

Orgaan van de
Nederlandse Vereniging
van Wiskundeleraren

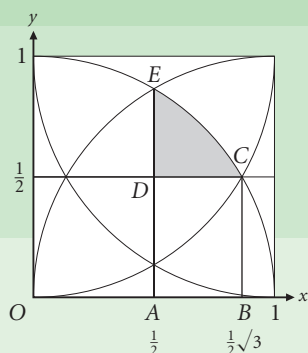
EUCLIDES

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 75

1999-2000 februari

5



Case georiënteerd

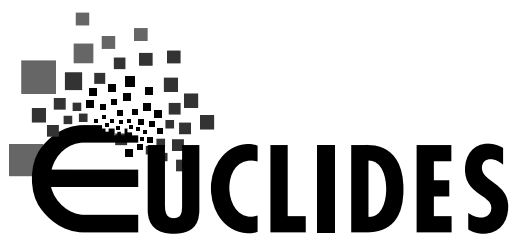
onderwijs in hbo

GWA in 1 ivbo

Regionale NVvW-

studiebijeenkomsten

in maart en april



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

Redactie

Dr. A.G. van Asch
Drs. R. Bosch
H.H. Daale
Drs. W.L.J. Knoester-Doeve
Drs. J.H. de Geus
Drs. C.P. Hoogland *hoofdredacteur*
Ir. W.J.M. Laaper *secretaris*
W. Schaafsma
Ir. V.E. Schmidt *voorz./penningm.*
Mw. Y. Schuringa-Schogt *eindred.*
J. Sinnema
J. van 't Spijker

Artikelen/mededelingen

Artikelen en mededelingen naar:
Kees Hoogland
Veldzichtstraat 24
3731 GH De Bilt
e-mail: cph@xs4all.nl

Richtlijnen voor artikelen:

- goede afdruk met illustraties/foto's/formules op juiste plaats of goed in de tekst aangegeven.
- platte tekst op diskette: WP, Word of ASCII.
- illustraties/foto's/formules op aparte vellen: genummerd, zwart/wit, scherp contrast.

Richtlijnen voor mededelingen:

- zie kalender achterin.

Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

www.euronet.nl/~nvvw



Voorzitter

Drs. M. Kollenveld
Leeuwendaallaan 43
2281 GK Rijswijk
tel. 070-3906378
e-mail: mkommer@knoware.nl

Secretaris

W. Kuipers
Waalstraat 8
8052 AE Hattem
tel. 038-4447017
e-mail: wkuipers@worldonline.nl
Ledenadministratie
Mw. N. van Bommel-Hendriks
De Schalm 19
8251 LB Dronten
tel. 0321-312543
e-mail: NVvW@euronet.nl

Contributie per ver. jaar: f 80,00
Studentleden: f 40,00
Leden van de VVWL: f 55,00
Lidmaatschap zonder Euclides: f 55,00
Betaling per acceptgiro. Nieuwe leden geven zich op bij de ledenadministratie. Opzeggingen vóór 1 juli.

Abonnementen niet-leden

Abonnementen gelden steeds vanaf het eerstvolgende nummer.
Abonnementsprijs voor personen: f 85,00 per jaar. Voor instituten en scholen: f 240,00 per jaar.
Betaling geschiedt per acceptgiro.
Losse nummers op aanvraag leverbaar voor f 30,00. Opzeggingen vóór 1 juli.

Advertenties

Informatie, prijsopgave en inzending:
L. Bozuwa, Merwekade 90
3311 TH Dordecht, tel. 078-6390890
fax 078-6390891
e-mail lbozuwa@worldonline.nl

Colofon

productie TiekstraMedia, Groningen
druk Giethoorn Ten Brink, Meppel

Adresgegevens auteurs

R. Bosch

Heiakker 16
4841 CR Prinsenbeek

R. Jongeling

Sterappelstraat 38
4421 LG Kapelle

W.L.J. Knoester-Doeve

Paardendreef 69
8391 BC Noordwolde (Fr.)

J.W. Kwinkelenberg

Czaar Peterstraat 82-3
1018 PR Amsterdam

W. Laaper

Waleweinlaan 116
5665 CL Geldrop

S. Schaafsma

Betuwepad 25
5691 LM Son

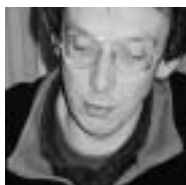
V.E. Schmidt

Verlengde Grachtstraat 43
9717 GE Groningen

Inhoud



147



151



173

146 Kees Hoogland
Van de redactietafel

147 Wim Laaper
Studiedag 1999
'Praktische wiskunde'

150 Rob Bosch
Quod erat demonstrandum
Combinatorische bewijzen

151 Victor Schmidt
Case georiënteerd onderwijs
aan de Hogeschool Drenthe
INTERVIEW

156 Ruud Jongeling
GWA in 1 ivbo

161 HKRWO symposium 2000
AANKONDIGING

162 Redactiecommissie Jubileumboek
Honderd jaar wiskunde-
onderwijs (5)

163 Regionale NVvW-studie-
bijeenkomsten
NVvW

166 Zebra nummer 3 is uit
NVvW

166 Wereld Wiskunde Jaar 2000
AANKONDIGING

167 Sjoerd Schaafsma
Kalender 2000 (werkbladen)

170 Wim Knoester-Doeve
Tekstverwerken en wiskunde

173 Jan Willem Kwinkelenberg
Bhutan en het
Wereldwiskunde Fonds

175 40 jaar geleden

178 Recreatie

180 Kalender

180b Gezocht:
nieuwe eindredacteur

Veel commotie de afgelopen maanden over de Tweede Fase: vakken eruit, vakken erin, profielwerkstuk min of meer weg en weer terug.

Voor wiskunde was in eerdere stadia al, en gelukkig wel met het nodige overleg, een aantal aanpassingen geweest. Het enige effect voor wiskunde van de nieuwe maatregelen is dat de weging van de praktische opdrachten van 40% naar 20% is teruggebracht. Dat zal een aantal collega's die al heel veel hebben verzameld en praktische opdrachten zien als een verrijking van de wiskundeles, verdriet doen. Anderen zullen mogelijk opgelucht ademhalen.

Dat de weging voor het schoolexamen nu nog maar 20% is, geeft overigens ook wat meer ruimte om eens te *oefenen* met praktische opdrachten. Tot nu toe was het toch gebruikelijk in de wiskundeles om zaken eerst te leren, dan te oefenen en dan pas te toetsen. Een situatie die bij praktische opdrachten niet meer leek te gelden.

Nummer 4 niet ontvangen?

Er is ons gebleken dat bij het drukken en verzendklaar maken van nummer 4 een aantal adresbladen dubbel in een nummer terecht is gekomen. Dat betekent ook dat een aantal leden daardoor nummer 4 niet heeft ontvangen. Voor ons is ook niet na te gaan wie dat betreft. Leden die nummer 4 niet hebben ontvangen kunnen bellen, schrijven of e-mailen naar de ledenadministratie (zie colofon) en krijgen dan alsnog nummer 4 met als bijlage de herdruk van de 1e jaargang nummer 1 van Euclides direct toegezonden. Om de bijlage alleen al zou u nummer 4 in bezit moeten hebben. Namens de drukker overigens onze excuses voor het ongemak.

De redactie

Grafische rekenmachine

In het mediageweld rond ANW en CKV is een beetje verloren gegaan dat in de Novemberbrieven van de CEVO wordt gemeld dat de grafische rekenmachine bij economie en biologie toch maar niet op het Centraal Examen gebruikt mag worden. Wilt u aan de redactie eens schrijven of e-mailen wat u daarvan vindt en hoe de school dat oplost bij de profielen Cultuur en Maatschappij?

Contacturen Tweede Fase

De grootste zorg bij wiskundedocenten lijkt op dit moment de geringe hoeveelheid contacturen te betreffen. In met name de WiskundeE-brief (digitale wekelijkse e-mailbrief. Voor geïnteresseerden: zie ook de kalender achterin) is die zorg recentelijk op grote schaal geuit. Daaruit bleek dat veel directies deze zorg van wiskundedocenten ook deelden. Met die gegevens kunnen secties in ieder geval met de directies aan de slag voor de komende jaren. Wiskunde is tenslotte een belangrijk vak: voor alle leerlingen, voor de school en voor de vervolgoopleidingen.

Regionale bijeenkomsten

In dit nummer onder andere ook weer de aankondiging van de regionale bijeenkomsten van de Vereniging.

Eind maart en begin april kunt u daar op drie plaatsen in het land weer veel informatie en praktijkervaringen opdoen, zowel rond het vmbo als rond de Tweede Fase.

Een bezoekje waard!

Kees Hoogland

Studiedag 1999

‘Praktische wiskunde’

Wim Laaper

Inleiding

In welke sector van het onderwijs je ook werkt, als wiskundedocent is het belangrijk je leerlingen bij het maken van werkstukken te kunnen begeleiden. Zo is er in het vmbo sprake van sectorwerkstukken, in het havo/vwo van praktische opdrachten en profielwerkstukken en in het mbo van onderzoeksopdrachten.

Van ons docenten wordt verwacht dat we hierbij onderwerpen en ideeën voor onze leerlingen aandragen. We zoeken onderwerpen die leerlingen aanspreken en die, van twee kanten bekeken, praktisch zijn. Praktisch vanuit de docent: hoe loopt dit in mijn lespraktijk, zijn mijn ideeën wel uitvoerbaar? Praktisch vanuit de inhoud van het wiskundeprogramma: zijn de onderwerpen wel voldoende realistisch? In het themagedeelte van de studiedag op zaterdag 13 november werd vooral aandacht besteed aan het zoeken naar onderwerpen en voorbeelden van praktische opdrachten en werkstukken.

Je kon kiezen uit een twintigtal werkgroepen om zelf actief bezig te zijn. Twee plenaire lezingen completeerden het geheel. Daarnaast tussen de bedrijven door natuurlijk de traditionele markt met boeken, spelletjes, affiches, computers, rekenmachines, bouwdozen enz, enz.



Het themagedeelte werd zoals gebruikelijk voorafgegaan door het eerste deel van de jaarvergadering, waarin de voorzitter van de vereniging, Marian Kollenveld, de jaarrede uitsprak. Zij schetste daarin de ontwikkelingen in de verschillende sectoren van het wiskundeonderwijs onder het motto ‘Alles is onder controle?’ Er waren toch nog wat probleempjes, zoals de onzekere positie van het vak wiskunde als zelfstandig vak in het mbo/hbo, de voortdurend lage aantallen studenten in de lerarenopleiding, de hoge werkdruk van de docenten in alle sectoren enz, enz. Maar, concludeerde zij tenslotte: zowel de vereniging als het wiskundeonderwijs gaan springlevend het jaar 2000 in.

De ochtendlezing

Prof.dr.ir. G.S. Stelling stelde in zijn voordracht dat zonder geavanceerde wiskundige modellen geen Deltawerken mogelijk waren geweest. Hij liet zien dat met behulp van deze modellen gerekend kan worden aan watersystemen: oceanen, randzeeën en rivieren.

In zijn werk heeft hij geleerd de wiskunde te formuleren in termen van toepasbaarheid, bijvoorbeeld de ‘afgeleide’ als maat voor veran-

dering in praktische zin.

Aan de hand van een plaatje van het rioleringsstelsel van Den Haag lichtte hij toe dat met grote matrices de waterbalans van zo’n systeem werd doorgerekend. Verder gaf hij een historisch overzicht van de ontwikkeling van de Deltawerken waarbij getijberekeningen, aanvankelijk om uitsluitend waterstanden te kunnen voorspellen, een grote rol speelden. Bij de Oosterscheldekdam (1986) treedt er een kentering op. Er moest een compromis gesloten worden tussen veiligheid en milieu wat resulteerde in een kostbare, open en tegelijk ook dichte dam.

Stromingsmodellen, transportmodellen en overstromingsmodellen liet professor Stelling de revue pas-

seren waarbij hij aangaf dat zo op het oog ingewikkelde stelsels vergelijkingen toch niet echt moeilijk te begrijpen zijn. Met nog twintig minuten te gaan ging in zijn verhaal de computer aan en liet hij een eenvoudig dijkdoorbraakje in een dynamisch bovenaanzicht zien. Een optimaliseringsprobleem tekende zich af: een klein compartiment snel laten vollopen of een groot compartiment langzaam. Hoe ga je te werk om de ellende zo klein mogelijk te houden, een moeilijk en naar zijn zeggen onmenselijk probleem. Tenslotte twee vragen uit de zaal met het antwoord van professor Stelling.

Kostbaar onderzoek had twee modellen voor de stroming in de Maas opgeleverd, echter met geheel verschillende resultaten. Was zo'n onderzoek wel zinvol?

In zijn antwoord noemde professor Stelling dergelijk onderzoek juist een voorbeeld van een goede aanpak. Op deze manier worden modellen en hun resultaten gerelativeerd en worden onderzoekers uitgedaagd hun modellen te verbeteren. Eén model is juist gevaarlijk en moet gewantwoord worden. Een tweede vraag: kun je klassieke wiskunde op de middelbare school loslaten? Belangrijk is naast het maken van 'zekere sommen' te leren omgaan met onzekerheden die samenhangen

met het modelleren van stukjes werkelijkheid. Ook is belangrijk heel goed te leren weten wat de aannamen in zo'n model zijn.

Een ochtendwerkgroep Praktische opdrachten

*Wietske Miedema, Marco Swaen,
Educatieve Faculteit Amsterdam.*

In deze werkgroep gaf Wietske Miedema allereerst een toelichting op 'het leren in vijf dimensies', een praktische uitwerking van het paradigma van de actieve en zelfstandige leerling. De vijf dimensies worden als volgt geformuleerd:

- Een positieve houding ten opzichte van school: motivatie
- Nieuwe kennis verwerven en integreren
- Bestaande kennis verbreden en verdiepen

- Toepassen van kennis in levens-echte, authentieke situaties
- Denkgewoontes: reflectievaardigheden.

Het leren in vijf dimensies kan worden ondersteund via het internet. Je kunt met de SG Virtus, de virtuele school van de Efa communiceren op de website onderwijs.efa.nl/virts

In de werkgroep hielden de deelnemers zich bezig met dimensie 4 waarin een zestal onderzoeksopties worden onderscheiden: beslissen, probleem oplossen, uitvinden, experimenteel onderzoek, onderzoeken en systeem analyse.

In groepjes werd uit een viertal contextproblemen (uitgereikt en toegelicht door Marco Swaen) er één uitgekozen. Vervolgens bespraken de deelnemers welke onderzoeksoptie het beste op het gestelde



probleem past. Uit de nabespreking bleek dat verschillende onderzoeksopzetten op hetzelfde probleem heel goed mogelijk zijn. Bijvoorbeeld:

Een tapijthandelaar heeft nog een stuk tapijt op de rol. Zij wil schatten hoeveel er nog op zit.

Hoe kan ze dat het beste doen?

Onderzoeksopzetten: experimenteel onderzoek (voer het zelf uit),

het werken aan praktische opdrachten. U kunt ze vinden op

www.dse.nl/sce/
(reacties graag naar svdhorst@iae.nl).

Hier heeft hij bijvoorbeeld de volledige opzet van een praktische opdracht over getijdenbewegingen voor havo 4 wiskunde A op staan. In deze opdracht heeft hij na voor-

De doelstelling ligt duidelijk breder dan het wiskundesommetje. Een nadeel van het beperken van het aantal websites kan zijn dat leerlingen eerder allerlei zaken van elkaar kunnen overnemen.

Interessant in het verhaal van Van der Horst was tenslotte zijn verwijzing naar een website van Jos Geerlings met ook een praktische opdracht over eb- en vloedbewe-



De lunch tijdens de middagpauze

onderzoeken en systeemanalyse (ga kijken hoe tapijthandelaren het doen en probeer het te begrijpen en beschrijven).

Een middagwerkgroep Praktische opdrachten en internet

*S. v.d. Horst, Stedelijk College
Eindhoven*

In deze werkgroep liet de heer Van der Horst via een strakke Power-Point presentatie zien hoe hij het gebruik van het internet inzet bij

onderzoek een beperkt aantal websites vermeld waaruit de leerlingen voor het maken van de praktische opdracht kunnen putten. Dit heeft tot voordeel dat het aantal gegevensbronnen beperkt is zodat uitwerkingen beter te vergelijken zijn. Het voorwerk van de docent beperkt ook de nodige tijd voor leerlingen. De docent kan ook beter anticiperen op problemen. Voor de leerlingen blijft het, door het aantal websites niet te klein te maken, toch een heel proces van zoeken en informatieverwerking voordat ze de relevante gegevens op een rij hebben en die kunnen verwerken.

gingen. Maar dan meer uitgewerkt in de richting van wiskunde B, met meer formulewerk en minder zoeken en informatieverwerking (slechts een website ter informatie wordt genoemd).

Deze site is gemakkelijk op te sporen via de website van de vereniging.

De middaglezing

Deze werd verzorgd door drs. W. Kleijne, coördinerend inspecteur voortgezet onderwijs. De Inspectie van het Onderwijs heeft de Basisvorming geëvalueerd

Combinatorische bewijzen

Combinatoriek is de kunst van het systematisch tellen in structuren. Soms leidt dat tot onverwachte resultaten en bewijzen.

Bekijk bijvoorbeeld het volgende probleem:

Om een ronde tafel staan 7 stoelen. Men kan elke stoel in één van 10 kleuren verven. Op hoeveel verschillende manieren kan dat?

Het antwoord is natuurlijk 10^7 (voor iedere stoel zijn er 10 mogelijke kleuren). Maar de tafel is rond, en daarom beschouwen we kleuringen die door een rotatie in elkaar overgaan, als onderling equivalent. Hoeveel niet-equivalente kleuringen zijn er dan?

Dat vereist wat meer inzicht. Om te beginnen hebben we 10 kleuringen waarbij alle stoelen gelijk gekleurd zijn. Blijven $10^7 - 10$ kleuringen over met minstens twee kleuren. Een aantal van deze kleuringen zijn echter equivalent. Bij iedere kleuring zijn er precies 7 equivalente kleuringen. Precies 7? Ja, want iedere draaiing over $360^\circ/7$ levert een equivalente kleuring op, en geen van de zo verkregen kleuringen zijn gelijk. Zouden namelijk twee van deze kleuringen gelijk zijn dan zou de ene kleuring door een draaiing over te voeren zijn in de ander. Maar dat zou betekenen dat in zo'n kleuring een deelpatroon zich herhaalt en aangezien 7 priem is, is dit onmogelijk. Er zijn in het totaal dus $7 + \frac{10^7 - 10}{7}$ niet-equivalente kleuringen

van de stoelen. Uit de berekening volgt dat $10^7 - 10$ deelbaar is door 7.

De bovenstaande redenering laat zich eenvoudig generaliseren tot een situatie met p (p priem) stoelen en n kleuren. Het totaal aantal niet-equivalente kleuringen is in dit geval gelijk aan $n + \frac{n^p - n}{p}$. Er volgt dan dat $n^p - n$ deelbaar is

door p . Waarmee we de volgende bekende stelling hebben bewezen.

Stelling (Fermat)

Zij n een natuurlijk getal en zij p priem dan is $n^p - n$ deelbaar door p .

Rob Bosch

Literatuur *Cohen Basic Techniques of Combinatorial Theory*

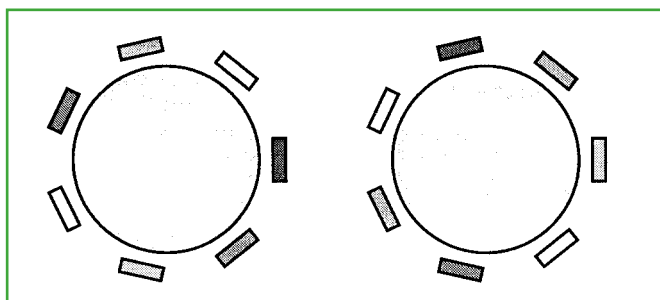
en de resultaten beschreven in het rapport *Werk aan de basis*. De inhoud van deze lezing kunt u vinden in Euclides nummer 75-3. De heer Kleijne gaf een degelijke toelichting op het rapport en verontschuldigde zich voor de verwarring rond de conclusies die via een erratum het veld hier en daar waren binnengeslopen. Dit naar aanleiding van een vraag hierover uit de zaal.



De studiedag werd besloten met het tweede deel van de jaarvergadering.

Als nieuw bestuurslid vanuit het HBO heet de voorzitter Metha Kamminga uit Leeuwarden welkom. Tenslotte in de rondvraag: is het mogelijk documentatie te krijgen over de werkgroepen die voor de verschillende sectoren van het wiskundeonderwijs door de vereniging in het leven zijn geroepen? Verslagen, zo werd gezegd, zijn te vinden op de website van de vereniging.

Hierna ging iedereen naar huis, het weekend tegemoet.



Twee equivalente kleuringen van de stoelen

Case georiënteerd onderwijs aan de Hogeschool Drenthe

De invoering van de Tweede Fase van vwo en havo verloopt niet zonder problemen. Leerlingen uitten hun ongenoegen tijdens een landelijke stakingsdag, in de landelijke dagbladen verschijnen ingezonden brieven van uiteenlopende teneur en de staatssecretaris van OCenW neemt werkdrukverlagende maatregelen in het lopende schooljaar. De gevleugelde woorden van een Tweede Kamerlid 'Steen door de ruit, vak eruit' leken bewaarheid te worden.

Dat een rigoureuze onderwijsvernieuwing niet zonder slag of stoot ingevoerd kan worden, met name op een schaal zoals bij de Tweede Fase het geval is, lijkt een open deur. In veel gevallen is er sprake van een sprong in het diepe, waarbij onzekerheid van leerlingen en docenten een niet te verwaarlozen rol speelt. Veel scholen hebben zich de afgelopen jaren bezig gehouden met de vraag hoe de onderwijsvernieuwingen gestalte moeten krijgen. Ongetwijfeld is dit proces nog niet ten einde.

Interessant is het te constateren dat in het Hoger Beroepsonderwijs de afgelopen jaren een vergelijkbaar

vernieuwingsproces heeft plaats gevonden. Ook daar werden nieuwe onderwijsvormen en -systemen ontwikkeld om studenten actief bij hun eigen leerproces te betrekken en om - met name bij de technische



opleidingen - slechte leerprestaties en hoge uitval van studenten tegen te gaan. In het hbo ontstond een keur aan onderwijssystemen met aanduidingen als projectonderwijs

en probleemgestuurd onderwijs. De Hogeschool Drenthe is in het hbo één van de hogescholen die een tamelijk verstrekkende vernieuwing van zijn onderwijs heeft doorgevoerd. Om te vernemen hoe het zogenaamde case georiënteerd onderwijssysteem in elkaar steekt en op welke wijze de Hogeschool Drenthe het systeem heeft ingevoerd spreek ik met Douwe Jan Douwes (41), docent wiskunde aan deze hogeschool. Zijn functie geeft mij mede de gelegenheid om de rol van een individu vak als wiskunde in een dergelijk systeem onder de loep te nemen.

De Hogeschool Drenthe heeft de eer de kleinste hogeschool van Nederland te zijn die meer dan één opleiding aanbiedt. De hogeschool kent een aantal economische en technische opleidingen en een relatief omvangrijke PABO. Vestigings-

plaatsen zijn Emmen, Assen en Meppel. De populatie studenten kent een omvang van ongeveer 2000, waarvan 400 studenten een van de vijf technische opleidingen volgen. Binnen de technische sector is Technische Informatica de grootste opleiding. De hogeschool staat ondanks zijn geringe omvang - vergeleken met de mammoethogescholen in andere delen van het land - goed aangeschre-

ven. Beoordeling van onderwijsprogramma's en -organisatie door externe deskundigen pakt in veel gevallen gunstig uit. Ook de studenten lijken volgens de Keuzegids

Hoger Onderwijs hun draai te vinden aan de hogeschool.

Douwe Jan is medewerker aan de sector Economie en Techniek en verzorgt onderwijs in vakken als basiswiskunde, programmeren, theoretische informatica en vertalerbouw. Verder is hij betrokken bij diverse activiteiten die de hogeschool ontplooit ter verbetering van de aansluiting tussen vo en hbo. Ook verricht hij organisatorische taken ten behoeve van het onderwijssysteem van de hogeschool. Ik spreek hem op een woensdagmiddag in het hoofgebouw in Emmen. Douwe Jan overhandigt me een aantal documenten ter illustratie van het case georiënteerd onderwijssysteem.

Douwe Jan:

De essentie van ons onderwijssysteem is dat al ons onderwijs ingericht is rondom praktische opdrachten, in ons jargon cases genaamd. De studenten worden in groepen ingedeeld die volgens een soort spoorboekje kennis vergaren over de noodzakelijke leerstof om de case aan te pakken. In dat spoorboekje staan van week tot week studieopdrachten en practicumopdrachten die allemaal betrekking hebben op de case.

Waar gaan die cases zoal over?

We hebben een case over een windrichtingsmeter, één over het verzamelen en verwerken van gegevens, over dynamisch gedrag van systemen, enzovoorts.

In de case windrichtingsmeter moeten de studenten zowel het mechanische als het elektrotechnische gedeelte niet alleen ontwerpen, maar ook realiseren. Het mechanisch gedeelte betreft technisch tekenen, draaien en frezen, produktietechniek en materiaalkunde. Het elektrotechnisch onderdeel heeft betrekking op digitale techniek, het ontwerpen, etsen en boren van een printplaatje en het

ontwerpen van een codeschijf om met optocouplers de windrichting af te lezen. Het eindprodukt is een kant-en-klare windrichtingsmeter voor buiten en een printplaat om binnen met zestien LED-jes de juiste richting af te lezen.

Dat oogt allemaal erg technisch.

Waar komt de wiskunde aan bod?

Dat doen we onder andere in de case over verzamelen en verwerken van gegevens. Daar wordt aan de hand

papier), exponentiële functies, partiële afgeleiden, primitieve functies en de differentiaalvergelijking $y' = cy$

En aan de hand van deze cases geven jullie al het onderwijs?

Ja, alle vakken uit ons onderwijsprogramma worden geacht een bijdrage te leveren aan de leerstof uit een of meer cases. We kennen daarom geen losse vakken meer en ook geen lesroosters. Lessen geven we evenmin.



van twee eenvoudige meetopstellingen, een leeglopend watervat en temperatuurverandering in warm of koud water, een inleiding gegeven in de onderwerpen meettechniek, sensoren, AD-DA-omzetting, signaalcoördinering en elektrische netwerken. Voor de wiskunde betekent dat aandacht voor logaritmen (logaritmisch

Worden de studenten dan volledig aan hun lot overgelaten?

Nee, aan elke groep studenten wordt een docent in de rol van tutor toegewezen. Deze collega houdt wekelijks twee bijeenkomsten met de groep waarin alle niet-vakinhoudelijke aspecten aan de orde komen, zoals studievvaardigheden, samenwerking

in een groep, de voortgang en de planning. Alle begeleiding op inhoudelijk gebied gebeurt door vakdocenten die op afspraak te benaderen zijn. Deze vakdocenten tekenen de opdrachten en andere verplichtingen van de studenten af.

Moeten studenten dan ook nog tentamens afleggen of proefwerken maken?

Dat gebeurt hoogst zelden. Een eerstejaars student Technische Informatica doet maar vijf of zes tentamens in een jaar tijd en dan meestal ook nog gespreid door het jaar. Wij werken met een systeem waarin studenten groepsgewijs opdrachten doen, die vervolgens zowel individueel als per groep worden afgetekend. In zo'n systeem hebben schriftelijke toetsen maar zelden een toegevoegde waarde. Alle opdrachten moeten afgetekend worden. We kennen geen compensatieregelingen voor cijfers of zoiets.

Je zegt dat opdrachten ook per groep worden afgetekend. Hoe werkt dat?

Nou, we leggen de verantwoordelijkheid voor het leerproces van de individuele groepsleden bij de groep zelf neer. Als één van de groepsleden een opdracht nog niet gereed heeft, is het aan de groep om ervoor zorg te dragen dat dat voor elkaar komt. Anders mag de groep als geheel niet verder en kan in tijdnood komen.

En als een student niet mee wil werken?

Ja, dan heeft de groep een probleem. Samen met de tutor proberen ze daar uit te komen. Bij een volgende case kan bovendien de groepssamenstelling gewijzigd worden. Onwettelijkheden lopen het risico in een groep bij elkaar geplaatst te worden. Het is maar de vraag of zo'n groep het volhoudt.

En hoe gaat het dan als een groep achterstand oploopt? Kunnen ze dat weer inhalen?

Ja, wij nemen in de jaarplanning bufferperiodes op. Groepen kunnen die gebruiken om achterstanden in te halen. De ruimte halen we uit de oude herkansingsweken van vroeger.

Wat ik me bij dit soort systemen altijd afvraag is hoe je als docent invloed kan uitoefenen op het leerproces van de studenten. Hoe voorkom je dat studenten 'verkeerde' dingen leren of een richting in slaan die jij niet wilt of niet kan overzien?

Onze cases en bijbehorende opdrachten zijn in het begin van de studie erg gesloten. Wij vertellen wat ze in welke week af moeten hebben. Hoe de studenten de tijd in een week indelen, mogen ze zelf weten. Pas als ze verder in de studie zijn, krijgen ze ruimte om hun eigen leerdoelen te formuleren en moeten ze in sommige gevallen zelf op zoek naar de leerstof. Maar daar beginnen we zeker niet mee. In het eerste jaar wordt er veel voorgeprogrammeerd en staat de literatuur vast. Slechts één van de acht á negen cases in het eerste jaar mag vrij worden ingevuld. In deze zin verschilt ons systeem van wat men probleem gestuurd onderwijs noemt. Daar moeten de studenten vanaf het begin van de studie hun eigen weg vinden in de leerstof en zelf hun literatuur vinden.

Je hebt natuurlijk ook te maken met de eindtermen en het eindniveau van de opleiding. Dan kun je niet zo veel vrijheid bieden.

Ik denk dat die conclusie niet zo logisch is als ze lijkt; kijk maar naar de universiteit van Maastricht, waar men vanaf het eerste begin probleem gestuurd onderwijs aanbiedt. Bij ons is dat echter nooit een optie geweest.

Wat mij als wiskundedocent moeilijk lijkt is dat de leerstof verbroken wordt over allerlei cases en dat de studenten de lijn in het vak niet meer herkennen.

Dat gevaar hebben we inderdaad onderkend. We hebben dat proberen op te lossen door te kiezen voor een concentrische opbouw van de leerstof. Bij de eerste cases van het studieprogramma komt de basis van een bepaald wiskundeonderwerp aan bod. Bij latere cases wordt het onderwerp verder uitgediept. Het onderwerp van de case is hierin leidend. Wiskunde wordt alleen aangedragen als dat past in de omschrijving van de case. Studenten raken dan vanzelf geïnteresseerd in dat stuk wiskunde. We hopen dat studenten de wiskunde uit eerdere cases weer herkennen.

Blijkt dat ook uit je ervaring?

Ten dele. Voorbeeld: in een van onze eerste cases komen studenten exponentiële functies tegen en laten we ze zelf ontdekken dat voor deze functies $y' = cy$ geldt. In een volgende case komt het oplossen van differentiaalvergelijkingen door middel van scheiding van variabelen aan de orde en wordt $y' = cy$ opnieuw genoemd. Studenten weten de oplossingsmethode perfect toe te passen, maar herinneren zich niet altijd dat ze de vergelijking al in de eerste case gezien hebben.

Kun je alle wiskundeonderwerpen in de cases kwijt?

Jammer genoeg niet. In sommige gevallen moeten we een kunstgreep uithalen, bijvoorbeeld door het onderwerp veel uitvoeriger te behandelen dan voor de case nodig is of door de case te gebruiken als opstapje. Sommige onderwerpen zijn zo uit de opleidingen verdwenen. Dat doet de echte wiskundige dan natuurlijk pijn.

Ik denk overigens wel dat je moet afvragen of een onderwerp dat niet aan een case te koppelen valt, wel zinvol is. Per slot van rekening zijn de cases ontleend aan de beroepspraktijk. Zo'n onderwerp zou dan wel eens geen relatie kunnen

hebben met de beroepspraktijk. Hierover nadenken vind ik altijd erg uitdagend.

Jullie nemen dan niet de beslissing zo'n onderwerp buiten het casesysteem als apart vak op te voeren? Nee, we houden vast aan het principe dat er geen lessen gegeven worden. Hoewel, soms laten we studenten onder begeleiding van een vakdocent in een klas-setting bijvoorbeeld sommen maken. Maar dat is dan beperkt tot een enkel uurtje in de week en gaat ook niet over nieuwe onderwerpen.

Wat mij als docent ook moeilijk lijkt is om alle vorderingen van studenten bij te houden. Ontstaat er door achterstanden en vertragingen niet een wirwar van afspraken en speciale regelingen met groepen?

We bieden groepen in het algemeen maatwerk. De jaarcoördinator kan wijzigingen aanbrengen in weektaken, deadlines aanbrengen of bufferperioden benutten. Dat moet natuurlijk wel allemaal vastgelegd worden. We hebben voor het aftekenen van opdrachten standaardformulieren. Verder is het aantal groepen niet erg groot, dat is nog wel te overzien. Je went er ook wel aan.

Als je nou eens het hele systeem overziet, wat zijn volgens jou dan de voordelen?

Ik denk dat studenten hard werken, goed zijn in het plannen van taken en in staat zijn zichzelf nieuwe dingen te leren. Werkweken van meer dan 40 uren zijn geen uitzondering en ik heb de indruk dat studenten die uren ook maken. Dat was in het traditionele onderwijs wel anders. Het systeem van aftekenen van opdrachten leidt er toe dat studenten alles van een vak onder de knie moeten krijgen. Vroeger konden ze de laatste twee hoofdstukken uit een boek nog wel eens laten zitten en toch een voldoende voor het vak halen.

Vanuit het bedrijfsleven horen we af en toe ook positieve geluiden, hoewel studenten die met het nieuwe systeem zijn opgeleid, nu pas afstuderen. De vierdejaars studenten Technische Informatica doen een case die wij samen met een Philips Tass hebben ontwikkeld. Tass gebruikt hem ook als oefencase. De producten van onze studenten zijn mede beoordeeld door het bedrijf. Ze waren nogal onder de indruk.

Onze positie bij landelijke vergelijkingen tussen hogescholen zal je verder wel bekend zijn.

Wat je nog wel eens hoort is dat de studenten zo veel tijd kwijt zijn met zaken als planning, groepsprocessen en evaluaties dat ze aan de vakinhoud niet meer toe komen. Daar zit een kern van waarheid in. Onze studenten leren minder van het vak dan vroeger en sommige collega's ervaren dat als een gemis. Maar landelijke programma-afspraken halen we ook in dit systeem ruimschoots.

Ik kan me ook voorstellen dat niet elke docent zich prettig voelt bij jullie onderwijssysteem. Ik denk dat je daar gelijk in hebt. Er wordt natuurlijk ook wel wat gevraagd van een docent. Het goed voorbereid lesgeven is vervangen door begeleiding op afspraak, je hebt te maken met piekbelasting, je moet als tutor je bezighouden met begeleiding van groepsprocessen en het is aan te bevelen dat een docent overzicht heeft over de verschillende cases die in de studie worden aangeboden. Je vak hangt altijd samen met andere onderdelen in de case en soms zelfs met andere cases.

Hebben jullie daarvoor een bepaalde structuur opgezet?

Daar zijn we nu mee bezig. Tot dit schooljaar konden we een beroep doen op het zogenaamde kwaliteits- en studeerbaarheidsfonds van het

Ministerie van OCenW en zaten we wat ruimer in ons jasje. Nu dat fonds opgeheven is, moeten we aan de slag met taakbelastingsnormen en dergelijke. Ook werken we met caseteams. Dat zijn alle docenten die bij een bepaalde case betrokken zijn. Elk caseteam komt aan het begin van een caseperiode bij elkaar om zaken met elkaar af te stemmen, tijdens de looptijd de voortgang te bewaken en na afloop verbeteringen aan te brengen.

Jullie hebben een behoorlijke ommezwaai gemaakt. Ik ben benieuwd naar hoe die veranderingen tot stand zijn gekomen.

Ons curriculum was als de meeste technische opleidingen in het hbo nogal traditioneel van opzet. Studenten kwamen, volgden vakken en deden practica en tentamens. Wel hadden we al weekroosters in plaats van roosters per jaar of blok en waren de hoorcolleges al afgeschaft.

We hadden als veel opleidingen uit onze sector lage rendementen en veel uitval. In het kader van kwaliteit en studeerbaarheid zijn we gaan nadenken over deze problematiek. In die tijd, we hebben het over het midden van de jaren negentig, kwamen in het hele hbo systemen met actieve werkvormen in de belangstelling te staan. Het systeem van de universiteit van Aalborg in Denemarken werd in dat kader vaak aangehaald. In dat Deense systeem worden er naast projecten nog vakken gegeven. Bij ons ontstond gaandeweg het idee om helemaal geen vakken meer te geven. In het studiejaar 1995/96 hebben we geëxperimenteerd met studenten die studieachterstand hadden opgelopen en dat beviel heel goed. Vanaf het studiejaar 1996/97 zijn we bij Informatica begonnen, bij Elektrotechniek een jaar later.

Ik kan me niet voorstellen dat elke docent de ingeslagen weg even enthousiast bewandelde.



als een docent kritiek op het systeem aan studenten kenbaar maakt. Dan loop je het risico dat studenten ook al snel de pijp aan Maarten geven. Door groepen opnieuw in te delen kunnen we demotivatie wat meer spreiden.

Verder heb ik de indruk dat we in het eerste jaar niet streng genoeg selecteren. Studenten kunnen in dit systeem lang blijven hangen. Maar misschien is onze norm voor een negatief bin-

dend studieadvies wel gewoon te laag (studenten met een negatief bindend studieadvies mogen de opleiding niet verder vervolgen - vs).

Ik kan mij ook voorstellen dat studenten snel uitgekeken raken op een case en daardoor hun motivatie verliezen.

Dat zou wel eens zo kunnen zijn als studenten alleen maar opdrachten op papier moeten uitvoeren. Maar wij kennen ook practicumopdrachten en programmeeropdrachten binnen de cases. Wat is er afwisselender dan een case waarin studenten een proefopstelling moeten ontwerpen en realiseren, metingen moeten verrichten, meetresultaten moeten verwerken met behulp van wiskundige technieken en het geheel moeten presenteren? Dan raak je niet snel uitgekeken op een case.

Is het systeem naar jouw mening ook elders toepasbaar?

In het hoger beroepsonderwijs denk ik van wel. Er is wel eens opgemerkt dat case georiënteerd onderwijs op deze schaal alleen in een kleine hogeschool als de onze mogelijk is. Daar ben ik het niet mee eens, want je kunt een grote hogeschool of afdeling opdelen in kleinere eenheden.

Sterker nog, als je veel studenten hebt en dus ook veel groepen, kun je eenvoudiger groepen met elkaar vermengen. Dat wordt bij kleine studentenaantallen vaak een stuk lastiger.

Waar het op neerkomt is de integratie van verschillende vakgebieden in een realistische context die aan de beroepspraktijk ontleend is. Dat moet dus in alle beroepsopleidingen mogelijk zijn.

En zou het iets kunnen zijn voor het studiehuis in het voortgezet onderwijs?

Volgens mij wel. Juist door de gedefinieerde profielen wordt het kiezen van een context die bij de interesse van de leerlingen aansluit, mogelijk. Vakgebieden integreren lijkt me voor iedere leerling goed.

Wat voor valkuilen zie je bij invoering van case georiënteerd onderwijs?

Laat ik ze puntsgewijs noemen:

- gebrek aan gezamenlijke visie en draagvlak voor veranderingen
- docenten die toch graag les willen geven
- onvoldoende afwisseling voor studenten
- te weinig onderling overleg tijdens de opzet van het systeem.

Verder willen we studenten verantwoordelijkheidsbesef bijbrengen voor elkaars leerproces. Dat moet je als docent mogelijk maken door je aan afspraken te houden en een correcte en goede ondersteuning te bieden.

Ik zou het gesprek hier willen afronden.

Ik hoop dat jullie lezers er hun voordeel mee kunnen doen.

Victor Schmidt

Nee, ook bij ons zijn er critici van het systeem. Onze toenmalige directie heeft echter deze collega's nooit de gelegenheid geboden zich in te graven in loopgraven. We vergaderden met de hele docentengroep erg vaak, soms zelfs elke week. Bij elke tegenstand hamerde de directie op de noodzaak van verandering en daar was iedereen wel van overtuigd. Zodoende was er toch sprake van een gezamenlijke basis.

Verder heeft iedereen voldoende gelegenheid gehad zijn kritiek te uiten. Ik denk dat dat het succes bepaald heeft: vaak bij elkaar komen en critici in hun waarde laten.

Verder is het ontwikkelen van cases natuurlijk ook geen sinecure.

We hebben de cases eigenlijk gaandeweg het studiejaar waarin het nieuwe systeem begon, pas ontwikkeld. Dat lijkt spannend, maar viel achteraf best mee. We hadden ook niet een vooropgezet plan. Dat was voor sommige collega's moeilijk te hantieren. Van de directie ging wel motivatie maar weinig sturing uit. Dat werkte wonderwel goed.

Zijn er ook dingen die mis gaan? Ja zeker, sommige groepen lijden onder gebrek aan motivatie, zeker

GWA in 1 ivbo

Ruud Jongeling

Inleiding

Wie het nieuwste examenvoorstel voor de leerwegen in het vmbo heeft bekeken zal ontdekt hebben dat de Geïntegreerde Wiskundige Activiteiten (GWA) zijn opgenomen in de eindtermen van het kerndeel. Daarnaast zijn basisvaardigheden als zelfstandig leren en werken, werken met informatie- en communicatietechnologie, vaardig omgaan met verbale en cijfermatige informatie en in het leer- en werkproces adequaat omgaan met

aan deze onderdelen aandacht moeten worden besteed. Onze school is dan ook bezig een serie GWA's te ontwikkelen die vanaf de eerste klas wordt ingezet. In het kader hiervan hebben de leerlingen van de eerste klas (i)vbo een werkstuk gemaakt over het weer. In eerste instantie was het de bedoeling het werkstuk samen met de sectie aardrijkskunde te ontwikkelen. Helaas moesten die door tijdgebrek en fusieperikelen afhaken. Het is daardoor wat beperkter van opzet geworden.

in een realistische situatie;
- leerlingen leren de verzamelde en bewerkte gegevens te interpreteren.

Het werkstuk bestond uit twee delen: in het eerste deel werden grafieken getekend, in het tweede deel moesten grafieken worden afgelezen.
Voor het eerste deel moesten de leerlingen gedurende acht dagen de weerberichten uit de regionale krant knippen en in hun werkstuk plakken. Daarna moeten ze uit de weerberichten de voorspelde minimum- en maximumtemperatuur en de gemeten temperatuur in een tabel samenvatten. Aan de hand van deze tabel moest in één assenstelsel de drie grafieken worden getekend, ieder met een eigen kleur.



zichzelf en anderen, opgenomen. In een GWA komen een groot aantal van deze vaardigheden aan bod. Wil een GWA en de daarbij behorende vaardigheden in het examenjaar met succes worden afgesloten dan zal er in de voorgaande jaren

Het werkstuk

Het doel van het werkstuk was:

- leerlingen leren systematisch materiaal te verzamelen;
- leerlingen laten oefenen met het tekenen en aflezen van grafieken

Het idee voor het tweede deel deed ik op bij de APS-cursus: 'Computergebruik bij de nieuwe brugklasboeken'. Op internet heeft het KNMI een eigen website (www.knmi.nl) waar ze in grafieken de gegevens over het weer van

de afgelopen maand weergeven. De leerlingen kregen opdracht deze site op te zoeken en naar aanleiding van deze grafieken een aantal vragen te beantwoorden.

De volledige tekst van het werkboekje is te vinden op de internet-site van de NVvW:

www.euronet.nl/~nvvw

Hoe het ging

Het idee voor het werkstuk viel bij de leerlingen in goede aarde. In een

leerling een landelijke krant. Ze moesten zelf het weerbericht uit het regionale blad regelen. Drie leerlingen kopieerden het in de bibliotheek, één leerling liet zijn vader de krant van zijn werk meebrengen en vier leerlingen regelden de krant via burens, familie en bekenden. Om te voorkomen dat ze na ruim een week de weerberichten niet volledig hadden moesten ze iedere wiskundeles het werkboekje met de daar ingeplakte weerberichten meebrengen. Er bleven ongeveer vier dagen over waarin ze zelfstandig en zonder con-

ivbo-leerlingen geen eenvoudige klus. De verwachtingen voor woensdag staan immers in het weerbericht van dinsdag en de gemeten temperatuur van woensdag staat in het weerbericht van donderdag. Ik heb dit aan de hand van een voorbeeld klassikaal uitgelegd. Daarna gingen de leerlingen in groepjes van drie aan de slag. Het voordeel van deze aanpak is dat ze elkaar helpen en zo nodig corrigeren. De leerlingen waren serieus met elkaar bezig.

In één groepje waren er wat problemen rondom de samenwerking. Na het invullen van de tabel gingen ze in hetzelfde groepje maar individueel de grafieken tekenen en de daarbij behorende vragen beantwoorden. Ze mochten elkaar helpen. De leerlingen waren met deze opdracht een hele les bezig.

De website bezoeken

Het tweede deel van het werkstuk, grafieken aflezen op de site van het KNMI, nam ongeveer een halve les in beslag. Omdat ze bij andere vakken al eerder op Internet bezig waren geweest konden ze vlot met de browser overweg. Ze kwamen dan ook snel op de bewuste site waarbij het aflezen van de lijndiagrammen en de staafgrafiek over het algemeen weinig problemen opleverde. Sommige leerlingen moesten er op gewezen worden dat de legenda van de grafiek onder de grafiek en niet buiten beeld te vinden was.

Tot besluit

Mij valt iedere keer weer op dat veel leerlingen het plezierig vinden om aan een werkstuk te werken. Dat was niet alleen in deze eerste klas het geval maar ook in de derde en vierde van het (i)vbo. Of dit plezier

1.4. Grafieken aflezen

Soms wil je een uitgebreider weerbericht dan in de krant staat. Je wilt bijvoorbeeld gaan zeilen en je wilt weten of het wel hard genoeg zal waaien. Of je gaat buiten een feest geven en je vraagt je af of het wel droog zal blijven. In dit soort gevallen kun je goed op internet terecht. Verschillende organisaties die het weer voorspellen hebben op internet hun eigen website. Bijvoorbeeld Meteo Consult en het KNMI. In deze paragraaf ga je het weerbericht van het KNMI ophalen. Daarnaast ga je het maandoorzicht van het KNMI bekijken.

- 14 Start de computer en daarna Internet Explorer.
- 15 Typ in het venster: www.knmi.nl
- 16 Dubbelklik op Weer en Voorlichting.
- 17 Dubbelklik in de linkerkolom op 'Het weer'.
- 18 Schrijf hieronder op hoe het weerbericht voor morgen eruit ziet:

Weerbericht voor:dag,

Stukje uit werkboekje

halve les heb ik het werkstuk geïntroduceerd en met de leerlingen het werkboekje doorgenomen. Voor met name allochtone leerlingen was het verschil tussen een dagelijkse krant en het wekelijkse advertentieblad niet altijd duidelijk. Van de 12 leerlingen in deze ivbo-klas hadden er 8 thuis geen krant en had één

trole voor de weerberichten moesten zorgen. Slechts één leerling had zijn weerberichten niet volledig.

De tabel maken

De gegevens uit de weerberichten in de tabel samenvatten is voor

blijft wanneer ieder vak werkstukken gaat invoeren is natuurlijk de vraag.

Als leraar heb je niet altijd de tijd om tijdens het werken aan zo'n werkstuk alle vragen te beantwoorden en het werk van de leerlingen tijdens de les te controleren. Het werken in groepjes kan dan een krachtig hulpmiddel zijn. De samenstelling van de groepjes is van belang: goede leerlingen naast zwakkere leerlingen en leerlingen die willen samenwerken naast meer

individueel ingestelde leerlingen. Het werkstuk zelf is beperkt qua opzet en inhoud, net voldoende als start in de eerste klas van het ivbo. Het werkboekje bood voldoende structuur voor de leerlingen om zelfstandig te kunnen werken. De site van het KNMI geeft de gegevens van de voorafgaande maand weer. In de toekomst zou het tweede deel van het werkstuk in de maand na het eerste deel kunnen worden gedaan. De leerlingen kan dan bijvoorbeeld worden

gevraagd de meetgegevens van het KNMI te vergelijken met de eigen grafieken.

19. Dubbelklik in de linkerkolom op "De maand". Je ziet hier het weeroverzicht van vorige maand. Beantwoord de volgende vragen:
- a Over welke maand gaat het overzicht?
 - Ga naar de grafiek over de hoeveelheid neerslag.
 - b Op welke dag viel de meeste neerslag?
 - c Hoeveel was dat?
 - d Waren er ook droge dagen deze maand? Zo ja, welke?

- Ga naar de grafiek over het temperatuurverloop. De temperatuur verandert in de loop van de dag. 's Nachts is vaak het koudst, 's middags het warmst. In de grafiek worden drie temperaturen gegeven: de hoogste temperatuur van die dag (rood), de laagste temperatuur (blauw) en de gemiddelde temperatuur (groen).
- e Wat was de koudste dag van de maand?
 - f Wat was die dag de laagste temperatuur?
 - g Wat was die dag de hoogste temperatuur?
 - h Wat was die dag de gemiddelde temperatuur?

- Ga naar de grafiek over het aantal uren zonneshijn. De dagsom (gele kleur) geeft het aantal uren zon per dag.
- i Wat was de dag met de meeste zonneshijn?
 - j Hoeveel uur scheen de zon die dag?

Stukje uit werkboekje





1.2 Gegevens verzamelen

In dit werkstuk gaan we voor één week onderzoeken of de weerberichten in de krant de temperatuur goed voorspeld hebben. Je hebt daarvoor 7 weerberichten nodig: vanaf zaterdag tot en met maandag een week later. Je kunt ze thuis uit de krant knippen. Heb je geen krant thuis dan kopieer je ze van een klasgenoot.

Van ieder weerbericht gebruik je de tabel met de voorspellingen en de tabel met de temperaturen van Nederland. Deze knip je uit en plak je in dit werkboek. Hieronder zie je het voorbeeld voor maandag 8 maart 1999.

Weersvoorspelling komende dagen:				Temperaturen zaterdag en zondag	
voorsicht	di	wo	do	Amsterdam regen 5 gr	
temperatuur	3° / 8°	6° / 11°	7° / 10°	De Bilt regen 5 gr	
neerslagkans	50%	60%	60%	Dordrecht regen 7 gr	
uren zon	1	2	2	Eindhoven regen 5 gr	
				Den Helder regen 5 gr	
				Rotterdam regen 5 gr	
				Tweente half bew 6 gr	
				Vlaarngen regen 6 gr	
				Maastricht regen 4 gr	

6. Plak hieronder je eigen weerberichten:

Zaterdag 10 - 4 - 99

Weersvoorspelling komende dagen				Temperaturen vrijdag	
voorsicht	zo	ma	di	Amsterdam half bew 14 gr	
temperatuur	5° / 12°	4° / 12°	6° / 9°	De Bilt zwart bew 14 gr	
neerslagkans	40%	80%	80%	Dordrecht meersagen 14 gr	
uren zon	4	3	3	Eindhoven zwart bew 12 gr	
				Den Helder zwart bew 12 gr	
				Rotterdam zwart bew 14 gr	
				Tweente zwart bew 13 gr	
				Vlaarngen zwart bew 14 gr	
				Maastricht half bew 13 gr	

Wiskunde (in) bedrijven

Verder dan het boek



Opleiding Bedrijfswiskunde & Informatica

Wiskunde (in) bedrijven is een symposium over praktische toepassingen van wiskunde. Welke methoden en technieken worden gebruikt? Wat doen wiskundigen in een organisatie? Sprekers uit de bedrijfswereld geven praktijkgerichte voorbeelden die verder dan het boek gaan.

Het is weinig efficiënt om alle telefoons van een callcenter bezet te hebben op tijden dat de telefoon niet rinkelt. Prognosetechnieken maken de match tussen de inzet van mensen en inkomend telefoonverkeer mogelijk. Maar ook het gebruik van statistiek bij testmethoden voor een kwalitatief hoogwaardig product tegen zo weinig mogelijk kosten is een voorbeeld van de inzet van wiskunde in de industrie.

Tijdens lezingen en workshops maakt u kennis met deze toepassingen. U kunt inspiratie en nieuwe ideeën opdoen voor uw eigen onderwijs.

Waar en wanneer

datum vrijdag 14 april 2000
tijd 10.00-17.00 uur
plaats Noordelijke Hogeschool Leeuwarden
kosten f 90,-

Voor aanmelding of meer informatie;

Kijk op Internet: www.tem.nhl.nl/tem/exact/bwisymp of bel met (058) 29 61 726

HKRWO-symposium 2000

Het zesde symposium van de Historische Kring Reken- en Wiskunde Onderwijs (HKRWO) heeft als onderwerp:

100 JAAR WISKUNDEONDERWIJS

Een terugblik op de veranderingen van inhoud en didactiek van het wiskundeonderwijs van de twintigste eeuw

27 mei 2000

Hogeschool Domstad te Utrecht

Koningsbergerstraat 9

10.15 - 16.00 uur

Ter gelegenheid van het 75-jarig bestaan van het vakblad Euclides van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren verschijnt in het najaar van 2000 het boek **100 JAAR WISKUNDEONDERWIJS**. Het HKRWO-symposium staat in het teken van dit boek.

Het symposium wordt mede mogelijk gemaakt door subsidies van het Landelijk Werkcontact voor de Geschiedenis en Maatschappelijke Functie van de Wiskunde (GMFW), de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren (NVvW), de Nederlandse Vereniging tot Ontwikkeling van het Reken- en WiskundeOnderwijs (NVORWO) en ondersteuning vanuit het Freudenthal Instituut (FI).

Van Versluys tot Van Streun

Een overzicht van het boek: 100 jaar wiskundeonderwijs
Martinus van Hoorn

Algebra-onderwijs van de twintigste eeuw

Martin Kindt

Wiskundeonderwijs op de oude Mulo

Harm Jan Smid

Van toelatingsexamens tot Cito-toets

Adri Treffers

Van CMLW tot IOWO (de jaren '50 - '80)

Fred van der Blij

Historische ontwikkelingen in Vlaanderen

René Laumen

Deelname door overmaking van f 35,- op giro 4657326 t.n.v. HKRWO te Amsterdam (koffie, thee en lunch inbegrepen).

Inlichtingen bij

E. de Moor (020-6121382 of 030-2611611).

Honderd jaar wiskunde- onderwijs (5)

Vrouwen en Wiskunde

Binnen de NVvW hebben steeds actieve groepen geopereerd. Twee voorbeelden: de didactiekcommissie, die onder meer de a-, b-, c-conferenties organiseerde, en de redactie van Euclides. In het in oktober 2000 te verschijnen Jubileumboek wordt een hoofdstuk gewijd aan een andere groep, de werkgroep Vrouwen en Wiskunde.

In 1981 kwamen wiskundeleraressen bij elkaar om te discussiëren over een aantal opmerkelijke fenomenen: er zijn in Nederland weinig vrouwen in het wiskundeonderwijs werkzaam; er zijn weinig vrouwen die wiskunde studeren, meisjes kiezen minder vaak een vakkenpakket met wiskunde dan jongens. De groep wilde deze fenomenen nader analyseren en met name proberen de geringe deelname van meisjes aan het wiskundeonderwijs te verbeteren. Binnen de NVvW richtten zij toen, met veel ondersteuning door de penningmeester Felix Gaillard, de werkgroep Vrouwen en Wiskunde op.

In het hoofdstuk over Vrouwen en Wiskunde vertellen de auteurs, Nora Blom en Francis Meester, niet alleen de geschiedenis van Vrouwen en Wiskunde. Zij gaan ook in op het onderwijs dat speciaal voor meisjes was: het huishoudonderwijs en de mms. De mms werd in 1863 mogelijk gemaakt door de wet op het middelbaar onderwijs, dezelfde wet die ook de hbs mogelijk maakte. Er was echter een belangrijk verschil: de hbs

werd bekostigd, de mms niet, een verschil dat pas in 1948 ongedaan werd gemaakt. Met de mammoetwet (1968) werd het onderscheid tussen onderwijs aan jongens en meisjes opgeheven.

Zijn er vóór de oprichting van Vrouwen en Wiskunde vrouwen te noemen die zich in Nederland met het wiskundeonderwijs bezig hebben gehouden? Zeker wel, Blom en Meester noemen er verscheidene, onder wie Nederlands eerste wiskundelerares Frédérique Jacobs (een zuster van Aletta Jacobs), Tatiana Ehrenfest-Afanessjewa (zie Euclides nummer 4 van deze jaargang), Dina van Hiele-Geldof, die in 1957 tegelijk met haar man Pierre van Hiele promoveerde, en de zusters Boekhoff die in 1947 hun Nieuw Meetkundeboek voor VHMO het licht deden zien. In dit boek hebben zij met opzet *gevaarlijke vraagstukken* (dat wil zeggen strikvragen) opgenomen 'om de kritische geest van een leerling te verscherpen, zodat hij niet maar alles gelooft, omdat het in een boek staat, of omdat de leraar het zegt'. Een belangrijke activiteit van de werkgroep Vrouwen en Wiskunde is geweest het aanreiken, aan de ontwikkelaars van het IOWO/Freudenthal Instituut, van contexten die ook voor meisjes realiteit zijn, zoals over wonen, voedsel, kleding, muziek en natuur. Heleen Verhage hield bij het eerste lustrum van de werkgroep een lezing over tien voorbeelden uit het dagelijks leven: de pannenlap, het Belgisch melkpak, kattenvoer, over-

gewicht, Nederland 1:50.000, fouten in de krant, voetbalmolecuul, worpgrootte en de was ophangen.



De bekende foto van Heleen Verhage met de (helaas niet plat geworden) pannenlap, genomen tijdens de eerste lustrumbijeenkomst van Vrouwen en Wiskunde

Zoals wel te verwachten was, ondervond de werkgroep weerstanden. Maar zij kreeg ook steun, en één keer greep de staatssecretaris in. Toen mevrouw Ginjaar-Maas merkte dat er in de Commissie Ontwikkeling Wiskunde geen leden van de werkgroep zaten (1987), werden er twee werkgroepleden toegevoegd. Bovendien werd Marja Meeder één van de twee coördinatoren.

Iedereen kan constateren dat de deelname van meisjes aan het wiskundeonderwijs nog altijd ver achter blijft bij die van jongens. Er blijft dus een taak voor de werkgroep, ook nu vanaf 1999 het bestuur van de NVvW voor de helft uit vrouwen bestaat.

Over de verschillen tussen meisjes en jongens bij wiskunde gesproken: uit het examenverslag over 1999 blijkt dat bij wiskunde op mavo/vbo C en D, en wiskunde havo A en B, de jongens 0,4 gemiddeld hoger scoren dan de meisjes; bij wiskunde vwo A is dat zelf 0,7; en deze verschillen zijn significant. Als mogelijke verklaringen worden genoemd: het feit dat meisjes gemiddeld jonger zijn dan jongens als zij examen doen, en de keuze van de onderwerpen.

Redactiecommissie Jubileumboek

Regionale NVvW-studiebijeenkomsten

Ook dit jaar weer deze plezierige vorm van korte nascholing, niet te ver weg, met certificaat.

U bent welkom in:

LEIDEN donderdag 30/3

Visser 't Hooftlyceum

Kagerstr. 1

tel. 071-5171661

NS uitgang Rijnsburgerweg

(8 min. lopen): links, 3e straat rechts.

EINDHOVEN woensdag 5/4

Fontys Hogescholen

Rachelsmolen 1

tel. 040-2605301

NS uitgang Noord

(10 min. lopen): rechtdoor, weg over, na 300 m langs Kennedylaan linksaf (dus níét naar TU), gebouw R1.

ZWOLLE dinsdag 11/4

Greijdanuscollege

Campus 5

tel. 038-4698698

NS uitgang Zuid

(10 min. lopen): rechtsaf, schuin over parkeerterrein, onder tunnel door, rechtsaf, achter HS Windesheim.

We zijn erg blij dat ook nu een aantal mensen bereid is om geheel belangeloos hun speciale expertise aan u uit te dragen. Wij hopen dat er weer 'voor elk wat wils' is.

P R O G R A M M A

15.30-16.00

ontvangst, koffie/thee

16.00-16.55

plenaire voordracht

16.55-18.05

middagwerkgroepen

18.05-18.50

eenvoudige maaltijd, verkoop posters e.d.

18.50-20.00

vooravondwerkgroepen

PLENAIRE VOORDRACHT MEETKUNDE OP DE BASISSCHOOL

Ed de Moor, Freudenthal Instituut

Gedurende de 19-de en 20-ste eeuw zijn er in West-Europa tal van pogingen ondernomen om informele meetkunde tot een vak voor de basisschool te maken. Dit moeizame proces is nog steeds gaande, zij het dat meetkunde in Nederland thans tot de eindtermen van de basisschool behoort. Binnen de Wiskobasgroep van de jaren zeventig is er, onder meer voortbouwend op de ideeën van Tatiana Ehrenfest-Afanassjewa, een enorm arsenaal ideeën en praktisch materiaal ontwikkeld, die tevens hun invloed op het voortgezet onderwijs hebben gehad. Hiervan zal een globale historische schets gepresenteerd worden. Een ruim opgezet specifiek onderzoek, de zogenaamde Pimbo-toets uit 1995, heeft interessante gegevens over het niveau van meetkunde op de basisschool opgeleverd. Ook hiervan zullen aan de hand van voorbeelden enkele resultaten getoond worden.

MIDDAGWERKGROEPEN

A

KennisNet

Magda Bruin

KennisNet is een onderdeel van het programma 'ICT in het onderwijs'. Met

KennisNet kunnen onderwijsinstellingen gegevens, informatie en kennis uitwisselen. Inhoudelijk worden mogelijkheden geboden waardoor lesgeven en leren, maken van nieuw lesmateriaal, aanpassen van bestaand materiaal, samenwerken en communiceren met leerlingen, een toegevoegde waarde zijn. U hoort over de actuele situatie op dit gebied.

B

De rol van de computer in het moderne meetkunde onderwijs

Ton Lecluse

Het meetkundeonderwijs is door de basisvorming en de nieuwe tweede fase ingrijpend veranderd. Niet alleen inhoudelijk, want ook de ICT-faciliteiten (lees: computers) bieden nieuwe mogelijkheden om bij onze leerlingen het meetkundig inzicht te ontwikkelen. Wie in Euclides 75-4 het artikel van Van Streun leest en wellicht ook nog het bijvoegsel, ziet dat bezinning op het meetkundeonderwijs niet alleen nu actueel is. Het bewijs komt terug in de bèta-profielen van de tweede fase. Een computerprogramma als Cabri maakt het mogelijk te onderzoeken in welke richting de essentie van een bewijs kan gaan. Of om een gevoel te krijgen hoe een aspect in een meetkundige figuur behouden blijft als we de tekening dynamisch wijzigen.

C

Wiskunde in de tweede fase en het gebruik van spreadsheets

Pieter van der Zwaard, SLO Enschede

Een aantal computerpractica en praktische opdrachten worden gepresenteerd. Aandachtspunten:

- de opdrachten zijn vrij te downloaden vanaf de SLO-site
- de opdrachten zijn direct bruikbaar naast de methode
- de docent heeft weinig of geen ICT-ervaring nodig
- softwaregebruik beperkt zich tot Excel
- een aantal opdrachten is bruikbaar buiten de tweede fase.

D

Het examendossier

SLO, Enschede

De examens voor het VMBO komen dichtbij en daarmee de uitvoering van het examendossier, vroeger schoolonderzoek. Wat moeten we in dit dossier zichtbaar maken? In deze werkgroep wordt aangereikt hoe een dossier er in de praktijk uit kan zien. Het gaat dan om praktische opdrachten, sectorwerkstukken, handelingsdeel, schriftelijke en mondelinge toetsen. Hoe leggen we als school in leerjaar 3 en/of leerjaar 4 al die genoemde activiteiten vast?

E (alleen in Leiden en Eindhoven)

Computergebruik in het VMBO

Peter van Wijk

Geen ingewikkelde programma's maar eenvoudige voorbeelden tonen aan dat het gebruik van de computer in het VMBO mogelijkheden biedt.

Wat mag je wel en niet verwachten? En dat binnen de door u gebruikte methode? Er wordt aandacht besteed aan de meerwaarde van een computerles.

F (alleen in Zwolle)

Uitdagende strategische spelletjes

Hans van Lint, Jeanne Breeman

Opgedaan bij een 'Platoreis' naar Hongarije

Tijdens deze workshop worden nieuwe voorbeelden aangereikt waardoor leerlingen spelenderwijs leren redeneren en ongemerkt geïnteresseerd raken in wiskunde, vaak zodanig dat velen meedoen aan competities en olympiades.

VOORAVOND - WERKGROEPEN

Q

Wiskunde-rekenen in de basisberoepsgerichte leerweg (afdeling metaal)

Mieke Abels

In de basisberoepsgerichte leerweg hebben leerlingen problemen met de

vakken wiskunde en natuurkunde.

Het is daarom wenselijk aan de hand van betekenisvolle contexten de leerstof toegankelijk te maken.

In de workshop wordt een ervaring aangereikt uit het beroepsgerichte vak metaal.

R

Wiskunde als een venster op de wereld

Gerard Verbeek, Menco Dane

Vakdocenten hebben onder meer de verantwoordelijkheid om verbinding te leggen tussen de vakinhouden en de wereld van arbeid, beroep en vervolgstudie.

Ook de docent wiskunde zal de betekenis van het vak zichtbaar moeten maken. Het krijgt betekenis binnen het keuzeprocess van de leerling. De vakdocent krijgt hierdoor een eigen plek binnen de loopbaan- en keuzebegeleiding. Maar hoe?

Tijdens de workshop gaan we verder in op de nieuwe inzichten en bespreken we mogelijkheden voor een praktische invulling.

S

Ervaringen in het APS-Profielproject

APS, Freudenthal Instituut, docenten van aan het project deelnemende scholen

Van ervaringen van anderen kunnen we in de regel veel leren. Zo ook hier. De docenten werken al enige jaren met experimentele leerstof van het profi-team bij vwo-wiskunde B. Allerlei aspecten die te maken hebben met de voorbereiding op het experimentele examen komen aan de orde.

Bij deze werkgroepen ligt de nadruk op de voortgezette meetkunde. Aan de hand van praktijkervaringen wordt verteld over het aanleren van bewijsstrategieën, het formuleren van vermoedens rond meetkundige stellingen; een en ander met aandacht voor het redeneren en de notatie en met gebruikmaking van Cabri.

T

Grafische rekenmachines en examens

Examenmedewerkers Cito

In deze workshop zullen we proberen zicht te krijgen op nieuwe werkwijzen met behulp van de grafische rekenmachine en de gevolgen daarvan voor de examens. Wat dienen leerlingen op te schrijven over hoe ze hun grafische rekenmachine hebben gebruikt? En hoe kent de corrector aan de hand van het correctievoorschrift de juiste (deel)scores toe?

Aan de hand van bijvoorbeeld oude examenopgaven van wiskunde A en B van havo en vwo zal worden besproken wat de mogelijkheden zijn om te komen tot een handzame, nieuwe opzet van correctievoorschriften van examens. Bedoeling is dat de workshop zowel voor deelnemers als begeleiders leerzaam is.

U

Complexe getallen, dat is toch $i^2 = -1$?

Tom Goris

In het mto worden complexe getallen gebruikt in de elektriciteitsleer. Daarom worden de complexe getallen in het TWIN-materiaal dan ook geïntroduceerd met behulp van elektrische signalen. En wat blijkt? Dan is het allemaal niet meer zo imaginair ..., $i^2 = -1$ wordt gereduceerd tot een boekhoudkundige curiositeit. Speciale aandacht in deze workshop gaat uit naar het enigszins verrassende gebruik van de grafische rekenmachine. Elektrotechnische voorkennis is niet vereist en wellicht kunnen havo- en vwo-docenten er ook licht door geschokt raken

Certificaat

Wilt u een nascholingscertificaat ontvangen, vermeld dan bij uw aanmelding uw voorletters en uw geboortedatum. U krijgt na afloop van de studiebijeenkomst het certificaat uitgeleend op vertoon van een identiteitsbewijs. U hebt alleen recht op een certificaat als u de gehele bijeenkomst hebt

bijgewoond. Certificaten kunnen niet worden nagestuurd.

Kosten

De studiebijeenkomst is gratis voor leden van de NVvW en voor degenen die bij aanmelding lid worden. Van niet-leden wordt een bijdrage van f 65,- gevraagd.

Voor de maaltijd en koffie/thee dient elke deelnemer f 17,50 te betalen. Nieuwe leden betalen f 20,- contributie voor het resterende deel van het verenigingsjaar (studenten f 10,-) en ontvangen alle nummers van deze jaargang van Euclides.

Uw aanmelding en overschrijving van het voor u geldende bedrag op giro 4470718 t.n.v. NVvW te Dordrecht dienen **uiterlijk 16 maart** te zijn geschied. Ter plaatse aanmelden is niet mogelijk.

Hoe aanmelden

Iedereen kan één middag- en één vooravondwerkgroep bijwonen. Voor elk dient men een eerste en tweede keuze op te geven i.v.m. de beperkte ruimte per werkgroep. In het algemeen geldt: **wie zich ruim op tijd meldt krijgt de eerste keuze.**

I. Aanmelden via school.

Aan elke school wordt ook nog een aankondiging met inschrijvingsformulier gestuurd. Breng uw collega's die nog geen lid zijn mee. Het is een mooie gelegenheid om hen lid te maken! Maakt uw school het bedrag over, dan dient u het school-inschrijvingsformulier in te zenden.

II. Privé aanmelden.

Geschiedt de aanmelding en betaling met een overschrijvingsbiljet op uw eigen naam, vermeld dan de plaatscode Le, Ei of Zw; daarna de eerste en tweede keuze van respectievelijk de middag- en de vooravondwerkgroepen. Vervolgens uw telefoonnummer (i.v.m. bereikbaarheid bij problemen) en, als u een certificaat wilt, uw voorletters en geboortedatum; bij gebruik

van girotel ook uw adres. Voorbeeld: LeDBRS 071-5123456 JP11-01-60

Mocht u niet over een school-inschrijvingsformulier beschikken en u wilt zich toch met behulp hiervan aanmelden, dan bestaat de mogelijkheid om het formulier te downloaden vanaf de web-site van de NVvW:

www.nvvw.nl

Overigens treft u daar ook alle informatie over de studiebijeenkomsten aan. Bij vragen of problemen over de aanmelding of de betaling kunt u zich wenden tot het commissielid Frans Osseweijer, tel. 078-6160576; in andere gevallen tot het bestuurslid Wim Kuipers, tel. 038-4447017.

Ten slotte

Uw inschrijving wordt niet bevestigd. Bij binnenkomst vindt u uw badge met de codes voor uw werkgroepen. Wij wensen u alvast veel genoeg.

ZEBRA nummer 4 is uit

Eerder in deze serie zijn al de volgende delen verschenen:

- 1 Kattenaids en Statistiek (Jan van den Broek en Peter Kop)
 - 2 Perspectief, hoe moet je dat zien (Agnes Verweij en Martin Kindt).
- Inmiddels is ook nummer 3 uit:
- 3 Schatten, hoe doe je dat? (Jan Smit en Wim Kremers).

Schatten, hoe doe je dat?

Hoe kun je bijvoorbeeld op een slimme manier het aantal bezoekers van een popconcert schatten? Dit boekje laat drie mogelijkheden zien, en laat bovendien zien welke van de drie methodes de beste is, dat wil zeggen: welke het meest betrouwbaar is.

Schattingen als deze werden al in de Tweede Wereldoorlog gebruikt bij de Slag om Engeland, in een poging het aantal Duitse vliegtuigen te achterhalen.

Verder wordt in dit deel aandacht besteed aan steekproeven en aan de eisen waaraan een goede steekproef moet voldoen. Ten slotte wordt in een appendix een aantal begrippen wiskundig meer onderbouwd. Dit bijzonder leesbare boekje geeft een duidelijk beeld van de valkuilen die in steekproeven verborgen zitten, en vooral: geeft aan hoe die te vermijden zijn!

De Zebra-reeks

De Zebra-reeks is ontstaan naar het idee van Jan Breeman om vwo-leerlingen in keuze-uren kennis te laten maken met onderwerpen uit de wiskunde die buiten het standaardcurriculum vallen, maar wel zeer de moeite waard zijn. De reeks is in eerste instantie bedoeld voor leerlingen uit de hoogste klassen van het vwo, maar is nadrukkelijk ook bedoeld voor allen die belangstelling hebben voor wiskunde en wiskundige toepassingen in andere disciplines.

De teksten zijn ontstaan door een unieke samenwerking van docenten vwo, Hogeschool en Universiteit. De auteurs van dit derde deel zijn Jan Smit, voorheen docent wiskunde aan de (Katholieke) Universiteit van Nijmegen en aan de Universiteit van Malang (Indonesië), en Wim Kremers, leraar wiskunde aan het Lie-mers College in Zevenaar.

Voor prijzen en manieren van bestellen verwijzen we u naar Euclides nummer 1 van deze jaargang, bladzijde 20.

Wereld Wiskunde Jaar 2000

Wereld Wiskunde Jaar 2000

Op 6 mei 1992 werd in Rio de Janeiro (Brazilië) het jaar 2000 door de IMU (International Mathematical Union) uitgeroepen tot Wereld Wiskunde Jaar (World Mathematical Year).

Daarbij werden drie hoofdthema's geformuleerd:

- de uitdagingen van de 21ste eeuw
- wiskunde als sleutel tot ontwikkeling
- het beeld van de wiskunde.

Het Wereld Wiskunde Jaar 2000 wordt georganiseerd door de IMU en gesponsord door de UNESCO.

Activiteiten in Nederland

Onder het motto 'Manifestatie Wiskunde 2000' zullen een aantal organisaties die in Nederland actief zijn op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs, activiteiten organiseren voor een groot publiek. In Euclides zult u op de hoogte gehouden worden van deze activiteiten.

De Nationale Doorsnee

'De Nationale Doorsnee' is de naam voor een Nederlandse bijdrage aan het World Mathematical Year: een grote eendaagse (scholieren)manifestatie in oktober 2000.

Het is een initiatief van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraars (NVvW), die dit jaar 75 jaar bestaat. Met steun van de Stichting Wetenschap en Techniek Nederland (WeTeN) en een aantal andere organisaties wordt deze manifestatie momenteel voorbereid. Via een grootschalig meetproject, uit te voeren door leerlingen en leraren, wordt op de bewuste dag in oktober (Wetenschap & TechniekWeek) antwoord gegeven op de vraag: 'Wie is de meest gemiddelde leerling?' Tevoren hebben de deelnemers daar al voorspellingen over kunnen doen. Het is de bedoeling de landelijke uitkomst in New Metropolis of het hoofdkantoor van het CBS te presenteren en om de uitkomsten uitvoerig door de media te laten verslaan. Rondom deze manifestatie zullen lesprogramma's voor scholen worden gemaakt en aanvullende educatieve projecten worden ontwikkeld. Het geheel heeft ten doel de wiskunde, en in het bijzonder de statistiek, voor een groot publiek in een positief daglicht te stellen. Meer informatie zal verschijnen in de volgende nummers van Euclides. U kunt ook contact opnemen met Philip van Schaik (Freudenthal Instituut; 030-2611611; wo-do-vr)

Postzegels

De uitgifte van een serie postzegels met Nederlandse wiskundigen is gepland.

Activiteiten elders

Ook elders in de wereld zijn en worden in dit kader activiteiten ontwikkeld. Door het organisatiecomité worden regelmatig nieuwsbrieven gezonden naar de landelijke organisaties. Hiervoor verwijzen we naar de site van WMY2000: wmy2000.math.jussieu.fr



Wordt vervolgd!

Kalender 2000*

Instructie en toelichting bij de 2000-kalender op de volgende bladzijden

- 1** Knip of snij langs de omtrek uit.
- 2** Snij de kleine vertikaal gestreepte driehoek rechts van Zater van Juni uit.
- 3** Snij door de dik getrokken lijn links langs Januari tussen Zon en Zater.
- 4** Snij ook door de kleine dunne lijntjes boven in Januari en April.
- 5** Maak bergvouwen langs getrokken lijnen.
- 6** Maak dalvouwen langs streepjeslijnen.
- 7** Vervolgens het gestippelde trapezium naast Juni door de snede links van Januari voeren.
- 8** Het grote gestippelde trapezium eveneens naar binnen vouwen.
- 9** Nu de zes grijs getinte zeshoeken naar binnen en het midden van het gevormde prisma duwen.
- 10** Haal de toppen van Februari en Juni door de kleine snee in de top van Januari.
- 11** Doe hetzelfde met de toppen van Maart en Mei bij April.

Het vraagt wel een beetje geduld en handigheid bij het vouwen. Mocht het niet lukken dan kunt je altijd nog fotolijm gebruiken, die is weer los te maken. Is Juni voorbij dan kan de kalender binnenste buiten gekeerd worden.

* Bewerkt door Sjoerd Schaafsma

Iets over de patronen in de diverse maanden

Januari

de sneeuwvlokken zijn in lijnen evenwijdig aan de loodlijn uit de top.

Februari

de pentagrammen hebben twee zijden evenwijdig aan de loodlijn uit de top.

Maart

smilies omdat in deze maand de zon noorderdeclinatie krijgt en de lente begint. De smilies liggen op een lijn evenwijdig aan de middelloodlijn van de rechter opstaande zijde van de driehoek.

April

de vier-vierkanten liggen op lijnen evenwijdig aan de linker opstaande zijde van de driehoek.

Mei

de hartjes liggen op lijntjes evenwijdig aan de basis van de driehoek.

Juni

de sterren liggen op een lijn evenwijdig aan de middelloodlijn op de rechter opstaande zijde van de driehoek.

Juli

het patroon van de stippen is hexagonaal.

Augustus

de kleine vierkanten liggen op lijnen evenwijdig aan de zwaartelijn uit de linker basishoek van de driehoek.

September

de ruiten hebben dezelfde vorm als twee driehoeken tegen elkaar.

Oktober

de sterren liggen op lijnen evenwijdig aan de bissectrice van de linker basishoek van de driehoek.

November

het teken schorpioen van de dierenriem geldend van 24/10 tot 22/11.

December

Kersttijd met kerstbomen op lijnen evenwijdig aan de hoogtelijn uit de top van de driehoek.

Werkblad



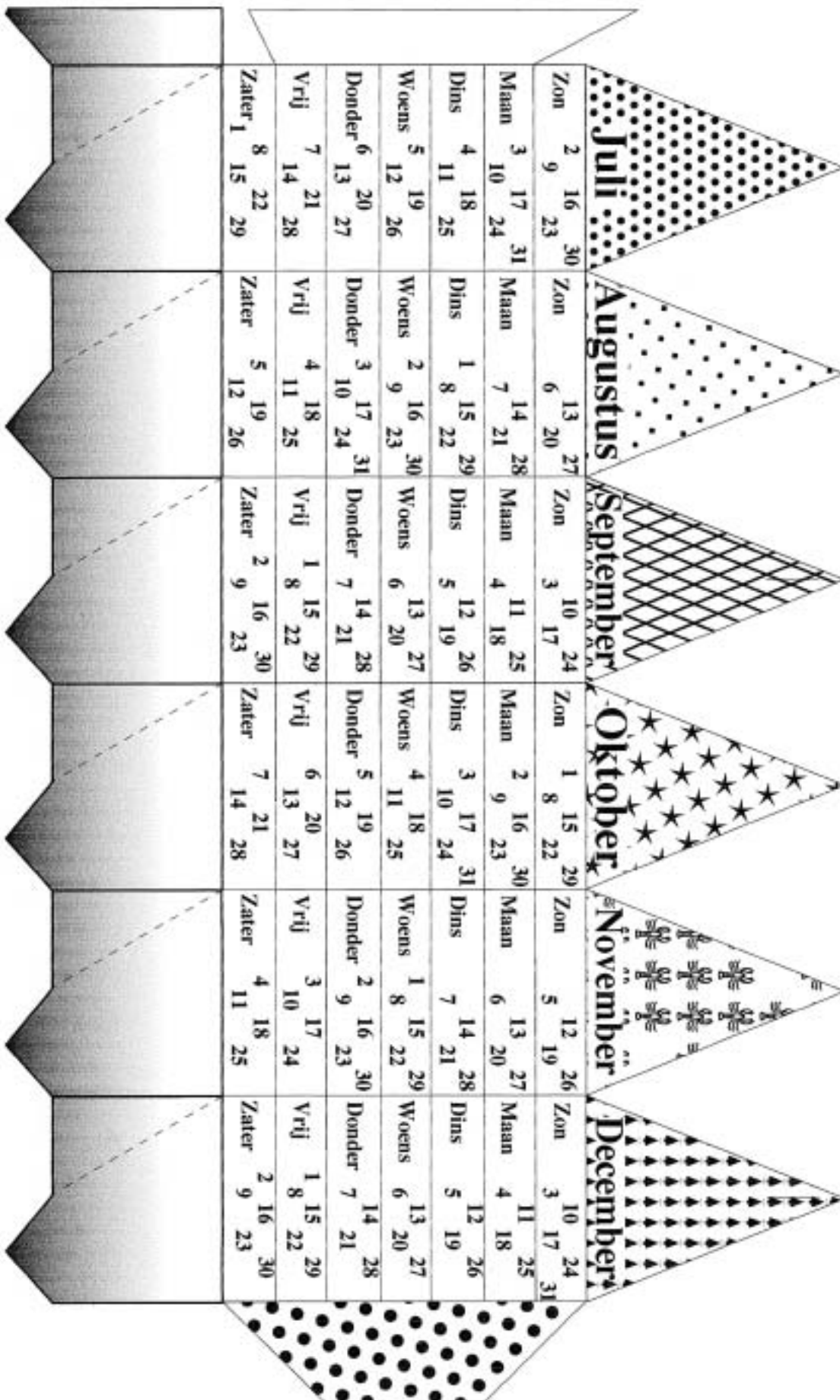
Bergvouw



Dalvouw

Januari			Februari			Maart			April			Mei			Juni		
Zon	2	9	Zon	6	13	Zon	5	12	Zon	2	9	Zon	7	14	Zon	4	11
Maan	3	10	Maan	7	14	Maan	6	13	Maan	3	10	Maan	1	8	Maan	5	12
Dins	4	11	Dins	8	15	Dins	7	14	Dins	4	11	Dins	2	9	Dins	6	13
Woens	5	12	Woens	9	16	Woens	8	15	Woens	5	12	Woens	3	10	Woens	7	14
Donder	6	13	Donder	10	17	Donder	9	16	Donder	6	13	Donder	4	11	Donder	1	8
Vrij	7	14	Vrij	11	18	Vrij	10	17	Vrij	7	14	Vrij	5	12	Vrij	2	9
Zater	8	15	Zater	12	19	Zater	11	18	Zater	8	15	Zater	6	13	Zater	3	10

Werkblad



Met de huidige generatie tekstverwerkers is de docent wiskunde flink gehandicapt. Bieden Equation Editor en MathType de oplossing? De achtergrond en een blik op de toekomst.

Tekstverwerken en wiskunde

Wim Knoester-Doeve

Inleiding

Wiskunde is een vak met een heel eigen aangepaste vaktaal, met dikwijls bijzondere dialecten per specialisme. Zo zal een wiskundige de wenkbrauwen ophalen bij het lezen van de uitdrukking ‘4 kwartjes = 1 gulden’. Die vaktaal is heel precies - dat vereist de aard van het vak. Het specifieke van die taal zien we ook terug in de schrijfwijze. Wiskundige notatie munt uit door eigenheid, precisie en compactheid. Met de komst van de tekstverwerker leverde dat laatste, de notatie, direct problemen op. Tot in de jaren 70 had de typemachine al zo’n eeuw lang betrekkelijk grote flexibiliteit geboden. Weliswaar was dat apparaat in beginsel gericht op het zetten van tekens met vaste puntgrootte op horizontale regels. Maar de verticale instelling kon vrij worden gekozen door de rol te ontkoppelen, en voor de handige typist was ook de horizontale wageninstelling vrij te kiezen. Voor verticale en horizontale lijnen bezaten de apparaten bovendien een effectieve voorziening in de vorm van een steunpunt voor een pen. Met de komst, in de stervensjaren van de typemachine, van verwisselbare golf balls en daisy-wheels werden tenslotte nog de beperkingen aan de beschikbare tekensets voor een aanzienlijk deel opgeheven.

De eerste tekstverwerker

De eerste tekstverwerkers en printers boden zet-technisch nog wel behoorlijk wat mogelijkheden. Door het toevoegen van in de tekst ingebedde stuurcodes beschikte de gebruiker, na gewinning, over aanzienlijke flexibiliteit bij het bepalen van de positie van tekens op het papier. Tekenoverslag was een kwestie van een

stuurcode, en eenvoudig te bouwen eigen tekensets kwamen daar nog bij. Een applicatie als T_EX en verwanten was een bekende gebruiker van die vrijheid. Ook in bijvoorbeeld WordPerfect versies 5 en ouder was deze benadering nog duidelijk herkenbaar.

Recente ontwikkelingen

Die tijd van vrijheid is nu echter grotendeels voorbij. Het uit handen geven van de sturing van beeldscherm en printer aan grafische besturingssystemen en de opkomst van WYSIWIG tekstverwerkers betekenden in de praktijk (overigens zonder technische noodzaak daartoe) tevens een einde aan de meeste mogelijkheden voor de wiskundige om vrij te formatteren en om zelf-ontwikkelde specialistische symbolen aan tekensets toe te voegen. Voor de afwerking van een wiskundig document moest daardoor in toenemende mate weer een beroep worden gedaan op aanvullend schrijfwerk met de hand in het afgedrukte werk. Maar vooral voor elektronische publicaties, bijvoorbeeld op intranet of internet, is dat weinig praktisch.

Nog steeds regel-georiënteerd

Voor de wiskundige is de grootste beperking van alle moderne tekstverwerkers binnen de vier bekendste en meest gebruikte standaardpakketten, Lotus SmartSuite, Corel WordPerfect Suite, Microsoft Office en AppleWorks, dat ze in wezen nog altijd regel-georiënteerd zijn. De regel vormt één van de belangrijkste onderliggende formatteringsconcepten. Dat is curieus. Interfaces als display en printer zijn tegenwoordig praktisch universeel punt-georiënteerd. Elk beeld wordt in het

afbeeldingsproces opgebouwd met een punt (pixel, dot) als atomische bouwsteen. De techniek maakt inmiddels atomische punten en onderlinge spatiëring mogelijk die zo klein zijn dat de punten met het blote oog nauwelijks of niet meer afzonderlijk te onderscheiden zijn. Punt-oriëntatie, nu de resolutie voldoende hoog is, biedt de tekstverwerker in beginsel praktisch onbeperkte mogelijkheden tot vrij formatteren. Helaas voor de wiskundige is die mogelijkheid nog altijd geen effectieve en efficiënte realiteit binnen de huidige standaard tekstverwerkers. Het blijft voorlopig dus behelpen. Een uitdrukking als

$$\lim_{\zeta \rightarrow \infty} k_n(\zeta) = 0$$

of een gepartitioneerde matrix als

$$\beta(t) = \begin{bmatrix} \beta_{ij}(t) & \beta_{i\delta}(t) \\ \beta_{\delta i}(t) & \beta_{\delta\delta}(t) \end{bmatrix}$$

zijn bijvoorbeeld nog wel samen te stellen met subscripts en door meer dan één regel te gebruiken. Dat laatste levert overigens wel een enorme hoop gehannes op om tot een enigszins aanvaardbare lay-out te komen. Bovendien, dikwijls kunnen wijzigingen in de tekst of opmaak elders de hele constructie weer verstoren. En een uitdrukking als de volgende:

$$\forall i \in I: P_{ii}(t) = e^{-\left(\sum_{j=1|j \neq i}^n \int_0^t \mu_{ij}(u) du + \int_0^t \mu_{i\delta}(u) du\right)}$$

doet je dan toch al snel naar een ouderwetse pen grijpen.

Alternatieven

Er is echter wel een elektronisch alternatief voor die pen. Apple, Corel en Microsoft leveren ‘gratis’ bij hun applicatiesoftware een toepassing genaamd Equation Editor (EE in het kort), een applicatie ontwikkeld door Design Science, Inc. Deze wordt overigens alleen geïnstalleerd als de gebruiker daar zelf bij de installatie van het hele pakket expliciet om vraagt.

EE is een op zichzelf staande gespecialiseerde tekstverwerker, of beter zetmachine, die kan functioneren samen met de standaard tekstverwerker (en met andere applicatiesoftware). EE creëert zelfstandige objecten, namelijk wiskundige uitdrukkingen, op de gewenste plaats binnen het tekstdocument (of bijvoorbeeld binnen een figuur). De gebruiker die een wiskundige uitdrukking wil invoeren, start EE via de bijbehorende menu-optie of sneltoets, gebruikt toetsenbord tezamen met lay-out sjablonen en speciale tekens van EE om de uitdrukking de gewenste inhoud en vorm te geven, en

sluit EE weer af. Dubbel klikken op een eerder gemaakt object activeert EE en maakt wijzigingen in een bestaande uitdrukking mogelijk.

EE is een slimme zetmachine, in die zin dat de applicatie rekening houdt met moderne (Amerikaanse) conventies op het gebied van het zetten van wiskundige tekst. Het gebruik van EE is nogal omslachtig in vergelijking met het typen van gewone tekst - wiskundig competent, operationeel beperkt -, maar na enige ervaring blijkt de toepassing toch redelijk efficiënt en bijzonder waardevol.

EE heeft evenwel twee belangrijke nadelen. Het feit dat elke afzonderlijke wiskundige uitdrukking een zelfstandig ingebed en bewerkbaar object binnen het tekstdocument vormt, leidt tot een zeer aanzienlijke groei in de omvang van dat document. De eerste 100 Kb zijn bijvoorbeeld al snel bereikt, en afhankelijk van de hoeveelheid beschikbaar geheugen kan de tekstverwerker al traag worden bij niet al te lange documenten. Ten tweede maakt EE tijdens het werken aan een document een buitengewoon groot aantal kleine tijdelijke bestanden. Zoals bijna alle complexe software is de toepassing helaas niet 100% stabiel. Is er dan een probleem, dan worden de meeste van die tijdelijke bestanden niet automatisch gewist.

MathType

De ervaren gebruiker zal bovendien al snel aanlopen tegen het feit dat de mogelijkheden van EE vrij beperkt zijn. EE is dan ook slechts een ‘light’ versie van een aanzienlijk veelzijdiger pakket, namelijk MathType. De nieuwste versie, MathType⁴, kent weliswaar dezelfde bezwaren als EE, maar biedt de gebruiker bijzonder veel waardevolle extra's, zoals

- bijna twee maal zoveel speciale wiskundige symbolen en zet-sjablonen
- veel grotere vrijheid en flexibiliteit in het formatteren
- een uitgebreide en bovendien aanpasbare gebruikers-interface
- ondersteuning van diverse bestandsvormen, zoals GIF, EPS, T_EX cs, en andere
- ondersteuning van kleuren
- uitgebreide helpfunctie en een helder handboek.

Met de komst van de Tweede Fase wordt het Voortgezet Onderwijs bijvoorbeeld geconfronteerd met slechts geleidelijk uitkristalliserend lesmateriaal en met praktische opdrachten en profielwerkstukken. Juist daardoor is ook binnen de wiskunde de behoefte aan middelen om elektronisch teksten te verwerken voor druk, pre-

sentatie, intranet en internet aanzienlijk gestegen. Is MathType voor dergelijk werk onmisbaar? Mijn antwoord is, helaas, een betrekkelijk ja.

Het betrekkelijke zit hem in het volgende. EE is door de koppelverkoop 'gratis', en met EE kom je eigenlijk al een heel eind. Maar, ben je eenmaal gewend aan MathType, dan wil je echt nooit meer terug naar EE. Daardoor zou je veel te veel aan waardevolle mogelijkheden en flexibiliteit inleveren.

Informatie over **MathType** voor MS Windows en voor Apple Macintosh is te vinden via de internet-link www.mathtype.com.

MathType wordt in Nederland nog betrekkelijk weinig gebruikt. Via SURFdiensten BV is er ook nog geen licentieovereenkomst met de maker, Design Science, Inc. Een kwestie van onvoldoende vraag, deelt men desgevraagd mee. Stafleden verbonden aan het Voortgezet Onderwijs kunnen daarover contact opnemen met SLB Diensten in Amsterdam (020 - 4201396); stafleden verbonden aan het Hoger Onderwijs met SURFdiensten zelf in Utrecht (030 - 2983000).

Kanttekeningen

Maar mijn antwoord is bovendien gekwalificeerd met een helaas. Dat ligt evenwel niet aan MathType maar aan de moderne standaard tekstverwerkers waarbinnen MathType wordt gebruikt. Iedereen die, bijvoorbeeld in verband met een digitaal(?) rij(?)bewijs, kennis maakt met een tekstverwerker als Word97 of Word2000, zal schrikken. Het is een product dat in de loop der jaren steeds verder is doorontwikkeld, welhaast tot een monsterapplicatie. Daardoor roepen de huidige versies bij velen die ermee moeten leren werken dan ook al snel het angstbeeld op van het sprookje van de tovenaarsleerling met zijn niet te stoppen overkokende rijstebrijpan. Dat komt vooral, doordat dat steeds verder doorontwikkelen nog altijd gebeurt langs

hetzelfde oude stramien: het streven naar emulatie van de typemachine, met de nadruk op het regel-georiënteerde wezen daarvan. Een applicatie als MathType, nu, is in wezen een voor wiskundigen onontbeerlijk 'lapmiddel' dat prima tegemoet komt aan de inherente gebreken met betrekking tot wiskundig zetwerk van dat lineaire ontwikkelingstraject.

Dat traject, emulatie van de typemachine, is op den duur een doodlopende weg. Gebruik van vectorafbeeldingen voor andere zaken dan alleen tekensets, en in combinatie met gebruik van punten en coördinaten in plaats van regels, zijn technieken die in andere applicaties al lang gemeengoed zijn. Streaming (hanteren van dynamische bestanden) en intelligente CODECs (methoden van compressie en decompressie) zijn modernere standaardtechnieken voor het real-time verwerken van omvangrijke databestanden zoals geluid en video.

Een moderne geïntegreerde informatieverwerker hoeft, althans in de waarneming van de gebruiker, operationeel geen fundamentele scheiding te maken tussen tekst en andere vormen van informatie. Beeldvorming, een vorm van de representatie van daartoe geschikte informatie, is daarbij punt- en vector-georiënteerd ('grafisch'). Dynamische CODEC procedures op het actieve informatievenster, samen met onder meer de genoemde andere technieken, maken dergelijke veelzijdige, flexibele, efficiënte informatieverwerkers nu al mogelijk zonder dat dit hoeft te leiden tot extreem grote bestanden. Voor bijvoorbeeld speciaal wiskundig zetwerk betekent dat dan nog slechts invoegen, eventueel bewerken, zoals op schaal brengen, en naar de juiste plek slepen van de symbolen, en klaar is Kees.

Tot slot

Eén en ander vereist een fundamenteel herontwerp van bestaande applicatiesoftwarepakketten als MS Office, een herontwerp dat afstand doet van onnodige en belemmerende erfenissen uit het verleden. In afwachting daarvan is een toepassing als MathType helaas nog noodzakelijk en beslist een aanrader voor het Voortgezet en Hoger Onderwijs.

Bhutan en het Wereldwiskunde Fonds

Jan Willem Kwinkelenberg

Inleiding

Het begint zo langzamerhand een traditie te worden dat er op gezette tijden een artikel in Euclides verschijnt, waarin uiteengezet wordt wat er recentelijk met de gelden ondernomen is die door vele leden van de Nederlandse Vereniging voor Wiskundeleraren bij elkaar gebracht worden. Het onderstaande relaas van Jan Willem Kwinkelenberg over het wiskundeonderwijs in Bhutan en de ondersteuning die het WwF daar heeft weten te bieden, is het volgende in deze reeks. Ook voor dit artikel geldt wat bij eerdere verslagen vermeld werd: er wordt duidelijk gemaakt dat wiskundedocenten in de Derde Wereldlanden zich vaak met gelijksoortige maar ook met heel andere vragen en problemen bezig houden als collega's in Nederland. Extra interessant is dit artikel wellicht vanwege het feit dat de aanschaf die Jan Willem Kwinkelenberg heeft kunnen doen door de ondersteuning van het WwF niet alleen ten goede is gekomen aan de school waaraan hij zelf werkzaam was, maar aan alle middelbare scholen in Bhutan omdat de aangeschafte boeken over heel Bhutan konden worden verspreid.

Ger Limpens (lid werkgroep WwF)

Voortgezet onderwijs in Bhutan

Bhutan is een boeddhistisch koninkrijkje in de Himalaya. Het land is net iets groter dan Nederland, maar telt veel minder inwoners. Het is één van de armste landen ter wereld en was tot voor kort geheel gesloten voor de rest van de wereld. Langzaam begint Bhutan zich open te stellen en te ontwikkelen. Zo is het pas ongeveer veertig jaar geleden dat de eerste basisscholen werden opgericht. Momenteel zijn er pas zo'n tien highschools in het hele land. Het boeddhisme en de cultuur spelen een zeer belangrijke rol binnen die scholen. De leerlingen dragen bijvoorbeeld nog steeds traditionele kleding als schooluniform.



Chandra Bahadur legt uit hoe zijn groepje een opgave heeft opgelost.

Het voortgezet onderwijs loopt in Bhutan van klas 7 tot en met klas 10 of klas 12. De voertaal in de scholen is Engels omdat het land zelf te veel verschillende talen heeft. Leerlingen van verschillend niveau zitten bij elkaar in klassen van 40 tot 60 kinderen. Bovendien zijn de leerlingen tussen de 13 en 24 jaar: sommige leerlingen zijn pas naar de basisschool gegaan toen ze tien of zelfs ouder waren. Elk half jaar moeten de leerlingen examens afleggen die hun overgang bepalen. Aan het einde van klas 8, 10 en 12 worden er landelijke examens afgenomen. De examens voor de klassen 10 en 12 zijn Indiase examens. Deze zijn weliswaar zeer traditioneel en gebaseerd op het Cambridge-examen, maar het gebruik ervan maakt het voor de Bhutanese studenten gemakkelijk om in de omringende landen door te studeren. Het onderwijs op hbo- en universitair niveau is in Bhutan nog te beperkt om onafhankelijk te zijn van omringende landen. Het ministerie van onderwijs werkt momenteel hard om een eigen examen te maken dat in de regio Zuid-Oost-Azië erkend wordt.

Traditionele wiskunde

Het wiskundeonderwijs is in onze ogen erg traditioneel. De boeken (vaak niet genoeg) zijn ouderwets. De uitleg is meestal ondoorgronddelijk en de oefeningen zijn meer van hetzelfde, zonder logische opbouw

in niveau of andere voor de hand liggende grondbeginselen. Een rekenmachine mag niet gebruikt worden en wortels of gecompliceerde berekeningen met decimalen worden met de hand uitgerekend. Het enige handvat dat de leerlingen krijgen zijn de logaritmische en goniometrische tabellen. De nadruk ligt op algebra en het formele bewijs is een groot onderdeel van de leerstof.

De grote klassen, de boeken en het ontbreken van andere lesmaterialen maken de verleiding groot om alleen klassikaal les te geven: talk and chalk.

Groepswerk

De uitdaging is om te proberen die klassikale lesvorm te doorbreken. Dat begint allereerst bij de docent zelf. Deze moet er voor zorgen dat er een diversiteit aan werkvormen geboden wordt. Groepswerk is lastig in een lokaal met 60 leerlingen. Vaak is er voorgesteld om het toch al schaarse meubilair in z'n geheel te verwijderen. Maar dat vindt de rector meestal niet zo'n leuk idee. Dus dan maar naar buiten lesgeven, zittend op het basketbalveldje. Het voordeel van het groepswerk is dat de mythe dat een opgave maar op één manier opgelost kan worden, direct wordt ontkracht. Leerlingen wisselen ideeën uit en bij de nabespreking blijkt dat iedere groep het net weer iets anders heeft uitgerekend. Bovendien vinden de leerlingen het niet zo erg om namens de groep te spreken. Mocht het fout zijn dan is dat immers de schuld van de groep, en niet van die leerling zelf. Maar behalve groepswerk is het natuurlijk ook mogelijk om experimentjes te laten uitvoeren, werkbladen te maken met de stencilmachine en discussies te voeren.



Jan Willem Kwinkelenberg voor Chukha High School in Bhutan.

Zelf ontwerpen

Als de docent de vrijheid durft te nemen om het boek weg te leggen en zijn eigen lessen maakt op basis van de leerstof is de grootste stap

gemaakt. Dan moet hij/zij ineens goed nadenken welke leerstof belangrijk is voor de algemene ontwikkeling van de leerlingen en wat zij moeten weten om de examens te kunnen maken. De volgende stap is



Dinkey Choden en Dawa Zam proberen de zelfgemaakte kubuspuzzel.

om ook eigen lesmaterialen te maken. Bestellen kan niet, dus dat wordt knippen en plakken. Ineens blijkt wiskunde een zeer creatief vak te zijn. Wat je al niet met een touwtje kan uitleggen! Het visualiseren van de leerstof is zeer belangrijk. Daar kom je vanzelf achter. Ga leerlingen maar eens uitleggen hoe lang het duurt als twee treinen, met gegeven snelheid en lengte, elkaar passeren of inhalen. Bijna alle leerlingen hebben nog nooit een trein in het echt gezien! Dus dan ga je al snel een trein maken van lege doosjes. Moeilijker wordt het als je over het begrip 'horizon' praat, en je je realiseert dat Bhutan alleen maar uit bergen en zeer nauwe valleien bestaat.

Behalve het maken van visuele hulpmiddelen is het ook belangrijk om de wiskunde proberen te 'Bhutaniseren': relevant te maken voor de Bhutanese leerling. Vele toepassingen van de wiskunde zoals die in Nederland gebruikt worden, zijn niet goed bruikbaar in Bhutan. Dus moet je als docent zelf op zoek gaan in de omgeving om toepassingen van de wiskunde te vinden. En dan merk je meteen dat je de wiskunde veel interessanter aan het maken bent voor de leerlingen. Ze zien het nut van het geleerde in.

Recente ontwikkelingen

Nu zijn er op dit moment interessante ontwikkelingen in de wiskunde gaande in Bhutan. De docenten werken meer samen, gaan bijvoorbeeld een dagje bij elkaar zitten om een examen te maken. Dat levert verrassend goede discussies op, en vormt een bron van inspiratie voor de docenten. Bovendien worden de examens vaak gezamenlijk nagekeken. Ook dat zorgt ervoor dat de docenten dankzij meningsverschillen zich professioneel beter ontwikkelen.

40 jaar geleden

De onderwijsbevoegdheid van officieren

Naar aanleiding van het artikel in het februarinummer werd van Zijne Excellentie de Staatssecretaris van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen een brief (VHMO 128651), dd. 9 maart 1960, ontvangen, die wij voor belanghebbenden hieronder gaarne afdrucken.

Het artikel over de onderwijsbevoegdheid van ingenieurs en officieren, verschenen in het nummer van februari 1960 van uw blad en overgenomen uit de Mededelingen van de Bond van Verenigingen voor Christelijk Middelbaar en Voorbereidend Hoger Onderwijs, bevat, naar eerst thans onder mijn aandacht komt, de mededeling, dat alle officieren behalve de officieren van administratie, die voor 1 september 1954 hun opleiding voltooiden, onderwijsbevoegdheid voor het vak wiskunde bezitten.

Sinds de officiersopleidingen op 1 mei 1948 zijn hervat, ontvangen evenwel officieren van het wapen der infanterie en der cavalerie geen onderwijs meer in de technische wetenschappen, als bedoeld in het vervallen art. 89 der middelbaar-onderwijswet.

Deze officieren, die sindsdien de cursus ten einde hebben gebracht, bezitten derhalve op grond van hun opleiding tot officier geen bevoegdheid tot het geven van middelbaar onderwijs in enig vak, ook niet in de wiskunde. Volledigheidshalve merk ik nog op, dat officieren der infanterie en der cavalerie, die vóór 1 mei 1948 de cursus ten einde hebben gebracht, de bevoegdheid tot het geven van onderwijs in de wiskunde, die zij aan hun opleiding ontleenden, hebben behouden.

Een aanvullende mededeling op dit punt in uw blad zou aanbeveling verdienen.

*De staatssecretaris,
namens deze,
de chef van de afdeling
Voorbereidend Hoger en Middelbaar Onderwijs
voor deze,
w.g. mr. J.L. Meertens*

Ingezonden mededeling uit Euclides 35 (1959-1960)



གསོ་བ་དང་ཞེས་རིག་ལྷན་ཁག།
ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN
MINISTRY OF HEALTH AND EDUCATION
THIMPHU : BHUTAN



27/4/99

Sir,

I, on behalf of the Education Division – Ministry of Health and Education; Bhutan, would like to acknowledge the receipt of the following books from VSO(Marion Young) in Thimphu.

	<u>Title of Book</u>	<u>ISBN number</u>	<u>Quantity</u>
1	101 Mathematical Projects	347599	15
2	Mathematical Activities	285186	5
3	Mathematical Challenge	558751	4
4	The I Hate Mathematics Book	336597	10
5	Mathematical Funfair	377439	5
6	Mathematical Jamboree	485894	5
7	Maths Workshop	438195	10
8	New York Cop and Other Investigations	358547	4
9	Talking Points in Mathematics	447585	3
10	The Investigation Book	409446	4
11	Mathland: The Novice Version	468019	5
12	Number: Facts, Figure and Fiction	464811	5
13	Practical Projects with Mathematics	409624	10
14	SMP 11-16: New Stretchers	383897	5
15	SMP 11-16: Using Group work	427029	10
17	The Teacher's Guide to Mathland	468116	5
18	A Mathematical Dictionary for Schools	556570	15
19	Mathematical Cavalcade	426170	4
20	Even More Mathematical Activities	339944	15
22	Mathland: The Expert Version	468027	4

These books will serve as good references for mathematics classrooms, whereby they will help teaching mathematics in a more practical manner to our high school students.

The Education Division is really grateful to the Dutch Association of Math Teachers for funding the purchase of these books. I would like to let you know how grateful we are for your kind gesture.

Yours Faithfully

Jagar Dorji
 Director, CAPSS

CC:

1. Hon'ble Minister, Ministry of Health and Education
2. The Joint Director, Education Division, these books were obtained vide notesheet approved by the Director, Education.
3. VSO Field Director, Thimphu.

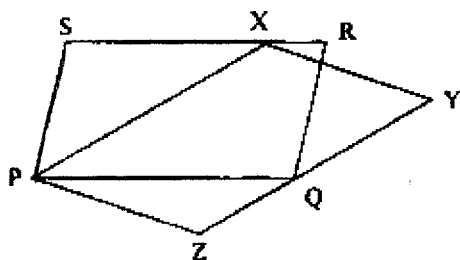
Aanschaf Wereldwiskunde Fonds

De syllabus wordt de komende jaren gemoderniseerd. Het was bijvoorbeeld al in 1998 dat de leerlingen als onderdeel van hun examen een project moesten uitvoeren. Dit project telt voor 20% mee bij het eindcijfer. Deze nieuwe vorm van examineren zorgt ervoor dat de docent de leerlingen moet voorbereiden op projectmatig werken en zelf deze werkvorm goed moet kunnen begeleiden. Om de docenten te helpen met het genereren van ideeën voor projecten heeft het

lende lesvormen te gebruiken en eventueel groepswerk met de leerlingen te gaan doen. De boeken kunnen ook Nederlandse docenten prikkelen om eens een onderwerp niet aan de hand van het eigen lesboek te behandelen, maar zelf een eigen lessenserie te maken. Bovendien kan projectwerk een goede voorbereiding zijn op de Tweede Fase in Nederland. Tenslotte moeten ook de Nederlandse leerlingen leren om zelfstandig een wiskundig onderzoek te doen. Dat kunnen ze niet in één keer. Goed referentiemateriaal voor de docent is daarvoor onontbeerlijk, of zoals de

directeur van CAPSS (Curriculum and Professional Support Service) zegt in zijn bedankbrief aan het Wereldwiskunde Fonds: 'Deze boeken zullen als goed referentiemateriaal voor de wiskundeklassen dienen en er toe bijdragen dat de leerlingen op een meer praktische wijze wiskundeles krijgen.'

In the figure given below PQRS and PXYZ are parallelograms. Prove that they are of equal area.



Voorbeeldopgave uit het ICSE-examen van 1999.

Wereldwiskunde Fonds geld ter beschikking gesteld om Engelstalige boeken te kopen. Van dit geld zijn 143 boeken gekocht betreffende projecten in wiskunde en verspreid over tien highschools, de lerarenopleidingen voor het basisonderwijs en het voortgezet onderwijs en het resource-centrum van het ministerie van onderwijs.

De titels van de boeken zijn gekozen met het oog op projectwerk, dat een geheel nieuw onderdeel vormt van het ICSE-examen (Indian Certificate of Secondary Education). Bovendien zullen de boeken ook de wiskundeleraren helpen om een eigen leerplan te schrijven met bijbehorende examens. De boeken zullen wiskundeleraars stimuleren om verschil-



Singay Dorji probeert samen met Tshepa Dorje, Tenzin Wangschuk en Kueyang Yeshe een puzzeltje over inhoud.

Oplossingen, nieuwe opgaven en correspondentie over deze rubriek aan

Jan de Geus
Valkenboslaan 262-A
2563 EB Den Haag

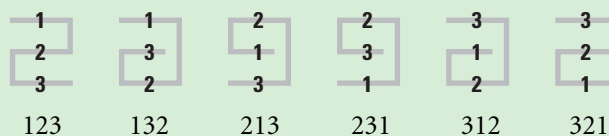
Recreatiemath

Er zijn mensen die als beroep hebben: puzzeltjes en spelletjes ontwerpen. Eén van de weinigen die dat kunnen is Ivan Moscovich. Toen hij nog in Israël woonde waren het vooral kleine puzzeltjes. Uit 1980 stamt *Regev Magnetix*. Eerst serie 1 met zes magnetische spelletjes, daarna serie 2 met nog eens zes spelletjes, zoals *BITS* en *MYSTRIX*. Toen hij in Londen woonde verschenen er ook puzzelboeken:

- Ivan Moscovich's Super Games (1984)
- Mind Benders - Games of chance (1986)
- Mind Benders - Games of shape (1986)
- The Magic Cylinder Book (1988)
- Puzzling Reflections (1990)
- Mind's Eye Geometry (1994)
- Puzzlegrams too! (1994)

Sinds een paar jaar woont hij in Nijmegen en verscheen er van hem een pop-up boek: 'The Think Tank (a fantastic collection of 3-D and pop-up games and puzzles)'. Elbury Press, London, 1997, ISBN 0-09-180903-7.

Mijn oog viel op *The three-square fold*: een strip van drie gekleurde 'postzegels', die tot een stapeltje moeten worden gevouwen. Zowel op de bovenkant als aan de onderkant zijn ze genummerd. Ivan laat zien dat er voor $n = 3$ zes manieren zijn:



Het aantal manieren tot en met 10 genummerde postzegels is:

1, 2, 6, 16, 50, 144, 462, 1392, 4536 en 14060.

Het probleem van deze maand is **ongenummerde** 'postzegels' tot een stapeltje vouwen. Bij $n = 3$ blijven dan alleen 123 en 132 als verschillend over. Het aantal manieren is dus $a_3 = 2$. Hoe groot zijn a_4 en a_5 voor ongenummerde 'postzegels' (dus gewoon een strip blanco papier vouwen tot een stapeltje)?

Als u binnen een maand de oplossing instuurt ontvangt u maximaal 5 punten voor de doorlopende ladderwedstrijd.

Oplossing 695

Een opgave dicht bij de schoolwiskunde, en ziedaar: vele inzendingen met net zoveel verschillende oplossingsmethoden. Helaas kan ik slechts twee methoden laten zien. Maar ik verzeker u: het was heel leerzaam om al uw oplossingen te analyseren. Dank ook aan *Lennart de Jonge* (5 punten), *Stellendam*, die zijn 4 Atheneum van GSG Helinium te Hellevoetsluis aan het werk zette!

Velen gebruiken functies en integralen om de oppervlakte uit te rekenen. Als voorbeeld:

Theo Buurman (5 punten), Noordwijkerhout.

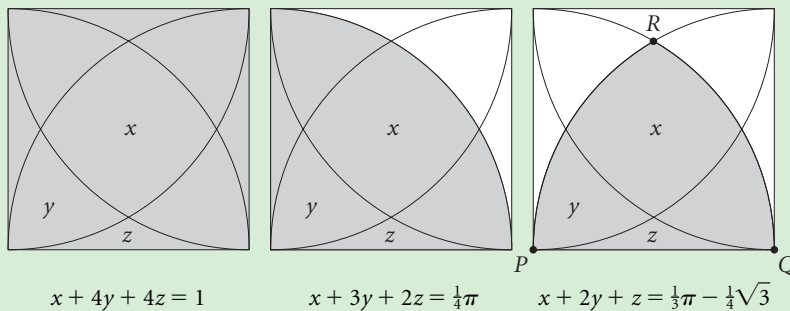
$$\begin{aligned}\text{Opp. } ABCE &= \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}\sqrt{3}} \sqrt{1-x^2} dx = \\ &= \int_{\frac{1}{6}\pi}^{\frac{1}{3}\pi} \sqrt{1-\sin^2 \varphi} d\sin \varphi = \int_{\frac{1}{6}\pi}^{\frac{1}{3}\pi} |\cos \varphi| \cdot \cos \varphi d\varphi = \\ &= \int_{\frac{1}{6}\pi}^{\frac{1}{3}\pi} \cos^2 \varphi d\varphi = \int_{\frac{1}{6}\pi}^{\frac{1}{3}\pi} \left(\frac{1}{2} \cos 2\varphi + \frac{1}{2}\right) d\varphi = \\ &= \left[\frac{1}{4} \sin 2\varphi + \frac{1}{2}\varphi\right]_{\frac{1}{6}\pi}^{\frac{1}{3}\pi} = \frac{1}{12}\pi.\end{aligned}$$

$$\text{Opp. } DCE = \frac{1}{12}\pi - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\sqrt{3} - \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\sqrt{3} + \frac{1}{12}\pi.$$

De gevraagde oppervlakte is dan $1 - \sqrt{3} + \frac{1}{3}\pi$.

Het kan ook heel anders!

Als voorbeeld: *A.J.T. van den Berg* (5 punten), Pijnacker.



Deze laatste behoeft enige toelichting:
 $\triangle PQR$ is gelijkzijdig, dus $\alpha = 60^\circ$ en $\beta = 30^\circ$.

$$\text{Opp. I} = \frac{1}{12}\pi$$

$$\text{Opp. II} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{1}{8}\sqrt{3}.$$

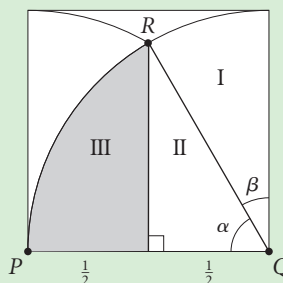
$$\text{Gevolg: opp. III} = \frac{1}{4}\pi - \frac{1}{12}\pi - \frac{1}{8}\sqrt{3} = \frac{1}{6}\pi - \frac{1}{8}\sqrt{3}.$$

Na enig rekenen vinden we:

$$z = 1 - \frac{1}{4}\sqrt{3} - \frac{1}{6}\pi$$

$$y = -1 + \frac{1}{2}\sqrt{3} + \frac{1}{12}\pi$$

$$x = 1 - \sqrt{3} + \frac{1}{3}\pi$$



R
e
c
t
e
t
i
e

Met 62 punten is winnaar van een boekenbon van f 50,-:

Joop van der Vaart
 Doelenstraat 71
 2611 NS Delft

Heel hartelijk gefeliciteerd!

In deze kalender kunnen alle voor wiskundedocenten toegankelijke en interessante bijeenkomsten worden opgenomen. Wil eenieder die relevante data heeft, deze zo spoedig mogelijk doorgeven aan de hoofdredacteur. Hieronder treft u de verschijningsdata aan van Euclides in het lopende schooljaar. Achter de verschijningsdatum is de deadline voor het inzenden van mededelingen vermeld. Doorgeven kan ook via e-mail:

cph@xs4all.nl

nr.	versch.	deadline
6	30-03-00	17-02-00
7	15-05-00	30-03-00
8	26-06-00	11-05-00

Kangoeroe-wedstrijd
vr. 17 maart 2000
TUE: 040 - 2472738

Regionale ICT-Onderwijsdagen
16/2/00 Amsterdam
23/2/00 Groningen
15/3/00 Eindhoven
29/3/00 Rotterdam
13/4/00 Hengelo
26/4/00 Utrecht
www.ict.onderwijs.nl

Regionale studiebijeenkomsten NVvW
do 30 maart '00 Leiden
wo 5 april '00 Eindhoven
di 11 april '00 Zwolle
Van 15.30 tot 20.00 uur
www.nvww.nl
Zie ook blz. 163

Conferentie Sporen 2000
Rekenen/wiskunde voor BVE
do. 13 en vr. 14 april '00
CINOP: 073 6800744
www.fi.uu.nl/sporen

Symposium Wiskunde in bedrijven
vr. 14 april 2000
Noordelijke Hogeschool Leeuwarden
tel. (058) 2961740
www.tem.nhl.nl/tem/exact/bwisymp
Zie ook adv. blz. 161

Examendata 2000
vbo/mavo C/D
vr. 26/5/00
havo A/A12
do. 25/5/00
havo B/B1/B12
di. 23/5/00
vwo A
wo. 17/5/00
vwo B/profi
do. 25/5/00

HKRWO-symposium
za. 27 mei 2000, Utrecht
*100 jaar wiskunde-
onderwijs*
Naar aanleiding van het
gelijknamige boek dat
verschijnt bij het 75-jarig
bestaan van de NVvW.
Zie aankondiging blz. 161
Ed de Moor: 020-6121382
of 030-2611611

9th International Congress on Mathematical Education (ICME)
31 juli - 6 augustus 2000
Tokyo, Japan
www.ma.kagu.sut.ac.jp/~icme9/

NVvW-Lustrum-conferentie
vr. 17 en za. 18 nov. 2000
Het 75-jarig bestaan van
de Vereniging.
Zie vooral ook:
www.nvww.nl

Internetsites voor wiskundedocenten:

NVvW website
NIEUW NIEUW NIEUW
De website van de NVvW
heeft een nieuwe URL.
Wel nog steeds boordevol
actuele informatie:

<http://www.nvww.nl>
Onder andere de aankondiging van de regionale bijeenkomsten.
De webmaster kunt u bereiken onder:
webmaster@nvww.nl

Historische wiskundeteksten

Op onderstaande website staan allerlei historische bronnen, onder andere de brochures uit het vorige nummer van Euclides.
www.math.sci.kun.nl/math/werkgroepen/gmfw/bronnen

Interessante sites genoemd in het verslag van de studiedag
home.hccnet.nl/j.geerlings
www.dse.nl/sce/
onderwijs.efa.nl/virts/

Aankondiging van het HKRWO-symposium
<http://www.math.sci.kun.nl/math/werkgroepen/gmfw/mededelingen/programma1299.html>

Regionale ICT-Onderwijsdagen
www.ict.onderwijs.nl
www.school-computer.nl

Symposium Wiskunde in bedrijven
www.tem.nhl.nl/tem/exact/bwisymp

Suggesties voor interessante sites of interessante free-ware voor wiskundedocenten graag zenden aan
e-mail: redactie-euclides@nvww.nl

gezocht



eindredacteur

Euclides is het orgaan van de NVvW

en een vakblad voor de leraar wis-

kunde van VMBO tot HBO.

Frequentie: Euclides verschijnt

8 keer per schooljaar.

De redactie bestaat uit vrijwilligers.

Alleen hoofdredacteur en eind-

redacteur ontvangen een ruimere

vergoeding dan een bescheiden

onkostenvergoeding.

De vacature voor een eindredacteur

ontstaat per 1 april 2001.

Vereisten

IT-competentie: uitgebreide ervaring met tekstverwerking en e-mail

Taalgevoel

Wiskundige achtergrond

Affiniteit met het tijdschrift en zijn doelstellingen.

Efficiënte samenwerking met in het bijzonder

- hoofdredacteur
- vormgever
- drukker
- advertentiecommissie (advertentiecommissie, niet de eindredacteur, is verantwoordelijk voor advertentieacquisitie)

Stressbestendig

Praktisch en accuraat

Taken

Stelt de nummers samen op basis van liggende kopij en in overleg met de hoofdredacteur en advertentiecommissie

coördineert de realisatie van elk nummer met vormgever en drukker

verzorgt de contacten tussen redactie, vormgever en drukker

controleert drukproeven

is lid van de kernredactie en redactie van Euclides.

Tijdsbesteding

Geschatte tijdsbesteding 1 à 2 dagdelen per week, echter wel met piek-

belasting rond verschijnen van een nummer. De werkzaamheden ten

behoefte van het eerste nummer van een jaargang vallen doorgaans in de

zomervakantie.

Vergoeding

Detachering op basis van 3 lesuren per schooljaar vergoed aan de werkgever

Vaste jaarlijkse vergoeding ter bestrijding van lopende onkosten

Overige onkosten worden op declaratiebasis vergoed.

Woon- of werkplaats

Geen beperkingen.

Benoeming

Per 1 januari 2001.

Tot 1 april 2001 inwerkperiode en geleidelijke overdracht van de taken.

OPMERKING: er wordt ook gezocht naar een REDACTIELID dat kan functioneren als schaduw van de eindredacteur.

Toegestaan op Tweede Fase eindexamens havo-vwo

Wisforta

Wiskunde, Formules en Tabellen

Eindelijk duidelijkheid! Alles wat een leerling mag raadplegen op zijn Tweede Fase wiskunde-examen in een overzichtelijk boekje.



Het is een boekje van 40 pagina's geworden en zal vanaf maart 2000 verkrijgbaar zijn.

De inhoud:

- *formulekaart havo*
- *formulekaart vwo*
- *cumulatieve binomiale verdeling*
- *cumulatieve normale verdeling*
- *toevalsgetallen.*

Het boekje is goedgekeurd door de CEVO en mag bij de centrale examens wiskunde in de Tweede Fase worden gebruikt.

(Bron: www.eindexamen.nl en de novemberbrief 1999)

ISBN 90 01 65956 x f 15,00 € 6,81

Het boek is alleen voor rekening leverbaar. Stuur de bon in een gefrankeerde envelop naar Wolters-Noordhoff, t.a.v. afd. voorlichting Exact, Postbus 58, 9700 MB Groningen. E-mailen kan ook: voorlichting.vo.exact@wolters.nl.

Bestelcoupon

Ja, ik bestel

___ ex Wisforta à f 15,00/€ 6,81

ISBN 90 01 65956 x

Naam school _____

Ter attentie van _____

Adres _____

Postcode _____

Plaats _____

419/0068

Wolters-Noordhoff

Postbus 58

9700 MB Groningen

Telefoon (050) 522 63 11

Fax (050) 522 62 55

Ook verkrijgbaar via de
boekhandel

**Wolters
Noordhoff**

419/0068

