

De Aarde en de Maan

Voor leerkracht of ouder. De antwoorden staan in dezelfde volgorde als de vragen in het boekje. Bij open vragen is het een voorbeeldantwoord: het kind mag het anders en toch juist zeggen.

1 meerkeuze

Dat het zeewater gebogen is, omdat de Aarde een bol is.

Mist maakt een schip in zijn geheel vager, maar op een bol verdwijnt het van onder naar boven achter de bolling van het water.

2 waar of onwaar

onwaar

Een verrekijker maakt alles groter en scherper, maar hij kan niet door de bolling van het water heen kijken: wat erachter zit, blijft weg.

3 rekenen

$50 \times 800 \text{ km} = 40\,000 \text{ km}$. De omtrek van de Aarde is volgens deze meting ongeveer 40 000 kilometer.

Als een vijftigste 800 kilometer is, dan is het geheel vijftig keer zo groot.

4 invullen

24

Eén volledige draai van de Aarde tegenover de Zon duurt ongeveer 24 uur: één dag en één nacht samen.

5 rekenen

Nu: $8.00 \text{ uur} + 5 \text{ uur} = 13.00 \text{ uur}$, één uur 's middags. In december geldt bij ons de wintertijd en is het verschil zes uur: $8.00 \text{ uur} + 6 \text{ uur} = 14.00 \text{ uur}$, twee uur 's middags.

Jakarta verandert zijn klok nooit, België wel: daardoor is het verschil in de winter een uur groter.

6 rekenen

$14 + 11 = 25 \text{ uur}$. Het nieuwe jaar begint in Kiribati 25 uur eerder dan op Amerikaans-Samoa. Elifs videogesprek zou dus meer dan een volledige dag duren.

Je telt de uren dat Kiribati voorloopt en de uren dat Samoa achterloopt bij elkaar op, want de ene ligt vóór UTC en de andere erachter.

7 meerkeuze

Omdat er twee waterbulten zijn en de Aarde in één dag onder allebei door draait.

Eén bult ligt aan de kant van de Maan en één aan de overkant, en elke plek aan de kust draait er per dag één keer onder elk door.

8 invullen

50

De Maan schuift intussen verder in haar baan, dus de Aarde moet ongeveer 24 uur en 50 minuten draaien om weer onder de Maan te komen.

9 waar of onwaar

onwaar

Er is ook een waterbult aan de kant die van de Maan weg gekeerd is: daar blijft het water een beetje achter, dus ook daar is het hoogwater.

10 meerkeuze

In juni leunt ons halfrond naar de Zon: ze staat hoger en de dagen zijn langer.

Door de scheve aardas valt het zonlicht in juni steiler en langer op ons halfrond, terwijl de Aarde dan juist bijna het verst van de Zon staat.

11 open vraag

Dan leunt geen enkel halfrond ooit naar de Zon toe of ervan weg. De Zon zou elke dag op het middaguur even hoog komen, dag en nacht zouden het hele jaar ongeveer 12 uur duren en er zouden bijna geen seizoenen zijn: elke dag zou ongeveer aanvoelen als een dag in maart of september. Alleen het kleine verschil in afstand tot de Zon zou nog een heel klein beetje uitmaken.

De seizoenen komen van de kanteling van de as; zonder kanteling verdwijnen ze bijna helemaal.

12 in volgorde

nieuwe maan, groeiende sikkel, eerste kwartier, volle maan, laatste kwartier

Na nieuwe maan zien we elke avond een groter stuk van de verlichte helft, tot de volle maan; daarna neemt de Maan weer af via het laatste kwartier.

13 meerkeuze

Lager aan de hemel, want ze komt later op.

De Maan komt elke dag later op, gemiddeld ongeveer 50 minuten, dus om 19.45 uur heeft ze minder tijd gehad om te klimmen.

14 invullen

29,5

Een rondje tegenover de sterren duurt 27,3 dagen, maar omdat de Aarde verder rond de Zon schuift, duurt het ongeveer 29,5 dagen voor dezelfde fase terugkomt.

15 meerkeuze

eerste of laatste kwartier

Bij het eerste en laatste kwartier trekken Zon en Maan haaks op elkaar en werken ze elkaar tegen: dat is dooftij.

16 open vraag

Je ziet de Aarde voor de Zon schuiven: voor jou is het een zonsverduistering, maar dan door de Aarde. Vanop de Maan lijkt de Aarde veel groter dan de Zon, dus ze bedekt de Zon helemaal. Rond de donkere Aarde zie je een dunne rode ring van licht: het zonlicht dat door de lucht van de Aarde buigt. Dat rode licht kleurt ook de grijze grond rond jou rood.

Een maansverduistering voor ons is een zonsverduistering voor wie op de Maan staat: Zon, Aarde en Maan staan op één lijn.

17 waar of onwaar

onwaar

Een zonnebril houdt het gevaarlijke licht lang niet genoeg tegen; je hebt een goedgekeurde eclipsbril nodig of je kijkt naar het beeld van een gaatjescamera.

18 waar of onwaar

onwaar

De achterkant krijgt evenveel zonlicht als de voorkant; bij nieuwe maan is ze zelfs volledig verlicht, we kunnen haar alleen nooit zien vanop de Aarde.

19 open vraag

Twee van deze drie: 1. Maanstenen lijken in hun samenstelling heel sterk op het gesteente van de mantel van de Aarde. 2. De Maan heeft maar een kleine ijzeren kern, alsof het meeste zware ijzer in de Aarde terecht kwam. 3. De maanstenen tonen dat de Maan ooit bedekt was met een oceaan van gesmolten gesteente, wat past bij een hete botsing.

Niemand zag de botsing, maar de sporen ervan zitten in de stenen, zoals een speurder vingerafdrukken gebruikt.

20 verbinden

1-B, 2-A, 3-E, 4-C, 5-D, 6-F

Elke missie zette een volgende stap: eerst kijken, dan rondvliegen, dan landen, en vandaag terugkeren.

21 open vraag

Bijvoorbeeld de laserspiegels: sterrenwachten kunnen er vandaag nog laserlicht op richten en het teruggekaatste licht opvangen. Dat bewijst dat er spullen op de Maan staan. Dat mensen ze plaatsten, volgt uit de combinatie met de 382 kg maanstenen die al vijftig jaar in labo's over de hele wereld onderzocht worden, de foto's van de landingsplekken en het feit dat de Sovjet-Unie de vluchten volgde. Samen zijn ze sterk, omdat anderen ze kunnen nakijken. 'Zijn hele ploeg is akkoord' is geen bewijs: veel mensen kunnen samen ongelijk hebben. Een bewijs is iets wat je kan meten, controleren of laten nakijken, ook door wie je niet gelooft.

Een sterk bewijs kan door anderen gecontroleerd worden; een mening wordt niet waarder omdat veel mensen ze delen.

22 rekenen

Van maandag naar donderdag zijn het 3 dagen. $3 \times 50 \text{ minuten} = 150 \text{ minuten} = 2 \text{ uur en } 30 \text{ minuten}$. $12.45 \text{ uur} + 2 \text{ uur } 30 = 15.15 \text{ uur}$. Het echte hoogwater valt om 14.40 uur: Elif zit er 35 minuten naast.

De vuistregel van 50 minuten is een gemiddelde; rond springtij schuift het getij minder op, daarom kwam het hoogwater vroeger dan Elif schatte.

23 meerkeuze

B. Donderdag van 17.30 tot 19.15 uur, jury bij zonsondergang

Om 17.30 uur is het bijna drie uur na hoogwater: het water is al bijna half gezakt en zakt verder tot 21.05 uur, dus het kasteel komt niet in het water; A valt net rond hoogwater en C is na het vertrek van de bus.

E1 waar of onwaar

Onwaar. Maanfasen ontstaan doordat we verschillende delen van de door de Zon verlichte maanhelft zien.

E2 meerkeuze

A. De wereldbol om zijn eigen as.

E3 waar of onwaar

Onwaar. De Maan draait om haar as in ongeveer dezelfde tijd als zij om de Aarde draait.

E4 open vraag

De schuine aardas: daardoor verschillen zonnestand en daglengte tijdens het jaar.

E5 invullen

Maan.