

Een wereld vol wiskunde

Wiskunde... in de natuur



Over perfecte symmetrie,
mozaïeken en wiskundig
wonen...

$$\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 = |\text{grad } u|^2 = \sqrt{u_x^2 + u_y^2 + u_z^2}$$

De gulden snede

*Twee getallen verhouden zich tot elkaar. Zo kan het ene getal drie keer zo groot zijn als een ander getal. Er is ook een **verhouding** die je de 'gulden snede' noemt.*

Een Griekse letter

Stel je voor dat je getal a deelt door getal b. Is het antwoord 2? Dan weet je dat a twee keer zo groot is als b. Dat is hoe ze zich verhouden. Een speciale verhouding is de gulden snede. In de wiskunde is er zelfs een letter voor. Het is de Griekse letter phi. Je schrijft ϕ en spreekt het uit als 'fi'. Phi is ongeveer 1,618.

Twee opvolgende getallen uit de rij van Fibonacci vormen bijna de gulden snede. Kijk maar naar de rij 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 en pak er een rekenmachine bij. Kies twee Fibonaccigetallen naast elkaar. Begin met 8 en 5. Hoe groter je de twee getallen kiest, hoe dichter je bij het getal phi komt.

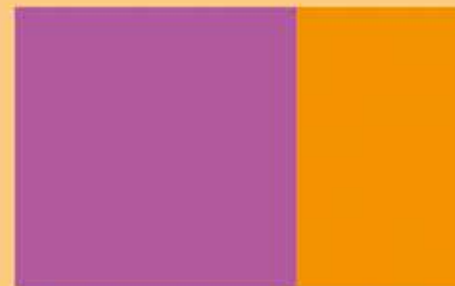
$$8 : 5 = 1,6$$

$$13 : 8 = 1,625$$

$$21 : 13 = 1,615$$



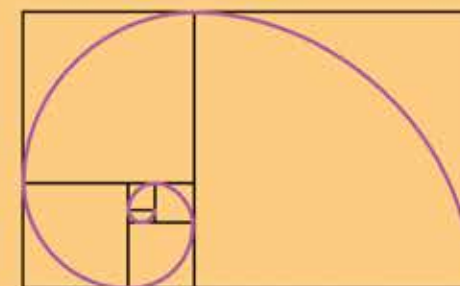
De nautilus is een inktvis met een schelp aan de buitenkant in de vorm van een spiraal. Een interessant dier. Zoals je op de tekening rechts in het midden ziet, loopt de spiraal door steeds kleinere gulden rechthoeken.



*De oranje vorm is een **gulden rechthoek**. Aan de lange zijkant is een vierkant erbij getekend. Samen vormen ze opnieuw een **gulden rechthoek**. Dit kun je steeds herhalen.*

De gulden rechthoek

Een gulden rechthoek heeft altijd dezelfde vorm. De lange en korte zijde verhouden zich altijd als het getal phi. Er gebeurt iets bijzonders als je er een vierkant in tekent. Er blijft opnieuw een kleine gulden rechthoek over. Ook daarin kun je een vierkant tekenen. Er blijft opnieuw een **rechthoek** over, steeds kleiner. Als je daarin een spiraal tekent, lijkt die op de schelp van de nautilus.



Deze spiraal loopt door steeds kleinere gulden rechthoeken.



Een orkaan en zelfs een melkwegstelsel kan een spiraalvorm hebben zoals de nautilus.

En nu jij!

Meet de afstand van de grond tot je navel (getal a). Meet dan van je navel tot je kruin (getal b). Pak de rekenmachine en deel getal a door getal b. Hoe dicht zit je bij de gulden snede 1,618?



Wiskundig wonen

Bijen bewaren honing in een honingraat. Kijk eens goed naar de vorm. Elke cel heeft zes kanten en de cellen passen precies naast elkaar.



Supervorm

Een vorm met zes gelijke zijden is een zeshoek. Dat noem je een **hexagon**. In een **mozaïek** kun je deze vorm herhalen zonder dat er gaten tussen komen. Een platte vorm noem je tweedimensionaal (2D). Zo'n vorm heeft een lengte en een breedte, maar géén diepte (dikte).

In de honingraat

In een honingraat zitten cellen. De vorm die zo'n cel heeft noem je driedimensionaal (3D). Die heeft lengte, breedte én diepte. Bijen bewaren voedsel in de cellen, zoals nectar en stuifmeel. Ook de jonge bijen leven erin. Aan de voorkant hebben de cellen de vorm van een hexagon. Waarom zouden bijen dat zo doen?

Bijen bewaren kilo's honing, dus moet de honingraat stevig zijn. Bijen bouwen de cellen met zelfgemaakte bijenwas. Ze willen dat niet verspillen. Hoe minder bijenwas, hoe beter. De hexagon is de ideale vorm om met weinig bijenwas een sterke raat te bouwen.

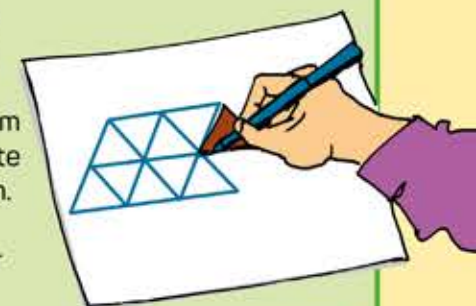


Er bestaan veel mozaïeken in de natuur, bij planten en dieren. De schubben van een slang zijn niet allemaal even groot, maar ze passen perfect tegen elkaar.



En nu jij!

Ontwerp zelf een mozaïek. Kies een eenvoudige vorm, bijvoorbeeld een driehoek, een vierkant of een ruit. Teken de vorm op karton en knip hem uit. Door de vorm een paar keer om te trekken kun je een mozaïek tekenen. Misschien wil je meer vormen gebruiken. Dat kan, zolang het maar een regelmatig patroon wordt.



Een wereld vol wiskunde

Wiskunde... in de natuur



Als je goed kijkt, zie je wiskundige vormen bij dieren, planten en stenen. Zeesterren zijn supersymmetrisch, zaden liggen niet zomaar op een rijtje en bijen bouwen in zeshoeken. Je leest erover in dit boek.

Go met wiskunde op ontdekkingsreis!

Boeken in deze serie:

corona

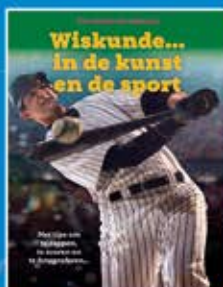


9 789463 414623

www.schoolsupport.nl



978-94-6341-459-3



978-94-6341-460-9



978-94-6341-462-3



978-94-6341-461-6