



WORTEL.εDRUK

Het kloppend hart van de
wiskunde reünistenkring
De Wortel

nummer 1, november 1997

Deze keer:

- 2 Het Forum
- 3 Van het bestuur van De Wortel
- 4 Gauss 1960-1968 (?)
- 6 Interview met Guus de Ruiter
- 10 De nieuwe tweede fase

Welkom

Uw verleden zit u op de hielen. Wiskunde reünistenkring De Wortel haalt, met veel activiteiten, al die leuke herinneringen aan uw studietijd weer uit de catacomben van uw bewustzijn.

Ook deze WORTELindruk probeert de wiskundige radertjes in uw geest draaiend te houden. Een aantal keer per jaar krijgen de leden van De Wortel een WORTELindruk met activiteiten, interviews en leuke wiskunde toegestuurd.

Lid worden van De Wortel geeft u allerlei leuke voordelen, waaronder natuurlijk niet in de laatste plaats het abonnement op de WORTELindruk.

Puzzeltje

In een land hier ver vandaan zonder spiegels of TV, woonde een vijftigtal kabouters met mutsjes rood en wit. Praatgraag was het volkje wel, maar over de mutsjes bleef het stil.

Op een dag liet de koning (met kroon, zonder mutsje) allen ontbieden voor het paleis. 'Iedere maandag komen wij hier voortaan bijeen', zei hij, 'en om klokslag twaalf mag hij of zij naar voren stappen die weet welke kleur zijn mutsje heeft. De prijs zal zijn een kist vol goud, maar bij fout raden wachten de kerkers.'

Twee keer bleef het stil, maar de derde maandag wisten precies alle kabouters met een wit mutsje de kleur van hun eigen mutsje. Het goud moesten ze delen.

*Hoe wisten deze kabouters dit?
In hoeverre moest het goud
worden gedeeld?*

Het Forum: wiskundeonderwijs op het VWO

In het verleden is de wiskunde op de middelbare school op vele manieren onderwezen. Velen van ons zullen geen kreet van herkenning slaken bij een kennismaking met het huidige wiskundeonderwijs op het vwo.

Ook nu staan er weer allerhande veranderingen op stapel. Met de komst van de vernieuwde tweede fase is men in de onderwijspolitiek veel van plan. De wiskundigen hebben in dit debat meestal niet het hoogste woord, maar waarschijnlijk zal dit forum de hersenen van ons allen op scherp zetten.

Programma

- 13.30 Opening eerste kringvergadering
- 13.45 Aanvang forum
- 15.30 Borrel
- 16.45 Afsluiting

Forumleden

drs. H. Alink Heeft wiskunde gestudeerd aan de KUN. Nu reeds 26 jaar wiskundedocent op het Elzendaalcollege in Boxmeer. Werd afgelopen schooljaar door het LAKS uitgeroepen tot decaan van het jaar.

dr. J. de Groot Wiskundige en als zodanig tot voor kort werkzaam in de wetenschappelijke staf van Philips.

prof. dr. J. de Lange Voorzitter van het Freudenthal instituut. Dit instituut fungeert als nationaal expertisecentrum voor het reken-wiskundeonderwijs en is bezig met het ontwikkelen van nieuw materiaal voor de wiskunde in de tweede fase.

dr. A. Lansink Studeerde fysische chemie aan de Rijksuniversiteit Utrecht. Part-time docent scheikunde M.O./H.B.O. vanaf 1957 tot 1973. Lid van de Tweede Kamer voor het CDA vanaf 1977 en woordvoerder voor o.a. hoger onderwijs.

prof. A. van Rooij Studeerde wiskunde in Utrecht en promoveerde daar bij H. Freudenthal. Vanaf 1965 werkzaam lector en daarna hoogleraar aan de Katholieke Universiteit Nijmegen.

Van het bestuur van De Wortel

Inleiding

Met het ontstaan van 'De Wortel' heeft de vakgroep wiskunde aan de Katholieke Universiteit Nijmegen een eigen reünistenkring gekregen. Daardoor kunnen alle oud-studenten van de studie wiskunde en alle medewerkers en oud-medewerkers van het Mathematisch Instituut elkaar regelmatig ontmoeten bij de activiteiten die De Wortel gaat organiseren.

Wat gaat De Wortel allemaal doen? Er zijn veel plannen, die we hier graag zullen toelichten.

Het verleden

De vakgroep wiskunde is in 1960 ontstaan. Sommige oud-studenten en (oud-)medewerkers hebben nog persoonlijk contact. Ook heeft de studievereniging DESDA twee maal een reünie georganiseerd waar veel oud studenten en medewerkers present waren. Tijdens de laatste reünie in 1996 bleek van verschillende kanten dat er veel behoefte is om de band tussen studenten, vakgroep en reünisten aan te halen. Een achttal enthousiaste mensen is aan de slag gegaan en heeft een reünistenkring wiskunde opgezet. Deze kring heeft de toepasselijke naam De Wortel gekregen. De eerste bestuursvergadering van De Wortel is geweest op vrijdag 25 april 1997.

Wat stelt De Wortel zich als doel?

De Wortel biedt oud-wiskundestudenten, medewerkers en oud-medewerkers de mogelijkheid tot wiskundig en informeel contact. Zowel door middel van bijeenkomsten als via andere media kunnen kennis en ervaringen uitgewisseld worden. Verder krijgen de leden geregeld de mogelijkheid om (weer eens) bezig te zijn met wiskunde.

Het is belangrijk dat de kennis en ervaringen niet alleen onder de reünisten wordt gedeeld, maar ook dat er een goede uitwisseling is met de vakgroep wiskunde en de studievereniging DESDA.

Welke activiteiten zijn te verwachten?

Om de wiskundigen uit Nijmegen elkaar te laten ontmoeten zal De Wortel regelmatig bijeenkomsten organiseren. Zo'n bijeenkomst kan wiskundig van aard zijn, maar kan ook als doel hebben om in een gemoedelijke sfeer herinneringen op te halen of plannen voor de toekomst te maken.

Kennis en ervaringen kunnen via dit blad worden uitgewisseld. Er zijn ook plannen om excursies naar bedrijven en instellingen te organiseren waar reünisten met wiskunde werken. Verder heeft De Wortel een eigen Internet-site dat als informatiekanal dient.

Tenslotte kunnen reünisten een goed klankbord vormen naar de vakgroep en de studievereniging DESDA. Daarom zullen ook regelmatig gezamenlijke acti-

viteiten worden georganiseerd. Een van de geplande activiteiten is een enquête onder reünisten waarin de mening wordt gevraagd over wiskunde in Nijmegen.

Vervolg

Het organiseren van de activiteiten verlangt een aantal dingen. Ten eerste moeten er leden zijn die activiteiten organiseren en bijwonen. Ons eerste doel is dus ook om er voor te zorgen dat zoveel mogelijk reünisten van De Wortel te horen krijgen en lid worden.

Ten tweede moeten er activiteiten georganiseerd worden. Het bestuur van De Wortel kan er voor zorgen dat er activiteiten gepland en gecoördineerd worden en dat de noodzakelijke middelen voorhanden zijn. De leden zullen echter moeten aangeven welke activiteiten gewenst zijn. En er zullen mensen nodig zijn die af en toe meehelpen bij de organisatie van een activiteit. Bijvoorbeeld het schrijven van een stukje in dit blad, het organiseren van een excursie bij een bedrijf of het opzetten en verwerken van een enquête onder oud-studenten.

Afsluiting

We hopen dat de eerste Wortelactiviteit op 29 november niet alleen zal aanslaan bij de eerste leden van de Wortel, maar ook dat deze activiteit het startsein is voor nog veel meer activiteiten van De Wortel. Dat alles om de contacten met onze universiteit, de wiskunde en onze medestudenten te kunnen blijven onderhouden. Tot ziens op een van de volgende bijeenkomsten van De Wortel.

Gauss 1960-1968 (?)

Op de reunistendag, zaterdag 13 april, waren nogal wat oud-studenten aanwezig uit de jaargangen 1960, 1961 en 1962: de eerste jaren van de studierichtingen wiskunde en natuurkunde in Nijmegen. De studie tot het kandidaats (twee jaren) was toen vrijwel gemeenschappelijk, dus de wiskunde- en de natuurkundestudenten voelden een vanzelfsprekende band met elkaar. De eerste studenten hebben spoedig, met hulp en advies van de biologen, die er al drie jaar waren, een studievereniging opgericht, die in de traditie van die tijd een faculteitsvereniging heette, de wis- en natuurkundige faculteitsvereniging.

Als naamgever kozen zij de beroemde Duitse wis- en natuurkundige C.F. Gauss, 1777-1855. Gauss had statuten, reglementen, een bestuur, Gauss vergaderde, organiseerde lezingen en excursies, dies- en lustrumfeesten, kortom Gauss was net zo actief als Desda nu. Alleen, Gauss bestaat niet meer, het heeft de roerige tijden van eind zestiger jaren niet overleefd. Men refereert aan die tijd meestal door de bezetting van het Maagdenhuis te noemen en de studentenopstand in Parijs. Maar vergeet niet dat Nijmegen in die tijd het voortouw had. Het klimaat werd er in zekere zin ongezelliger op. Bestaande

structuren zoals faculteitsverenigingen werden bestempeld als machtsmiddelen van het establishment en vergaderingen moesten plaats maken voor discussies over revolutionaire concepten. In deze atmosfeer is Gauss helaas van het toneel verdwenen.

Maar voor ons is Gauss nog steeds Gauss. Wij zijn blij dat Desda een flink aantal oud-studenten uit onze eerste jaren heeft bereikt, en bovendien hebben enkele van ons zich ingespannen om via eigen geheugen en dat van anderen dit aantal nog uit te breiden, zodat er zeker 25 waren. En het was een heel plezierig weerzien, voor velen voor het eerst sinds dertig jaar. Ook de aanwezigheid van docenten die wij nog kennen, en hun bijdrage aan het dagprogramma, hebben wij erg op prijs gesteld.

Als dank jegens Desda voor dit initiatief hebben wij op die avond het lied van Gauss gezongen. (Ieder zichzelf respecterende vereniging had toen een lied.) Het is een romantisch-dramatisch lied, de melodie vertoont sporen van Bizet, en de tekst is als volgt:

*Eva, o lief
o zoete hartedief
uw blauwe oogen
zijn wreed bedrogen*

Deze tekst is zodanig dat het aantal letters per woord, achter elkaar geschreven, de eerste cijfers van het getal pi te zien geven. Dit is geen vondst van onszelf, maar wij leerden het op college van (ik meen) prof. F. van der Blij. Drie opmerkingen: 1. let op de positie van de komma; 2. let op de dubbele o in oogen (oude spelling); in de melodie krijgt dit ook twee verschillende tonen; 3. het vers is nog langer, maar dat wordt niet verder gebruikt in het lied.

Tenslotte: in onze tijd was het een vreselijke toer om op de juiste toonhoogte in te zetten: dit luisterde zeer nauw, anders konden sommigen in de hoogte er niet bij, of anderen in de laagte. En geloof het of niet: op de reünie was het perfect!

Frits van Beckum

Interview met Guus de Ruiter

Guus de Ruiter is in 1993 afgestudeerd. Daarna heeft hij de tweejarige ontwerpersopleiding Logistieke Besturingssystemen in Eindhoven met succes doorlopen. Op het moment is hij werkzaam als business engineer bij Incontrol Business Engineers.



Waarom ben je in Nijmegen gaan studeren?

Mijn interesse ging voornamelijk uit naar een wiskunde of een informatica opleiding. Ik ben ook op meerdere plaatsen geweest, en met name de goede sfeer was voor mij de reden om voor wiskunde in Nijmegen te kiezen.

De afstand tussen studenten en medewerkers is erg klein. Soms is de sfeer wel wat te goed, wat de studie niet altijd ten goede komt. Daarnaast is wiskunde ook gewoon een leuk vak waar voor mij meer uitdaging in zit dan in de informatica. Je kunt er nog alle kanten mee op.

Ik ben afgestudeerd bij Frans Keune in de algebra en de getaltheorie. In mijn scriptie heb ik een algoritme onderzocht dat test of een getal priem is. Het algoritme maakt daarbij gebruik van cyclotomische lichamen. Ik heb voor mijn scriptie een onderwerp gezocht dat me aansprak en dat niet te theoretisch was. Ik wilde op een gegeven moment snel afstuderen om nog met de opleiding in Eindhoven te kunnen beginnen. Ik denk dat ik meer tijd en energie in de scriptie had gestoken als ik de wetenschap was ingegaan. Ik heb er wel over gedacht om de wetenschap in te gaan, ik heb ook nog gesolliciteerd naar een AIO-baan bij informatica op het gebied van de discrete wiskunde. De kansen om een baan te vinden zijn alleen erg klein binnen de wetenschap. Bovendien wilde ik graag praktijkgericht bezig zijn.

Je hebt tijdens je studie ook veel nevenactiviteiten gedaan.

Inderdaad. Ik ben bijvoorbeeld twee jaar hoofd van de DESDA-commissie Springer geweest en één jaar voorzitter van DESDA.

Maar daarnaast heb je de studentenpenning, met name, gekregen voor het opzetten van de Bèta Bedrijven Beurs.

De eerste BBB was ook wel iets bijzonders. Ik moet alleen wel zeggen dat Toni Versluijs net zo hard met de organisatie van de BBB bezig is geweest als ik en verdiende de onderscheiding net zo hard als ik.

Ik vind het wel belangrijk dat studenten tijdens hun studie in contact komen met het bedrijfsleven. Daar zullen de meesten immers na hun studie naar toe gaan. Er wordt nog steeds ieder jaar een BBB georganiseerd. Daarbij heb ik begrepen dat er met name meer om de dag zelf heen wordt georganiseerd, zoals een forum over netwerken of een sollicitatietraining.

Wat houdt de ontwerpersopleiding Logistieke Besturingssystemen in?

Je leert er hoe logistiek binnen een bedrijf opgezet moet worden. Het gaat er daarbij om er voor te zorgen dat de juiste goederen op het juiste tijdstip en de juiste plaats tegen minimale kosten terechtkomen. Daarbij bekijk je wat de bedrijfsprocessen zijn en hoe deze processen bestuurd worden. Vervolgens hoe de informatievoorziening en de organisatie in elkaar zit, dat wil zeggen: wie waar verantwoordelijk is, wie orders accepteert, etcetera.

De opleiding valt binnen de bedrijfskunde, maar wat betreft het doorrekenen van bepaalde processen zit er veel wiskunde in. Het gaat daarbij met name om optimaliseren, wachttijdtheorie en Markovketens. Het is een erg praktijkgerichte opleiding. Het gaat er bijvoorbeeld veelal niet om een optimale oplossing te leveren. Vaak komen er zoveel gegevens bij kijken dat een optimale oplossing niet te berekenen valt, maar dat is ook niet nodig. ‘Goed is goed genoeg’ is meestal het motto. Voor een bedrijf is een verbetering van zeg twintig procent al erg interessant. Bovendien is de werkelijkheid altijd net iets anders dan het model waarbinnen gerekend wordt.

Voelde je je als wiskundige wel thuis binnen deze opleiding?

Het was wel even een omschakeling. Als wiskundige ben ik er immers voor opgeleid om dingen op te schrijven die volledig bewezen kunnen worden. Hier wordt je opgeleid als adviseur die een verbetering van een bestaande situatie, en zoals al eerder gezegd, niet de optimale oplossing, levert. Ik kon ook duidelijk merken dat degene die een bedrijfskundige achtergrond hebben met veel praktisch gerichtere oplossingen komen. Toch vind ik wiskunde een goede vooropleiding. Je ziet hoe de wiskunde toegepast wordt om een probleem op te lossen. Ik heb me in Nijmegen met veel leuke wiskunde bezig gehouden waar ik uiteindelijk op dat theoretische niveau maar weinig meer mee doe.

Waar houdt Incontrol zich mee bezig? En waar bestaat jouw werk uit?

Incontrol brengt adviezen uit over het verbeteren van bedrijfsprocessen. Zij onderscheidt zich daarbij van anderen doordat ze vaak dieper ingaan op de uitkomsten. Incontrol kijkt vrij gedetailleerd naar hoe besparingen tot stand gebracht kunnen worden. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een simulatieprogramma, Arena. In Arena is het vrij eenvoudig om een simulatie te maken van een bedrijfsproces. Zo kun je kijken wat de invloed van een bepaalde maatregel is op het proces door deze in te voeren in de simulatie. Zeker bij een complex probleem valt niet te voorzien wat voor gevolgen een maatregel kan hebben, terwijl de simulatie in Arena dat wel duidelijk laat zien.

Zo heb ik bijvoorbeeld een simulatie van een nieuwe verpakkingslijn van een koekjesfabriek in Arena gemaakt. Doel van de studie was het doorrekenen van een nieuwe verpakkingslijn, om te kijken wat de productiviteit van deze lijn zou worden. Bij de studie werd rekening gehouden met dynamische processen, zoals

het opraken van verpakkingsmateriaal en storings van de machines. De vraag was hoe de machines opgesteld moesten worden om het produktieproces zo goed mogelijk te laten verlopen. Daarbij is het zo dat de machines op zich een even grote capaciteit hadden, maar dat de ene machine de produkten een voor een afwerkt, terwijl een andere machine eerst een tijd stil staat om vervolgens een grote hoeveelheid producten te leveren. In de simulatie was duidelijk te zien dat hierdoor een machine lange tijd niets te doen had, omdat hij geen voorraad had. Dit kon simpelweg opgelost worden door een robot twee pakjes te laten pakken in plaats van een, zodat de machine wel genoeg voorraad had. Doordat het proces al getest was in de simulatie en men een aantal verbeteringen had aangebracht in het oorspronkelijke ontwerp, had de fabriek veel minder start-problemen dan verwacht en zaten ze vrij snel op een hoog productieniveau.

De simulatie is voor een klant ook erg realistisch. Je moet er zelfs vaak op wijzen dat het natuurlijk maar een model is van de situatie waar vaak bepaalde kansen aan ten grondslag liggen. Het echte proces kan anders verlopen.

Waar ben je op dit moment mee bezig?

Op dit moment ben ik bezig met een simulatie van een gedeelte van de bagageafhandeling op Schiphol. Men is van plan om dit uit te breiden, zodat ook in de toekomst de bagage snel op de juiste plek terecht komt. Schiphol is voor een groot deel afhankelijk van transfervluchten, waardoor snelle verbindingen belangrijk zijn. De bagage die binnengebracht wordt, moet soms meteen naar een ander vliegtuig gebracht worden, maar soms blijft de bagage eerst een aantal uren in een soort magazijn op Schiphol. Daarbij wordt de bagage vervoerd via verschillende snelle transportmodi. Er wordt met name onderzocht wat de benodigde capaciteit van de infrastructuur is, hoe het systeem bestuurd moet worden en hoe de verschillende transportmodi toepasbaar zijn.

Bij dit soort opdrachten wordt vaak eerst de huidige situatie in kaart gebracht. Vervolgens kun je experimenteren met verschillende situaties. Wat gebeurt er bijvoorbeeld als er opeens een grote hoeveelheid bagage tegelijk aan komt. Kan deze bagage op een goede manier afgehandeld worden of ontstaan er ergens problemen. En als er problemen ontstaan, hoe kunnen die dan opgelost worden. Daarvoor is het noodzakelijk dat je precies door hebt hoe het proces in elkaar zit. Erg probleemoplossend. Je bent zo ook erg nuttig bezig. Bij wiskunde is het wel leuk om een mooie som op te lossen, maar nu wordt er ook nog echt iets gedaan met je oplossing.

In het begin was ik voornamelijk bezig met het uitvoeren van opdrachten. Nu komt het ook wel voor dat ik naar een klant toe moet om te proberen een opdracht te krijgen. Het contact met de klant is sowieso erg belangrijk om het proces goed in model te krijgen.

Wat vond je goed aan de opleiding wiskunde en wat heb je gemist?

De studie in zijn geheel vind ik erg goed, zonder daarbinnen een bepaald vak aan te wijzen. Het beginnen bij de basis, de axioma's, om daar vervolgens theorieën op te bouwen en zo te komen tot een resultaat. Heel formeel een situatie kunnen beschrijven, problemen kunnen analyseren en kunnen denken in structuren. Dat zijn voor mij vaardigheden die ik in mijn studie geleerd heb en die ik, veelal ongemerkt, toepas bijvoorbeeld in mijn werk. Natuurlijk is het wel vaak zo dat studenten die aan een wiskundeopleiding beginnen, deze vaardigheden al enigszins in de vingers hebben, maar ze worden wel verder ontwikkeld bij wiskunde.

Wat ik alleen gemist heb in de opleiding zijn het ontwikkelen van communicatieve vaardigheden, zoals het schrijven van een goed verhaal en het presenteren. Wat je in de toekomst ook gaat doen, of je nu in de wetenschap of in het bedrijfsleven terecht komt, het is gewoon belangrijk om deze vaardigheden onder de knie te hebben. In de ontwerpersopleiding was hier wel meer aandacht voor. De enige twee stukken tekst die ik geschreven heb tijdens mijn studie, zijn een werkstuk voor filosofie en mijn scriptie.

Verder zou ik graag willen zien dat je tijdens je studie beter voorbereid wordt op waar je als wiskundige aan de slag komt, niet alleen als AIO maar ook als leraar of in een bedrijf. Grote bedrijven nemen vaak wiskundigen en natuurkundigen aan vanwege met name de analyserende vaardigheden die ik eerder genoemd heb. Maar wiskundigen weten zichzelf vaak niet te verkopen omdat ze niet weten waar ze als wiskundigen terecht kunnen komen.

Tenslotte, zou je als je het overnieuw mocht doen, weer voor een studie wiskunde kiezen?

Ik zou het zo weer overdoen. Wiskunde is gewoon een leuk vak en wordt door studenten vaak ook om die reden gekozen. Het zoeken van oplossingen in een moeilijk probleem, het puzzelen waarbij uiteindelijk alles mooi in elkaar past, en de kick van het rond hebben van een bewijs, daar doe je het voor.

Mignon Engel

De nieuwe tweede fase

Over de komende veranderingen in de bovenbouw havo/vwo in het algemeen, en in het bijzonder over de veranderingen van de wiskunde daarbinnen.

‘Een brede algemene vorming en een goede voorbereiding op het vervolgonderwijs.’ Op deze twee uitgangspunten zijn de veranderingen die gepland zijn voor de bovenbouw havo/vwo, de Tweede Fase, gebaseerd. De grootste verandering is dat de leerlingen niet meer zelf een vakkenpakket samenstellen, maar dat ze een profiel kiezen waarbinnen ze vakken krijgen aangeboden. Een profiel is een samenhangend onderwijsprogramma dat voorbereidt op een groep van verwante opleidingen in het hoger onderwijs. Binnen het profiel is er wel ruimte voor vrije keuze die met allerlei (leuke) vakken gevuld kan worden, ook bijvoorbeeld met een stuk wiskunde dat door de universiteit wordt aangeboden.

De leerlingen hebben de keuze uit de volgende vier profielen:

- Natuur en Techniek
- Natuur en Gezondheid
- Economie en Maatschappij
- Cultuur en Maatschappij

De inhoud van verschillende vakken wordt geactualiseerd en aangepast, zodat ze meer recht doen aan het profiel waarbinnen ze vallen. Daarbij wordt er met name meer aandacht besteed aan Informatie- en Computertechnologie (ICT).

Scholen mogen in augustus 1998 beginnen met de vernieuwing van de tweede fase, maar de meeste scholen hebben gekozen voor een jaar uitstel en laten de vernieuwingen dus in augustus 1999 ingaan.

Naast deze inhoudelijke vernieuwing, zal er ook geleidelijk een didactische verandering ingevoerd worden. Scholen worden gestimuleerd om zich om te vormen tot een studiehuis, waarin de leerlingen in toenemende mate zelfstandig werken en leren. De rol van de leraar verandert daarbij van frontaal onderwijzer tot begeleider van het leerproces van de leerling.

Het centraal schriftelijk examen blijft dezelfde vorm houden als nu, maar het schoolonderzoek wordt vervangen door het examendossier. 60% van het uiteindelijke schoolexamencijfer moet gebaseerd worden op zogenaamde ‘praktische opdrachten’, zoals onderzoeksopdrachten, werkstukken, presentaties en computeropdrachten. Binnen andere exacte vakken, zoals natuurkunde en biologie is daar al ervaring mee in de vorm van practica. Binnen wiskunde is men op veel scholen niets anders gewend voor wiskunde dan de gebruikelijke proefwerken.

De belangrijkste vernieuwing in het wiskundeonderwijs zal de invoering van de Grafische Rekenmachine (GR) zijn. Met een GR is het niet moeilijk een beeld te krijgen van een functie met een ingewikkeld voorschrift. Het is ook mogelijk om

benaderingen te vinden van nulpunten, extremen en van de oppervlakte onder een gedeelte van een grafiek. Naast de GR moet een leerling ook om kunnen gaan met verschillende computerprogramma's om wiskundige bewerkingen en redeneringen uit te voeren.

De wiskunde die aangeboden wordt in het profiel Economie en Maatschappij, lijkt veel op de huidige wiskunde A. In het profiel Cultuur en Maatschappij is wiskunde een keuzevak, op een basis die gelegd wordt in 4 vwo na.

Voor de wiskunde in de natuurprofielen wordt nieuw materiaal ontwikkeld door het Freudenthal instituut. Dit is met name nodig omdat de wiskunde in een veel toegepast kader wordt geplaatst. De beide natuurprofielen hebben een gezamenlijk gedeelte, waarin de onderwerpen differentiaalrekenen, continue dynamische medellen, integralen en toepassingen, periodieke bewegingen en kansrekening worden behandeld. Daarnaast heeft het profiel Natuur en Gezondheid het onderwerp Normale verdeling en toetsen. In het profiel Natuur en techniek zit nog een stuk analyse en meetkunde, en het onderwerp vlakke meetkunde dat er met name ingebracht is om de leerlingen te leren bewijzen.



Mignon Engel

- Een nieuwe tweede fase voor havo en vwo: *publicatie van het Ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschappen*, Den Haag, oktober 1997
- Voorlichtingsbrochure HAVO/VWO actuele stand van zaken invoering tweede fase wiskunde: *SLO specialisten in leerplanontwikkeling*, Enschede, december 1996

Colofon

WORTELindruk is de nieuwsbrief van
Wiskunde Reünistenkring
De Wortel

redactie: Mignon Engel, Jeroen Hendrix, Bas Spitters

november 1997
jaargang 1 nummer 1

aan dit nummer werkten mee:
Guus de Ruiter, Frits van Beckum