

DE BRITANNICA



KINDER ENCYCLOPEDIË



OVER ALLES WAT WE
(NOG NIET) WETEN

Interessante feiten
en vragen over de aarde,
de ruimte, geschiedenis
en wetenschap

Christopher Lloyd



Lannoo

INHOUD

HOOFDSTUK 1 HEELAL

door Jonathan O'Callaghan

2



De oerknal 4 • Sterrenstelsels 6 • De Melkweg 8 • Sterren 10 •
Nevels 12 • Sterrenbeelden 14 • De ruimte vanuit de ruimte bekeken 16 •
Zwarte gaten 18 • Exoplaneten 20 • Ons zonnestelsel 22 • De zon 24 •
Planeetonderzoek 26 • Steenplaneten 28 • Gasreuzen 30 • Manen 32 •
Planetoïden 34 • De Kuiper gordel 36 • Raketten 38 • Satellieten 40 •
Bemande ruimtevaart 42 • Ruimtesondes 44 • Het einde van het
heelal 46 • Vraag het de experts! 48 • De quiz 49

HOOFDSTUK 2 AARDE

door John Farndon

50



De geboorte 52 • Aarde en ruimte 54 • De aarde meten 56 • In de
aarde 58 • De aarde 60 • Platen tektoniek 62 • Vulkanen 64 • Aardbevingen
en tsunami's 66 • Bergen 68 • Gesteenten 70 • Reuzenkristallen 72 •
Aardse schatten 74 • Fossielen 76 • Dinosaurussen vinden 78 • Fossiele
brandstoffen 80 • Waterwereld 82 • IJs 84 • De atmosfeer 86 • Weer 88 •
Megastormen 90 • Klimaat 92 • Natuurlijke klimaatverandering 94 • Vraag
het de experts! 96 • De quiz 97

HOOFDSTUK 3 MATERIE

door John Farndon

98



Het atoom 100 • Elementen 102 • Radioactiviteit 104 •
Verbindingen 106 • Verbranding 108 • Vast, vloeibaar en gasvormig 110 •
Plasma 112 • Metalen 114 • Niet-metalen 116 • Plastic 118 • Chemie van
leven 120 • Energie 122 • Geluid 124 • Elektriciteit 126 • Licht 128 •
Snelheidsduivels 130 • Krachten 132 • Zwaartekracht 134 • Druk 136 •
Lichter dan lucht 138 • Uitrekken en samenpersen 140 • Eenvoudige
machines 142 • Vraag het de experts! 144 • De quiz 145

HOOFDSTUK 4 LEVEN

door Michael Bright

146



De oorsprong 148 • Evolutie in werking 150 • Het leven indelen 152 •
De microwereld 154 • Planten 156 • Bossen vol schimmels 158 •
Dieren 160 • Ecologie 162 • Het regenwoud 164 • Taiga en gematigde
bossen 166 • Grasland 168 • Mount Everest 170 • Woestijnen 172 • Leven
in zoetwater 174 • De kust 176 • Koraalverbleking 178 • Open zee 180 •
De diepzee 182 • Rond de polen 184 • Krimpand ijs 186 • Dieren in de
stad 188 • De natuur temmen 190 • Vraag het de experts! 192 • De quiz 193

HOOFDSTUK 5 MENSEN

door Cynthia O' Brien

194



Mens worden 196 • Ons lichaam 198 • DNA en genetica 200 •
De hersenen 202 • Emoties 204 • De zintuigen 206 • Eten en koken 208 •
Kleding en versiering 210 • Religie 212 • Conflict en oorlog 214 •
Taal en verhalen vertellen 216 • Lezen en schrijven 218 • Kunst 220 •
Podiumkunsten 222 • Kalenders 224 • Geld 226 • Misdad en wet 228 •
Onderwijs 230 • Werk 232 • Sport en spel 234 • Feesten 236 •
De dood 238 • Vraag het de experts! 240 • De quiz 241

HOOFDSTUK 6 OUDHEID EN MIDDEL- EEUWEN

door Dr Jacob Field

242



De eerste Australiërs 244 • De Vruchtbare Sikkal 246 •
Mesopotamië 248 • Stonehenge 250 • De eerste Chinese dynastieën 252 •
Het oude Egypte 254 • Oude goden 256 • Beschavingen in de
Andes 258 • Oceanië 260 • De Minoërs, Myceners en Feniciërs 262 •
De Olmeken en de Maya's 264 • Het Perzische Rijk 266 • De oude
Grieken 268 • Alexander de Grote 270 • Het Maurya-rijk 272 • Het
terracottaleger 274 • Het oude Rome 276 • De Byzantijnse wereld 278 •
Oude rijken in Afrika 280 • De Tang-dynastie 282 • De gouden tijd van
de islam 284 • Middeleeuws Europa 286 • Vraag het de experts! 288 • De
quiz 289

HOOFDSTUK 7 MODERNE TIJD

door Abigail Mitchell

290



Afrikaanse rijken 292 • De renaissance 294 • Azteken en Inca's 296 •
De grote zeereizen 298 • Het Mogolrijk 300 • Japans grote vrede 302 •
Nieuwe rijken 304 • Britse en Franse kolonies in Noord-Amerika 306 •
Slavernij in Amerika 308 • Revoluties 310 • Medische mijlpalen 312 • De
industriële revolutie 314 • Eerste Wereldoorlog 316 • Vrouwenkiesrecht 318 •
Opkomst van het communisme 320 • Bloei en neergang 322 • Tweede
Wereldoorlog 324 • De Koude Oorlog 326 • Dekolonisatie 328 •
Burgerrechten 330 • Nieuwe spanningen, nieuwe hoop 332 • Politieke
wereldkaart 334 • Vraag het de experts! 336 • De quiz 337

HOOFDSTUK 8 VANDAAG EN MORGEN

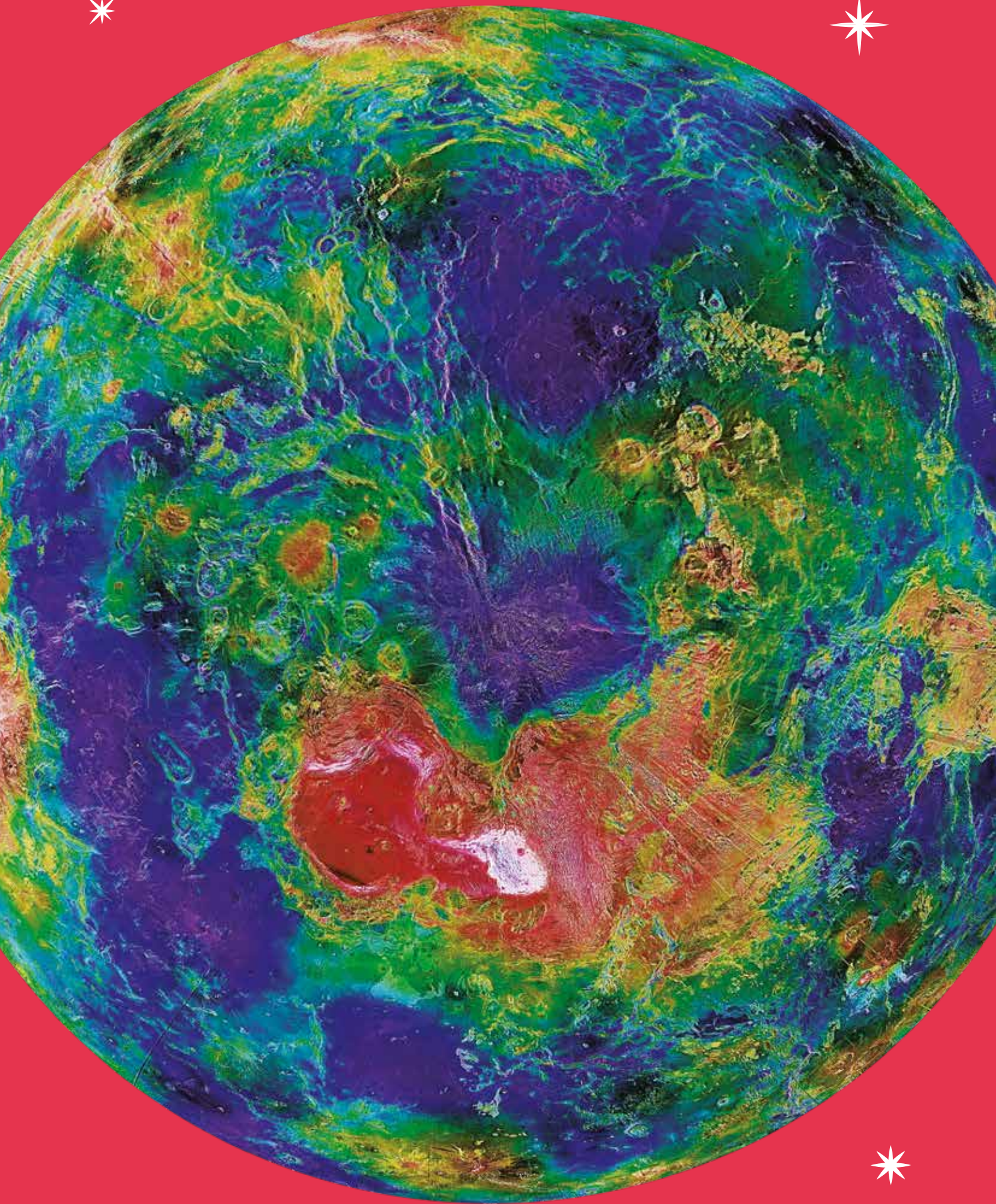
door Jonathan O'Callaghan

338



Eén wereld 340 • Alles, overal 342 • Ongelijkheid 344 • De wereld
voeden 346 • Energie voor de aarde 348 • Moderne oorlog 350 •
Megarijk 352 • Steden 354 • Het internet 356 • De media 358 •
Kunstmatige materialen 360 • Medische technologie 362 • Slimme
technologie 364 • Bedreigd milieu 366 • Massa-extinctie 368 •
Bedreigd 370 • De gevolgen van opwarming 372 • Strijden tegen opwarming
374 • Kernenergie 376 • Duurzame energie 378 • Steden van morgen 380 •
De toekomstige mens 382 • Vraag het de experts! 384 • De quiz 385

Register 386



HOOFDSTUK 1

HEELAL

Bereid je voor op een onvoorstelbare reis door het heelal. Op dit moment zit je op een enorme bal van steen. Die steen zoeft met duizenden kilometers per uur door de ruimte in een ronddraaiend sterrenstelsel van miljarden reusachtige vuurballen. Die rots is natuurlijk onze aarde. En de grote vuurballen zijn sterren, waaronder onze zon. Alleen al d at feit betekent dat de werkelijkheid nog veel verbazingwekkender is dan alles wat je kunt verzinnen.

In dit hoofdstuk beginnen we met een onvoorstelbaar klein stipje van oneindige energie waaruit het heelal 13,8 miljard jaar geleden in een explosie geboren werd. En we eindigen met een grote vraag: komt er een einde aan het heelal? En zo ja, hoe en wanneer? Maar bij elk antwoord dat we vinden, komen tientallen nieuwe vragen op: is er intelligent leven op andere planeten? Waarom is er meer materie dan antimaterie? Wat gebeurt er als een astronaut in een zwart gat valt? Er is nog veel te ontdekken, ook over het onbekende.

De rotsachtige planeet Venus werd lang de tweelingzus van de aarde genoemd, omdat de twee planeten ongeveer even groot zijn en Venus onze naaste buur is in het zonnestelsel. Maar op Venus is de oppervlaktetemperatuur 464  C, wat heet genoeg is om lood te smelten! Deze afbeelding van Venus is gemaakt op basis van gegevens die gedurende meerdere jaren zijn verzameld door de Magellan-ruimtesonde. Door middel van kleurcodes zijn de unieke geologische kenmerken van de planeet, zoals kraters, ravijnen en vulkanen, in beeld gebracht.

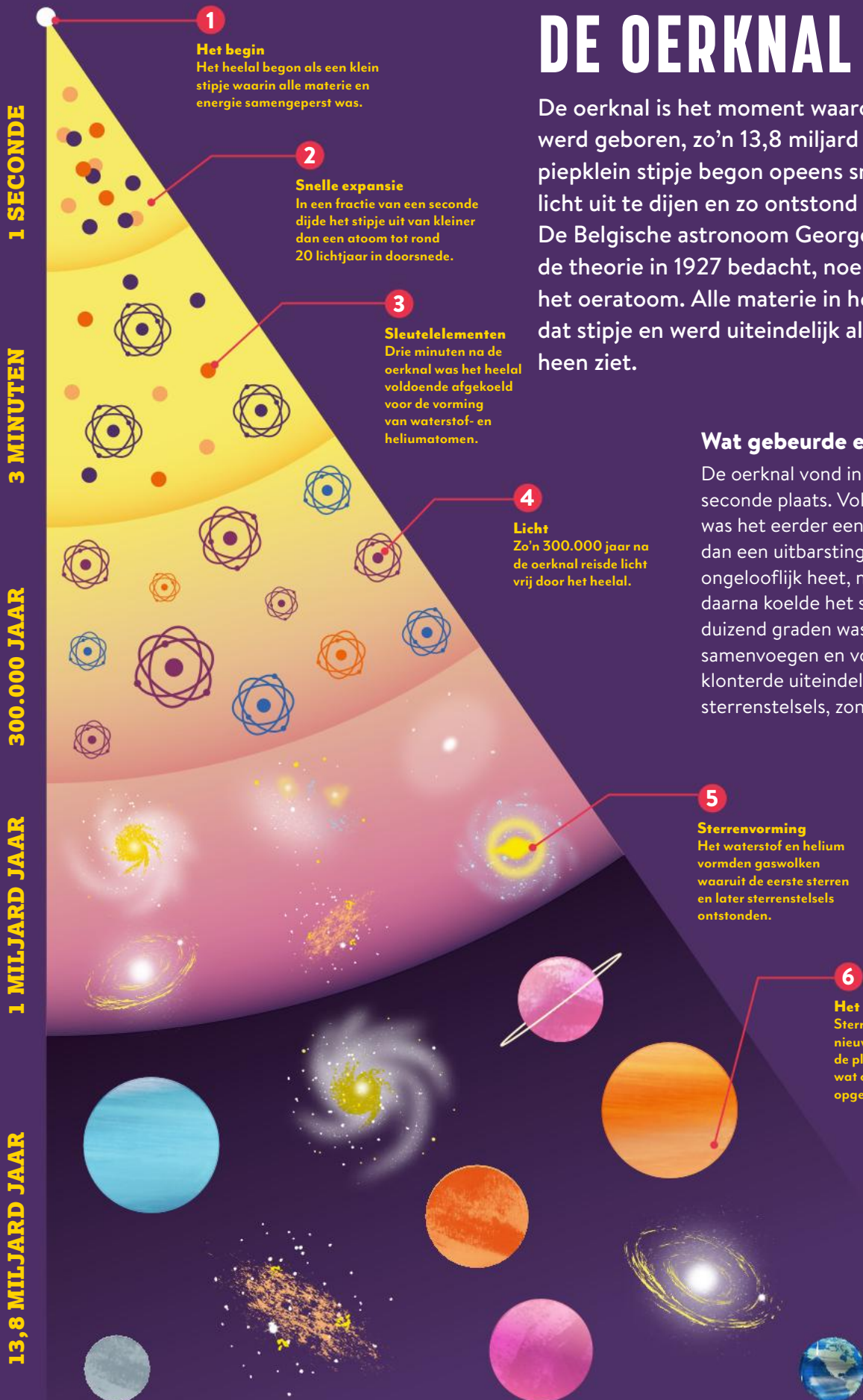


DE OERKNAL

De oerknal is het moment waarop het heelal werd geboren, zo'n 13,8 miljard jaar geleden. Een piepklein stipje begon opeens sneller dan het licht uit te dijen en zo ontstond het hele heelal. De Belgische astronoom Georges Lemaître, die de theorie in 1927 bedacht, noemde het stipje het oeratoom. Alle materie in het heelal begon in dat stipje en werd uiteindelijk alles wat je om je heen ziet.

Wat gebeurde er tijdens de oerknal?

De oerknal vond in een fractie van een seconde plaats. Volgens wetenschappers was het eerder een langzame uitbreiding dan een uitbarsting. In het begin was het ongelooflijk heet, miljarden graden, maar daarna koelde het snel af. Toen het in de duizend graden was, gingen atomen zich samenvoegen en vormden materie. Dit klonterde uiteindelijk samen tot sterren, sterrenstelsels, zonnestelsels en planeten.



Bewijs voor de oerknal

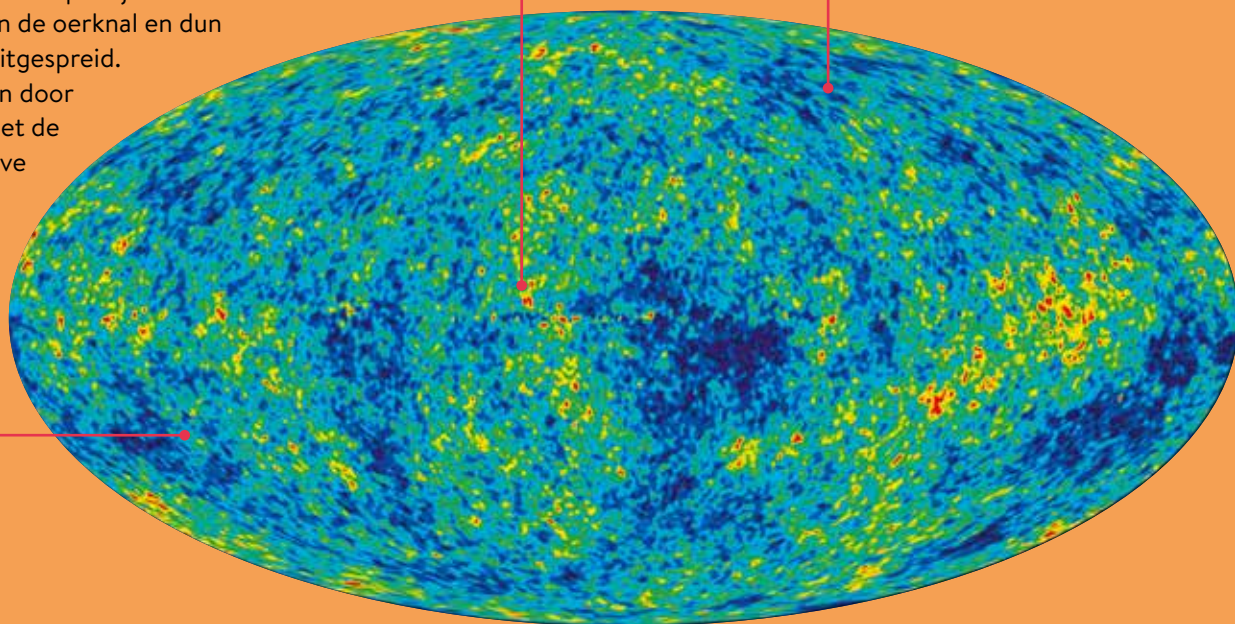
Het beste bewijs voor de oerknal is het bestaan van kosmische achtergrondstraling, hier te zien op de foto van de nachthemel. Het plaatje toont warmte die is overgebleven van de oerknal en dun over het heelal is uitgespreid.

De foto is genomen door wetenschappers met de Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) van de NASA.

De kleuren geven verschillen in warmte aan. Koudere gebieden zijn blauw, warmere rood.

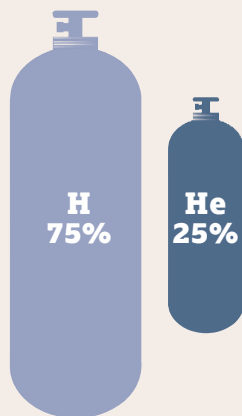
Plekken waar materie is samengeklonterd en sterrenstelsels heeft gevormd, zijn warmer.

Waar materie niet is samengeklonterd, zijn minder sterrenstelsels.



Lastige duiven?

In 1964 keken de Amerikaanse astronomen Arno Penzias en Robert Wilson met een radiotelescoop naar het heelal. Ze hadden last van een hoop statisch geruis (zoiets als een krakende telefoonlijn). Ze dachten dat het door duivenpoep kwam, want er nestelde een koppeltje duiven in de telescoop. Maar toen ze de duiven ving, stopte het geluid niet. Na een tijdje begrepen de twee dat ze de echo van de kosmische achtergrondstraling hoorden – bewijs voor de oerknal!



WEETJE!

In het begin waren waterstof en helium de enige elementen. Ze vormden gigantische sterren. In de kern van die sterren ontstonden nieuwe elementen. Toen ze ontploften, kwamen de nieuwe elementen in de ruimte.

DIT ZEGT de expert!



SARAH TUTTLE
Astronoom

DAT IS DE VRAAG

Waarom is er meer materie dan antimaterie in het heelal?

Het tegenovergestelde van materie (dingen) is antimaterie. Als materie en antimaterie botsen, worden ze vernietigd en blijft er alleen energie over. Bij de oerknal ontstond naar men denkt evenveel materie als antimaterie, dus waarom heeft de antimaterie niet alle materie in het heelal vernietigd? Wetenschappers weten het antwoord nog steeds niet.

Professor Sarah Tuttle bestudeert nabije sterrenstelsels. Ze vindt het een prachtig idee dat als ze met een telescoop naar het heelal kijkt, ze terugkijkt naar het begin. Ze denkt graag na over hoe het heelal is ontstaan – wat was er vóór de oerknal?

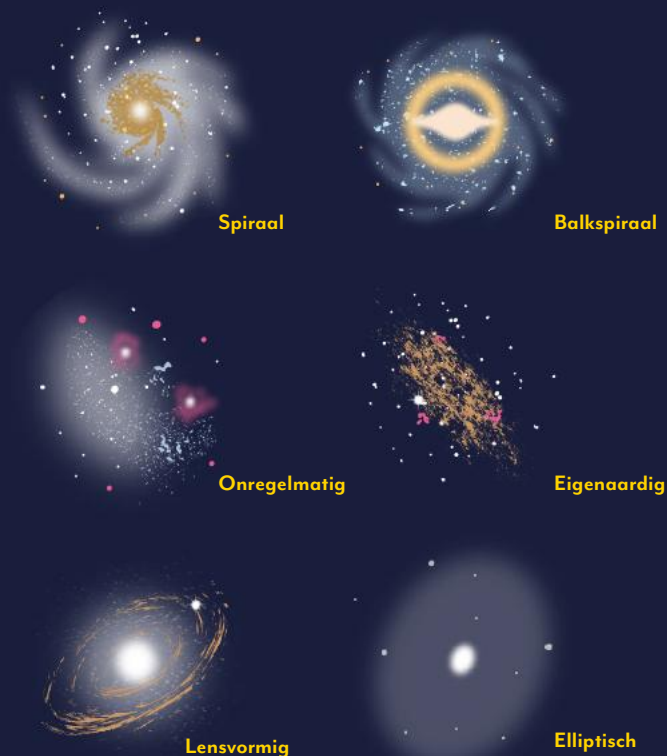
6 Reizen we door de tijd? Of door de ruimte? Of door allebei? 9

STERRENSTELSELS

Het zichtbare deel van het heelal bestaat vooral uit sterrenstelsels – enorme verzamelingen sterren, stof en gas, bij elkaar gehouden door zwaartekracht. Misschien zijn er wel 2 biljoen sterrenstelsels. Veel daarvan, waaronder onze Melkweg, zijn bijna net zo oud als het heelal.

Hoe ziet een sterrenstelsel eruit?

Bijna alle sterren die we met het blote oog kunnen zien, staan in de Melkweg. Andromeda, het dichtstbijzijnde sterrenstelsel, kan op het noordelijk halfrond zonder telescoop worden gezien. Op het zuidelijk halfrond zijn soms de Magelhaense wolken zichtbaar, twee sterrenstelsels die rond de Melkweg draaien.



Soorten sterrenstelsels

Sterrenstelsels hebben diverse vormen. Een spiraalstelsel heeft armen rond het centrum. Bij een balkspiraal, zoals de Melkweg, loopt er een balk door de spiraal. Onregelmatige en 'eigenaardige' (*peculiar*) stelsels hebben geen duidelijke vorm, en een spiraalstelsel zonder armen heet lensvormig. Elliptische stelsels lijken op een ei.



De witte, op stof lijkende band is de hoofdschijf van de Melkweg.

Andromeda is het dichtstbijzijnde sterrenstelsel.

Venus gaat onder in het Dinosaur National Park, Alberta, Canada.

Als sterrenstelsels botsen

Alles in het heelal beweegt. Op deze foto zie je sterrenstelsel NGC 6052, een nieuw sterrenstelsel dat ontstond uit twee botsende sterrenstelsels. Over zo'n 4,5 miljard jaar zal onze Melkweg samengaan met Andromeda. Dan ontstaat wat wetenschappers ook wel Milkomeda noemen.



GENIAAL

HENRIETTA SWAN LEAVITT

Astronoom (1868–1921) VS

Vroeger dacht men dat de Melkweg het hele heelal was. Maar in 1912 ontdekte de astronome Henrietta Leavitt een nieuwe manier om de afstand tussen sterren te berekenen. Zo kon bewezen worden dat sommige sterren te ver weg waren om in de Melkweg te staan. In 1924 bewees Edwin Hubble met Leavitts methode dat Andromeda een afzonderlijk sterrenstelsel was.



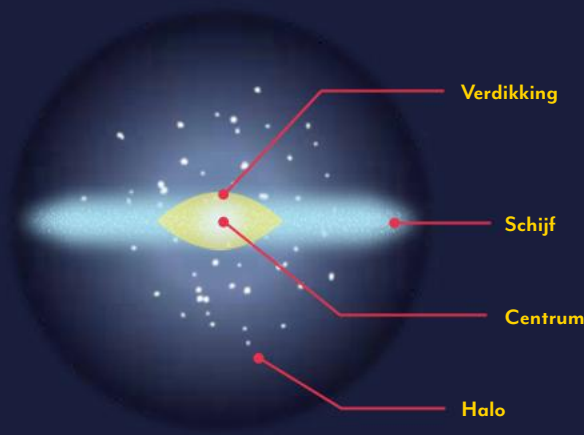
DAT IS DE VRAAG

Zullen we ooit intelligent leven elders in het heelal vinden en hoe ziet het eruit?

Er zijn zo veel sterrenstelsels, sterren en zonnestelsels in het heelal, dat volgens de natuurwetten er vele planeten zoals de aarde moeten zijn waar intelligent leven zou kunnen zijn ontstaan. Voor veel wetenschappers is de vraag niet óf er intelligent leven is op andere planeten, maar hoe het eruit zou kunnen zien en hoe we het kunnen vinden.

DE MELKWEG

Ons zonnestelsel behoort tot een sterrenstelsel, de Melkweg, die we als een band van sterren aan de hemel kunnen zien als het erg donker is. De Melkweg is in de loop van 13,6 miljard jaar ontstaan uit talrijke kleinere sterrenstelsels die op elkaar botsten en aan elkaar trokken. De Melkweg is een balkspiraalstelsel met twee grote draaiende armen van sterren en twee kleinere armen.



Een centrale verdikking van licht

De vorm van de Melkweg – met een centrale verdikking – is het beste te begrijpen als je naar de zijkant kijkt. De meeste van de miljarden sterren zitten in de platte schijf rond de verdikking, terwijl andere in een bolvormige halo rond het centrum staan.

De Melkweg in cijfers

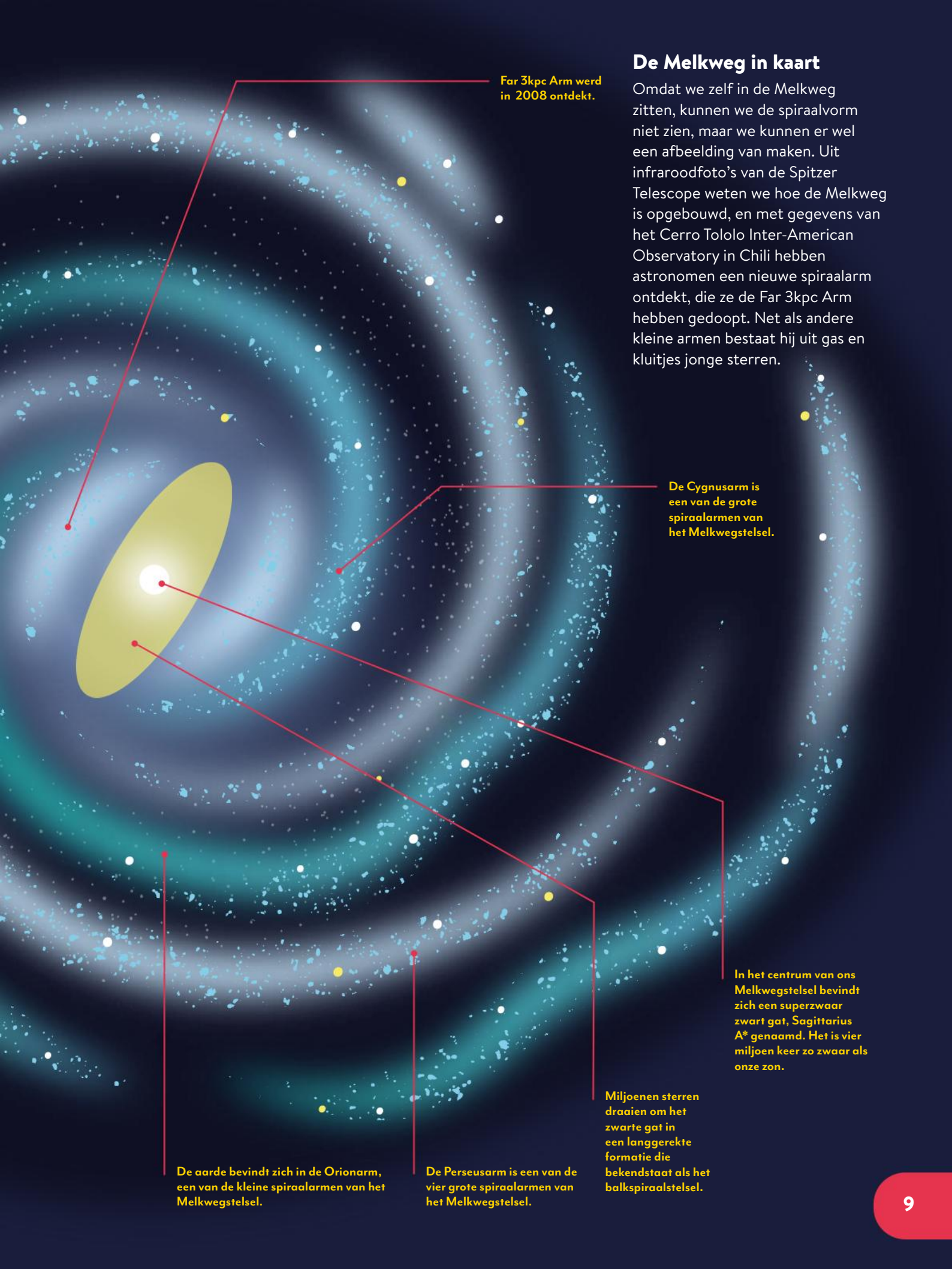
OP EEN RIJ

1. **1,12 biljoen jaar:** zo lang heeft een auto die 100 km/u rijdt nodig om de Melkweg over te steken.
2. **13,5 miljard jaar:** zo veel tijd is verstreken sinds het ontstaan van de Melkweg in het jonge heelal.
3. **26.000 lichtjaar:** de afstand van ons zonnestelsel tot het centrum van de Melkweg.
4. **100–400 miljard:** het aantal sterren dat de Melkweg volgens wetenschappers telt. Het precieze aantal is volgens de NASA onmogelijk te berekenen.
5. **Honderden miljarden:** het aantal planeten in de Melkweg als elke ster een of meer planeten heeft.
6. **240 miljoen jaar:** een kosmisch jaar, de tijd die onze zon nodig heeft om rond de Melkweg te draaien.
7. **4,5 miljard jaar:** zo lang duurt het nog voordat de Melkweg in botsing komt met het naburige sterrenstelsel Andromeda.

De Centaurusarm (of Scutum-Cruxarm) eindigt op een afstand van 55.000–60.000 lichtjaar van de aarde.

De Cygnusarm (of Buitenste-arm) is naar men denkt een deel van de Norma-arm.

Een halo van donkere materie omgeeft de Melkweg en omvat zo'n 90 procent van al zijn materie.



De Melkweg in kaart

Omdat we zelf in de Melkweg zitten, kunnen we de spiraalvorm niet zien, maar we kunnen er wel een afbeelding van maken. Uit infraroodfoto's van de Spitzer Telescope weten we hoe de Melkweg is opgebouwd, en met gegevens van het Cerro Tololo Inter-American Observatory in Chili hebben astronomen een nieuwe spiraalarm ontdekt, die ze de Far 3kpc Arm hebben gedoopt. Net als andere kleine armen bestaat hij uit gas en kluitjes jonge sterren.

Far 3kpc Arm werd in 2008 ontdekt.

De Cygnusarm is een van de grote spiraalarmen van het Melkwegstelsel.

In het centrum van ons Melkwegstelsel bevindt zich een superzwaar zwart gat, Sagittarius A* genaamd. Het is vier miljoen keer zo zwaar als onze zon.

Miljoenen sterren draaien om het zwarte gat in een langgerekte formatie die bekendstaat als het balkspiraalstelsel.

De aarde bevindt zich in de Orionarm, een van de kleine spiraalarmen van het Melkwegstelsel.

De Perseusarm is een van de vier grote spiraalarmen van het Melkwegstelsel.

STERREN

Sterren zijn reusachtige ballen gas. Er zijn ongelooflijk veel sterren in het heelal. In de kern van die gasballen vindt kernfusie plaats, waarbij enorm veel energie in de vorm van licht en warmte vrijkomt. De helderheid van een ster hangt af van hoeveel energie hij produceert en in welk stadium van zijn leven hij is. Rond de meeste sterren draaien planeten, net als om onze zon.

Het oculair kan verwisseld worden om een andere vergroting te krijgen.

Met een telescoop kun je veel meer sterren bekijken dan de paar duizend die met het blote oog te zien zijn.

Waarom twinkelen sterren?

Sterren twinkelen vanwege de aardatmosfeer. Als het licht van verre sterren bij de aarde komt, wordt het afgebogen (dat heet refractie) door de verandering in temperatuur en dichtheid van de atmosfeer. Als we naar een ster kijken, lijkt die te 'twinkelen', maar het is alleen de zigzaggende baan van het licht wanneer dit naar ons toe komt.

De Italiaanse geleerde Galileo Galilei was in 1609 de eerste die een telescoop gebruikte om naar objecten in de ruimte te kijken.

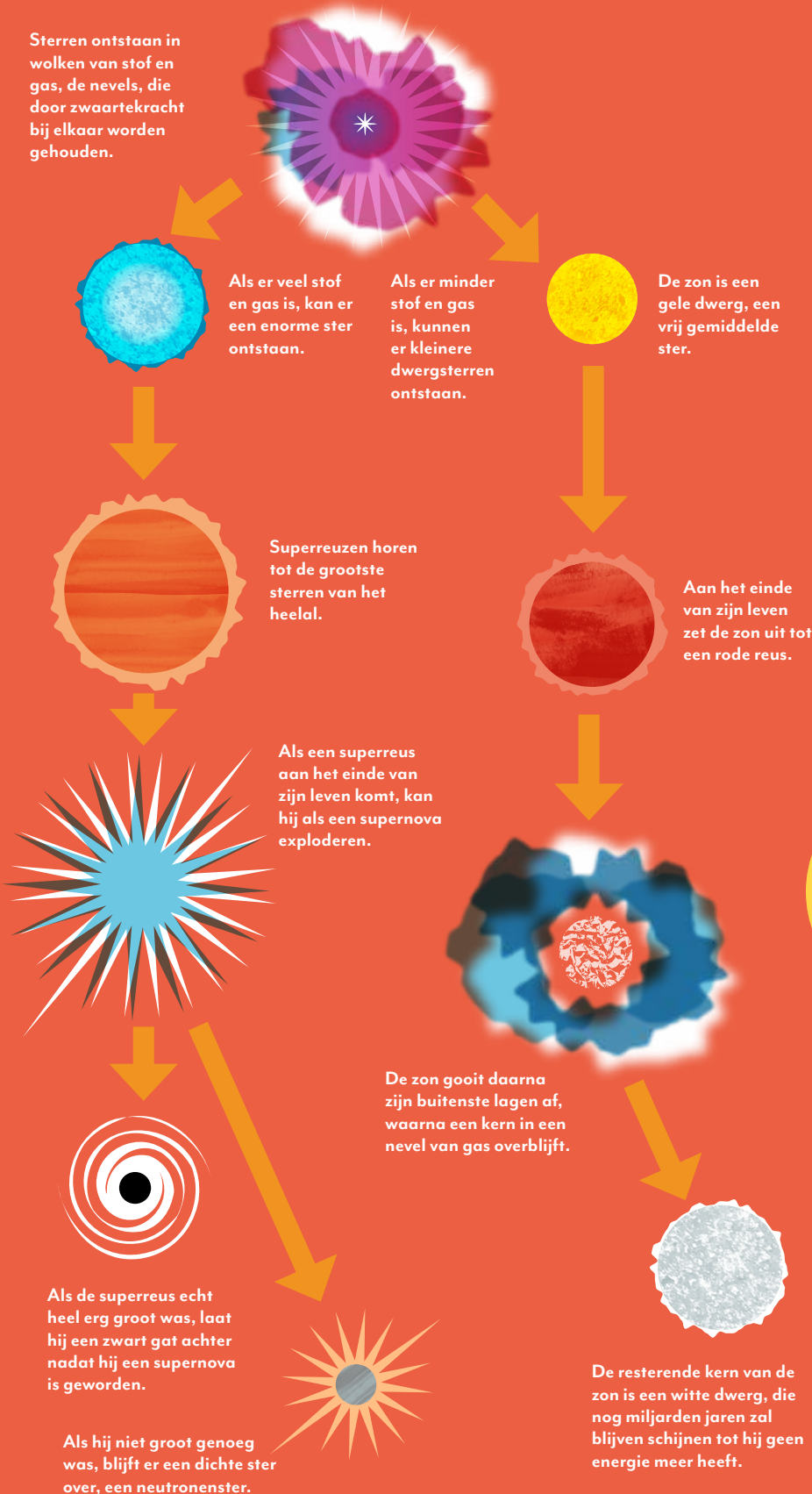
Sterren kijken

Om sterren goed te bekijken hebben we een telescoop nodig. Een refractor is een type telescoop die licht van sterren verzamelt met lenzen (gebogen stukken glas) en een lange buis. Als de lichtstralen van een ster in de buis komen, worden ze door een lens afgebogen naar een brandpunt, waardoor een beeld van de ster ontstaat. Een andere lens, het oculair, vergroot dit beeld.

Levenscyclus van een ster

Sterren kunnen miljarden jaren leven. Hoe oud ze worden, hangt af van hoeveel materie de ster bevat. Hoe groter een ster is, hoe sneller hij zijn brandstof verbruikt en hoe korter hij leeft. De zon is een gele dwerg en zal over zo'n vijf miljard jaar in een enorme rode reus veranderen en dan ontploffen, waarna een witte dwerg overblijft.

Sterren ontstaan in wolken van stof en gas, de nevels, die door zwaartekracht bij elkaar worden gehouden.



WEETJE!

Als we naar een ster kijken, kijken we naar het verleden. Het licht reist met de lichtsnelheid. Proxima Centauri is de dichtstbijzijnde ster, hij staat op 4,2 lichtjaar. Het licht heeft er 4,2 jaar over gedaan om ons te bereiken. Andromeda staat op 2,5 miljoen lichtjaar en dus zien we dat sterrenstelsel zoals het 2,5 miljoen jaar geleden was.

DIT ZEGT de expert!




SOTIRIA FOTOPOULOU

Astrofysicus

Dr. Sotiria Fotopoulou is overtuigd van het belang van AI voor de astrofysica. Haar baanbrekende onderzoeksmethoden maken gebruik van machine learning om enorme datasets te analyseren en zo meer inzicht te krijgen in de ontwikkeling van sterrenstelsels en de rol van superzware zwarte gaten in deze ontwikkeling.

Met machine learning zijn onze digitale ogen geopend en zien we het enorme belang van datagegevens.



Deze reusachtige stenen beelden, de moai, werden rond 700 n.Chr. gemaakt door de bevolking van het afgelegen Paaseiland in de Grote Oceaan. Vervolgens werden ze tussen 1050 en 1680 met opzet vernield – maar niemand weet waarom. Het is weer een voorbeeld van de vele vragen die de geschiedenis opwerpt.

HOOFDSTUK 6 ✦

OUDHEID EN

✦ MIDDELEEUWEN ✦

De oudheid is een periode van vernieuwingen. De eerste steden ontstaan en nieuwe technologieën doen hun intrede, zoals het wiel, waarna wagens, handel, transport en oorlog voor altijd veranderen. Het schrift maakt het koopliden mogelijk om bij te houden hoeveel ze gekocht en verkocht hebben.

Het is de tijd van de eerste koningen en koninginnen, keizers en farao's. Een Chinese keizer streeft met een leger van 8000 soldaten van klei naar de eeuwigheid. Maar net als de zon komen rijken op en gaan weer onder. Rond de Middellandse Zee worden de Assyriërs verslagen door de Perzen, de Perzen door de Grieken, de Grieken door de Romeinen. In Amerika komen Maya-rijken op en gaan weer ten onder. Epidemieën teisteren middeleeuws Europa. Kunstenaars verbeelden aan de koninklijke hoven de nieuwe opvattingen over de veranderende wereld. Judaïsme, christendom, islam en zoroastrianisme komen in het Midden-Oosten op, en boeddhisme en hindoeïsme in Azië. Hun visies op de wereld komen samen en botsen, leiden tot winst en verlies, tot oorlog en vrede.

DE EERSTE AUSTRALIËRS

De cultuur van de Aboriginals in Australië gaat duizenden jaren terug. Zo'n 50.000 jaar geleden kwamen de eerste mensen van dit volk naar Australië, waarschijnlijk uit Zuidoost-Azië. Rond 35.000 jaar geleden hadden ze zich over heel Australië verspreid. Samen met een andere groep, de Straat Torres-eilanders, vormen ze de oorspronkelijke bevolking van Australië.

Heilige plaatsen

Volgens de Aboriginals schiepen mythische wezens alle plaatsen, dieren en mensen in een periode die ze de Droomtijd noemen. Veel plekken zijn daarom heilig voor de Aboriginals. Kata Tjuta (onder) is de heilige rustplaats van de geesten van de Anangu, een Aboriginalvolk.



De oudste bewijzen

Stenen en benen gereedschap en fossielen die gevonden zijn in het opgedroogde Lake Mungo, in New South Wales, behoren tot de oudste bewijzen van menselijke aanwezigheid in Australië. De gefossiliseerde resten van een man en een vrouw waren 42.000 jaar oud.



Kata Tjuta (wat 'vele hoofden' betekent) bestaat uit 36 bulten over een gebied van 20 km². De rotsen worden ook wel de Olgas genoemd.

Zo'n 26 km naar het oosten ligt Uluru, een enorme ovale rots die 348 meter boven de omringende woestijn uitsteekt. Hij is beroemd om zijn rode kleur.

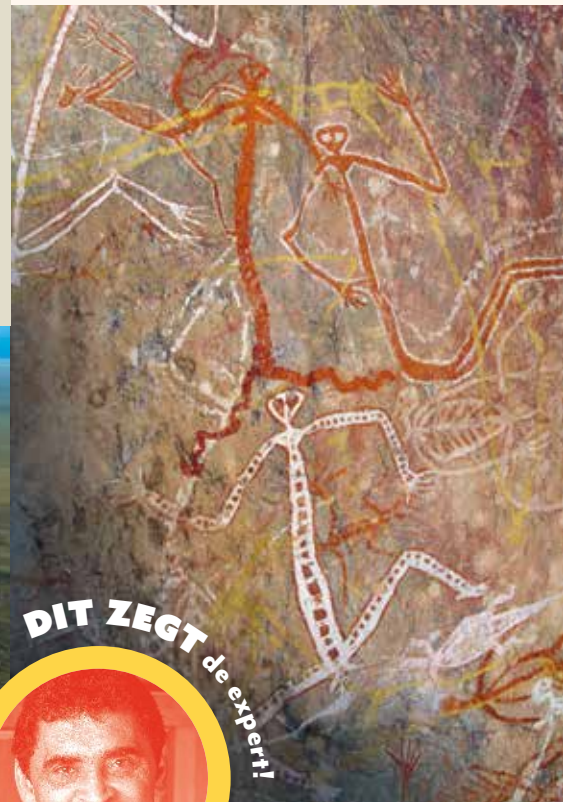
Rake worp

De eerste Australiërs bedachten de boemerang, een gebogen houten werpstok. Ze gebruikten hem voor de jacht, oorlog en ceremonieën. Er zijn twee types boemerang. De niet-terugkerende versie was langer, rechter en zwaarder. Maar ze hadden ook een boemerang met een sterkere knik. Als die op de juiste manier wordt gegooid, vliegt hij in een cirkel en komt terug bij de werper.

Een terugkerende boemerang moet van boven en achter de schouder worden geworpen. De arm moet krachtig naar voren gaan, eindigend met een snelle polsbeweging.

Aboriginalkunst

Uit bewaard gebleven kunst van de eerste Aboriginals blijkt dat ze talrijke stijlen kenden. Sommige groepen maakten heilige voorwerpen door patronen in steen of hout aan te brengen. Ze waren mogelijk bedoeld voor religieuze ceremonieën of om iets te gedenken. Anderen schilderden met oker (gekleurde klei) op boombast of beschilderden rotsen, zoals in het Kakadu National Park (onder).



DIT ZEGT de expert!



DAVE ELLA

Leraar cultuur

Dave Ella zet zich in voor onderwijs aan Aboriginalkinderen en leert alle kinderen over Aboriginalcultuur, zoals dotpainting, traditionele wapens, geneeskrachtige planten en voedsel. Hij laat zien hoe je van hout gereedschap kunt maken zoals speren, knuppels en boemerangs.

Ik heb geweldig werk. Ik help leerlingen doorstromen naar hoger onderwijs of naar een baan. 9

DE VRUCHTBARE SIKKEL

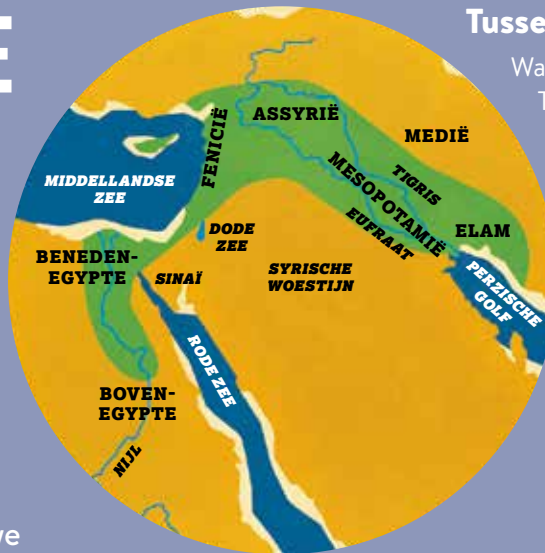
Rond 10.000 jaar geleden begonnen mensen aan landbouw te doen in een deel van het Midden-Oosten dat de Vruchtbare Sikkkel wordt genoemd. Zo hoefden ze niet langer rond te trekken op zoek naar voedsel. Dat bracht nieuwe problemen met zich mee. Sommige volken wisten die op te lossen met nieuwe uitvindingen zoals het schrift en het wiel.

De eerste boeren

De boeren in de Vruchtbare Sikkkel groeven kanalen om water vanuit de rivieren naar hun gewassen te leiden. Ook fokten ze lokale dieren voor voedsel en om te werken. Ze gebruikten oerossen om te ploegen. Een ploeg is een eenvoudig stuk gereedschap met een blad dat de grond losmaakt voor het zaaigoed.

Tussen twee rivieren

Water van de rivieren de Tigris en de Eufraat maakte het land ertussen – Mesopotamië geheten – geschikt voor landbouw. Tegen 5000 v.Chr. werd er ook langs de Nijl in Egypte landbouw bedreven. Het vruchtbare gebied had de vorm van een sikkkel.



De twee belangrijkste granen waren gerst en emmertarwe.

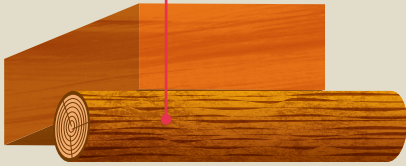
Rond 4500–4200 v.Chr. begonnen de boeren niet alleen voedsel voor zichzelf te produceren, maar ook voor een elite.



Het revolutionaire wiel

Rond 4500 v.Chr. ontwikkelde men in Mesopotamië het wiel – maar niet voor transport. De eerste wielen werden gebruikt om ronde potten uit klei te draaien. De Soemeriërs in Zuid-Mesopotamië maakten rond 3500 v.Chr. de eerste karren, mogelijk geïnspireerd op het gebruik van boomstammen om zware lasten te verplaatsen. Eerst ging het om een simpele slee gecombineerd met boomstammen. Binnen 500 jaar maakte men wagens. Het lichtere spaakwiel verscheen rond 2000 v.Chr. in het Midden-Oosten.

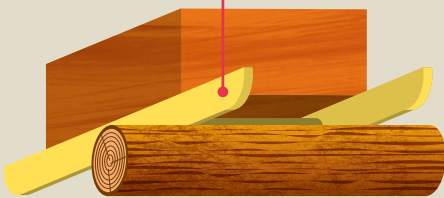
Objecten werden verplaatst door er rollers onder te doen.



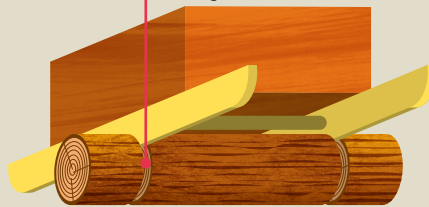
Objecten konden op een slee makkelijker versleept worden.



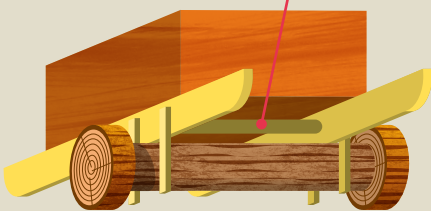
Roller en slee werden gecombineerd.



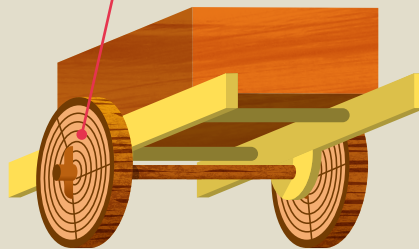
Met groeven kon de slee verder getrokken worden voor de volgende roller nodig was.



Wielen en as werden uit één boomstam gemaakt.



De as zit in een lager, die draait.



WEETJE!

Fokkers brengen de voorouder van de koe terug. De laatste oeros werd in 1627 slachtoffer van de jacht. Het DNA – de genetische code – van de oeros leeft voort in oude runderrassen. Met het Tauros Programma probeert men de oeros terug te fokken uit zijn naaste verwanten.



Het eerste schrift

De oudste geschreven teksten komen uit Mesopotamië. Rond 3300 v.Chr. bedachten de Soemeriërs in Zuid-Mesopotamië het spijkerschrift, een systeem van symbolen om dingen vast te leggen, zoals oogsten en belastingen. Daarbij moesten zowel getallen als woorden genoteerd kunnen worden. Ze gebruikten riet om tekens in natte klei te zetten, die vervolgens gebakken werd zodat hij langer meeging.



Wilde planten temmen OP EEN RIJ

De boeren in de Vruchtbare Sikkal begonnen wilde planten te zaaien, en kruisten ze om betere variëteiten te krijgen. De belangrijkste waren:

- 1. Gerst** werd tot meel gemalen voor brood, er werd pap van gekookt en het werd als basis voor bier gebruikt.
- 2. Emmertarwe** was het graan dat het meest voor brood werd gebruikt. Het diende ook als een vorm van betaling.
- 3. Vlas** produceert eetbare zaden, maar het werd vooral verbouwd om linnen te maken, een textielsoort.
- 4. Dadels** zijn de vruchten van de dadelpalm. Ze waren geliefd vanwege hun zoete smaak.
- 5. Pruimen, appels en druiven** behoorden tot de vruchten die de boeren gingen kweken in boomgaarden en wijngaarden.
- 6. Groenten** als kekererwten, erwten en linzen waren belangrijk omdat ze voedzaam en makkelijk te drogen en te bewaren zijn.

MESOPOTAMIË

Mesopotamië, gelegen tussen de Tigris en de Eufraat in het Midden-Oosten, was een van de gebieden waar de eerste steden ontstonden. Het oudste was Uruk, dat rond 3300 v.Chr. in Soemer werd gesticht. Mesopotamië was ook de geboorteplek van enkele van de oudste rijken. De Akkadiërs kwamen rond 2334 v.Chr. op, gevolgd door de Babyloniërs en Assyriërs, die elkaar bevochten om de heerschappij.

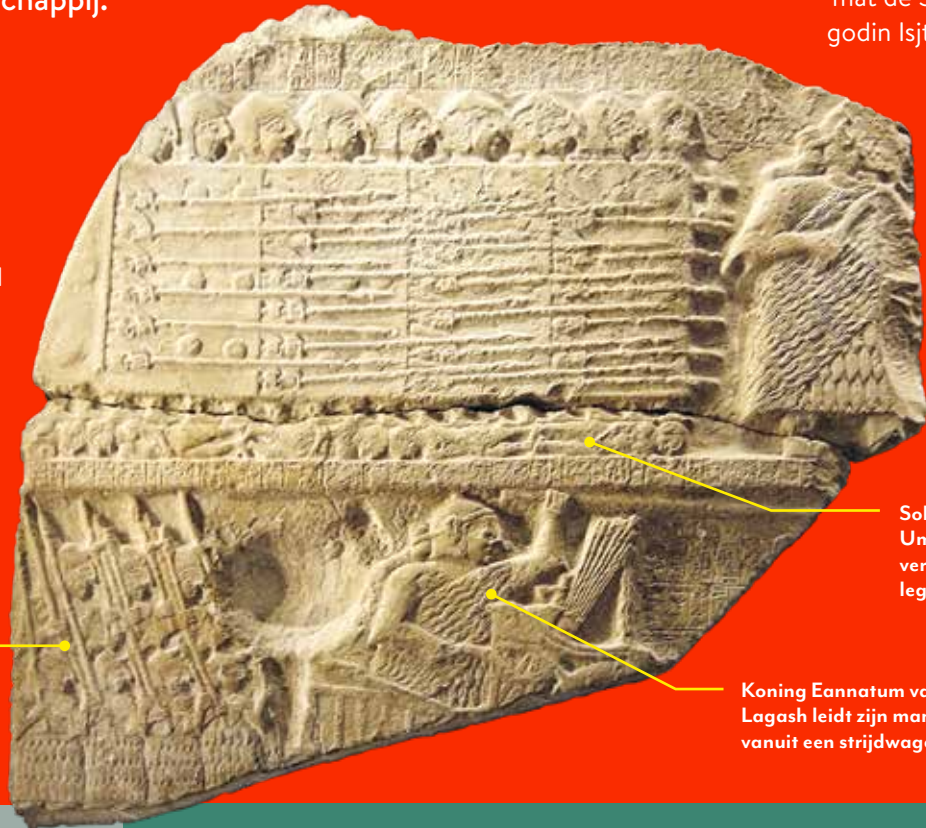


De godin Inana

De Mesopotamiërs vereerden talrijke goden. Inana was de godin van de oorlog en de vruchtbaarheid. Dit beeldje van haar heeft robijnen als ogen. Een Akkadische priesteres schreef gedichten en hymnen voor haar. Inana versmolt later met de Semitische godin Ishtar.

In steen gehouwen

Dit is een fragment van de Gierenstèle. Een stèle is een gebeitelde steen die als monument dient. Deze werd tussen 2600 en 2350 v.Chr. opgericht en vertelt over een conflict tussen twee Soemerische steden en de overwinning van koning Eannatum van Lagash op zijn rivaal koning Enakalle van Umma.



De soldaten van Lagash marcheren met hun speren achter hun koning aan.

Soldaten van Umma worden vertrapt door het leger van Lagash.

Koning Eannatum van Lagash leidt zijn mannen vanuit een strijdswagen.

Ziggoerats

De priesters van Mesopotamische tempels, de ziggoerats, voerden de ceremonieën op de top uit. Omdat de ziggoerats van snel afbrokkelend leem waren, moesten ze elke 100 jaar herbouwd worden.



Verschuivende macht

TIJDLIJN

Rond 3300–1900 v.Chr. Ontstaan van de eerste Soemerische steden. Eerst deelden machtige families er de lakens uit, maar vanaf 3000 v.Chr. vooral koningen. De steden vochten vaak tegen elkaar.

Rond 2334–2154 v.Chr. Sargon de Grote veroverde andere steden in Mesopotamië en stichtte zo het Akkadische Rijk. In 2154 v.Chr. viel het rijk uit elkaar en bestond

Mesopotamië opnieuw uit een groot aantal machtige stadstaten.

Rond 1850–1595 v.Chr. Onder koning Hammurabi begon de aan de Eufraat gelegen stad Babylon de omgeving te veroveren. Rond 1595 v.Chr. heerste Babylon over een groot deel van Mesopotamië.

Rond 1900–612 v.Chr. Vanuit Noord-Mesopotamië veroverden de Assyriërs een groot rijk. In 900 v.Chr. stonden ze op het toppunt van hun macht. Ze werden in 612 v.Chr. verslagen door de Babyloniërs.

Het Assyrische Rijk

Assurbanipal (de man met het rode gewaad) was de laatste grote heerser van het Assyrische Rijk. Hij regeerde van 668 tot 627 v.Chr. en bouwde een van de eerste bibliotheken van de wereld in zijn hoofdstad Nineveh. Hij zou zijn vijanden aan kettingen hebben gelegd en ze in hondenhokken hebben gehouden.

Assyrische koningen doodden leeuwen in een ceremonieel offer aan de goden.

Gewapende soldaten bewaakten de koning.

De leeuwen waren vaak gefokt in de diertuin van de koning.



GENIAAL

SARGON DE GROTE

Heerser van het Akkadische Rijk
Regeerde 2334–2279 v.Chr.

Sargon was de eerste die een groot rijk stichtte. Hij werd geboren in de streek van Babylon en Kish, waar hij door een tuinman geadopteerd zou zijn. Sargon werd bediende van de koning van Kish, maar zette hem af en nam de macht over. Rond 2334 v.Chr. begon hij Mesopotamië te veroveren en bouwde hij een nieuwe stad, Akkad, de hoofdstad van het Akkadische Rijk. We weten niet precies wanneer hij stierf.



Hammurabi's wetten

De Babylonische koning Hammurabi schreef een van de eerste wetboeken van de wereld. Hij wilde er zeker van zijn dat de bevolking van het Babylonische Rijk zijn wetten kende. Rond 1754 v.Chr. liet hij deze wetten in stenen zuilen beitelen en door zijn hele rijk plaatsen. Er stonden 282 wetten op over uiteenlopende zaken, van handel tot huwelijken. Op elke zuil was een reliëf te zien van Hammurabi op zijn troon, die de wetten van de zonnegod Sjamasj ontvangt.

STONEHENGE

De prehistorische bevolking van Groot-Brittannië en Ierland bouwde stenen cirkels. Stonehenge is daarvan de beroemdste. Elk jaar komt er meer dan een miljoen bezoekers opaf. Stonehenge werd in vijf etappes tussen 3000 en 1600 v.Chr. gebouwd op een kalkplateau bij Salisbury in Engeland en maakt deel uit van een complex van prehistorische locaties. De enorme, zware blokken steen werden waarschijnlijk op houten sleden aangevoerd vanuit verschillende plaatsen in Groot-Brittannië.

Waarom werd Stonehenge gebouwd?

Niemand weet zeker waar Stonehenge voor diende. Lang dacht men dat het een tempel was of een plek om de bewegingen van zon en maan te voorspellen. Tegenwoordig denken sommige geleerden dat het een periodieke verzamelplaats was voor tal van stammen en een monument voor de voorouders.

WEETJE!

Deze steen kwam van meer dan 640 km verderop! In 2024 ontdekten wetenschappers dat de altaarsteen van Stonehenge uit Schotland afkomstig was. Hij weegt meer dan 6 ton. De steen ligt gedeeltelijk begraven onder twee andere stenen in het midden van de cirkel.



Altaarsteen

De liggende stenen (lateien) wegen zo'n 6350 kg.

De meeste van de grote rechtopstaande stenen, de sarsen, wegen zo'n 22.679 kg.



Oude monumenten

TIJDLIJN

Duizenden jaren geleden bouwden volkeren grootse monumenten. De volgende bestaan nog.

3200 v.Chr. Newgrange, Ierland Een oud Iers volk bouwde een graf tombe en overdekte die met een 12 meter hoge heuvel van aarde, omgeven door een muur. Een stenen gang leidt naar de tombe.

3000–1600 v.Chr. Stonehenge, VK De oude Britten richtten cirkels van enorme stenen op en omgaven ze met een aarden wal en een greppel.

2500 v.Chr. De grote sfinx van Gizeh, Egypte De Egyptenaren maakten een enorm beeld van een leeuw met een mensenhoofd. Het is 73 meter lang.

515 v.Chr. Tempelberg, Israël Joodse koningen bouwden de tweede tempel om de Ark van het Verbond te huisvesten – een kist met daarin de stenen tafelen met de tien geboden van God.

432 v.Chr. Het Parthenon, Griekenland Deze enorme tempel gewijd aan de godin Athena was onderdeel van de Akropolis, een complex van gebouwen op een rots boven Athene.

600 v.Chr.–900 n.Chr. Tikal, Guatemala Deze oude plaats van de Maya's groeide uit tot een stad met 3000 gebouwen, waaronder paleizen en tempels in de vorm van piramiden.

1ste eeuw v.Chr. De Schatkamer, Petra, Jordanië Deze tempel (of graf tombe) werd gebouwd door de Nabateeërs. De gevel is zo'n 40 meter hoog en er zijn drie kamers. De Arabische naam is Al-Khazneh.



De kleinere stenen wegen rond 3630 kg en werden uit Zuid-Wales gehaald, ten westen van Engeland.

Elke rechtopstaande steen had een uitstulping (de pen) die in een gat in de latei past.

Veel stenen van Stonehenge werden later weggehaald, waardoor er gaten in de buitenste cirkel zijn.

DE EERSTE CHINESE DYNASTIEËN

Het oude China werd geregeerd door een reeks families, die we dynastieën noemen. De eerste dynastie was mogelijk die van de Xia, rond 2070–1600 v.Chr., maar zeker is dat niet, want de Xia-koningen kennen we alleen uit legenden. Onder de Shang- en Zhou-dynastie bloeiden de kunsten, waaronder pottenbakken en bronsbewerking. De eerste Chinese geschriften stammen van de Shang.



DAT IS DE VRAAG

Overstroming of legende?

Bij de Gele Rivier ontstond een van de eerste Chinese beschavingen. Volgens een legende dreigde er een grote overstroming, maar Yu de Grote wist haar te stoppen. De mensen riepen hem tot koning uit, waarmee de Xia-dynastie begon. Uit onderzoek blijkt dat er rond 1920 v.Chr. echt een grote overstroming was.

De Shang-dynastie

De Shang waren de eerste Chinese dynastie die geschreven bronnen heeft nagelaten. Tot 1600 v.Chr. regeerden de Shang een plaatselijk staatje, waarna de Shang-koning de Xia-dynastie omvergeworpen zou hebben. Vervolgens heersten de Shang 500 jaar over heel China. China was toen een stuk kleiner dan nu. Rond 1300 v.Chr. bouwden de Shang een nieuwe hoofdstad, Yin, waar veel belangrijke graftombes van de Shang zijn gevonden. De best bewaarde was van Fu Hao, een vrouwelijke generaal die getrouwd was met koning Wu Ding.



Oude Chinese koningen OP EEN RIJ

Veel oude Chinese koningen waren geliefd vanwege hun grote daden. Anderen werden gehaat omdat ze wrede en harde heersers waren.

1. Koning Jie van Xia De laatste heerser van de Xia-dynastie zou een meer hebben laten aanleggen dat hij met wijn vulde.

2. Koning Tang van Shang Tang was een goede koning. Hij verlaagde de belastingen en verbeterde het leven van zijn onderdanen.

3. Koning Wu Ding van Shang Wu Ding werd in 1250 v.Chr. koning. Als prins woonde hij tussen het gewone volk en leerde over hun leven.

4. Koning Di Xin van Shang De wrede Di Xin hief veel belasting en werd in 1046 v.Chr. verslagen.

5. Koning Wu van Zhou Wu versloeg Di Xin met een leger van 45.000 soldaten en 300 strijdwagens. Hij stichtte de Zhou-dynastie.

6. Koning Cheng van Zhou Regeerde van 1042 tot 1006 v.Chr. Hij was de tweede koning van de Zhou-dynastie.

7. Koning You van Zhou De laatste koning van de westelijke Zhou had te maken met slechte voortekens zoals aardbevingen en droogte.



Ambachtslieden van de Zhou maakten fraaie bronzen voorwerpen zoals deze tapir.

China's eerste schrift

Tijdens de Shang ontstond het Chinese schrift op 'orakelbotten' van dierenbot of schildpadschild.

De Shang-koningen vroegen hun voorouders om raad. Daartoe verhitten waarzeggers een bot met een hete pook, tot er barsten in verschenen. De koning interpreteerde vervolgens de barsten. De vraag en de antwoorden werden vervolgens op het bot vastgelegd.



De Zhou-dynastie

De Zhou versloegen de Shang-dynastie in 1046 v.Chr. De eerste periode van de Zhou-dynastie staat bekend als de 'Westelijke Zhou'. In 770 v.Chr. verplaatste de Zhou-koning na een opstand zijn hoofdstad naar Luoyang in het oosten. De periode van de 'Oostelijke Zhou' brak aan. De dynastie regeerde tot 256 v.Chr. Het was een tijd van technologische vooruitgang. De bronsbewerking stond op een hoog peil. Vanaf 600 v.Chr. gingen de Chinezen steeds meer wapens en gereedschap van ijzer maken.



GENIAAL

CONFUCIUS

Filosoof, 551–479 v.Chr.
China

Confucius kwam uit de kleine staat Lu in het oosten van China. Hij werkte eerst voor de lokale heerser, maar ging al snel mensen onderwijzen over zijn levensfilosofie en over de ideale ordening van de samenleving op basis van respect voor ouderen, geleerdheid en rituelen. Confucius' ideeën vonden tijdens zijn leven weinig weerklank. Maar na zijn dood werden ze erg belangrijk in China en elders in Azië.

De Chinese kalender

Tegenwoordig gebruikt China de westerse kalender, maar er is ook nog een traditionele kalender, die tussen 770 en 476 v.Chr. ontstond en een cyclus van 12 jaar kent. Elk jaar van de cyclus is naar een dier vernoemd, dat het karakter zou bepalen van de mensen die in dat jaar geboren zijn. Mensen die in het jaar van de tijger (bijvoorbeeld 2010) worden geboren, zouden dapper en zelfverzekerd zijn. Wie in het jaar van de rat wordt geboren (bijvoorbeeld 2008), zou sociaal en een harde werker zijn.



Rat: 2008, 2020, 2032



Os: 2009, 2021, 2033



Tijger: 2010, 2022, 2034



Haas: 2011, 2023, 2035



Draak: 2000, 2012, 2024



Slang: 2001, 2013, 2025



Paard: 2002, 2014, 2026



Schaap: 2003, 2015, 2027



Aap: 2004, 2016, 2028



Haan: 2005, 2017, 2029



Hond: 2006, 2018, 2030



Varken: 2007, 2019, 2031

HET OUDE EGYPTE

Rond 3530 v.Chr. was landbouw ingeburgerd langs de Nijl en kon er een beschaving opbloeien. Volgens een legende verenigde een heerser met de naam Menes in ongeveer 3000 v.Chr. Boven-Egypte (het zuiden) en Beneden-Egypte (het noorden) en werd hij de eerste koning. De koningen, later farao's genoemd, werden als goddelijk beschouwd. Na hun dood werden ze gemummificeerd en in een piramide of tombe met hun bezittingen bijgezet.



De Grote Piramide van Gizeh

De grootste piramide van Egypte werd rond 2550 v.Chr. in Gizeh gebouwd, voor farao Cheops. Oorspronkelijk was hij 146,6 meter hoog en hij werd in circa 20 jaar tijd gebouwd van kalksteenblokken. In de piramide zijn diverse kamers en gangen. Archeologen hebben nog een verborgen holte in de piramide ontdekt – ze gebruiken scanapparatuur om de grootte en functie vast te stellen.

De top van de piramide was misschien bedekt met goud.

Rivier van het leven

De Nijl was de belangrijkste bron van water. Van de modder langs de oevers werd baksteen gemaakt. In juli overstroomde de rivier en liet dan een laagje zwarte modder achter, dat de akkers vruchtbaar maakte. De stroming voerde zeilboten de Nijl af en op de wind gingen ze terug.

