

Orgaan van de
Nederlandse Vereniging
van Wiskundeleraren

EUCLIDES

V a k b l a d v o o r d e w i s k u n d e l e r a a r

jaargang 71

1995-1996 maart

6



**Florence Nightingale,
a passionate statistician**

**Jaarvergadering/
Studiedag 1995**

In memoriam

Piet Vredenduin

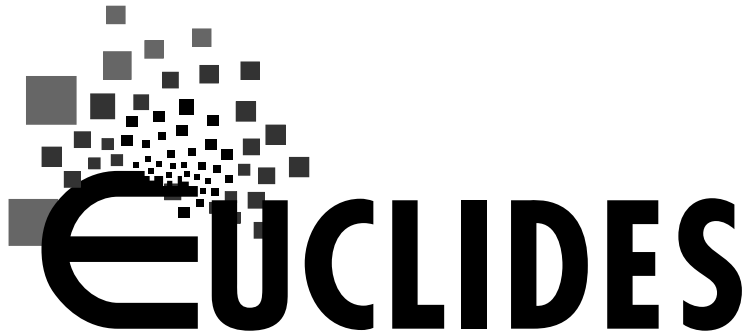
Probleem van Delos

benaderd

Prijsuitreiking

Kangoeroe 1995





EUCLIDES

Redactie

Dr. A.G. van Asch
Drs. R. Bosch
Drs. J.H. de Geus
Drs. M.C. van Hoorn *hoofdred.*
J. Koekkoek
Ir. W.J.M. Laaper *secretaris*
N.T. Lakeman
W. Schaafsma
Ir. V.E. Schmidt *penningmeester*
Mw. Y. Schuringa-Schogt *eindred.*
Mw. drs. A. Verweij
A. van der Wal
Drs. G. Zwaneveld *voorzitter*

Euclides is het orgaan van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren. Het blad verschijnt 8 maal per cursusjaar.

Artikelen/mededelingen

Artikelen en mededelingen worden in drievoud ingewacht bij drs. M.C. van Hoorn, Noordersingel 12, 9901 BP Appingedam. Voor meer informatie: zie 'Richtlijnen voor auteurs' op bladzijde 202. De auteur van een geplaatst artikel ontvangt kosteloos 2 exemplaren van het nummer waarin het artikel is opgenomen.

Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

Voorzitter

dr. J. van Lint, Spiekerbrink 25, 8034 RA Zwolle, tel. 038-4539985.

Secretaris

R.J. Bloem, Kornoelje 37, 3831 WJ Leusden.

Ledenadministratie

Mw. N. van Bommel-Hendriks, De Schalm 19, 8251 LB Dronten, tel. 0321-312543.

Gironummer voor contributie:

143917 t.n.v. Ned. Vereniging van Wiskundeleraren te Amsterdam.

De contributie bedraagt f 65,00 per verenigingsjaar; voor studentleden en Belgische leden die ook lid zijn van de VVWL f 47,50; contributie zonder Euclides f 40,00.

Opgave van nieuwe leden aan de ledenadministratie.

Opzeggingen vóór 1 juli.

Abonnementen niet-leden

Abonnementsprijs voor niet-leden f 71,00. Een collectief abonnement (6 exemplaren of meer) kost per abonnement f 48,00. Opgave bij de ledenadministratie (zie boven).

Abonnees wordt dringend verzocht te wachten met betalen tot zij een acceptgiro hebben ontvangen.

Abonnementen gelden telkens vanaf het eerstvolgend nummer. Reeds verschenen nummers zijn op aanvraag leverbaar.

Annuleringen dienen vóór 1 juli te worden doorgegeven aan de ledenadministratie.

Losse nummers f 12,50.

Advertenties

Advertenties sturen naar:

C. Hoogsteder, Prins Mauritshof 4, 7061 WR Terborg; tel. 0315-324337 of naar:

L. Bozuwa, Merwekade 90, 3311 TH Dordrecht; tel. 078-6145522.

Inhoud



| | |
|---|-----------|
| 2 | 8 |
| 3 | 2 |
| 4 | 0 2 4 8 |
| 5 | 2 3 4 5 6 |
| 6 | 0 1 2 6 6 |
| 7 | 5 6 6 5 |
| 8 | 0 |
| 9 | 1 |

Sjoerd Schaafsma
70 in Pascal's driehoek 182

Ida H. Stamhuis
'De met cijfers bedekte negentiende eeuw' deel 3: Florence Nightingale: statistiek de belangrijkste wetenschap 182

Korrel 186

Victor Schmidt
Zelfstandig leren op een mooie herfst-dag 188

Joop van Dormolen
In memoriam Piet Vredenduin 192

P.L.M. Hustinx
Het probleem van Delos benaderd 194

Middenpagina's met o.a. Verenigings-nieuws 195

Bert Zwaneveld
Meerlaagse uitwerkingen 203

Martinus van Hoorn
'Leraren en leerlingen moeten er plezier in hebben' Interview 207

Hans van Lanen
Prijsuitreiking Kangoeroe-wedstrijd 1995 209

40 jaar geleden 211

Werkbladen 212

Recreatie 214

Rectificatie 216

70

70 in Pascal's driehoek

Om het n^e vijfhoeksgetal te vinden moet je het $(n - 1)^e$ driehoeksgetal en het n^e vierhoeksgetal optellen. Wil je alleen kwadraten gebruiken dan is de som van het kleinste aantal om 70 te krijgen $9 + 25 + 36$. 782 en 852 zijn respectievelijk het 23^{ste} en 24^{ste} vijfhoeksgetal waardoor 70 de 23^{ste} gnomon der vijfhoeksgetalen is, wat toch wel verheugend is daar 23 weer een blij getal is. Nu via de driehoek van Pascal. Dat is soms wel even zoeken. Hier kun je in wat de 3^e diagonaal heet de driehoeksgetalen 1; 3; 6; 10 enz. zien. Neem twee op elkaar volgende driehoeksgetalen en tel ze bij elkaar op. Tel daarbij het eerst gekozen driehoeksgetal op en je hebt een vijfhoeksgetal. Een voorbeeld: ik kies 45 en 55. Dan $45 + 55 = 100$ en $45 + 100 = 145$. Wat hier eigenlijk gebeurt is een driehoeksgetal kiezen en samen met het volgende driehoeksgetal een vierkant getal maken. En zo'n combinatie geeft een vijfhoeksgetal. Lang niet alle vijfhoeksgetalen staan in de driehoek van Pascal, maar 70 wel. Met de getallen om deze 70 is nog iets bijzonders, nl. dat hun product een kwadraat is. Dit laatste geldt trouwens voor ieder getal in de driehoek van Pascal.

Sjoerd Schaafsma

Literatuur

T. Colledge

Pascal's Triangle

uitg. Tarquin Publications

Bijbehorende poster:

Pascal's Triangle Poster

uitg. Tarquin Publications

Mathematics Teacher

Jrg. 83 nummer 7 blz. 555 e.v.

'De met cijfers bedekte negentiende eeuw'

deel 3:

Florence Nightingale: statistiek de belangrijkste wetenschap

Ida H. Stamhuis *

Voor u ligt het derde deel van de artikelenreeks over 'de met cijfers bedekte negentiende eeuw': Florence Nightingale (1820-1910) en statistiek. Ik neem aan dat u wel weet dat deze Engelse dame wordt gekarakteriseerd als: *The Lady with the Lamp*, die de gewonde soldaten bij nacht en ontij liefdevol verzorgde: 'In that place of misery, a lady with a lamp I see'. Maar dat ze ook wel *a passionate statistician* is genoemd, dat zal voor de meesten van u toch waarschijnlijk nieuw zijn. Om dat laatste gaat het ons nu, maar om enig inzicht te hebben waarom ze statistiek zo belangrijk vond en waarom haar statistische bijdragen in die tijd indruk maakten, zullen we nagaan hoe ze zo bekend geworden is.

Roeping

Ze werd geboren in 1820 en was de tweede en laatste dochter van de zeer bemiddelde Fanny en William Nightingale, die behoorden tot de

hoogste Engelse kringen. Omdat vader William geen goede huisonderwijzer kon vinden, besloot hij zijn twee dochters zelf onderwijs te geven. Ze kregen behalve meerdere talen en andere vakken



Florence Nightingale als jonge vrouw



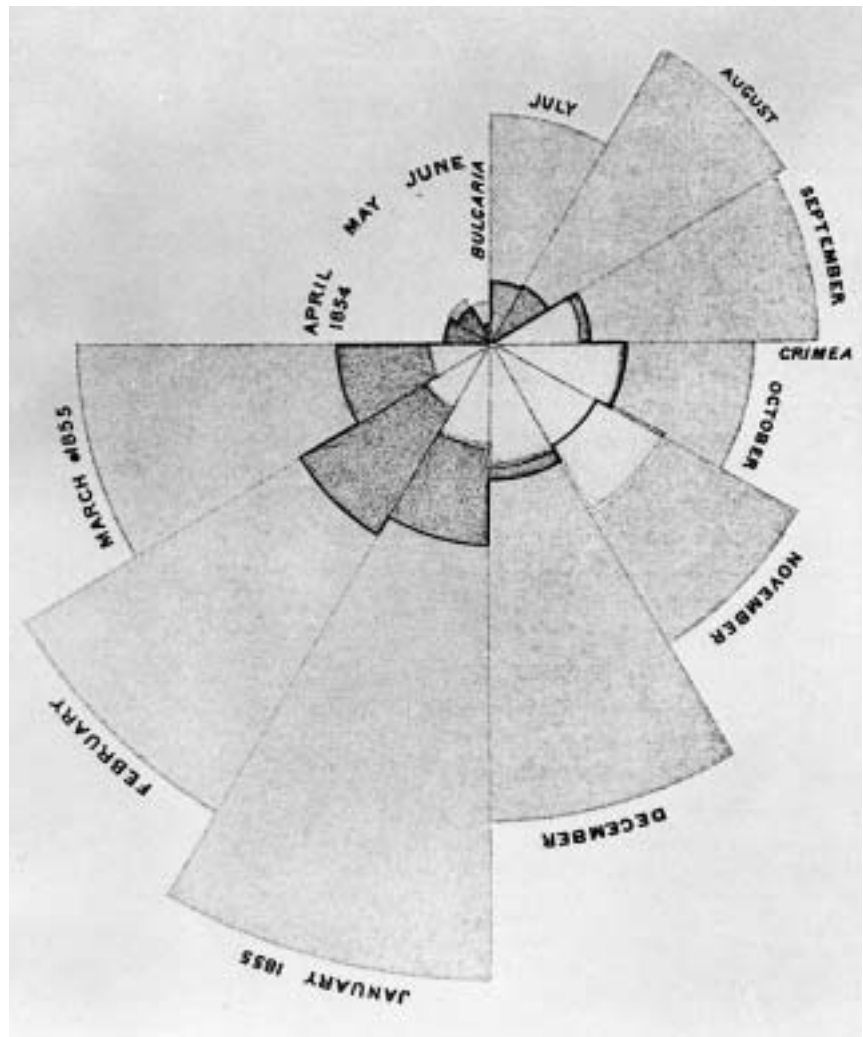
Florence Nightingale met haar zus in 'ladylike' pose

ook enige wiskunde onderwezen. Florence ontwikkelde een passie voor het verzamelen van feiten, met name intrigeerden haar cijfermatige gegevens. Toen ze twintig jaar was, wilde ze zich verder in de wiskunde verdiepen dan haar vader haar kon leren. Haar motivatie voor de keuze van wiskunde is trouwens niet zo vleiend voor dit

vakgebied: 'Ik denk dat ik meer succesvol zal zijn in een vak dat alleen inzet vergt dan in een vak dat een snel begrip verlangt.' Echter, ondanks de hervormingsgezinde houding van de ouders, ontmoette haar wens grote tegenstand. Van een meisje van haar leeftijd en stand werden andere dingen verwacht: huiselijke plichten, zoals het

afleggen van bezoeken, het leren converseren, het schikken van bloemen en het deelnemen aan feestelijke bijeenkomsten, kortom, het zich voorbereiden op het huwelijk. Ze moest het daardoor grotendeels van zelfstudie hebben. Ze studeerde in de vroege ochtenduren, wanneer haar nog geen huiselijke plichten werden opgelegd.

Enkele jaren eerder was het haar duidelijk geworden dat ze niet voor een 'gewoon' getrouwd bestaan bestemd was. Ze formuleerde het zelf als volgt: 'On February 7th, 1837, God spoke to me and called me to His service'. Ze wist echter nog niet wat God van haar verwachtte. In de loop van de jaren raakte ze er van overtuigd, dat haar bestemming lag in het verlichten van het lijden van de ellendigen in de wereld. Ze wilde verpleegster worden, maar daarvoor vond ze al helemaal geen gehoor bij haar ouders. Verpleegsters hadden toen een slechte naam. Het waren meestal vrouwen zonder enige opleiding met een laag moreel besef. Dronkenschap was onder hen geen zeldzaamheid. Er gingen vele jaren voorbij, jaren waarin ze wat haar leeftijd betreft in de bloei van haar leven was, maar gedurende welke ze zich zeer ongelukkig voelde. Studeren kon ze wel. Ze voorzag zich van de benodigde literatuur en verdiepte zich in het ziekenhuiswezen. Ze deed in deze periode zoveel kennis op, dat ze daar later nog veelvuldig van kon profiteren. In 1853 nam ze het initiatief tot het ontwerpen van een vragenlijst voor een aantal ziekenhuizen in Europa over hun statistische gegevens over ziekte en sterfte. Deze stuurde ze rond en ze verwerkte en analyseerde de ontvangen gegevens, waardoor haar kennis over de omstandigheden in ziekenhuizen nog groter werd. Het einde van het gedwongen verblijf bij haar ouders kwam nu in zicht. Ze was intussen 33 jaar. In 1853 werd ze via een invloedrijke vriendin uitgenodigd om directrice te worden van een ziekenhuis voor dames. Deze taak nam ze energiek ter hand. Zij was vooral actief op organisatorisch niveau, waardoor ze vele belangrijke verbeteringen aanbracht. Ze had eindelijk een meer bevredigende taak in haar leven gevonden.



Figuur 1 Dit diagram geeft het aantal sterfgevallen in de Britse militaire hospitalen in elke maand weer. De buitenste oppervlakken (oorspronkelijk blauw gekleurd) zijn evenredig met de sterfteaantallen als gevolg van besmettelijke ziekten, zoals cholera en tyfus. De middelste (rose) oppervlakken zijn evenredig met de sterfteaantallen door wonden, en de binnenste (grijs) met de rest van de sterfte.

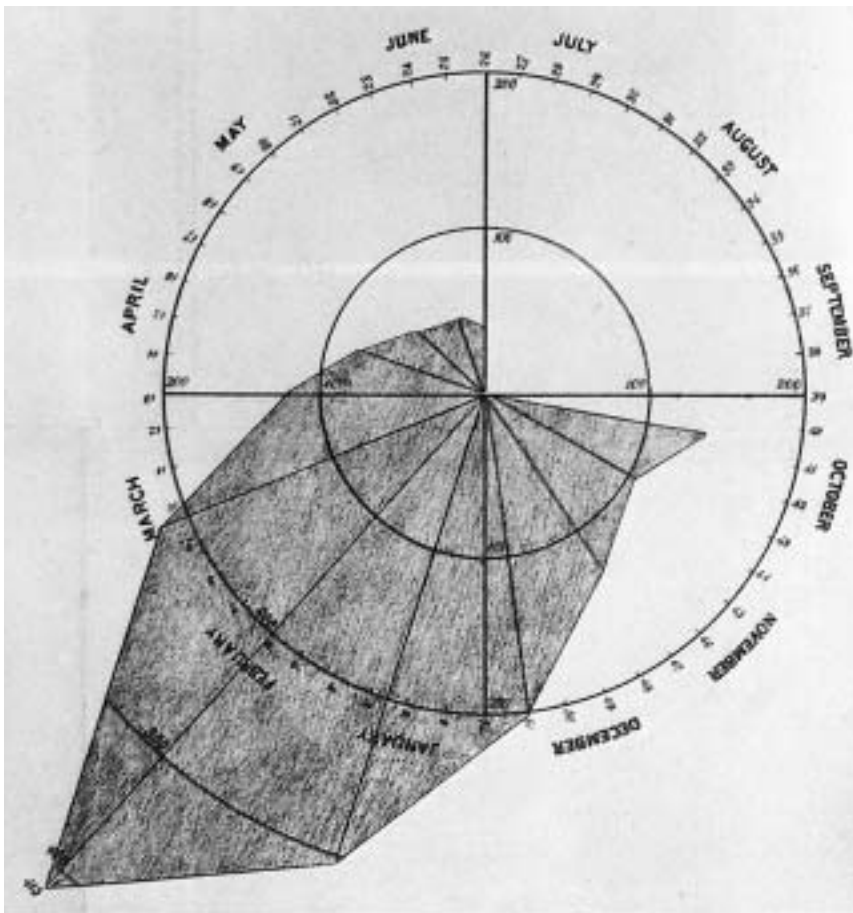
Krimoorlog

Toen brak de oorlog in de Krim uit, waarbij de Engelsen en de Fransen de kant van de Turken kozen tegenover de Russen.

Enkele Engelse legereenheden werden naar de Krim gestuurd. Voor het eerst in de geschiedenis ging er een oorlogscorrespondent mee. Die wist met zijn regelmatig verschijnende artikelen in de Times de publieke opinie in Engeland danig te beïnvloeden. Via hem vernam men over de slechte omstandigheden aan het front. De sterfte onder de soldaten was zeer groot, omdat er geen be-

hoorlijke medische verzorging was en omdat de logistiek zich op een bedenkelijk laag peil bevond. De discussies in het Lagerhuis laaiden hoog op en de minister van oorlog kreeg de opdracht een groep verpleegsters te sturen. Hij vroeg toen Florence om deze missie te organiseren en te leiden en voorzag haar van verregaande bevoegdheden.

Ze kreeg met moeite op korte termijn een groep van 38 verpleegsters bij elkaar en vertrok naar Scutari, nabij Constantinopel, waar de ziekenhuisbarakken van het Engelse leger zich bevonden. De periode die ze toen tegemoet ging, heeft een



Figuur 2 In dit diagram wordt de maandelijkse sterfte in het hospitaal te Scutari als fractie van de patiëntenpopulatie weergegeven. De sterfte daalde sterk nadat in maart 1855 hygiënische maatregelen waren genomen.

diepgaande en beslissende indruk op haar gemaakt. Ze kwam in een verschrikkelijke situatie terecht. De gewonden misten zelfs de meest noodzakelijke verzorging. De barakken waren over- en overvol en steeds werden er patiënten aangevoerd. Er heersten besmettelijke ziekten. De sterfte was enorm. Het ontbrak de zieken dan ook aan fatsoenlijk eten, goed drinkwater, behoorlijk sanitair, schone bedden, kleren en verpleging. Zij ontmoette vijandigheid van de medische staf en anderen, die daar werkten en werd gedwongen tot een uiterst tactvol optreden. Ze was overbelast, maar zag toch nog kans om 's avonds zelf de ziekenhuisbarakken rond te gaan, waardoor de mythe over haar persoon is ontstaan. Om anderen te overtuigen van de noodzaak van bepaalde veranderingen en ook voor zichzelf om inzicht

in de situatie te krijgen, maakt ze gebruik van statistische gegevens die ze zelf verzamelde. Bijvoorbeeld in januari en februari 1855, toen de sterfte op het hoogst was, was het gemiddelde aantal patiënten 2349 en stierven er 2315. Verder kon ze naderhand met behulp van figuur 1 laten zien dat de sterfte in de militaire hospitalen grotendeels werd veroorzaakt door besmettelijke ziekten als cholera en typhus. Nadat ze hygiënische maatregelen had genomen, daalde de sterfte enorm, hetgeen ze overtuigend illustreerde met behulp van figuur 2.

Invloed

Toen de oorlog afgelopen was, ging ze terug naar Engeland. Ze was uitgeput en ziek. Ze voelde zich echter

geroepen om zich voor de Britse soldaat te blijven inzetten. Hierbij maakte ze gebruik van haar contacten en vriendschappen met invloedrijke politici, want ze heeft nooit een officiële (betaalde) functie gehad. Dat was voor een vrouw van haar stand in die tijd niet weggelegd. Ze wist daarentegen grote invloed uit te oefenen op informele wijze, door de vele contacten die ze voor een deel al in haar jeugd had opgebouwd en verder door de publieke opinie rond haar persoon. Zelfs de koningin heeft ze meerdere keren ontmoet en Florence Nightingale wist ook haar voor de zaak te winnen. En dat deed ze allemaal, terwijl ze min of meer bedlegerig was. Na haar terugkomst van de Krim is ze altijd invalide geweest. Ze wist gedaan te krijgen dat er in 1857 een commissie werd ingesteld die de hele kwestie van de medische hulp aan soldaten zou onderzoeken. En al was ze geen lid, ze was zeer direct betrokken bij het werk van deze commissie. Ze leverde materiaal bij de samenstelling van de rapporten. Echter, in 1860 stierf haar dierbare vriend, de minister van oorlog. Haar invloed binnen het ministerie van oorlog werd aanzienlijk minder. Ze is zich toen met andere kwesties gaan bezighouden. Zo heeft ze geijverd voor een verbetering van de gezondheidstoestand van het Engelse leger in India en in Engeland zelf en zich verdiept in de toestand in armenhuizen. Tenslotte is ze ook weer teruggekeerd naar het thema waarmee het allemaal begonnen was: het ijveren voor de instelling van een gewaardeerd verpleegstersberoep. In dat kader heeft ze een opleidingsschool voor verpleegsters in het leven geroepen.

Statistiek

Een belangrijk middel waarvan ze gebruik maakte was dus de statistiek. In een verslag van het Inter-

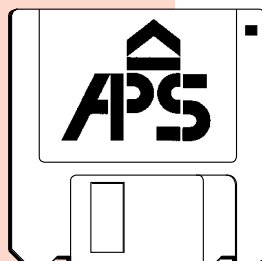
Korrel

Scholing?

Al geruime tijd ligt er een folder van het APS op mijn bureau over het scholingsaanbod 1995-1996. Toen ik de folder doorbladerde viel mijn oog op het jargon. Voorbeelden: producten en activiteiten, classroom management, vakwerkplan wiskunde, profi-project, pit-scholen, module, print-2de-fase-project, VODA (in de combinatie APS/VODA).

Het vakwerkplan wiskunde is volgens de toelichting het 'beleidsplan waar kort en bondig is uiteengezet hoe de sectie het wiskundeonderwijs wil inrichten. Tijdens de bijeenkomst wordt aan de hand van een vragenlijst geïnventariseerd hoe de verschillende secties (zijn daar dan een aantal secties voltallig aanwezig?) te werk gaan met ... (en dan volgt een hele opsomming), hoe verbeteringen tot stand kunnen worden gebracht die door de hele sectie worden gedragen en die in het schoolbeleid passen'. Wat een pretentie, zou ik zeggen. En dan komt de aap uit de mouw: 'gekeken wordt hoe het APS-scholingsaanbod wiskunde in deze behoefte kan voorzien'. Eerst de docenten binnen halen en dan reclame voor de eigen producten en activiteiten maken. 'Voor de verwerking is een model op diskette beschikbaar.' Hoe nu? De verbetering van het wiskundeonderwijs per diskette? Bovendien is een model voor mathematiserende docenten in het realistische wiskundeonderwijs toch iets heel anders? Over jargon gesproken.

Bert Zwaneveld



ationale Statistische Congres in 1860 te Londen, geschreven door de Nederlandse prof. Quack, is het volgende te lezen:

'De tweede sectie (...) behandelde de gezondheidsstatistiek. (...). Onder de ingekomen stukken bevond zich ook een brief (...), geschreven door Florence Nightingale. (...) Zij wees op den invloed van een goed sanitair régime bij de troepen. Alles, wat de gezondheid bevorderde, moest volgens haar overal worden opgemerkt en waargenomen (...). Men moest te allen tijde en overal met cijfers aantoonen, dat de uitgaven ter verbetering en voorkoming van zulke toestanden zooveel minder zijn dan de uitgaven, die door de ziekten en misdaden zelf veroorzaakt worden. –Die brief van de edele vrouw, de heldin der zelf-opofferende liefde, wekte (...) een waar enthousiasme op, en de naam van Florence Nightingale werd door al die statistici (...) met een hulde en vereering begroet, als wilde de met cijfers bedekte negentiende eeuw aantoonen, dat, waar de vrouw in haar edelste verschijning tot die droge tabellen naderde, er bij haar tred een waas van poëzie, een zoete geur zelfs over mufte cijfers werd uitgegoten. Het spreekt vanzelf dat Florence's voorstellen door het congres werden aangenomen en aanbevolen.'

Let op hoe het gegeven van het vrouwelijk geslacht, dat toch voor veel vrouwen in veel situaties nadelig werkt, hier in een voordeel werd omgezet, dankzij het imago van Florence Nightingale! De schrijver karakteriseerde de eeuw waarin hij leefde als 'De met cijfers bedekte negentiende eeuw'. In de negentiende eeuw was er een heilig geloof in de kracht van getallen. Dit geloof in getallen zien we ook bij Florence Nightingale. Omdat ook anderen zich in die



Na en tijdens de Krim-oorlog werd Florence Nightingale een mythe. Eén van de vele (sentimentele) souvenirs, die toen te koop waren.

tijd graag door dergelijke redeneringen lieten overtuigen, had haar statistische argumentatie een grote overtuigingskracht. In dat opzicht was ze dus een echt kind van haar tijd en heeft ze gebruik gemaakt van de middelen die in die tijd het meest effectief waren.

Wel onderscheidde ze zich van een belangrijke Engelse statisticus uit die tijd, genaamd William Farr, met wie ze trouwens veel heeft samengewerkt. Hij vond van statistische gegevens: 'the dryer the better' en 'Statistics should be the dryest of all reading'. Zij was er daarentegen steeds op uit om die statistische gegevens zo 'niet-droog' mogelijk te presenteren. Ze wilde dat een groter publiek dan alleen wetenschappers met één oogopslag konden zien, wat ze met haar statistische gegevens wilde aantonen. Bij haar was statistiek echt een middel, geen doel; het doel was bijv. het bereiken van verbeteringen in de medische voorzieningen van soldaten. Vandaar dat zij zich heeft ingespannen om deze statistische gegevens zo inzichtelijk mogelijk grafisch te

presenteren, waarbij ze dus ook van verschillende kleuren gebruik heeft gemaakt. Daarmee was ze voor die tijd vernieuwend bezig. Statistiek was voor haar echter nog meer dan een belangrijk instrument. Ze geloófde in statistiek. Ze zei dat statistiek 'de belangrijkste wetenschap is van de hele wereld; want van haar hangt af de praktische toepassing van elke andere wetenschap: het is de enige wetenschap die essentieel is voor elk politiek en sociaal bestuur, elk onderwijs, en elke organisatie gebaseerd op ervaring, want alleen dit vak levert exacte resultaten van onze ervaring op.'

Verder geloofde ze dat statistiek de morele wetten in de maatschappij kon blootleggen. In deze opvattingen is de invloed van Quetelet waar te nemen. Florence Nightingale bewonderde hem bijzonder en heeft uitgebreid met hem gecorrespondeerd. Voor haar had het zoeken naar dergelijke wetten bovendien een religieus aspect. Op deze wijze kon je immers het Plan van de Opperste Wijsheid en Goedheid ontdekken.

Noot

* De auteur is verbonden aan de Vrije Universiteit te Amsterdam.

Literatuur

I.B. Cohen,

Florence Nightingale
Scientific American 250 (3)
(March 1984), blz. 98-107.

M. Diamond and M. Stone,

Nightingale on Quetelet
(Part 1), A Journal of the Royal Statistical Society 144, (1981), blz. 66-79.

R. Rubens,

Florence Nightingale, grondlegster van de verpleegkunde. Haar verbondenheid met Quetelet en het wetenschappelijk denken
Geschiedenis der geneeskunde 1 (1)
(oktober, 1993), blz. 56-64.

C. Woodham-Smith,

Florence Nightingale, 1820-1910
(Constable, London, 1951), 615 blz.

Affiche

Aan Florence Nightingale (en Tine Tammes) is een poster gewijd: 'Met een beetje statistiek kom je veel verder'. Deze is te verkrijgen à f 15,- exclusief verzendkosten bij:
Centrum Vrouwen en Exacte Vakken
Zwarte Woud 52
3524 SJ Utrecht
tel. 030-2856746
Zie Euclides 71-3, naast bladzijde 108

Samenvatting

Wat was voor Florence Nightingale statistiek? De weergave van maatschappelijke ervaring in getallen. Wat was het doel? Het verbeteren van de hygiënische toestand in militaire hospitalen. En theoretischer: het vinden van wetten van de samenleving. Wat is de overeenkomst met de tegenwoordige statistiek? De statistiek bij Florence Nightingale was puur getalsmatig en er kwam enige waarschijnlijkheidsrekening bij te pas. Haar werk sloot dus vooral aan bij de tegenwoordige beschrijvende statistiek.

Ruim vierhonderd leraren wiskunde wisten ondanks de werkzaamheden van de Nederlandse Spoorwegen rond Utrecht de weg te vinden naar het Nieuwe Lyceum in Bilthoven, waar de vereniging op 11 november jongstleden haar jaarvergadering annex studiedag hield. Een impressie.

Zelfstandig leren op een mooie herfstdag

Victor Schmidt

De deelname van ongeveer 440 leraren aan de jaarlijkse ledenvergadering en studiedag van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren verbaasde menigeen, niet in het minst het bestuur. Leek het een paar week eerder met de aanmelding voor de dag niet zo'n vaart te lopen, nu bleek de aula van het statige schoolgebouw in Bilthoven de deelnemers amper te kunnen herbergen. Gevraagd naar een mogelijke reden voor de meer dan gemiddelde belangstelling voor een dag als deze werd de actualiteit van het studiethema 'Zelfstandig leren' genoemd. Ook zou de forumdiscussie met leden van de vakontwikkelgroep wiskunde tweede fase havo/vwo trekpleister zijn. Hoe dan ook, het organisatie-

comité in de personen van Jan Nawijn uit Tilburg, verenigingssecretaris Rob Bloem en bestuurslid Freek Mahieu, was aangenaam verrast met de grote deelname.

De jaarrede

Hoewel het grootste deel van de dag aan het thema was gewijd, begon de dag met de statutaire jaarvergadering van de vereniging. Onderdeel van de vergadering was de traditionele jaarrede*, die door voorzitter Hans van Lint werd voorgelezen. Daarbij memoreerde hij hoogte- en dieptepunten van de vereniging en de wiskundewereld in het afgelopen schooljaar. Genoemd werden onder meer de bemoeienis van de vereniging met

diverse vernieuwingsprojecten, de perikelen rond het examen wiskunde vwo-B tijdens dit voorjaar – die onder andere geweten werden aan de overladenheid van het examenprogramma – en het feit dat er in het middelbaar technisch onderwijs een beweging op gang is gekomen om het wiskundeonderwijs aldaar te vernieuwen. Op de dag waren dan ook enkele tientallen docenten wiskunde uit die onderwijssector bijeen om gezamenlijk te discussiëren over de eindtermen van wiskunde op het mto. De vereniging lijkt haar voelhoorns uit te steken naar dit deel van het mbo. Een lofwaardig streven!

Een ereid

Evenals vorig jaar mocht de vergadering zich verheugen in de



Een kijkje in de overvolle zaal

benoeming van een oud-bestuurslid tot erelid. Hoewel hij enige tijd geleden was afgetreden als penningmeester, deed Felix Gaillard nog veel administratief werk voor de vereniging. Zo verzorgde hij tot dit jaar met zijn vrouw Jo de verwerking van de aanmeldingen voor deze dag. Nu al deze taken door anderen ter hand genomen gaan worden, was de gelegenheid daar Felix Gaillard tot erelid te verkiezen. De instemming van de aanwezigen bleek uit het applaus. In zijn dankwoord verhaalde het pas benoemde erelid over zijn bestuurscontacten met de werkgroep Vrouwen en Wiskunde, die zo innig waren dat de werkgroep in het bestuur met 'de vrouwen van Felix' werd aangeduid. Een andere anecdoten betrof een mondeling examen, dat Gaillard lang geleden moest afleggen. Toen hij het antwoord op een vraag niet wist en zei dat hij vermoedde dat het antwoord zus of zo was, beet de examinerator hem toe: 'Vermoeuens worden bij de politie geuit, hier weten wij alles zeker'. Later is Felix wel geslaagd.

De studiedag

Zoals vermeld was het thema van de studiedag 'Zelfstandig leren'. Het thema werd ingeleid door een vermaard onderwijskundige, Jan Vermunt. Vervolgens gingen de deelnemers uiteen in werkgroepen, waarna in de middag gekozen kon worden tussen een lezing van Jos ter Pelle en Bram Lagerwerf en een forumdiscussie van de vakontwikkelgroep tweede fase. Nadien was er gelegenheid een tweede werkgroepsbijeenkomst bij te wonen. Hoewel deze opzet enigszins traditioneel oogt, bleek ze voor een dag als deze erg werkbaar. In het vervolg komen de verschillende onderdelen van de dag aan bod.



Het nieuwe erelid aan het woord

Leerstijlen

Jan Vermunt hield een strak gestructureerd verhaal over de psychologische achtergronden van leerstijlen en zelfstandig leren. Daarbij speelde het begrip leerfunctie een belangrijke rol. Elke leerling wordt geacht zich een aantal leerfuncties eigen te maken, zoals relateren, structureren, toepassen, selecteren, motiveren, concentreren, waarderen, oriënteren op een probleem, plannen, zichzelf toetsen, bijsturen, enzovoorts. De vraag is wie in hoeverre verantwoordelijk is voor het vervullen van deze functies: de docent, de leerling of beiden. De mate waarin een leerling in staat is zelfstandig leerfuncties te vervullen bepaalt zijn of haar leerstijl. Vermunt noemde er vier: de ongerichte, de reproductiegerichte, de betekenisgerichte (waarbij een leerling relaties kan leggen tussen leerstofonderdelen) en tenslotte de toepassingsgerichte leerstijl (waarbij een leerling in staat is de leerstof toe te passen in bijvoorbeeld een beroepssituatie).

Het streven is om leerlingen zich de twee laatstgenoemde leerstijlen eigen te laten maken.

Daartoe kan de docent een aantal strategieën hanteren, van het zo veel mogelijk overnemen van leerfuncties van leerlingen tot er van uit gaan dat leerlingen de meeste functies wel zelfstandig kunnen vervullen. Het beste is om als docent een strategie te kiezen die net iets meer vervulling van leerfuncties van een leerling vraagt dan hij zich al eigen heeft gemaakt. Daarbij achtte Vermunt het noodzakelijk een geleidelijk overgangstraject te bewandelen. Bij vernieuwingsbewegingen in het onderwijs was daar niet altijd sprake van en werd soms een bepaalde leerstijl al aanwezig verondersteld.

In dit kader deed de spreker de aardige suggestie om als docent eens onvoorbereid een probleem hardop denkend voor de klas op te lossen. Zo kunnen leerlingen zien hoe een expert te werk gaat en zijn eigen leerfuncties gebruikt. Toetsen maken deel uit van het geheel. Daarom vond Vermunt het niet goed als ontwikkeling van leermateriaal en bijbehorende toetsen door verschillende instellingen plaats vindt. Een instantie als het Cito kon hij niet goed plaatsen. Ook op de Open universiteit zou er een afzonderlijke afdeling toetsontwikkeling bestaan, hetgeen gecorrigeerd werd door een oplettende toehoorder.

Werkgroepen

Na het heldere, maar niet door iedereen goed te volgen betoog van Vermunt (de aula zat boordevol en de overheadprojector stond op een wat onhandige plaats) zwermde iedereen uit over het schoolgebouw voor een bijeenkomst van een werkgroep. In kleine groepen kon

van gedachten gewisseld worden over het thema en aanverwante zaken. De organisatie had aanvankelijk elf werkgroepen ingericht. Naar aanleiding van de grote deelname werd er een extra werkgroep ingesteld. Desondanks werd er tamelijk veel heen en weer gelopen met stoelen en tafels om iedereen toch maar een zitplaats te kunnen geven.

Bij veel werkgroepen stonden computersoftware of geavanceerde rekenmachines centraal. De producten van de firma Texas Instruments, met een royale stand in de kantine aanwezig, mochten zich verheugen in een warme belangstelling van leraren en werkgroep-leiders. De nieuwste aanwinst is de TI-92, die amper onder doet voor een draagbare PC. De aan elke deelnemer uitgereikte folder vermeldde de extra mogelijkheden ten opzichte van de eenvoudiger modellen grafische rekenmachines, die nu in het voortgezet onderwijs lijken door te breken.

Veel deelnemers bleken geïnteresseerd in de werkgroep over het Montessori-onderwijs op het Herman Jordan Lyceum. Zowel 's ochtends als 's middags was de werkgroep zwaar overtekend. En terecht, zo bleek. Hoewel de filosofie van Montessori zich met name op het basisonderwijs richt, kunnen ze er op het Herman Jordan Lyceum goed mee uit de voeten. Er is veel individuele begeleiding, onder meer tijdens twee vrije uren van dertig minuten per dag, weinig klassikaal les en niks geen bijzonder lesmateriaal. Op de boekenlijst pronkt gewoon Moderne Wiskunde. Aan de hand van een studiewijzer doorloopt de leerling de stof.

In de categorie computersoftware hield Nellie Verhoef een werkgroep over haar nieuwe produkt op CD-ROM. Ruimte meetkunde had al jaren haar sympathie en in opvol-

ging van haar CD-I programma was ze nu bezig met CD-ROM. Jammer genoeg was het produkt nog niet af, zodat de deelnemers op video een demonstratieversie te zien kregen. Het produkt oogt fraai, maar waarom juist meisjes baat hebben bij dit leermiddel werd de auteur van dit artikel niet duidelijk. Het leek me voor jongens net zo geschikt.

Nog meer werkgroepen

Bollebozen zijn leerlingen die bijvoorbeeld al op zestienjarige leeftijd in staat zijn het eindexamen gymnasium af te leggen. Wat moet een docent aan met een leerling die met Kerstmis het boek al uit heeft? Een groep medewerkers van de PABO in Tilburg heeft een zogenaamd bollebozenproject opgezet voor leerlingen uit de basisschool. In een werkgroep konden deelnemers kennis nemen van het project en vragen stellen over de opvang van meer dan slimme leerlingen in het voortgezet onderwijs. Vragen waren er genoeg, maar antwoorden bleken weinig voorhanden. Genoemd werd het aanbieden van verrijkingstof.

Werkgroep 1 werd voorgezeten door Pieter van der Zwaart en Gerrit van den Heuvel. Zij hebben een aantal toetsen ontwikkeld voor vbo en mavo, waarin andere dan klassieke toetsvormen verwerkt zijn, zoals groepswerk, mondelinge toets en een computerpraktikum. Aan de hand van een voorbeeld, waarin het verband tussen het alcoholpromillage in het bloed en het gewicht van de drinker, zijn consumptie en de tijd die is verstreken sinds zijn laatste consumptie bekenen werd met behulp van een spreadsheetprogramma, lieten ze zien hoe een mix van toetsvormen gestalte kan krijgen. Het geheel oogde erg aardig.

De laatste werkgroep in het rijtje

stond onder leiding van Harrie Broekman, een bezielde man die veel te vertellen heeft. Dat deed hij met verve. Samen met een aantal scholen uit Utrecht was hij op bescheiden wijze aan het experimenteren met zelfstandig werken en leren aan de hand van studieschema's met weinig tot geen klassieke lessen. De gepresenteerde ervaringen nodigden uit tot discussie, waarbij een leraar, die niet direct overtuigd was van het voorgestelde, verzuchtte dat hij het toch ook niet slecht deed met een gemiddelde van $7\frac{1}{2}$ op het vwo-examen wiskunde B.

Tussen de middag

Tijdens de lunch had een ieder de gelegenheid de informatiestands te bezoeken in de kantine van het gebouw. Het moet gezegd, het aantal al dan niet commerciële aanbieders van informatie was kleiner dan andere jaren. Er waren maar weinig nieuwe gezichten. Het zou toch niet slecht zijn als meer instellingen rondom het wiskundeonderwijs, zoals bijvoorbeeld Pythagoras, hun gezicht lieten zien. Of zouden dergelijke instanties niet uitgenodigd worden?

De middag

Het middagprogramma bevatte dit jaar parallel een lezing van Jos ter Pelle en Bram Lagerwerf en een forumdiscussie met een aantal leden van de vakontwikkelgroep tweede fase. Het aantal toehoorders van de lezing was slechts een fractie van het aantal deelnemers aan de forumdiscussie. Onze correspondenten vonden de lezing over zelfstandig leren in de eerste fase weinig vernieuwend. Veel aspecten van zelfstandig leren maken al deel uit van het basisprogramma en de sprekers voegden daar niet veel aan toe.



Informatiestand van een methode met auteur Leon van den Broek

De voorstellen van de vakontwikkelgroep voor de tweede fase, met zes personen aanwezig, bleken voldoende aanleiding tot veel vragen. Opvallend was dat de meeste vragen de voorstellen voor het vwo als onderwerp hadden. Kennelijk worden de voorstellen voor het havo minder verstrekkend ervaren. Zorg werd onder andere geuit over het grote aandeel van wiskunde in het programma van vwo-4 (omgekeerd ruim vijf lessen per week). De vakontwikkelgroep wees naar aanleiding hiervan op de situatie in

het buitenland. Een losse opmerking uit de zaal, dat dat nodig is om de geringe inhoud van de wiskunde in de basisvorming alsnog aan te vullen, oogste bijval.

Vragen over de plaats van differentiaalrekening in het vwo-programma, de omvang van ruimtemeetkunde en de zogenaamde zebrablokken, vrije ruimte binnen het wiskundeprogramma, werden door de ontwikkelgroep op correcte en heldere wijze beantwoord. De integratie met computeralgebra is

nog weinig uitgewerkt. De ontwikkelgroep verwacht dat met de voortschrijdende technologische mogelijkheden aanpassing van de programma's op middellange termijn niet uitgesloten moet worden. Voorlopig is gekozen voor de grafische rekenmachine, ook voor leerlingen die weinig wiskunde zullen volgen. Het moment van invoering tenslotte bleek de aanwezigen zorgen te baren. Hoewel er geëxperimenteerd gaat worden, staat 1998 vast als het jaar waarin de vierde klassen van start gaan.

Het einde van de dag

Opvallend veel deelnemers bleven aanwezig bij de rondvraag, die deel uit maakt van het huishoudelijk gedeelte van de dag. Opvallend weinig deelnemers brachten iets te berde. Eén enkele vragensteller uitte zijn zorg over de positie van wiskunde B als zelfstandig vak op kleine scholen.

De vertegenwoordigster van de Vlaamse zustervereniging sprak op karakteristieke wijze haar dank uit voor deze dag en de laatste dankwoorden werden door de verenigingsvoorzitter gericht aan de organisatoren van de studiedag. Nadien spoedde een ieder zich onder een herfstzonnetje naar huis. De dag was aangenaam geweest.

Noot

* De jaarrede staat afgedrukt op bladzijde 197 en verder.

In memoriam

Piet Vredenduin

Joop van Dormolen

Piet Vredenduin is op 86-jarige leeftijd op 9 januari 1996 overleden. Voor zijn familie en al zijn vrienden is dat een groot verlies. Voor hemzelf is het misschien wel een zegen. Door een verlamming kon hij de laatste jaren nauwelijks spreken en schrijven. Dat moet heel erg geweest zijn voor iemand met zijn intelligente en zoekende geest. Hij wilde denken. Hij geloofde dat je door goed en zuiver denken de dingen kunt begrijpen. Maar dat wil je ook kunnen zeggen en schrijven. Dat is de motor van zijn leven geweest, ook in die laatste moeilijke jaren. Dat gaf hem ook zijn karakteristieke koppigheid om een paar woorden te willen leren zeggen of hanepoterig schrijven. Ik heb grote bewondering voor dat soort koppigheid en ook voor het eindeloze geduld van zijn vrouw Weem, die hem hielp bij dat gevecht. Dat geloof in de macht van zorgvuldig denken is tijdens zijn werkend leven zijn grote kwaliteit geweest. Een kwaliteit ten gunste van zijn leerlingen aan het gymnasium, zijn studenten bij de lerarenopleiding in Delft, zijn collega's in de talloze commissies ten behoeve van de ontwikkeling van het wiskundeonderwijs. Deze kwaliteit maakte dat hij niet gauw tevreden was over het resultaat van iemands werk, in het bijzonder zijn eigen werk. Formuleringsen in wiskundeteksten, in rapporten, in artikelen, moesten precies zijn. Als iets niet goed geformuleerd is, is er niet goed genoeg over nagedacht en dan kan

het niet begrepen worden. Niet voor niets was logica zijn grote liefde. Hij is ook op een onderwerp uit de logica gepromoveerd.

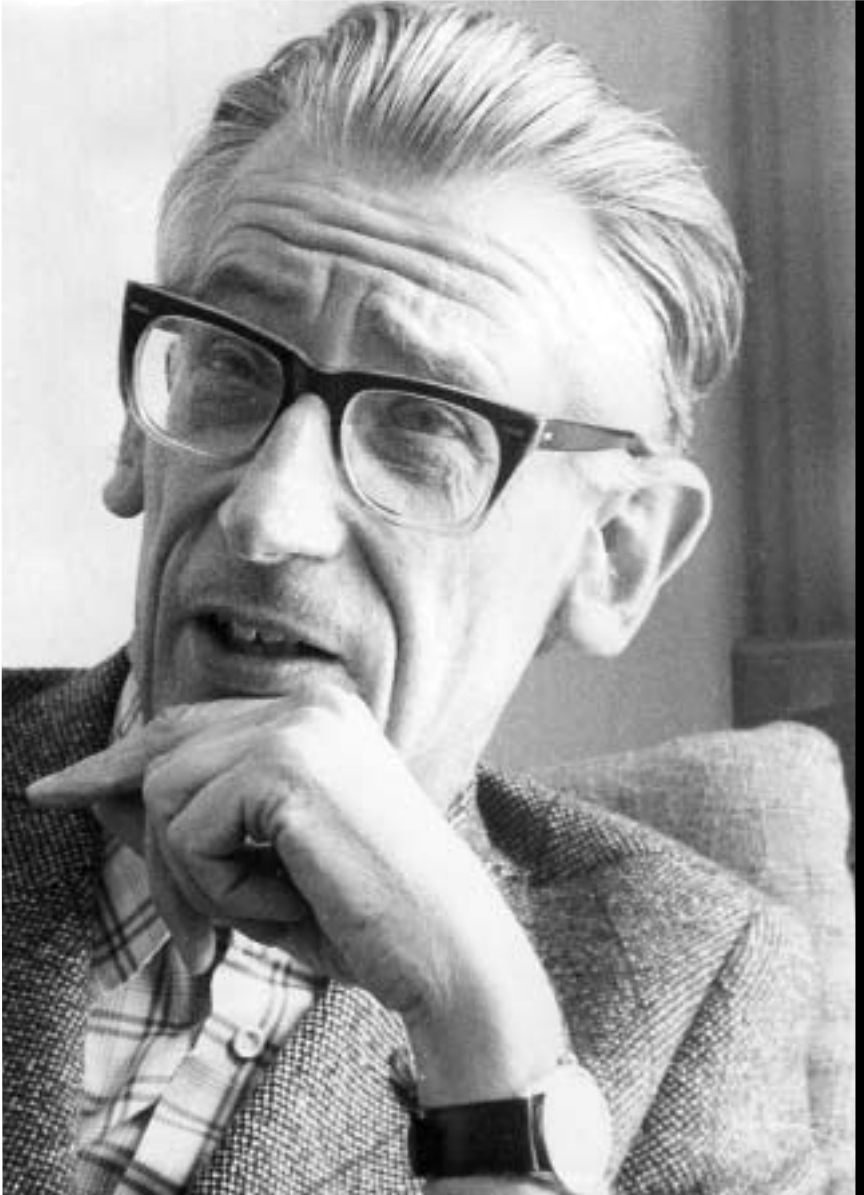
Dikwijls bood hij aan teksten van iemand te lezen. Als je het dan terugkreeg wemelde het van correcties. Ik herinner me dat ik het drukproces van mijn proefschrift moest stopzetten, omdat Piet het manuscript gelezen had. En ik had nog wel gedacht dat het goed nagekeken was.

Lange jaren heeft hij in het bestuur van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren gezeten. Terecht

werd hij erelid toen hij het bij zijn pensioengerechtigde leeftijd nodig vond om op te stappen. Het voorzitterschap is hem verschillende malen aangeboden, maar dat wilde hij niet. Hij hield ervan in vergaderingen te zoeken naar goede en sluitende oplossingen van problemen. Hij wist dat hij dat goed kon en daar hoefde je geen voorzitter voor te zijn. Trouwens, als je voorzitter was, dan zou je op representatieve gelegenheden een das moeten dragen. Als hij iets volstrekt overbodig vond, dan was dat het wel.

Zijn invloed op het wiskundeonderwijs in de vijftiger en zestiger jaren was groot. Zijn schoolboeken voor het toenmalige Voorbereidend Hoger (d.w.z. het gymnasium) en Middelbaar (d.w.z. de HBS) Onderwijs waren baanbrekend door hun wiskundige zuiverheid. Ik was een van die wiskundeleraren die er geen les uit gaf op school, maar ze gebruikte om er ideeën uit op te doen. Je kon eruit leren, dat het formele van de wiskunde geen





doel op zich is, maar een onmisbaar hulpmiddel om goed te kunnen nadenken. Je leert logisch denken door denkend en met je gezonde verstand met wiskunde om te gaan, niet door formalistische structuren in je hoofd te stampen.

In de zeventiger jaren veranderde het onderwijs sterk. In de vele gesprekken die we er over hadden, liet hij merken, dat hij begreep dat dat ook nodig was. Het onderwijs moet mensen voorbereiden op de maatschappij en als de maatschappij verandert, moet het onderwijs dat ook doen. Als de consequentie daarvan is, dat veel van de formele

kant van wiskunde zal verdwijnen, dan moet dat ook kunnen. Als de wiskunde die ervoor in de plaats komt maar correct is. Leerlingen hoeven niet alles te kunnen bewijzen, maar wat ze wel doen, moet duidelijk en correct zijn. Door op die manier logisch te denken, kon hij ook meewerken aan schoolboeken voor mavo en havo.

Toen in de zeventiger jaren de aandacht zich ging richten op meer systematiek in de didactiek, heeft hij dat eerst niet hoog aangeslagen. Niet omdat andere zaken dan wiskunde minder belangrijk zijn, maar omdat hij geloofde, dat

onderwijs goed was als de wiskunde zuiver en duidelijk werd behandeld. Wij hebben wat afgevochten als ik probeerde te formuleren, dat leren ook een gevoelsmatige kant heeft en dat het leren van wiskunde daar geen uitzondering op was. Het lukte me niet altijd het zo te formuleren dat het aan Piet's normen van zuiverheid voldeed. En dan komt het als een verrassing, als iemand van zijn kwaliteiten jaren later in staat blijkt te zijn om in alle oprechtheid te zeggen: 'Je had ook gelijk. Mijn logische kant hoort erbij, maar jouw didactiek is even goed nodig en ik denk dat mijn leerlingen daarvan te weinig van mij hebben kunnen krijgen.'

Ik ben nog steeds onder de indruk van de mens Piet Vredenduin, die na een succesvolle en invloedrijke carrière zo iets kon zeggen. Hij vond het niet zo bijzonder: als je er goed over nadenkt is het toch logisch ...

Noot van de redactie

Een klein comité van vrienden organiseert een bijeenkomst om op waardige wijze afscheid te kunnen nemen. Zie bladzijde 199 voor meer informatie.



Notulen jaarvergadering 1995

Notulen van de algemene vergadering van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren op zaterdag 11 november 1995, gehouden in het gebouw van het Nieuwe Lyceum te Bilthoven.

Opening

Om 10.10 uur opent de voorzitter, dr. J. van Lint, de vergadering. De voorzitter is zeer verheugd over de grote opkomst bij deze jaarvergadering, annex studiedag. Hij verwelkomt alle aanwezigen en in het bijzonder de inspecteurs drs. W. Kleijne, dr. J.G. Nijenhuis en dr. J. Vedder, de delegatie van de VVWL, onder leiding van mw. dr. L. Simons, de vertegenwoordigers van de NVORWO, de NOCW, de CEVO, het Cito en de bij het platform VVVO aangesloten vakverenigingen, alsmede de redactieleden van Euclides, de bestuursleden van de werkgroep Vrouwen en Wiskunde, de organisatoren en werkgroepvoerders van de studiedag en vooral ook de aanwezige ereleden drs. J.W. Maassen en prof. dr. F. van der Blij. De voorzitter verwelkomt tenslotte met name Felix en Jo Gaillard en hun kinderen.

Jaarrede, notulen en jaarverslagen

Vervolgens spreekt de voorzitter de jaarrede uit. (De jaarrede staat op bladzijde 197 t/m 199.) De jaarrede oogst het eerste applaus van de vergadering.

Hierna worden de notulen van de algemene vergadering van 12 november 1994 onder dankzegging aan de secretaris goedgekeurd.

Voor het bespreken van het jaarverslag (augustus '94 t/m juli '95) zoekt de voorzitter de passage in het jaarverslag, waarin een mening over het vwo-B-rapport wordt verwoord, te schrappen. Deze passage staat ten onrechte in het jaarverslag, waarvoor de voorzitter namens het bestuur excuses aanbiedt.

Vervolgens wordt het jaarverslag onder dankzegging aan de secretaris goedgekeurd.

Het financieel jaaroverzicht en de begroting worden zonder meer goedgekeurd onder dankzegging aan de penningmeester. De penningmeester dankt Felix Gaillard voor het vele werk dat hij gedaan heeft om de financiële administratie van de vereniging op orde te houden. De aanwezigen in de zaal bevestigen deze dankzegging met hun applaus.

Het verslag van de kascommissie wordt voorgelezen, waarna de penningmeester, drs. S. Garst, onder dankzegging wordt gedechargeerd. De voorzitter dankt de aftredende kascommissie (mw. ir. A. Tromp-Weijers en drs. G. Stroomer) en daar er geen tegenkandidaten zijn, worden zonder stemming in de nieuwe kascommissie mw. ir. A. Tromp-Weijers en drs. L. Sijp benoemd.

Bestuursverkiezing en vaststelling contributie

De voorzitter gaat hierna over tot de bestuursverkiezing. Aftredend zijn Agneta Aukema-Schepel, Jan

Verenigingsnieuws 195

Notulen jaarvergadering 1995

Rectificatie

Jaarrede 1995

Mededeling 199

Hommage aan dr. Piet Vredenduin

Aanvulling 199

Aankondiging Symposium 200

Platform MTO 200

Mededeling 201

School & Computer '96

Richtlijnen voor auteurs 202

Adressen van auteurs 202

Kalender 202

Breeman en Freek Mahieu. Alle drie stellen zich herkiesbaar en daar er geen tegenkandidaten zijn, worden zij zonder stemming herkozen.

De contributie voor het verenigingsjaar 1996/1997 wordt vastgesteld op f 70,- per jaar.

Erelidmaatschap voor Felix Gaillard

Inmiddels is Felix Gaillard onder valse voorwendzelen de zaal uitgelokt. De voorzitter stelt de vergadering voor Felix Gaillard vanwege zijn vele verdiensten voor de NVvW en haar leden tot ere-lid van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraars te benoemen. De voorzitter roemt in zijn voorstel Felix Gaillard vanwege het feit dat hij zeer vele jaren dag-en-nacht klaar stond voor de vereniging en werkelijk het hart en het brein was van de NVvW.

De vergadering stemt met applaus unaniem in met het voorstel.

Nadat Felix Gaillard in de zaal is teruggekeerd, feliciteert de voorzitter hem met het feit dat hij bij acclamatie is benoemd tot ere-lid van onze vereniging. Hij voegt eraan toe dat deze honorering slechts een kleine tegenprestatie is voor al het werk, dat hij voor onze vereniging heeft gedaan. Felix Gaillard neemt vervolgens het applaus van de zaal in ontvangst.

Mw. Jo Gaillard krijgt uiteraard, vanwege al haar ondersteuning op de achtergrond, een boeket bloemen namens het bestuur aangeboden.

In een korte speech dankt Felix Gaillard het bestuur en de vergadering voor het verleende ere-lidmaatschap. Namens de werkgroep Vrouwen en Wiskunde biedt Sylvia v.d. Werf aan Felix Gaillard het eerste exemplaar van de nieuwe VeEX-poster aan. Op de nieuwste poster van de stichting VeEX staat het onderwerp statistiek centraal. Het cadeau oogst applaus.

Het vervolg van de dag

Vervolgens gaat de voorzitter over tot de orde van de dag. Hij verzoekt

vragen voor de rondvraag uiterlijk tijdens de lunch en bij voorkeur schriftelijk bij het bestuur in te leveren.

Daarna krijgt Jan Nawijn het woord om de studiedag in te leiden.

Afsluiting van de jaarvergadering en studiedag

Na de studiedag wordt om 15.40 uur de algemene vergadering van de NVvW voortgezet met de rondvraag.

De voorzitter begint met aandacht te vragen voor de vakantie-cursus van het CWI, die in 1996 voor de 50-ste keer zal worden gehouden en voor de 32-ste keer voornamelijk door de inzet van prof. dr. A. Grootendorst wordt georganiseerd. Het thema van de cursus in 1996 is 'chaos'.

Dhr. A. Keultjes uit Bilthoven vraagt of het bestuur van de NVvW ook van mening is dat

- kleine scholengemeenschappen in onoverkomenlijke problemen komen door de invoering van de tweede fase en de invoering ook nadelige gevolgen heeft voor de rechtspositie van wiskundeleraars;
- het feit dat het vwo-B-programma overladen wordt geacht, er toe zou moeten leiden dat er meer uren voor vwo-B beschikbaar komen, maar dat het schoolvak wiskunde steeds minder ruimte krijgt in het curriculum, terwijl de wiskunde toch zo belangrijk is voor de vervolopleidingen en dat de vrees gerechtvaardigd is dat wiskunde op den duur als apart schoolvak zal verdwijnen.

Namens het bestuur antwoordt de voorzitter dat het bestuur de zorgen van dhr. Keultjes niet deelt.

Mw. dr. L. Simons dankt voor de uitnodiging aan de VVWL om de vergadering en de studiedag bij te wonen; zij heeft de dag als zeer leer-

Rectificatie

Het is niet gebruikelijk in jaarverslagen van de NVvW standpunten of meningen te verwoorden. In het jaarverslag over het verenigingsjaar 1994-1995 is inzake het vwo-B-rapport wel een mening verwoord. Het bestuur van de NVvW is van mening dat de passage beginnende met de woorden 'De aanbevelingen in het rapport...' op bladzijde 51 van Euclides 71-2 niet in het jaarverslag thuishoort. De aangehaalde passage dient derhalve uit de tekst te worden geschrapt.

Het bestuur biedt excuses aan voor het feit dat bedoelde passage in het jaarverslag in Euclides is afgedrukt.

Rob Bloem, secretaris NVvW.

zaam ervaren. Hans van Lint dankt onze Belgische collega's voor hun aanwezigheid.

Vervolgens dankt de voorzitter Jan Nawijn voor zijn bijdrage aan de inhoudelijke organisatie van een geslaagde en uitzonderlijk goed bezochte studiedag en memoreert daarbij dat de bestuursleden Rob Bloem en Freek Mahieu veel hebben bijgedragen aan het succes. Ook voor de organisatoren van de studiedag is er applaus uit de zaal. Verder roept de voorzitter de leden van de NVvW op (meer van) hun collega's lid te maken van onze vereniging.

De voorzitter sluit de vergadering om 15.55 uur.

Rob Bloem, secretaris.

Jaarrede 1995*

Op de omslag van ons vakblad 'EUCLIDES' hebt u gezien dat we dit jaar met jaargang 71 bezig zijn. Er zijn dus 70 jaargangen geweest. Sinds de Romeinse tijd is men gewend om de vijf jaren een 'lustrum' te vieren. Oorspronkelijk was dat een reinigingsfeest na het beëindigen van de 'census', een soort volkstelling van de burgers met enig vermogen. In 1924 nam P. Wijdenes het initiatief tot de uitgave van 'EUCLIDES'. Pas aan het begin van de vijfenveertigste jaargang zien we op ons blad de naam vermeld staan van de 'Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren'. Daarvoor was het blad het orgaan van de verenigingen WIMECOS (Wiskunde, Mechanica en Cosmografie) en LIWENAGEL (Leraren In Wiskunde En Natuurkunde Aan Gymnasia En Lycea) en van de wiskunde-werkgroep W.V.O.

Wij gaan er nu vanuit dat onze vereniging 70 jaar bestaat. Van harte gefeliciteerd, het reinigingsfeest kan zo dadelijk beginnen.

Tijdens de openingsrede van de jaarvergadering in 1974 heeft onze toenmalige voorzitter en huidig erelid Dr. P.G.J. Vredenduin gezegd:

'Het laatste bezemexamen is afgenomen en daarmee het laatste examen wiskunde volgens het oude programma. De vernieuwing van het wiskunde programma is thans voltooid.'

Er was toen gedurende vele jaren gewerkt aan een nieuw programma en de invoering gebeurde na goed geëvalueerde experimenten.

Overigens heeft niemand toen kunnen vermoeden hoeveel er nog zou veranderen in twintig jaren. Ik durf te zeggen dat de vernieuwing nooit voltooid zal zijn, het is een continu proces.

De stuurgroep tweede fase heeft begin 1995 de vakontwikkelgroepen (VOG) aan het werk gezet. Voor de zomer moest alles klaar zijn. Dit betekende voor wiskunde negen programma's op papier zetten die moeten zorgen voor goede aansluitingen bij Hoger Beroeps Onderwijs (HBO) en Wetenschappelijk Onderwijs (WO). Verder werd geëist dat de programma's aansluiten bij technologische ontwikkelingen en de aantrekkelijkheid van het vak voor meisjes vergroten. Zoiets doe je even door gedurende 5 maanden een dag in de week te vergaderen, overleg met het HBO en het WO te voeren en eigenlijk ook overleg te plegen met de VOG-en van verwante vakken. Ja, uiteraard zorg je er ook in die tijd voor, dat het volledige veld, uiteindelijk straks belast met de uitvoering van het werk, goed op de hoogte is en er ook achter staat. Het overleg met het veld is uiteindelijk voornamelijk dankzij de vakinhoudelijke verenigingen nog enigszins tot stand gekomen, maar het overleg met andere VOG-en heeft niet plaats gevonden.

Toen de VOG al enige tijd bezig was werd bij de havo nog 40 uur weggenomen. Door wiskunde in alle profielen te stoppen vond de staatssecretaris dat het best vlugger kon. In onze reactie aan de stuurgroep is benadrukt dat deze vermindering niet verantwoord is.

Ondanks de te krappe tijd die hen gegeven was, is er voor het vak wiskunde een gedegen, ambitieus voorstel voor havo en vwo uit de bus gekomen, waar we veel waardering voor hebben. De conceptprogramma's zijn door ons aan 250 leden, die eerder van speciale belangstelling blij gegeven hadden, toegezonden en verscheidene van hen hebben de moeite

genomen om uitgebreid commentaar te geven. Onder leiding van de twee bestuursleden Marian Kollenveld en Jan Breeman, die zelf in de VOG gezeten hebben, heeft het bestuur met een groot aantal van de inzenders een vruchtbare vergadering gehad. Hierbij zijn de grootste knelpunten in de conceptprogramma's aan de orde gekomen en opgenomen in de reactie van het bestuur aan de stuurgroep. De belangrijkste punten heel kort samengevat zijn de overladenheid van met name het 4 vwo-programma, een gebrek aan duidelijkheid over de diepgang waarmee vele onderwerpen behandeld moeten worden, de noodzaak van een veel omvangrijkere experimenteerfase voor de verschillende nieuwe onderwerpen en een intensieve nascholing voor de wiskundedocenten binnen de normjaar-taak. Er zijn door ons concrete voorstellen gedaan, bijvoorbeeld ten aanzien van de vermindering van het programma. De complete reactie kunt u in Euclides nalezen.

Het is jammer dat de stuurgroep het weinig opwekkende woord 'studielast' heeft geïntroduceerd. Het doet denken aan de indertijd al evenmin tot onderzoek uitnodigende termen als 'Schwere Wörter' en 'Struikelblokken'.

U weet allen dat de uitvoeringen van de plannen voor de Zuiderzeeafsluitdijk en de Delta-werken pas plaats vonden nadat er grote overstromingsrampen in respectievelijk 1916 en 1953 waren geweest. Hetzelfde geldt voor de rivierdijken en evenzo bij veel andere zaken. Er is een ramp nodig voordat men in de politiek een beslissing durft te nemen.

Al enkele jaren heeft het bestuur bij het departement de problemen rond het overladen eindexamenprogramma vwo-B aangekaart. Een oplossing werd niet gezocht want dat zou veel te veel tijd kosten gezien de bureaucratische weg die gevolgd moest worden. Maar, wie schetst onze verbazing toen het eindexamen zeer slecht gemaakt

bleek en er protesten bij de minister kwamen. Er moest snel wat gebeuren! Wij hebben, ondanks het feit dat we het niet als de oplossing zien, de suggestie gedaan om delen van het programma die normaal in het zesde leerjaar gedoceerd worden, alsnog in de ijskast te plaatsen. Het kon met onmiddellijke ingang! Het is maar een beetje (in 1996 al geen vragen over lijnelementenvelden, partiële integratie of differentiaalvergelijkingen), maar voor vwo-B krijgen we in elk geval wat tijdswinst.

Geveesd moet worden dat er in Nederland een minister van calamiteiten nodig is. Op precies de juiste momenten moet die zorgen voor een calamiteit en er kan gehandeld worden.

Uiteraard baren de slechte resultaten van veel wiskunde-examens ons grote zorgen. De creativiteit, nodig om met de nieuwe opgaven in de beschikbare tijd oplossingen te vinden is veel groter dan men denkt. Het bestuur is wel van mening dat de bij de examens ingeslagen weg goed is, maar zal er bij de CEVO op blijven aandringen dat de totale omvang van de examens verlaagd dient te worden.

Zoals u in Euclides nr. 7 van jaargang 70 hebt kunnen lezen heeft het bestuur aan het Proces Management Basisvorming (PMB) geschreven dat er grote bezwaren zijn tegen de basisvormingstoetsen. Het is te begrijpen dat de overheid de vinger aan de pols wil houden m.b.t. het al dan niet bereiken van de kerndoelen van de basisvorming. Het instrument dat daarbij gekozen is vinden wij echter inefficiënt en ineffectief. De verplichting om die toetsen af te nemen betekent voor vbo-B leerlingen in het vierde leerjaar deelname aan basisvormingstoetsen, schoolonderzoeken en eindexamen over dezelfde leerstof. Verder is het onzes inziens onterecht om alle leerlingen aan dezelfde toets te onderwerpen. Voorlopig is in elk geval bereikt dat slechts

één toets afgenomen behoeft te worden. Wij zullen blijven aandringen op afschaffing van de toetsen voor leerlingen die wiskunde in hun examenpakket kiezen. Indien er beslist getoetst moet worden, dan zijn slechts toetsen op gedifferentieerd niveau en van een redelijke omvang, aanvaardbaar.

De wiskunde speelt een fundamentele rol in de huidige samenleving. Het is dus een vanzelfsprekende zaak dat het onderwijs de functie van wiskunde bij de problemen van alledag voor zoveel mogelijk leerlingen probeert duidelijk te maken.

De meer realistische wiskunde in de basisvorming heeft de aantrekkelijkheid van het vak voor veel leerlingen doen toenemen. Met name de nieuwe meetkundige aanpak spreekt goed aan. De algebra is meer gericht op directe bruikbaarheid. Dit betekent minder aandacht voor snel en vaardig rekenen met variabelen. Hierover horen wij helaas veel zorgelijke geluiden van docenten die in de derde klassen bezig zijn. Er moet voorkomen worden dat leerlingen klakkeloos onbegrepen en onbewezen regels gaan toepassen. Als er voldoende aandacht is voor inzichtelijk werken, dan zal mogelijk de achterstand in het rekenen met variabelen snel ingehaald kunnen worden. Het zal echter wel moeten als men kijkt naar de plannen voor de tweede fase.

Ongetwijfeld hebt u in de klas al veel plezier van de prachtige affiche met de driehoek van Pascal van onze werkgroep Vrouwen en Wiskunde. Ook als ansichtkaart is deze affiche verschenen. In het najaar heeft de werkgroep een bijdrage geleverd aan de organisatie van het symposium 'Vrouwen kozen exact' met interessante lezingen over vrouwen die een belangrijke rol hebben gespeeld in de exacte wetenschappen. Zeer waardevol waren de adviezen van de werkgroep over de doorstroomprofielen, de tweede fase v.o. en de rol van exac-

te vakken in de bovenbouw vbo/mavo. Gelukkig kunnen we al constateren dat enkele van de aanbevelingen zijn overgenomen. De werkgroep stimuleert en levert bijdragen aan studiebijeenkomsten over 'meisjes en wiskunde'.

In de voorstellen uit de nota 'Recht doen aan verscheidenheid' zijn verschillende wijzigingen gekomen. Er komt, zo zegt men, meer aansluiting bij andere beleidsontwikkelingen zoals basisvorming, tweede fase en emancipatiebeleid. Zoals u weet zou de niveaudifferentiatie vervangen worden door programmadiifferentiatie. Tot nu toe zijn de 'vakkenpakketten', waarvan in augustus 1994 werd gezegd dat ze op relatief korte termijn zouden kunnen worden ingevoerd, nog niet ingevuld. Of er voldoende ruimte is om de basisvorming naar behoren af te ronden is zeer de vraag, zeker als we kijken naar de beroepsgerichte leerweg gericht op kort mbo. De vraag is of de hulpstructuur voldoende zal zijn om de huidige ivbo en vso/lom-leerlingen binnen de reguliere leerweg te houden. Door het wegvallen van het A-niveau moeten deze leerlingen minimaal het niveau van de basisvorming halen.

Het bestuur zal participeren in de werkgroep van de SLO die het inhoudelijke deel van de pakketten gaat vaststellen.

Op verzoek van onze vereniging heeft de SLO gedurende het afgelopen jaar mooi voorbeeldmateriaal ontwikkeld voor het vbo en het ivbo. Namens het bestuur heeft Ruud Jongeling meegewerkt in de resonansgroep. Er zijn diverse publicaties van het materiaal. Velen hebben hier al van kennis genomen op één van onze bijeenkomsten. Het zal op alle vier de regionale bijeenkomsten in maart 1996 te bewonderen zijn.

In het middelbaar technisch onderwijs is al vele jaren ontevredenheid over leerstof en examens. Met hulp

van o.a. het APS (Algemeen Pedagogisch Studiecentrum), het Fi (Freudenthal instituut) en de SLO (Stichting Leerplan Ontwikkeling) is er inmiddels een zeer hoopgevende start van betere tijden gemaakt. Er is een Platform van 4 mto-docenten geformeerd, te weten *Jelle Kat, Jacob Hop, Michel van Glabbeek en Tom Goris*. Zij zijn bezig met het formuleren van nieuwe eindtermen. Er zal geëxperimenteerd worden en docenten zullen nascholing kunnen krijgen. Aangezien het bestuur van de NVvW dit een zeer belangrijke en positieve ontwikkeling vindt heeft zij besloten dit Platform als een werkgroep van de vereniging te steunen en op de jaarvergaderingen en de regionale bijeenkomsten workshops te laten organiseren. Het is van groot belang dat de docenten die les geven aan vbo- en mavo-klassen contacten onderhouden met de docenten in het mto. Een goede doorstroming, zeker nu de examens vbo/mavo gaan veranderen is pas mogelijk als de docenten van elkaar weten welke leerstof en welke vaardigheden aan de orde komen. Ik begroet de leden van dit Platform vandaag hartelijk en wens hen nu en in de toekomst veel succes. Wij hopen uiteraard meer docenten van het mto als leden te kunnen aantrekken, maar zullen voor deelname aan de door het Platform te organiseren workshops nog niet verlangen dat zij lid worden. Uiteraard zal er in EUCLIDES ruimte ter beschikking worden gesteld voor artikelen die van belang zijn voor de mto-docenten. Dit zal hopelijk een extra stimulans zijn om lid te worden van de NVvW.

Toen bij het bestuur bekend werd dat ons oud bestuurslid Felix Gaillard, die op de achtergrond nog buitengewoon veel werk voor de vereniging doet, zijn financiële en administratieve taken wilde overdragen, is een inventarisatie gemaakt van alles wat door Felix zoal wordt gedaan. Dat er nooit één of zelfs twee personen te

vinden zouden zijn die de taak van Felix zouden willen overnemen was zonneklaar. Langzaam maar zeker zijn er taken naar anderen geschoven en wij hopen spoedig aan de leden te kunnen duidelijk maken welke taken door welke personen zullen worden verricht.

De financiële- en leden-administratie zullen worden overgenomen door Elly van Bommel uit Dronten. Wij zijn zeer verheugd dat zij die grote klus op zich heeft willen nemen.

De organisatie van de examenbesprekingen is al een jaar in handen van bestuurslid Sjoerd Schaafsma. Hij heeft dit onderdeel prima overgenomen, maar komt hier en daar wel eens een gespreksleider tekort. Hij verzoekt mij op deze plaats aan de leden te vragen of er niet meer mensen zich op willen geven om examenbesprekingen te leiden in de regio's. Het blijkt vaak dat er reserves of nieuwe krachten nodig zijn en als u daar voor voelt geeft u zich dan vandaag of in de komende tijd bij hem op.

Het verheugt ons dat er vrij veel geld voor het Derde-Wereld-Fonds is binnengekomen en wij hopen ook dat de ledenbijdragen in de komende jaren een steentje bij kunnen dragen daar waar het wiskundeonderwijs in de Derde Wereld het nodig heeft. De commissie die het werk verzet heeft om een goed project te vinden dank ik hartelijk voor haar inspanningen.

Het thema van deze dag is zelfstandig studeren. De organisatie is in handen van Jan Nawijn en ik wens u vandaag geen studielast maar veel studiegenoegens.

Noot

* Deze rede hield de voorzitter van de NVvW, dr. H. van Lint, op de jaarvergadering van 11 november 1995.

Mededeling

Hommage aan dr. Piet Vredenduin

Op zaterdag 16 maart 1996 is in het Stedelijk Gymnasium, Statenlaan 8, Arnhem een bijeenkomst van 11 tot 15 uur bij gelegenheid van het overlijden op 9 januari 1996 van Piet Vredenduin.

Belangstellenden kunnen zich telefonisch aanmelden bij:
Felix Gaillard, 076-5653218.

Aanvulling

Bij het artikel *Schoolonderzoek* van Truus Dekker (71-5 blz. 159) hoort nog het volgende:

Overzicht publikaties

Wiskunde 12-16, een boek voor docenten; inlichtingen Freudenthal instituut, 030-2611611

Wiskunde een wereldvak; inlichtingen Freudenthal instituut, 030-2611611

Wiskunde en werk, lesmateriaal vanuit de beroepspraktijk; inlichtingen VeEX, 030-2856746

Diverse (oefen)examenbundels; inlichtingen APS, 030-2856722

Ervaringen van proefscholen met geïntegreerde wiskundige activiteiten; inlichtingen APS, 030-2856722

Het wiskundewerklokaal, het gebruik van materialen en instrumenten bij het leren van wiskunde; inlichtingen APS, 030-2856722

En natuurlijk allerlei artikelen in *Euclides* en de *Nieuwe Wiskrant* over dit onderwerp.

Platform MTO

In dit artikel willen we wat dieper ingaan op de doelstellingen van het Platform en de stand van zaken rond het project Wis/Natuurkunde-MTO toelichten.

Doelstellingen van het Platform

Het platform wil de belangen van wiskundedocenten behartigen in de meest ruime zin van het woord.

Eén van deze belangen is het verenigen van de docenten om zo een onvermijdelijke gesprekspartner te zijn wanneer er door de diverse landelijke instanties plannen worden gemaakt voor veranderingen die het vak wiskunde betreffen.

Het platform hoopt dan ook als zodanig erkend te worden door de vBVE en de BTG-metaal. De BTG-metaal heeft de vakken wis- en natuurkunde in zijn portefeuille en is verantwoordelijk voor de eindtermen in de eerste drie semesters.

Het platform is nauw betrokken bij het opstellen van de derde generatie eindtermen voor de eerste drie semesters en de verdere uitwerking van die eindtermen tot raamleerplannen, in het kader van een door de VBVE aan de SLO (Hans Wisbrun) verstrekte opdracht.

Het platform is zeer nauw betrokken bij een project om de nieuwe wiskunde in de scholen in te voeren, meer daarover verderop in dit artikel.

Het platform is niet betrokken geweest bij het totstandkomen van de nieuwe MBO-HBO doorstroom-eindtermen die momenteel

nogal veel stof doen opwaaien omdat ze teveel een kopie zijn van het havo-profiel 'Natuur en Techniek'.

Een ander belang is het geven en uitwisselen van informatie over wiskunde in het MTO.

Het streven is om in ieder nummer van 'Euclides' een artikel te plaatsen dat de speciale belangstelling geniet van MTO-docenten. Mogelijke onderwerpen zijn bijvoorbeeld:

- Nieuwe eindtermen
- Veranderde instroom
- Wiskunde als ondersteuningsvak
- Examenbespreking
- Didactische werkvormen

Het uitwisselen van informatie kan plaatsvinden op de regionale en landelijke bijeenkomsten van de NVvW. Uiteraard is het de bedoeling dat het platform op alle bijeenkomsten workshops organiseert.

Op dit moment is de organisatorische structuur van het platform nog niet duidelijk. Het platform heeft de status van werkgroep binnen de NVvW, op de regio-bijeenkomsten wordt de toekomstige structuur een punt van discussie.

Project Wis/Natuurkunde-MTO

Al geruime tijd bestaat het plan om de ontwikkelde eindtermen via een project om te zetten in werkelijke leerstof en deze leerstof experimen-

Symposium Reken- en wiskundeonderwijs: waarom?

De Historische Kring Reken- en Wiskundeonderwijs organiseert op zaterdag 1 juni 1996 een symposium over historische aspecten van reken- en wiskundeonderwijs uit de negentiende en twintigste eeuw, onder de titel:

Reken- en wiskundeonderwijs: waarom?

Het symposium vindt plaats in de Hogeschool Domstad, vlakbij het Centraal Station te Utrecht.

Aanvang vanaf 10.15 uur, einde circa 16.30 uur.

Sprekers:

E.W.A. de Moor
drs. H.J. Smid
prof. dr. A. Treffers
prof. dr. F. van der Blij
prof. dr. S. Schmidt (Dld)

Deelname door overmaking van f 35,- (inclusief lunch) op giro 4657326

t.n.v. Historische Kring Reken- en Wiskundeonderwijs, Utrecht.

Na inschrijving ontvangt u medio mei een uitgebreid programma.

Inlichtingen:

Dédé de Haan

Freudenthal instituut

tel. 030-2611611

(e-mail D.deHaan@fi.ruu.nl)

teel te gebruiken op een aantal proefscholen.

Dit lijkt de normale gang van zaken, denk maar aan HEWET, HAWEX en Wiskunde 12-16. Helaas vormt het MTO hierop een uitzondering. In het verleden bracht de VMTS een zeer gedetailleerd leerplan uit, dat door uitgevers netjes vertaald werd in bruikbare leerboeken. De SVM-operatie wijzigde deze situatie. De vBVE als opvolger van de VMTS ziet het ontwikkelen van eindtermen en leerplannen niet als kern-taak. Het geld hiervoor wordt rechtstreeks aan de scholen gegeven, die er, gezien de toegenomen autonomie, mee kunnen doen wat ze willen. Het ministerie zag zich dus niet genoodzaakt een dergelijk project te ondersteunen, het geld moest uit de scholen komen, die allemaal een exploitatietekort hebben.

Gelukkig heeft het ministerie in 1995 toch een project gestart om vernieuwingen in het MBO door te voeren. Dit project, BVE 2000, berust op het principe van subsidie-aanvragen voor projecten. Een voorwaarde voor subsidie is dat de helft van het benodigde bedrag verkregen wordt uit de scholen of van derden zoals uitgevers, bedrijfsleven, Cito etc., een soort watersnoodramp-constructie dus.

Er ligt nu een projectplan, genaamd Wis/Natuurkunde MTO, waarbij het Freudenthal instituut (Henk van der Kooij), de Hogeschool van Utrecht (Eric Payens), het platform en nog een aantal docenten betrokken zijn.

Het project voorziet in een nieuw curriculum voor wis- en natuurkunde in de lange middenkader opleiding van het MTO, gebaseerd op de derde generatie eindtermen. Daarbij zal ook aandacht worden besteed aan nieuwe vormen van toetsen, aan scholing van docenten en aan informatie- en communicatietechnologie.

Dit plan heeft een looptijd van drie jaar, het totale streefbedrag is 2 miljoen. Scholen hebben de mogelijkheid zich in te schrijven voor verschillende opties. Een school kan een abonnement nemen op de ontwikkelde materialen voor f 1500,- per jaar. Een school kan ook 'volg-school' worden en doet dan ook mee aan het nascholingstraject. Dat kost f 3000,- en een bijdrage van f 2,50 per leerling per jaar.

De regio's Noord, Oost en Zuid hebben massaal positief gereageerd. In de rest van Nederland zijn alle scholen individueel benaderd en zijn de reacties nog niet bekend. Geluiden wijzen erop dat het project daar nog wel een steuntje in de rug nodig heeft, vandaar een oproep aan de lezers van dit stuk hun directies alsnog te overtuigen mee te doen aan dit project. Een brief van het Freudenthal instituut met uitgebreide projectinformatie is op iedere school aanwezig.

Het platform:

Michel van Glabbeek
Europa College
Amsterdam

Tom Goris
Technisch Lyceum
Eindhoven

Jacob Hop
Randmeer College
Harderwijk

Jelle Kat
Aa College
Groningen

Mededelingen

ESS

Educatieve Software Service

School & Computer '96

Ook dit jaar worden er in een aantal plaatsen in het land beurzen/tentoonstellingen gehouden onder de naam 'School & Computer '96'. De laatste ontwikkelingen in Informatietechnologie voor educatief gebruik zijn er te zien. Verder: leerlingvolgsystemen, administratieve pakketten, roosterprogramma's en toetsingssoftware.

De toegang is gratis.

De tentoonstellingen worden gehouden op woensdag van 12 tot 17 uur op

13 maart 1996

Breda, Het Turfschip

20 maart 1996

Groningen, Martinihal

17 april 1996

Eindhoven, Evoluon

24 april 1996

Amersfoort, De Flint

Voor meer informatie:

ESS

mw. drs. A.E.D. Kok

tel. 050-5277504

Richtlijnen voor auteurs

Aanleveren

Kopij dient bij voorkeur te worden aangeleverd op een diskette (3,5 of 5,25 inch) in WP5.1 (MS-DOS) of ASCII-bestand. Gedrukte of geschreven kopij kan vertraging opleveren. De tekst mag geen lay-out bevatten. De tekst moet zo kaal mogelijk worden aangeleverd, zonder woordafbrekingen e.d.; geef alinea's wel met harde returns aan.

Lever bij de diskette altijd een drietal afdrukken van de tekst aan, waarop bijvoorbeeld staat aangegeven waar u de illustraties had gedacht.

Tekst

Maak een korte, bondige titel; vermeld de naam van de auteur zonder eventuele titels. Paragrafen worden aangeduid met korte tussenkoppen (maximaal 23 aanslagen); per kopje vervallen er 4 regels basistekst.

De basistekst komt in een 3-koloms stramien. Een volle pagina telt $3 \times 54 = 162$ regels van 35 aanslagen per regel.

Wiskundige artikelen komen in een 2-koloms stramien. Een volle pagina telt hier $2 \times 54 = 108$ regels van 58 aanslagen per regel.

Illustraties

Voorzie uw tekst van toepasselijke illustraties. *Tekeningen, grafieken*: scherpe figuren met zwarte pen of inkt gemaakt, of geprint op een goede printer.

Tabellen: scherp origineel op apart vel aanleveren.

Foto's: liefst zwart/wit met scherp contrast. Voorzie illustraties van een verklarend bijschrift (op apart vel; bij meer illustraties zowel de illustraties als de bijschriften nummeren). Indien een illustratie op een bepaalde plaats in de tekst moet worden opgenomen dient dit duidelijk te worden aangegeven.

Verschijningsdata van Euclides

Omstreeks de 1e van de maanden september, december en mei; omstreeks de 15e van de maanden oktober, januari, februari, maart en juni.

Kopij voor het volgend nummer moet uiterlijk 10 weken voor verschijning geaccepteerd zijn door de redactie; voor de acht middenpagina's (in artikelen voor deze bladzijden mogen geen illustraties, tabellen of formules voorkomen!) geldt een termijn van 7 weken.

Kalender

14 maart 1996

Eindhoven

Regiobijeenkomst NVvW

20 maart 1996

Utrecht

Bestuursvergadering NVvW

22 maart 1996

op de scholen

eerste ronde Wiskunde Olympiade

22 maart 1996

op de scholen

Kangoeroe-wedstrijd

3 april 1996

Utrecht

Bestuursvergadering NVvW

24 april 1996

Utrecht

Bestuursvergadering NVvW

Adressen van auteurs

J. van Dormolen

Rehov Harofeh 48 aleph
34367 Haifa
Israël

M. van Glabbeek

E. de Boer van Rijkstraat 15
2331 HH Leiden

M.C. van Hoorn

Noordersingel 12
9901 BP Appingedam

P.L.M. Hustinx

Senecalaan 125
5216 CH Den Bosch

H. van Lanen

Woenselsestraat 303
5623 EC Eindhoven

S.H. Schaafsma

Betuwepad 25
5691 LM Son

V.E. Schmidt

Verlengde Grachtstraat 43
9717 GE Groningen

I.H. Stamhuis

VAV, fac. N&S, VU
De Boelelaan 1081
1081 HV Amsterdam

G. Zwaneveld

Bieslanderweg 18
6213 AJ Maastricht

In dit artikel gaat het om het volgende: hoe moet of kan een probleem aangepakt worden? Er wordt verslag gedaan van een poging om studenten hierbij te helpen en een opzet voor een verbetering van deze poging voorgesteld.

Meerlaagse uitwerkingen

Bert Zwaneveld

1 Inleiding

Als ondersteuning van de studies Informatica en Natuurwetenschappen volgen studenten aan de Open universiteit een aantal cursussen op het gebied van wiskunde en elektronica. Die wiskundecursussen, voor zover verplicht in het curriculum, gaan over bekende onderwerpen als analyse, lineaire algebra en discrete wiskunde. In het materiaal wordt de stof aangeboden en via de in de cursus ingebouwde begeleidingscomponenten moet de student in principe op eigen kracht zich de stof eigen maken. Voorbeelden van deze componenten zijn introducties met leerdoelen bij de te bespreken stof, toepassingen, uitgewerkte voorbeelden en zogeheten zelftoetsopgaven waarmee een student kan nagaan of de stof begrepen is en kan worden toegepast. Ter ondersteuning zijn er verspreid over het land studiecetra waar studiebegeleiders hulp kunnen bieden. In de praktijk wordt hiervan echter maar heel beperkt gebruik gemaakt. De Open universiteit is al geruime tijd bezig na te gaan

op welke wijze bij de studiebegeleiding telematica kan worden ingezet. In dit kader is er in 1993/1994 een project geweest onder de naam StudieNet, zie Huisman e.a. (1992). Negentien studenten en één studiebegeleider van de al sinds 1989 bestaande cursus Lineaire algebra (Zwaneveld e.a., 1989) kregen naast het gedrukte studiemateriaal extra een computer met modem en printer, software als een tekstverwerker en communicatie-software. De studenten konden vragen langs elektronische weg aan de studiebegeleider stellen en langs dezelfde weg antwoord krijgen. Om deze vorm van communicatie te testen was alle studenten gevraagd de ongeveer 80 zelftoetsopgaven uit het materiaal uit te werken en de uitwerkingen elektronisch in te sturen. De uitwerkingen die standaard in het materiaal zitten waren daaruit verwijderd. Om het maken en insturen van de uitwerkingen te vergemakkelijken was een elektronisch formulier ontwikkeld dat in de computer aanwezig was. In dat formulier kon een student de uitwerking intikken, de

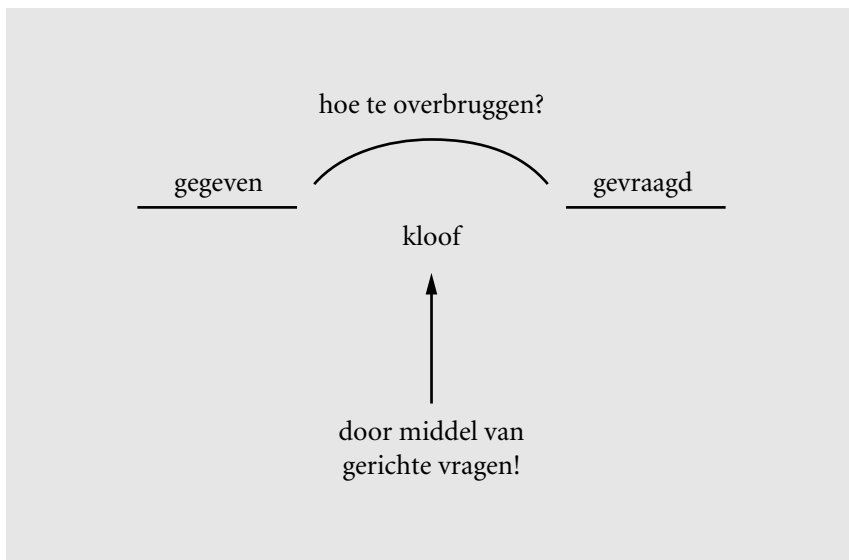
software zorgde daarna voor de verzending. Na insturen van een uitwerking zou automatisch de standaarduitwerking beschikbaar komen. Bij het uitwerken kwam het idee op om dit formulier wat meer uit te buiten: zou het mogelijk zijn om studenten die niet goed raad weten met een opgave op gang te helpen? In deze context is geprobeerd een meer systematische aanpak te bedenken en uit te proberen.

2 Een model en de uitwerking

Vanuit de ervaring als wiskundeleer en enige kennis van de literatuur op het gebied van probleemoplossen is geprobeerd zowel een soort theoretisch model te ontwikkelen voor waar het bij probleemoplossen om gaat, als ook een praktische uitwerking daaraan te geven. Als uitgangspunt lag Polya (1957) voor de hand. Hij heeft vuistregels geformuleerd waarvan hij ervaren had, dat ze bij het oplossen van een wiskundig probleem goed werken:

- begrijp de opgave
- maak een plan
- voer het plan uit
- reflecteer op de oplossing.

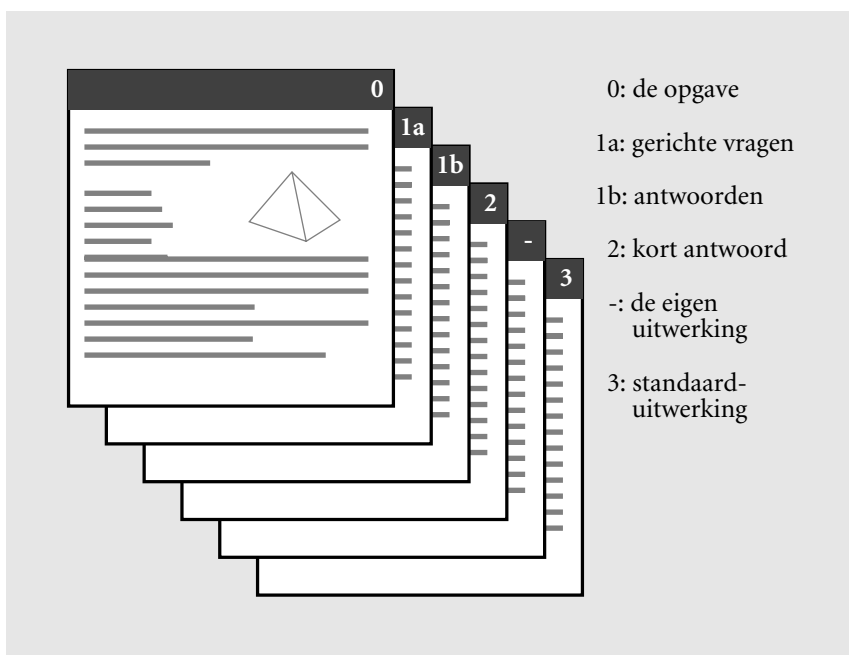
De studenten in StudieNet zouden deze regels in ieder geval moeten kennen. Uit deze regels is niet af te leiden wat je concreet moet doen bij een bepaalde opgave. Schoenfeld heeft hierover geschreven. Met Polya's regels kan dus niet worden volstaan. Het knelpunt van het probleemoplossen zit vaak in de allereerste fase: hoe moet ik beginnen? De aandacht is dus gericht op de eerste twee stappen uit Polya's fase-ring. Bij de meeste wiskundige problemen gaat erom met bekende, althans behandelde wiskundige methoden een 'brug te slaan over de kloof' tussen het gegeven en het gevraagde. De vraag lijkt dus te zijn: hoe ondersteun je een student zo goed mogelijk bij het slaan van die brug? Welke informatie helpt een



Figuur 1 Een model

student op weg, zonder dat de oplossing verklapt wordt? Deze informatie zou bijvoorbeeld verpakt kunnen worden in gerichte vragen over het gegeven en het gevraagde, zonder de antwoorden er meteen bij te geven. Deze ‘oplossing’ werd mede ingegeven door het praktische gegeven dat de studenten over een computer zouden gaan beschikken. Die omstandigheid zou het mogelijk gaan maken in de aanwijzingen een fasering aan te brengen: een student zou zelf kunnen kiezen welk deel van de

afzonderlijke stappen hij op het scherm kan zien. Hiermee was in principe een model voor de ondersteuning, zie figuur 1, en de uitwerking ervan, zie figuur 2, vastgelegd. De elektronische werkwijze is dat eerst alleen bladzijde 0 met de opgave zichtbaar zou zijn. Als de student dat wil kan hij kennis nemen van de gerichte vragen op bladzijde 1a en eventueel ook van de antwoorden op die vragen op bladzijde 1b. Op de ongenummerde bladzijde kon hij de eigen uitwerking intikken en na inzending



Figuur 2 Een schematische uitwerking van het model

hiervan kwam bladzijde 3 beschikbaar: de standaarduitwerking. Voor een student die de opgave had uitgewerkt, al dan niet met behulp van de de bladzijden 1a en 1b, was bladzijde 2 beschikbaar met alleen het korte antwoord, bijvoorbeeld een getal of een vector of een formule of iets dergelijks, zodat een student zijn uitkomst kon controleren. Deze bladzijde was desnoods ook te gebruiken om vanuit dat antwoord werkend een uitwerking vinden. Bij opgaven waarbij iets bewezen of aangetoond moest worden ontbrak deze bladzijde.

Deze opzet was zo elektronisch vorm gegeven dat net als in figuur 2 de ene ‘laag’ de volgende bedekte, met uitzondering natuurlijk van de eigen uitwerking. Op grond van deze opzet kreeg dit de naam Meerlaagse uitwerking.

Belangrijk is nu: wat voor soort vragen zouden goed werken? Om hiervoor een oplossing te bedenken besloot ik het proefschrift van Anne van Streun (1991) te raadplegen. Want het leek mij dat de vragen in de sfeer van heuristische regels zouden moeten liggen: de student zou op het spoor gezet moet worden van wat bij het gegeven probleem relevant is, maar wat niet gegarandeerd naar de juiste aanpak en oplossing leidt. Uit het proefschrift blijkt dat het begrijpen van het probleem een belangrijk aspect is in de beginfase van probleemoplossen: wat betekenen de gehanteerde termen en begrippen, zowel aan de kant van het gegeven als het gevraagde? Hieraan werd toegevoegd: welk wiskundig gereedschap, de in de leerstof besproken begrippen en algoritmen, lijkt voor dit probleem relevant? Is het gegeven en/of gevraagde anders te formuleren zodat ze (beter) geschikt zijn om er het wiskundig gereedschap op los te laten? Is het mogelijk met behulp van de

antwoorden op deze vragen (zelf gevonden of bepaald met behulp van laag 1b) tot een plan van aanpak voor het oplossingsproces te komen?

De gekozen uitwerking maakt het mogelijk bij de antwoorden in laag 1b naar het gedrukte cursusmateriaal te verwijzen. Hier is ook aandacht gegeven aan het opstellen van een plan voor de uitvoering van het oplossingsproces. Bij de standaarduitwerking in laag 3 is soms, als terugblik, aangegeven of een gebruikte oplosmethode, of onderdeel daarvan, algemener bruikbaar is. Aan de uitvoering van het plan is, behalve in laag 3, geen expliciete aandacht gegeven.

Dit soort vragen moest vervolgens bij elk van de ongeveer 80 zelftoetsopgaven in concrete en relevante vragen en antwoorden omgezet worden. Samen met Ir. Paul Jennissen, in het kader van zijn scriptie voor de tweede fase van de lerarenopleiding voor wiskunde aan de Technische Universiteit van Eindhoven, is dat gedaan.

3 Een voorbeeld

De hier volgende opgave staat vrij in het begin van de cursus Lineaire algebra, in de leereenheid waarin lineaire deelruimten van \mathbb{R}^n worden behandeld.

De opgave

In deze opgave is V een lineaire deelruimte van \mathbb{R}^n , a en b zijn vectoren van V . De lijn l gaat door de eindpunten van de vectoren a en b . Van de vector x ligt het eindpunt op l . Toon aan dat x tot V behoort.

Meerlaagse uitwerking

Laag 1a: gerichte vragen

Wat volgt uit het gegeven dat V een lineaire deelruimte is en dat a en b tot V behoren? Welke aanpak kan nu gekozen worden? Hoe kunt u een vector x waarvan het eindpunt op l ligt

voorstellen met behulp van a en b ?

Laag 1b: antwoorden

Voor de vectoren a en b van V geldt dat ook elke lineaire combinatie, $\lambda a + \mu b$, van deze twee een element van V is.

Voor x geldt: $x = a + \lambda(b - a)$.

Een mogelijke aanpak is: laten zien dat x een lineaire combinatie van a en b is.

Laag 2

-

Laag 3 uitwerking

Voor x geldt: $x = a + \lambda(b - a)$.

Met elke twee vectoren a en b van V is ook elke lineaire combinatie ervan een element van V , V is immers een lineaire deelruimte. We moeten dus laten zien x een lineaire combinatie van de vectoren a en b is. Dit te bewijzen is een kwestie van algebra:

$$a + \lambda(b - a) = a + \lambda b - \lambda a = a - \lambda a + \lambda b = (1 - \lambda)a + \lambda b.$$

4 Wat is er feitelijk gebeurd?

Door allerlei omstandigheden hebben niet alle studenten alle zelftoetsopgaven elektronisch ingestuurd. Een belangrijke oorzaak was het niet tijdig klaar zijn van alle benodigde software voor het totale experiment met StudieNet. Toen die wel klaar was was het tentamen zo dicht genaderd dat studenten hieraan prioriteit gaven boven het werken met de meerlaagse uitwerking. Een tweede oorzaak lag wellicht in het probleem om met een tekstverwerker met een goede formule editor wiskundige teksten in te tikken. En ten slotte was de meerlaagse uitwerking in feite maar een beperkt onderdeel van StudieNet. De evaluatie van het experiment was gericht op StudieNet als zodanig en niet op de meerlaagse uitwerking. Er zijn dan ook geen gegevens over het gebruik van de meerlaagse uitwerking tijdens het experiment verzameld. Achteraf is het volgende gedaan.

5 Wat heeft het opgeleverd?

Bij alle ingestuurde uitwerkingen is nagegaan of er een merkbare invloed van de meerlaagse uitwerking is vast te stellen. De ingestuurde uitwerkingen onderscheiden zich echter niet van die welke een studiebegeleider van een willekeurige cursus wiskunde van de Open universiteit te corrigeren krijgt of die bij een tentamen door studenten worden ingeleverd. Achteraf is aan alle deelnemende studenten gevraagd wat zij er feitelijk mee gedaan hebben, wat hun ervaringen zijn en hoe zij de meerlaagse uitwerkingen beoordelen. Ook de studiebegeleider is naar zijn mening gevraagd. Feitelijk hebben 9 van de 19 studenten in meer of mindere mate van de Meerlaagse uitwerkingen gebruik gemaakt. Ze geven aan van laag 1 het meest gebruik gemaakt te hebben. Hun waardering van het geheel loopt van neutraal tot positief. Ook de begeleider is naar zijn oordeel gevraagd. Zijn indruk is dat een dergelijk systeem voor wiskunde goed hanteerbaar is en dat de studenten die er mee gewerkt hebben is er voordeel van gehad hebben.

6 Conclusies?

Afgaande op het voorafgaande lijkt een voorzichtige positieve beoordeling geen al te gekke conclusie. Toch is daarmee niet alles gezegd. Een van de grootste bezwaren is dat door de gekozen uitvoering niet goed is te achterhalen wat de studenten nu feitelijk met de meerlaagse uitwerkingen hebben gedaan. Nog belangrijker is dat de meerlaagse uitwerkingen teveel op een kortetermijnsucces uit zijn gekomen: de studenten konden met de aanwijzingen wel die ene opgave aanpakken (zie het voorbeeld), maar of ze daardoor ook betere oplossers zijn geworden is zeer de vraag.

Dat studenten het systeem niet negatief beoordeelden kan in dezelfde richting wijzen. Mijn voornaamste conclusie is een tweede experiment met de meerlaagse uitwerking gedaan zou moeten worden waarbij in ieder geval ervoor gezorgd moet worden dat er gegevens verzameld kunnen worden waaruit het feitelijk gebruik van de meerlaagse uitwerking kan blijken.

7 Een vervollexperiment

Een vervollexperiment kan er als volgt uit zien. Een aantal studenten wordt gevraagd bij een aantal zelftoetsopgaven, waarvan ze niet over de uitwerkingen beschikken, zelf uitwerkingen te maken. Ter ondersteuning krijgen ze als achtergrondinformatie de fasering van Polya. Daarnaast krijgen ze bij de

geselecteerde zelftoetsopgaven een nieuwe versie van de meerlaagse uitwerking. Bij de vragen van laag 1a wordt rekening gehouden met wat Van Streun over probleemanalyse en Groen over effectieve hints hebben geschreven. Verder wordt bij vijf opgaven aan de studenten gevraagd zo precies mogelijk aan te geven hoe het oplosproces is verlopen, wat ze gedacht en gedaan hebben, met name of en zo ja, op welke wijze ze de meerlaagse uitwerking gebruikt hebben. Tenslotte wordt hen een aantal tentamen(achtige) opgaven voorgelegd, waarbij hen tevens gevraagd wordt hun oplosproces te beschrijven, om na te gaan of ze de aanbevolen aanpak hebben overgenomen. Hopelijk zijn uit deze studentenrapportages en de nadere analyse daarvan inzichten te halen die tot een verbetering van afstands-wiskundeonderwijs kunnen leiden.

Samenvatting

Zwaneveld schrijft in zijn hoedanigheid als medewerker van de Open universiteit hoe de introductie van elektronische studiebegeleiding op afstand gecombineerd kon worden met ondersteuning van het leren probleem oplossen. Daartoe wordt in plaats van alleen een vraagstuk met uitwerkingen (die pas na verzending van de oplossing beschikbaar komen) tevens een aantal gerichte vragen meegestuurd. Deze vragen dienen ter ondersteuning van het denkproces van de student. De auteur beschrijft een op theoretische grondslag ontworpen model, waarin de gerichte vragen en hun antwoorden zijn vervlochten met het vraagstuk en de standaarduitwerking. Tevens worden de eerste ervaringen van studenten gememoreerd. De auteur trekt de conclusie dat de ervaringen en de ingezonden uitwerkingen van de studenten een vervolgonderzoek ten aanzien van het werken met dit model rechtvaardigen.

Literatuur

Ellerman H.H., W.H.T. Huisman, A.M.H.C. Schellekens, G. Zwaneveld, R.M. Berns (1992)

An experimental Network-mediated Study Support System for a course in Higher Distance Education

Journal of Computer Assisted Learning, jaargang 8, pp 186-192

Groen W.E. & J.C. Perrenet (1987)

Hints

Nieuwe Wiskrant, jaargang 7, nr 1, pp 13-18

Polya G. (1957)

How to solve it?

New York, Doubleday Anchor Books

Perrenet J.C & W.E. Groen (1989/1990)

Transfertest afgerond

Euclides, jaargang 65, nr 2, pp 174-180

Schoenfeld A.H. (1985)

Mathematical Problem solving

Orlando, Florida

Academic Press Inc.

Streun A. van (1991)

Heuristisch wiskundeonderwijs

Groningen, Academisch proefschrift

Streun A. van (1994)

Hoe onderwijs je probleemoplossen

Tijdschrift voor didactiek der b-wetenschappen, jaargang 12, nr 6, pp 210-225

Zwaneveld G. e.a. (1990)

Lineaire algebra

Open universiteit, Heerlen

'Leraren en leerlingen moeten er plezier in hebben'

Martinus van Hoorn

Josephine Buskes, 42 jaar, is lerares aan het Kandinsky College te Nijmegen; haar loopbaan begon in 1977 op het in deze scholengemeen-

goede aan leerlingenbegeleiding. Josephine Buskes heeft dit jaar: een 1e klas (havo/vwo, 4 lessen per week), een 2e klas (ook havo/vwo, 3 lessen



schap opgegane Elshof College. De school is gehuisvest op drie locaties en heeft ongeveer 1500 leerlingen. Het is een brede scholengemeenschap met vbo t/m gymnasium. Er is een 45-minuten-rooster ingevoerd. De 5 minuten die 'overblijven' komen ten

per week), en een 5e klas- en een 6e klas-groep wiskunde B-vwo (elk 4 lessen per week). Verder is ze actief als voorzitter van de onderwijscommissie, die na de fusie is geformeerd, en draait ze mee in het UNILO-netwerk van de Katholieke Universiteit Nijmegen.

Hoe ben je lerares geworden? Wou je altijd al in het onderwijs?

Ja, toen ik op de lagere school zat wilde ik al juffrouw worden. Soms mocht ik helpen in de lagere klassen en dat vond ik schitterend. Het deed me verlangen naar meer. Ik heb wiskunde gestudeerd met het doel lerares te worden. Na de studie kon ik vrij gauw aan de slag op het Elshof College.

Heb je elk jaar klassen in de onderbouw naast klassen in de bovenbouw?

Ik ben brugklasmentor, en zit daarvoor in een vaste ploeg mentoren. Ik houd zo'n groep leerlingen gedurende de brugperiode, dat is twee jaar. Ook in de bovenbouw ga ik met de groep leerlingen mee. Het heeft bovendien mijn sterke voorkeur om zowel in hogere als in lagere klassen les te geven. Wiskunde B is mooi om te geven, maar de



brugklassers, serieus en overal toe bereid, zou ik niet graag missen. Ook blijf je zo het best op de hoogte van wat er in de onderbouw en in de bovenbouw gebeurt.

Moest er na de fusie iets veranderen aan het gebruiken van diverse methodes in de afdelingen van de school?

We hebben nu nog drie methodes in de school. De Wageningse Methode (een perfecte methode) hebben we in de havo/vwo-brugklassen en verder in het gehele vwo. In de andere brugklassen werken we met Moderne Wiskunde, waarmee waarschijnlijk ook doorgedaan zal worden in de bovenbouw van het havo. De methode Wiskunde Lijn 'sterft' vanaf komend schooljaar uit.

Je bezoekt zo nu en dan de bijeenkomsten van Vrouwen en Exacte Vakken, iets wat lang niet alle leraren doen. Wat vind jij belangrijk in Vrouwen en Exacte Vakken?

Ik draag ze een warm hart toe, al ben ik geen lid. Op zich vind ik het belangrijk te kijken naar verschillen en zonedig apart materiaal te ontwikkelen. Ik praat met meisjes in de



klas over wat ze willen gaan doen. Ik geloof niet dat het verschil maakt dat ik een vrouw ben; er zitten bij ons ook niet méér meisjes bij wiskunde B dan gemiddeld in Nederland.

Hoe kijk je aan tegen de plannen die ontwikkeld worden voor de bovenbouw van het havo en vwo, wat vind je van het 'Studiehuis'?

Ik sta er positief tegenover, sterker nog, ik heb er wel zin in. Momenteel laat ik de leerlingen al zelfstandig werken, de methode is daar op toegespitst.

Wat de vakinhoud en de ontwikkeling van de programma's betreft, ik heb er moeite mee dat je er niet bij betrokken wordt, alles speelt zich af op afstand. Tijdsdruk is altijd een

slecht argument. Mensen warm krijgen voor nieuwe programma's lukt zo niet.

Ik vind het verder heel jammer dat er nog vrijwel uitsluitend gekeken wordt naar het nut van de wiskunde die in de programma's wordt opgenomen. Het lijkt wel of je tegenwoordig alleen maar dingen mag doen als ze nuttig zijn. Dat is een verarming!

Wat vind je zelf het belangrijkste?

Leraren en leerlingen moeten er plezier in hebben! Van de leraren die ik zelf vroeger had kan ik me ook vooral dat herinneren. Zó wil ik het zelf ook hebben.

Op donderdag 22 juni 1995 vond te Eindhoven in een tent op het T.U.-terrein de prijsuitreiking van de Kangoeroe-wiskundewedstrijd plaats.

Prijsuitreiking Kangoeroe- wedstrijd 1995

Hans van Lanen



Foto T.U. Eindhoven

Ruim 17000 Nederlandse leerlingen uit de eerste en tweede klas van het voortgezet onderwijs (van 428 middelbare scholen) namen in maart 1995 deel aan de Europese Kangoeroewedstrijd. Alle deelnemers maakten dertig opgaven op hun school.

De winnaars uit vijf categorieën kregen op 22 juni hun prijzen uitgereikt. Behalve individuele leerlingen ontvingen ook scholen een prijs op basis van de gemiddelde score van de tien beste leerlingen.

Zo'n 350 leerlingen van de winnende scholen woonden de prijsuitreiking bij.

Deze wiskundewedstrijd gaat uit van de filosofie dat iedereen van puzzels en raadsels houdt, ook als deze met rekenen of meten te maken hebben. Men hoopt dat de scholieren zullen ontdekken dat wiskunde niet alleen nuttig is, maar ook leuk. Het oorspronkelijke idee is 'overgesprongen' vanuit Australië naar Frankrijk, vandaar de naam Kangoeroe. De Stichting 'Wiskunde Kangoeroe', onder leiding van Jan Donkers, organiseert de wedstrijd in Nederland. De Stichting wordt, wat faciliteiten betreft, gesteund door de Faculteit Wiskunde en Informatica van de TU Eindhoven. In Europees verband deden in de leeftijdsgroep 13 en 14 jaar zo'n 300000 scholieren mee, afkomstig uit 12 landen.

Jan Donkers en enkele enthousiaste studenten van de Faculteit Wiskunde en Informatica verzorgden de bijeenkomst. Na een welkomstwoord werden om en om prijzen uitgereikt en 'O, zit dat zo'-spellen onder leiding van Jan van de Craats gespeeld.

De berekening van het maximale aantal snijpunten van 20 verschillende cirkels was voor dit selecte gezelschap geen groot probleem. Het vinden van een goede schatting (of berekening) van de kans dat op een groep van 30 personen er minstens 2 op dezelfde dag jarig zijn, was moeilijk. De twee willekeurig samengestelde groepen van 30 leerlingen (uit de 350 aanwezigen) voldeden beide niet aan de gestelde eis. Dit was 'zeer uitzonderlijk', volgens Van de Craats.

Aan het eind van de bijeenkomst werden de scholieren ruim voorzien van versnaperingen voor de thuisreis.

De resultaten van de scholen die in de prijzen vielen:

SG van Maerlandt Lyceum
Eindhoven
score 102,5 *brugklas*

Develstein College (Techniek)
Zwijndrecht
score 61,4 *2 vbo*

SG Eijkhagen College
Landgraaf
score 75,5 *2 mavo*

SG Dalton-Vatel
Voorburg
score 99,6 *2 havo*

Lorentz-Lyceum
Eindhoven
score 117,1 *2 vwo*



Foto T.U. Eindhoven

De scholieren die een prijs behaalden:

brugklas:

P. Stam van het
St. Odulphus Lyceum
Tilburg (score 140)

J. van Riel van het
Stedelijk Gynnasium
Nijmegen (score 139,5)

J. Takens van het
Praedinius Gymnasium
Groningen (score 137,5)

M. Vogels van het
Comenius College
Capelle a.d. IJssel (score 77,25)

2 mavo:

G. Engberts van de
Chr. SG Vincent van Gogh
Assen (score 125)

T. Ebben van het
Ds. Pierson College
's-Hertogenbosch (score 103,75)

J. van Oorspronk van de
R.K. St. Bernardusschool
Deventer (score 100)



Foto T.U. Eindhoven

2 vbo:

J. Ruiter van de
Technische School voor Alkmaar e.o.
(score 83,75)

B. van Berghem
van het Develstein College
Zwijndrecht (score 77,5)

2 havo:

**B. Hu, F. v.d. Griendt en
A. v.d. Leemput**
alledrie van SG Dalton-Vatel
Voorburg (scores resp. 140; 133,75;
125,75)

2 vwo:

R. Pannekoek van
K.S. Apeldoorn (score 145)

K. Cornelissen van de
Nijmeegse SG Groenewoud
Nijmegen (score 143,75)

V. Gijsbers van het
Stedelijk Gymnasium
Utrecht en

M. Rosien van het
Twents Carmel Lyceum
Oldenzaal (beiden score 138,75)



Noot

Dit jaar zal de Kangoeroewedstrijd op
22 maart worden gehouden.

40 jaar geleden

988. Gegeven is een ΔABC en 3 getallen of lijnstukken p, q en r . ($p > 0, q > 0, r > 0$). Bepaal het punt P zò, dat $p \cdot PA^2 + q \cdot PB^2 + r \cdot PC^2$ zo klein mogelijk is. Bepaal dit minimum voor het algemene geval en daarna voor de volgende bijzondere gevallen:

1°. $p = q = r = 1$;

2°. $p = a, q = b, r = c$;

3°. $p = \sin \alpha, q = \sin \beta, r = \sin \gamma$;

4°. $p = \operatorname{tg} \alpha, q = \operatorname{tg} \beta, r = \operatorname{tg} \gamma$.

989. Gegeven: een vast punt A en een vaste cirkel γ . Door het punt A brengt men een veranderlijke rechte l , die γ snijdt in M en N . De cirkel α met AM als middellijn snijdt γ , behalve in M , nog in M_1 ; de cirkel β met AN als middellijn snijdt γ , behalve in N , nog in N_1 . De rechte M_1N_1 snijdt l in het punt R .
Gevraagd: de meetkundige plaats van het punt R .

(K.M.S. - België - 1955)

990. De tophoek van de scherphoekige ongelijkbenige ΔABC is 60° . Op AB als middellijn beschrijft men een cirkel, die AC en BC voor de tweede maal opv. in D en E snijdt. Op AD kiest men het punt P en op BE het punt Q zò, dat $DP : PA = EQ : QB = m : n$. Voor welke waarde van $m : n$ is $PC = QC$? Bewijs, dat voor de gevonden waarde de rechte van Euler van ΔABC evenwijdig loopt met PQ .

Noot

Vraagstukken uit: Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde 43
(1955-1956).

Werkblad

Cijfers

De leerlingen van klas 4V hebben een schoolonderzoek gemaakt. Zij krijgen hun cijfers in één decimaal. De docent heeft hun cijfers in een steelbladdiagram gezet:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 8 | | | | | |
| 3 | 2 | | | | | |
| 4 | 0 | 2 | 4 | 8 | | |
| 5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 6 | 0 | 1 | 2 | 6 | 6 | |
| 7 | 5 | 6 | 6 | 9 | | |
| 8 | 0 | | | | | |
| 9 | 1 | | | | | |

- 1 Wat is het laagste cijfer dat in deze klas werd gehaald?
- 2 Hoeveel leerlingen uit klas 4V hebben aan dit schoolonderzoek meegedaan?

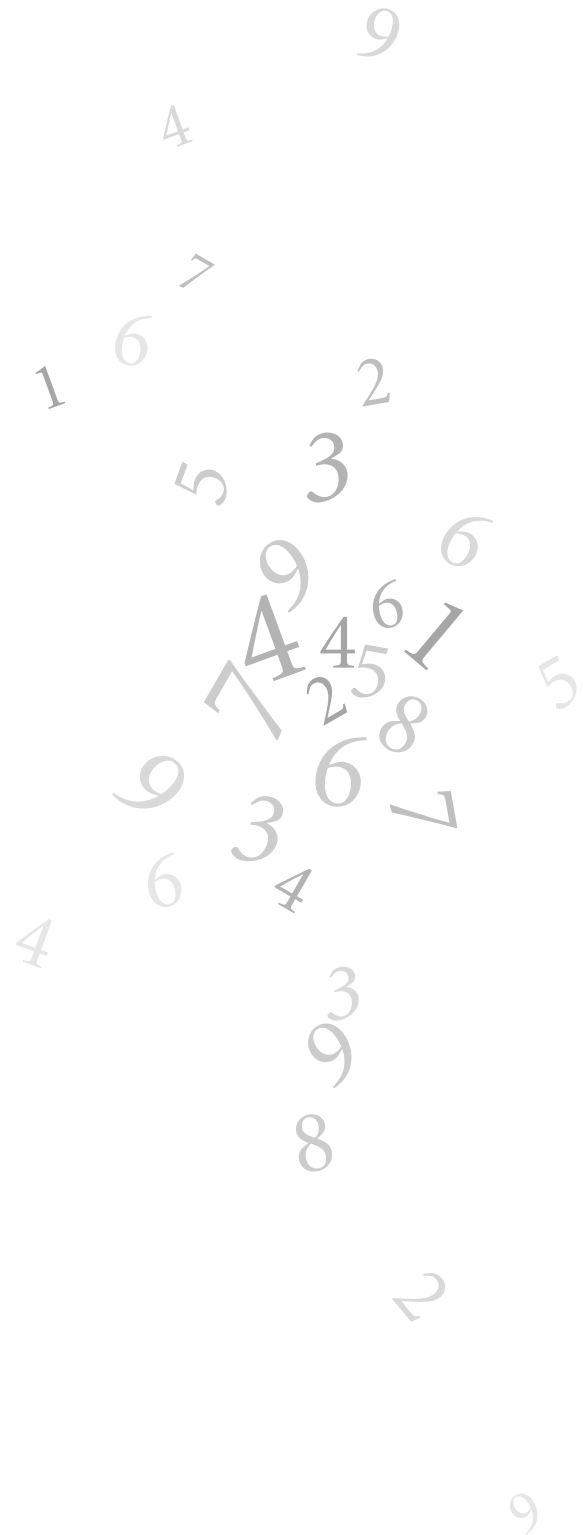
De docent wil weten hoeveel leerlingen voor dit schoolonderzoek een voldoende hebben gehaald. Hij rondt ieder cijfer af op een geheel getal. Is het afgeronde cijfer zes of meer dan heb je een voldoende. Volgens de docent heeft meer dan de helft van de leerlingen een voldoende.

- 3 Laat met een berekening zien dat de docent gelijk heeft.
- 4 Bereken het gemiddelde cijfer van de hele klas. Afronden op één decimaal.

Kelly zegt: Als meer dan de helft van de leerlingen een voldoende heeft, is het gemiddelde van de hele klas óók altijd een voldoende.

- 5 Is het waar wat Kelly zegt? Geef een toelichting. Je mag een getallenvoorbeeld geven om je antwoord uit te leggen.

Uit: Experimenteel examen vbo-B, 1995



Werkblad

Bezorgen

Wanneer een winkelier de boodschappen thuisbezorgt kost dat extra geld.

De klant moet die bezorgkosten betalen.

Bij 'Doe-het-zelf' worden de boodschappen bezorgd wanneer je voor meer dan f 50,- koopt. Dan betaal je 2% van het aankoopbedrag extra.

- 8** Willemijn heeft voor f 74,95 artikelen gekocht bij 'Doe-het-zelf'.
Hoeveel betaalt ze voor het bezorgen?

Je kunt het totaalbedrag bij 'Doe-het-zelf' berekenen met de volgende formule:

$$\text{totaalbedrag} = \text{aankoopbedrag} + 0,02 \times \text{aankoopbedrag}$$

- 9** Bereken met behulp van de formule het *totaalbedrag* dat Willemijn moet betalen.

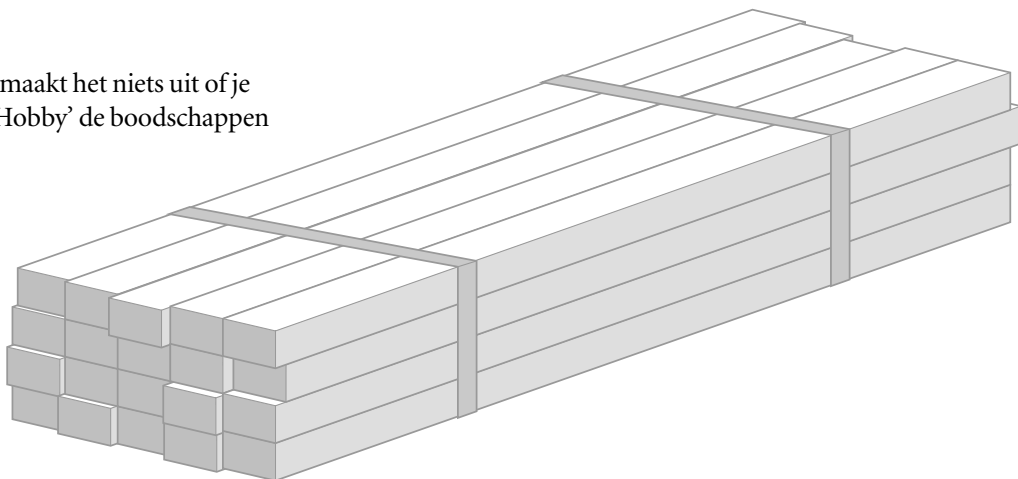
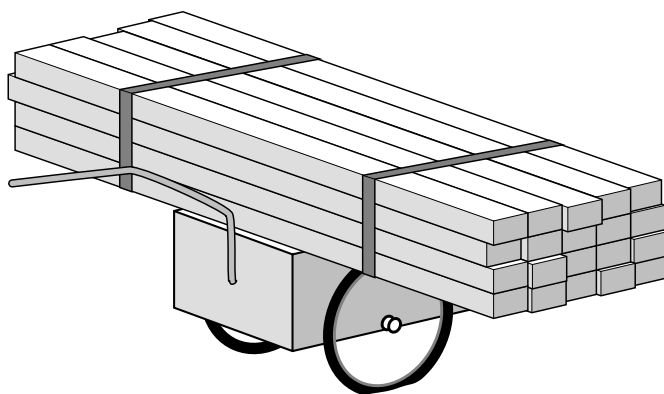
Bij 'Hobby' worden de boodschappen bezorgd wanneer je voor meer dan f 25,- koopt. In die winkel betaal je altijd f 2,50 bezorgkosten.

- 10** Welke formule kun je maken om het *totaalbedrag* bij 'Hobby' te berekenen?

“Doe-het-zelf” bezorgt altijd voordeliger!”, zegt Willemijn.

- 11** Laat met een voorbeeld zien dat Willemijn ongelijk heeft.

- 12** Bij welk aankoopbedrag maakt het niets uit of je bij 'Doe-het-zelf' of bij 'Hobby' de boodschappen laat bezorgen?



Het fenomeen 'Open School' wordt elk jaar aantrekkelijker gemaakt. Ook de universiteiten hebben verschillende keren een Open Dag. Onze vwo-leerlingen uit klas 5 of 6 mogen al een cursus op de universiteit volgen of deelnemen aan een 'Masterclass'.

De leerlingen uit groep 8 van de basisschool mogen ook al een middag 'meedraaien' op een middelbare school. Verder hebben ze nog een 'voorlichtingsmiddag' en kunnen ze 1 of 2 'Open Dagen' bezoeken. In een stad als Den Haag ben je als ouder vele zaterdagen kwijt om al die verschillende scholen te bezoeken. Je kind wordt bedolven onder balpennen, blocnotes, schuifpuzzels, enz. Uiteraard met de naam en het logo van de school erop. Als vader heb ik dit ook al tweemaal meegemaakt en toen had ik natuurlijk speciale belangstelling voor de wiskundesectie. Ik zal u niet lastig vallen met hetgeen ik allemaal gezien heb, maar één school gaf veel stof tot nadenken. Uiteraard lieten ze de gebruikte leerboeken zien. Daarnaast had men een simpele puzzel met als hoofdprijs een videoband.

De opgave luidde: maak met 27 plankjes van $1 \times 2 \times 4$ een kubus van $6 \times 6 \times 6$. Onder de kinderen uit groep 8, die het voor elkaar kregen werd de videoband 'Donald in Rekenwonderland' verloot. (1992, Benevista Home Entertainment B.V.) Een prachtige film van 27 minuten, waarbij Donald Duck op onderzoek gaat in Rekenwonderland: Pythagoras, de Gulden Snede, pi, enz.



Wat vindt u van deze 'Open Dag'?
Is er een winnaar of heeft die school nog steeds de band in zijn bezit?

Graag een gefundeerd oordeel!
Goede oplossingen, binnen één maand ingezonden, verdienen maximaal 5 ladderpunten.

Oplossingen, nieuwe opgaven en correspondentie over deze rubriek aan

Jan de Geus, Valkenboslaan 262-A,
2563 EB Den Haag.

Oplossing 666

Aan een ronde tafel zit een even aantal personen. Ieder steekt een arm uit en geeft een ander een hand. De armenparen kruisen geen andere armenparen. Op hoeveel manieren kunnen zij dit doen?

Stel het aantal manieren bij $N = 2n$ personen op C_n . We spreken af dat $C_0 = 1$. We zien snel dat $C_1 = 1$ en $C_2 = 2$. In de opgave gaf ik als voorbeeld $C_3 = 5$. Nu C_4 : de 8 personen A, B, C, D, E, F, G en H geven elkaar een hand. Stel A geeft B een hand, dan geven de zes personen C, D, E, F, G en H elkaar op C_3 manieren een hand. Stel A geeft D een hand, dan geven B en C elkaar een hand en E, F, G en H geven elkaar op C_2 manieren een hand. Stel A geeft F een hand, dan geven B, C, D en E elkaar op C_2 manieren een hand en G geeft H een hand. Stel A geeft H een hand, dan geven B, C, D, E, F en G elkaar op C_3 manieren een hand.
Totaal: $C_4 = C_0C_3 + C_1C_2 + C_2C_1 + C_3C_0 = 5 + 2 + 2 + 5 = 14$

Voor C_5 vinden we dan: $C_5 = \sum_{k=0}^4 C_k C_{4-k} = 42$

Met behulp van voortbrengende functies vinden we

$$C_n = \frac{1}{n+1} \binom{2n}{n}$$

De C_n worden de getallen van Catalan genoemd, naar de Belgische wiskundige Eugène Catalan (1814 - 1894). De methode van voortbrengende functies wordt zeer duidelijk in (1) beschreven. Zeer veel telproblemen hebben als oplossing deze getallen van Catalan. Zie de puzzelrubriek van Martin Gardner in (2), die is opgenomen in (3). Veel lezers werden op een verkeerd spoor gezet doordat in het begin

$$\frac{C_{n+1}}{C_n} \approx 3 \text{ is.}$$

Nu u de formule kent ziet u: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{C_{n+1}}{C_n} = 4$

Referenties:

- 1 Prof. dr. J.H. van Lint en Dr. J.W. Nienhuys **Discrete Wiskunde** (1991, Academic Service).
- 2 **Mathematical Games** in Scientific American (juni 1976)
- 3 **Martin Gardner Time travel and other mathematical bewilderments** (1988, W.H. Freeman and Company)

Met 58 punten is winnaar van een boekenbon van f 25,-:

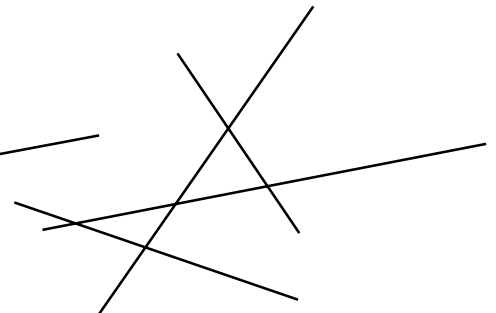
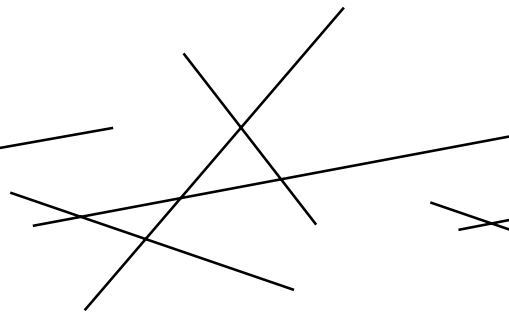
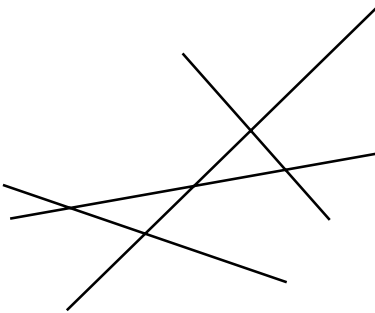
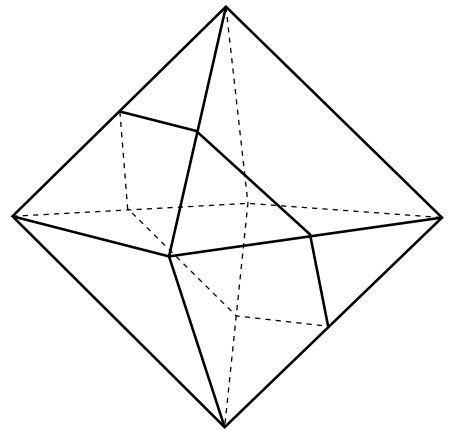
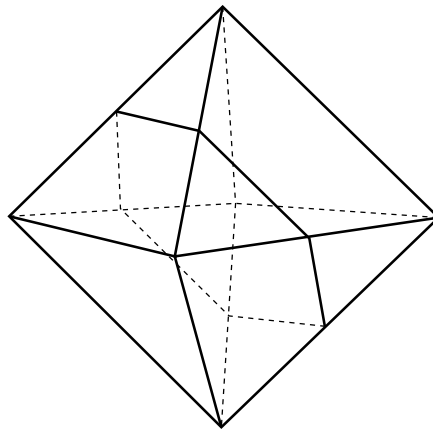
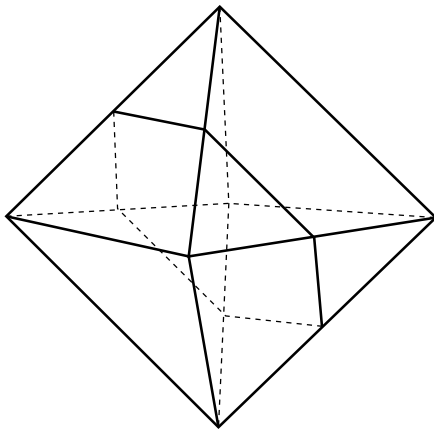
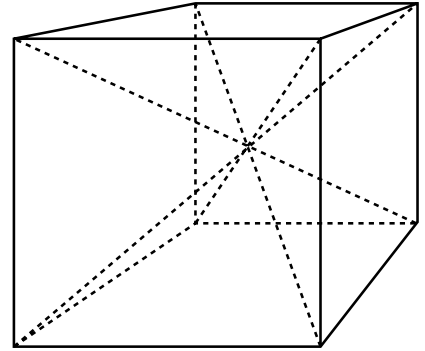
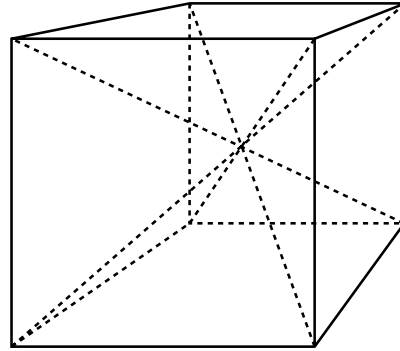
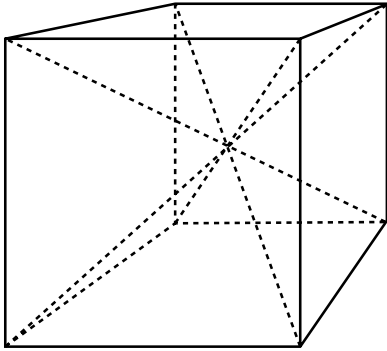
Jacques Haubrich
Aeneaslaan 21
5631 LA Eindhoven

Hartelijk gefeliciteerd.

Rectificatie

Door een misverstand is bij het artikel Meetkunde in 3d van Hub Boreas in Euclides 71-3 figuur 1 onvolledig afgebeeld. De redactie biedt hiervoor

haar verontschuldigingen aan en geeft hieronder de complete figuur, zodat u nu het staarexperiment met succes kunt uitvoeren.



Mastercourses

VWO Docenten Wiskunde

De UvA organiseert in samenwerking met het Instituut voor Lerarenopleiding (Centrum voor Nascholing Amsterdam UvA/HvA) drie cursusdagen voor leraren Wiskunde aan het VWO.

De drie themadagen zijn afgestemd op de komende veranderingen in de Wiskundeprogramma's voor VWO. De cursusdagen zijn onafhankelijk van elkaar te volgen. De kosten bedragen f 200,- per dag, inclusief lunch.

MEETKUNDE

vrijdag 29 maart

DYNAMISCHE MODELLEN

vrijdag 19 april

STATISTIEK IN THEORIE

EN PRAKTIJK

vrijdag 10 mei

*Nadere inlichtingen
over het programma:
Fac. WINS
mw. C. Schoot
tel. 020-525 5074*