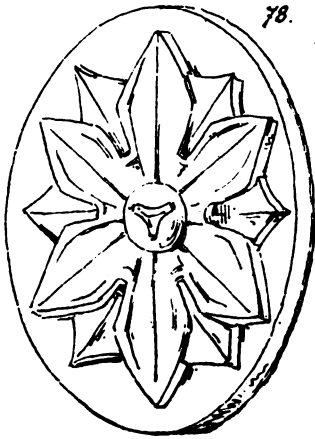
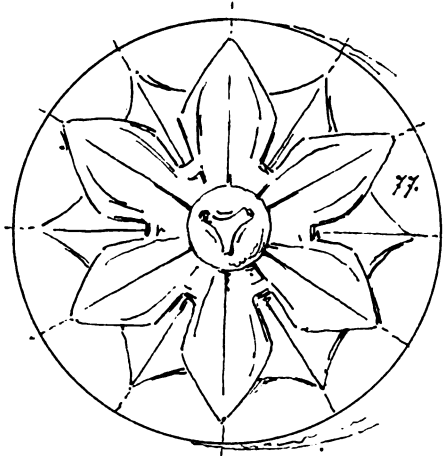
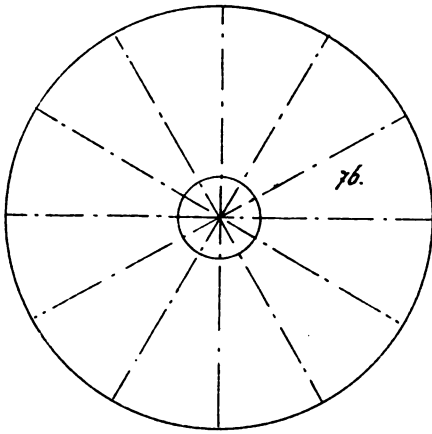
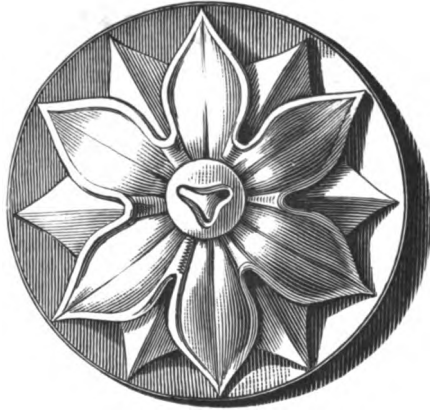


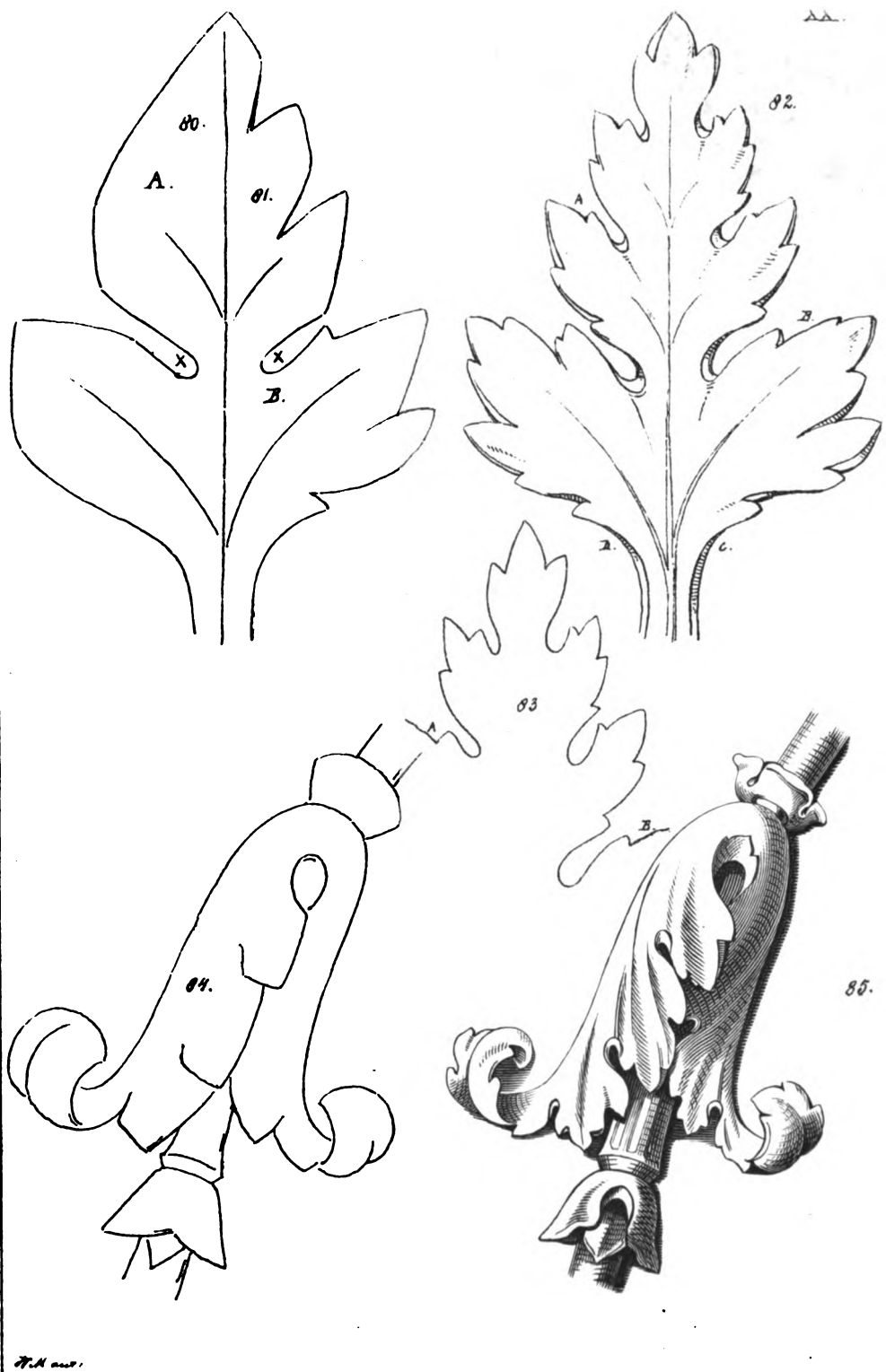


73.



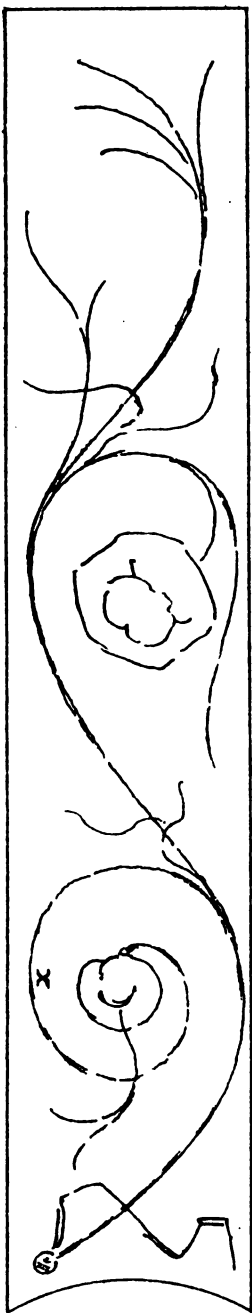
74.







89.

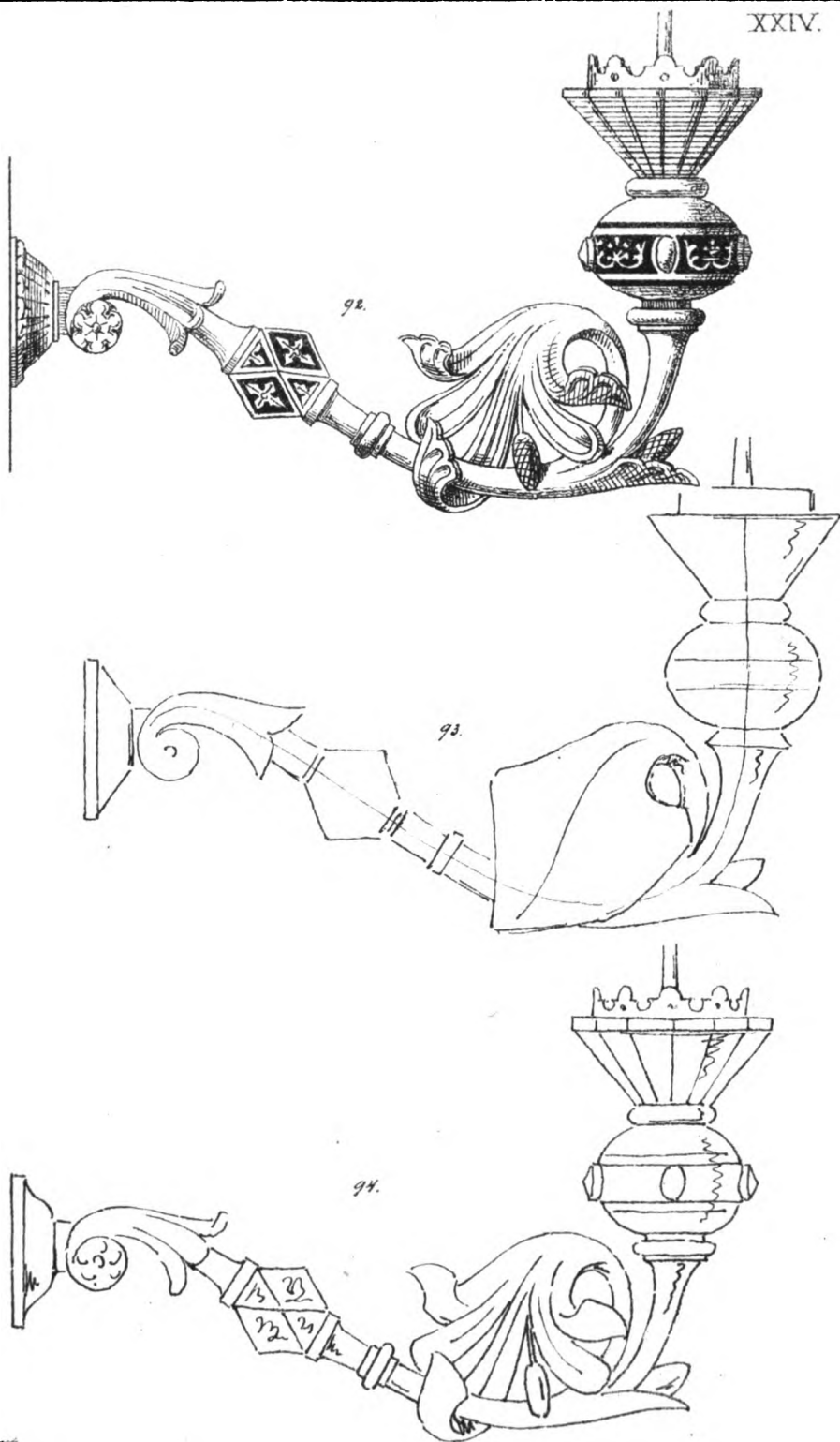


90.

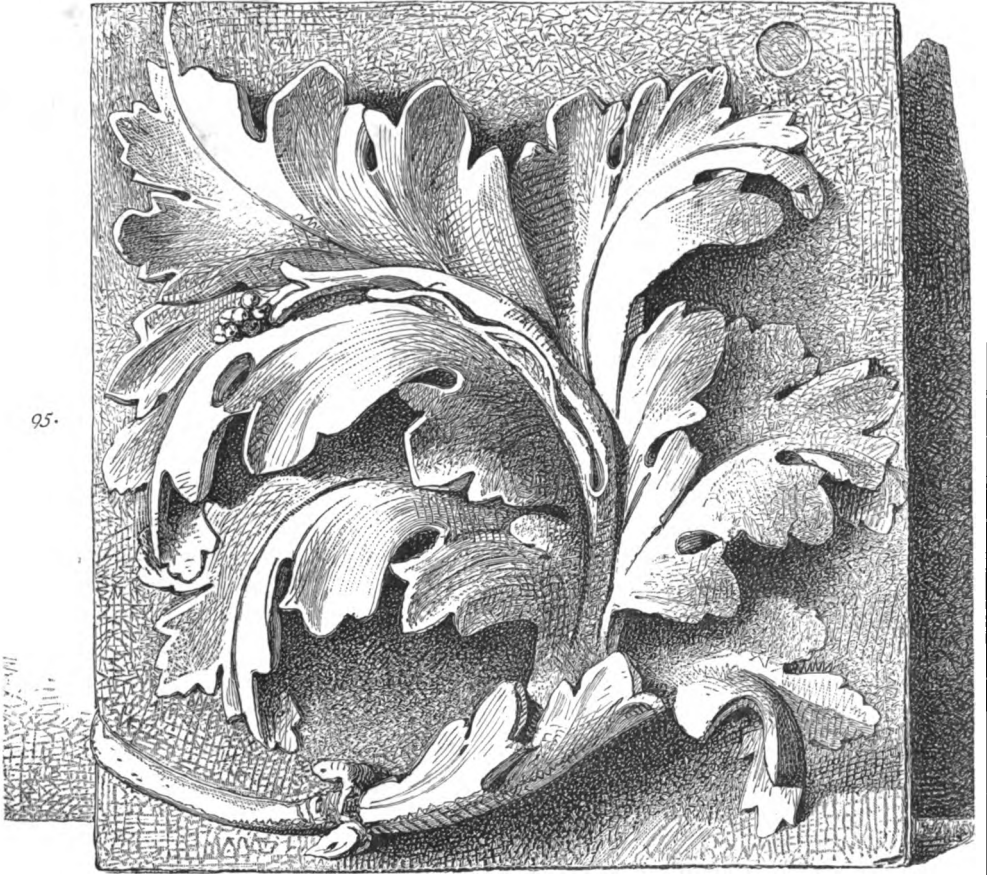


Hand made.

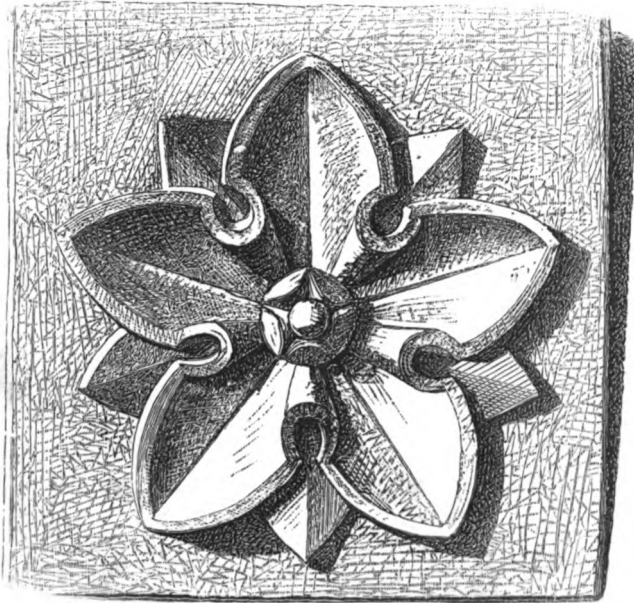




95.

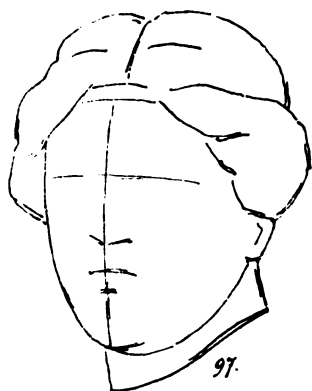


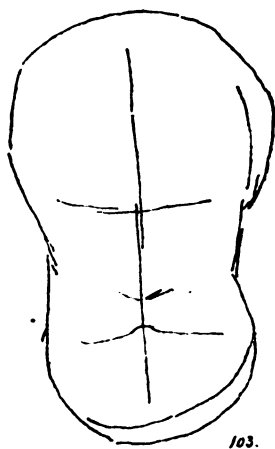
96.

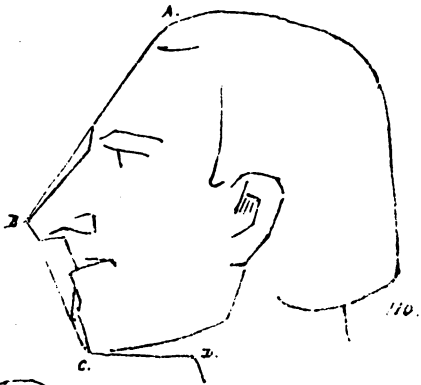
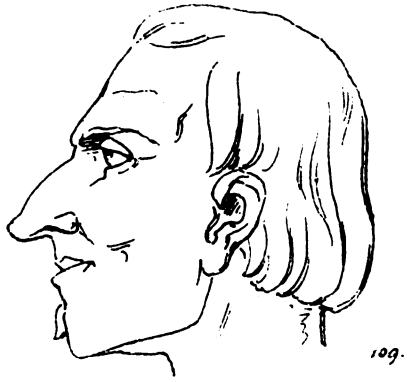


W. M. del.

Smeeton & Tilly sc.

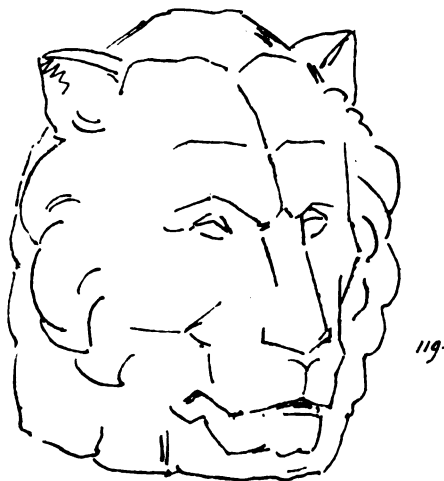
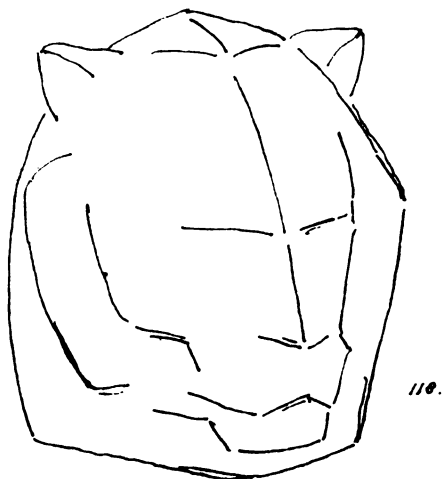








W.M. and.



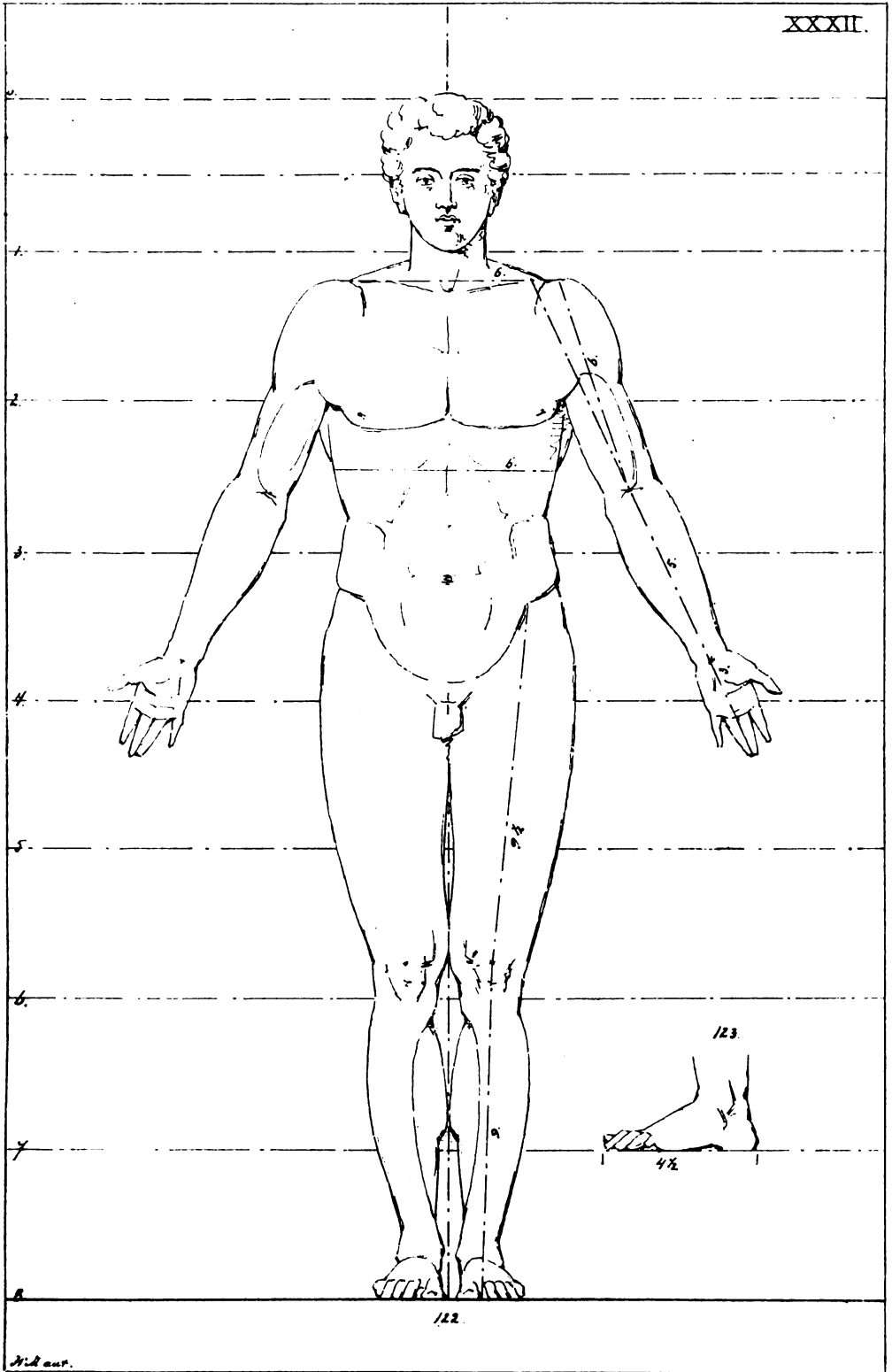


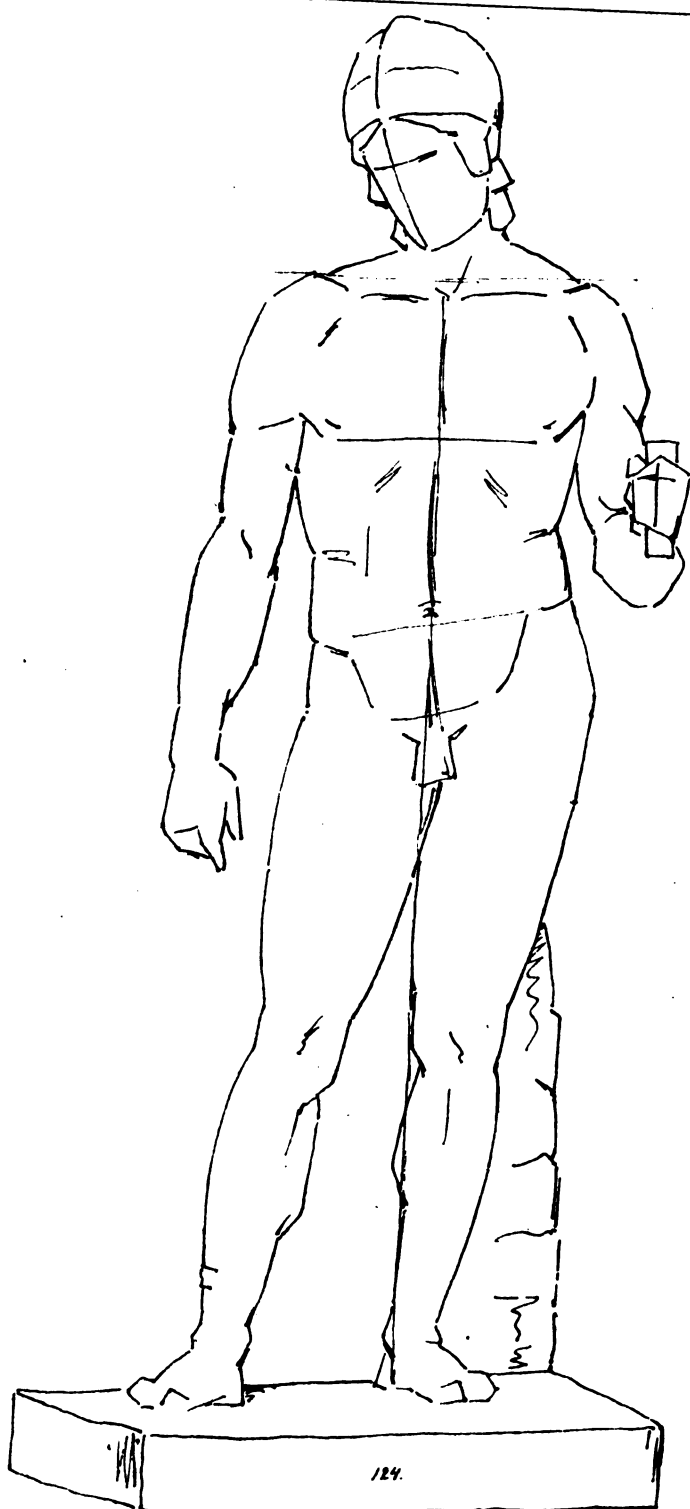
120.



121.

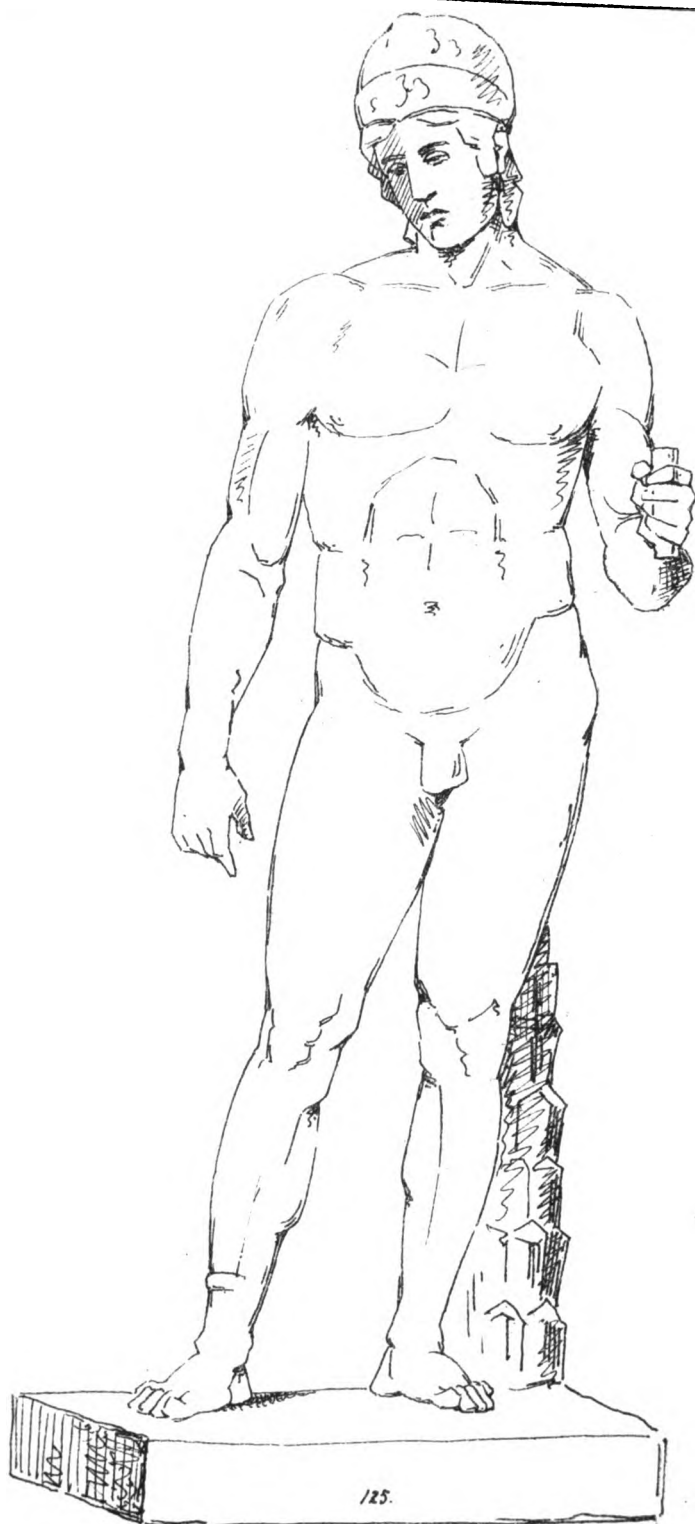
H. and.



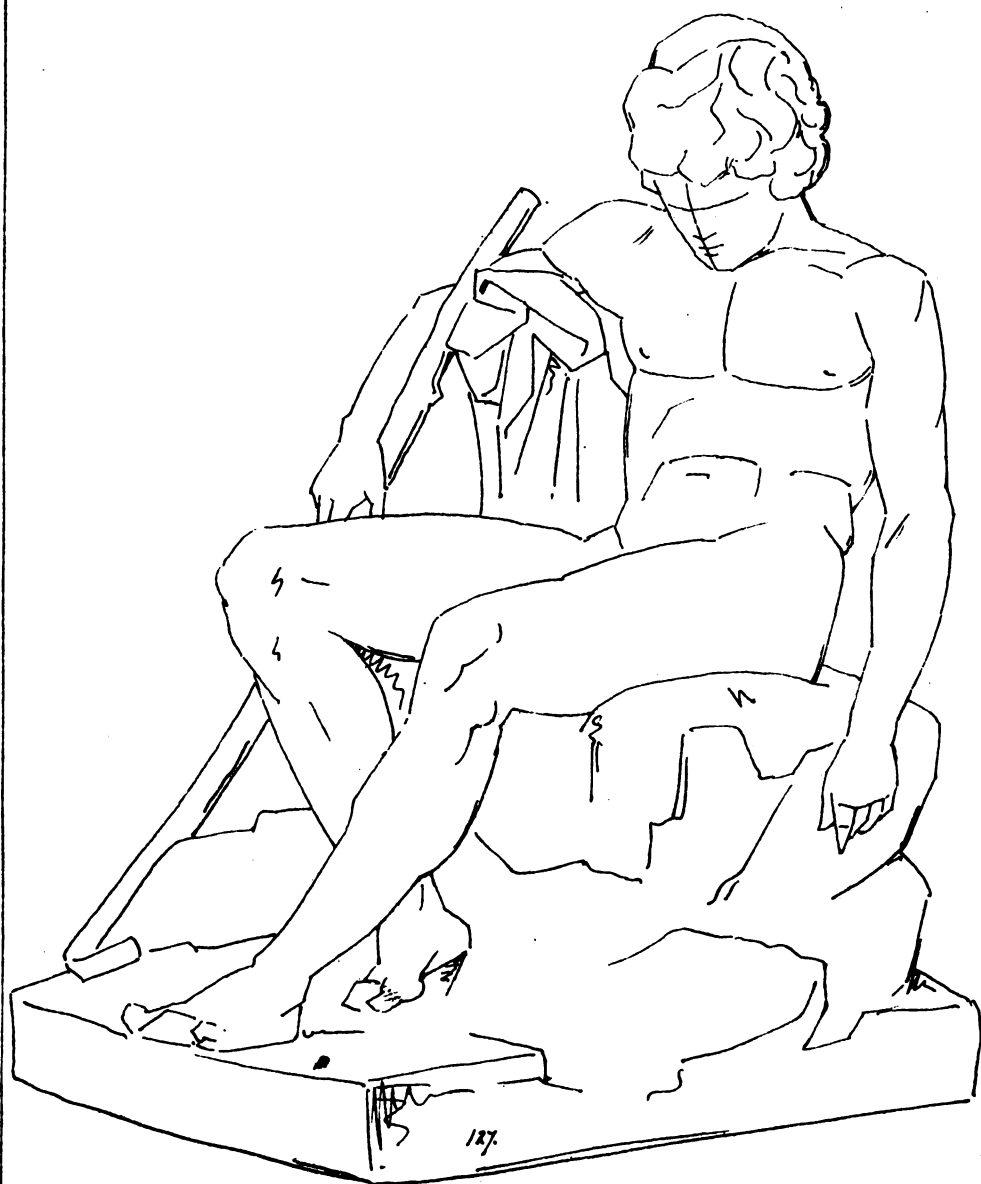


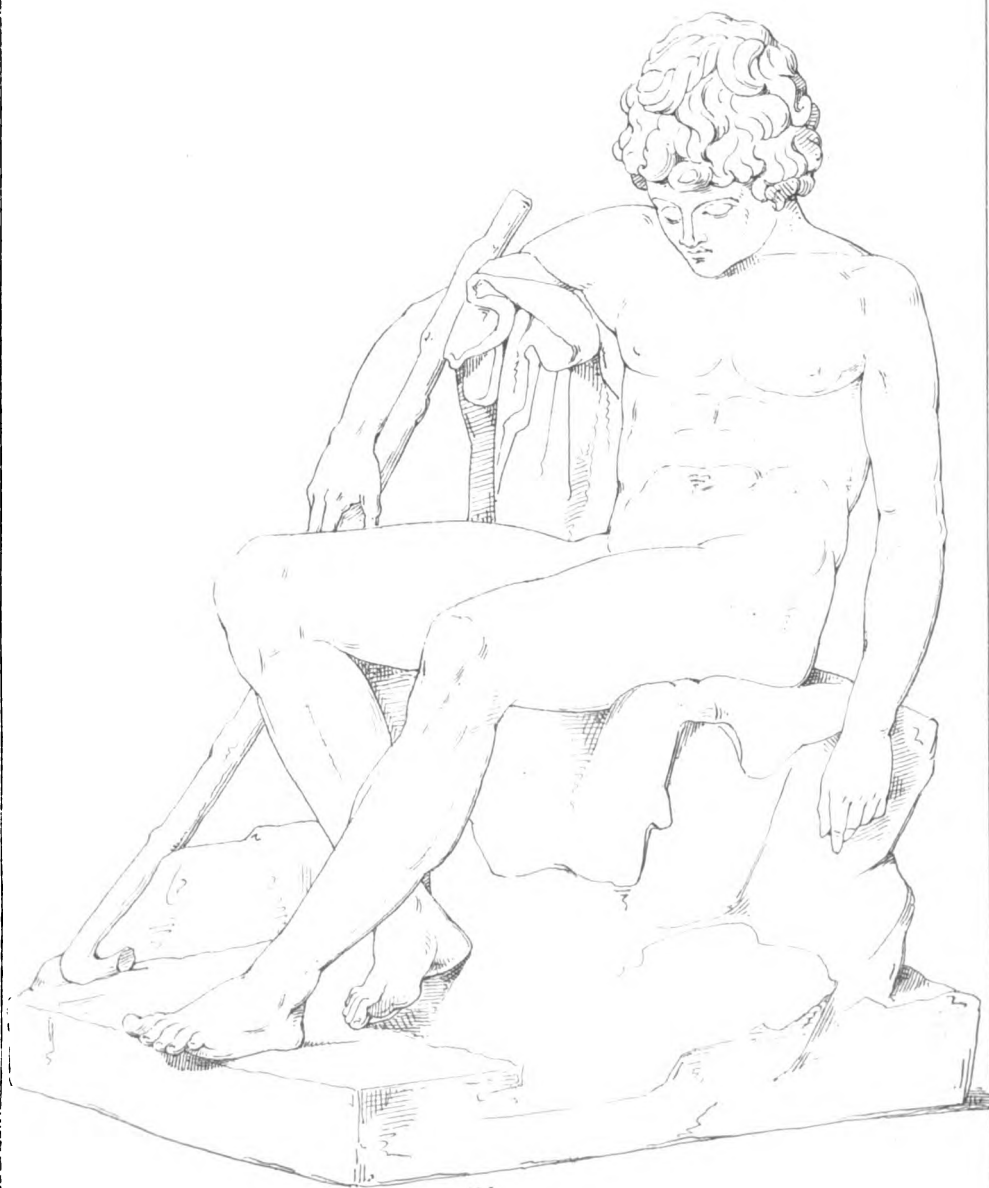
124.

7/11 ant.









128.

H. H. aut.



*W. H. and.*





133.

Tr. H. and





135.



136.



137.

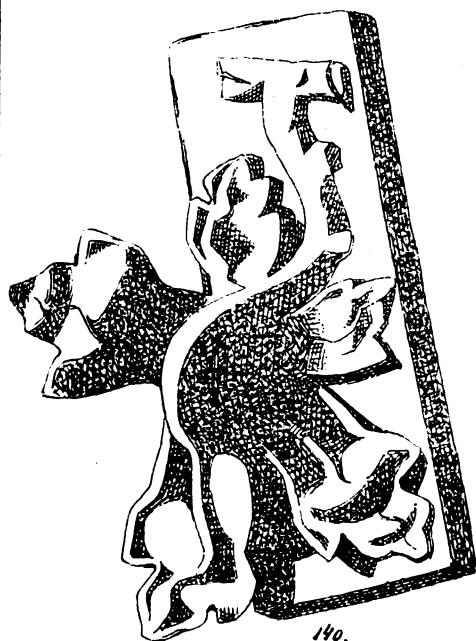
H. Haub:



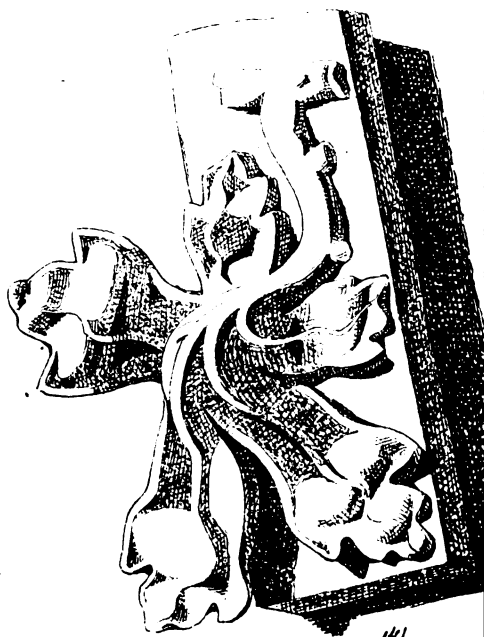
138.



139.



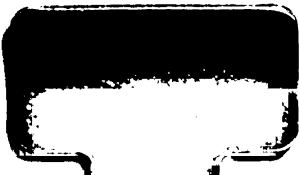
140.



141.

H.M. del 8. aut.

C



Bij den Uitgever C. L. BRINKMAN te *Amsterdam* ziet mede het licht :

- Braet von Ueberfeldt en V. Bing**, Handleiding tot het TEEKENEN NAAR DE NATUUR EN DOORZIGTKUNDE, 2 stukjes. 1e st. met houtgr. en 2 plts.; 2e st. met houtgr. en 14 plts. Elk stukje f 1.—
- Braet von Ueberfeldt en V. Bing**, Voorbeelden voor de beginselen van het KLASSIKAAL TEEKENONDERWIJS, ten behoeve van het middelbaar en lager onderwijs. 50 platen, à 55 bij 75 centim., in portefeuille f 15.50
- Serie A. 10 platen: Voorbeelden om draadfiguren, lichamen met schaduwen en ornamenten naar pleisterafgietsels te teekenen. f 3.—
- Serie B. 20 platen: Studiën naar het menschenbeeld. " 6.—
- Serie C. 20 platen: Ornamentstudiën, bladvormen, rosetten, palmetten, arabesquen en fragmenten f 6.—
- J. H. van Duinen**, Het TEEKENONDERWIJS OP DE LAGERE SCHOOL. Beknopte handleiding tot het afleggen van examen voor het lager onderwijs, en bij dat onderwijs in de school f —.50
- J. H. van Duinen**, Het TEEKENEN, overeenkomstig de wet op het lager onderwijs, zooals het op de openbare scholen te Amsterdam wordt gegeven f —.50
- J. Groenevelt Jr.**, ORNAMENTEN IN LIJNTEEKENING. 16 platen, à 66 bij 46 centim., in portefeuille. f 2.80
- K. Möllinger**, Bloemlezing uit de BEGINSELEN VAN DEN SPITSBOGENSTIJL, ontwikkeld uit de voornaamste bouw- en kunstwerken der middeleeuwen. 50 folio platen met bijbehorenden tekst. Naar het Hoogd. bewerkt door J. H. A. E. DE VRIES, 2e druk f 7.50
- K. Möllinger**, Bloemlezing uit de BEGINSELEN VAN DEN RONDBOGENSTIJL, ontwikkeld uit de voornaamste bouw- en kunstwerken der middeleeuwen. 50 folio platen met bijbehorenden tekst. Naar het Hoogd. bewerkt door J. H. A. E. DE VRIES, 2e druk f 7.50
- C. Muysken**, De KUNST IN DE HANDWERKSNIJVERHEID. Elementen der versieringskunst, ten dienste van het onderwijs aan industrie-, ambachts- en burgeravondscholen en vóór allen die het bouwvak beoefenen. (In autographie) 1e en 2e afl. (20 platen met tekst, in portefeuille) f 3.30
(Compleet in 50 platen.)
- M. von Pettenkofer**, Over OLIEVERVEN en het CONSERVEEREN VAN SCHILDERIJDEN, door de regeneratie-behandeling, vertaald door W. A. HOPMAN. f 1.25
- H. W. Plaatzer van der Hull**, Eene BIJDRAGE tot de MÉTHODE VAN HET TEEKENONDERWIJS van de Gebrs. F. en A. DUPUIS f —.65
- H. W. Plaatzer van der Hull**, Eene TWEEDE BIJDRAGE tot de MÉTHODE VAN TEEKENONDERWIJS, met 1 plaat. f —.40
- J. J. G. Rinkes**, Beginselen der DOORZICHTKUNDE, met 12 uitslaande platen. " 1.50
- Dr. C. A. Scheltema**, KLASSIKAAL LIJNTEEKENEN. 50 platen, à 56 bij 64 centimeter, in portefeuille. f 15.—
- H. Springer**, Handleiding tot de eerste beginselen in het REGTLIJNIG, BOUWKUNSTIG EN WERKTUIGKUNSTIG TEEKENEN. Drie cursussen; elke cursus à 30 platen en een deel tekst f 5.—; geb. f 5.50
- H. P. Vogel**, Handleiding tot de beoefening van den GRIEKSCHE BOUWSTIJL. 20 folio platen met tekst f 10.—
- H. P. Vogel**, Grondbeginselen der SCHOONE BOUWKUNST. Met houtgr. " 1.75