

# Vakantie-wiskunde

**M. Meeder**

OW&OC, RU Utrecht

## Huishoudpot

Als je niet in gezinsverband op vakantie gaat, maar in groepen van vrienden en vriendinnen, loop je altijd tegen het probleem op hoe die financiën te regelen. Betaalt iedereen evenveel of worden de kosten naar draagkracht omgeslagen? Moet er voor een kind evenveel worden betaald als voor een volwassene? En het vriendinnetje van het kind, worden die kosten door iedereen gedragen?

De meest gebruikelijke constructie is om een gemeenschappelijke huishoudpot in te stellen waar de gezamenlijke kosten uit betaald worden. Iedereen stort zijn/haar bijdrage in die pot en als de pot leeg is wordt er weer een aanvulling van iedereen gevraagd. Blijft er aan het eind van de vakantie geld over, dan krijgt ieder een deel terug. Het is wel zaak in dat soort vakanties een extra portemonnee mee te nemen die als huishoudpot dienst kan doen. En zeker als de vakantie zich in het buitenland afspeelt blijft het gehannes met al die soorten geld.

Toen ik eens op vakantie was met een groepje wiskundigen en andere exactelingen werd het probleem anders opgelost. We plakten eenvoudig een papier op de muur van ons vakantiehuysje en ieder die een uitgave voor de hele groep deed, schreef dat bedrag bij zijn/haar naam. Dagelijks werden de bedragen even opgeteld en kon er iemand aangemoedigd worden om de volgende dag wat meer uitgaven te doen ten behoeve van het gehele gezelschap. Een eenvoudig systeem, er is geen extra portemonnee nodig en iedereen heeft overzicht over de financiën.

Deze zomer ging ik volgens traditie weer een week met de vriendinnenclub op vakantie. De vriendinnen zijn geen exactelingen, althans wat opleiding betreft. De gewoonte is daar om wel een huishoudpot in te stellen, waar ieder haar bijdrage in stort en het staat ook al vast wie die beheert. Dat doet degene die volgens haar eigen zeggen 'erg goed met geld is' en ook nog lol beleeft aan zo'n beurs vol met flappen. Er wordt nooit op een dubbeltje gekeken, alles wordt uit die pot betaald (eten, drank, sigaretten, enz.).

## Op het station van Lyon

Om op onze vakantiebestemming te komen reisde ik dit jaar met twee vriendinnen per trein naar Parijs, vandaar met de TGV naar Lyon, waarna we nog een uur met een boemeltje moesten naar een klein gehucht op het Franse 'platteland'. Daar werden we opgehaald door de rest van het gezelschap.

Onderweg van Amsterdam naar Lyon hadden we al wat geld uitgegeven. De overstaptijd in Lyon was ruim een uur, dus ruimschoots de tijd om met ons drieën vast even af te rekenen. Lia had de taxi in Parijs betaald van Gare du Nord naar Gare de Lyon, dat was 45 Franse franken en ook nog wat te eten en te drinken voor Fr 42, bij elkaar dus Fr 87. Op het station Lyon Perrache moesten we de kaartjes kopen van Lyon naar ons gehucht. Die had ik betaald: Fr 171. Dat was dus Lia: Fr 87, Marja Fr 171 en Annelies had niets betaald. Omdat ik gewend ben dat er niet op een dubbeltje (in dit geval centime) wordt gekeken stelde ik voor dat Annelies aan mij ongeveer Fr 90 zou betalen. Maar dat ging mijn vriendinnen veel te snel. Geen probleem, ik zou ze dat wel even uitleggen. Globaal rekenend had ik gedacht: Lia Fr 90, Marja Fr 180, dan moet er nog Fr 90 van Annelies naar Marja. Na mijn 'uitleg' zeiden mijn vriendinnen dat ze dachten dat het wel klopte, zeker als ik het zei (met mijn exacte opleiding), dus dat we het zo maar moesten regelen. Maar ik zag ze met dezelfde glazige blik kijken waarmee leerlingen je kunnen aankijken die er niets van hebben begrepen, omdat je ze weer eens hebt overdonderd met je pasklare wiskunde.

Om mijn fout te herstellen vroeg ik hoe zij de zaak hadden willen regelen. Het was wat verwarrend eerst. Uiteindelijk begreep ik dat ze akkoord gingen met de afronding van de bedragen op Fr 90 en Fr 180. 'Ja, dat rekent makkelijker'. Maar dan? Die Fr 90 had Lia toch betaald, dat bedrag moest je door 3 delen en dan moest ze Fr 30 van Annelies krijgen en Fr 30 van mij. Daarna moest er een soortgelijke redenering op de Fr 180 worden toegepast. Hoe kon het nu dat in mijn oplossing alleen maar tussen Annelies en Marja met geld geschoven werd? Dat bleef de grote vraag. En aan mij de taak dat duidelijk te maken. Het werd

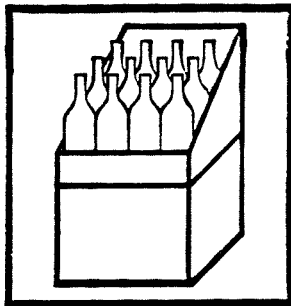
gen verschillen spreekt men van een *trimetrische* projectie.

Bij gegeven hoeken tussen de assen (in projectiefiguur) zijn de verkortingsverhoudingen te berekenen en omgekeerd. Voor de ingenieursprojectie blijkt bijvoorbeeld de cosinus van de hoek tussen y-as en z-as gelijk te zijn aan  $-\frac{1}{8}$ , vandaar die  $97,2^\circ$ .

## Terug naar de klas

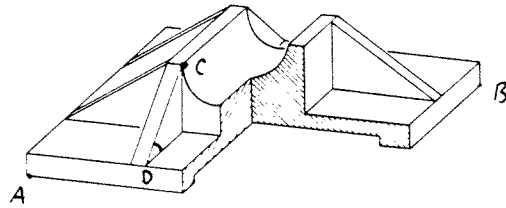
In de ruimtemeetkunde van Hawex vormen foto's en illustraties van ruimtelijke objecten vaak het uitgangspunt van een probleem. Bij die illustraties wordt gebruik gemaakt van een tekenmethode, afhankelijk van het doel van de illustratie. Daarom is het van belang dat de leerlingen flexibiliteit wordt bijgebracht in het tekenen en het lezen van tekeningen. Het verklaren van één projectiemethode tot uitverkorene (zoals gebruikelijk in schoolboeken) past niet in deze filosofie. Van belang is het dat de leerlingen de belangrijkste kenmerken van de gevolgde methode kennen. Ter toelichting nog een tweetal voorbeelden uit 'Tekenen wat je weet'. Beide opgaven voldoen aan het eerder genoemde doel: de kandidaat moet weten dat de relatie van een plat plaatje tot de ruimtelijke werkelijkheid afhankelijk is van de gevolgde tekenmethode.

10. bij metingen in deze tekening kun je het beste het midden van de dikke lijnen aanhouden.

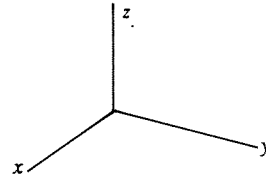


- >a Bepaal de verkortingsverhouding.
- >b Bepaal de hellingshoek van de rechterbovenrand van de doos.

Dit ijzeren onderdeel is in de ingenieursprojectie getekend.



De afmeting in de x-richting is in werkelijkheid 120 cm.



- >a Bepaal de afmetingen in de y- en in de z-richting.
- >b Bepaal de afstand van A tot B en van A tot C.
- >c Hoeveel graden is hoek D?

## Resumé

De loodrechte projectie van een ruimtefiguur geeft een natuurlijke voorstelling. Bekende typen zijn de isometrische projectie en de ingenieursprojectie (als voorbeeld van een dimetrische projectie). Het nadeel is dat van de drie rechte hoeken tussen de hoofdrichtingen er geen één gespaard wordt.

De scheve projectie, althans de Cavalière-projectie en de militaire projectie, laten wel een rechte hoek in tact. Een voordeel hierbij is dat je in één van de hoofdvlakken alles in ware proporties getekend krijgt. Het nadeel is het wat primitieve beeld dat ontstaat, te vergelijken met produkten van naïeve schilderkunst. Bij een kubus zijn we zo aan die voorstelling gewend dat het nauwelijks meer opvalt, maar bij kegels en cilinders wordt de scheve projectie al gauw als storend ervaren. Het is de vraag in hoeverre de tekenmethode van de scheve projectie het ruimtelijk inzicht frustreert.

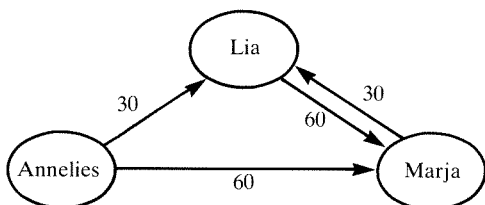
## Literatuur

- [1] Craats, J. van de: *Voorbeelden*, Euclides, jrg. 61, 1985/86.
- [2] Wijdenes, P.: *Klinografische projectie of scheve?*, Euclides, jrg. 33, 1957/58.
- [3] Roodhardt, A. e.a.: *Tekenen wat je weet*. Leerlingentekst Hawex, verschijnt dit cursusjaar.

langzamerhand toch tijd voor papier en pen. Eerst probeerden we schema's:

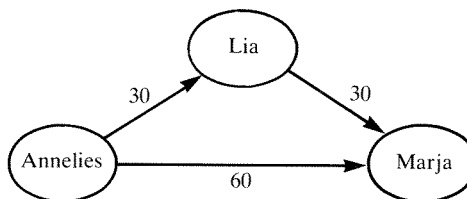
Lia	90	30	30	30
Marja	180	60	60	60
		L	M	A

Na wat gerommel bleek een pijlendiagram de beste manier om het geschuif met geld duidelijk te maken. Annelies en Marja moeten ieder Fr 30 aan Lia betalen. Lia en Annelies moeten Fr 60 aan Marja betalen. Dat ziet er zo uit:

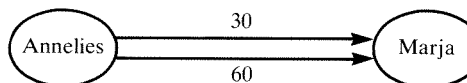


Het was snel duidelijk dat het heen en weer schuiven van geld tussen Lia en Marja vereenvoudigd kon worden.

Zo:



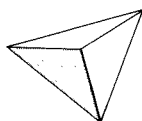
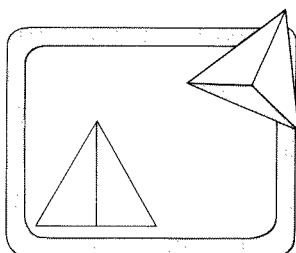
En daarna kon de Fr 30 natuurlijk ook direct naar Marja.



We waren alledrie enthousiast dat we voor elkaar zichtbaar hadden kunnen maken hoe we hadden gedacht.

Ik dacht nog even terug aan de lezing van Peter Hilton op de CIEAEM in Brussel, waarin hij zei: *'meetkunde is het hart van de wiskunde en het kan ondersteunend zijn voor alle andere onderdelen van de wiskunde.'*

## Computer-Ondersteuning Wiskunde-Onderwijs



**COWO** is een project dat binnen OW & OC uitgevoerd wordt. **COWO** heeft tot doel programmatuur te ontwikkelen waarmee het wiskundeonderwijs ondersteund kan worden. Per november 1989 komen de volgende produkten beschikbaar.

### LIFE

Met dit programma kan LIFE gespeeld worden. Het bestaat uit twee onderdelen: LIFE-1 om de werking van het systeem te leren doorzien en LIFE-2 voor het bestuderen van grotere patronen. (Zie ook de Nieuwe Wiskrant 8e jaargang, nr. 2 (februari 1989))

### BERGDAL

Bergdal is een programma voor het tekenen van functies van twee variabelen. Door middel van diverse opties kunnen verschillende aspecten van de getekende grafiek bekeken worden.

De prijs van één pakket (software + handleiding + lesideeën) is f 30,- (exclusief porto- en verzendkosten). De pakketten kunnen schriftelijk besteld worden bij:

Vakgroep OW & OC  
t.a.v. J. v.d. Voort  
Tiberdreef 4  
3561 GG Utrecht

U dient het (de) bestelnummer(s) van het (de) door u gewenste pakket(ten) te vermelden:

LIFE 3.5" : 1 6 3  
Bergdal 3.5" : 1 6 5

LIFE 5.25" : 1 6 4  
Bergdal 5.25" : 1 6 6