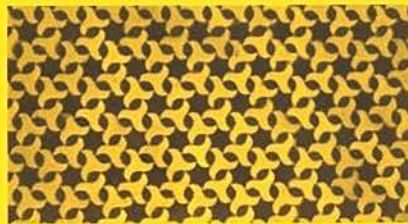
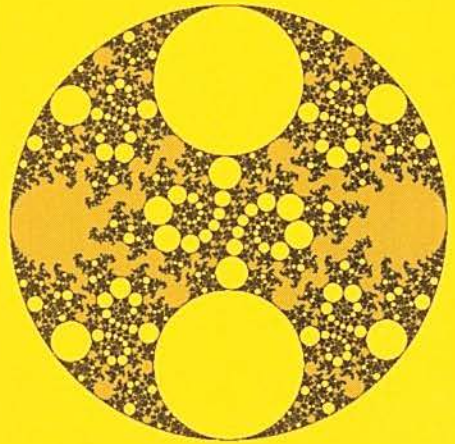
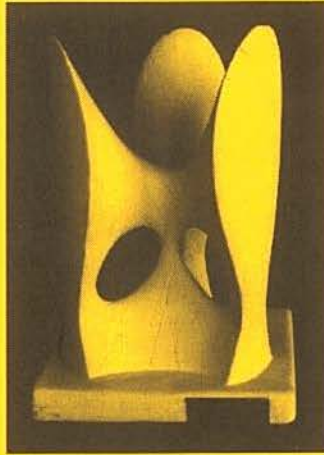


Vakantiecursus 2004

Structuur in schoonheid



**27 en 28 augustus in Amsterdam
3 en 4 september in Eindhoven**

Centrum voor Wiskunde en Informatica

Vakantiecursus 2004

Voor leraren in de exacte vakken VWO, HAVO en HBO en andere belangstellenden organiseert het Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI) in 2004 een vakantiecursus met als thema:

Structuur in schoonheid

Ook dit jaar betreft het een tweedaagse cursus, die zowel in Eindhoven als in Amsterdam wordt gehouden en wel op **vrijdag 27 augustus en zaterdag 28 augustus** in het CWI, Kruislaan 413 te Amsterdam.

Op **vrijdag 3 september en zaterdag 4 september in Eindhoven** in het Auditorium van de Technische Universiteit Eindhoven, Den Dolech te Eindhoven. Bij de cursus is inbegrepen een warme maaltijd op vrijdag en een lunch op zaterdag.

Aanmelding

Aanmelding voor deelname aan de cursus kan geschieden

- door het aanmeldingsformulier achter in deze brochure in te vullen en vóór 13 augustus 2004 op te sturen aan het CWI;
- via de website <http://www.cwi.nl/events/2004/VC2004/>, waar een on-line registratieformulier ingevuld en opgestuurd kan worden, eveneens vóór 13 augustus 2004.

NB. 1. Deze cursus geldt als nascholingsactiviteit. Voor geïnteresseerden is een nascholingscertificaat beschikbaar. Degene die daarop prijs stelt, gelieve het betreffende formulier in te vullen of dit via het elektronisch registratieformulier aan te geven.

NB. 2. Deze cursus werd mede mogelijk gemaakt door een subsidie van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

Programma Amsterdam

vrijdag 27 augustus

15.00 – 15.25	Ontvangst, koffie	
15.25 – 15.30	Opening	J. van de Craats
15.30 – 16.15	Verbeelding van het projectieve vlak	J.M. Aarts
16.15 – 16.45	Pauze	
16.45 – 17.30	Symmetrie in islamitische ornamenten	J. van de Craats
17.30 – 18.30	Warme maaltijd	
18.30 – 19.15	Kubische gipsmodellen	J. Top
19.15 – 19.45	Pauze	
19.45 – 20.30	De parels van Indra	F. Beukers

zaterdag 28 augustus

10.00 – 10.45	Dimensie 5 in zicht	H. FinkelInberg
10.45 – 11.15	Pauze	
11.15 – 12.00	Structuur en schoonheid in de <i>Sleutel tot de Rekenkunde</i> van al-Kashi	J.P. Hogendijk
12.00 – 13.00	Warme maaltijd	
13.00 – 13.45	Oefeningen: Zelf symmetriepatronen classificeren	J. van de Craats
13.45 – 14.15	Pauze	
14.15 – 15.00	Escher en het Droste-effect	H.W. Lenstra
15.00 – 15.05	Sluiting	

Programma Eindhoven

vrijdag 3 september

15.00 – 15.25	Ontvangst, koffie	
15.25 – 15.30	Opening	J. van de Craats
15.30 – 16.15	Verbeelding van het projectieve vlak	J.M. Aarts
16.15 – 16.45	Pauze	
16.45 – 17.30	Symmetrie in islamitische ornamenten	J. van de Craats
17.30 – 18.30	Warme maaltijd	
18.30 – 19.15	Kubische gipsmodellen	J. Top
19.15 – 19.45	Pauze	
19.45 – 20.30	De parels van Indra	F. Beukers

zaterdag 4 september

10.00 – 10.45	Dimensie 5 in zicht	H. Finkelberg
10.45 – 11.15	Pauze	
11.15 – 12.00	Structuur en schoonheid in de <i>Sleutel tot de Rekenkunde</i> van al-Kashi	J.P. Hogendijk
12.00 – 13.00	Warme maaltijd	
13.00 – 13.45	Oefeningen: Zelf symmetriepatronen classificeren	J. van de Craats
13.45 – 14.15	Pauze	
14.15 – 15.00	Escher en het Droste-effect	H.W. Lenstra
15.00 – 15.05	Sluiting	

Ten geleide

J. van de Craats
Koninklijke Militaire Academie
J.vd.Craats@mindef.nl

Structuur in schoonheid, het thema van de CWI-Vakantiecursus 2004, plaatst het esthetische element in de wiskunde op de voorgrond. Want hoe belangrijk toepassingen van de wiskunde ook zijn, voor wiskundigen zelf zou het vak zonder de schoonheid ervan toch veel van zijn glans verliezen. Sommige wiskundigen zien zelfs schoonheid in abstracte, wiskundige structuren, en zij zouden de titel dus liever omkeren, maar in deze Vakantiecursus gaan de sprekers uit van het visuele en het tastbare. Allemaal hebben zij de gave om ook niet-specialisten de schoonheid van hun vak te laten beleven.

Jan Aarts neemt halfregelmatige veelvlakken als vertrekpunt voor een excursie naar het projectieve vlak. Ook Hans Finkelberg kiest een projectief uitgangspunt, en voert de toehoorders zelfs een ruimte van dimensie 5 binnen. Jaap Top onthult de geheimen van de fraaie driedimensionale gipsmodellen die de vitrines in menig mathematisch instituut sieren. Frits Beukers werkt met complexe getallen om schitterende figuren van een onvoorstelbaar fijnmazige structuur te ontwerpen en te analyseren.

Jan Hogendijk zal ons de islamitische wereld binnenvoeren met een voordracht over de wiskunde achter de architectuur van koepels en bogen. Zelf zal ik de regelmatige vlakvullingen van het Alhambra en andere moorse paleizen en moskeeën als uitgangspunt nemen bij de analyse van vlakke symmetriepatronen. Op zaterdag kunnen de deelnemers het geleerde in praktijk brengen in een oefenuurtje. De slotlezing wordt verzorgd door Hendrik Lenstra, die het afgelopen jaar regelmatig in het nieuws was toen Leidse wiskundigen onder zijn leiding het 'gat' in Eschers Prentententoonstelling opvulden. Hendrik zal ons over de nieuwste ontwikkelingen op dit terrein vertellen.

Al met al belooft het een prachtige cursus te worden. Als u weer in grote getale opkomt, kunnen we ook dit jaar op inspirerende en enthousiasmerende dagen rekenen.

Verbeelding van het projectieve vlak

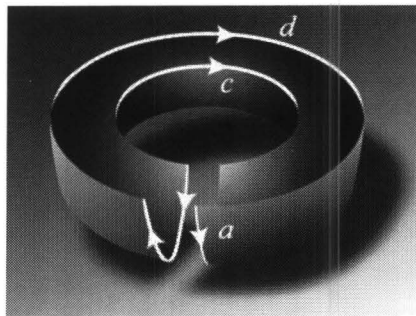
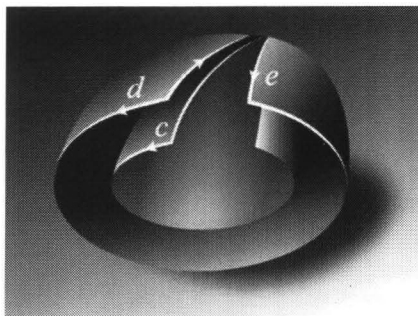
J.M. Aarts

Faculteit der Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica,
Technische Universiteit Delft
J.M.Aarts@ewi.tudelft.nl

De heptaëder, het halfregelmatige zevenvlak, is een oppervlak dat is opgebouwd uit 4 driehoeken en 3 vierkanten. Al zijn ribben zijn even lang en in ieder hoekpunt komen om en om 2 vierkanten en 2 driehoeken samen. De heptaëder ontstaat uit de octaëder, het regelmatige achthvlak, door weglating om en om van 4 driehoeken en inhangende van 3 vierkanten.

In deze voorstelling treedt zelfdoorsnijding van het oppervlak op: de vierkanten doorsnijden elkaar twee aan twee in drie onderling loodrechte lijnen. Deze toch wel merkwaardige figuur is verwant met het halfregelmatige veertienvlak dat ontstaan gedacht kan worden als doorsnede van een kubus en een octaëder. De heptaëder is een éézijdig oppervlak. Veel van zijn eigenschappen worden ontraadseld zodra men beseft dat dit oppervlak een model is van het projectieve vlak.

Dit alles is aanleiding om twee zaken te bekijken, namelijk de verschillende voorstellingswijzen van het projectieve vlak en de lijst van de regelmatige en halfregelmatige figuren in het projectieve vlak. In het overzicht van de verschillende wijzen om het projectieve vlak te verbeelden treft men onder andere aan: het gewone vlak met een extra lijn van oneigenlijke punten (richtingen), de verzameling van stralen door de oorsprong in de $\mathbb{R}^3$, het boloppervlak met diametraalpuntsidentificatie, Möbiusband met deksel, het boloppervlak met kruismuts, Steiner's *Römische Fläche* en het oppervlak van Boy. Elk van deze voorstellingswijzen heeft zo zijn eigenaardigheden.



Symmetrie in islamitische ornamenten

J. van de Craats
Koninklijke Militaire Academie
J.vd.Craats@mindef.nl

Wie in Andalusië de moorse paleizen en moskeeën, zoals het Alhambra in Granada, het Alcazar in Sevilla of de grote Mezquita-moskee in Cordoba bezoekt, wordt onmiddellijk getroffen door de verfijnde ornamenten en versieringen. Niet alleen daar, maar in de gehele Arabische wereld is zulke ornamentale kunst overvloedig aanwezig. Sierlijk gekalligrafeerde Arabische teksten, rijkelijk bewerkte plafonds en mozaïekvloeren en intrigerende veelkleurige wandversieringen in de vorm van regelmatige patronen.

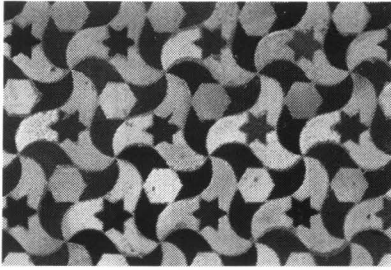
Wat bij die vlakvullingen vooral opvalt zijn de schier eindeloze variatiemogelijkheden in de keuze van de motieven en de kleuren. Maar ook de aard van de symmetrieën vertoont allerlei variaties. Je ziet vierkanten, zeshoeken, stervormige achthoeken, twaalfhoeken, zestienhoeken, en allerlei andere motieven die kunstig ineen gevlochten zijn en zich tot aan de randen toe steeds weer blijven herhalen. Sommige motieven zijn spiegelsymmetrisch, andere vertonen draaiingsymmetrie.

Als je zulke patronen met wiskundige ogen bekijkt, zie je abstracte onderliggende structuren van symmetrietransformaties. Zoals bij alle abstracties, doe je daarmee de werkelijkheid geweld aan: je dringt de specifieke vormen van de motieven naar de achtergrond, en concentreert je op de translaties, rotaties, spiegelingen en glijspiegelingen die het patroon als geheel in zichzelf overvoeren. Die transformaties vormen een groep, de *symmetriegroep* van het patroon.

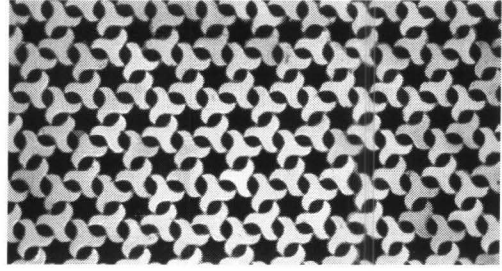
Pas tegen het einde van de negentiende eeuw is er voor het eerst een systematische studie gemaakt naar de mogelijkheden die er daarbij kunnen optreden. Voor vlakke patronen met translaties geldt dat er zeven verschillende symmetriegroepen zijn wanneer zo'n groep slechts translaties in één richting bevat zoals bij strookpatronen. Indien er translaties in meerdere richtingen voorkomen, zijn er zeventien verschillende symmetriegroepen. Al die symmetriegroepen zijn gerealiseerd in islamitische patronen.

In onze voordracht zullen we uitleggen hoe men zulke symmetriegroepen opspoort en analyseert. In het 'oefenuur' op zaterdagochtend zullen de deelnemers zelf symmetriepatronen leren classificeren. Naar blijken zal, is dit onderwerp ook zeer geschikt voor profielwerkstukken op school.

Mozaïeken in Andalusische bouwwerken



Alhambra



Alcazar

Kubische gipsmodellen

J. Top

Vakgroep Wiskunde, Rijksuniversiteit Groningen

top@math.rug.nl

Een algebraïsch oppervlak in de driedimensionale ruimte is de verzameling nulpunten van een veelterm $f(x,y,z)$ in drie variabelen. Als f van de graad 1 is, krijgen we zo een (plat) vlak. Voor graad 2 komen al interessantere oppervlakken voor zoals de ellipsoïde en de hyperbolische paraboloid.

Vanaf 1849 ontstond met het werk van de Ierse wiskundige G. Salmon en de Engelsman A. Cayley een uitgebreide theorie van kubische oppervlakken; deze komen af van een derdegraads veelterm f . Duitse wiskundigen als R.F.A. Clebsch, C. Rodenberg en F. Klein hebben ervoor gezorgd, dat vanaf 1869 gipsmodellen van zulke en ook van andere oppervlakken werden gemaakt. Deze reisden al gauw de wereld door, met tentoonstellingen in bijvoorbeeld Londen (1876), München (1893) en eveneens tijdens de wereldtentoonstelling in 1893 in Chicago.

Nu vinden we dergelijke gipsmodellen, soms kapot of verwaarloosd, in vele universiteiten nog wel ergens bij de afdeling wiskunde.

Aan de hand ervan, en ook gebruikmakend van wat moderne visualisatiemiddelen, willen we iets van de klassieke theorie van de kubische oppervlakken laten zien. Bijvoorbeeld de klassieke Salmon-Cayley stelling die zegt dat op een glad kubisch oppervlak in de projectieve ruimte over de complexe getallen precies 27 lijnen liggen.

Verder het resultaat van Clebsch dat het verband met configuraties van 6 punten in het vlak geeft, en de stelling van de Zwitserse wiskundige L. Schläfli over de mogelijke aantallen reële lijnen op een glad kubisch oppervlak dat over de reële getallen is gedefinieerd.

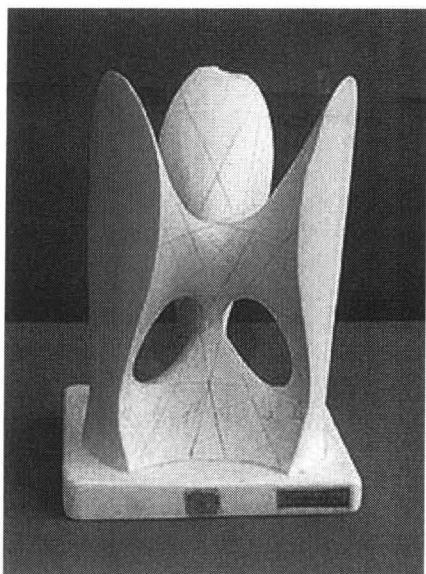
Op onder andere

<http://supramol.physik.uni-potsdam.de/alex/modelle/FL30/MODEL30.HTM> en

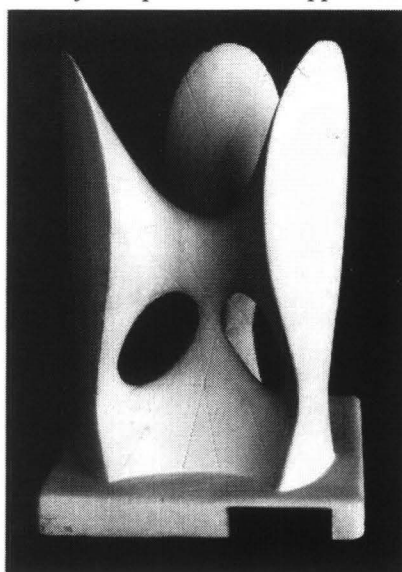
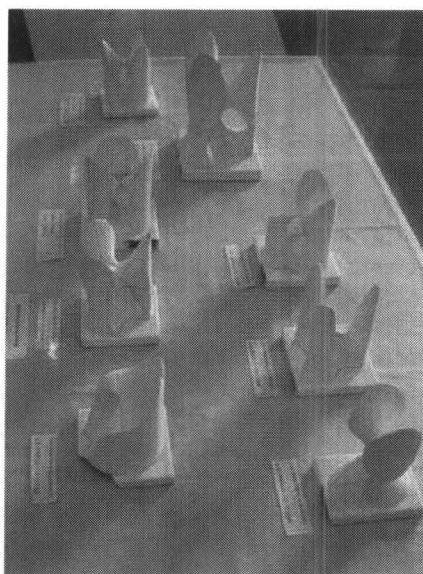
<http://math.bu.edu/people/angelav/projects/models/images/index.html>

of op de Japanse webpagina's

<http://mint.ms.u-tokyo.ac.jp/models/models.html> zijn veel plaatjes van gipsmodellen te vinden.

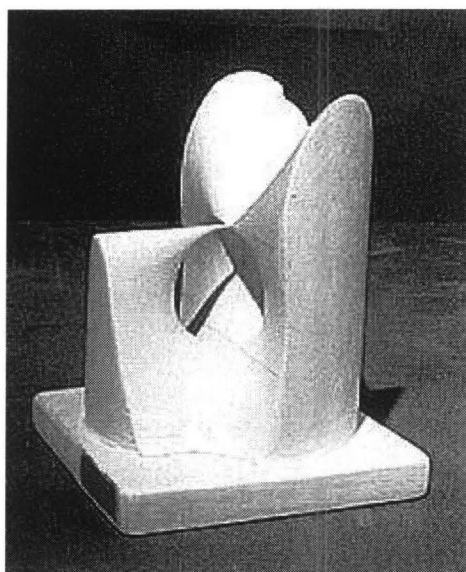


27 lijnen op een kubisch oppervlak



Oppervlak van Clebsch

$$x^3 + y^3 + z^3 + 1 = (x + y + z + 1)^3$$



Kubisch oppervlak met een dubbelpunt

De parels van Indra

F. Beukers

Mathematisch Instituut, Universiteit Utrecht
beukers@math.uu.nl

Symmetrieën en symmetriegroepen vormen een belangrijk thema in de meetkunde. In het bijzonder zullen wij kijken naar symmetriegroepen voortgebracht door slechts twee elementen. Om de gedachten te bepalen nemen we een voorbeeld uit de bewegingen in het platte vlak met oorsprong.

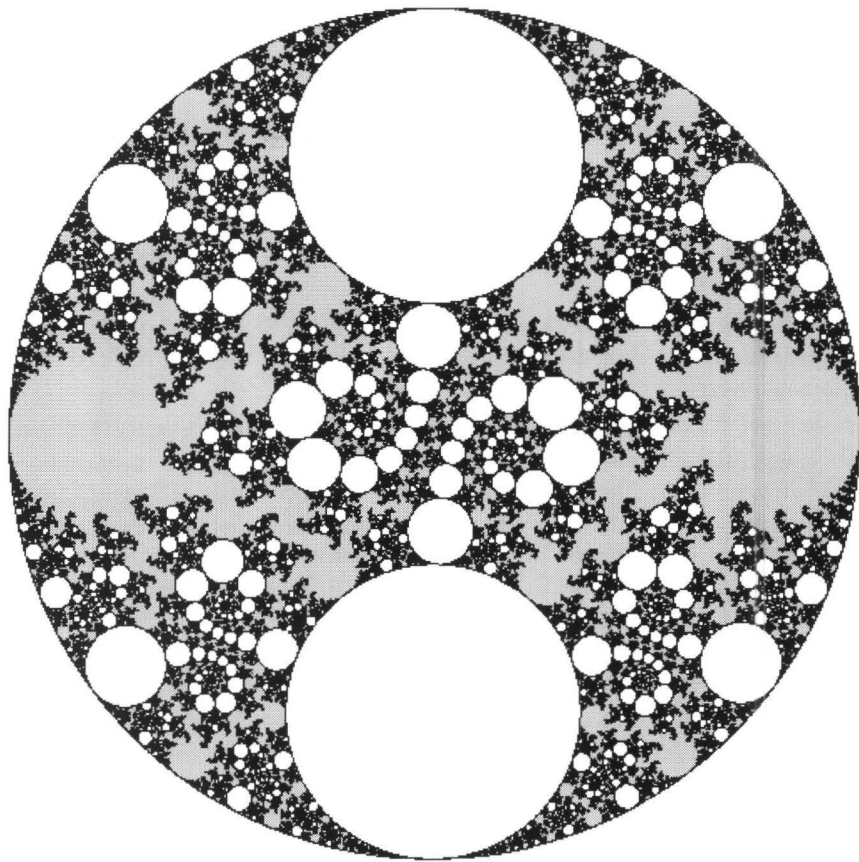
Met T geven we een verschuiving (translatie) naar rechts aan over de afstand l en R is een rotatie om de oorsprong rond een hoek van zestig graden.

Kies nu een willekeurig punt in het vlak en pas herhaald een aantal keren T , dan een aantal keren R , dan weer een aantal keren T , etc. toe. Het zal hopelijk niemand verbazen dat de verzameling punten die we hierdoor krijgen een hexagonaal rooster vormt.

Stel nu dat we voor R een rotatie van vijftig graden nemen. De punten die we deze keer krijgen vormen helemaal geen mooi rooster. Het is een puntenwolk die overal dicht in het platte vlak ligt.

Tijdens deze lezing zullen we het platte vlak zien als het vlak van de complexe getallen. In plaats van congruenties kijken we naar de zogenaamde gebroken lineaire transformaties. We spelen nu hetzelfde spelletje door twee van zulke transformaties te kiezen en deze herhaald achter elkaar toe te passen. Het resultaat is een collectie groepen die uiterst belangrijk is in de theorie van differentiaalvergelijkingen in het complexe vlak, maar ook in de studie van driedimensionale hyperbolische ruimten. Daarnaast leveren deze groepen verrassende plaatjes op.

De theorie en bijbehorende grafische beelden worden prachtig beschreven in het boek *Indra's pearls* van Mumford, Series en Wright. Wij zullen ons concentreren op de esthetische kanten van dit onderwerp. Vereiste voorkennis: complexe getallen. Op de volgende pagina ziet u één van de afbeeldingen uit *Indra's pearls*.



Dimensie 5 in zicht

H. Finkelberg

Mathematisch Instituut, Universiteit Leiden

hfinkel@math.leidenuniv.nl

Menig dictaat over projectieve meetkunde begint met de definitie van een *reële projectieve lijn*:

Definitie Zij V een tweedimensionale vectorruimte over $\mathbb{R}$ (of $\mathbb{C}$). Dan is $\mathbb{P}^1$ de verzameling van 1-dimensionale deelruimten van V . $\mathbb{P}^1$ heet de *reële (complexe) projectieve lijn*.

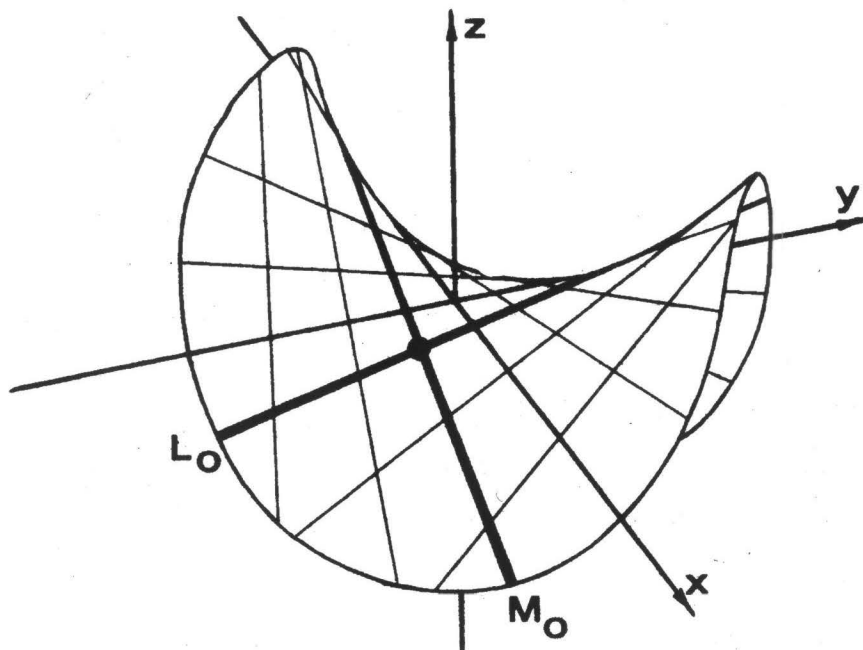
$\mathbb{P}^1$ kan ook anders worden gedefinieerd. Zijn we bijvoorbeeld in de topologie van $\mathbb{P}^1$ geïnteresseerd, dan zouden we ook S^2 kunnen uitdelen naar antipodale equivalentie. Iets dichterbij de eerste definitie zouden we de *reële projectieve lijn* ook kunnen definiëren als de verzameling lijnen in het platte (reële of complexe) vlak door een gegeven punt, niet noodzakelijkerwijs de oorsprong. Nu ontstaat er echter een interessante situatie. Het platte vlak (of eigenlijk beter: het *projectieve vlak* $\mathbb{P}^2$) bevat zeer veel lijnen en voor ieder punt $P \in \mathbb{P}^1$ draagt de verzameling van alle lijnen die door P gaan de structuur van een projectieve lijn. Welke structuur draagt dan de verzameling van alle lijnen in het projectieve vlak? Dat de dimensie van deze structuur 2 moet zijn is eenvoudig in te zien. In $\mathbb{R}^2$ of $\mathbb{C}^2$ worden niet-vertikale lijnen gedefinieerd door $y=ax+b$. Verandert de a of de b , dan verandert de lijn (een kleine verandering van a kan immers niet een kleine verandering van b compenseren!). Deze verzameling lijnen heeft dus dimensie 2. Toevoegen van de verticale lijnen¹ (dimensie 1) en de lijn op oneindig (dimensie 0) verandert hier niets aan. Het betreft dus een oppervlak, maar welk? De bol? Torus? Flesch van Klein? Het is niet moeilijk in te zien dat de verzameling van lijnen in het projectieve vlak zelf ook weer een projectief vlak is. Enige elementaire lineaire algebra leidt snel tot dit inzicht. De situatie neemt echter sterk aan complexiteit toe, als we gaan kijken naar de verzameling van lijnen in de $\mathbb{P}^n$, of algemener naar de Grassmann-variëteiten $G(k,n)$:

$$G(k,n) = \{V \subset \mathbb{P}^n \mid \dim(V) = k, V \text{ lineaire deelruimte}\}$$

Het verhaal *Dimensie 5 in zicht* zal zich richten op $G(1,3)$, de Grassmann-variëteit van lijnen in $\mathbb{P}^3$. Er zal blijken dat deze variëteit dimensie 4 heeft, maar dat hij *niet* de structuur draagt van $\mathbb{P}^4$. $G(1,3)$ is via de *Plücker-inbedding* op natuurlijke

¹ Een kleine verandering van a kan immers niet een kleine verandering van b compenseren!

wijze te identificeren met een kwadratisch hyperoppervlak in $\mathbb{P}^5$. Dit betekent echter dat we door heel goed naar $\mathbb{P}^3$ en vooral naar de lijnen in $\mathbb{P}^3$ te kijken, we in feite in $\mathbb{P}^5$ kijken naar een kwadratisch hyperoppervlak. Door de vlakken- en lijnensystemen in $G(1,3) \subset \mathbb{P}^5$ te herkennen in $\mathbb{P}^3$ ontvouwt dimensie 5 en in het bijzonder de meetkunde van kwadratische hyperoppervlakken in $\mathbb{P}^5$ zich voor onze ogen.



Een kwadratisch oppervlak dat raakt aan V_∞

Structuur en schoonheid in de *Sleutel tot de Rekenkunde* van al-Kashi

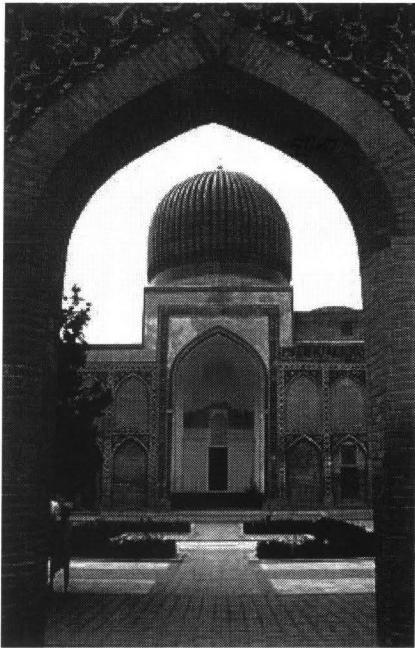
J.P. Hogendijk
Mathematisch Instituut, Universiteit Utrecht
hogend@math.uu.nl

In de middeleeuws islamitische wereld zijn vele prachtige paleizen en moskeeën gebouwd en met ingewikkelde mozaïeken en koepels versierd. De architecten hebben hierbij ongetwijfeld veel wiskunde gebruikt, maar hun constructievoorschriften zijn grotendeels onbekend. Het meeste wat hierover in de moderne literatuur wordt gezegd berust niet op authentieke bronnen. Misschien zijn er Arabische en Perzische handschriften over architectuur die nog niet zijn onderzocht, maar het kan ook zijn dat de methoden vooral mondeling werden overgeleverd.

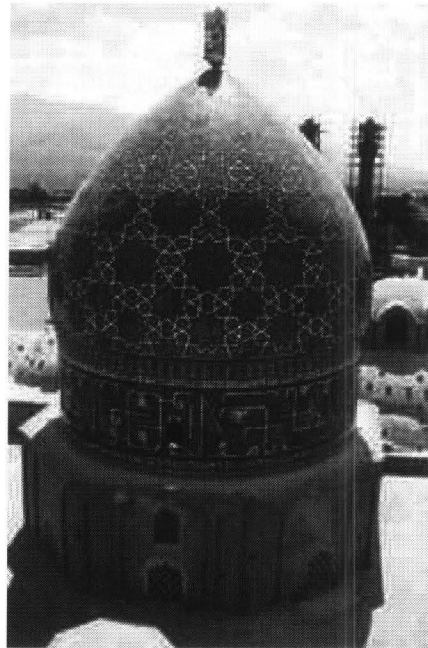
Gelukkig zijn er ook middeleeuws islamitische wiskundigen geweest die zich met architectuur hebben beziggehouden. Een voorbeeld is Jamshid al-Kashi, die omstreeks 1380 in Kashan in Iran werd geboren, en kort na 1420 naar Samarkand in het tegenwoordige Uzbekistan verhuisde. In zijn *Sleutel tot de Rekenkunde* stelt hij zichzelf de opgave, (voor ons gevoel overdreven) precieze methodes te vinden om de oppervlakte en inhoud van gebouwen te berekenen.

Wij zullen het gedeelte over koepels en bogen behandelen. Eerst brengt al-Kashi structuur aan in de schoonheid, door middel van een wiskundige classificatie van de bogen die hij zelf heeft gezien. Daarna geeft hij tabellen met coëfficiënten, waarmee de oppervlakten van de bogen snel en nauwkeurig kunnen worden berekend. Hij bespreekt ook stap voor stap de berekening van de tabellen. Door de bogen om hun verticale as te draaien ontstaan diverse soorten koepels. Al-Kashi behandelt de oppervlakte van deze koepels minder uitgebreid. In het moeilijkste geval vindt hij een goede benadering door het oppervlak van de koepel in dunne schijfjes te verdelen. We zullen de passages over bogen en koepels behandelen aan de hand van het Arabische handschrift van de *Sleutel tot de Rekenkunde* dat in de Universiteitsbibliotheek in Leiden wordt bewaard. Een Nederlandse vertaling van de desbetreffende hoofdstukken uit de *Sleutel tot de Rekenkunde* zal voor de cursisten beschikbaar zijn. Door deze vertaling (of eventueel het Arabische origineel) te bestuderen, kunnen leerlingen, met wat hulp van hun leraar of lerares, kennismaken met een mooi stuk islamitische wiskunde.

Aan het eind van de voordracht zullen we een video draaien die is gemaakt door dr. Yvonne Dold en haar medewerkers van het Interdisciplinary Center for Scientific Computation te Heidelberg. De video laat onder andere zien hoe de classificatie van al-Kashi overeenkomt met koepels die in de tijd van al-Kashi of kort daarna in Uzbekistan zijn gebouwd.



*Mausoleum voor Timur Lenk (stierf 1405) en Ulugh Beg (stierf 1449),
Samarkand, Uzbekistan*



*Graf van Shah Nematollah Wali,
Mahan, Iran (17e eeuw)*

Escher en het Droste-effect

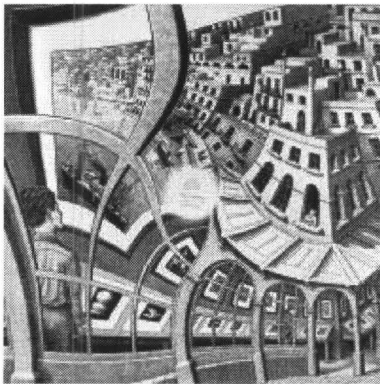
H.W. Lenstra

Mathematisch Instituut, Universiteit Leiden

hw1@math.leidenuniv.nl

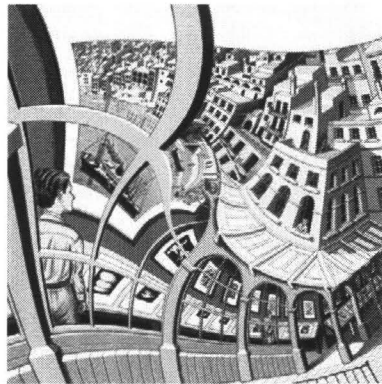
In 1956 maakte de graficus M.C. Escher een ongebruikelijke litho met de naam 'Prentententoonstelling'. Op deze litho ziet men een jongeman die in een galerij op Malta een prent staat te bekijken waar hij op paradoxale wijze zelf op voorkomt. Er is veel bekend over de manier waarop Escher deze litho vervaardigd heeft. Veel minder bekend is dat er een Droste-effect in verstopt zit. Dit komt aan het licht als men de door Escher gebruikte werktekeningen op wiskundige wijze analyseert. Deze wiskundige analyse leidt bovendien tot een manier om het door Escher blank gelaten midden van de litho op te vullen, en tot een serie prenten waarin hetzelfde materiaal op een andere wijze verwerkt is. Een en ander wordt zichtbaar gemaakt in een reeks hallucinerende computeranimaties, die een groep wiskundigen in Leiden in samenwerking met twee kunstenaars vervaardigd heeft.

Zie <http://escherdroste.math.leidenuniv.nl/> voor meer informatie.



M.C. Escher's "Prentententoonstelling"

© 2004 The M.C. Escher Company -
Baarn. Alle rechten voorbehouden



De 'opgevulde' litho

Cursusgeld

Het cursusgeld bedraagt € 72 voor Eindhoven en voor Amsterdam waarbij de syllabus en de maaltijden zijn inbegrepen.

Aanmelding

Bij Wilmy van Ojik per e-mail (Wilmy.van.Ojik@cw.nl), via de website <http://www.cw.nl/events/2004/VC2004/> of per post door het aanmeldingsformulier achter in de brochure in te vullen en op te sturen naar:

Centrum voor Wiskunde en Informatica

t.a.v. Wilmy van Ojik

Postbus 94079

1090 GB Amsterdam

Tegelijkertijd dient men het cursusgeld over te boeken naar bankrekening 31.35.57.977 van de Stichting Wiskunde en Informatica Conferenties bij de RABObank te Amsterdam onder vermelding van uw naam en VC2004.

NB. Deze cursus geldt als nascholingsactiviteit.

Voor geïnteresseerden is een nascholingscertificaat beschikbaar. Degene die daarop prijs stelt, gelieve dit bij aanmelding te laten weten door invulling en opzending van het formulier op pagina 23.

Plaats

Amsterdam: CWI, Kruislaan 413, zaal Z011.

Eindhoven: Auditorium TU Eindhoven, Den Dolech, zaal 7.

Syllabus

De syllabus zal worden uitgereikt bij aankomst op de cursus.

Informatie

Voor nadere informatie over de Vakantiecursus kunt u zich wenden tot Wilmy van Ojik, tel. 020 – 592 4009, e-mail: Wilmy.van.Ojik@cw.nl

Voor informatie over overnachtingen in Eindhoven kunt u contact opnemen met de VVV aldaar via het telefoonnummer 040 – 2979115 of via de beschikbare website <http://www.vvveindhoven.nl/>

Contacten Centrum voor Wiskunde en Informatica

Dr. M. Bakker, Centrum voor Wiskunde en Informatica, Kruislaan 413, Postbus 94079, 1090 GB Amsterdam, 020 – 592 4172, e-mail: Miente.Bakker@cw.nl

Wilmy van Ojik, Centrum voor Wiskunde en Informatica, Kruislaan 413, Postbus 94079, 1090 GB Amsterdam, 020 – 592 4009, e-mail: Wilmy.van.Ojik@cw.nl

Docenten

Prof.dr. J.M. Aarts
Van Kinschotstraat 13, 2614 XJ Delft,
tel. 015 – 2126448
J.M.Aarts@ewi.tudelft.nl

Prof.dr. F. Beukers
Mathematisch Instituut, Universiteit Utrecht, Postbus 80010, 3508 TA Utrecht,
tel. 030 – 2531419
beukers@math.uu.nl

Prof.dr. J. van de Craats
Koninklijke Militaire Academie, Postbus 90002, 4800 PA Breda,
tel. 076 – 5273816
J.vd.Craats@mindef.nl

Dr. H. Finkelberg
Mathematisch Instituut, Universiteit Leiden, Postbus 9512, 2300 RA Leiden,
tel. 071 – 5277106
hfinkel@math.leidenuniv.nl

Dr. J.P. Hogendijk
Mathematisch Instituut, Universiteit Utrecht, Postbus 80010, 3508 TA Utrecht,
tel. 030 – 2533697
hogend@math.uu.nl

Prof.dr. H.W. Lenstra
Mathematisch Instituut, Universiteit Leiden, Postbus 9512, 2300 RA Leiden,
tel. 071 – 5277127
hwl@math.leidenuniv.nl

Dr. J. Top
Vakgroep Wiskunde, Rijksuniversiteit Groningen, Postbus 800,
9700 AV Groningen, tel. 050 – 3633986
top@math.rug.nl

Routebeschrijving

Technische Universiteit Eindhoven – Auditorium

Met openbaar vervoer:

- Alle universiteitsgebouwen liggen vlakbij het NS-station Eindhoven. U gaat de perrontrap af, dan rechtsaf en via de uitgang aan de noordzijde naar het busstation. U ziet de universiteitsgebouwen schuin rechts liggen op enkele minuten loopafstand. Op het TUE-terrein borden volgen naar “Auditorium”.

Met de auto:

- U rijdt Eindhoven binnen richting Centrum. Borden “Technische Universiteit” volgen. U komt dan op de campus. Hier volgt u de borden “Auditorium”.

CWI

Met openbaar vervoer:

- Vanaf station Amsterdam-Amstel: bus 67 naar het WCW-Amsterdam Science Park. NB: Bus 67 rijdt niet op zaterdag!
- Vanaf station Amsterdam-Centraal: een stoptrein of metro naar Amsterdam-Amstel. Vandaar: zie hierboven. Een alternatief is tram 9 naar het kruispunt Middenweg-Kruislaan en vandaar lopend over de Kruislaan naar het WCW (ongeveer 1 km).
- Vanaf station Amsterdam-Muiderpoort: lopend via de Insulindeweg en de Molukkenstraat en dan over de brug linksaf de Oosterringdijk op. U ziet dan aan de rechterkant het WCW-terrein liggen.

Met de auto:

- Alle autowegen naar Amsterdam komen uit op de rondweg rond Amsterdam: de ring (A10).
- Wanneer u uit de richting Amersfoort komt, neemt u de ring richting Utrecht/Den Haag.
- Wanneer u uit de richting Utrecht/Den Haag/Schiphol/Haarlem of Zaandam komt, neemt u de ring richting Amersfoort. Op de ring neemt u de afslag Watergraafsmeer/S113 (ring oost). Aan het eind van de afrit volgt u de richting Science Park/Watergraafsmeer. U rijdt dan op de Middenweg. Bij de eerste kruising met stoplichten gaat u naar rechts: de Kruislaan. Na circa 1 km ligt het WCW/Amsterdam Science Park aan de linkerkant van de weg.

AANMELDINGSFORMULIER VAKANTIECURSUS 2004

Structuur in schoonheid

Ondergetekende,

Naam:

Functie:

Adres:

Postcode:

Woonplaats:

Telefoon:

wenst deel te nemen aan de Vakantiecursus 2004, die zal worden gehouden te

A. Amsterdam op vr. 27 en za. 28 augustus 2004 []

B. Eindhoven op vr. 3 en za. 4 september 2004 []

en heeft het verschuldigde bedrag (€ 72) overgemaakt (voor rekeningnummer zie pagina 17).

Gelieve dit formulier vóór 13 augustus 2004 te sturen naar:

Centrum voor Wiskunde en Informatica
t.a.v. Wilmy van Ojik
Postbus 94079
1090 GB Amsterdam

Degene die prijs stelt op een nascholingscertificaat wordt verzocht het formulier op pagina 23 in te vullen, onder nauwkeurige vermelding van naam en voornamen (zonder afkortingen), geboortedatum en geboorteplaats.

NASCHOLINGSCERTIFICAAT VAKANTIECURSUS 2004

Structuur in schoonheid

Naam:

Voornamen (zonder afkortingen):

Geboortedatum:

Geboorteplaats:

Gelieve dit formulier vóór 13 augustus 2004 te sturen naar:

Centrum voor Wiskunde en Informatica
t.a.v. Wilmy van Ojik
Postbus 94079
1090 GB Amsterdam