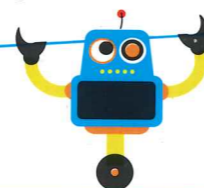


Indeling

Er zijn bijna twee miljoen soorten organismen ontdekt en beschreven. Ze zijn ondergebracht in groepen op basis van de voorouders die ze gemeen hebben, net als een stamboom.

Meer dan 95 procent van alle diersoorten zijn ongewervelde dieren.

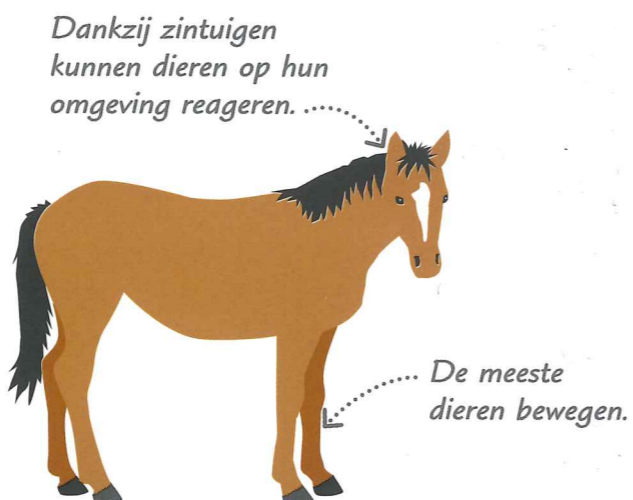


Indeling van levende wezens

Ieder organisme op aarde behoort tot een van de grote groepen van levende wezens, zoals het dierenrijk of het plantenrijk.

1 Dierenrijk

Dieren zijn veelcellige organismen die andere organismen eten. Ze hebben zintuigen om veranderingen in hun omgeving waar te nemen en zenuwstelsels en spieren zodat ze snel kunnen reageren.



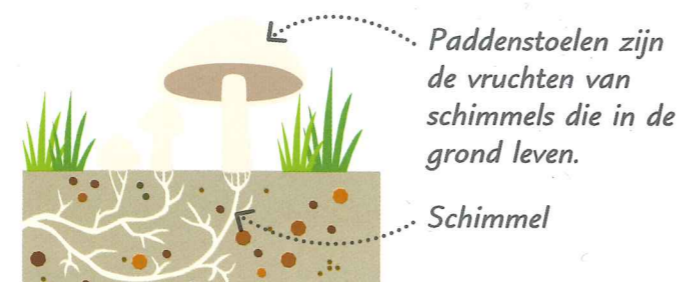
2 Plantenrijk

Planten zijn veelcellige organismen die voedsel produceren met zonlicht dat ze opvangen. Veel planten hebben bladeren om dat te doen, en wortels om zich vast te houden en water op te nemen uit de grond.



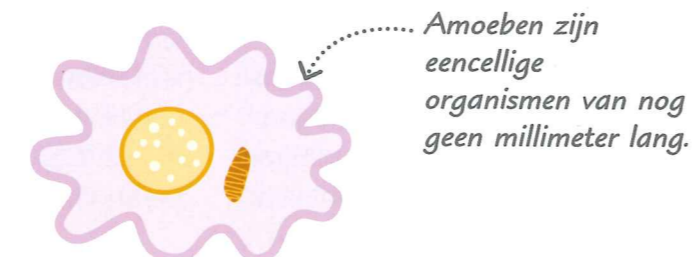
3 Schimmelrijk

Schimmels halen hun voedsel uit dood of levend materiaal, zoals plantenresten, rottend hout of dode dieren. Tot dit rijk behoren paddenstoelen en gisten.



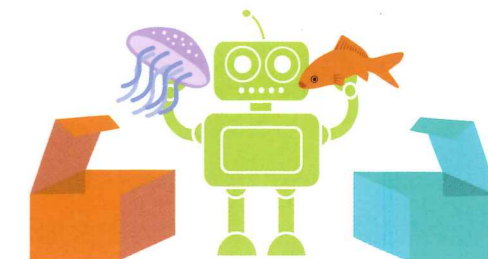
4 Micro-organismen

Micro-organismen zijn zo klein dat je ze alleen door een microscoop kunt zien. Veel soorten bestaan uit maar één cel. Ze kunnen worden ingedeeld in drie groepen: bacteriën, algen en protozoa.



Indeling van de dieren

De dieren worden ingedeeld in twee groepen: dieren met rugwervels (gewervelde dieren) en dieren zonder rugwervels (ongewervelde dieren). Deze groepen zijn verdeeld in kleinere groepen.



ONGEWERVELDE DIEREN



Sponzen

Sponzen zijn eenvoudige dieren die op de zeebodem leven en voedsel uit het water filteren.



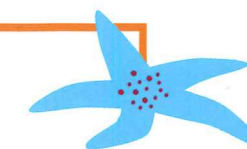
Platwormen

Dit zijn wormen met een plat lichaam dat uit één stuk bestaat.



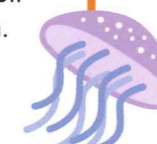
Ringwormen

De lichamen van deze wormen bestaan uit segmenten. Regenwormen zijn ringwormen.



Stekelhuidigen

Dit zijn allemaal zeedieren, zoals zeesterren en zee-egels.



Neteldieren

Tot de neteldieren behoren kwallen en zeeanemonen. Ze hebben prikkende tentakels waarmee ze hun voedsel vangen.



Geleedpotigen

Deze dieren hebben een hard, uitwendig skelet. Hiertoe behoren de insecten en spinnen.



Weekdieren

De meeste weekdieren hebben een zacht (week) lichaam in een beschermende schelp.

GEWERVELDE DIEREN



Vissen

Vissen hebben kieuwen om adem te halen en schubben op hun huid. Ze zijn koudbloedig, dat betekent dat hun lichaamstemperatuur afhangt van die van de omgeving.



Amfibieën

Deze koudbloedige dieren hebben een slijmlaag op hun huid en de meeste leggen hun eieren in water.



Reptielen

Deze koudbloedige dieren hebben een droge, schubbige huid en de meeste leggen eieren op land.



Vogels

Vogels zijn warmbloedig, dat betekent dat ze de temperatuur van hun lichaam zelf op een bepaalde hoogte houden. Ze hebben veren en de meeste kunnen vliegen.



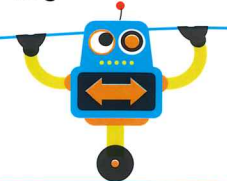
Zoogdieren

Zoogdieren zijn warmbloedig en hebben haren. Ze voeden hun jongen met melk.

Oplossingen

Als je suiker oplost in water, is het net of de suiker verdwijnt. Als een stof zo gelijkmatig mengt met een andere stof, zeggen we dat hij oplost. Het mengsel dat ontstaat is een oplossing.

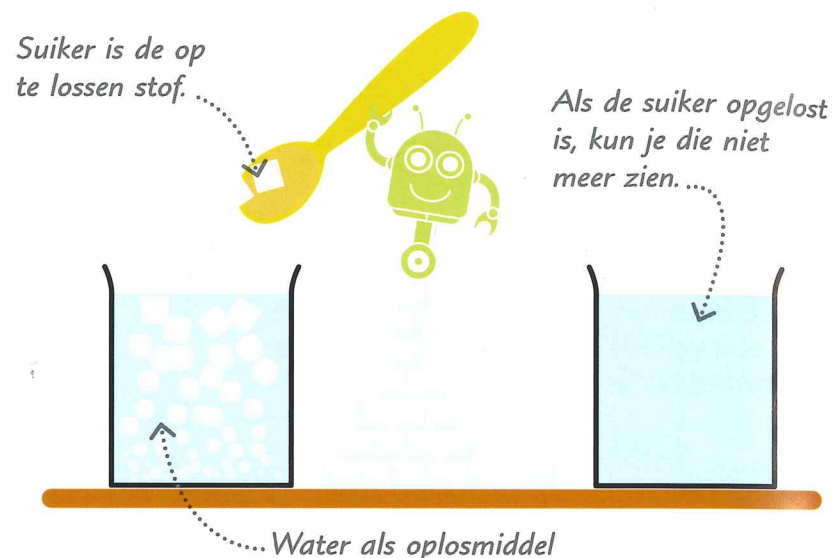
Als suiker in water is opgelost, kun je dat niet meer zien, maar je kunt het nog wel proeven.



Oplossen

Een stof die opgelost is in een vloeistof heet de opgeloste stof, en de vloeistof waarin hij oplost, heet het oplosmiddel. Water is een goed oplosmiddel: er kunnen allerlei stoffen in worden opgelost, bijvoorbeeld suiker en zout.

1 Als een vaste stof zoals suiker oplost in water, dan verspreiden de suikermoleculen zich tussen de watermoleculen. Er blijven geen grotere stukjes suiker over en de suiker wordt onzichtbaar.



Een deel van de aarde blijft in het water zweven, waardoor het troebel wordt.



2 Gelukkig lost niet alles op in water, anders zou je zelf onder de douche oplossen. Als je aarde door water heen roert, lost die niet op. De aarde zal langzaam naar beneden zakken.

TECHNISCHE TOEPASSING

Laat het water bruisen!

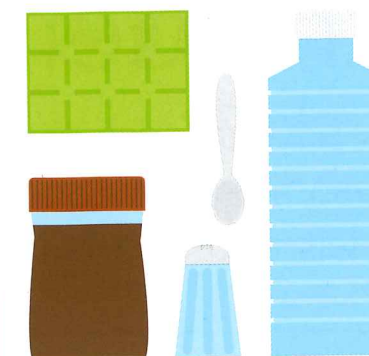
Vaste stoffen kunnen oplossen, maar gassen ook. Water met prik is koolzuurhoudend: het koolzuurgas is opgelost in het water. Als je een fles koolzuurhoudend water openmaakt, neem je de druk weg die zorgt dat het gas opgelost blijft. Het koolzuur ontsnapt in belletjes, en dat is de prik in het prikwater.



PROBEER HET ZELF

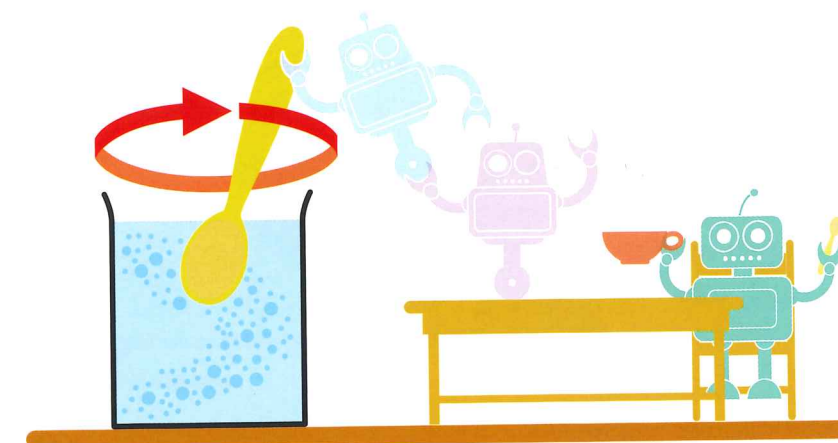
Oplosbaar of niet?

Welke voedingsmiddelen in de keuken lossen op en welke niet? Probeer eens koffie, jam, peper, olijfolie, zout en bloem op te lossen. Je kunt ook nog andere dingen proberen. Maar je ouders moeten het wel goedvinden!



- 1 Doe een theelepel van het voedingsmiddel dat je wilt oplossen in een kopje koud water.
- 2 Roer het erdoor. Lost het voedingsmiddel op of zakt het naar de bodem van het kopje?
- 3 Probeer het nu met warm water. Krijg je hetzelfde resultaat?
- 4 Probeer nu iets anders op te lossen. Wat lost het beste op?

3 Door te roeren lost de op te lossen stof sneller op. Het brengt de moleculen van de stof in beweging, zodat ze zich makkelijker verspreiden tussen de watermoleculen. Dat is de reden waarom mensen hun thee en koffie omroeren met een theelepeltje als ze er suiker in gedaan hebben.

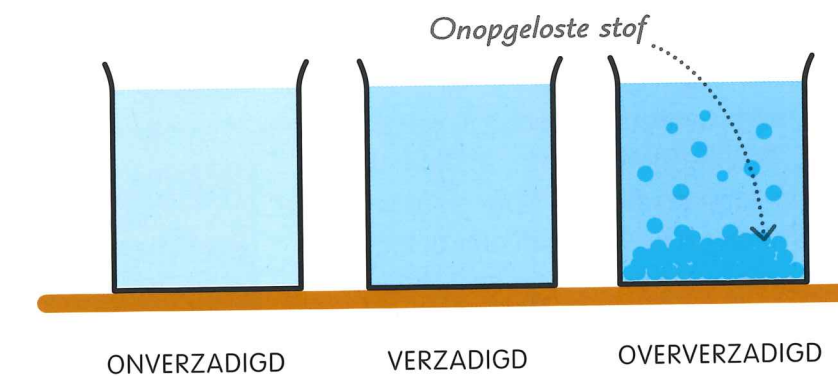


4 Stoffen lossen sneller op in warm water. Als je water verhit, gaan de watermoleculen sneller bewegen. Ze botsen vaker op de moleculen van de op te lossen stof, waardoor die zich sneller vermengen met het water. Zeep en shampoo maken beter schoon als je warm water gebruikt, omdat ze daarin beter oplossen.



Als je water verhit, geef je de watermoleculen meer energie, waardoor ze sneller gaan bewegen.

5 Een oplossing met een klein beetje op te lossen stof erin heet onverzadigd. Als er meer op te lossen stof bij wordt gedaan, raakt de oplossing verzadigd. Als je er dan nog meer bij doet, lost de stof die je erbij doet niet meer op en hij slaat neer op de bodem. Dan is de oplossing oververzadigd.



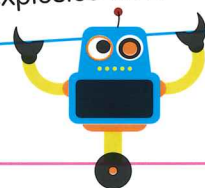
Motoren

De meeste auto's, vliegtuigen, schepen en raketten worden aangedreven door motoren die brandstof verbranden en de hitte omzetten in kinetische energie. We noemen dat verbrandingsmotoren.

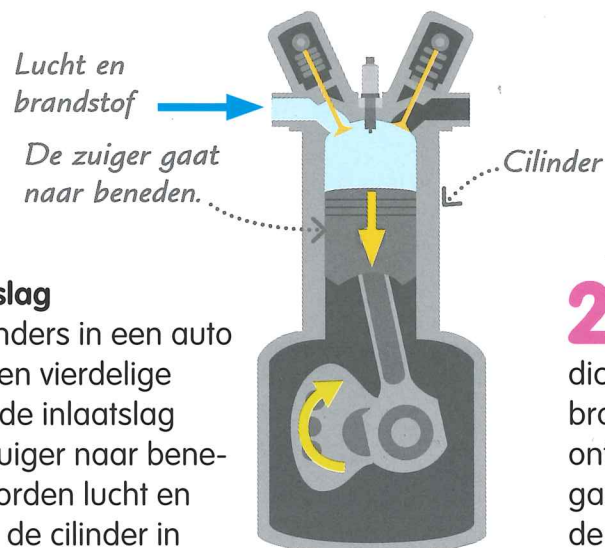
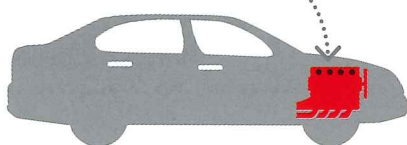
De viertaktmotor

De meeste auto's hebben een viertaktmotor. Die motor verbrandt brandstof in kleine metalen cilinders. De hete gassen van de verbrande brandstof duwen metalen zuigers op en neer in de cilinders, zo'n 50 keer per seconde. Zuigerhendels aan de zuigers zetten deze snelle op-en-neerbeweging om in een draai beweging die de wielen aandrijft.

In een verbrandingsmotor wordt de brandstof door een reeks kleine explosies verbrand.

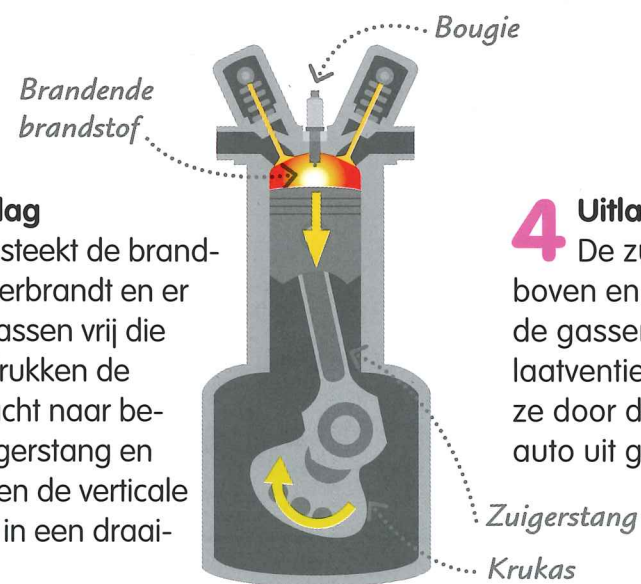


Motor



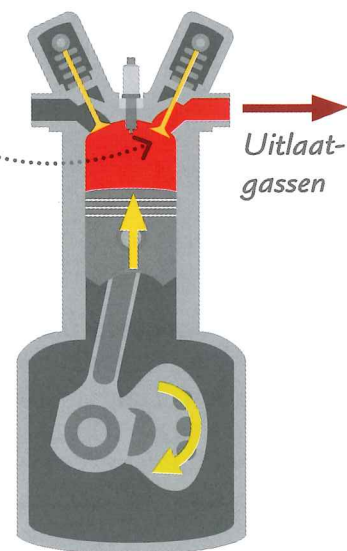
1 Inlaatslag
De cilinders in een auto hebben een vierdelige cyclus. In de inlaatslag gaat de zuiger naar beneden en worden lucht en brandstof de cilinder in gezogen.

2 Compressieslag
De inlaatklep gaat dicht zodat de lucht en brandstof niet kunnen ontsnappen. De zuiger gaat naar boven en perst de brandstof en lucht samen.



3 Arbeidslag
Een vonk steekt de brandstof aan. Die verbrandt en er komen hete gassen vrij die uitzetten. Ze drukken de zuiger met kracht naar beneden. De zuigerstang en de krukas zetten de verticale beweging om in een draai beweging.

4 Uitlaatslag
De zuiger gaat naar boven en duwt de verbrande gassen door een uitlaatventiel. Daarna worden ze door de uitlaatpijp de auto uit geblazen.



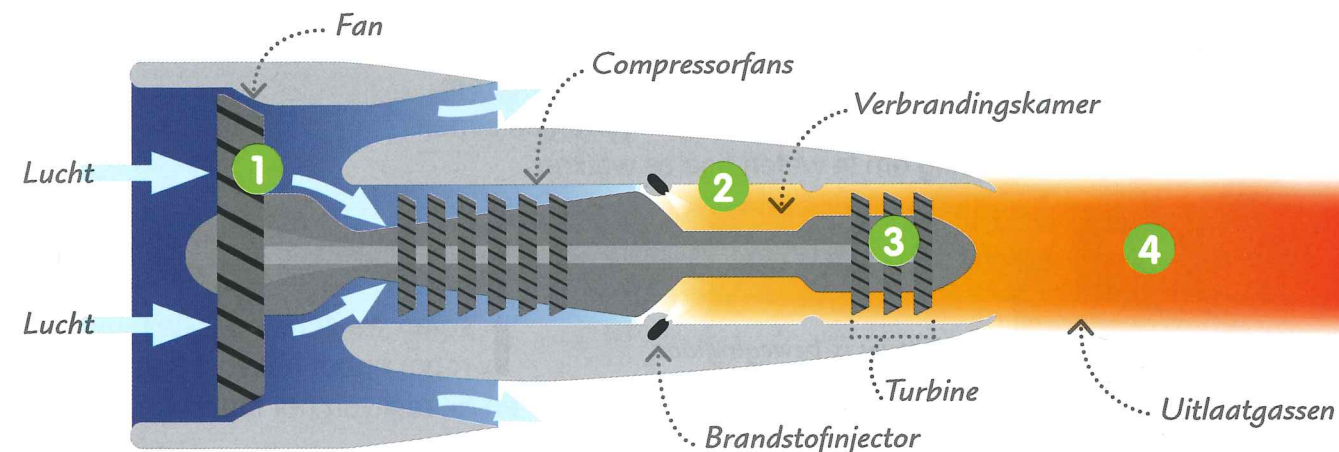
De straalmotor

Grote vliegtuigen hebben straalmotoren. Die hebben geen zuigers en cilinders, maar fans (ventilatoren) die ronddraaien in een buis. De fans zuigen lucht aan en persen die de verbrandingskamer in.



1 Een grote fan aan de voorkant zuigt lucht naar binnen. Een stel kleinere compressorfans persen die lucht samen, zodat er meer energie vrijkomt als de lucht verbrandt en uitzet.

2 In de samengeperste lucht wordt brandstof geïnjecteerd en het mengsel wordt aangestoken. Door de hitte zetten de samengeperste lucht en de gassen van de verbrande brandstof sterk uit.

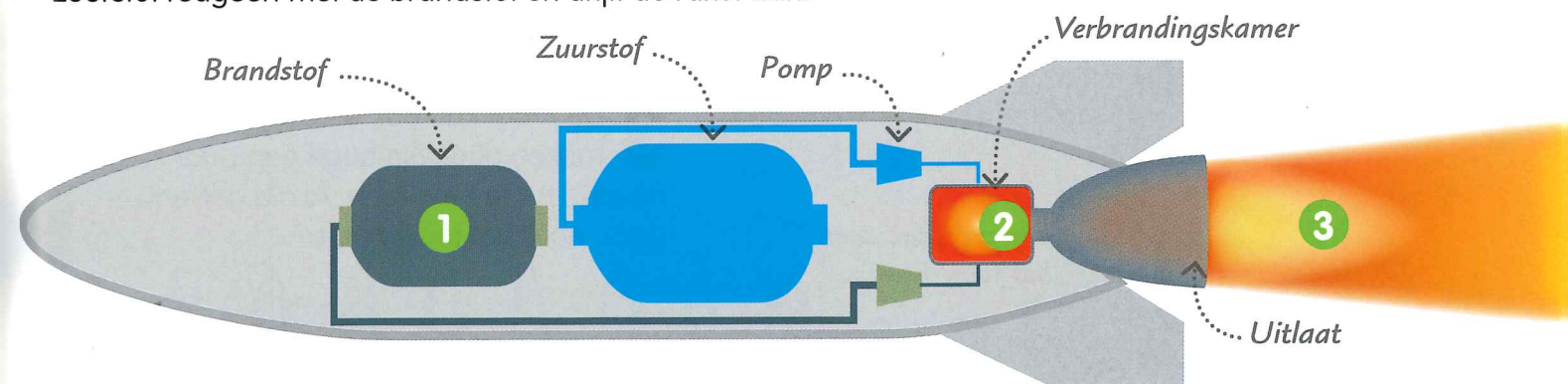


3 De uitzettende gassen gaan door de turbine heen zodat die gaat draaien. Daardoor gaan ook de fan en de compressoren aan de voorkant draaien.

4 De hete uitlaatgassen komen met grote snelheid aan de achterkant de motor uit. Door die krachtige beweging ontstaat de stuwkracht die het vliegtuig vooruit duwt.

Raket

Buiten de dampkring is er geen lucht. Raketten moeten dus niet alleen brandstof, maar ook zuurstof (zie blz. 171) meenemen. De zuurstof reageert met de brandstof en drijft de raket aan.



1 Brandstof (meestal vloeibare waterstof) en vloeibare zuurstof worden vanuit twee grote opslag tanks naar de motor geleid.

2 De zuurstof en waterstof vermengen zich en verbranden in de verbrandingskamer. De hete uitlaatgassen worden met kracht uitgestoten aan de achterkant van de raket.

3 De kracht waarmee de uitlaatgassen uitgestoten worden, wekt een even grote maar tegengestelde kracht op, die de raket naar voren duwt.

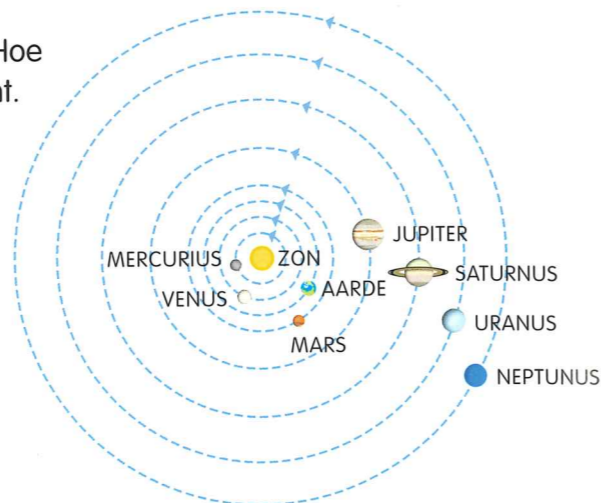
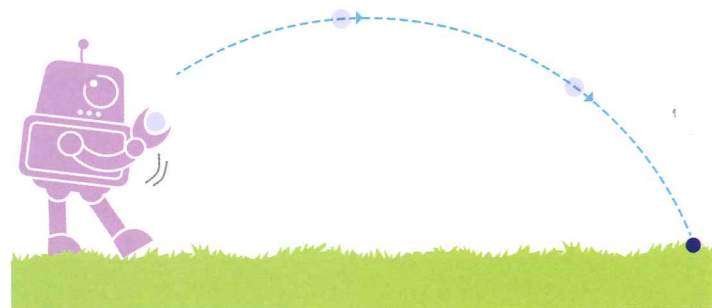
Banen

Op aarde laat de zwaartekracht dingen vallen. Zwaartekracht is ook de kracht die de maan in een baan om de aarde houdt en de planeten in een baan om de zon.



Wat doet zwaartekracht?

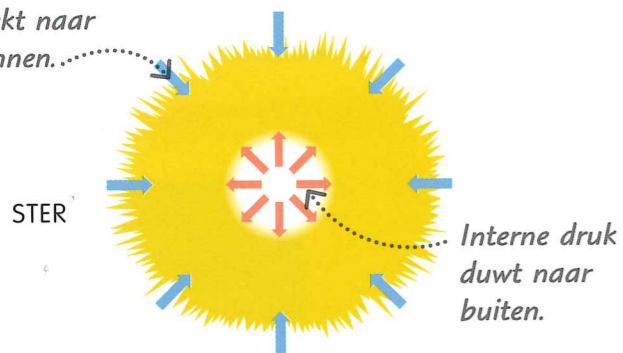
Alle objecten oefenen zwaartekracht uit, maar alleen dingen met heel veel materie – zoals manen, planeten en sterren – hebben genoeg zwaartekracht om sterk aan iets te trekken. Hoe groter de massa van een object, hoe groter zijn zwaartekracht.



1 Aarde

Op aarde laat de zwaartekracht dingen op de grond vallen. Als je een bal gooit, vliegt die in een boogvormige baan omdat de zwaartekracht er steeds aan trekt.

De zwaartekracht trekt naar binnen...

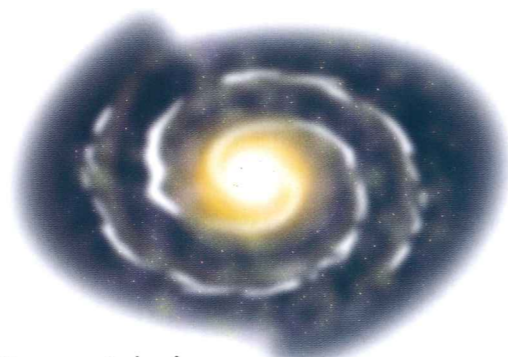


3 Sterren

Sterren bestaan uit heet gas. Door de zwaartekracht zweeft het niet weg, maar wordt het naar binnen getrokken. In de kern is de zwaartekracht zo groot dat atoomkernen samensmelten, waarbij warmte en licht ontstaan.

2 Planeten

De 8 planeten, ongeveer 180 manen en talloze kometen, planetoiden en dwergplaneten van het zonnestelsel blijven door de zwaartekracht van de zon in hun baan.



4 Sterrenstelsels

Een sterrenstelsel bestaat uit miljoenen of miljarden sterren in een gebied dat zo groot is dat een jumbojet miljarden jaren nodig heeft om erdoorheen te vliegen. De sterren blijven door de materie in de kern van het stelsel in hun baan.

Banen

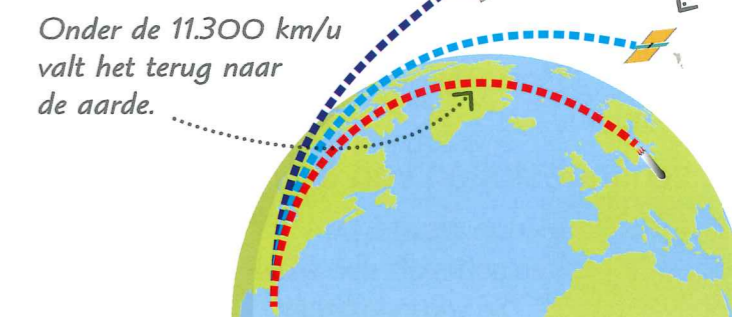
Een baan is de rondlopende weg die een object in de ruimte volgt als het om een ander object heen draait – zo draait de maan in een baan om de aarde. De Engelse wetenschapper Isaac Newton was de eerste die begreep dat een baan door de zwaartekracht in stand wordt gehouden.

1 Hoe een baan werkt

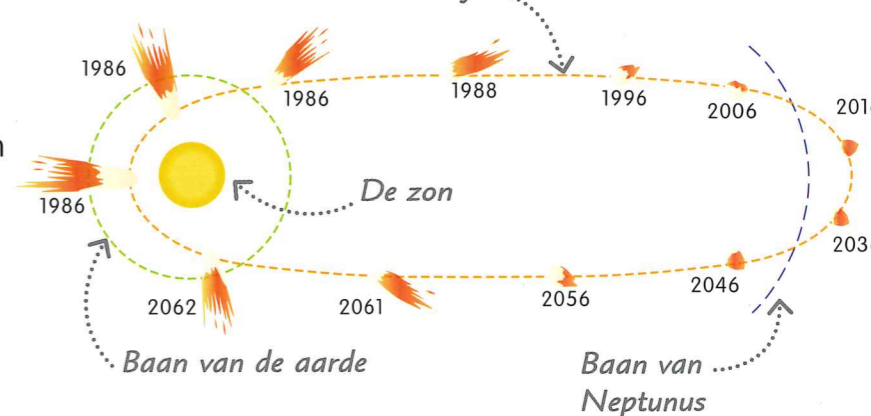
Newton begreep dat een object in een baan zich net zo beweegt als een gegooide bal. Door de zwaartekracht valt de bal in een boog. Maar als een object snel genoeg is, is de kromming van de val minder dan de kromming van de aarde. Het object komt dan niet op de aarde terecht, maar blijft voor altijd in zijn baan.

Een object dat sneller dan 40.000 km/u gaat, kan aan de zwaartekracht van de aarde ontsnappen.

Met 27.000 km/u blijft het in een baan.



Baan van de komeet Halley



2 Vormen van banen

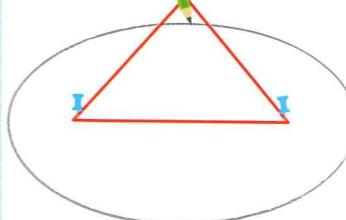
Banen zijn geen volmaakte cirkels. Ze hebben de vorm van een ellips, een soort afgeplatte cirkel. De baan van de maan en de planeten is een klein beetje elliptisch. De baan van kometen is juist heel erg elliptisch, ze vliegen tot vlak bij de zon om vervolgens diep de ruimte in te gaan.

PROBEER HET ZELF

Een ellips tekenen

Om een ellips te tekenen, heb je een touwtje, twee punaises en een prikbord nodig.

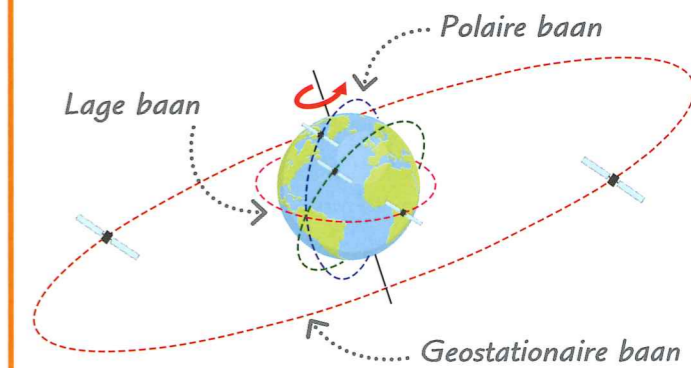
- 1 Knoop de uiteinden van een stuk touw van ongeveer 20 cm aan elkaar. Leg een vel papier op een prikbord en duw de punaises zo'n 8 cm van elkaar door het papier.
- 2 Leg het touw rond de punaises en trek het met een potlood een beetje strak. Zorg dat het touw strak blijft en teken nu de ellips.



TECHNISCHE TOEPASSING

Satellieten

Rond de aarde draaien satellieten in allerlei banen. Sommige vliegen zo hoog dat ze net zo snel gaan als de aarde draait, waardoor ze stil lijken te hangen (een geostationaire baan).



Hoe fossielen ontstaan

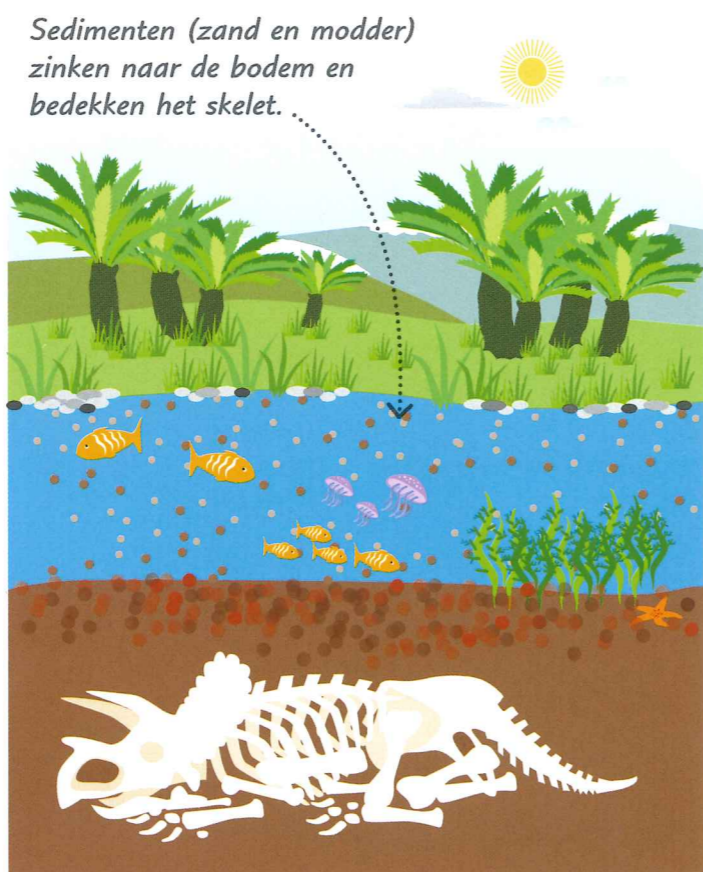
Fossielen zijn resten van dieren, planten en andere levensvormen die in steen zijn bewaard. Van microscopisch kleine bacteriën tot reusachtige dinosaurusbotten en boomstammen die versteend zijn.

De vorming van fossielen

Maar een klein deel van alle dieren en planten die hebben geleefd, laat een fossiel achter. Fossielen zijn zeldzaam omdat ze in een lang en ingewikkeld proces ontstaan. Als ze gevonden worden, kunnen ze ons iets vertellen over de geschiedenis van het leven op aarde.

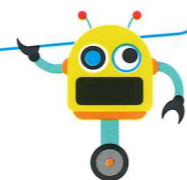


1 Het dier moet doodgaan op een plek waar het bedekt raakt met zand en modder (sediment), zoals in een meer. De zachte delen worden opgegeten of verrotten, waarna alleen de harde delen overblijven: botten en tanden.



2 Het skelet moet snel met sediment bedekt raken, anders vergaan de botten. In de loop van miljoenen jaren komen er steeds meer lagen sediment boven de eerste laag, zodat het dier diep onder de grond begraven is.

De meeste dier- en plantensoorten die hebben bestaan, zijn nu uitgestorven.



Andere soorten fossielen

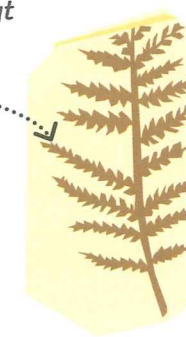
Niet alle fossielen ontstaan uit botten van dode dieren. Hieronder zijn enkele andere manieren.



1 Versteende schelp
Versteende schelpen van zeedieren worden veel gevonden.



2 Afdruk
Als een in steen opgesloten dier of plant vergaat, kan er een afdruk van de vorm achterblijven.



Een koolstoffilm zorgt voor een zwarte of bruine afdruk.

3 Koolstoffilm
Dit type fossiel ontstaat als er van een plant of dier alleen een dun laagje koolstof op steen overblijft.



4 Voetafdruk
Een gefossiliseerde voetafdruk is geen rest van een dier, maar van zijn activiteit.



5 Uitwerpselen
Ook poep kan verstenen en gevonden worden. We noemen dat een coproliet.



6 Fossiel in barnsteen
Soms komen insecten in de hars van een boom vast te zitten en versteent de hars later.



3 Door het gewicht van de lagen worden de sedimentdeeltjes aan elkaar geplakt en wordt de laag rond het skelet steen. Water sijpelt door het steen de botten in, die langzaam vervangen worden door mineralen in het water. Daardoor worden ook de botten van steen.



4 Het fossiel kan ontdekt worden als de laag waarin het zit door bewegingen in de aardkorst omhooggeduwd wordt. Water, ijs of wind moeten vervolgens de lagen erboven wegslijten (erosie). Dat kan vele miljoenen jaren duren.