Arthesis

Mededelingenblad
van de Stichting
Ars et Mathesis

Mededelingenblad van de
Stichting Ars et Mathesis

Redactieadres:
Waldeck Pyrmontlaan 20
3743 DE Baarn

Jaargang 5, nummer 2
april 1991

Ars et Mathesis

BEYOND THE THIRD DIMENSION

Geometry, Computer Graphics, and Higher Dimensions

THOMAS F. BANCHOFF

Reizend 'de derde dimensie voorbij' met Thomas F. Banchoff van de Brown University in Rhode Island in de USA, is het verrassend niet alleen Edwin A. Abbott (van Platland) en Karl Friedrich Gauss (van de wiskunde) te ontmoeten, maar ook Friedrich Wilhelm August Froebel (van de ons welbekende froebelschool), Immanuel Kant (de wijsgeer), en Salvator Dali (de schilder).
Daarnaast zijn er meer verrassingen in dit boek te vinden! Zoals de wiskunde van de kampvuren van de Aboriginals uit Australië, de mathematica van de zevendimensionale toneelverlichting, en de geometrie van molecuulmodellen.
Maar het begin is eenvoudig: want als je in de tweedimensionale doolhof van het stadscentrum de weg naar het postkantoor moet zoeken is het een uitkomst als je een extra derde dimensie aan de oplossing van het probleempje kunt toevoegen

door het plaatselijke stratenboek te raadplegen.
En van bovenaf door het zicht vanuit deze derde dimensie op je tweedimensionale puzzel is de oplossing eenvoudig.

Banchoff gaat eerst vanuit de driedimensionale wereld terug naar de tweedimensionale wereld. We ontmoeten het Vierkant uit Platland uit 1884; Bolland van Dionijs Burger uit 1964; en het Planiversum met Yendred van Dewdney uit 1990.
Daarna komen we via de regelmatige veelvlakken in de wereld van de hogere dimensies terecht. Aan de hand van uitslagen, doorsnedes, en projecties worden we vertrouwd gemaakt met de veelcellen uit de 4-D wereld.
Na de kubus wordt ook de hyperkubus op verschillende manieren doorgezaagd. Met behulp van de computer kan Banchoff ons ook stereografische projecties vanuit de 4-D wereld laten zien.
We zijn in het eerste stadium van een nieuw tijdperk wat betreft het zichtbaar maken van dimensies.
De revolutie van onze mogelijkheden om verschijnselen in andere dimensies zichtbaar te maken noemt Banchoff 'dramatisch'.

Via het berekenen van het aantal hoekpunten van een n-dimensionale kubus 2 tot de n-de en het aantal ribben (nx2) tot de n-1 ste komen we bij de 5-cel, de 8—cel, de 16—cel, de 24—cel, de 120-cel en de 600-cel. Via de doorsneden, projecties, uitslagen en perspectieven worden we steeds meer vertrouwd gemaakt met de werelden voorbij de derde dimensie.
Via de 4-D getallen (de quaternionen) komen we ten slotte in de niet-euclidische meetkunde terecht.

Het boek is mooi uitgevoerd, bevat redelijk veel begrijpelijke wiskunde en een aantal mooie afbeeldingen van uiteenlopende kunstwerken. Ten slotte wil ik u een uitspraak van de auteur over het werk van o.a. Naum Gabo niet onthouden: De complexiteit van het uiteindelijke ontwerp is vaak een weergave van de dimensionaliteit.

Beyond the third dimension door Thomas F. Banchoff
Uitgave van Scientific American Library , ISBN 0-7167-5025-2.

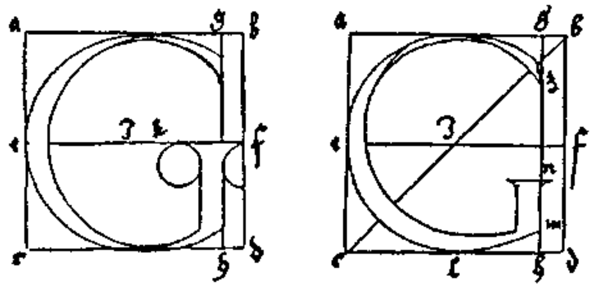
H.P. van Tongeren

LETTERS EN WISKUNDE

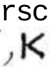
DANLAN,
nieuwe schriftvormen op wiskundige basis

Bruno Ernst

Als we ons beperken tot de meest gebruikte schriftsoorten waarmee onze boeken en tijdschriften zijn gedrukt, dan moeten we constateren, dat deze weinig of niets met wiskunde te maken hebben.
De hoofdletters zijn afgeleid van het schrift dat in de Romeinse tijd gebruikt werd voor monumentale inscripties en de kleine letters zijn in de vroeg-karolingische tijd ontstaan in kloosterscriptoria in midden-Frankrijk. Het is verwonderlijk, dat ze tesamen zo'n harmonieus geheel vormen dat al eeuwen lang exclusief in de westerse wereld in gebruik is.
In de 16-de eeuw vinden we al pogingen om de vormen van de hoofdletters in een meetkundig constructievoorschrift te vangen (Albrecht Dürer)en wat later zijn heel ingewikkelde en uitgebreide constructies bedacht voor zowel de hoofdletters als de kleine letters. Maar dat was een poging om reeds lang bestaande vormen te omschrijven met een kleiner of groter aantal cirkels en rechte lijnen.



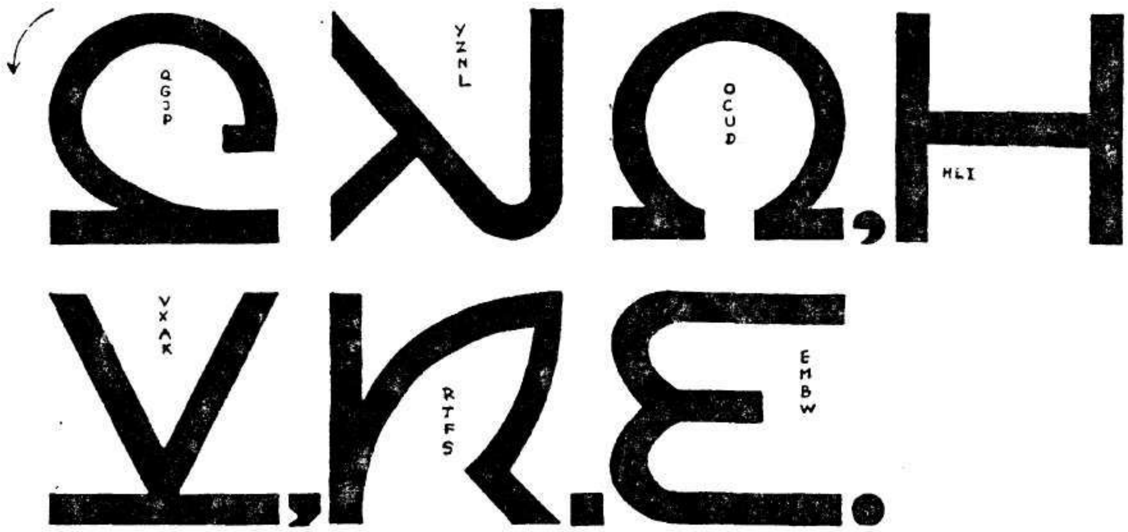
Diirer, Unterweisung der Messung. Nürnberg 1538

Hier wil ik U een schrift voorstellen, dat geen letterlijke "vertaling" is van de ons overgeleverde schriftvormen, maar een schrift dat op basis van enige eenvoudig constructievoorschriften in de loop van ca 20 jaar gemaakt is door Adrian Goddijn. Het heeft van hem de naam DANLAN meegekregen, omdat het gedeeltelijk in Denemarken en gedeeltelijk in Friesland is ontstaan.
Waarom maakt iemand zoiets?... Adrian werkte op de boekbinderij van zijn vader en hield zich vooral bezig met het handvergulden: het persen van gouden letters op de banden. Toen hij later uit liefhebberij zijn eigen boeken inbond miste hij de uitgebreide serie letters die hij op de werkplaats van zijn vader ter beschikking had. Hij wilde zelf letters graveren, maar dan moest de serie heel beperkt zijn, omdat graveren bijzonder tijdrovend is. Van dit graveren is niets gekomen , maar het was wel aanleiding om een nieuw lettertype te ontwerpen waarbij slechts een minimum aan vormen nodig zou zijn.
Een van de belangrijke kenmerken van DANLAN is dan ook de spaarzaamheid waarmee van lettervormen gebruik is gemaakt, zo stelt de vorm  vier verschillende letters voor , al naar gelang de stand van de vorm:  -A ,  -V,  -K en  -X .

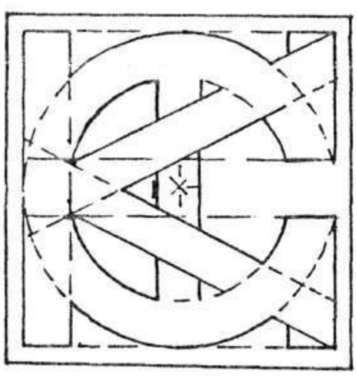
Adrian Goddijn nam de Romeinse Capitalis Quadrata (onze hoofdletter) als uitgangspunt, maar ging daar zeer vrij mee om. Eerstens zouden alle letters in een vierkant moeten passen, terwijl men bij de Romeinse letter duidelijk drie verschillende letterbreedten kan onderscheiden , nog afgezien van de I die "geen breedte heeft". Verder moest iedere vorm in vier standen gebruikt kunnen worden: elk van de vier zijden van het vierkant moest de onderkant kunnen zijn. Zo waren (voorlopig theoretisch) met zes verschillende vormen al 24 letters te vormen. Voor de twee overige koos hij een vorm die in de vier standen slechts twee verschillende tekens opleverde.
Al het gezoek naar vormen die aan de voorgaande eisen voldeden brachten nog twee bijzondere eigenschappen van DANLAN met zich mee: de letters vertoonden geen "eilandjes", zodat ze ook geschikt waren voor schabloonwerk en, wat nog veel leuker is (zeker voor degene die er voor het eerst kennis mee maakt),

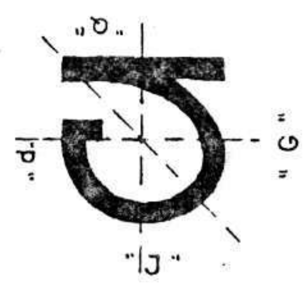
twintig van de zesentwintig letters hebben zoveel overeenkomst met de lettervormen waarmee we van jongsaf vertrouwd zijn, dat DANLAN vrijwel zonder enige oefening te lezen is. Probeert U het maar eens met de bijgaande (engelse) tekst in DANLAN en leg dan voor het gemak een lijstje van de zes nogal afwijkende letters ernaast.

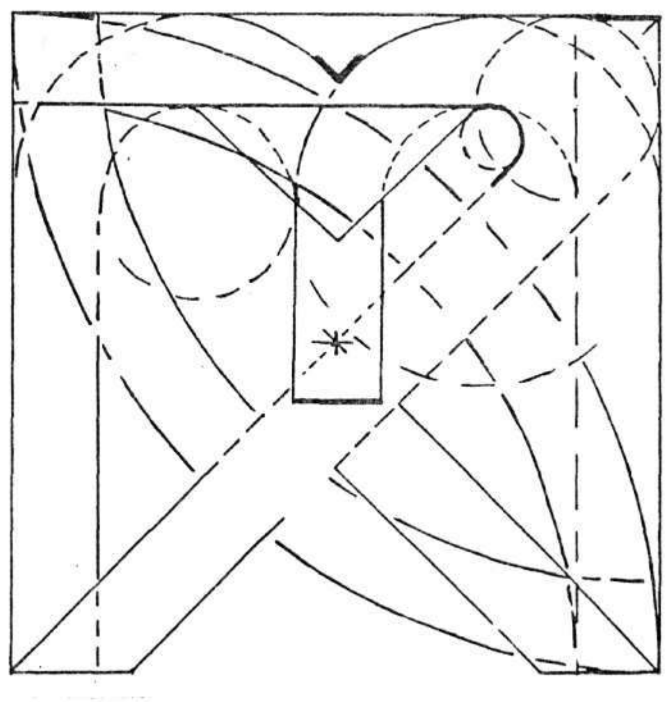
Hieronder vindt U de zeven grondvormen van DANLAN, en het volledige alfabet achter elkaar.



De volgende constructie-tekeningen laten zien, dat ook spaarzaam is omgesprongen met hulpcirkels, en dat geeft een grote eenheid aan het ontwerp.







READING THIS YOU ARE INTRODUCED TO A NEW TYPE-FACE. 'DANELAN'. BASED ON THE ANCIENT TYPE OF THE 'TRAJAN' COLUMN, WHICH HAS ITS ROOTS IN HISTORY. THE 26 FACES ARE DESIGNED ON SEVEN FORMS ONLY.

EACH MOULD GIVING 4 TYPES BY TURNING IT TO ONE OF THE FOUR '◊'s (BWEM). THE BASIC FORM IS CONSTRUCTED IN SUCH RELATION TO ITS SQUARE BODY, THAT A PERFECT HARMONY BETWEEN BODY & FACE TO FACE IS OBTAINED.

ABCEHIKMNRSVWZ: ARE SIMILAR, DGLOPTU, RECOGNIZABLE, ONLY FQJX. AND, Y ARE DIFFERENTS. AFTER READING THIS SCRIPT YOU ARE FAMILIAR WITH A MODERN LETTER OF THE FUTURE. TDG.

De ARS ET MATHESIS-DAG 1990

Op 17 november 1990 waren meer dan 80 mensen bijeen op een grote zolder van een der bijgebouwen van Kasteel Groeneveld in Baarn.
Zij die iets wilden exposeren kwamen vanaf half 10 binnen en het officiële programma begon om half 11.

Veel wat er organisatorisch mis kon gaan ging ook mis. Oorspronkelijk had het bestuur van Ars et Mathesis de dag op 10 november gepland.
De nieuwe datum : 17 november kon aan de donateurs gelukkig via onze publicatie ARTHESIS, worden doorgegeven Toen kwam er een andere tegenvaller.
Achteraf bleek het Oranjemuseum die dag niet beschikbaar. Toen moesten direct ca 300 adressen aangeschreven worden dat de bijeenkomst verplaatst was naar Kasteel Groeneveld. Deze locatie is voor treinreizigers wat moeilijker te bereiken en bovendien was er voor de exposanten de handicap, dat de beschikbare zolderruimte van Kasteel Groeneveld practisch alleen maar schuin aflopende "dak wanden" had. Verder bleek achteraf, dat verschillende bezoekers, waaronder twee exposanten, niet in ons adressenbestand voorkwamen. Zij werden dus van het kastje, naar de schuine muur gestuurd. Gelukkig maakte het bijzonder gevarieerde en boeiende programma en de onderlinge kennismaking van zoveel interessante mensen alles meer dan goed.

°°°°°M0IRÉ°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°voordracht van Prof. F. van der Blij°°

Als twee zijden weefsels over elkaar heenschuiven ontstaat een patroon van voortdurend veranderende vlammen. Dit effect werd al heel lang geleden gebruikt in de mode. Hier ligt de oorsprong van M0IRÉ.
Prof. v.d.Blij liet eerst aan de hand van enige afbeeldingen zien hoe kunstenaars het moiré-effeet gebruikt hadden. Daarna werd op zeer verrassende wijze met behulp van een overhead-projector hoe een eenvoudig patroon - een raster met stipjes op gelijke afstanden, of een patroon van evenwijdige rechte of gekromde lijnen- een nieuw patroon voortbracht. Dat nieuwe moiré-patroon was dikwijls volkomen onvoorspelbaar. De reactie van het publiek was dan ook dikwijls als bij een vuurwerk: oh.... en ah....! wanneer het patroon tevoorschijn kwam, als de tweede "sheet" boven de eerste gelegd werd.
De wiskundige kant van de zaak werd elementair gehouden, wat voor vele aanwezigen ruim voldoende was, om te begrijpen hoe moiré-patronen ontstaan.

°°°°ANAM0RF0SEN°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°voordracht van Adrian Goddijn°°°°°°°°°

Het was werkelijk jammer, dat de boeiende anamorfosen, die Goddijn had meegebracht niet aan de muren gehangen konden worden (die waren schuin!).
Temeer omdat deze vorm van vertikaal opgestelde anamorfosen, met een spiegelcylinder die onder een hoek van 60° op het beeldvlak staat, voor zover wij weten, nog nooit vertoond is.
Voor degenen die niet aanwezig waren en niet weten wat een ANAM0RF0SE is het volgende: het is een tekening of schilderij, dat eruit ziet als een onherkenbare abstracte voorstelling. Gebruikt men enig optisch hulpmiddel om het te bekijken, dan verschijnt opeens een duidelijke figuratieve voorstelling. Goddijn maakt anamorfosen die in een cylindrische spiegel bekeken moeten worden.
Goddijn vertelde hoe hij bij toeval, kijkend naar de weerspiegeling van een pakje shag in een spiegelend blikken busje geïnspireerd werd om herkenbare afbeeldingen te tekenen. Experimenteel vond hij een methode voor een zeer exacte weergave, iets dat in de eeuwenoude traditie van de anamorfosen nog niet is gepresteerd. Hoewel de demonstratie in de verte niet 100% kon zijn, hebben de aanwezigen' onder de lange pauze ruimschoots van de gelegenheid gebruik gemaakt om de anamorfosen van dichtbij te bekijken.

°°°°°ONMOGELIJKE FIGUREN IN FINEER°°°°°°°°°°°°°°°°°voordracht van F.G. Herni°°

Herni had een aantal kleine paneeltjes meegebracht waarop in fineer-werk onmogelijke figuren waren afgebeeld. Wat direct aan het tentoongestelde opviel, was dat ze door een vakman in het fijnere meubelmakerswerk gemaakt waren. Herni vertelde hoe hij met Onmogelijke figuren in aanraking was gekomen en gaf ook een demonstratie van de manier waarop goed fineer-werk (een oud ambacht , bekend onder de deftigere naam:intarsia) tot stand kwam.

°°°°°ANAGLYPHEN°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°voordracht van C. den Tonkelaar°°

Een anaglyph is een stereopaar waarvan de beide deelbeelden in twee verschillende kleuren over elkaar gedrukt (getekend) zijn. Voor de kleuren kiest men meestal rood en groen of rood en blauw. De kijker gebruikt een bril met een groen en een rood folie, zodat elk oog maar één van de beelden ziet en daardoor ontaat. Evenals bij een gewoon stereopaar, dat men door een stereoscoop bekijkt een ruimtelijk beeld.
Aan de hand van een paar prachtige anaglyphen liet den Tonkelaar zien hoe hier de beperking van de gewone stereoscopische afbeelding, waarbij de breedte der plaatjes niet groter mag zijn dan ca 6 cm, was weggevallen. Tot hun ver-bazing zagen de deelnemers grote figuren van de grond oprijzen: twee onmogelijke figuren zelfs: Een kubus waarin een onmogelijke driehoek verpakt was en een kubus die vele losse balken bevatte die elkaar op onmogelijke wijze omstrengelden.
Den Tonkelaar gebruikte voor het tonen van zijn anaglyphen een bril met rood en blauw folie. De constructie van dit type bril was nieuw omdat de vervaardiging ervan veel eenvoudiger en dus goedkoper is dan die van de gebruikelijke modellen.

°°°°°LICHTOBJECTEN°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°Joop Panhuise°°°°°°°°°°°

Joop Panhuise had drie lichtobjecten meegebracht. Deze hadden onder de pauze al zoveel aandacht van de bezoekers getrokken en Panhuise had vrijwel iedereen al uitgelegd hoe hij ze gemaakt had. Een aparte voordracht was dan ook overbodig.

°°°°3-D MUSEUM°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°voordracht door Chriet Titulaer°°

Chriet Titulaer begon met het vertonen van enige dia's van zijn HUIS VAN DE TOEKOMST, dat in Rosmalen gerealiseerd is.
Op het terrein van het Autotron en het Huis van de koekomst wil hij nog enige spectaculaire projecten realiseren en het eerst aan de beurt is een museum dat zowel de historie van het driedimensionale afbeelden zou omvatten als de modernste snufjes op dit gebied. Hij vroeg de aanwezigen uitdrukkelijk om hem te informeren als zij daarover ideeën hadden.

°°°°DUBBELVERSTEK°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°voordracht van Popke Bakker°°°°°°

Popke Bakker vertelde hoe door het "dubbel-schuin"-afzagen van vierkante balkjes en het daarna weer op andere, maar sluitende wijze aaneenvoegen ervan, wonderlijk mooie ruimtelijke figuren kunnen ontstaan.
Hij illustreerde dit met een aantal dia's waarvan vooral de open dodekaeder, opgenomen aan het strand , met een prachtige wolkenlucht iedereen zal bijblijven.
Het is de bedoeling dat Ars et Mathesis in het najaar van 1992 een grote tentoonstelling in Kasteel Groeneveld zal organiseren geheel gewijd aan deze objecten van Bakker en aan die van Verhoeff.

°°°°DWARSVERSTEK°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°VOORDRACHT VAN Prof. J. Verhoeff°°

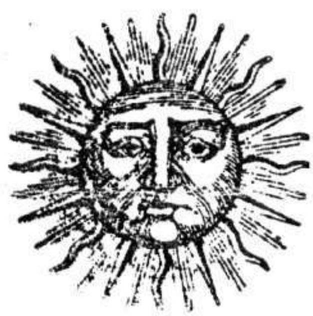
Prof. Verhoeff demonstreerde een variant van het dubbelverstek. Hij gaat daarbij uit van een balkdoorsnede van $1:\sqrt{2}$. Daarbij kunnen vierkante zaagdoor-sneden ontstaan, zodat het aantal mogelijkheden van het opnieuw samenvoegen groter is dan bij dubbelverstek zoals Bakker dat toepast. Met behulp van kleine modellen die aan de toehoorders werden doorgegeven toonde hij de grote rijkdom aan vormen die zo kan ontstaan: van ingewikkelde stervormen tot drievoudige spiralen.

°°°°BORDUREN MET DE COMPUTER°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°Prof. N.G. de Bruijn°°°°°

Tot slot van de middag bracht Prof.de Bruijn een toegift. Het is een computer-spelletje, dat op vrijwel iedere PC is te doen. De Bruijn kwam erop toen hij een methode zocht om te toetsen in hoeverre de random-getallen die een computer levert werkelijk "random waren". Er mag dan geen enkele vorm van regel maat te vinden zijn in de volgorde der getallen.
Daartoe bracht hij de getalvolgorde als volgt in beeld:
eerst werd de cijferreeks binair geschreven, waardoor een opeenvolging van nullen en enen ontstond. Deze werden nu in groepjes van twee bekeken en dan zijn er maar vier combinaties mogelijk: 00 , 01 , 10 , en 11.
Aan elk van deze combinaties werd een richting toegekend bv.00 is naar boven, 01 is naar rechts etc.
Als men dit door een plotter laat tekenen ontstaat een aaneenschakeling van rechte lijntjes die loo_drecht op elkaar staan en als er uiteindelijk een regelmatig aandoende figuur ontstaat, zijn de getallen geen echte random-getallen.
Op deze manier kan men allerlei getallen gaan onderzoeken en daaruit ontstaan interessante patronen die (bij het voorkomen van enige regelmaat) er als borduurwerk of kantkloswerk uitzien. De Bruijn gaf een aantal van deze afbeeldingen door zodat iedereen er een goed beeld van kreeg.

Ondanks verschillende organisatorische strubbelingen was het voor de liefhebbers van het grensgebied van kunst en wiskunde (en alleen zulke liefhebbers waren aanwezig) een boeiende dag, die mede door de onderlinge uitwisseling van gedachten in de pauze en na afloop, ook tot nieuwe vruchtbare contacten heeft geleid.

(J.A.F. de Rijk, secr. Ars et Mathesis)



DONATIES

Wilt u in de toekomst Arthesis blijven ontvangen en het werk van de Stichting Ars et Mathesis steunen? Dat kan door middel van een donatie van minimaal ƒ25,- op bank-rekeningnummer 55.27.11.896 van de Stichting Ars et Mathesis te Baarn. Of door een giro-overschrijving op postgironummer 183963 van de ABN te Baarn onder vermelding van donatie Ars et Mathesis rekeningnummer 55.27.11.896.