

Voorwoord Spijker 4

Wij betreden in dit boekje het terrein van de analyse (calculus, zeggen de Amerikanen, differentiëren en integreren zeggen de Nederlanders), in de tweede helft van de zeventiende eeuw door Newton en Leibniz ontwikkeld. Onomstreden is dit het belangrijkste onderwerp van de toegepaste wiskunde. De invloed ervan op wetenschap en techniek is immens geweest. Uit het voorwoord van het prachtige (en dikke) boek *Calculus* van Swokowski c.s. (zesde editie, 1998, uitgeverij PWS) komt, vrij vertaald, de volgende tekst.

Calculus is een van de schitterende creaties van de menselijke geest. Het combineert analytische en meetkundige ideeën tot een machtig stuk gereedschap bij de oplossing van problemen. Hoewel calculus oorspronkelijk opgezet werd voor de aanpak van natuurkundige problemen t.a.v. snelheid en versnelling, heeft het zijn nut ook op veel andere terreinen bewezen.

Moderne toepassingen van het differentiëren zijn tot stand gekomen bij het onderzoek naar bevolkingsgroei, naar de snelheid van chemische reacties, naar wisselstromen, naar het gedrag van atomen, naar de groei van tumoren, naar economische verschijnselen zoals beurskoersen en winstvoorspellingen, naar de verspreiding van epidemieën, naar CO₂ uitstoot en naar trillingen van mechanische en elektrische systemen. We kunnen de veranderingssnelheid (de afgeleide) ook tegenkomen bij het oplossen van optimaliseringsproblemen zoals het berekenen van de goedkoopste rechthoekige doos met een gegeven volume, de maximale afstand die een raket bereikt, de gunstigste stromen van verkeersfiles, het minimale aantal boorgaten in een olieveld, het construeren van raaklijnen in een tekenprogramma.

Een ander fundamenteel concept van de calculus -de integraalrekening- ontstond uit het onderzoek naar oppervlakten en inhoud van gekromde figuren. Daarvan zijn toepassingen bij het onderzoek naar de ligging van een zwaartepunt, naar de benodigde brandstof voor ruimtereizen, naar de bloedstroom door (slag)aders, naar de hoeveelheid kleurstof in fysiologische experimenten. Enzovoorts, enzovoorts.

Wie luchtkastelen bouwt heeft geen fundering nodig. Het moge duidelijk zijn dat onder dit bouwwerk van regels een stevig fundament moet staan, aangereikt in de spijkers 1 (rekenen), 2 (algebra) en 3 (functies). En slechts na veel oefenen kan de specie van het beton en het metselwerk uitharden. Twintig optimaliseringstoepassingen van het differentiëren voltooien spijker 4. En in spijker 5 komt het integreren aan bod.

De paragrafen met een sterretje (*) kunnen bij eerste lezing zonder nadelige gevolgen worden overgeslagen.