

Mascha Honsbeek

subfaculteit wiskunde, Katholieke Universiteit Nijmegen
toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen
honsbeek@sci.kun.nl

KUN wiskundetoernooi

Dit jaar wordt voor de tiende keer, traditioneel op de vierde vrijdag van september, het KUN-wiskundetoernooi georganiseerd. Ter ere van dit lustrum verzorgt in de lunchpauze dr. Arthur Benjamin een optreden. Deze Amerikaanse professor en mathemagician heeft mensen over de hele wereld met zijn shows laten zien hoe intrigerend wiskunde is. Hij rekent sneller dan het publiek dit met rekenmachines kan en legt ook uit hoe hij hiertoe in staat is. Met deze activiteiten hoopt de Universiteit Nijmegen het plezier in de wiskunde en de uitdagingen van het vak aan de deelnemers over te brengen.

Ruim 300 VWO-leerlingen staan op vrijdagochtend 28 september aan de poort van de subfaculteit wiskunde te Nijmegen. Het zijn niet de nieuwe eerstejaars, maar deelnemers aan het KUN-wiskundetoernooi, dat ieder jaar gehouden wordt. Vorig jaar kwamen ze, samen met hun leraren, van 30 Nederlandse scholen en één Duitse school naar de universiteit om aan dit evenement mee te doen.

Het KUN wiskundetoernooi bestaat uit twee delen van elk een uur: 's ochtends een individuele wedstrijd en 's middags een estafettewedstrijd. Bij het middagonderdeel werken de scholieren in teams samen. Voor de opgaven in het toernooi is weinig wiskundige voorkennis vereist, maar wel creativiteit en inzicht.

Individueel

's Ochtends wordt de individuele wedstrijd gehouden. Vorig jaar was de eerste opgave voor de meeste scholieren geen enkel probleem. Op-

gave 8 (zie inzet p. 253) bleek echter een groot struikelblok. Hier gingen overigens niet alleen de leerlingen de fout in, de meeste mensen die deze opgave probeerden, tekenden een 'plat' plaatje om de overlapping in hoogte van de bollen te berekenen. Ze bepaalden dus eigenlijk hoeveel cirkelschijven je in een vierkant kan plaatsen in plaats van het aantal bollen in een kist. Stijn Meurkens en Rob van de Westelaken, beiden van het Elzendaalcollege te Boxmeer, scoorden de meeste punten. Ze hadden alleen deze laatste opgave fout. De gedeelde tweede en gedeelde derde plaatsen waren voor leerlingen van het Lorentz-Casimir Lyceum uit Eindhoven en van het Gymnasium Apeldoorn. Zij hadden allen zes van de acht opgaven goed. De winnaars van de tweede prijs hadden opgave 8 overigens foutloos beantwoord.

Estafettewedstrijd

De bedoeling van de estafettewedstrijd 's middags is dat de scholieren in teams van 4 of 5 in een uur tijd samen zoveel mogelijk punten scoren. Er zijn maximaal 20 opgaven van ieder 20 of 30 punten. Bij elk team zit een jurylid: een medewerker van de subfaculteit wiskunde of een docent die meegekomen is met een van de teams. Deze geeft dit team de opgaven en kijkt ze na. Een volgende opgave wordt pas gegeven als die ervoor goed beantwoord is of door het team is opgegeven. Verder mogen er per opgave meestal drie pogingen gedaan worden om te antwoorden. Samenwerking en tactiek spelen dan ook een grote rol in dit onderdeel, vooral ook omdat 20 opgaven erg veel is voor een uur.

Zoals altijd gingen ook het vorige jaar de leerlingen fanatiek aan het werk. De scores op de scoreborden liepen gestaag op en de (in)spanning was voelbaar. Bij opgave 5 werd het duidelijk moeilijker en stokten de scores bij de meeste teams. De tactiek van het overslaan werd veelvuldig toegepast. Een aantal teams beet zich vast in een moeilijke opgave omdat ze bang waren dat er geen makkelijkere meer zouden komen. Na opgave 9 leek het wat eenvoudiger te worden; bij alle teams liepen na verloop van tijd de scores weer langzaam op.

Bij opgave 13 (zie inzet) kwamen er portemonnees op tafel. Zo precies mogelijk draaiden leerlingen de kleine muntjes om elkaar heen. Toch leverde dit niet altijd het goede antwoord. Als jurylid hoorde ik een team dat al twee pogingen gedaan had om het antwoord te berekenen vragen: "Mag je ook echte dubbeltjes gebruiken?" Ze waren zeer verbaasd dat ze een bevestigend antwoord kregen en doken in de tassen. Gelukkig, ze hadden vier dubbeltjes en twintig seconden later ook het goede antwoord.

Ook de opgaven hierna bleken goed te doen, veel teams kwamen er echter niet aan toe. De teams die snel genoeg de moeilijke opgaven



foto: Dick van Aalst

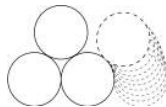
Een team tijdens de estafettewedstrijd

voorbij gegaan waren, kregen tegen het eind een opgave die 20 punten waard was (opgave 16, zie inzet). Zelfs met nog maar een minuut te gaan kan hier een slimme gok punten opleveren.

Ook na het eindsignaal bleef het nog spannend. Team 1 van het NSG te Nijmegen had 310 van de 500 punten behaald en was daarmee het beste team op de scoreborden. Maar hoe was het met team 2 van het Lorentz-Casimir Lyceum uit Eindhoven? Zij hadden 280 punten op het scorebord staan, maar hadden net het antwoord van hun laatste vraag van 30 punten opgeschreven en ze wilden dit juist aan hun jurylid overhandigen. De organisatie besloot aan beide teams een eerste plaats toe te kennen. De derde plaats was voor team 1 van het Marnix College te Ede. De scholieren van deze teams en de besten van de individuele wedstrijd kregen bij de prijsuitreiking een t-shirt en een certificaat als aandenken.

Opgave 8 Een kist is inwendig 1 m lang, 1 m breed en 1 m hoog. We willen er ballen in doen met een diameter van 10 cm. Het is duidelijk dat je 10 lagen van elk 100 ballen er in kunt leggen. Als je werkt met lagen van 100 ballen waartussen steeds lagen van 81 ballen zitten waarvan elke bal rust in de ruimte tussen de vier ballen er onder kun je 1186 ballen in de kist kwijt, namelijk 7 lagen van 100 ballen en 6 lagen van 81 ballen. Hoe hoog ligt bij deze stapeling het hoogste punt van een van de ballen van de bovenste laag boven de bodem van de kist?

Opgave 13 Drie dubbeltjes liggen in een driehoek op tafel; een vierde rolt eromheen. Hoe vaak draait het vierde dubbeltje daarbij om zijn eigen as?



Opgave 16 Wat is het maximum van $(a + b)(c + d + e + f + g)$ met $\{a, b, c, d, e, f, g\} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$?

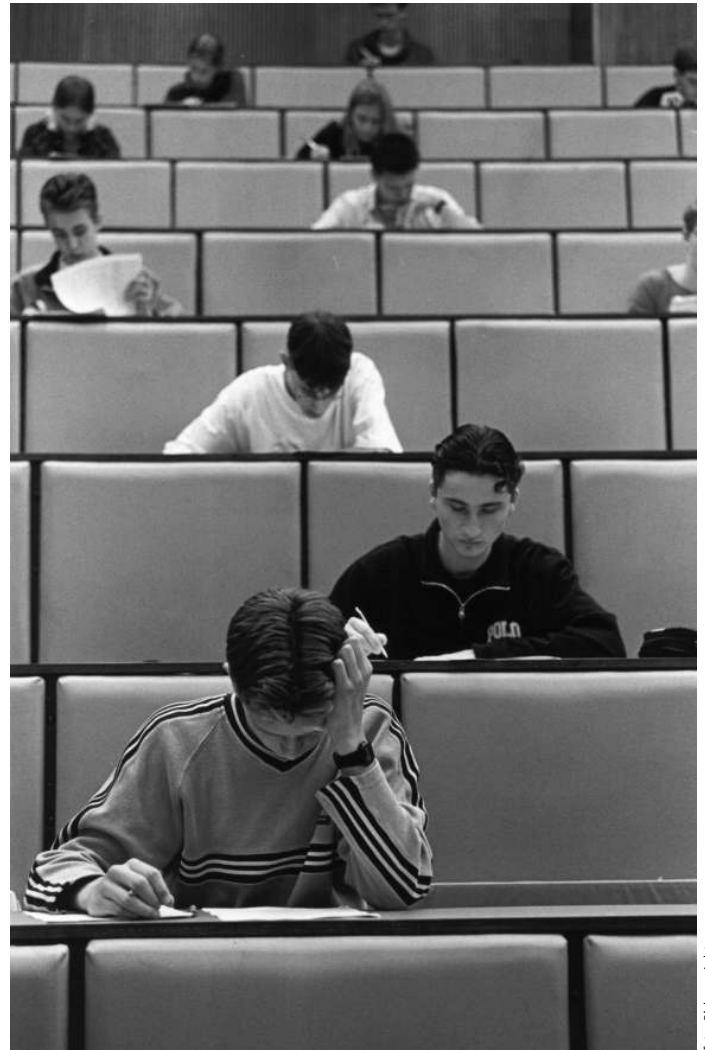
Organisatie

In de aanloop naar het toernooi wordt er over opgaven gedacht en worden die verzameld. Onder andere Louis Maassen, een inmiddels gepensioneerde medewerker, werkt elk jaar weer heel hard om goede opgaven te maken. Samen met Ronald Kortram vormt hij de drijvende kracht achter de opgaven-verzin-machine. Het secretariaat van de sub-faculteit Wiskunde zorgt voor allerlei organisatorische zaken zoals het contact met de scholen, het waarschuwen van de fotograaf, het reserveren van de ruimtes, de huur van tafels en stoelen en niet te vergeten het eten en drinken voor de deelnemers.

Op de dag zelf wordt de hele wiskundeafdeling aan het werk gezet. Het secretariaat verzorgt de registratie van de deelnemers en zorgt dat alles op het juiste moment op de juiste plaats is. Studenten en

Opgaven van de afgelopen jaren zijn met uitwerkingen te vinden op: <http://www.kun.nl/wiskundetoernooi>. Hier staan ook de regels van het toernooi en een interactieve versie van de wedstrijd van vorig jaar. Verdere informatie kan verkregen worden bij het secretariaat wiskunde: 024-3652986. Hier kan men zich ook opgeven voor deelname.

Elk jaar is het weer een hoop werk om goede opgaven te verzinnen. Suggesties zijn van harte welkom.



De individuele wedstrijd

foto: Dick van Aalst

medewerkers surveilleren bij de individuele wedstrijd en instrueren de deelnemers en hun leraren. Tijdens de lunch kijken de medewerkers de opgaven na en worden de diploma's geschreven. De studenten zijn dan druk met de logistiek: ze ruimen de extra tafels en stoelen van het ochtendprogramma weer op en verbouwen de kantine voor de estafettewedstrijd.

Bij dit deel van het toernooi worden ook de leraren die meegekomen zijn ingeschakeld. Samen met de medewerkers vormen zij de juryleden. De studenten lopen heen en weer tussen deze juryleden en de grote, door hen zelf gemaakte, scoreborden om de stand bij te houden.

Tijdens de prijsuitreiking worden de laatste diploma's nog geschreven en meteen daarna wordt de kantine weer in oorspronkelijke staat teruggebracht. Nadat de foto's ontwikkeld zijn wordt er dan door het secretariaat nog een mooi boekje gemaakt met daarin veel foto's, een deelnemerslijst en de opgaven, dat de scholen ter herinnering toegestuurd krijgen.