



## 1.04 ZK HOE LANG DUURT EEN DAG?

**Doel:** Leren dat er verschillende daglengtes zijn

### Inleiding

De rotatie van de aarde

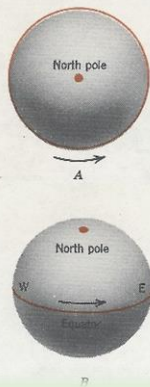
Het draaien van de aarde rond haar poolas heet rotatie. De periode is 23 uur, 56 minuten en 4,09 seconden. De periode is de tijd die de aarde erover doet om te draaien over een hoek van  $360^\circ$ . De periode "23h 56m 4,09s" wordt bepaald door de positie t.o.v. de sterren en heet daardoor sterrendag of siderische dag. Dat het niet exact 24 uur is, gaan we met behulp van een proefje onderzoeken. De periode "24h" is de gemiddelde tijd die de aarde erover doet om een volledige draai om haar eigen as te maken ten opzichte van de Zon en wordt daarom zonnedaag genoemd. Voor de studie van de aarde-zon relatie wordt de periode van 24 uur gebruikt.

De revolutie van de aarde

Het draaien van de aarde om de zon wordt revolutie genoemd.

### Theorie

De richting van rotatie kan worden bepaald door een van de volgende regels in acht te nemen.



(a) Stel je voor een *ruimtereiziger* te zijn, die "van boven af" neer kijkt op de Noordpool. Dan zie je de Aarde tegen de wijzers van de klok in draaien.

(b) Denk je in dat je als een *Atlas* je reuzenvinger zou plaatsen op de evenaar. Dan voel je de Aarde in Oostelijke richting draaien.

(c) De draairichting van de Aarde is tegengesteld aan de schijnbare beweging van Zon, Maan en sterren aan de hemel. Omdat deze hemellichamen in westelijke richting lijken te draaien, moet de Aarde wel van West naar Oost draaien.

### Materiaal

Twee schijven die Aarde en Zon voorstellen. Zie website.

### Onderzoek

Voorbeeld

Stel je voor dat een ballerino om een ballerina heen danst. We gaan uit van het volgende:

(a) De ballerino volgt een cirkelvormige baan om de ballerina heen, maar ...

(b) tijdens een revolutie maakt de ballerino twaalf rotaties, maar hij draait iedere keer een stukje verder zó dat hij steeds aan het eind van een draai weer naar de ballerina wijst.

Voer nu (in gedachten of in het echt...) de volgende stappen uit:

(1) De ballerino wijst met de rechter arm in de richting van de ballerina.

(2) Voer (a) en uit en voer gelijktijdig drie maal (b) uit.

(3) Hoeveel graden moet de ballerino elke keer draaien om dit voor elkaar te krijgen?





## Experiment

Materiaal: Tafeltje, schijf die de zon voorstelt, schijf die de aarde voorstelt, ruimte om de tafel heen

We gaan even uit van 360 dagen per jaar.

(1) Plaats de gele schijf op de tafel: de zon.

(2) Zet een cirkel rond de gele bol uit.

(3) Plaats op de cirkel de schijf die de aarde voorstelt

(4) Op de aarde staat een stip. *Welk tijdstip (lokale tijd) hoort daarbij?*

(5) Voer een aantal draaiingen uit van de aarde om zijn as, waarbij de aarde ook een stukje opschuift in zijn baan rond de zon. De draaiing van de aarde rond de zon is van het zelfde soort als die van de ballerino rond de ballerina.

(6) Hoeveel rotaties (draaiingen om de eigen as) maakt de aarde van "Zomer" naar "Herfst"?

(7) Na een geheel aantal rotaties wijst de stip bij "Herfst" niet naar de zon, maar naar .... Maar .... om twaalf uur 's middags moet de stip weer naar de zon wijzen!! Hoeveel graden moet de aarde extra draaien, zodat de stip om twaalf uur bij "Herfst" weer naar de zon wijst?

(8) Hoeveel graden draait de zon per dag extra omdat voor elkaar te krijgen?

(9) Hoeveel graden is dat per jaar?

(10) Hoeveel rotaties draait de aarde op deze manier per jaar extra zonder dat we het merken?

(11) Hoeveel rotaties draait de aarde per jaar (schrikkeljaar buiten beschouwing gelaten)?

(12) Een draaiing van de aarde om zijn as van  $361^{\circ}$  duurt 24 uur. Hoeveel minuten duurt  $1^{\circ}$ ?

(13) Hoelang duurt dus een rotatie van  $360^{\circ}$ ?

De draaiing over  $360^{\circ}$  noemen we sterrendag, omdat de stip na de draaiing weer naar dezelfde ster wijst. De draaiing over  $361^{\circ}$  noemen we zonnedag, omdat de stip na de draaiing weer naar de zon wijst.

