Archimedes 1/2

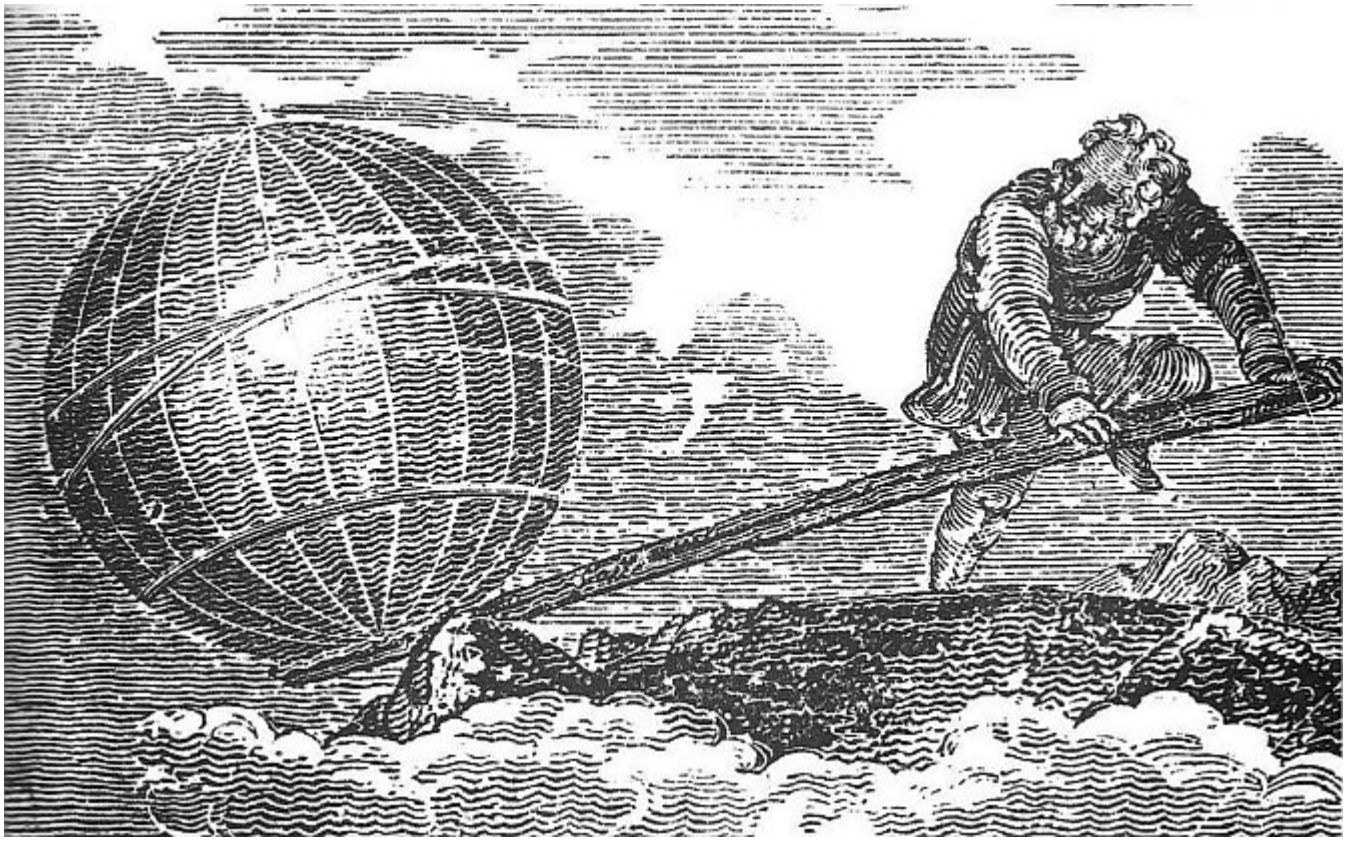
Beschrijving

â??*Geef me een plek om op te staan en ik zal de aarde bewege*n.â?•

Dat is wat de Griekse wiskundige *Archimedes*, naar verluidt, meer dan twee duizend jaar geleden heeft uitgeroepen. Archimedes wist dat met een eenvoudige hefboom de mens enorm zware voorwerpen kan optillen. Volgens het verhaal was *Koning HiÃ«ro II* verbaasd over Archimedesâ?? boude bewering, en hij
vroeg hem om zijn claim te bewijzen door een groot gewicht verplaatsen met weinig inspanning.
Op het land lag een groot en zwaar schip. Het schip naar zee verplaatsen zou normaal gesproken veel mannenarbeid vergen. Archimedes installeerde een hefboom installatie en ging zitten. In zijn hand hield hij een katrol vast en toen Archimedes aan het touw door de katrol trok, begon het schip te bewegen. Het gleed, schreef de oude historicus *Plutarchus*, â??*zo soepel en gelijkmatig alsof ze al in de zee lag*. â??

default watermark

â??*Vanaf deze dag zal Archimedes geloofd worden in alles wat hij zegt*.â?• riep koning HiÃ«ro II verbaasd uit.



In de 19e eeuw gaf men de uitspraak van Archimedes zo weer.

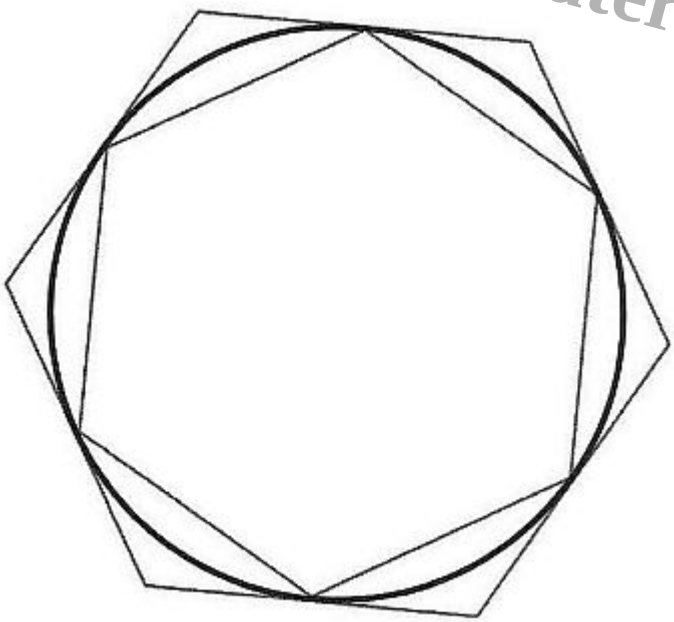
De demonstratie van Archimedes maakte toen indruk op de koning, maar vandaag de dag kijken we nog steeds met ontzag naar zijn prestaties.
Iedere middelbare scholier kent natuurlijk de Wet van Archimedes, maar minder bekend is dat hij ook enorme bijdragen heeft geleverd aan de wiskunde, met name aan de geometrie. Let wel: in een tijd dat er nog getekend werd in het zand en de Grieken een ongemakkelijk cijfer systeem hanteerden![1]

Pi

Archimedes berekende de waarde van pi in zijn boek â??*Meting van een cirkel*â??. Net als bij zijn andere werk, bewees Archimedes zijn stelling over de waarde van pi door voort te bouwen op andere bekende wiskundige waarheden. In dit geval de kennis hoe de omtrek van veelhoeken (polygonen) te berekenen.

Een polygoon is een figuur begrensd door rechte lijnen. Driehoeken, vierkanten en vijfhoeken zijn allemaal polygonen. Archimedes onderzocht pi door een polygoon te tekenen binnen, en eenzelfde polygoon buiten een cirkel. Alle hoeken van het binnenste polygoon raakten de cirkel. Al de lijnsegmenten van het buitenste polygoon raakten ook de cirkel. (zie afbeelding hieronder)

default watermark

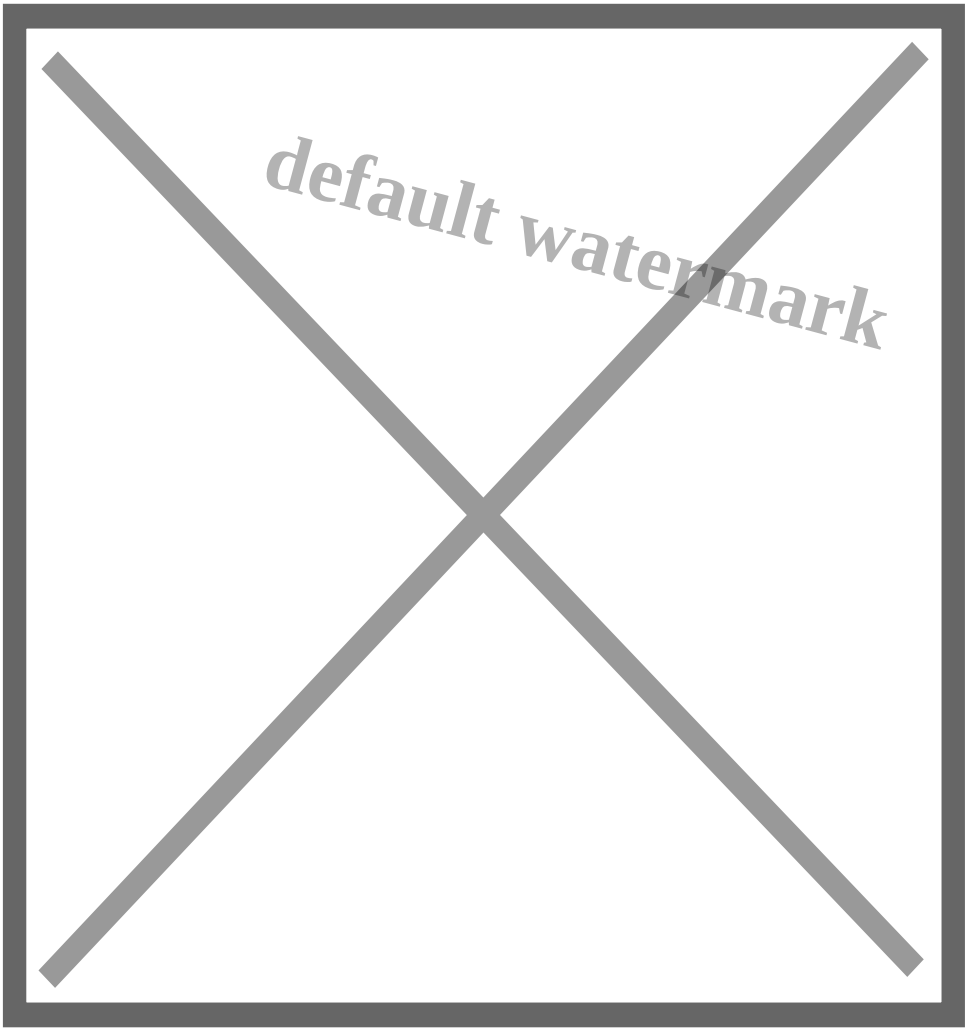


Twee zeshoeken omsluiten een cirkel

Gebruikmakend van zijn kennis van driehoeken, ontwikkelde Archimedes een wiskundige formule om de omtrekken van de polygonen te berekenen. Uit zijn berekeningen met een polygoon met 96 zijden/hoeken, leidde hij zijn waarde voor pi af.
In ons taalgebruik: 3 10/71 < pi < 3 1/7 (de oude Grieken kenden alleen breuken),
ofwel 3,1408 < pi < 3,1428. Nu weten we dat het 3,1416 isâ?¦

Nog meer ontdekkingen

Al hebben we weinig verifieerbare feiten over Archimedesâ?? leven, we weten veel over zijn ontdekkingen. Archimedes had niet alleen geweldige ideeÃ«n, hij schreef ze ook op. Delen van dertien van zijn boeken hebben de tand des tijds doorstaan. Verschillende andere delen verdwenen in de loop van de tijd.
Veel van de boeken van Archimedes gaan over geometrie.
Hij was vooral geÃ¯nteresseerd in hoe je van gebogen figuren (cirkel, spiraal, bol en cilinder) de lengte, omtrek, oppervlakte of inhoud kon berekenen. In zijn boeken laat hij zorgvuldig zien hoe hij bewijst dat zijn beweringen waar zijn.
Soms lees je er zelfs een glimp van opwinding. â??*Hoe vele stellingen in de meetkunde die zijn verschenen, in eerste instantie onuitvoerbaar leken, met succes zijn gelukt!*â??, schreef hij enthousiast in de inleiding van â??*Over Spiralen*â??.



Het beeld van Archimedes vele honderden jaren na zijn dood

Leven

Archimedes werd rond 287 v.Chr. geboren in de Siciliaanse havenstad *Syracuse*. Syracuse was op dat moment een zelfbesturende kolonie, die deel uitmaakte van *Magna Graecia.*
Zijn geboortedatum is gebaseerd op een bewering van de Byzantijnse historicus *Johannes Tzetzes*, dat

Archimedes 75 jaar oud werd.
In *De zandrekenaar* geeft Archimedes de naam van zijn vader als *Phidias*, een astronoom over wie verder niets bekend is[2].

Plutarchus schreef in zijn â??*Parallelle Levensâ?•* dat Archimedes gerelateerd was aan koning *HiÃ«ro II*, de heerser van Syracuse.

AlexandriÃ«

Zoals vele anderen in zijn tijd die kennis zochten, werd hij aangetrokken door de roem van de wetenschappers in AlexandriÃ«. Dit was de kosmopolitische hoofdstad van Egypte en tevens de voornaamste hellenistische â??*universiteitsstad*â?? met zijn befaamde bibliotheek.
Archimedes ging er onder andere wiskunde studeren bij de leerlingen van *Euclides* zoals *Conon van Samos* en *Eratosthenes van Cyrene*.
Waarschijnlijk heeft hij hier het principe van zijn waterschroef ontdekt of, als het al bestond, verder geperfectioneerd. Deze wordt nog steeds in Egypte gebruikt om de akkers te bevloeien.

default watermark

Terug in Syracuse

Volgens de overlevering is Archimedes, na terugkeer in Syracuse, de rest van zijn leven nooit meer naar AlexandriÃ« gereisd, maar hij onderhield wel een levendige schriftelijke correspondentie met de geleerden en filosofen die er werkten. De resultaten van zijn onderzoeken beschreef Archimedes in een reeks monografieÃ«n, die opvallen door helderheid en oorspronkelijkheid. Tien van deze monografieÃ«n zijn bewaard gebleven.

Eureka!

De ontdekking van de naar hem genoemde *wet van Archimedes* stelde hem in staat te bewijzen dat een gouden kroon van HiÃ«ro II door de edelsmid was vervalst door toevoeging van zilver.
Een anekdote vertelt dat hij, toen hij het theoretische bewijs had gevonden toen hij in bad zat, enthousiast uit bad sprong en naakt de straat op liep en schreeuwde: â??*Eureka, eureka!â?•* *(â??Ik heb (het) gevonden!â?•)*.

Vermoord

Bij de inname van Syracuse werd hij door een Romeinse soldaat gedood. Een anekdote opgetekend door *Livius* en later Plutarchus vertelt dat Archimedes een wiskundig cirkeldiagram in het zand of op de vloer had getekend en hierover aan het denken was. De soldaat kwam binnen en liep over de tekening. Archimedes riep: *Verstoor mijn cirkels niet!*
Hierop doodde de soldaat de toen hoogbejaarde Archimedes met zijn zwaard.
Dit werd overigens betreurd door de Romeinse bevelvoerder *Marcus Marcellus* die een groot bewonderaar was van de bij zijn leven al beroemde Griekse geleerde. Marcellus had opdracht gegeven Archimedes levend gevangen te nemen om hem mee te nemen naar Rome.
In plaats van Archimedes naar Rome te sturen werden nu alleen zijn geschriften en de in zijn opdracht vervaardigde natuurkundige modellen verzameld â?? waaronder het oudste bekende planetarium â?? en naar Rome gestuurd. Volgens verscheidene berichten van kroniekschrijvers waren deze daar nog

lang te bezichtigen.

Fields Medal

De *Fields Medal*, ook wel de Nobelprijs van de wiskunde genoemd, toont een gefantaseerd portret van Archimedes, met zijn bewijs van bol en cilinder. De inscriptie rond zijn hoofd is een citaat dat aan hem wordt toegeschreven. Het luidt in het Latijn: *Transire suum pectus mundoque potiri* oftewel: â??Stijg boven jezelf uit en beheers de wereldâ?•.

De Fields Medal met de beeltenis van Archimedes

[1] De prestaties van *Pythagoras, Euclides, Archimedes* en andere oude wiskundigen zijn indrukwekkend.
Ze zijn bijna niet te geloven als we kijken naar het onhandige Griekse getal systeem dat ze gebruikten. Griekse nummers waren anders dan de onze. Grieken drukten getallen uit met de zevenentwintig letters van hun alfabet. Ze hadden *geen* symbool voor 0.
Met hun getallenstelsel konden ze breuken schrijven, maar geen decimalen. Optellen en aftrekken waren niet ingewikkeld voor ze. Vermenigvuldigen en delen waren dat echter wel.
Het hoogste cijfersymbool in de het Griekse systeem was 10.000, een *myriad* genoemd. Het hoogste getal dat geschreven kon worden was een *myriad myriaden* ofwel 100.000.000. Deze beperking gefrustreerde Archimedes. Uiteindelijk bedacht hij zijn eigen methode om het systeem uit te breiden.

[2] Van Archimedesâ?? achtergrond is weinig bekend. Dat we wel weten wie zijn vader was komt door de 19e eeuwse geleerde, *Blass*, die dat suggereerde. Blass wist een verwarrende zin in een van de boeken van Archimedes, â??*De Zand-Rekenaar*â?• te verklaren. Vertalers met veel kennis van het oudgrieks konden eerst niet achterhalen wat Archimedes bedoelde met Ã©Ã©n groep woorden in de tekst. Blass zag dat als er Ã©Ã©n letter werd veranderd, de zin een betekenis kreeg, en wel â??*onze vader Phidias*â??. Een dergelijke fout kan gebeuren als je bedenkt dat de werken van Archimedes in de oudheid met de hand werden gekopieerd. Omdat de verwijzing naar Phidias staat in een sectie waar

Archimedes schreef over astronomen en hun schattingen van de grootte van het universum, gaan we er vanuit dat Phidias een astronoom was.

Datum aangemaakt
2023/04/17

default watermark