

**CURIEUZE CIRKELS: KANGOEROE 5<sup>e</sup>- 6<sup>e</sup> LEERJAAR / GROEP 7-8**



**1. HET WIEL AAN DE BASIS VAN ONZE BESCHAVING EN VOORUITGANG**



a. Lees aandachtig en vul eerst één van de volgende woorden in de tekst aan:

cultuur – baanbrekende – massieve – velgonttrek – huifkar – comfortabeler – schatplichtig  
 files – gat – dwarsdoorsnede – gevarieerd – primitieve – band – veersysteem – velgen  
 tandraden – iris – rolden – aluminium – slee – schijven – kruiwagen – mobieler – naaf – legio

b. Vul daarna één van de volgende kopjes in:

Op zoektocht in de oertijd en de oudste tijden – Logge spaken, lichte vering  
 Vooruitgang zonder grenzen – Merkwaaardige cirkels – Primitieve banden, beklede velgen  
 Wielen en tandraden ontketenen een revolutie – De as in het wielgat  
 Metalen spaakdraden en rubberen luchtbanden

1.

.....

Cirkels komen vaak en ..... voor in de natuur (de zon, de aarde, een doorsnede van een boom, de ..... van je oog, een kristal, een spinnenweb en een atoom) en in onze ..... (een wiel, een klok, een rotonde, een stadsring, verkeerslichten, een gebods- en een verbodsbord, een hoepel, een rondedans, in de architectuur of sacred dance\*).

*\* 'sacred dance', de helende kringdansen waarbij het contact met jezelf en anderen centraal staat. De kring waarin je danst heeft meestal een mooi symbolisch midden (meer informatie bij mandala's).*

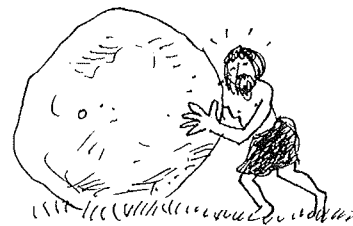
2.

.....

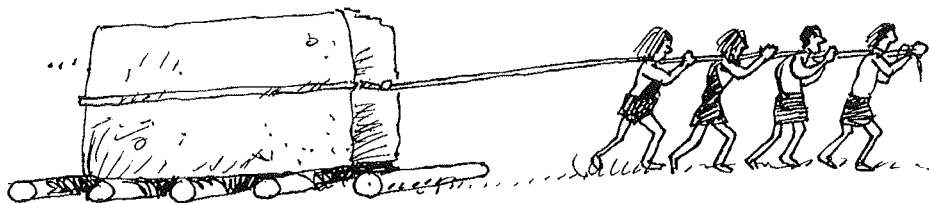
Eén van de belangrijkste toepassingen van de cirkel is de uitvinding van het wiel. Dat betekende een reuzensprong voorwaarts in de menselijke geschiedenis. Het lijkt eenvoudig, maar een wiel dat om zijn as draait, is één van de geniaalste technische renovaties. Ook een ..... stap in de moderne denkwijze van de mens. Zonder wielen en ..... zouden we vandaag geen fiets, auto, trein, allerlei motoren, kopieermachines, computers, printers tot vliegtuigmotoren kennen. Onze hele techniek draait om het wiel, letterlijk. De evolutie is zo explosief dat vandaag de vele voertuigen ongevallen, reusachtige ..... en verkeersinfarcten veroorzaken.

3. ....

Maar ook in ..... samenlevingen was het wiel belangrijk. Vroeger trokken of ..... vooral seizoenarbeiders zware vrachten over de grond. Niet alle voorwerpen zijn rond en niet alle lasten konden voortgetrokken worden met een .....

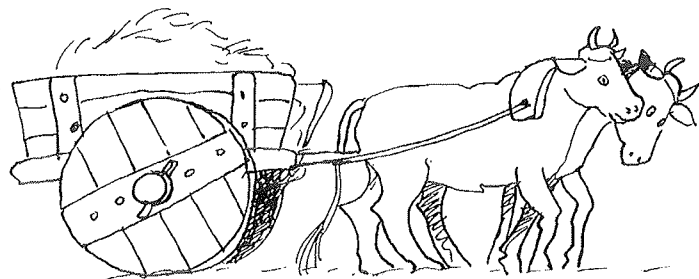


Ongeveer 5 000 jaar geleden bouwden de Egyptenaren reuzengrote piramides met kolossen van steenblokmassa's. Als rollers gebruikten ze ronde boomstammen als rollers. De oplossing voor het dragen en slepen van zware voorwerpen en bouwmaterialen en ander loodzwaar labeur, kwam in zicht.



4. ....

De uitvinding van het wiel en de vormen waarin het nu gegoten is, is heel geleidelijk tot stand gekomen. Het is het resultaat van het creatieve denkwerk en het technische vernuft van generaties mensen en diverse beschavingen. De eerste wielen verschenen voor het eerst ongeveer 5 000 jaar geleden, omstreeks 3000 voor Christus (3000 v. C.). Waarschijnlijk is het ongeveer tegelijkertijd uitgevonden in landen rond de Middellandse Zee en in het Midden-Oosten. Het waren ..... houten karrenwielen gemaakt van twee of drie afzonderlijke afgeronde houten planken. Mensen hadden nog niet de middelen om mooie ronde ..... te zagen. Deze aan elkaar gespijkerde 'taartpunten' of 'spieën' vormden samen een cirkelschijf met roterende assen. Op een dag boorden pientere mensen een



..... in het midden van een cirkelschijf. Met behulp van een as doorheen dat gat konden ze de schijf laten draaien. Die mensen van toen beseften het niet, maar ze hadden wel degelijk het oerwiel uitgevonden!

5. ....

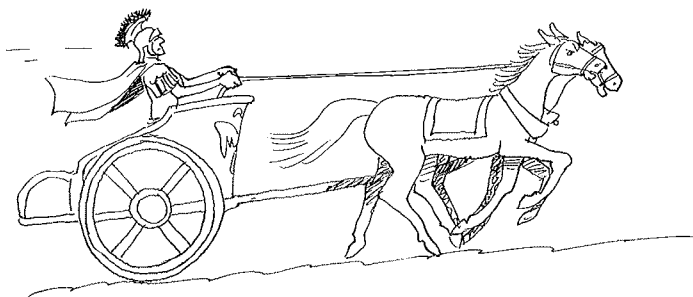
Het was bijzonder moeilijk om met zo'n dergelijke primitieve voertuigen scherpe bochten te nemen zonder de wagen aan de achterzijde op te tillen. De eerste ..... was een slee met één wiel, de eerste karren waren sleeën met twee of vier wielen, getrokken door tamme ossen of ezels.

Omdat het hout vlug versleet, werd de ..... van het wiel aanvankelijk bekleed met een reep leer, later met metaal en koper. De eerste primitieve ..... was geboren. De uitvinding van het wiel zorgde ervoor dat het trekken nu veel gemakkelijker ging en dat er veel zwaardere lasten konden vervoerd worden over langere afstanden.



Zoek op het internet of in een atlas op waar de Middellandse Zee, het Midden-Oosten, Mesopotamië, het vroegere Soemerië, Assyrië, Babylonië en Egypte liggen.

6. ....



Ongeveer 2000 v. C. werden er lichtere wielen met houten ..... en spaken uitgevonden. De eerste voertuigen waren makkelijk draaiende strijdwagens met paarden in de tijd van de 'panem et circences' van de Oude Romeinen. Daardoor konden de voertuigen getrokken worden door tamme paarden en konden ze sneller hun bestemming bereiken. Op die manier waren de mensen veel ..... geworden. Dat kwam hen heel goed uit zowel op persoonlijk, op militair als op economisch vlak. Bij de verovering van het Wilde Westen verscheen de ..... Die verovering wordt altijd heel romantisch voorgesteld in boeken en film

over indianen, cowboys en soldaten. Daar kwam zelfs al een veersysteem aan te pas om de ergste schokken op de slechte wegen op te vangen. De huidkar was overdekt en bood enige bescherming tegen wind en regen.



Zoek op wie Ben Hur is en wat hij te maken heeft met strijdwagens. Ben Hur is ook de naam van een film. Misschien kun je die op dvd terugvinden. Zoek ook op wat 'panem et circences' voor de Oude Romeinen betekende.

7.



Het duurde nog vrij lang, meer bepaald tot omstreeks 1800 (n. C.) voordat voor het eerst spaakdraden in de wielen werden aangebracht. Deze dunne ijzeren draden tussen velg en ..... vervingen de zware houten of stalen spaken. De metalen wielen waren heel licht en sterk en werden gebruikt voor auto's en fietsen. Toch miste het wiel naast het ..... nog ander luxe. Het was de Schotse ingenieur Robert W. Thomson die in 1845 de luchtband uitvond, een luchtkussen van rubber. Dat maakte het rijden in of op een voertuig nog ..... . Daarbij komt dat de velgen beschermd werden en bijgevolg een langere levensduur had. Door de uitvinding van het wiel kunnen de mensen reizen, zware vrachten vervoeren, met een winkelkarretje rijden en zelfs skaten.

8.

Het was bijzonder moeilijk om met zo'n dergelijke primitieve voertuigen scherpe bochten te nemen. Natuurlijk ziet een wiel met as, naaf, ..... velgen, gesmeerde kogellagers en stalen pennen er tegenwoordig helemaal anders uit. De hedendaagse techniek is grotendeels ..... aan de uitvinding en de ontwikkeling van het wiel. Bijna bij elk voertuig, elke machine en alle machineonderdelen, elk instrument zijn er wielen of wieltjes. De toepassingen ervan zijn ..... Ons leven zonder wielen is ondenkbaar geworden. Zo worden tandwielen gebruikt om kracht over te brengen. Kijk maar naar de ..... van een boormachine.

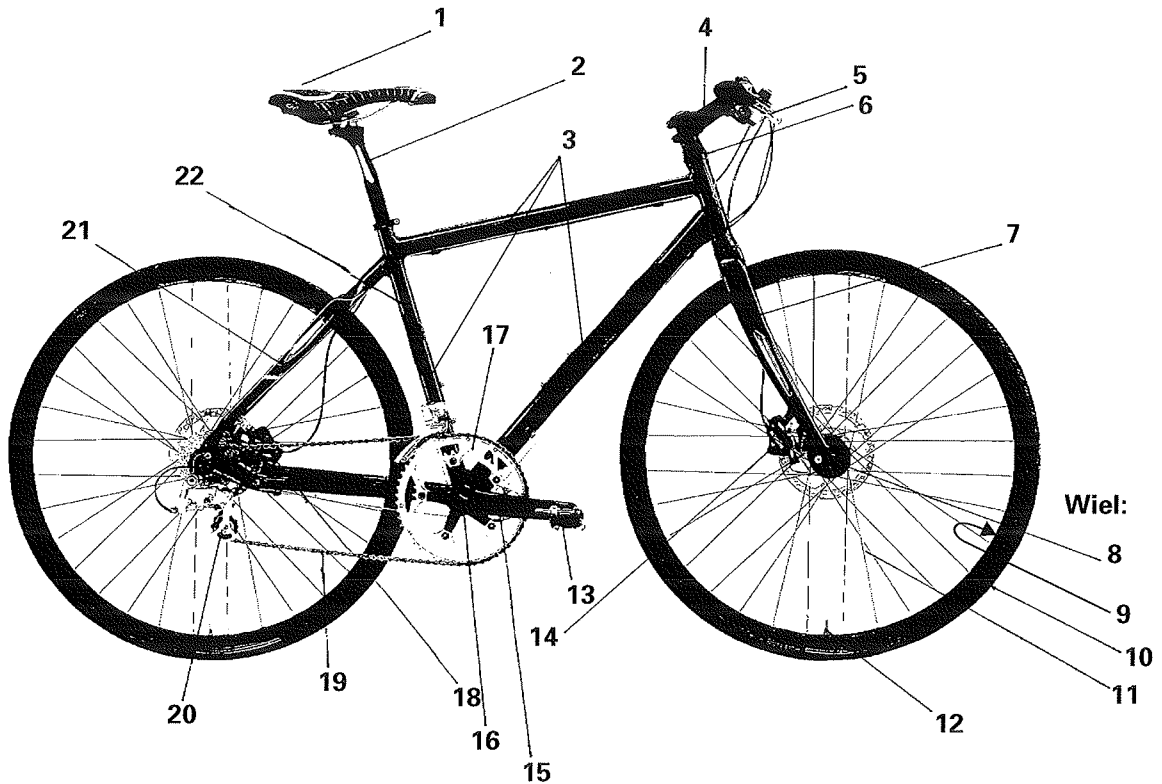


## 2. DE FIETS EN HET FIETSWIEL



Kies uit en vul correct in op het passende lijntje.

stuur – trapas – ventiel – voorvork – pedaal – rem – frame of kader – ketting – balhoofd  
 zadel – velg – naaf – achterrem – derailleur – rem – band – spaken – achtereervork  
 zadelpen – zitbuis – crank – tandwiel



- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....
- 4. ....
- 5. ....
- 6. ....
- 7. ....

- 12. ....
- 13. ....
- 14. ....
- 15. ....
- 16. ....
- 17. ....
- 18. ....
- 19. ....
- 20. ....
- 21. ....
- 22. ....

Wiel

- 8. ....
- 9. ....
- 10. ....
- 11. ....



### 3. DE CODE VAN EEN AUTOBAND



Een toepassing van de cirkel is het autowiel, de autoband...

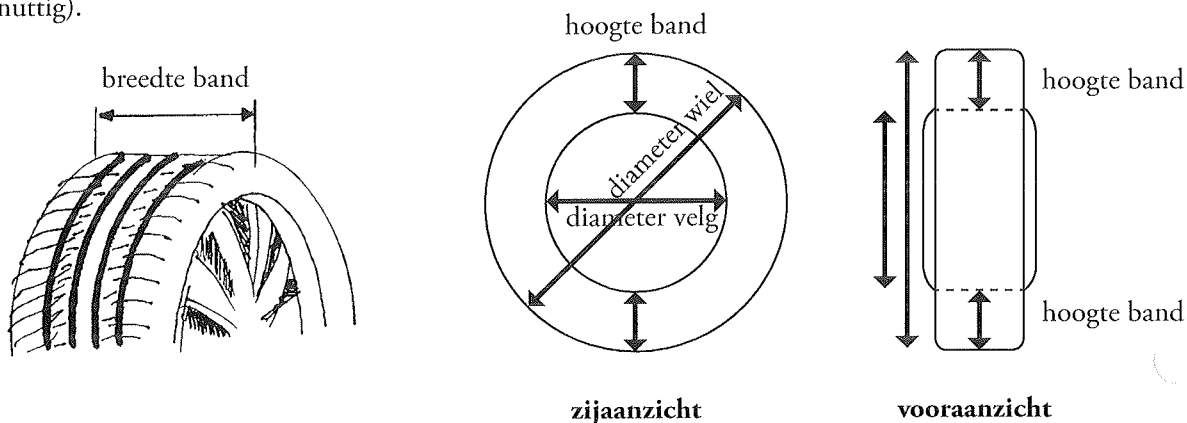


Hierboven zie je een schematische afbeelding van een autoband. Op de zijkant van een autoband staat altijd een code. In dit geval is dat 185 / 60 R 14 82 V MXV 3A.

Elk onderdeel van de code heeft een betekenis:

- 1: (185) is de bandbreedte in millimeter.
- 2: (60) is de verhouding van de hoogte tot de breedte van de band in procenten (de bandhoogte is 60 % van bandbreedte 185).
- 3: (R) de code van de bandenopbouw, een soort geraamte van de band (in dit geval radiaal).
- 4: (14) geeft de doorsnede of de diameter van de velg in inches (duim).  
(1 inch = 2,54 cm)
- 5: (82) draagvermogenindex Li van de band (hier 475 kg)
- 6: (V) snelheidssymbool of -codering, (V = tot maximum 240 km/u.)
- 7: (MXV 3A) type band
- 8: (Michelin) merk, zoals ook Goodyear
- 9: (tubeless) zonder binnenband

'Less' betekent in het Engels 'zonder', bv. brainless (dom, stom, stompzinnig)  
'Full' daarentegen betekent 'vol, volledig, voltallig, heel', bv. useful (bruikbaar, nuttig).



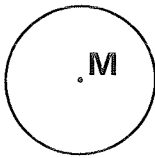
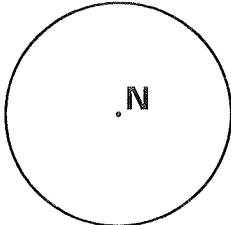
Los de vragen op. Rond af tot op maximum 2 cijfers na de komma, behalve als het anders staat aangegeven.

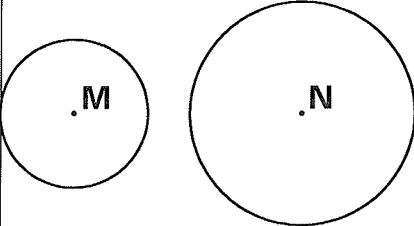
1. Hoe breed is de band?	..... cm
2. Hoe hoog is de band?	..... cm
3. Hoe groot is de diameter van de velg?	..... cm
4. Hoe groot is de diameter van het wiel?	..... cm
5. Bereken de omtrek van de velg.	..... m
6. Wat is de omtrek van het wiel.	..... m
7. Bereken de oppervlakte van de velg?	..... cm <sup>2</sup>
8. Wat is de oppervlakte van het wiel?	..... dm <sup>2</sup>
9. Hoeveel m legt een wiel af als hij één keer ronddraait?	..... m
10. Hoeveel km is dat? (tot op 4 rangen na de komma)	..... km
11. Hoeveel keer per uur draait dit wiel helemaal rond tegen 120 km/u?	.....
12. Hoeveel 'omwentelingen' per minuut zijn dat?	.....
13. Hoeveel 'omwentelingen' per seconde zijn dat?	.....



#### 4. ONDERLINGE LIGGING VAN TWEE CIRKELS

- Teken in elk vak twee cirkels, met respectievelijk straal 1 centimeter (middelpunt M) en diameter 3 centimeter (middelpunt N) volgens de opgegeven voorschriften.
- De cirkels staan telkens in een andere positie ten opzichte van elkaar.
- Gegeven is daarbij de afstand tussen de beide middelpunten M en N.  
Kies uit en vul de afstand [MN] in: 0 cm – 0,25 cm – 0,5 cm – 1,5 cm – 2,5 cm – 3 cm.
- Bij de volledig buiten elkaar liggende niet-snijdende cirkels is de afstand tussen de middelpunten 3 cm.

kleine cirkel (r = 1 cm)	afstand [MN]:	grote cirkel (d = 3 cm)
	[MN] = 0 cm [MN] = 0,25 cm [MN] = 0,5 cm [MN] = 1,5 cm [MN] = 2,5 cm [MN] = <b>3 cm</b>	

volledig buiten elkaar liggend niet-snijdend	uitwendig rakend	snijdend
		
[MN] = 3 cm	[MN] = ..... cm	[MN] = ..... cm

inwendig rakend	volledig binnen elkaar liggend niet-snijdend, niet-concentrisch	concentrisch
[MN] = ..... cm	[MN] = ..... cm	[MN] = ..... cm





## 5. AARDBEVING EN SNIJDENDE CIRKELS



### 5.1 De schaal van Richter

Een aardbeving is een meestal hevige trilling of een schokkende beweging van een gedeelte van de aardkorst. Dat is de buitenste laag van de aarde (de wereld of terra in het Latijn). Een aardbeving ontstaat op een bepaalde plaats, diep onder de aardkorst. Dit denkbeeldige punt heet het hypocentrum, genoemd naar het Griekse hypo ('onder'). Het punt aan het aardoppervlak daar loodrecht boven wordt het epicentrum genoemd, afgeleid van het Griekse epi ('op'). Tijdens de aardbevingen komt er opeens veel energie, veel kracht vrij, die zich voortplant in een golfbeweging, met concentrische cirkels vanuit het centrum binnenin de aardkorst naar het gebied dat eromheen ligt. In het midden van de cirkel zijn de schokken het grootst en rond dat epicentrum vind je de meeste verwoestingen. De hevigheid van een aardbeving wordt gemeten op de schaal van Richter. Kracht 1 op de schaal van Richter is alleen meetbaar door instrumenten. Vanaf schaal 4/5 is de aardbeving voelbaar zonder al te veel schade. Vanaf kracht 6 begint de paniek en is er kans op flinke schade. Het maximum is 9, precies een megabom (\*) die ontploft is. Een andere schaal is deze van Mercalli, waarmee vooral gevolgen van de aardbevingen worden beschreven.

(\*) groot van *megas, megalos* in het Grieks

Kies uit en vul in: **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 9.**

De schaal van Richter	
kracht ..... of .....	kracht ..... of .....

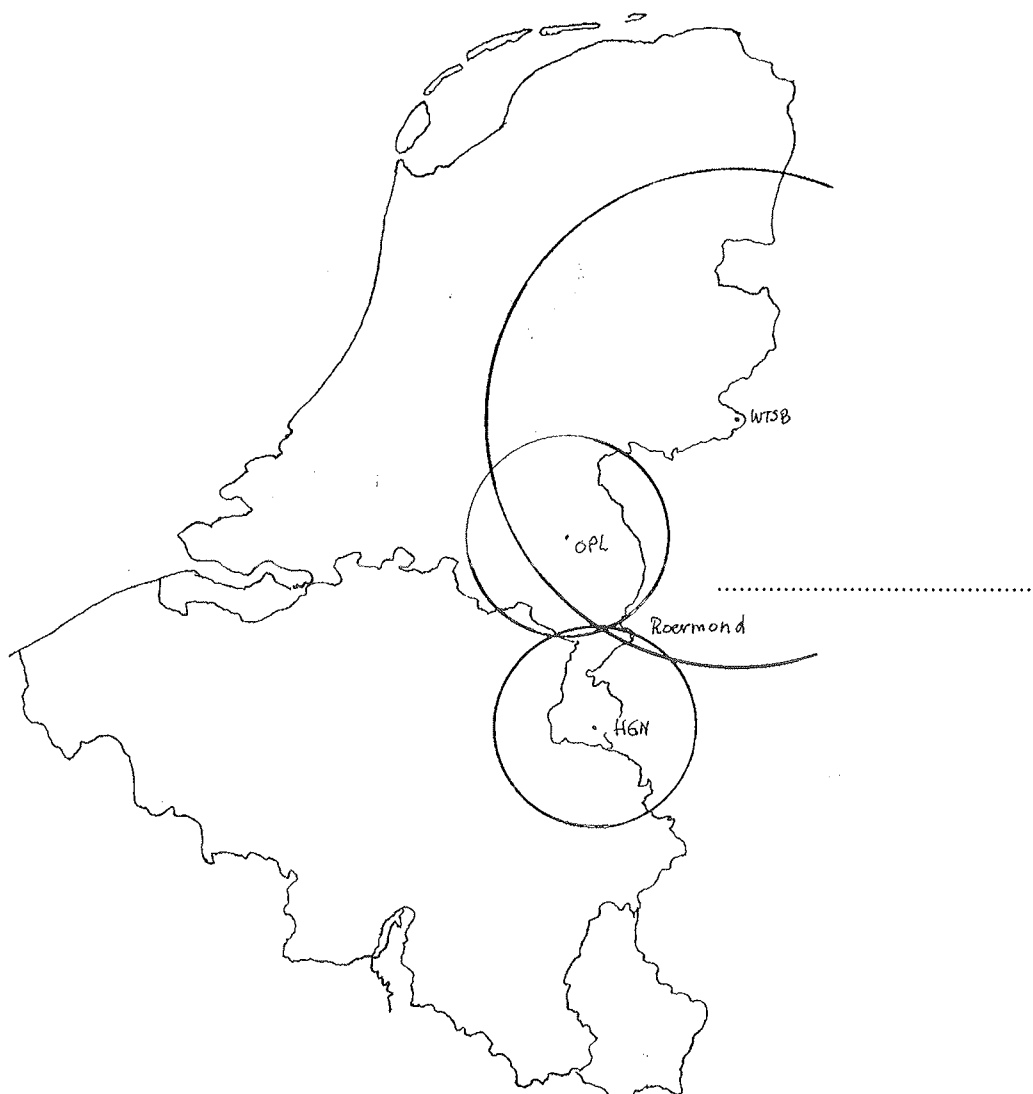
### 5.2 Een aardbeving met epicentrum Roermond (Nederland)

Schrijf de hoofdsteden van Nederlands, België en het Groothertogdom Luxemburg, Amsterdam, Brussel en Luxemburg op het passende lijntje.

Reconstrueren een aardbeving en zoek het epicentrum Roermond vanuit drie seismische stations.

- (1) Teken op de cirkelomtrek vanuit het seismisch station van Heimansgroeve (HGN) een aantal punten in groen, onder meer in Roermond, waar mogelijks het epicentrum van de aardbeving ligt.
- (2) Teken op de cirkelomtrek vanuit het seismisch station van Oploo (OPL) de twee blauwe snijpunten met de cirkel vanuit Heimansgroeve. Eén punt is Roermond.
- (3) Teken op de cirkelomtrek vanuit het seismisch station van Winterswijk (WTSB) het gemeenschappelijke rode snijpunt met de cirkels vanuit Heimansgroeve en Oploo. Dat snijpunt in Roermond is het epicentrum van de aardbeving

Kleur in de cirkel vanuit Heimansgroeve op de drielandenpunt het gebied Nederland oranje, het deel België groen en het gebied Duitsland geel. Duid het drielandenpunt aan en schrijf er de naam bij van een nabijgelegen grote Duitse stad (anagram voor Kaën, de bijbelse figuur die zijn broer Abel vermoordde).



**5.3 Het bepalen van het epicentrum**

Er zijn drie verschillende stations nodig om het epicentrum van een aardbeving te bepalen. Vanuit één station weet je wel de afstand, maar niet de exacte plaats. Als je er een tweede station bij betreft, houd je nog twee mogelijkheden open, de snijpunten van twee cirkels, elk getrokken vanuit een station. Met de meting vanuit een derde station kun je met de drie cirkels één gemeenschappelijk snijpunt, het epicentrum van de aardbeving bepalen.

**Figuur 1**

In het seismometerstation 1 registreert de seismograaf een aardbeving.

In het middelpunt van de cirkel staat de seismograaf. Op de buitenkant, de cirkelomtrek ligt de plaats van de aardbeving. De lengte van de straal van de cirkel is de afstand van de seismograaf tot het epicentrum van de aardbeving.

Doe een paar schattingen waar de aardbeving zou kunnen hebben plaatsgevonden.

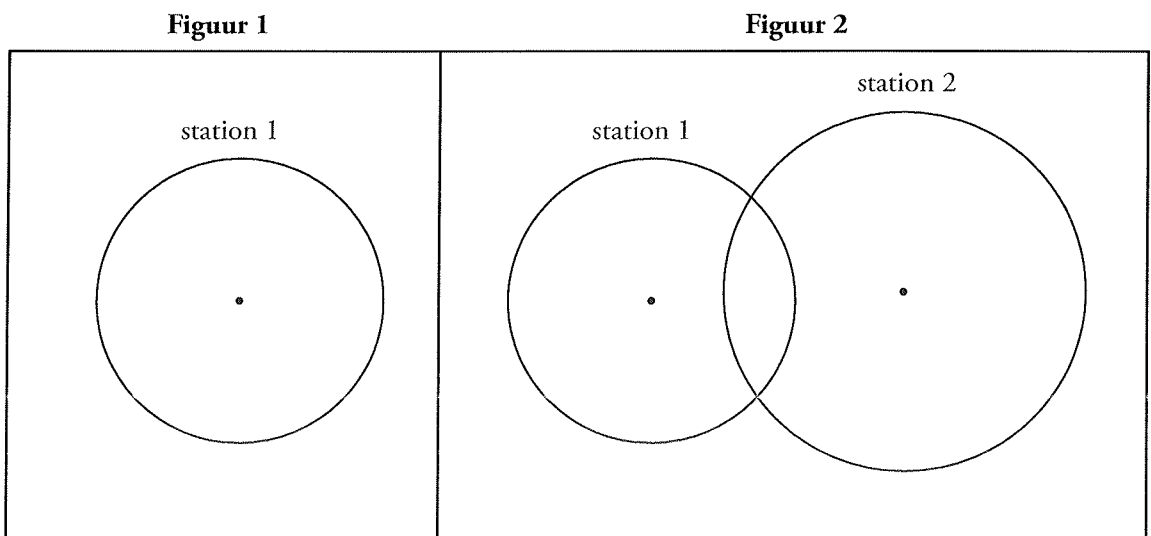
Duid dit op figuur 1 aan met een aantal groene stippen op de cirkelomtrek.

**Figuur 2**

We veronderstellen dat de aardbeving waargenomen werd in twee seismometerstations. Die seismometerstations noemen we 1 en 2. Welk station ligt het dichtst bij het epicentrum? .....

Hoe kun je dat weten? .....

Duid op de cirkelomtrek van figuur 2 met een stip of meerdere blauwe stippen aan waar de aardbeving heeft plaatsgevonden. Heb je goed geschat in figuur 1?

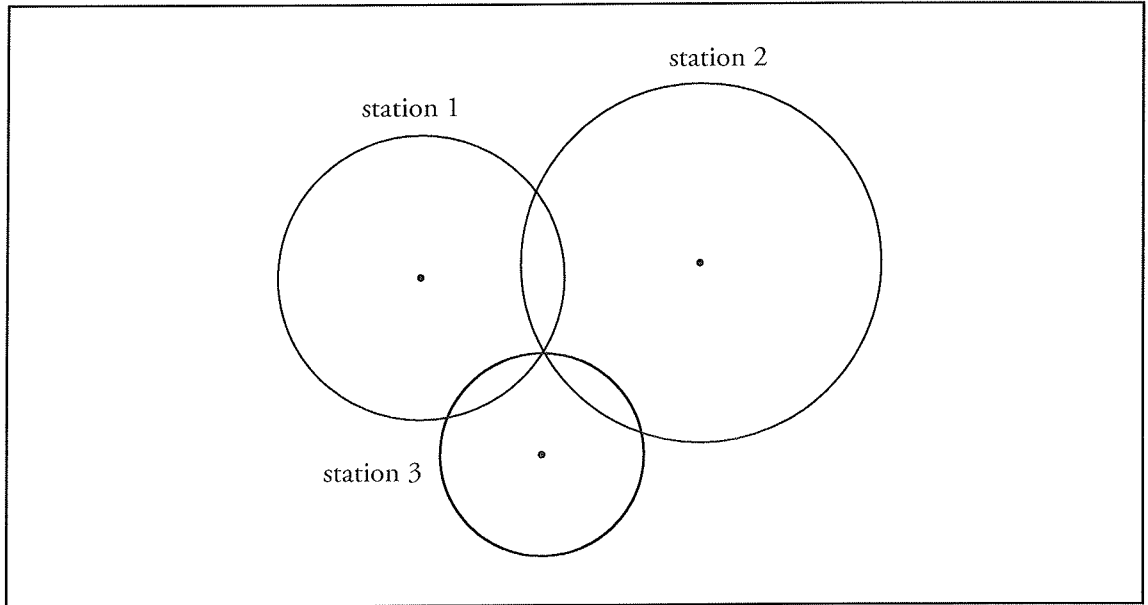


**Figuur 3**

We veronderstellen dat de aardbeving in drie seismometerstations (nummers 1, 2 en 3) waargenomen werd. Welk station ligt het dichtst bij het epicentrum? ...

Duid op figuur 3 met een rode stip of meerdere stippen aan waar de aardbeving heeft plaatsgevonden.

Figuur 3



Hoeveel seismometerstations moeten minstens een meting doen met hun seismografen om de plaats van een aardbeving te kunnen registreren? .....

Hoe komt het dat niet alle cirkels even groot zijn?

.....

.....





## 6. AARDBEVINGEN EN CONCENTRISCHE CIRKELS

Gooi een steentje in het midden van een vijver. De golven die ontstaan, deinen in concentrische cirkels uit elkaar. Zo gaat het ook met de trillingen van een aardbeving vanuit het epicentrum.

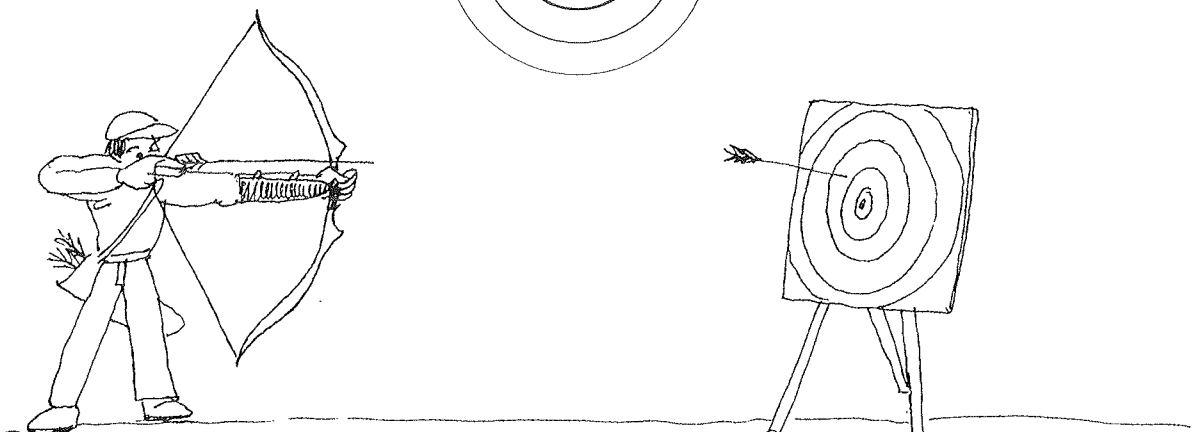
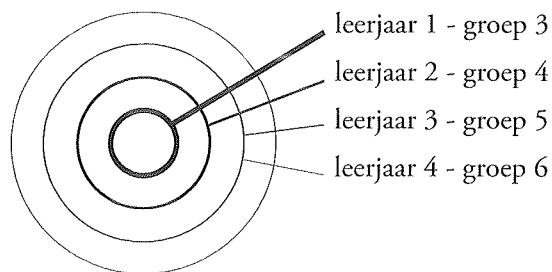


Kies uit en vul in: kleiner / groter

Hoe dichterbij het epicentrum, hoe ..... de schade.

Hoe verder van het epicentrum, hoe ..... de schade.

Een geoefend meetkundig oog merkt overal in de voorwerpen om ons heen concentrische cirkels of kringen op: de jaarringen in de dwarse doorsnede van boomstammen, buizen in muren, schouwen en daken, een dartsbord, een schietroos voor pijl en boog en een schietschijf op de schietstand, het roulettewiel in een casino, het bovenaanzicht van de breedtecirkels of parallellen van de aarde of de globe... Ook in leerboeken en in lessen spelen schema's met concentrische cirkels een belangrijke rol om aan te tonen hoe je iets uitbreidt en verder uitbouwt. Op die manier kun je de cyclus van de 1e kleuterklas tot het 6e leerjaar voorstellen in steeds ruimere concentrische kringen. En onze kaartkennis wordt op die manier steeds verder uitgebreid van dichtbij in onze gemeente naar verder, heel ver weg naar andere werelddelen of continenten.



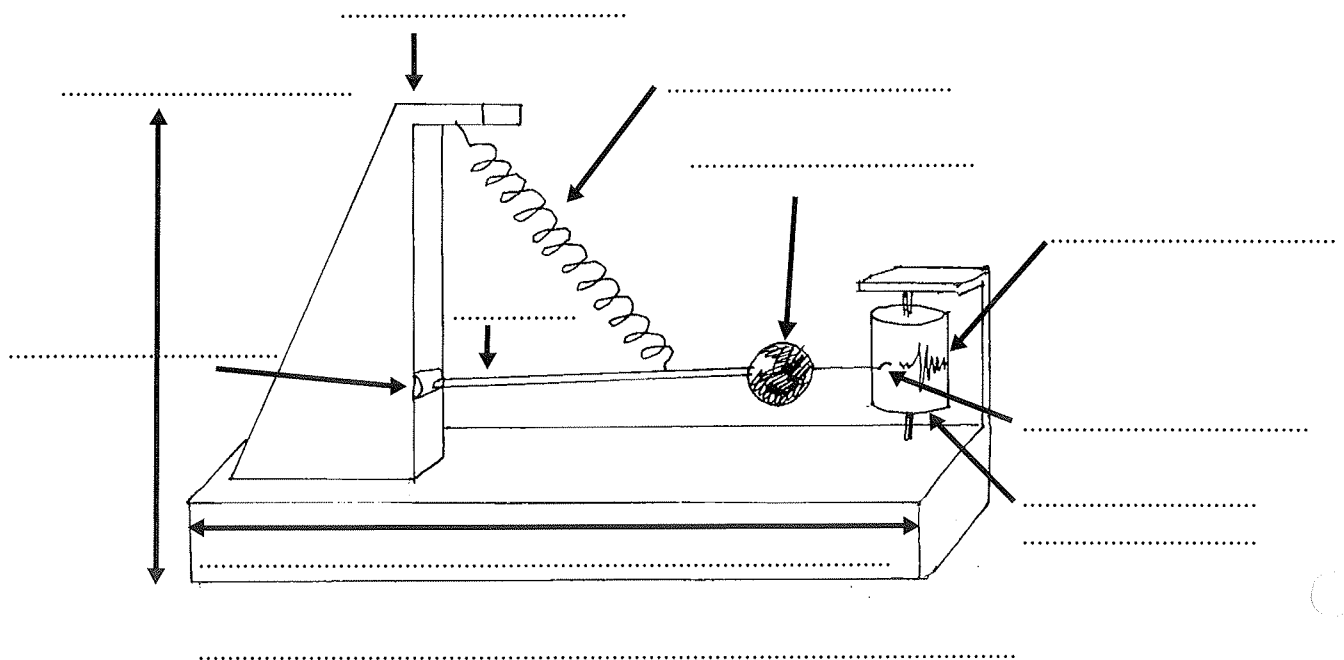


## 7. EEN SEISMOGRAAF EN EEN SEISMOGRAM

De seismologie is de studie van aardbevingen, afgeleid van het Griekse woord *seismos* ('schudding', 'trilling' of 'aardbeving'). Een seismograaf, seismometer of trillingschrijver is een toestel of meetinstrument om de richting en de kracht van aardbevingen in de aardkorst te registreren. Een seismogram, de opname van de bodemtrillingen op een bepaald punt op de aarde, lijkt op een lijngrafiek met pieken. Dat is een voorstelling van horizontale, schuine en verticale lijntjes. In het Griekse *graphein* ('schrijven') en *gramma* ('schrift') vinden we taalkundigen afleidingen. Verwar niet met de 3<sup>e</sup> letter van het Griekse alfabet *gamma* ( $\gamma$ ) en gammastralen, die verwant zijn met röntgenstralen of x-stralen, maar met een kleinere golflengte.

Kies uit en vul in:

seismograaf - seismogram - verticaal - horizontaal - pen - gewicht - scharnier  
veer - arm - draaiende trommel - statief.



## 8. DOORSNEDE VAN DE AARDE EN CONCENTRISCHE KRINGEN



Het aardoppervlak is het grensvlak tussen de vaste aardkorst, inclusief het erop gelegen water, en de atmosfeer of de dampkring. Het aardoppervlak beslaat ongeveer 510 miljoen km<sup>2</sup>. Ongeveer 365,5 miljoen km<sup>2</sup> van het aardoppervlak (71%) is met water bedekt. 144,5 miljoen km<sup>2</sup> (29%) is land. Dat betekent dat er ongeveer 3/4 water is en 1/4 land of 75 % is water en 25 % is land. Van die 75 % water is er heel weinig drinkbaar water. Dat drinkbaar water is niet onmiddellijk bruikbaar door de heel grote vervuiling.

Geografie of aardrijkskunde is de wetenschap die de inrichting van het aardoppervlak bestudeert. Niet alleen de inrichting door de mens, maar ook de natuurlijke staat van het oppervlak. Geomorfologie is de vorm en het ontstaan van het landschap en de landvorm. Het aardoppervlak wordt verdeeld in vasteland (continenten), oceanen en zeeën, meren en eilanden. Op het land is het aardoppervlak het grensvlak tussen vast materiaal en lucht. Aangaande het water zijn er twee grensvlakken te onder-

scheiden: het zichtbare wateroppervlak (de zeespiegel), en het onzichtbare oppervlak van de vaste zeebodem.

De doorsnede van de aarde en de atmosfeer.

Op de volgende pagina vind je een schematische tekening van de aarde, voorgesteld door een cirkel, getekend op schaal 1/100 000 000.

Het middelpunt van de aarde ligt op 6 371 km van de buitenkant van de aardkorst, waarop het water (de oceanen, de zeeën...) en het land rusten.

*De aardkorst, waarvan de dikte varieert van 0-40 km, wordt voorgesteld door een omtreklijn met een dikte van 1 mm.*

De cirkel, die de aardbol voorstelt, heeft op schaal een straal van 6,3-6,4 cm.



Bereken hoe je 6 371 km in de werkelijkheid op schaal 1/100 000 000 voorstelt met een lijnstuk van ongeveer 6,4 cm.

Baken nu zelf de atmosfeer/dampkring af en verdeel de rest van de aarde in een kern en een mantel door het tekenen van concentrische kringen/cirkels.

Vul in de tabel ook de werkelijke lengte en de lengte op schaal 1/ 100 000 000 van de stralen in.

Kleur de kern van de aarde geel, de mantel oranje en de atmosfeer/dampkring lichtblauw.



Teken op het aardoppervlak een landschap met huizen en bomen en een zee met een schip, in de lucht een vliegtuig en een raket. Of misschien wel het ISS-ruimteschip met commandant Frank De Winne aan boord.

*Dit kan uiteraard niet op schaal getekend worden.*

**boven de aarde**

hoogte		straal cirkel	schaal 1 / 10 000 000
0 - 800 km	atmosfeer/dampkring	..... km	.... , .... cm of ..... mm

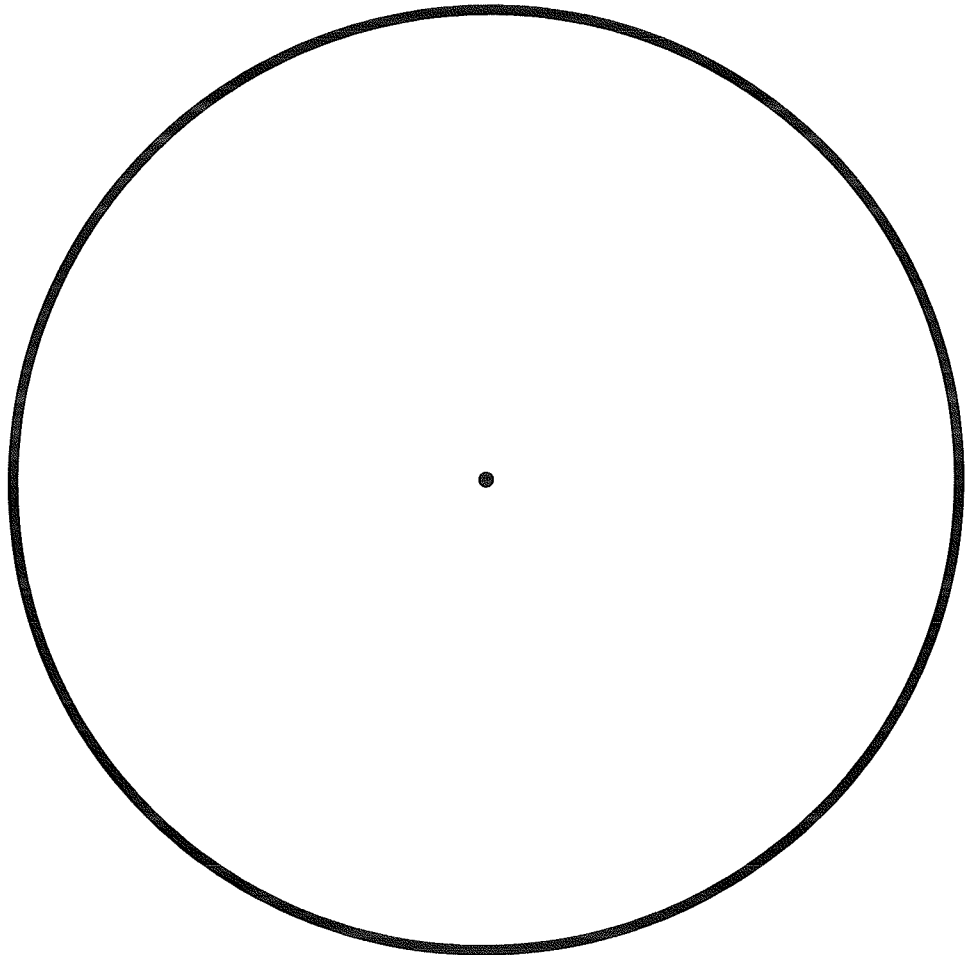
**in en op de aarde**

diepte		straal cirkel	schaal 1 / 10 000 000
0 - 40 km	<b>bovenkant aardkorst</b>	<b>6 371 km</b>	<b>6,4 cm of 64 mm</b>
40 - 2 900 km	buitenkant mantel (onderkant aardkorst)	..... km	.... , .... cm of ..... mm
2 900 - 6 371 km	buitenkant kern (binnenkant mantel)	..... km	.... , .... cm of ..... mm

*6 371 km is het middelpunt of het diepste punt van de aarde. Dat is dus tevens de lengte van de straal van de aardbol.*

Hoe bereken je de straal van de cirkel die de grenslijn vormt tussen de buitenkant van de kern en de binnenkant van de mantel?

.....  
 .....



- a. Teken een kleine cirkel A. Markeer duidelijk het middelpunt A.  
Teken dan een aantal concentrische cirkels buiten cirkel A.
  
- b. Teken een grote cirkel B. Markeer duidelijk het middelpunt B.  
Teken dan een aantal concentrische cirkels binnen cirkel B.





## 9. DE HELLEPOORT (MARINA DEFAUW, JEUGDSCHRIJVER)



Goede Vrijdag. Jaar 1300. Dante, een Italiaanse dichter, was al urenlang verdwaald in een groot bos. Alle paden leken op elkaar. Zelfs de bomen leken identiek. Hoe zou hij hier ooit nog kunnen wegkomen?

In paniek holde Dante verder. Af en toe keek hij om. Vreselijk was het. Wilde, bloeddorstige dieren zaten hem op de hielen. Hun scherpe hoektanden waren ontbloot. De panthers, de leeuwen en de wolven hadden hem bijna te pakken. In een van zijn gedichten had hij die dieren ooit beschreven als symbolen voor lust (de panther), hoogmoed (de leeuw) en de hebzucht (de wolf). Symbolen voor drie grote zonden dus.



Hé? Hoe was dat nou mogelijk? Was dat Beatrice in de verte? Zijn jeugdliefde? Zijn muze? O hemel, wat was ze mooi. En wie was er bij haar? Vergilius? De Italiaanse dichter? Dat kon toch niet? Beatrice en Vergilius waren toch al lang dood? Beatrice al enkele jaren en Vergilius had nog voor Christus geleefd. Wat deden ze hier? En waar waren die wilde beesten opeens gebleven?

Dante snapte er niets van. Hij liep zijn jeugdvriendin tegemoet. Misschien zou alles toch nog goed komen. Een poosje later pakte Beatrice liefdevol zijn arm. Dante lachte. Zie je wel? Heerlijk was het om alweer bij Beatrice te zijn.

‘Kom mee’, zei Vergilius. ‘Ik breng je doorheen de onderwereld.’

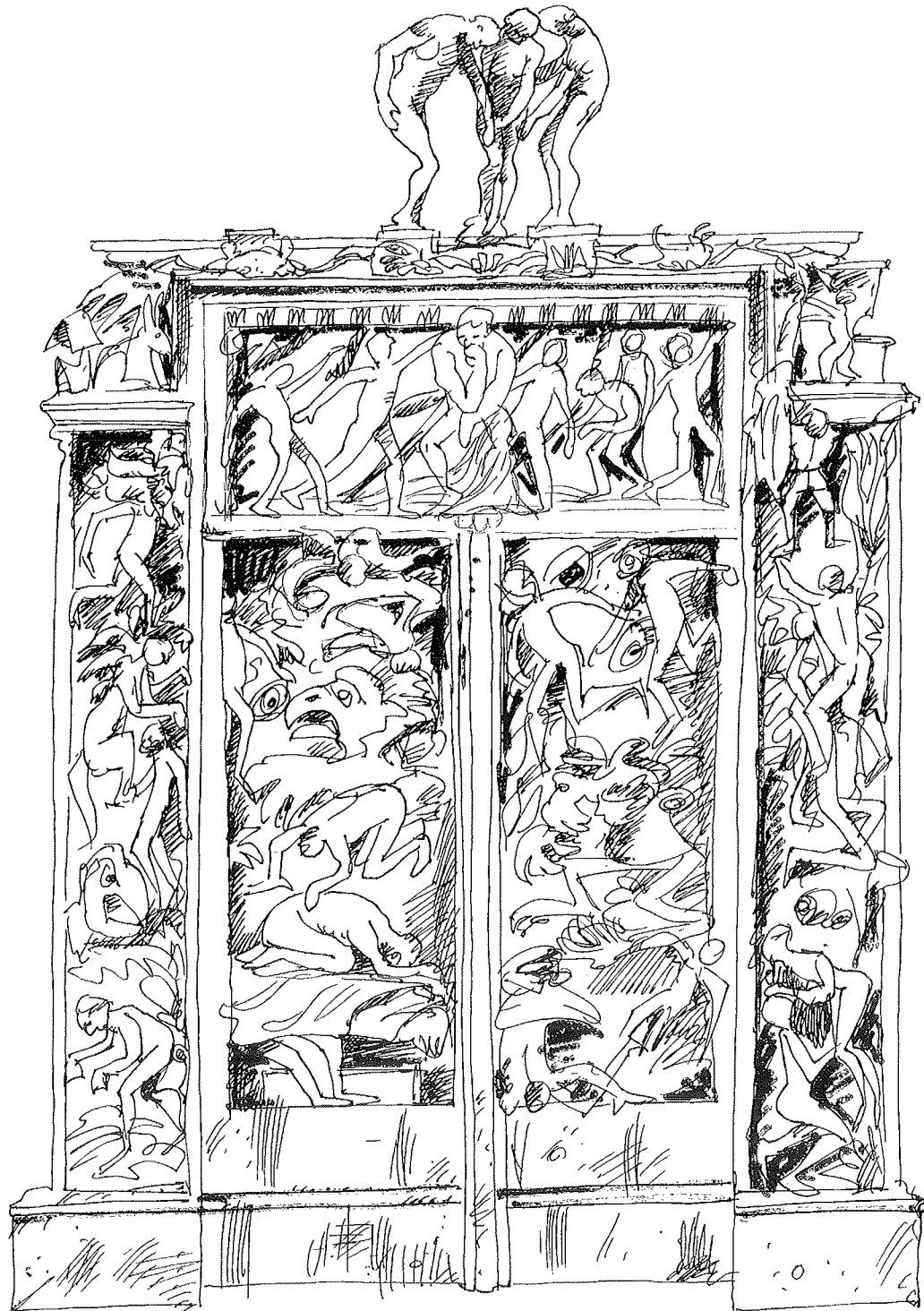
Hoezo onderwereld? Dat was toch iets voor de doden? Hij was toch niet dood?

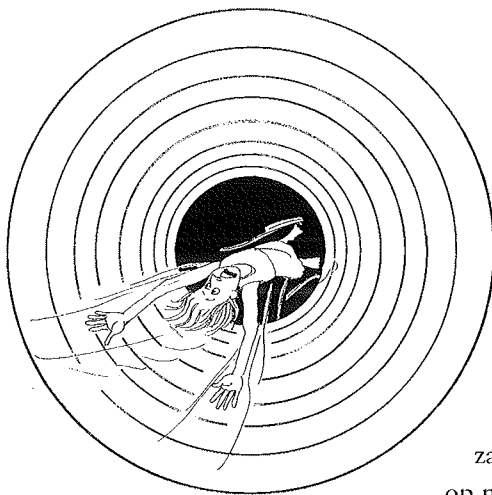
‘Toch wel’, antwoordde Beatrice met een glimlach. Net als vroeger las ze zijn gedachten alsof ze in een van zijn gedichten geschreven stonden.

‘Kan niet’, antwoordde Dante. ‘Ik leef. Kijk maar. Ik kan zien, horen, lopen, springen. Dood ben ik zeker niet.’



Niemand antwoordde. Toen ze verder liepen, voelde Dante hoe de wind met zijn haren speelde. Opeens bleven ze staan voor een reusachtige deur. Boven de deur was er een kroon gevormd door een strofe van negen verzen. Dante herkende de laatste regel. Die was heel beroemd.





‘Gij die hier binnentreedt, laat alle hoop varen...’

Langzaam draaide de monumentale deur open. Achter de deur was er ... niets. Of toch. Dante zag een heel grote put. Middenin was alles zwart.

‘Tot straks’, zei Beatrice zachtjes. Enkele tellen later gaf ze Dante een duw in zijn rug. Hij gilte het uit, verloor zijn evenwicht en viel in de put.

Vreemd, dit was niet zomaar een put. Het was een ronde zaal vol mensen. Wie waren ze? O nee, ze leken alleen maar op mensen. Het waren schimmen.

‘Welkom in het voorgeborchte van de hel’, hoorde Dante opeens.

‘Wij zijn ongedoopten’, legde een van de schimmen uit. ‘We moeten hier blijven omdat we geen christenen zijn. Ben jij ook een heiden?’

Dante schudde nee.

‘Natuurlijk zal hij hier blijven’, zei een zware stem. Dante draaide zich om. Homeros? De bekende Griekse dichter en zanger die 750 jaar voor Christus geleefd had? Ja, met hem wilde Dante lang praten natuurlijk. Wat een kans. Hij zou kunnen vragen of Homeros nu wel of niet de Ilias, met het verhaal over de strijd om Troje, en de Odyssee geschreven had. Dat waren wellicht de oudste en bekendste literaire werken uit de Griekse letterkunde. En er waren nu nog altijd wetenschappers die twijfelden aan de identiteit van de auteur van die werken.

‘Misschien hoort hij hier niet, Homeros’, zei een andere stem. ‘Mag ik mezelf voorstellen? Ik ben Euclides.’

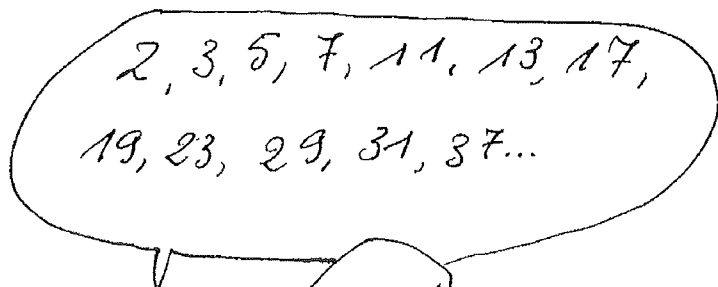
‘Euclides?’ Even krabde Dante in zijn haren. ‘De man die voor het eerst de wiskundige stelling geformuleerd heeft over de priemgetallen?’

‘Ja, dat ben ik. Blij dat je me kent. En blij dat je weet dat er oneindig veel priemgetallen zijn.’

‘Laat die man met rust. Hij is een dichter en niet geïnteresseerd in wiskunde. Gegroet, Dante, laten we over politiek praten’, stelde een man met korte haren en een hoog voorhoofd voor. Hij droeg een Romeins gewaad.

Dante glimlachte.

‘Word ik verondersteld jou ook te kennen?’ vroeg hij.



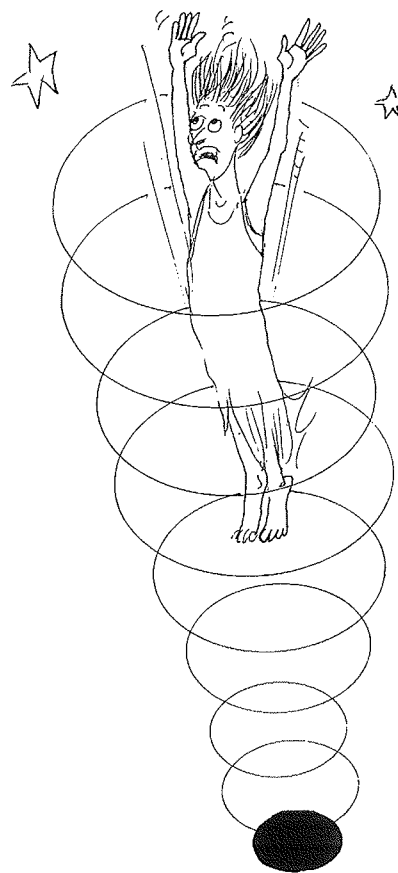
‘Zeker. Ik ben Cicero, de grootste redenaar ooit, al zeg ik dat zelf. Ik ben ook advocaat en politicus. En ik was getuige van de moord op Caesar in 44 voor Christus.’

‘Tjonge, hoe interessant allemaal’, vond Dante. ‘Natuurlijk wil ik een poosje met jullie praten. Homeros, mag ik je vragen of...’

‘Nee, dat mag je niet’, onderbrak Vergilius. ‘We gaan verder naar de tweede cirkel. Daar wachten de rechters die zullen beslissen waar zondaars als jij terechtkomen.’

‘Zondaar? Ik heb niet vaak gezondigd. Alleen een paar keer een appel gestolen toen ik op de markt liep. Ik had honger en...’

Opeens waaide er een wervelwind. Dante voelde hoe de grond onder zijn voeten verdween. Kort daarna stond hij in een andere ruimte. Enkele wellustelingen stonden op hem te wachten. De rechters, snapte Dante. Enkele seconden later wezen de rechters naar eenzelfde plek in de vloer. Vergilius duwde hem tot op die plek. De grond opende zich en Dante viel alweer in een put.

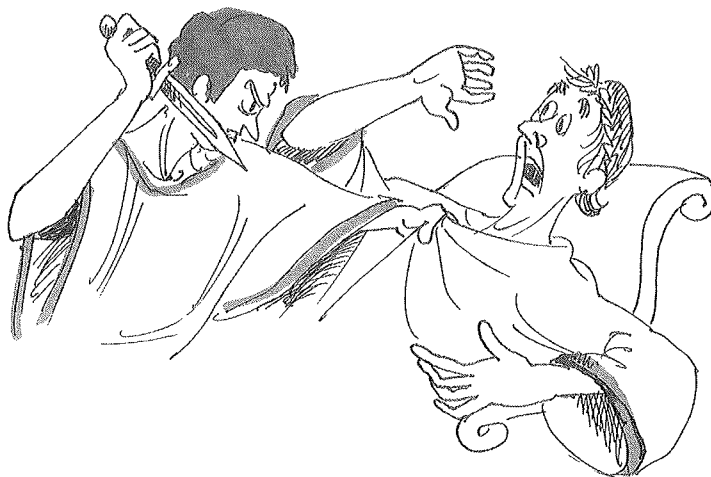


‘We moeten gewoon verder’, legde Vergilius uit. ‘We zitten in een trechter die negen concentrische cirkels bevat. We moeten doorheen elke cirkel. Twee heb je er al gehad. De derde cirkel is voor de vraatzuchtigen. De vierde voor de hebzuchtigen of gierigaards en de verkwisters of verspillers. Vijfde, voor de toornigen en de tragen. In de zesde vertoeven de ketteren. Wil je er een ontmoeten? Epicurus bijvoorbeeld?’

Dante kreeg geen kans om te antwoorden. Hij werd weggeblazen en kwam opeens in een regen van vuur terecht. Kort daarna greep iemand hem stevig bij zijn schouder.

‘Geloof jij ook dat het persoonlijke geluk het allerbelangrijkste in een mensenleven is? Het zelf kunnen genieten bedoel ik. En geloof je ook dat je pijn en verdriet zoveel mogelijk moet vermijden? Wees dus niet bang voor de dood.’

Dat moest wel Epicurus zijn. En hoe kon je niet bang zijn van de dood als je middenin deze vuurregen stond? Met zijn twee armen probeerde Dante zijn hoofd te beschermen.



‘Carpe diem’ (Pluk de dag!), hoorde Dante nog voordat hij verder viel. En daarna klonk een schaterlach.

De volgende cirkel was duister en koud. ‘In deze cirkel horen de mensen die geweld gepleegd hebben, tegen zichzelf en tegen God’, vertelde Vergilius. ‘Ken je mensen die zelfmoord gepleegd hebben?’

Rillend haalde Dante zijn schouders op.

‘Achtste cirkel, cirkel voor bedriegers, politici en slechte raadgevers. Ook alle mensen die zich hebben willen afscheiden van de Kerk moeten hier blijven. Zoals Mohammed bijvoorbeeld.’

Er was geen tijd om te reageren. Alweer viel Dante naar beneden. Het was er nog kouder.

‘Negende cirkel’, legde Vergilius uit. ‘Cirkel voor verraders. Daar is Kaïn, die zijn broer Abel vermoordde’, wees hij. ‘En daar Brutus, adoptiezoon en moordenaar van Caesar.’

‘Hier hoor ik toch niet’, vond Dante. ‘Ik heb niemand vermoord.’

‘Correct’, antwoordde Vergilius. ‘Jij moet nog verder.’

Dante viel doorheen het middelpunt van de negende cirkel. Nu was het ijzig koud. De hele omgeving was half bevroren. Opeens stond Dante voor een monster dat wapperde met zijn vleugels.



‘Lucifer’, riep Vergilius. ‘Ga weg.’

Dante schreeuwde het uit. Was hij in de hel? Dat kon toch niet? Zoveel zonden had hij toch niet? Lucifer haalde naar Dante uit, maar Vergilius was sneller. Hij trok Dante mee. Samen vochten ze tegen de strakke wind die Lucifer creëerde door heel hard met zijn vleugels te slaan.

‘We moeten voorbij Lucifer’, riep Vergilius. ‘Daar is de ingang van de louteringsberg. Op de top van die berg is het aards paradijs. En daar is Beatrice.’

Vol goede moed begon Dante met Lucifer te vechten...  
Vrij naar 'De Divina Commedia' van Dante door Marina Defauw, jeugdschrijver.

De Hellepoort is een bronzen beeldhouwwerk van Rodin dat zich in het Musée Rodin in Parijs bevindt. In 1880 kreeg Rodin van de Franse regering de opdracht om een indrukwekkende deur te ontwerpen voor het nieuwe museum van decoratieve kunst.

Dat museum is nooit gebouwd geweest. En deze bronzen deur is ook nooit afgewerkt geweest. Op de deur staan verschillende figuren gebeeldhouwd tegen een woelige achtergrond van wolken en rotsen. De ene hangt over de andere. Er zijn groepen mensen, schimmen en skeletten.

Voor de creatie van De Hellepoort heeft Rodin zich laten inspireren door 'De Divina Commedia' van Dante. Misschien is deze deur wel echt de toegang tot de hel!

Rodin is ongetwijfeld een van de belangrijkste beeldhouwers uit het impressionisme.

a. Onderstreep in de tekst al de eigennamen van personen, goden, engelen en duivels.

b. Zoek in een encyclopedie wat 'impressionisme' betekent.

.....  
.....  
.....  
.....

Dante beschreef de hel als een soort trechter met negen cirkels die elk een soort zonde voorstellen. De cirkels zouden hetzelfde middelpunt hebben mocht je ze allemaal in elkaar duwen. Daarom noemen we de cirkels concentrische cirkels.

Wie uit het verhaal bevindt zich in het middelpunt van de kleinste cirkel?

.....

Vul aan voor wie de cirkels, volgens het verhaal, bestemd zijn.

Eerste cirkel: .....

Tweede cirkel: .....

Derde cirkel: .....

Vierde cirkel: .....

Vijfde cirkel: .....

Zesde cirkel: .....

Zevende cirkel: .....

Achtste cirkel: .....

.....

Negende cirkel: .....

Boven De Hellepoort staat een heel beroemde spreuk. In het Italiaans is de spreuk 'Lasciate ogne speranza, voi ch'intrate'. Zoek de Nederlandse vertaling in de tekst en vul hieronder aan.

Gij .....

Tijdens zijn vreselijke tocht ontmoet Dante verschillende mensen.

Wie blijft voortdurend bij Dante? .....

Welke nationaliteit heeft deze persoon? .....

Wat hoort samen? Noteer telkens het juiste cijfer bij de letters in de tabel hieronder.

1. De grootste redenaar ooit.
2. Deze persoon vermoordde zijn broer Abel.
3. Vermoedelijk de auteur van de Ilias en de Odyssee.
4. Deze grote wiskundige heeft voor het eerst bewezen dat er oneindig veel priemgetallen\* zijn.
5. Pluk de dag!
6. Adoptiezoon en moordenaar van Caesar.
7. Gevallen Engel.
8. De auteur van de 'Divina Commedia'
9. Het museum waar De Hellepoort zich bevindt, is naar hem genoemd.
10. Jeugdliefde van Dante

\* 2, 3, 5, 7, 11, 13... natuurlijke getallen groter dan 1 en slechts deelbaar door 1 en door zichzelf.

a. Brutus	b. Homeros	c. Dante	d. Rodin	e. Lucifer
f. Cicero	g. Euclides	h. Kaïn	i. Beatrice	j. Epicurus

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Waarom zegt Vergilius dat Beatrice zich bovenop de louteringsberg bevindt?

.....  
 .....

In het begin van het verhaal wordt Dante opgejut door enkele wilde dieren die symbolen zijn voor bepaalde zonden.

Noem die dieren op en vermeld ook de zonden die bij deze dieren horen.

.....

Zoek de betekenis van de volgende woorden op.

voorgeborchte van de hel: .....

.....

.....

heidenen: .....

.....

toornigen: .....

vraatzuchtigen: .....

ketters: .....

.....

.....



Zoek onder andere op internet en in jeugencyclopédieën informatie op over Dante, Vergilius en zijn muze Beatrice, Homeros, de Ilias, de Odyssee, Euclides, Cicero, Caesar, Brutus, Epicurus, Kaïn, Abel, Lucifer, De Divina Commedia, Rodin, De Hellepoort, Carpe Diem...

Maak hierover een kort verslag?

## 10. BREEDTECIRKELS/PARALLELLEN EN CONCENTRISCHE CIRKELS

We kunnen de aarde, de werldebol of de globe verdelen in denkbeeldige cirkels: lengte- en breedte-cirkels. Door die lijnen kunnen we ons gemakkelijker oriënteren, onze weg vinden en kaarten maken. Die cirkels of lijnen vormen een graadnet waarmee elke plaats op de wereld als een uniek snijpunt kan bepaald worden.

Meridianen of lengtecirkels (y-assen) zijn denkbeeldige halve cirkels op het aardoppervlak. Ze lopen van pool tot pool, van noord naar zuid, tussen de Noordpool en de Zuidpool. Ze zijn allemaal even lang en hebben als middelpunt het centrum van de aarde. De afstand tussen de lengtecirkels wordt steeds kleiner naarmate je dichterbij de polen gaat.

Je kunt ze vergelijken met de gebogen lijntjes van rechtopstaande partjes van een sinaasappel.

Parallellen of breedtecirkels (x-assen) zijn fictieve concentrische cirkels rond de aarde, evenwijdig met de evenaar, de enige horizontale grootcirkel. Zij verbinden alle punten die op eenzelfde breedtegraad liggen. Je kunt ze vergelijken met de cirkels van sinaasappelschijfjes.

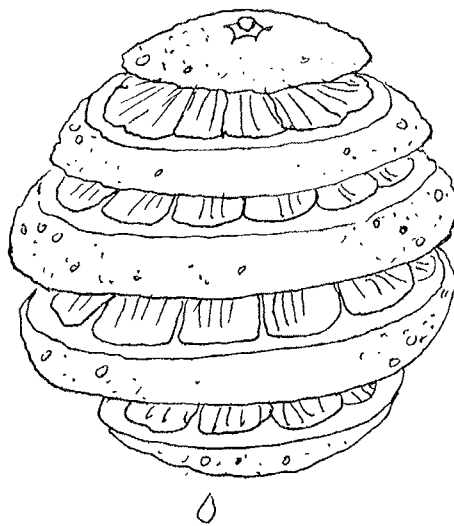




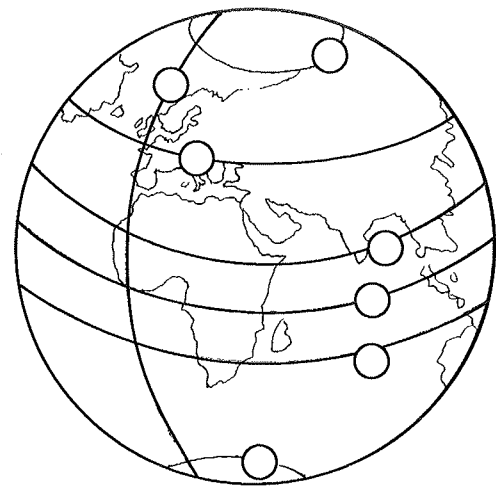
Kleur bij figuur 1 alle de randen van de sinaasappelschijfjes en bij figuur 2 alle parallellen of breedtecirkels. Nummer daarbij de evenaar (1), de Steenbokskeerkring (2), de Kreeftskeerkring (3), de Noordpoolcirkel (4), de Zuidpoolcirkel (5) en de 51° NB-paralleel (6), waarop Tielt (België) en Sittard (Nederland) liggen, in het passende cirkeltje. Nummer ook de belangrijkste (halve)lengtecirkel, de nulmeridiaan van Greenwich (7). Arceer de sinaasappelschijfjes en de gordels.

Teken de 51° NB-paralleel waarop Tielt (België) en Sittard (Nederland) liggen.

**Figuur 1**



**Figuur 2**



vooraanzicht

Alle andere parallellen zijn 'kleincirkels'. Dat zijn cirkels die altijd een kleinere diameter hebben dan het midden van de bol of steeds kleiner worden. Een 'kleincirkel' wordt gevormd wanneer een plat vlak evenwijdig met de evenaar, de bol niet snijdt in het middelpunt.

Weet je nu waarom een breedtecirkel ook parallel heet?

Denk aan parallellogram. Dat woord komt van het Griekse *'parallelos'*.

Vanaf de evenaar naar boven toe (de Noordpool) of naar onder (de Zuidpool) toe, worden de parallellen steeds kleiner. Er zijn 179 breedtecirkels: de evenaar, nog 88 in het noordelijke en 88 in het zuidelijke halfrond, exclusief de Noordpool (90° noorderbreedte/NB) en de Zuidpool (90° zuiderbreedte/ZB) omdat dit punten zijn. Op die manier wordt zowel de aarde als de wereldbol of globe verdeeld in 180 gelijke delen of graden.

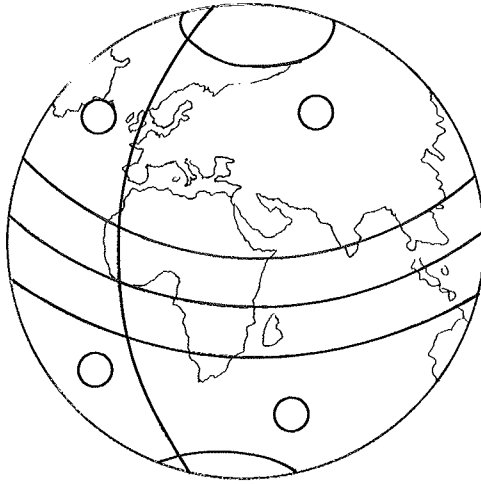
De breedteligging heeft invloed op de invalshoek van de zonnestrallen, de seizoenen, het klimaat. De klimaatgordel tussen de Kreeftskeerkring en de Steenbokskeerkring heet de tropen.

Kleur bij figuur 3 de evenaar in het rood, het noordelijk deel van de tropen in het donkerblauw en de rest van het noordelijk halfrond in het lichtblauw, het zuidelijk deel van de tropen in donkergroen en de rest van het zuidelijk halfrond in het lichtgroen.

Nummer het westelijk (1) en oostelijk halfrond (2) in het passende cirkeltje.

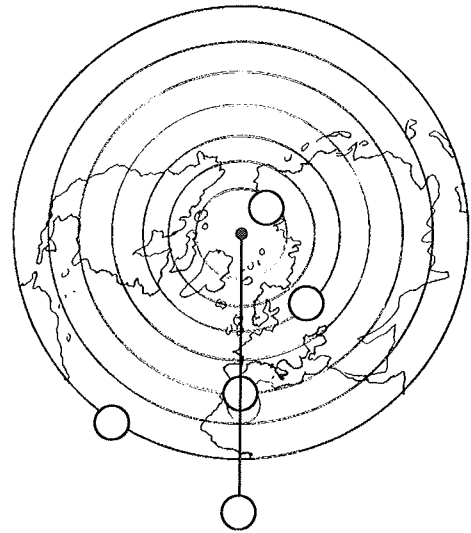
Nummer bij figuur 4 de evenaar (1), de Kreeftskeerkring (2), de Noordpoolcirkel (3) en de 51° NB-paralleel (4), waarop Tielt (België) en Sittard (Nederland) liggen, in het passende cirkeltje. Nummer ook de belangrijkste (halve)lengtecirkel, de nulmeridiaan van Greenwich (5).

**Figuur 3**



vooraanzicht

**Figuur 4**



bovenaanzicht

Het heeft dus allemaal te maken met de evenaar of equator, de bijzondere breedtecirkel die referentie is. Equator komt van het Latijnse aequare ('gelijk maken'). De evenaar is de parallel die op 0° NB of 0° ZB ligt en het en scheidt het aardoppervlak in een noordelijk en een zuidelijk halfrond verdeelt. Het noordelijke halfrond ligt boven de evenaar en het zuidelijke halfrond ligt uiteraard onder de evenaar. Het land 'Ecuador' is genoemd naar de evenaar, in het Latijn Equator.

Twemaal per jaar, rond 21 maart (het begin van de lente) en 23 september (het begin van de herfst), staat de zon loodrecht boven de evenaar. Dag en nacht zijn dan overal op aarde even lang. Vandaar dat deze tijdstippen equinox ('gelijke nacht') genoemd worden.

Naast de evenaar zijn de keerkringen en de poolcirkels bijzondere breedtecirkels. De keerkringen bestaan uit de Kreeftskeerkring (ongeveer 23 en een halve graad noorderbreedte/NB) en de Steenbokskeerkring (ongeveer 23 en een halve graad zuiderbreedte/ZB). Deze cirkels duiden de maximale breedtegraad aan waarop de zon gedurende het jaar loodrecht boven het aardoppervlak kan staan. Dit gebeurt voor beide cirkels respectievelijk op of rond 21 juni (het begin van de zomer) en 22 december (het begin van de winter). In het zuidelijke halfrond is dat net andersom. Het gebied tussen de beide keerkringen heet de tropen. Hier is het verschil tussen dag en nacht gering.

De poolcirkels bestaan uit de Noordpoolcirkel (ongeveer 66 en een halve graad noorderbreedte/NB) en de Zuidpoolcirkel ongeveer en een halve graad noorderbreedte/NB).

Op de poolcirkels gaat de zon in de zomer één dag per jaar niet onder en komt de zon in de winter één dag per jaar niet op. Het aantal dagen per jaar dat de zon niet opkomt of niet ondergaat, wordt groter naarmate je vanaf de poolcirkels in de richting van de polen gaat.

Bovenaan, ten noorden van de evenaar spreekt men over noorderbreedte (NB). Onderaan, ten zuiden daarvan over zuiderbreedte (ZB).

De breedtecirkel 51° NB loopt zowel door België (Tielt) als door Nederland (Sittard).

België en Nederland liggen in het noordelijke halfrond tussen de 49° en 54° noorderbreedte (49° NB en 54° NB).



Zoek op de kaart van Nederland verschillende steden in Nederland die op of dicht tegen respectievelijk tegen 51° NB, 52° NB en 53° NB liggen.



Zoek op de kaart van België verschillende steden in Nederland die op of dicht tegen respectievelijk tegen 51° NB en 50° NB ligt.

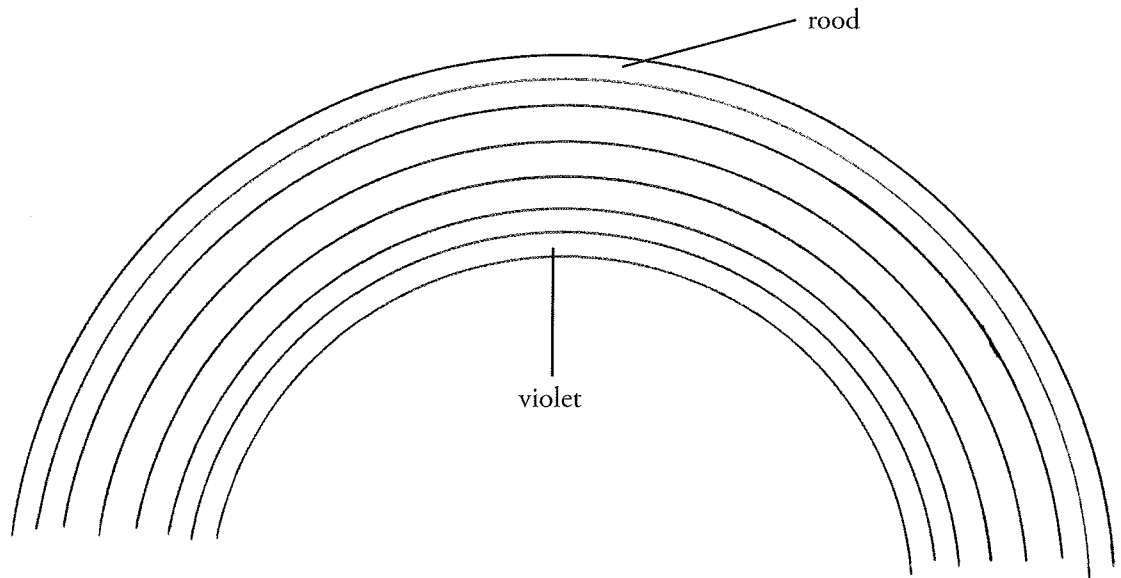
Zoek op de wereldkaart verschillende steden die op of dicht tegen 0°, 10°, 20°, 30°, 40°, 50° en 60° NB of ZB liggen. Schrijf er ook het land en werelddeel bij.



## 11. DE KLEUREN VAN DE REGENBOOG

### 11.1 Vind je een regenboog ook heel mooi?

Kleur deze regenboog. In de volgende tekst vind je de kleuren.



Een regenboog is een cirkelboog en bevat altijd dezelfde kleuren en in dezelfde volgorde. Soms zijn bepaalde kleuren minder goed te zien. En toch zijn ze er!

Heb je je ooit al afgevraagd hoe een regenboog ontstaat? Dat heeft allemaal met lichtbreking te maken. Vergelijk het maar met licht dat invalt op glas of op een plas olie. Dan merk je ook bijzondere kleureffecten.

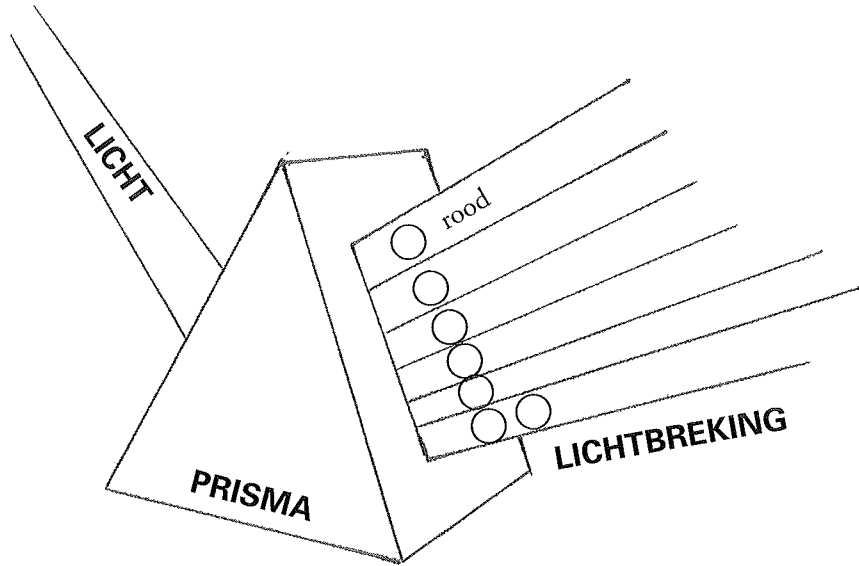
Zonlicht is wit. Het licht dat op de zon vertrekt, is acht minuten onderweg vooraleer wij het kunnen waarnemen. Toch plant het licht zich voort met een snelheid van 300 000 kilometer per seconde. Dat is heel snel. Als jij één keer met je vingers knipt, heeft het licht zich verplaatst over een afstand van .....

Het licht is een verzameling van verschillende golflengten. Met het blote oog kunnen we alleen maar een beperkte hoeveelheid van die golven waarnemen. Radiogolven, radargolven, infrarood en röntgenstralen bijvoorbeeld kunnen we met het blote oog niet waarnemen.

**11.2 Prisma en lichtspectrum**

Het deel van het licht dat we wel kunnen waarnemen, kunnen we door lichtbreking ontleden. Daarvoor gebruiken we een prisma (\*). De kleurenreeks die ontstaat bij ontleding van licht, bijvoorbeeld door een prisma, heet het spectrum.

Kleur en nummer correct volgens de gegevens in de eerste balk, volgende pagina.



(\*Een prisma is een driehoekig/driezijdig langwerpig geslepen stuk glas of ander doorschijnende materiaal dat bijvoorbeeld in verrekijkers wordt gebruikt om lichtstralen te richten.

Als we een lichtstraal op een prisma laten invallen, ontbindt de straal zich in verschillende golflengten. En daardoor zien we de spectrale kleuren of de regenboogkleuren. Die kleuren zijn rood, oranje, geel, groen, blauw, indigo en violet. In de praktijk wordt indigo samen genomen met violet. Vele mensen kunnen met het blote oog de kleur indigo niet onderscheiden van blauw en violet.

(\* Indigo is donkerblauw en is de oorspronkelijke naam van de kleurstof die gebruikt werd voor het verven van de traditionele spijkerbroeken.

(\*\*) Violet verschilt van paars. Violet is blauwpaars en paars ziet er roder uit dan violet.

**11.3 Een regenboog met een ezelsbruggetje**

De kleuren van de regenboog laten je zeker denken aan een schilderspalet en een schildersezal. Het ezelsbruggetje **ROGGBIV** is een geheugensteuntje om de kleuren van de regenboog, van de buitenste gordel naar de binnenste te kunnen onthouden. Denk maar aan het woord rosbief, een groot stuk rundvlees van het Engelse roastbeef. Rog G. Biv was vroeger een beroemde Amerikaanse honkbalspeler.

Noteer de eerste letter van het woord **ROGGBIV** en vul de naam van de daarbij passende kleur aan, daarna de tweede letter enzovoort: .....

.....

Andere ezelsbruggetjes zijn:

**ROGGeBrood Is Voedzaam**

**ROGGeBrood Is Vies**

**ROGGeBrood In Vieren.**

**11.4 Roddelen Over Gekke Grote Broer Is Vals**

De letters die vetjes staan alweer de eerste letters van de kleuren van de regenboog. Noteer de kleuren.

Kleur de eerste balk volgens de nummers: bruin (1), rood (2), oranje (3), geel (4), (gras)groen (5), lichtblauw (6), donkerblauw (7), indigo (8), violet (9), roze (verzadigd magenta) (10), wit (11), grijs (12), zwart (13).

Kleur in de tweede balk alleen de kleuren van de regenboog.

Kleur in de derde balk alleen de kleuren van de Olympische ringen.

**B**lauw, **Z**wart, **R**ood, **G**eel, **G**roen.

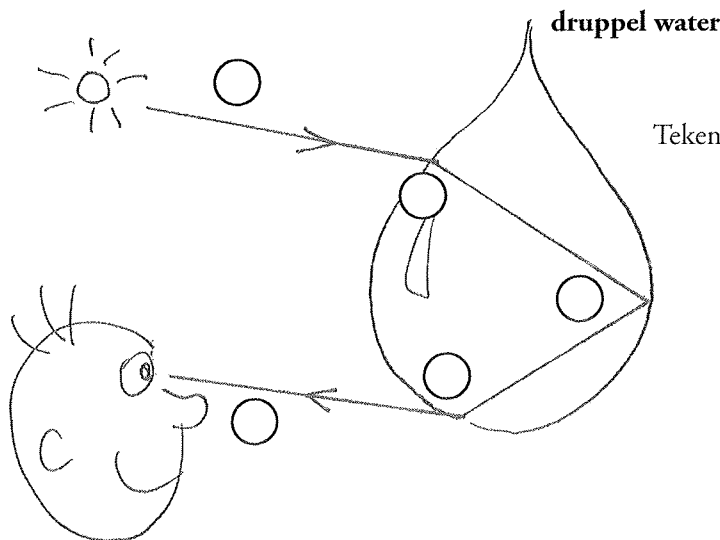
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

**11.5 En hoe zit dat nou met de regenboog?**

Een regenboog ontstaat als zonlicht invalt op een regenbui. Dan wordt het witte zonlicht eerst gebroken in verschillende kleuren. Aan de achterzijde van elke druppel wordt het zonlicht weerkaatst. Daarna volgt een tweede breking.

De invallende zonnestrallen keren allemaal terug onder een hoek van 138°. Kleur deze hoek.

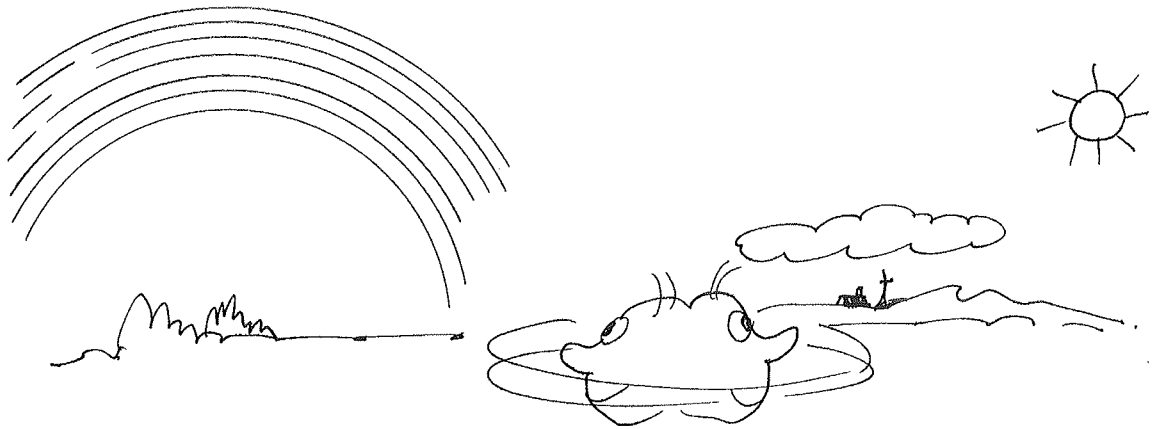
De waterdruppels werken dus tegelijkertijd als een spiegel en een prisma.



Nummer correct. Kies uit en vul in:

- |                            |                          |              |
|----------------------------|--------------------------|--------------|
| ① terugkerende zonnestraal | ② 3° breking             | ③ 2° breking |
| ④ 1° breking               | ⑤ invallende zonnestraal |              |

Het middelpunt van de regenboog bevindt zich altijd recht tegenover de zon. Als de zon laag staat, zal de regenboog zich hoog boven het landschap vormen. En in de zomer, als de zon hoog staat, zul je rond de middag nooit een regenboog zien.



Grote regendruppels zorgen voor een smalle, maar heldere regenboog met felle kleuren. En kleine regendruppels veroorzaken een brede, maar vage regenboog.

Bijregenboog

Af en toe duikt er tegelijk een tweede regenboog op. We noemen die een bijregenboog. Een bijregenboog ontstaat als er een tweede weerkaatsing gebeurt. In de bijregenboog zie je alweer de kleuren van de regenboog, maar in omgekeerde volgorde.



## 12. REGENBOOG-EZELSBRUGGETJE IN VREEMDE TALEN

**Colours of the Rainbow (Engels)**

'Richard Of York Gave Battle In Vain' is a mnemonic for the seven colours of the rainbow:  
Red, Orange, Yellow, Green, Blue, Indigo en Violet.

**Cuales son los colores del arco iris? (Spaans)**

Una regla nemotécnica para recordar los colores del arco iris:

**Rodolfo Narizotas Amó de Verdad a Azucena el Año que la Vió**

Los colores del arco iris son:

**Rojo, Naranja, Amarillo, Verde, Azul, Añil y finalmente Violeta**

**12.1 The rainbow (de regenboog)**

In de onderstaande tabel staan de kleuren van de regenboog in het Nederlands en in het Frans. Vul zelf de kleuren in het Engels en het Spaans aan met behulp van de ezelsbruggetjes.

Nederlands	Frans	Engels	Spaans
rood	rouge	.....	.....
oranje	orange	.....	.....
geel	jaune	.....	.....
groen	vert	.....	.....
blauw	bleu	.....	.....
indigo	indigo	.....	.....
violet	violet	.....	.....

**12.2 Nog meer kleuren**

Kies uit en vul de onderstaande kleuren aan in het Frans, Engels en Spaans.

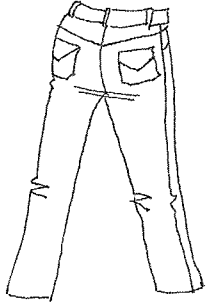
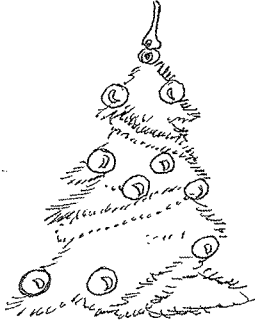
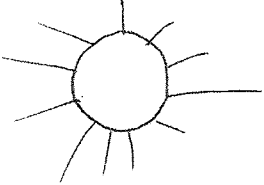
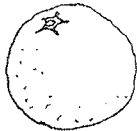
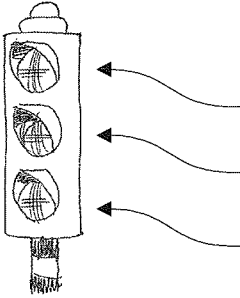
rose – marón – black – grey – noir – blanco – brun – pink – gris  
blanc – brown – negro – gris – white – rosa


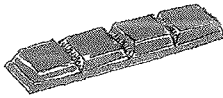


Nederlands	Frans	Engels	Spaans
bruin	.....	.....	.....
roze	.....	.....	.....
grijs	.....	.....	.....
wit	.....	.....	.....
zwart	.....	.....	.....



12.3 Kleuren in het Engels

a. Welke kleuren hebben de voorwerpen op de tekeningen in werkelijkheid? Vul in.

 <p>The jeans is ..... (blauw)</p>	 <p>The Christmas tree is ..... .....</p>	 <p>The sun is ..... (geel)</p>
 <p>The orange is .....</p>	 <p>..... ..... .....</p>	

 <p>The snow is .....</p>	 <p>The chocolate is .....</p>	 <p>The dress is ..... (roze)</p>	 <p>The shoes are .....</p>
--	---	---	--







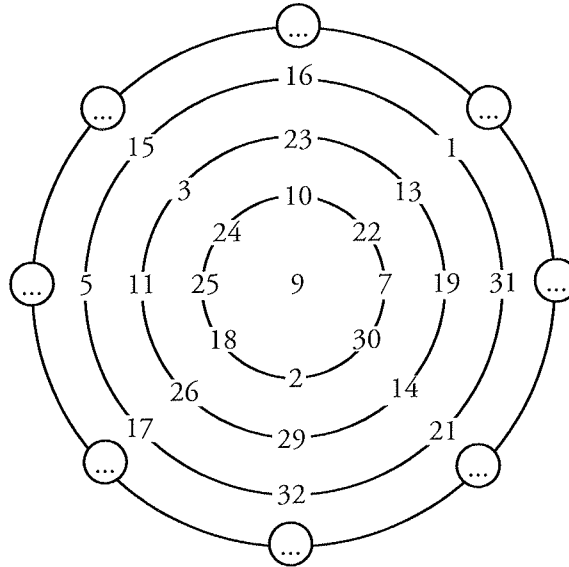
Al gehoord over de Rainbow Warrior van de milieu-organisatie Greenpeace? Zoek informatie erover op in een jeugencyclopedie of op het internet.

### 13. DE MAGISCHE CIRKEL OF TOVERCIRKEL VAN HUI

De magische cirkel of tovercirkel werd door de Chinese wiskundige Yang Hui ontdekt in de 13e eeuw n. C. Hij bestaat uit enkele concentrische cirkels met daarop geordende getallen. De som van de getallen op elke cirkel is gelijk aan de som van de getallen op de diameters min het getal op het middelpunt.

Eén van de magische cirkels werd gevormd door 33 natuurlijke getallen van 1 tot 33, met 8 getallen op elk van de 4 concentrische cirkels en het getal 9 op het middelpunt.

Vul de acht getallen in op de buitenste concentrische cirkel.



Wat is

- a. de som van de getallen op elke diameter? .....
- b. de som van de getallen op elke straal? .....
- c. de som van de getallen op elke diameter verminderd met het getal 9 op het middelpunt? .....
- d. de som van de getallen op elke cirkel? .....
- e. de som van het totaal van de 33 getallen? .....

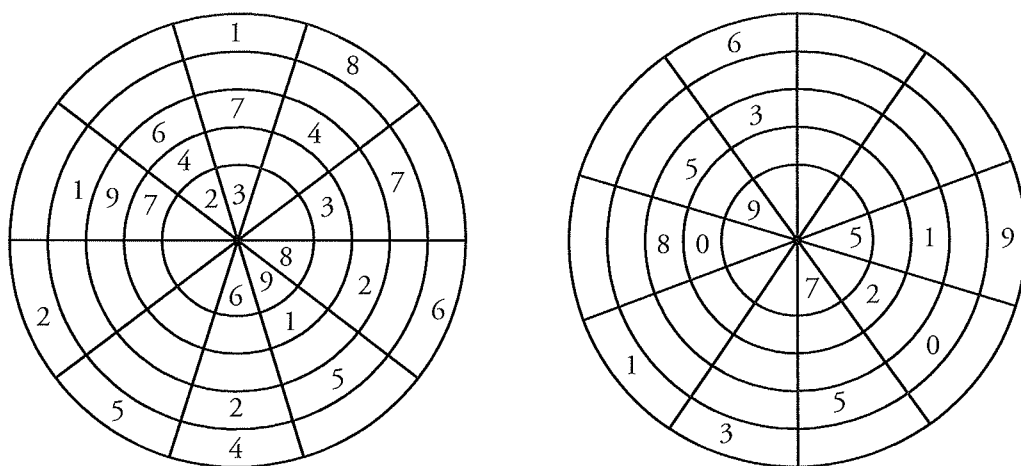
### 14. DE CIRKEL-SUDOKU VAN PETER HIGGINS

De cirkel is opgedeeld in 5 concentrische cirkels (1 cirkel en 4 gordels) en 10 cirkelsectoren. Het lijkt op een schietroos met een cirkel in het midden en eromheen 4 gordels. Het is de bedoeling de lege vakjes in te vullen met de cijfers van 0 tot 9, zo dat elk cijfer precies één keer voorkomt in elke ring en dat elk cijfer ook precies één keer voorkomt in twee naast elkaar gelegen cirkelsectoren.

(\* *Peter M. Higgins, Nets, puzzles, and postmen, An exploration of mathematical connections. Oxford University Press (2007).*)

Vul de lege vakjes in met de cijfers van 0 tot 9.

Kijk uit! Elk cijfer mag maar één keer in elke ring voorkomen en ook maar één keer in twee naast elkaar gelegen cirkelsectoren.



### 15. EEN GEDICHT OVER DE CIRKEL: 0 (=NUL)

O (= nul)

Ik zit gevangen in mezelf \_\_\_\_\_ **A**  
 geef toe het is wat saai \_\_\_\_\_ **B**  
 ik ben gewoon vanzelf \_\_\_\_\_ .....  
 en vind dus wel mijn draai. \_\_\_\_\_ .....

Ik ben mijn eigen kring \_\_\_\_\_ **C**  
 mijn dagelijkse ronde lijn \_\_\_\_\_ **D**  
 dus ook de weerspiegeling \_\_\_\_\_ .....  
 van wat ik niet wil zijn. \_\_\_\_\_ .....

Ik ben een soort van niemendal \_\_\_\_\_ **E**  
 die niets meer omsluit \_\_\_\_\_ **F**  
 dan zichzelf, zoals een bal \_\_\_\_\_ .....  
 de lucht. Ik straal de leegte uit. \_\_\_\_\_ .....

Ik ben wat ik omhul. \_\_\_\_\_ **G**  
 Ik ben gewoon een nul. \_\_\_\_\_ .....



Frank Pollet

a. Zoek naar andere woorden met een passende betekenis

Kies uit en vul in:

luchtbel – weg – solitair – totaal niets – afstraling – automatisch – laat zien – grens  
inhoudt – kleurloos – cirkel – noppes – bedek – wens

in mezelf	.....	wil zijn	.....
saai	.....	niemendal	.....
vanzelf	.....	omsluit	.....
draai	.....	bal	.....
kring	.....	straal uit	.....
lijn	.....	omhul	.....
weerspiegeling	.....	nul	.....

b. Dit gedicht 0 is geschreven door Frank Pollet, dichter en jeugdschrijver.

De ik-figuur is een mens. Het betreft zowel een opgroeiend lagere schoolkind, een rebellerende puber, een vastgeroeste volwassene...

Hoe kun je de ik-figuur letterlijk opvatten?

.....  
.....

Hoe kun je de ik-figuur figuurlijk interpreteren?

.....  
.....

Vul in. In welke strofe staat...

- a. dat ik het middelpunt ben van alles wat rond mij gebeurt, ook onvrijwillig de negatieve dingen? strofe .....
- b. dat ik zelfzuchtig leef op automatische piloot? strofe .....
- c. dat ik er niet alleen waardeloos uitzie, maar dat ook echt ben? strofe .....
- d. dat ik een waardeloze egoïst ben? strofe .....

c. Vul de passende rijmwoorden in. Onderstreep wat rijmt.

1 <sup>e</sup> strofe		
A	me .....	.....
B	s .....	.....

3 <sup>e</sup> strofe		
E	niemend .....	.....
F	omsl .....	.....

2 <sup>e</sup> strofe		
C	kri .....	.....
D	l .....	.....

4 <sup>e</sup> strofe		
G	omh .....	.....

Per versregel krijgt een rijmwoord eenzelfde letter, bijvoorbeeld bij 'mezelf' krijgt 'zelf' A, bij 'saa' krijgt 'aa' B.

Welk rijmschema past bij dit gedicht? Duid hieronder aan.

- abba cddc effe ghhg
- aabba ccddc eeffe gghhg
- abab cdcd efef gg
- aabbcc ddeeff gghhii
- abcabc defdef ghighi
- abcb defe ghih jklk

Vul de letters ook naast het gedicht aan.

d. Haal de wiskundige termen uit elke strofe.  
*Soms zitten ze verborgen in een woord of woordgroep.*

1 <sup>e</sup> strofe			
2 <sup>e</sup> strofe	.....	.....	.....
3 <sup>e</sup> strofe	.....	.....	
4 <sup>e</sup> strofe	.....		

e. Enkele vraagjes

1. Hoe staat in het gedicht dat ik opgesloten zit in mijn eenzaamheid?

.....

.....

.....

2. Hoe staat in het gedicht dat ik erken dat het er bij mij wat eentonig aan toe gaat?

.....

3. Hoe staat in het gedicht dat ik alledaags op routines, op gewoontes, op automatische piloot draai?

.....

.....

4. Hoe staat in het gedicht dat ik er wel uitkom, dat ik mijn weg wel vind?

.....

5. Hoe staat in het gedicht dat ik binnen mijn eigen wereld (ervaringen, kennis, inzichten, vaardigheden, gevoelens, attitudes) leef?

.....

.....

6. Hoe staat in het gedicht dat ik van 's morgens tot 's avonds in een cirkeltje ronddraai?

.....

7. Hoe staat in het gedicht dat ik ook het spiegelbeeld ben van wat ik niet wens?

.....

8. Hoe staat in het gedicht dat ik mijzelf een onbeduidend waardeloos type vind?

.....

9. Hoe staat in het gedicht dat ik enkel bevat wat in mijzelf zit?

.....

.....

10. Welk beeld gebruikt de dichter om aan te geven dat de ik-persoon het moet doen met zijn eigen inhoud (kennis, inzichten, vaardigheden, attitudes...) en zijn eigen grenzen?

.....

11. Hoe staat in het gedicht dat ik mijn inhoudsloosheid, mijn ledigheid glashelder laat zien?

.....

12. Hoe staat in het gedicht dat ik authentiek ben, dat ik mij laat zien zoals ik ben?

.....

13. Hoe staat in het gedicht dat ik een nietsnut ben?

.....

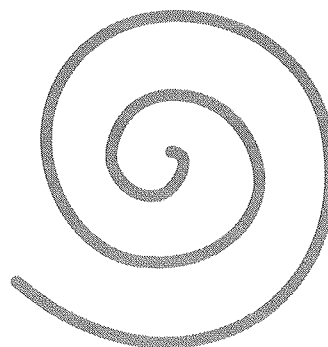
f. Wat past bij het gedicht 0

- iemand die op zichzelf is aangewezen
- iemand die op samenwerking met anderen rekent
- iemand die een eentonig leven leidt
- iemand die een afwisselend leven leidt
- iemand die een positief zelfbeeld heeft
- iemand die een negatief zelfbeeld heeft
- iemand die egoïstisch is ingesteld
- iemand die altruïstisch (onzelfzuchtig) is ingesteld
- iemand die een open karakter heeft
- iemand die gesloten karakter heeft

g. Spreekwoorden, zegswijzen, uitdrukkingen...

Wat past bij het gedicht 0?

- De cirkel is rond
- Een gesloten cirkel
- In het middelpunt staan
- Met de klok meedraaien
- De klok vooruitdraaien
- In je eigen wereldje blijven ronddraaien
- De klok terugdraaien
- De cyclus van een leven
- In een kringetje ronddraaien
- Een cirkel trekken
- In een vicieuze cirkel ronddraaien
- In een bepaalde kring vertoeven



#### 8. Het doorbreken van de negatieve spiraal

Denk je dat de ik-persoon wellicht heel wat zelfkennis heeft? .....

Uit welke woorden merk je vooral dat de ik-persoon heel negatief is over zichzelf?

.....

Uit welke versregel kun je opmaken dat de ik-persoon niet tevreden is met zijn/haar situatie?

.....



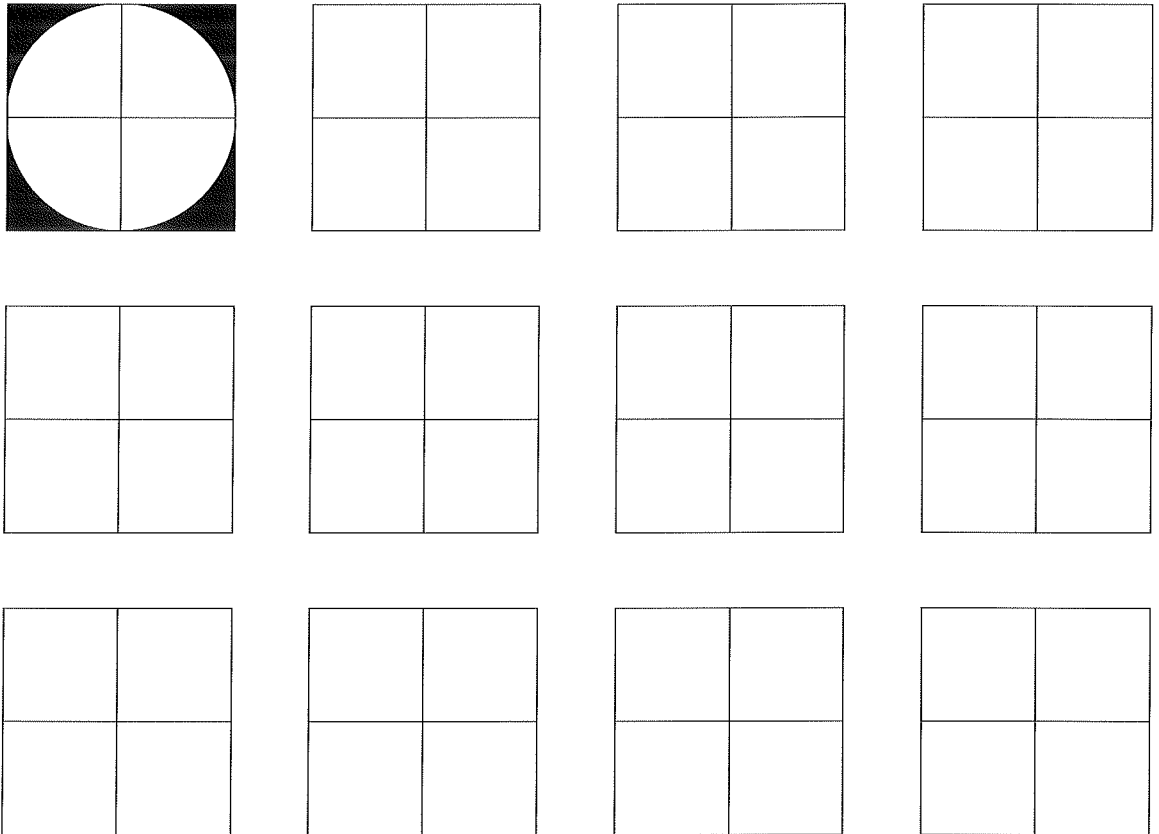
1. Hoe kan de ik-persoon uit die vicieuze cirkel van leegte, geleefd worden, routinematig leven, uit die negatieve spiraal geraken?

2. Lees het gedicht opnieuw zonder rijm, na het maken van oefening een, waarbij de rijmwoorden vervangen werden door een alternatief keuzewoord. Hoe klinkt het gedicht nu? Welk(e) verschil(len) ervaar je?



## 16. CIRKELMOTIEVEN

Vorm met de in vier gelijke delen verdeeld vierkant en ingeschreven cirkel 12 verschillende motieven.



Rond telkens af tot 2 cijfers na de komma.

- (1) Bereken de oppervlakte van elk groot vierkant. ....
- (2) Bereken de oppervlakte van elk klein vierkant. ....
- (3) Bereken de oppervlakte van elke cirkel. ....
- (4) Bereken de oppervlakte van één cirkelsector. ....
- (5) Bereken de oppervlakte van alle zwarte deeltjes samen. ....
- (6) Bereken de oppervlakte van één zwart deeltje. ....
- (7) Bereken de oppervlakte van het ingeschreven vierkant. ....
- (8) Bereken de lengte van de zijde van het ingeschreven vierkant. ....

## 17. CIRKELWOORDEN (\*) EN PALINDROMEN

Palindromen zijn geen palindromen!

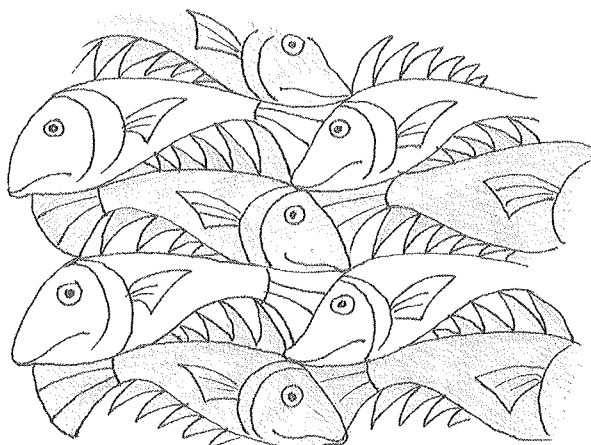
Elle, Bob, Ede, kok, pup, lepel, radar, parterretrap zijn palindromen die van links naar rechts, van voor naar achteren of van rechts naar links gelezen er hetzelfde uitzien als andersom.

Dat kan ook met zinnen: 'Baas, neem een racecar, neem een Saab.' 'Pa, al ski jij, ik slaap.'

Zelfs sommige getallen en data zijn palindromen: 1234321, de jaartallen 1991 en 2002, 20 februari 2002 (20/02/2002).

Er bestaan ook visuele palindromen zoals kunstwerken van de Nederlandse graficus, M.C. Escher, gespecialiseerd in lithografie en houtgravures.

Hierbij een visueel palindroom met vissen, naar M.C. Escher.



Palindroom komt van de Griekse woorden palin ('terug') en dromein ('gaan', 'lopen' zoals in hippodroom of velodroom\*). Sommige taalkundige bronnen spreken over een omkeerwoord of een spiegelwoord, omdat het juist hetzelfde is: bijvoorbeeld stormrots blijft stormrots.

Wat een nachtmerrie! Droom liefst niet meer over een moord! Droom en moord, nep en pen, groenteveilingen, toneelvereniging zijn geen palindromen maar anagrammen. Het zijn dezelfde letters waarmee andere woorden zijn gevormd.

Andersom gelezen wordt droom, moord en nep, pen. Bij groenteveilingen en toneelvereniging zie je duidelijk dat de letters door elkaar zijn gehusseld.

Anagrammen worden ook veel gebruikt door als pseudoniem. Marc Sleen, de Vlaamse striptekenaar van de Neroverhalen is een artiestennaam of schuilnaam, want hij heet in het echt Neels. Zo zijn 'o draconian devil' en 'oh lame saint' anagrammen van Leonardo da Vinci en The Mona Lisa.

*(\*) Taal groeit! Zo komt 'cirkelwoord' voor in puzzelboeken en wordt het ook gebruikt door de 'Opperlandse taal- en letterkunde Nederland'. Je vindt het ook op de website van het genetologisch onderzoek (Nederland). Cirkelwoord is een woord dat in de toekomst wel eens zou kunnen opgenomen worden in de Van Dale, het Groene Boekje enz. Zo zijn in 'Het woord van het jaar 2008' het woord rokerskerk, ontstaan sinds er ook voor horecagelegenheden een rookverbod geldt en 'bankendominò', gevormd tijdens de kredietcrisis, opgenomen.*

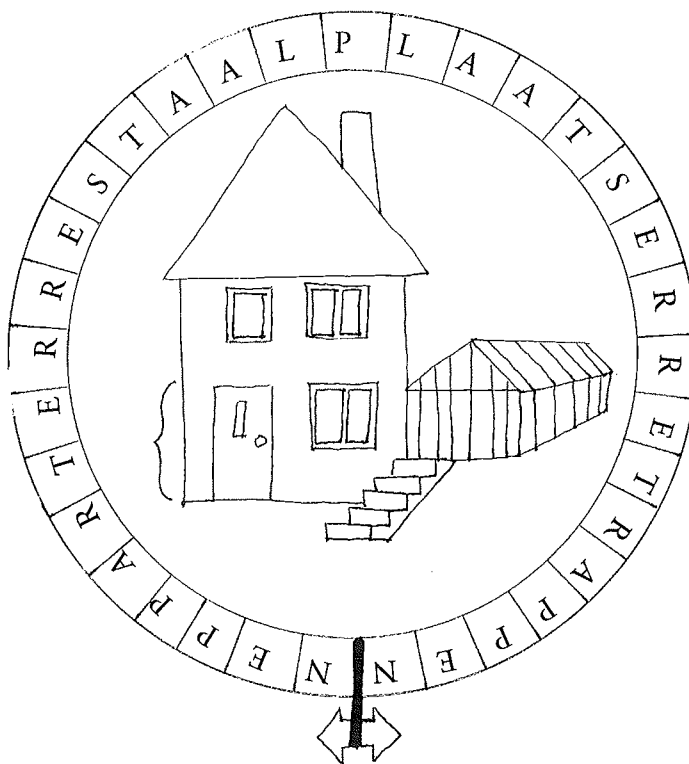
*Veel nieuwe woorden staan voor trends, technische en maatschappelijke ontwikkelingen.*

**Doordenkertje!**

Ieder palindroom is een keerwoord, maar ieder keerwoord is daarom nog geen palindroom. Zo lees je stormrots andersom als stormrots lezen, maar leven als nevel.

a) Omcirkel al de palindroomwoorden.

maandnaam – pool – aha- voertuig – meetsysteem – kar – netten – slee – negen  
files – saga's – legio – legerregel – omtrek – meeneem – trein – neten



Ken jij het palindroom 'nepparterrestaalplaatserretrappen', onechte trappen in een serre, gemaakt uit staalplaat, die zich op de parterre of gelijkvloers bevinden?

In de onderstaande cirkelvakjes kun je het palindroom 'nepparterrestaalplaatserretrappen' in wijzerzin en in tegenwijzerzin lezen.

b) Zoek in het keerwoord 'nepparterrestaalplaatserretrappen' zes anagrammen van de opgegeven woorden. Zoek voor part een ander anagram dan prat.

er	nep	taal	part	parterres	nepparterres
.....	.....	.....	.....	.....	.....



Maak van de andere woorden een anagram.

Gebruik daarvoor bijvoorbeeld een anagrammenwoordenboek op internet.

c) Vorm met het anagram van de naam van de persoon en de stad een beroepsnaam.

Kies uit en vul in:

hartspecialiste – burgemeester – redacteur – sportjournaliste – timmerman  
bejaardenverzorger – nieuwslezer - tekstschrijver

Lotte Suron - Parijs	.....
Chris Teipe – Aalst	.....
Roger Drazaj – Beveren	.....
K. Strijvers – Echt	.....
U. Eregem – Brest	.....
M. Timan – Erm	.....
N. Weis – Reuzel	.....
R. Craut – Ede	.....



Zoek op wat de woorden hippodroom en velodroom betekenen.  
Zoek informatie op over de Nederlandse graficus, M.C. Escher.  
Dan ga je zeker ook wel lithografie en houtgravures tegenkomen.



Zoek zoveel mogelijk palindromen op.  
Maak anagrammen van je eigen naam en van namen van beroemde personen.

## 18. CIRKELS MET EEN DIEPERE SYMBOLISCHE BETEKENIS

In 'Curieuze cirkels' hebben de auteurs zich vooral beperkt tot het wiskundig aspect van de omtrek en de oppervlakte van de cirkel, de geschiedenis van het wiel en de autoband, de toepassing van concentrische en snijdende cirkels in aardbevingen, breedtecirkels, de regenboog, De Divina Commedia van Dante, het gedicht '0' (nul), een magische, een sudoku- en een palindroomcirkel, én nog enkele kunstzinnige constructies met passer.

Maar over de cirkel kun je oneindig veel meer opzoeken en zeggen. Hierbij verwijzen we graag naar het thematisch projectwerk 'De Pi-code' 6<sup>e</sup> leerjaar/groep 8 & 1<sup>e</sup> graad secundair onderwijs/voortgezet onderwijs.

Bijna heel ons dagelijks leven wordt doorkruist en beheerst door cirkels. Cirkels zitten in de meetkunde, in de natuur, in de cultuur, in het verkeer, in de gebruiksvoorwerpen, in machines en machineonderdelen, in de kosmos, in de magie, in de religie, in de symboliek...

Om dieper uit te spitten:

- Een cyclus of een kringloop? What's in a name?
- Is een vicieuze cirkel vies? Kinderarbeid wel!
- Symbolen met cirkels: verkeersborden, de lemniscaat en triskel, smileys en emoticons...
- De ouroboros: Is de cirkel rond? Sluit de cirkel zich?
- Graancirkels, buitenaards of ingenieus mensenwerk?
- De orde van de Ronde Tafel, het wielmodel en de rondetafelconferentie
- De Olympische ringen: 'Mens sana in corporo sano', 'Citius, altius, fortius', Meedoen is belangrijker dan winnen (Pierre de Coubertin)
- Yin en yang, tegengestelde cirkelsymbolen, maar altijd in relatie tot elkaar.
- Mandala's, magische cirkels, om te mediteren en je te ontspannen
- Heksenkringen en fairy rings
- Stonehenge: stenen cirkels en hun religieuze betekenis
- ...

Als je er al meer wilt over weten, zoek dan extra informatie op het internet, in een jeugencyclopedia...

