

Sterren en sterrenbeelden

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

Een ster is een bol heet gas die zelf licht maakt door kernfusie.

In het hete hart van een ster smelten waterstofkernen samen tot helium, en daarbij ontstaan licht en warmte.

2 invullen

druk

Zoals de lucht in een ballon tegen het rubber duwt, duwt het hete gas van een ster tegen haar eigen zwaartekracht in.

3 waar of onwaar

onwaar

De ster straalt gelijkmatig; pas op het einde van de reis duwt de bewegende lucht van de Aarde haar licht een beetje heen en weer.

4 meerkeuze

Rigel, blauwwit

Hoe meer de kleur van een ster naar wit en blauw opschuift, hoe heter haar oppervlak.

5 open vraag

Op een kraan zijn rood en blauw alleen afspraken: tekenjes, zodat je weet aan welke kant het warme water zit. Bij iets dat gloeit, vertelt de kleur echt hoe heet het is. Een staaf ijzer in het vuur gloeit eerst rood en wordt bij meer hitte oranje, geel en ten slotte wit. Sterren doen hetzelfde: de koelste gloeien rood, de heetste blauwwit.

De kleur van een gloeiend voorwerp hangt af van zijn temperatuur; de kleurtjes op een kraan zijn gewoon een afspraak.

6 rekenen

$700 \times 4 \text{ cm} = 2\,800 \text{ cm} = 28 \text{ meter}$. De flat is $9 \times 3 \text{ m} = 27 \text{ meter}$ hoog. Betelgeuze zou als bal ongeveer even hoog zijn als de hele flat van Sterre, en er nog een meter boven uitsteken.

Je vermenigvuldigt de grootte van het balletje met het aantal keer dat Betelgeuze breder is, en zet daarna centimeter om in meter ($100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$).

7 in volgorde

nevel van gas en stof, jonge ster die waterstof fuseert, rode superreus, supernova, neutronenster of zwart gat

Een zware ster ontstaat in een nevel, fuseert lang waterstof, zwelt op tot superreus en eindigt in een supernova die een neutronenster of zwart gat achterlaat.

8 meerkeuze

een rode dwerg

Rode dwergen zijn licht en gaan heel zuinig om met hun brandstof, waardoor ze honderden miljarden jaren kunnen schijnen.

9 open vraag

Betelgeuze is veel zwaarder dan de Zon. Ze heeft wel meer brandstof, maar door haar enorme gewicht wordt haar kern zo samengeperst en zo heet dat de kernfusie veel sneller gaat. Ze verbruikt haar waterstof dus razendsnel en schijnt veel feller. De Zon is lichter, gaat zuiniger om met haar waterstof en kan daardoor ongeveer 10 miljard jaar schijnen. Bij sterren betekent zwaar: fel en kort.

De massa van een ster bepaalt hoe snel haar brandstof op is, niet haar leeftijd.

10 invullen

300 000

Licht is het snelste wat er bestaat: ongeveer 300 000 kilometer per seconde, meer dan zeven keer rond de Aarde.

11 rekenen

$150\,000\,000 : 300\,000 = 500$ seconden. 8 minuten zijn $8 \times 60 = 480$ seconden, dus 500 seconden = 8 minuten en 20 seconden.

Je deelt de afstand door de snelheid om de reistijd te vinden, en zet de seconden daarna om in minuten.

12 in volgorde

Sirius (8,6 lichtjaar), Wega (25), de Poolster (ongeveer 430), Betelgeuze (ongeveer 500 tot 700), het Andromedastelsel (ongeveer 2,5 miljoen)

In de tabel 'Hoe ver is ver?' lees je de afstanden af. Let op: het Andromedastelsel is geen ster maar een heel sterrenstelsel, en het staat duizenden keren verder dan de sterren uit het rijtje.

13 rekenen

In één jaar: $60\,000 \times 8\,760 = 525\,600\,000$ km, ongeveer een half miljard kilometer. 40 000 miljard : een half miljard = 80 000. De reis duurt dus ongeveer 80 000 jaar (preciezer gerekend: ongeveer 76 000 jaar).

Zelfs aan de snelheid van onze snelste verre sondes is de dichtstbijzijnde ster tienduizenden jaren reizen ver.

14 open vraag

Bij Rigel kan het in principe: haar licht is ongeveer 860 jaar onderweg, dus wat er de laatste 860 jaar met haar gebeurde, zien wij nog niet. Toch is het erg onwaarschijnlijk dat ze al weg is, want een ster leeft miljoenen jaren en 860 jaar is daarbij een oogwenk. Bij Wega is het licht maar 25 jaar onderweg. Was Wega 25 jaar geleden een gewone, gezonde ster, dan bestaat ze nu vrijwel zeker nog.

Je ziet een ster zoals ze was toen het licht vertrok; hoe verder ze staat, hoe ouder dat nieuws.

15 meerkeuze

Hij verlengt de lijn door de twee achterste sterren van de Steelpan ongeveer vijf keer.

Die twee sterren heten niet voor niets de wijzers: ze wijzen naar de Poolster.

16 waar of onwaar

onwaar

Tientallen sterren zijn helderder, zoals Sirius en Wega; de Poolster is bijzonder omdat ze bijna stilstaat boven het noorden.

17 invullen

51 (50 is ook goed)

De hoogte van de Poolster is ongeveer gelijk aan de noorderbreedte van de plek waar je staat, en België ligt rond 50 à 51 graden: in Brussel is dat ongeveer 51, helemaal in het zuiden ongeveer 50. Beide antwoorden zijn dus goed.

18 meerkeuze

Omdat de Aarde draait, lijken alle sterren rond de Poolster te draaien, en daardoor kantelt de W in de loop van de nacht.

De sterren staan tegenover elkaar zo goed als stil; het is de Aarde die onder hen door draait.

19 waar of onwaar

onwaar

De sterren van een sterrenbeeld staan op heel verschillende afstanden, zoals Merak op ongeveer 80 en Dubhe op ongeveer 120 lichtjaar; ze liggen alleen in dezelfde richting.

20 verbinden

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

Sterren twinkelen en blijven op hun plaats, planeten twinkelen bijna niet en zwerven, satellieten glijden rustig voorbij, vliegtuigen knipperen en een meteor is een korte flits.

21 meerkeuze

Deneb geeft in het echt veel meer licht dan Wega.

Hoe verder een lamp staat, hoe zwakker ze lijkt; dat Deneb op zo'n afstand nog zo fel lijkt, betekent dat ze in het echt veel krachtiger is.

22 verbinden

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

Betelgeuze is de schouder van Orion, Wega, Deneb en Altaïr komen uit de Lier, de Zwaan en de Arend, de Poolster sluit de steel van de Kleine Beer af en Sirius staat in de Grote Hond.

23 open vraag

Bijvoorbeeld: de lampen branden alleen als er echt getraind wordt, en een tijdschakelaar doet ze om 22 uur uit in plaats van om middernacht. De lampen zijn afgeschermd en schijnen naar beneden op het veld, zodat er geen licht naar de hemel of naar de schuur lekt. Ze geven warm, gelig licht in plaats van fel blauwwit. En in nachten dat niemand speelt, zoals tijdens de Nacht van de Duisternis, blijven ze uit.

Een goed plan combineert minder lang licht, licht alleen waar het nodig is en warmere kleuren, zodat mensen kunnen sporten zonder de nacht voor dieren en sterrenkijkers te verpesten.

24 open vraag

In de zomer staat de Aarde aan de andere kant van de Zon dan in de winter. Orion staat dan aan de hemel in dezelfde richting als de Zon. Hij is dus vooral overdag boven de horizon, en dan zie je hem niet omdat de Zon alles overstraalt. 's Nachts kijk je in de zomer de andere kant op, naar sterrenbeelden zoals de Schorpioen en de Zomerdriehoek. Pas in de herfst komt Orion diep in de nacht op, en in de winter staat hij 's avonds hoog. Omdat de Aarde rond de Zon reist, kijk je 's nachts in elk seizoen naar een ander stuk hemel.

E25 open vraag

Ravi heeft gelijk. Licht doet ongeveer 2,5 miljoen jaar over de reis van de Aarde naar het Andromedastelsel. Wie daar nu kijkt, ziet de Aarde zoals ze 2,5 miljoen jaar geleden was: zonder steden, zonder boerderijen en zonder mensen zoals wij. Het licht van deze nacht komt er pas over ongeveer 2,5 miljoen jaar aan.

Een afstand van 2,5 miljoen lichtjaar betekent dat licht er 2,5 miljoen jaar over doet, in beide richtingen.

E1 meerkeuze

A. Blauw.

E2 invullen

Ster.

E3 meerkeuze

B. Afstand.

E4 waar of onwaar

Onwaar. Ze lijken vanaf Aarde een patroon te vormen, maar kunnen heel verschillende afstanden hebben.

E5 open vraag

Het noorden, gezien vanaf het noordelijk halfrond.

E6 open vraag

Er is minder kunstlicht/lichtvervuiling, waardoor zwakke sterren beter zichtbaar zijn.