

Breuken worden wel 'rationale' getallen genoemd, en getallen die geen breuk zijn heten irrationaal. Het woord 'rationaal' komt van het woord 'ratio', wat rede betekent — irrationaal betekent dus onredelijk. Wat is er zo onredelijk aan een getal dat geen breuk is?

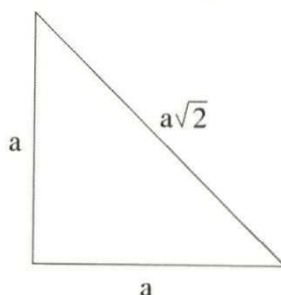
## Onredelijke getallen

Klaas Pieter Hart

Pythagoras van Samos was een Grieks wiskundige, die rond 500 voor Christus in Crotona (Zuid-Italië) de beroemde school der Pythagoreërs stichtte. De school van Pythagoras had als motto 'Alles is getal'. Daarmee werd bedoeld dat alles met de natuurlijke getallen beschreven moest kunnen worden.

Bij de oude Grieken hingen getallen samen met meetkundige grootheden als lengte, oppervlakte en inhoud. Nu rekenden de Pythagoreërs niet met de lengten zelf maar meer met de verhoudingen tussen die lengten. In het begin leek het er op dat zo'n verhouding altijd met natuurlijke getallen beschreven kon worden: bij twee gegeven lijnstukjes zou je altijd een derde lijnstukje kunnen maken dat een geheel aantal malen in de eerste twee lijnstukjes past.

Dat bleek niet waar te zijn: neem een rechthoekige driehoek waarbij de rechthoekszijden even groot zijn. De verhouding tussen de schuine zijde en een rechthoekszijde is gelijk aan  $\sqrt{2}$  (zie de figuur). De oude Grieken ontdekten al dat dit geen breuk kan zijn. Omdat dit niet strookte met de



leer van Pythagoras, gaat het verhaal dat de ontdekker van dit feit door de Pythagoreërs verdrongen werd.

### Zonder rede

Als gevolg van deze ontdekking werd in de Griekse wiskunde onderscheid gemaakt

tussen twee soorten verhoudingen:  $\rho\eta\tau\omicron\varsigma$  (uit te drukken) en  $\acute{\alpha}\rho\rho\eta\tau\omicron\varsigma$  (niet uit te drukken) of  $\acute{\alpha}\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$  (zonder rede). Toen de Griekse werken in het Latijn werden vertaald nam men voor  $\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$  de betekenis 'ratio'; zodoende kregen we rationale (redelijke) en irrationale (onredelijke) verhoudingen.

### Dove getallen

Overigens heeft  $\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$  meer betekenissen: net als ons woord 'rede' betekent het verstand en toespraak, en het betekent ook 'woord'. Die betekenissen die met spreken te maken hebben brachten de Arabieren er toe de irrationale getallen als  $\sqrt{2}$  *jadhr asámn* te noemen hetgeen zo iets als dove wortel betekent. Het Latijnse woord voor doof is *surdus* en dat verklaart weer waarom tot in het begin van deze eeuw wortelvormen als  $\sqrt[3]{4 + \sqrt{15}} - \sqrt[3]{4 - \sqrt{15}}$  ook wel *surds* genoemd werden.