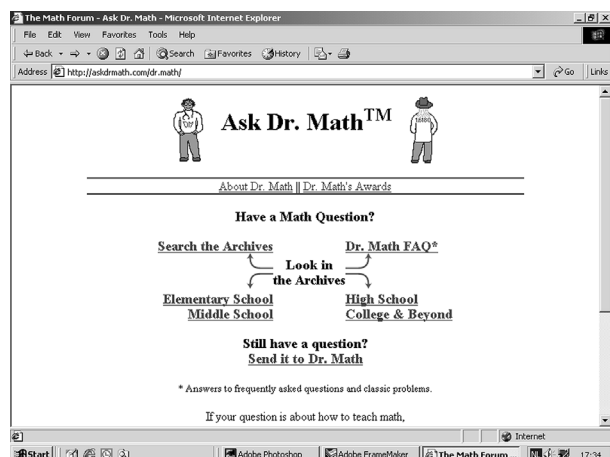


Het internet is een populaire plek om informatie te zoeken. **Gerard Koolstra** bespreekt in deze wurl waar leerlingen en docenten terecht kunnen met hun wiskundige vragen.

Wurls 11: Dat zoeken we op ...

Het opzoeken van informatie op internet is ook bij wiskunde een vrij populaire activiteit bij leerlingen. Een variant daarvan is het vragen aan ‘deskundigen’, en dat kan heel simpel: per e-mail¹. Wanneer er veel vragen bij een bepaalde instantie zijn binnengekomen, is het logisch dat er overzichten worden gemaakt van eerder gestelde vragen met antwoorden, onder andere van *FAQ*'s (veel gestelde vragen).

Het klassieke voorbeeld hiervan is *Ask Dr Math*².



Ask Dr Math: <http://askdrmath.com/dr.math/>

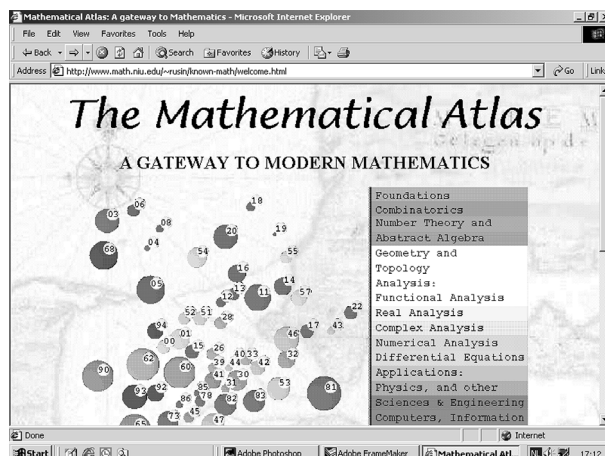
Sinds 1994 worden hier allerlei vragen over wiskunde – met name van scholieren en studenten – door deskundigen beantwoord. De vragen en antwoorden zijn op diverse manieren toegankelijk gemaakt. Onder andere via een indeling in niveaus (van *Elementary school* tot en met *College & Beyond*) en (vervolgens) in onderwerpen. Ook kan er vrij gezocht worden. Het zoeken op het woord *fractals* geeft een lijst van een dertigtal vragen en antwoorden. Helaas oogt de volgorde wat willekeurig, zodat er weinig anders op zit dan de lijst in zijn geheel door te nemen. De wat ‘specialistischer’ zoekterm *Morley* levert een bescheiden, maar zeer bruikbaar lijstje op, met onder andere een bewijs van de stelling van Morley. Het is misschien aardig te kijken wat *Dr Math* te melden heeft over (andere) onderwerpen die in deze *Nieuwe Wiskrant* aan

de orde komen, maar dat laat ik aan de (actieve) lezer over.

Ook in Nederland heeft dit voorbeeld – op bescheiden schaal – navolging gekregen. Ik noem *Vraag en Antwoord* van Willem van Ravenstein³, waarin ruim honderd vragen en antwoorden zijn verzameld.

Een iets andere aanpak is die van de encyclopedie. Hét voorbeeld daarvan was de *CRC Concise Encyclopedia of Mathematics* van Eric Weisstein, die helaas op rechtelijk bevel in oktober 2000 van het internet gehaald is. Een pleister op de wonde is misschien dat de beroemde *Encyclopaedica Britannica* tegenwoordig juist (tot op zekere hoogte) gratis beschikbaar is via internet⁴. Uiteraard gaat het hier om een algemene encyclopedie, maar de reactie op een zoekterm als *fractals* is redelijk indrukwekkend. Niet alleen worden een aantal relevante artikelen uit de encyclopedie getoond, maar ook lijstjes websites, boeken en tijdschriftartikelen (vooral uit *The Mathematics Teacher*) over dit onderwerp. Daarentegen geeft een zoekterm als *Morley* voor iemand die in meetkunde is geïnteresseerd veel ruis en weinig bruikbare informatie.

Een van de mogelijke alternatieven voor de ‘verdwenen’ on-line encyclopedie van Eric Weisstein is de *The Mathematical Atlas*⁵ van Dave Russin. De opmaak doet ook aan



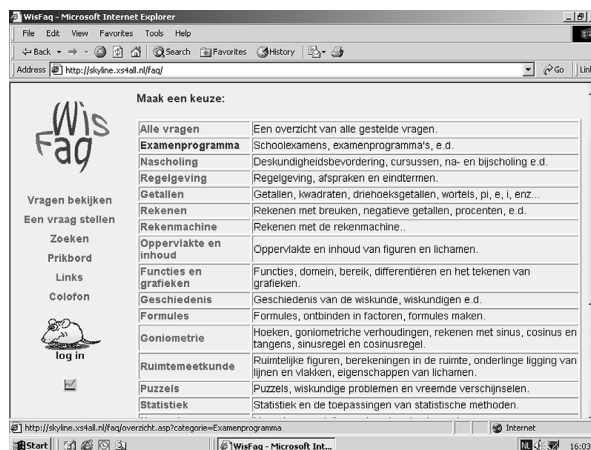
The Mathematical Atlas: <http://www.math.niu.edu/~rusin/known-math/welcome.html>

een atlas denken, waarbij diverse onderwerpen de rol van landen spelen. De onderwerpenindeling (ontleend aan American Mathematical Society and *Zentralblatt für Mathematik*) geeft al aan dat men zich niet in de eerste plaats op scholieren richt. Het zoeken op de term *fractals* op deze website lijkt ook alleen interessant als je al vrij veel van het onderwerp afweet en bijvoorbeeld geïnteresseerd bent in de oppervlakte van de Mandelbrot verzameling. De treffers beslaan grotendeels uit bijdragen aan discussiegroepen, zoals sci.math. Ook (referenties naar) diverse bewijzen van de stelling van Morley zijn hier eenvoudig te vinden.

Een vrij recent initiatief is dat van *A thesaurus of mathematics*⁶, opgezet vanuit het bekende NRICH-project⁷ van de Universiteit van Cambridge. Dit ‘woordenboek’ heeft een aantal bijzondere eigenschappen. Het opvallendst is dat het ‘antwoord’ dat gegeven wordt afhankelijk is van de (opgegeven) leeftijd van de vragensteller. Wanneer je als volwassene (19+) het woord *fractals* ingetypt hebt, kun je onder andere informatie krijgen over *Strange attractors* en de *Banach-Tarski paradox*. Als veertienjarige word je dat bespaard en moet je het doen met de *Mandelbrot-verzameling*, de *Zeef van Sierpinski* en *dynamische systemen*. Hoewel de gedachte – geef een bij de vragensteller passend antwoord – sympathiek is, lijkt de uitwerking nog wat gebrekkig. Dit geldt vooral voor de twaalf- of dertienjarige die geïnteresseerd is in fractals. Die krijgt de volgende tekst te lezen: ‘Sorry, “Fractal” has not been defined in the dictionary for your age group’. Of te wel: ‘Daar ben jij nog te jong voor!’ Afgezien daarvan blijft een dergelijk woordenboek erg beperkt. Een omschrijving van een woord als fractal kan handig zijn, maar zal zelden het begrip echt kunnen ‘aanbrengen’. Een initiatief dat hier op ingesprongen is *Interactive Mathematics Dictionary*⁸. Hoewel het aantal woorden (nog) wat beperkt is – fractal ontbreekt bijvoorbeeld – is de opzet heel aardig. Naast een uitgebreide, op scholieren toegesneden, uitleg worden voorbeelden uit de praktijk gegeven, en kan de gebruiker via een klein testje nagaan of het een beetje overgekomen is. Ook ontbreken verwijzingen (onder andere voor meer informatie) niet. Een dergelijk uitgebreid ‘woordenboek’ zit qua concept in de buurt van dat een ‘bibliotheek’.

*The Maths Forum Internet Mathematics Library*⁹ is zo’n bibliotheek – of eigenlijk meer een catalogus – voor het (met name Amerikaanse) wiskundeonderwijs. Het intypen van ‘fractals’ levert honderden treffers op, maar er kan ook heel gericht gezocht worden, bijvoorbeeld online-cursussen, software of referenties, en dan wordt het wat overzichtelijker. Ook *Morley* levert een aantal bruikbare verwijzingen op, en één wel zeer specialistische – naar de *Encyclopedia of Triangle Centers*¹⁰, waarin vele honderden centra van driehoeken staan vermeld. Uiteraard is het wel zaak reëel te blijven wanneer je infor-

matie opzoekt op internet, ook als het wiskunde betreft. Wanneer je iets wilt opzoeken in de eerder genoemde *Mathematical Atlas* is er een zoekpagina die het mogelijk maakt in verschillende verzamelingen te zoeken. De laatste optie is een ‘Free, full-text, context-based expert-system natural-language search’ in ‘All math books, articles, software, microforms, videos, and web sites’. Wanneer je deze optie aanklikt, krijg je het volgende te zien: ‘You didn’t think this was serious, did you?’ Ten slotte wil ik de aandacht vestigen op een nieuw initiatief, voortgekomen uit overleg van de webmasters van onder andere NVvW, APS-wiskunde, Freudenthal Instituut, wiskunde-lokaal van de digitale school, *Pythagoras* en Wiskundecommunity Kennisnet: WisFaq¹¹.



WisFaq: <http://skyline.xs4all.nl/faq>

De bedoeling is dat dit dé centrale ‘webstek’ wordt voor het stellen van vragen over wiskunde(onderwijs). En daarmee is de rondreis voltooid.

Gerard Koolstra, g.koolstra@chello.nl

Noten

- [1] Zie onder andere Willem van Ravenstein (2001). Vragen stellen over wiskunde op internet. *Nieuwe Wiskrant*, 20(4) pp. 11-13 en Jan Essers. Wiskundige vragen van leerlingen in de Tweede Fase. *Nieuwe Wiskrant*, 21(1), pp. 42-44.
- [2] <http://askdrmath.com/dr.math/>
- [3] <http://skyline.www.cistron.nl/vragen/q1main.htm>
- [4] <http://www.britannica.com/help/search>
- [5] <http://www.math.niu.edu/~rusin/known-math/welcome.html>
- [6] <http://thesaurus.maths.org/>
- [7] <http://nrich.maths.org/>
- [8] <http://www.intermath-uga.gatech.edu/dictionary>
- [9] <http://forum.swarthmore.edu/library/>
- [10] <http://cedar.evansville.edu/~ck6/encyclopedia/>
- [11] <http://skyline.xs4all.nl/faq>