

∴ **WISKUNDE** ∴

IN DE

BOUW

JOHN PERRITANO



corona 

Ars Scribendi Uitgeverij

© 2013 *Nederlands taalgebied*, Ars Scribendi bv, Etten-Leur, Nederland
Oorspronkelijke titel: Building Math © 2009 Marshall Cavendish Corporation

Vertaling: Karin Beneken Kolmer

Eindredactie: Kirsten de Pré

Vormgeving & DTP: Ada Kuijstermans

ISBN/EAN 978-94-6175-006-8

Alle rechten voorbehouden.

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever. Voor vragen over de uitgaven van Ars Scribendi bv kunt u zich wenden tot de uitgever: redactie@arsscribendi.com of raadpleeg: www.arsscribendi.com. De uitgever houdt zich niet verantwoordelijk voor fouten of misvattingen.

Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de St. Reprorecht (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp. www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (art. 16 Auteurswet 1912), kan men zich wenden tot de stichting PRO (Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.cedar.nl/pro).

Verantwoording

De uitgever bedankt de volgende personen en organisaties voor hun toestemming om hun beeldmateriaal in deze publicatie te reproduceren.

© Alamy: 26-27 Qaphotos; © Associated Press: 15, 22-23; © Dreamstime: 28 Michael Thompson; © Getty Images: 19 boven Museum of the City of New York; © Illustraties Q2AMedia Art Bank; © Kevin Connors: 20; © Shutterstock: Voorplaatfoto Yakobchuk Vasyl, Titelpagina Styve Reineck, 4-5 Bryan Busovicki, 6-7 Pichugin Dmitry, 8-9 André Klaassen, 10-11 Wong Tsu Shi, 12 Styve Reineck, 14 Donald R. Swartz, 16-17 Mike Liu, 18-19 Joshua Haviv, 24 Allen Furmanski, Achterplaatfoto UltraOrto, S.A.

Alle internetadressen (URL's) die op pagina 30 worden vermeld, waren geldig bij het ter perse gaan van dit boek. Als gevolg van het dynamische karakter van het internet is het mogelijk dat enkele adressen na het uitkomen van dit boek zijn gewijzigd of dat internetsites zijn veranderd of opgeheven. De uitgever betreurt het als dit voor de lezer ongemak veroorzaakt. De uitgever kan voor dergelijke veranderingen niet aansprakelijk worden gesteld.

Meer informatie over onze uitgaven op www.arsscribendi.com.
Bestellen kan via onze website of bij de boekhandel.

Inhoud

Oude bouwwerken	4
Egyptische piramides	6
Geboorte van de meetkunde	8
De Chinese Muur	10
Het Parthenon	12
Wolkenkrabbers en bruggen	14
De Sears Tower	16
De Brooklyn Bridge	18
De Golden Gate Bridge	20
Waterwonderen	22
De Hooverdam	24
De Kanaaltunnel	26
De brugtunnel van Chesapeake Bay	28
Woordenlijst en Meer weten?	30
Antwoorden	31
Register	32

Vetgedrukte woorden worden uitgelegd in de woordenlijst op pagina 30.

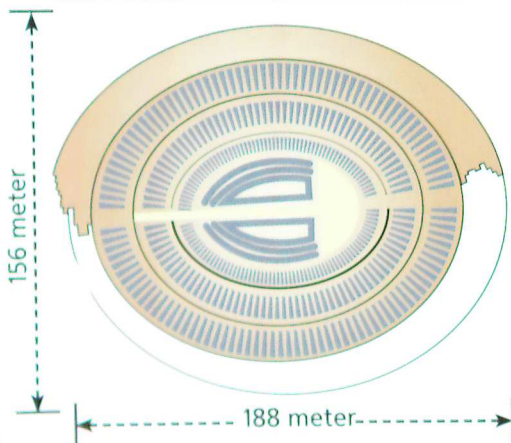
Oude bouwwerken

Gebouwen zijn niet alleen gemaakt van materialen zoals baksteen en staal. Er komt ook heel wat wiskunde bij kijken. Dit geldt voor de nieuwste wolkenkrabbers. Maar het geldt ook voor bouwwerken die lang geleden in Griekenland, Egypte en op andere plekken zijn gebouwd. Zonder wiskundig denken zou nooit iets gebouwd kunnen worden.

De wonderen van Rome

De Romeinen maakten schitterende bouwwerken. Het Romeinse Colosseum was het grootste stadion van de oudheid. Het is gebouwd in de jaren 70 tot 80 na Chr. In dit 50.000 zitplaatsen tellende stadion hielden de Romeinen sportwedstrijden en andere grootse evenementen zoals nepzeeslagen.

Afmetingen van het Colosseum



*De tekening is niet op schaal



Hoe hebben de Romeinen deze reusachtige bouwwerken gemaakt? Het was niet gemakkelijk. Ze hadden geen moderne materialen, methoden en machines. De Romeinen bouwden met de werktuigen die ze in hun tijd hadden. Ze klaarden de klus met behulp van eenvoudige gereedschappen en veel van dezelfde wiskundige principes die bouwers tegenwoordig gebruiken.

Reken maar!

In de oudheid waren maten vaak gebaseerd op menselijke lichaamsdelen. De basiseenheid was de el. Een el was de afstand tussen de elleboog van een man en zijn vingertoppen. Omgerekend in centimeters was een el ongeveer 45 centimeter. De gemiddelde lengte van een volwassen man was in de oudheid ongeveer vier el.

Een andere oude maat was de palm. Deze was gebaseerd op de grootte van een handpalm van een man. In een meter gaan 10 palmen, dus hoeveel centimeter is een palm? (Het antwoord vind je op pagina 31.)

▼ De binnenkant van het Colosseum was een ellips, wat een soort afgeplatte cirkel is.



Egyptische piramides

Waarschijnlijk is het allerberoemdste bouwwerk uit de oudheid de Grote Piramide van Gizeh in Egypte. De Grote Piramide is zo'n 4.500 jaar geleden gebouwd voor koning Cheops. Piramiden zijn bouwwerken met vier zijvlakken en een vierkant grondvlak.

De Grote Piramide is gebouwd met meer dan 2 miljoen kalksteenblokken. De blokken variëren in gewicht van 2,5 tot 15 ton. Ze zijn in tweehonderd lagen op elkaar gestapeld. De Egyptenaren hakten de blokken op maat zodat ze precies pasten. Je kunt nog geen bankpas tussen de blokken steken. De bouw van dit wereldwonder heeft ongeveer twintig jaar geduurd.

Hoe werd de piramide gebouwd?

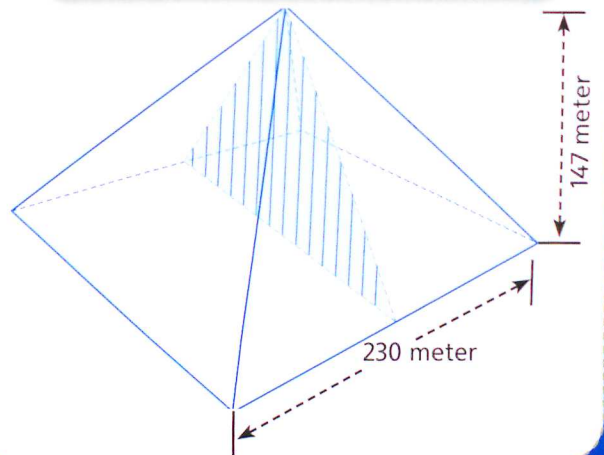
Omdat de Egyptenaren nergens hebben opgeschreven hoe ze de piramide hebben gebouwd, hebben wetenschappers hier verschillende ideeën over. Sommigen zeggen dat de Egyptenaren hellingen gebruikten om de stenen op hun plek te krijgen. Hellingen maken het gemakkelijker om zware dingen op een bepaalde hoogte te krijgen.

In het begin had de Grote Piramide een hoogte van 147 meter. Het grondvlak beslaat meer dan vijf hectare. Dat is ongeveer gelijk aan zeven voetbalvelden. De vier hoeken van het grondvlak wijzen naar het noorden, zuiden, oosten en westen.

Reken maar!

De Grote Piramide heeft een vierkant grondvlak met zijden van zo'n 230 meter. Om de oppervlakte van een vierkant te berekenen, vermenigvuldig je de lengte van een zijde met zichzelf. Wat is de oppervlakte van het grondvlak van de Grote Piramide in meters? (Het antwoord vind je op pagina 31.)

Afmetingen van de Grote Piramide



*Tekening is niet op schaal

◀ De Grote Piramide is in de loop van de tijd bijna 11 meter lager geworden.

