

Ruimteproefjes en de grote ruimtequiz

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 rekenen

$3,4 + 3,9 + 3,5 = 10,8$ m. $10,8 : 3 = 3,6$ m gemiddeld. Met lading: $3,6 - 2,4 = 1,2$ m minder ver.

Een gemiddelde van drie proeven maakt een toevallige uitschieter minder belangrijk.

2 meerkeuze

De ballon voller blazen, zodat hij langer kan blijven duwen.

Met meer lucht duurt de stuwkracht langer, zodat de ballon langer tegen het gewicht van de lading in kan werken; met de opening naar boven zou hij zichzelf juist naar beneden duwen, en extra paperclips maken de lading nog zwaarder.

3 rekenen

$24 \text{ m} = 2\,400 \text{ cm}$. $2\,400 : 60 = 40$ stappen. Controle: $40 \times 60 \text{ cm} = 2\,400 \text{ cm} = 24 \text{ m}$.

Zet eerst alles in dezelfde eenheid, hier centimeter, en deel dan door de lengte van een stap.

4 open vraag

Als Neptunus op 12 meter hangt, komt de Aarde op ongeveer 40 centimeter van de Zon ($150 : 4\,515 \times 12 \text{ m}$ is ongeveer 0,4 m). Maar dan wordt de Zon maar een korreltje van ongeveer 4 millimeter en de Aarde kleiner dan een stofje: onzichtbaar. Hij kan ook de planeten groot genoeg maken om te zien en ze dicht bij elkaar hangen. Dan schrijft hij op het bordje: 'De groottes en de afstanden staan niet op dezelfde schaal. In het echt zijn de planeten veel kleiner en liggen ze veel verder uit elkaar.'

Elk model moet kiezen: kloppende afstanden of zichtbare planeten. Een goed model zegt eerlijk welke keuze het maakte.

5 meerkeuze

bij nieuwe maan

Alleen bij nieuwe maan staat de Maan tussen de Zon en de Aarde; een maansverduistering kan alleen bij volle maan, als de Maan in de schaduw van de Aarde schuift.

6 waar of onwaar

onwaar

Er vielen overal ongeveer even veel brokken, maar op de donkere vlakten dekte lava later de oude kraters toe; die grond is dus jonger.

7 open vraag

De linkerhelft is het oudst: ze ving het langst klappen op en heeft dus de meeste kraters. De rechterhelft is jonger: daar werden de oude kraters uitgewist, zoals lava op de Maan deed. De krater met de stralen is de jongste van allemaal, want zijn stralen liggen bovenop beide helften. Hij ontstond dus na alles wat eronder ligt.

Zo dateren planeetonderzoekers een oppervlak: kraters tellen en kijken wat bovenop wat ligt.

8 invullen

een derde

Dan is er genoeg zwaar water voor een grote duw, en nog genoeg plaats voor samengeperste lucht om dat water eruit te duwen.

9 meerkeuze

Water is veel zwaarder dan lucht: hoe meer massa je met kracht naar achteren wegduwt, hoe groter de duw terug.

Actie en reactie: duw je meer massa weg, dan krijg je een grotere duw terug; daarom stoten echte raketten tonnen gas per seconde uit.

10 rekenen

$2,5 \times 4 = 10$ minuten later. In de tabel staat de Zon eind juni in Hasselt om 13.41 uur op haar hoogst en in Oostende om 13.51 uur: 10 minuten verschil. Het klopt.

De Aarde draait 15 graden per uur, dus 1 graad per 4 minuten; wie westelijker woont, krijgt de Zon later op haar hoogst.

11 waar of onwaar

onwaar

Op de echte middag staat de Zon bij ons in het zuiden; de schaduw valt aan de andere kant van de stok, naar het noorden.

12 rekenen

$1,5 \text{ m} = 1\,500 \text{ mm}$. $1\,500 : 107$ is ongeveer 14 mm. Het beeld wordt dus ongeveer 1,4 centimeter breed. Controle: $14 \times 107 = 1\,498 \text{ mm}$, bijna 1 500 mm.

Hoe langer de doos, hoe groter het zonnebeeld; de verhouding blijft altijd ongeveer 1 op 107.

13 meerkeuze

Nee: kijk alleen naar het beeld op het witte papier, met je rug naar de Zon.

Een zonnebril houdt veel te weinig zonlicht tegen, en een verrekijker maakt het nog veel gevaarlijker; alleen het geprojecteerde beeld bekijken is veilig.

14 verbinden

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

Elk keukenproefje is een klein model van iets wat in de ruimte op een gigantische schaal gebeurt.

15 in volgorde

Mercurius, Aarde, Jupiter, Saturnus, Uranus

De volledige volgorde is Mercurius, Venus, Aarde, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus (boekje 1).

16 waar of onwaar

onwaar

Seizoenen komen door de schuine aardas: in de zomer leunt ons halfrond naar de Zon, zodat ze hoger staat en de dagen langer zijn (boekje 1 en 6).

17 meerkeuze

Omdat het voorbij de sneeuwgrens koud genoeg was voor ijs, waardoor daar veel meer bouw materiaal was.

Met ijs erbij konden de buitenste planeten snel groot worden en veel gas vasthouden (boekje 1).

18 invullen

Pluto

Pluto ligt in de Kuipergordel, voorbij Neptunus, en werd tot 2006 de negende planeet genoemd (boekje 1 en 5).

19 open vraag

Rotatie is draaien om je eigen as: bij de Aarde duurt dat ongeveer 24 uur, en dat geeft dag en nacht. Omwenteling is hier één volledig rondje rond de Zon (een omloop): bij de Aarde duurt dat ongeveer 365 dagen, en dat is een jaar.

Twee soorten draaien, twee soorten tijd: een dag en een jaar (boekje 1). In sommige andere boeken heet ook één draai om de eigen as een omwenteling; in deze reeks gebruiken we omwenteling alleen voor één keer rond de Zon.

20 meerkeuze

In haar kern smelten waterstofkernen samen tot helium: kernfusie.

Een gewoon vuur was al lang opgebrand; kernfusie houdt de Zon miljarden jaren aan de gang (boekje 2).

21 rekenen

$8 \times 60 = 480$ seconden, plus 20 = 500 seconden. Je zou het pas na ongeveer 8 minuten en 20 seconden merken, want zo lang is het laatste licht nog onderweg.

Licht is supersnel, maar niet oneindig snel. De Zon gaat trouwens niet plots uit (boekje 2).

22 waar of onwaar

onwaar

De Zon is daar te licht voor: over ongeveer vijf miljard jaar wordt ze een rode reus en daarna een witte dwerg (boekje 2 en 7).

23 invullen

projecteren (laten vallen)

Een gewone zonnebril is nooit genoeg; een eclipsbril moet het label ISO 12312-2 hebben (boekje 2 en tier 7 van dit boekje).

24 meerkeuze

Van deeltjes van de Zon die het magnetische schild van de Aarde naar de polen stuurt, waar ze zuurstof en stikstof laten oplichten.

Bij een sterke zonnestorm zie je het verder naar het zuiden, soms zelfs boven België (boekje 2).

25 meerkeuze

Venus, door haar dikke deken van koolstofdioxide

Venus is gemiddeld ongeveer 464 graden Celsius warm: het broeikaseffect houdt de warmte vast (boekje 3).

26 waar of onwaar

onwaar

Mars is ijskoud, gemiddeld ongeveer -60 graden Celsius; ze is rood door roest in haar stof en stenen (boekje 3).

27 rekenen

22 minuten heen voor het bevel aankomt, en nog eens 22 minuten terug voor het beeld van de gestopte rover hier is: $22 + 22 =$ minstens 44 minuten. Daarom moeten rovers voor een deel zelf beslissen en zelf obstakels ontwijken.

Op afstand besturen werkt alleen als de robot zelf ook wat kan nadenken (boekje 3 en 12).

28 invullen

Ingenuity

Ingenuity vloog op Mars, in de dunne lucht, samen met de rover Perseverance (boekje 3).

29 waar of onwaar

onwaar

Een reus heeft geen vaste grond: het gas wordt dieper steeds dikker, heter en vloeibaar. De Galileo-capsule werd in 1995 platgedrukt voor ze iets vast raakte (boekje 4).

30 meerkeuze

uit ontelbare losse stukken ijs, van korreltjes tot blokken van enkele meters

De ringen zijn meer dan 200 000 km breed, maar meestal maar zo'n 10 meter dik (boekje 4).

31 invullen

Uranus

Uranus rolt als het ware rond de Zon, en alleen Voyager 2 heeft hem van dichtbij bezocht (boekje 4).

32 open vraag

Hoe verder van de Zon, hoe zwakker het zonlicht, omdat het zich over een steeds groter oppervlak uitspreidt. Neptunus staat ongeveer 30 keer verder van de Zon dan de Aarde, dus het zonlicht is daar ongeveer $30 \times 30 = 900$ keer zwakker. Zonnepanelen zouden dan gigantisch groot moeten zijn. Een kernbatterij maakt stroom uit de warmte van radioactief materiaal en werkt ook ver van de Zon.

Twee keer zo ver betekent vier keer minder licht, drie keer zo ver negen keer minder (boekje 4 en 12).

33 verbinden

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

Meteorïde, meteor en meteoriet kunnen over hetzelfde korreltje gaan: het heet anders naargelang het in de ruimte, in de lucht of op de grond is. Veel vallende sterren zijn stof van een komeet (boekje 5).

34 meerkeuze

altijd van de Zon weg

De zonnewind en het zonlicht blazen gas en stof van de Zon weg, ook als de komeet zelf al van de Zon wegvliegt (boekje 5).

35 waar of onwaar

onwaar

De gordel is vooral lege ruimte: de brokken liggen gemiddeld ongeveer een miljoen kilometer uit elkaar (boekje 5).

36 invullen

DART

Het rondje van Dimorphos rond Didymos werd daardoor ongeveer 33 minuten korter (boekje 5).

37 open vraag

Nee. De asteroïde volgt gewoon haar baan. In het begin kennen sterrenkundigen die baan nog niet precies, dus rekenen ze met een brede zone waarin ze kan zitten, en daar valt de Aarde soms in. Met elke nieuwe meting wordt die zone kleiner. Valt de Aarde er dan buiten, dan zakt de kans naar nul. Niet de asteroïde veranderde, wel wat we weten.

Paniek is geen meetinstrument: eerst checken, dan posten (boekje 5).

38 invullen

groeit

Zo zie je het van op het noordelijk halfrond, waar België ligt; dat ontdekte Tuur ook met de bal en de lamp (boekje 6 en tier 3 van dit boekje).

39 meerkeuze

Omdat ze even lang om haar as draait als rond de Aarde: ongeveer 27,3 dagen.

Dat heet gebonden rotatie; de achterkant krijgt evenveel zonlicht, we zien ze alleen nooit (boekje 6).

40 rekenen

Van maandag tot donderdag zijn er 3 dagen. $3 \times 50 = 150$ minuten = 2 uur en 30 minuten. $14.10 \text{ uur} + 2 \text{ uur } 30 = 16.40 \text{ uur}$.

Elke dag schuift de Maan een stuk verder in haar baan, en het water schuift mee (boekje 6).

41 waar of onwaar

waar

Maanstenen, foto's van de landingsplekken en laserspiegels op de Maan bewijzen het, en iedereen kan die bewijzen laten nakijken (boekje 6 en 10).

42 meerkeuze

Uit het puin van een botsing tussen de jonge Aarde en een planeet zo groot als Mars.

Dat gebeurde waarschijnlijk ongeveer 4,5 miljard jaar geleden (boekje 6).

43 meerkeuze

de blauwwitte ster

Bij sterren is blauw heet en rood koel: Rigel is ongeveer 12 000 graden Celsius, Betelgeuze ongeveer 3 300 graden (boekje 7).

44 invullen

afstand

Lichtjaren gebruik je zoals kilometers, maar dan voor heel grote afstanden (boekje 7 en 8).

45 open vraag

Zoek de Steelpan, een deel van de Grote Beer. Neem de twee achterste sterren van de pan, aan de kant tegenover de steel. Trek een lijn door die twee sterren, van de onderkant van de pan naar boven, en verleng ze ongeveer vijf keer de afstand tussen die twee sterren. Daar staat de Poolster, in het noorden.

In België staat de Poolster ongeveer 51 graden hoog, en de hele hemel lijkt rond haar te draaien (boekje 7).

46 waar of onwaar

onwaar

Ze lijken vanaf de Aarde een patroon te vormen, maar staan vaak op heel verschillende afstanden (boekje 7).

47 meerkeuze

een planeet

Een planeet maakt geen eigen licht, twinkelt bijna niet en schuift langzaam op tussen de vaste sterren (boekje 7).

48 meerkeuze

ons eigen sterrenstelsel, dat we van binnenuit zien als een lichte streep

Het is een balkspiraal van ongeveer 100 000 lichtjaar breed, met 100 tot 400 miljard sterren (boekje 8).

49 open vraag

Nee. Het licht van de Aarde doet ongeveer 2,5 miljoen jaar over de reis naar Andromeda. Wie daar nu kijkt, ziet de Aarde zoals ze 2,5 miljoen jaar geleden was: zonder steden of scholen, met vroege mensachtigen in Afrika die eenvoudige stenen werktuigen maakten. Hoe verder je kijkt, hoe verder je terugkijkt in de tijd, in beide richtingen (boekje 8).

50 invullen

Lemaître

Hoe verder een sterrenstelsel staat, hoe sneller het van ons weg schuift, zoals rozijnen in een rijzend brood (boekje 8).

51 waar of onwaar

onwaar

Ongeveer 13,8 miljard jaar geleden was het hele heelal heet en dicht, en sindsdien dilt de ruimte overal tegelijk uit; een midden heeft het, voor zover we weten, niet (boekje 8).

52 waar of onwaar

onwaar

Met dezelfde massa trekt het zwarte gat even hard als de Zon, dus de Aarde draait gewoon verder. Maar dat gebeurt nooit: de Zon wordt later een witte dwerg (boekje 9).

53 in volgorde

een neutronenster (ongeveer 20 km), de Aarde (ongeveer 12 750 km), de Zon (ongeveer 1,39 miljoen km), Betelgeuze (een rode superreus, honderden keren breder dan de Zon), de Melkweg (ongeveer 100 000 lichtjaar)

Een neutronenster heeft meer massa dan de Zon, maar is maar ongeveer 20 km breed: zo groot als een stad (boekje 1, 7, 8 en 9).

54 meerkeuze

Ze meten dat een ster telkens heel even een beetje zwakker wordt als er een planeet voor schuift.

Zo vond een team uit Luik ook de planeten rond TRAPPIST-1. We kennen al meer dan 6 000 exoplaneten (boekje 9).

55 invullen

pulsar

Een pulsar knippert niet echt aan en uit: we zien zijn bundel telkens voorbij zwiepen (boekje 9).

56 verbinden

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

De Sovjet-Unie haalde de eerste drie eersten (Sjoetnik 1, Gagarin, Teresjkova), de Verenigde Staten de Maan, en Dirk Frimout vloog mee met een Amerikaanse spaceshuttle (boekje 10 en 11).

57 meerkeuze

De bemanning kwam veilig terug, onder meer dankzij een oplossing met plastic zakken, karton, plakband en een sok.

Een mislukking met een goede afloop, dankzij ingenieurs die slim improviseerden (boekje 10).

58 waar of onwaar

waar

Ze vertrok in 1977 en is bijna één lichtdag ver (volgens NASA in november 2026 precies): een bericht naar haar is bijna een hele dag onderweg (boekje 10).

59 open vraag

Er is geen enkel juist antwoord. Voor de Sovjet-Unie: zij hadden de eerste kunstmaan, het eerste dier in een baan rond de Aarde, de eerste mens, de eerste vrouw, de eerste ruimtewandeling en het eerste ruimtestation. Voor de Verenigde Staten: zij brachten als enigen mensen naar de Maan en weer terug, en dat was het grote doel van de wedloop. Een goed antwoord kiest een kant en steunt die met feiten.

Bij een debatvraag telt niet welke kant je kiest, maar hoe goed je je keuze met feiten uitlegt (boekje 10).

60 meerkeuze

Omdat ze samen met het station rond de Aarde vallen.

Op ongeveer 400 km hoogte is de zwaartekracht nog bijna even sterk als op de grond; je voelt ze alleen niet als alles om je heen even snel mee valt (boekje 11).

61 invullen

28 000

Dan val je rond de Aarde en mis je haar telkens (boekje 11).

62 rekenen

24 uur = $24 \times 60 = 1\,440$ minuten. $1\,440 : 90 = 16$ rondjes. Bij elk rondje komt de Zon één keer op, dus zien ze ongeveer 16 zonsopgangen per dag.

Daarom leven astronauten op een vaste kloktijd en niet op het ritme van het licht buiten (boekje 11).

63 waar of onwaar

onwaar

Zo'n schilfer raast zo snel rond dat hij een putje in een raam kan slaan; daarom is ruimteafval een echt probleem (boekje 11).

64 meerkeuze

Omdat hij daar geen last heeft van bewegende lucht, wolken en stadslicht.

Ruim 500 km is niets vergeleken met de afstand tot de sterren; het gaat om de storende lucht (boekje 12).

65 rekenen

1 000 : 20 = 50 keer. Controle: 50 x 20 = 1 000.

Vergroting is de brandpuntsafstand van de spiegel gedeeld door die van het oculair (boekje 12).

66 invullen

Galileo (Galileo Galilei)

Die vier stipjes zie je zelf met een gewone verrekijker (boekje 4 en 12).

67 waar of onwaar

waar

Veel radiogolven gaan door wolken, en daglicht stoort ze niet (boekje 12).

68 meerkeuze

vloeibaar water, een bron van energie en bouwstenen zoals koolstof

Daarom zoeken onderzoekers vooral op plekken waar vloeibaar water kan zijn (boekje 13).

69 waar of onwaar

waar

Levende wezens die extreme kou, droogte, hitte of zout aankunnen, heten extremofielen; ze tonen dat leven taaier is dan we vroeger dachten (boekje 13).

70 meerkeuze

Europa en Enceladus

Europa draait rond Jupiter, Enceladus rond Saturnus; uit barsten op de zuidpool van Enceladus spuiten zelfs fonteinen van water (boekje 5 en 13).

71 rekenen

Het bericht reist met de snelheid van het licht, dus doet het ongeveer 25 000 jaar over de heenreis. Het antwoord doet er nog eens 25 000 jaar over: samen 50 000 jaar. 1974 + 50 000 = ongeveer het jaar 51 974.

Door de enorme afstanden is een gesprek met buitenaardse wezens, als ze bestaan, bijna onmogelijk (boekje 13).

72 invullen

Jupiter

Wie dit raadsel oploste, combineerde boekje 4 en boekje 12.

73 open vraag

De raketballon en de waterraket. Allebei duwen ze iets naar achteren, lucht of water, en dat duwt hen vooruit: actie en reactie. Zo werkt ook een echte raket, ook in de ruimte, waar geen lucht is om tegen te duwen.

Wie dit weet, combineerde tier 1 en 5 met boekje 10 en 11.

74 open vraag

Ja. Licht heeft tijd nodig om bij ons te komen, dus alles wat je ziet, zie je zoals het was toen het licht vertrok. Maanlicht is ongeveer 1,3 seconde oud. Het licht van de Poolster vertrok ongeveer 430 jaar geleden, rond het jaar 1600. Het licht van het Andromedastelsel was ongeveer 2,5 miljoen jaar onderweg. Ook zonlicht is overdag al 8 minuten en 20 seconden oud, maar naar de Zon kijk je nooit.

Een ster die je vanavond ziet, kan intussen al veranderd zijn; wie dit uitlegt, combineerde boekje 2, 6, 7 en 8.

E1 waar of onwaar

Onwaar. Bij volle maan zien we de verlichte kant van de Maan. Alleen bij een maansverduistering komt zij in de schaduw van de Aarde.

E2 invullen

Zon.

E3 open vraag

Dat doen we niet: het kan de ogen beschadigen. Zonwaarneming vraagt een geschikte veilige methode en deskundige begeleiding.

E4 meerkeuze

A. Eén factor veranderen en de andere omstandigheden gelijk houden.