

Wiskunde door de eeuwen heen

De cursus 'Wiskunde door de eeuwen heen' uit het winterprogramma 2009 heeft ons weer eens op indrukwekkende wijze laten zien, wat voor ongekennde en verbazingwekkende fenomenen de wiskunde in een op het oog zo simpele reeks als de getallen 1, 2, 3, 4, 5, enz. heeft kunnen ontdekken. De priemgetallen nemen daarbij een zeer prominente plaats in. Door de eeuwen heen waren de geleerden gefascineerd door deze bijzondere getallen, die zich alleen door één en zichzelf laten delen. Er werden tal van wetmatigheden ontdekt over hun verdeling en de veelvuldige manieren om ook voor een zeer groot getal te kunnen vaststellen of het een priemgetal is. Lange tijd was dit een puur academische denkoefening tot men in de Tweede Wereldoorlog het belang van priemgetallen voor de codering van berichten vaststelde. Tegenwoordig zijn ze dan ook niet meer weg te denken uit ons dagelijkse leven, denk maar aan de codering van het internetverkeer en het internetbankieren. De kansberekening heeft een soortgelijke ontwikkeling doorlopen. Wat met een analyse van relatief eenvoudige spelen als het dobbelen begon, is in combinatie met de statistiek uitgegroeid tot een belangrijke tak van wiskunde met tal van toepassingen in bv. de meet- en regeltechniek, het verzekeringswezen en de financiële wereld. De cursus heeft ons aan de hand van vrij eenvoudige voorbeelden laten zien, dat onze intuïtie ons bij de inschatting van kansen soms erg kan misleiden. We kunnen ons bij onze beslissingen dus beter op de wiskundige analyses baseren.

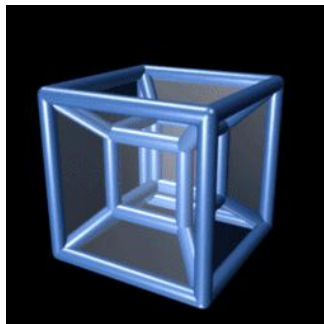
We hebben echter ook gezien, dat de gebruikelijke standaard kansverdeling, die in de statistiek doorgaans gebruikt wordt, niet van toepassing is voor gebeurtenissen, die zelden optreden of als ze optreden, een extreme impact hebben. Daarbij valt naast natuurrampen (orkanen, vloedgolven) ook te denken aan de ontwikkeling van beurskoersen. De normaliter voor extreme gebeurtenissen naar nul toe lopende staart van een kansverdeling heeft voor deze gevallen een 'dikke staart'.

Van Kepler en Newton leerden we, dat de planeten zich door de aantrekkingskracht van de zon langs vaste elliptische banen bewegen. Nieuwe rekenmethodes en krachtige computers maken het nu echter mogelijk, om ook de aantrekkingskracht tussen de planeten onderling in rekening te brengen. Deze berekeningen laten zien, dat het zonnestelsel minder stabiel is dan het lijkt. De planeetbanen ondergaan continue veranderingen en over ca. 100.000 jaar zal mogelijk een instabiele toestand ontstaan, die tot compleet nieuwe constellaties kan leiden.

De cursus heeft ons met eerbied laten kennis nemen van de geniale inzichten van geleerden als Newton, Leibnitz, Fermat, Gauss, Euler en anderen. Zij schiepen de basis voor de methodes, die de wiskunde tot het meest geëigende instrument voor de beschrijving van onze fysieke wereld maakte. Ook bedachten zij stellingen, die alle pogingen van wiskundigen, om ze te bewijzen of te weerleggen soms voor eeuwen weerstonden. Daar kun je niet anders dan met grote eerbied naar kijken.

Ook de toepassing van de wiskunde voor de beschrijving van ruimte en tijd wekte bij ons cursisten soms grote verbazing. Je denkt in deze samenhang natuurlijk in eerste instantie aan Einstein, die met zijn relativiteitstheorie de ons vertrouwde ruimte met een vierde dimensie, de tijd, uitbreidde wat tot totaal nieuwe inzichten in structuren en bewegingen in zowel het heelal als ook in de atomen leidde.

De wiskunde beperkt zich echter niet tot ruimtes met vier dimensies. Er zijn reeds tal van toepassingen voor 5, 6 en meer dimensies. Met de snaartheorie is men inmiddels zelfs al bij 11 dimensies beland. Vier dimensies overstijgen al ons ruimtelijke voorstellingsvermogen, dus zeker ook ruimtes met nog meer dimensies. Het zal u niet verbazen dat de wiskunde ook methodes heeft bedacht, om deze ruimtes enigszins inzichtelijk te maken door middel van dezelfde projectietechnieken als die ook gebruikt worden voor de afbeelding van de wereldbol op kaarten en atlanten. Zo ontstaan er dan intrigerende weergaven zoals van bv. een vierdimensionale 'kubus'.



Hyperkubus

In de werkcolleges werd onze ietwat weggezakte kennis van de differentiaal- en integraalrekening weer opgefrist, wat eveneens tot soms verrassende inzichten leidde.

Dit is maar een kleine selectie uit alle onderwerpen, die tijdens de cursus de revue passeerden. Ik hoop, dat het artikel iets uitstraalt van de fascinatie die de colleges op de 23 cursisten (allemaal met bèta-achtergrond) uitoefenden. Ook al begrepen ze misschien de een of andere formule niet helemaal, de grote lijnen en de essentiële gedachten erachter kwamen toch goed over.

Peter Hug, cursist