

MALMBERG

getallen en bewerkingen



ALGORITMES

werkbboek groep 6 | 7 | 8

REKEN XI

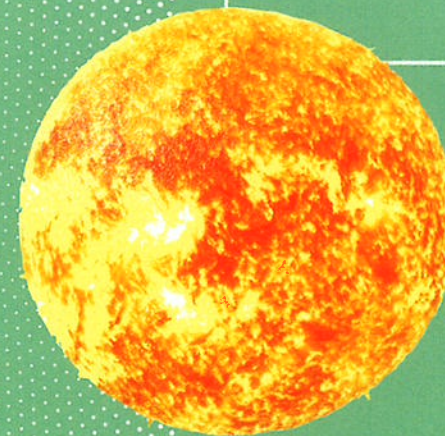
NAAM:

NAAM:

REKEN XI

werkbboek groep 6 | 7 | 8

VERDER
MET TIJD



meten en meetkunde

MALMBERG



9 789402 067903

MIX
Papier van
verantwoorde herkomst
FSC® C114590

Realisatie

Projectgroep Malmberg b.v.
PPMP Prepress

Ontwerp

Studio Struis

Illustraties

Studio Struis
Shutterstock

Foto's

Shutterstock

ISBN 978 94 020 6790 3
RekenXL
Eerste druk, eerste oplage



© Malmberg, 's-Hertogenbosch
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, St.b. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden. De uitgever heeft getracht alle rechthebbenden te achterhalen. Indien u meent als rechthebbende in aanmerking te komen, kunt u zich tot de uitgever wenden.



© Malmberg, 's-Hertogenbosch
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, St.b. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden. De uitgever heeft getracht alle rechthebbenden te achterhalen. Indien u meent als rechthebbende in aanmerking te komen, kunt u zich tot de uitgever wenden.



ISBN 978 94 020 6790 3
RekenXL
Eerste druk, eerste oplage

Shutterstock

Foto's

Shutterstock

Studio Struis

Illustraties

Studio Struis

Ontwerp

PPMP Prepress

Projectgroep Malmberg b.v.

Realisatie

REKEN XL

werkbboek groep 6 | 7 | 8



Van de makers van **DE WERELD IN GETALLEN** & **PLUS PUNT**

AUTEURS
Greetje van Dijk
Anneke van Gool
Corinne Harten
Fokke Munk
Fred Steetsel
Gerrit van Wolfswinkel

EINDREDACTIE
Maurice Breugelmans
Anne Wichgers

CONCEPTAUTEURS
Greetje van Dijk
Anneke van Gool

Malmberg 's-Hertogenbosch

REKEN XL

werkbboek groep 6 | 7 | 8



Van de makers van **DE WERELD IN GETALLEN** & **PLUS PUNT**

CONCEPTAUTEURS
Greetje van Dijk
Anneke van Gool

EINDREDACTIE
Maurice Breugelmans
Anne Wichgers

AUTEURS
Greetje van Dijk
Anneke van Gool
Corinne Harten
Fokke Munk
Fred Steetsel
Gerrit van Wolfswinkel

Malmberg 's-Hertogenbosch

VERDER MET TIJD

Gefeliciteerd!
Veel plezier met
je volgende rondje
om de zon! ☀️
Groetjes, Marc



Snap jij wat
Marc bedoelt?



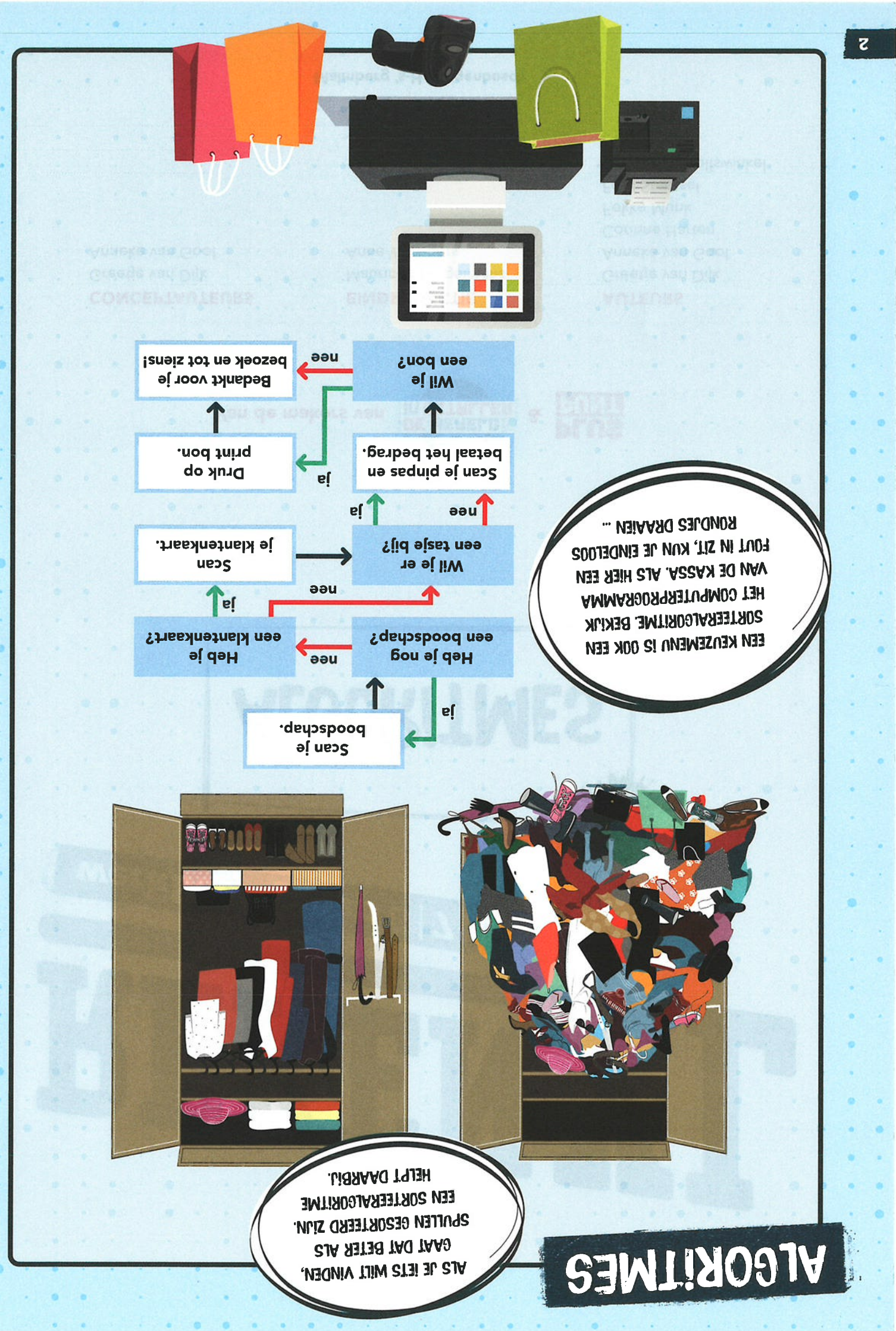
Ik vraag een raket
voor mijn verjaardag.



Ach, loop naar
de maan jij!



Hoelang ben je dan
eigenlijk onderweg?



PLANNING

week 1: opdracht 1-8
week 2: opdracht 9-12
week 3: XL-opdracht 13-17
week 4: eindopdracht en evaluatie

DIT MAAK JE

Je maakt een animatie voor een sorteeralgoritme.



DIT LEER JE

Je leert verschillende sorteeralgoritmes gebruiken.

Dit zijn de stappen:

- Oefen met sorteeralgoritmes.
- Vergelijk verschillende manieren om getallen te sorteren.
- Bedenk routes waarbij je zeker weet waar je uitkomt.

1

Beschrijf tijd.

Tijd heeft te maken met de zon, de maan en de aarde. Als mensen zonder klok een langere periode in een donkere grot worden opgesloten, waar geen daglicht naar binnen komt, dan verliezen ze hun gevoel voor tijd.

Leg uit hoe het zit en gebruik daarbij de zon, de maan of de aarde.

a Wat is een dag?

b Wat is een jaar?

c Wat is een maand?



DIT LEER JE

Je leert rekenen met tijden en afstanden op aarde en andere planeten.

Dit zijn de stappen:

- Onderzoek tijdsverschillen op aarde.
- Reken met de daglengte van planeten.
- Reken met de jaarlengte van planeten.
- Reken met een maat voor heel grote afstanden.
- Reken uit hoelang je onderweg zou zijn.
- Onderzoek de grootte van planeten en de afstanden ertussen.

DIT MAAK JE

Je maakt een schaalmodel met planeten.

PLANNING

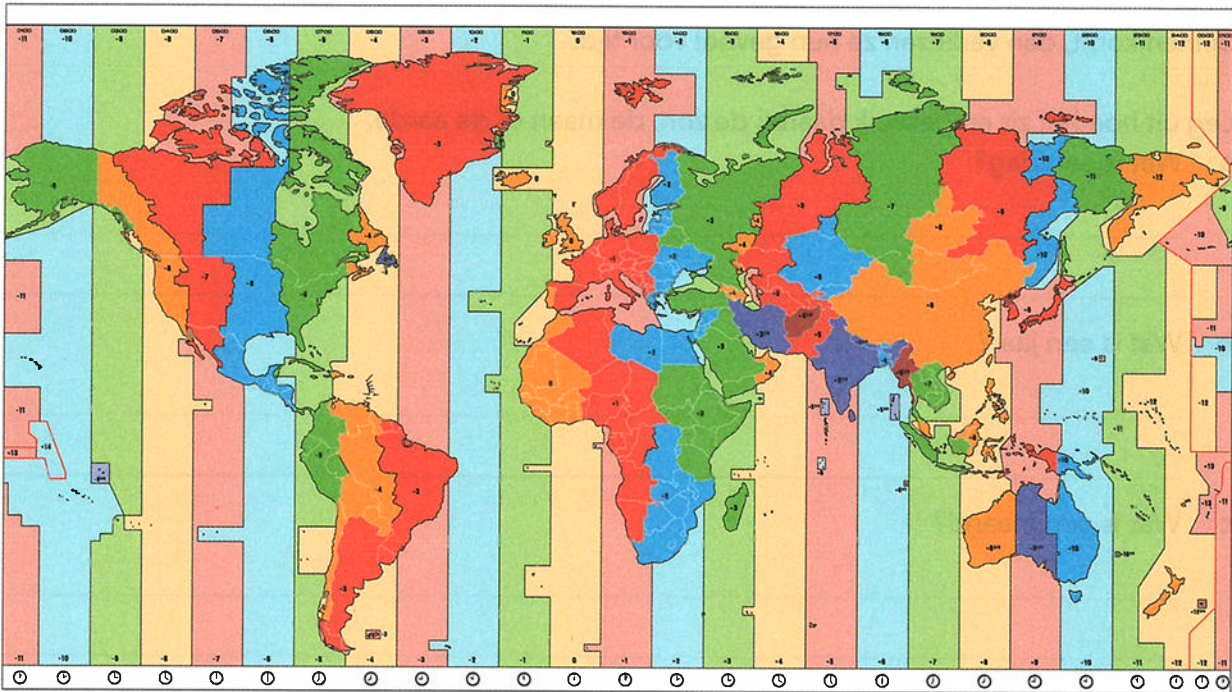
week 1: opdracht 1-6
week 2: opdracht 7-14
week 3: XL-opdrachten 15-18
week 4: eindopdracht en evaluatie

1

Onderzoek manieren om te sorteren.

- a Neem 10 getal kaarten met verschillende getallen tussen 1 en 100. Schud de kaarten en leg ze open op een rij.
- b Leg de kaarten nu zo snel mogelijk op volgorde van klein naar groot. Neem de tijd op met een stopwatch.
- c Neem 10 andere getal kaarten. Leg de kaarten open op een rij. Probeer of je ze nu sneller op volgorde kunt leggen. Neem weer de tijd op.
- d Hoe lang heb je erover gedaan? _____ seconden
- Hoe heb je het sorteren aangepakt? Had je een systeem?

85 27 77 38 95 17 48 76 67 52



Op het midden van de dag staat de zon op het hoogste punt. Dat tijdstip kun je het best 12 uur noemen. Als je de tijd zo meet, dan noem je dat de **zonnetijd** of de ware tijd. De zon staat niet overal ter wereld tegelijk op het hoogste punt. Daarom zijn er afspraken gemaakt over de tijd. Er is een denkbeeldige lijn getrokken van de Noordpool naar de Zuidpool door de Engelse stad Greenwich. Deze lijn noemen we de **nulmeridiaan**.

Van daaruit zijn er 24 tijdzones gemaakt. In de tijdzones ten westen (links) van deze lijn is het vroeger dan in Greenwich. In de tijdzones ten oosten (rechts) van de lijn is het later. De kleur op deze kaart laat zien in welke tijdzone een gebied hoort. Zomertijd en wintertijd zijn afspraken over de tijd. In dit project hoef je daar geen rekening mee te houden.

2 Onderzoek de tijdzonekaart.

a Vul de tabel in.

tijd in Greenwich op 3 januari	tijd en datum in Nederland	tijd en datum 11 zones ten westen van de nulmeridiaan	tijd en datum 11 zones ten oosten van de nulmeridiaan
06:00			
11:30			
16:45			

b Wat gebeurt er als je vanuit de elfde tijdzone ten oosten van Greenwich 2 tijdzones verder naar het oosten reist?

begin	oranje	blauw	paars	groen	geel	oranje	blauw	paars	groen	geel
wissel 1	oranje	blauw	paars	groen	geel	oranje	blauw	paars	groen	geel
wissel 2	oranje	blauw	paars	groen	geel	oranje	blauw	paars	groen	geel
wissel 3	oranje	blauw	paars	groen	geel	oranje	blauw	paars	groen	geel
wissel 4	oranje	blauw	paars	groen	geel	oranje	blauw	paars	groen	geel
wissel 5	oranje	blauw	paars	groen	geel	oranje	blauw	paars	groen	geel

Bekijk hoe de getal kaarten in deze rij van positie veranderen. Kaarten met dezelfde kleur hebben hetzelfde getal. De stappen waarin niets wordt verwisseld, zijn weggelaten. Na 5 wissels liggen de kaarten goed.

a Neem 10 getal kaarten en leg ze in Sorteer de kaarten zo snel mogelijk met algoritme 1. Neem de tijd op met een stopwatch en noteer die in de tabel. Doe het nog 2 keer. Schud je kaarten steeds goed.

poging	tijd
1	_____ sec
2	_____ sec
3	_____ sec

2 Gebruik sorteeralgoritme 1.

Ga door tot je de hele rij hebt gehad. Begin dan weer bij stap 1. Als je de hele rij hebt doorlopen zonder één keer kaarten te verwisselen, kun je stoppen.

STAP 3

Bekijk kaart 2 en kaart 3. Is het getal links groter dan het getal rechts? Verwissel dan de kaarten.

STAP 2

Bekijk kaart 1 en kaart 2. Is het getal links groter dan het getal rechts? Verwissel dan de kaarten.

STAP 1

Sorteeralgoritme 1 Leg de getal kaarten open op een rij. Werk van links naar rechts.

begin	24	11	56	48
wissel 1	11	24	56	48
wissel 2	11	24	48	56
	11	24	48	56
	11	24	48	56
	11	24	48	56

Voorbeeld met 4 kaarten:



Je past algoritme 1 aan omdat je kaarten van groot naar klein wilt sorteren. Je kunt bijvoorbeeld 'groter dan' veranderen in 'kleiner dan'. Dan kijk je of het getal rechts kleiner is dan het getal links. Is dat het geval, dan verwissel je de kaarten. Probeer het aangepaste algoritme een paar keer uit. Werkt het algoritme juist?

Algoritme 1 heet in het Engels 'bubble sort'. Dat betekent zoiets als 'luchtbelsorteren'. Waarom denk je dat deze naam voor dit algoritme is bedacht?

a Welke kaart ligt het eerst op zijn plaats, als je van klein naar groot sorteert?

Onderzoek sorteeralgoritme 1.

5

p Je bent het langst mogelijk bezig met sorteren.

c Je moet 2 verwisselingen doen om alle kaarten op volgorde te leggen. Je begint 3 keer vooraan, de laatste keer zonder verwisselingen.

b Je moet 3 verwisselingen doen om alle kaarten op volgorde te leggen. Je loopt de rij 2 keer door, de laatste keer zonder verwisselingen.

a Je moet 2 verwisselingen doen om alle kaarten op volgorde te leggen. Je loopt de rij 2 keer door, de laatste keer zonder verwisselingen.

Onderzoek sorteeralgoritme 1.

4

ZO ZIT HET

Ook als je de aarde verdeelt in 24 zones, is 1 zo'n gebied nog best groot. De zon staat in 1 tijdzone niet overal tegelijk precies op het hoogste punt. De afgesproken tijd is dus nog steeds niet precies de zonnetijd.

3

Bereken de zonnetijd.



a Wat is de afstand tussen 2 lijnen als je de aarde in 24 tijdzones verdeelt?

Ter hoogte van de evenaar is de omtrek van de aarde ongeveer 40.000 km.

1 tijdzone heeft dan een breedte van ongeveer _____ km.

Ter hoogte van Nederland is de omtrek van de aarde ongeveer 24.500 km.

1 tijdzone heeft hier een breedte van ongeveer _____ km.

b Het tijdverschil tussen 2 tijdzones naast elkaar is 1 uur. Om de zonnetijd te berekenen verdeel je 1 tijdzone in 15 kleinere stukken: 15 graden.

In totaal zijn er dan $24 \times \text{_____ graden} = \text{_____ graden}$.

Hoeveel tijdverschil moet je dan nemen voor 1 graad?

_____ minuten, want _____

c De afstand tussen Greenwich en Utrecht is ongeveer 5 graden in oostelijke richting.

Wat is de zonnetijd in Utrecht als de zonnetijd in Greenwich 12:00 uur is? _____ uur

ZO ZIT HET

Om precies aan te geven waar een plaats op aarde is, gebruiken we coördinaten. Je kunt de coördinaten van je woonplaats online opzoeken op je computer.

- 1 Zoek je woonplaats in Google Maps.
- 2 Klik met je rechtermuisknop op je woonplaats op de kaart. Kies 'Wat is hier?'
- 3 Je ziet de coördinaten: 2 getallen of 2 getallen die eindigen met een letter (bijvoorbeeld N en E). Staan er bij jou geen letters bij? Kopieer dan de getallen naar het zoekvenster van Google Maps.
- 4 Bekijk het tweede getal, met een E (east) of een W (west). Dit getal geeft aan hoeveel graden de afstand is tussen jouw woonplaats en Greenwich in oostelijke of westelijke richting.

4

Bereken de zonnetijd in jouw woonplaats.



a Wat is ongeveer de afstand tussen Greenwich en jouw woonplaats in graden?

b Wat is de zonnetijd van jouw woonplaats als de zonnetijd in Greenwich 12:00 is?

5 Onderzoek de zonnetijd.



- a Kies een plaats in Nederland waarvan de zonnetijd zoveel mogelijk verschilt van de zonnetijd in jouw woonplaats. Leg uit waarom je deze plaats hebt gekozen.
_____, want _____
- b Wat is de zonnetijd van die plaats als de zonnetijd in Greenwich 12:00 uur is?

- c Wat is het tijdverschil tussen de zonnetijd in jouw woonplaats en deze plaats?
_____ minuten
- d Kies een plaats die minstens 50 km van jouw woonplaats af ligt. Zorg ervoor dat de zonnetijd hetzelfde is als de zonnetijd in jouw woonplaats. Leg uit waarom je deze plaats hebt gekozen.
_____, want _____

6 Onderzoek de draaisnelheid van de aarde.



- De aarde draait in 24 uur 1 keer om haar as. Als je 24 uur thuisblijft, heb je toch een heel rondje om de aardas gemaakt.
- a Ter hoogte van Nederland heeft de aarde een omtrek van ongeveer 24.500 km.
Welke snelheid heb je als je in 24 uur 24.500 km aflegt? ongeveer _____ km/u
 - b Ter hoogte van de evenaar heeft de aarde een omtrek van ongeveer 40.000 km.
Met welke snelheid draai je om de aardas op de evenaar? ongeveer _____ km/u
 - c Hoe komt het dat de snelheid niet overal hetzelfde is?

 - d Kies een plaats waar de snelheid lager is dan in Nederland.

Kies een plaats waar de snelheid bijna 0 km/u is.

BLIK TERUG

Kijk opdracht 1 tot en met 6 na.
Leg uit hoe je de zonnetijd van jouw woonplaats hebt berekend. Leg uit hoe je de plaats hebt gekozen met een groot verschil in zonnetijd of juist geen verschil. Als je op een draaimolen in de speeltuin een beetje snel gaat, dan wapperen je haren. Hoe komt het dat dit niet gebeurt bij de snelheid waarmee je ronddraait op de aarde?

ZO ZIT HET

Sorteeralgoritme 2

Leg de getal kaarten open op een rij. Werk van links naar rechts. Als je start, leg je een potlood achter kaart 2.

STAP 1

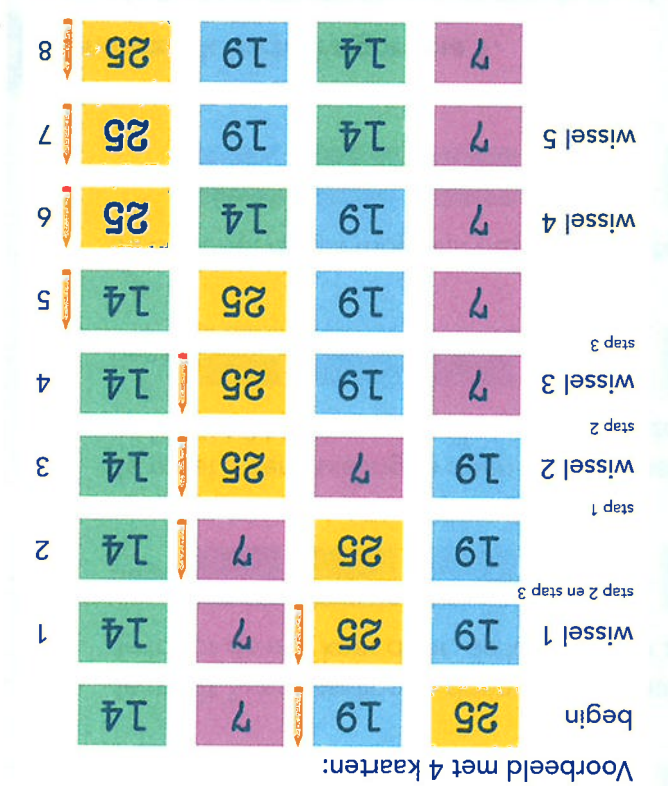
- Bekijk de 2 kaarten voor het potlood. Is het getal links groter dan het getal rechts? Ja → Verwissel de kaarten en ga naar stap 2. Nee → Ga naar stap 3.

STAP 2

- Ligt de voorste verwisselde kaart helemaal vooraan? Ga dan naar stap 3.
- Bekijk de voorste verwisselde kaart en de kaart daarvoor. Is het getal links groter dan het getal rechts? Ja → Verwissel de kaarten en voer stap 2 nog een keer uit. Nee → Ga naar stap 3.

STAP 3

- Verplaats je potlood 1 kaart naar rechts en ga naar stap 1. Ga door tot alle kaarten in de juiste volgorde liggen.



- a Neem 10 getal kaarten en leg ze in willekeurige volgorde open neer. Sorteër de kaarten zo snel mogelijk met algoritme 2. Neem de tijd op met een stopwatch en noteer die in de tabel. Doe het nog 2 keer. Schud je kaarten steeds goed.
- c Dit algoritme heet in het Engels 'shuttle sort'. Dat betekent zoiets als 'heen en weer sorteren'. Waarom denk je dat deze naam is bedacht?

poging	tijd
1	sec
2	sec
3	sec



Kijk opdracht 1 tot en met 8 na.
Heb je een foutje gemaakt? Dat is niet erg, daar leer je van. Denk nog eens goed na en maak de opdracht nog een keer. Gebruik getal kaarten om de algoritmes uit te proberen. Welk sorteeralgoritme vind je het fijnst werken?

Blik terug

Hoewel keer begin je helemaal vooraan?	keer	keer
Hoewel keer verwissel je 2 kaarten op volgorde liggen?	keer	keer
Hoewel keer heb je 2 kaarten met elkaar vergeleken?	keer	keer
bubble sort	shuttle sort	

93 59 48 33 71 15 50 79 55 11

TIP
Turf hoe vaak je verwisselt en hoe vaak je vooraan begint, terwijl je de kaarten sorteert.

8
Vergelijk algoritme 1 en 2.
Bekijk de getallenrij en vul de tabel in.

- a** Je moet 2 verwisselingen doen om alle kaarten op volgorde te leggen.
- b** Je moet 3 verwisselingen doen om alle kaarten op volgorde te leggen.
- c** Je bent het langst mogelijk bezig met sorteren.

7
Onderzoek sorteeralgoritme 2.
Bedenk steeds een rij met 10 kaarten en vul de getallen in.

ZO ZIT HET

1 Marsdag is de tijd die Mars nodig heeft om 1 keer rond zijn as te draaien.
1 Marsdag duurt 24 uur en 39 minuten.

1 Marsjaar is de tijd die Mars nodig heeft om 1 rondje om de zon te maken.
1 Marsjaar duurt 668,6 Marsdagen.

1 Jupiterdag is de tijd die Jupiter nodig heeft om 1 rondje om zijn as te draaien.
1 Jupiterdag duurt 9 uur en 55 minuten.

1 Jupiterjaar is de tijd die Jupiter nodig heeft om 1 rondje om de zon te maken.
1 Jupiterjaar duurt 10.475,8 Jupiterdagen.



7 Bereken de tijden.

- a** Reken uit hoelang een jaar op Mars duurt.

Een Marsdag duurt _____ minuten.

Een Marsjaar duurt dus _____ × _____ ≈ _____ minuten.

Een dag op aarde duurt _____ minuten.

Dus een jaar op Mars duurt ongeveer _____ : _____ ≈ _____ aardse dagen.

Dat is ongeveer _____ : _____ ≈ _____ aardse jaren.

- b** Reken uit hoelang een jaar op Jupiter duurt. Schrijf op hoe je hebt gerekend.

Op Jupiter duurt een jaar ongeveer _____ aardse dagen. Dat is ongeveer _____ jaar.



ZO ZIT HET

Rekenen met heel grote getallen is lastig. Je kunt je gemakkelijk vergissen en je ziet niet zo snel wat het antwoord betekent. Daarom gebruiken sterrenkundigen voor grote afstanden binnen ons zonnestelsel een andere maat: de **Astronomische Eenheid** (AE). Deze afstand is ongeveer gelijk aan de afstand van de aarde naar de zon.

1 AE is 149,6 miljoen kilometer. Om precies te zijn 149.597.870.700 meter.

Met deze maat kun je ook de **omlooptijd** van planeten berekenen. Dit is de tijd in aardejaren die een planeet nodig heeft om 1 rondje rond de zon te maken.

STAP 1

Voorbeeld omlooptijd Mars

Neem de afstand die de planeet tot de zon heeft in kilometer.

De afstand van de zon tot Mars is 227,9 miljoen km.

STAP 2

Bereken deze afstand in astronomische eenheden.

$227,9 \text{ miljoen} : 149,6 \text{ miljoen} \approx 1,52$

STAP 3

Vermenigvuldig de uitkomst met zichzelf, en daarna nog een keer met zichzelf.

$1,52^3 = 1,52 \times 1,52 \times 1,52 \approx 3,51$

STAP 4

Neem van de uitkomst de wortel. Gebruik het $\sqrt{\quad}$ -teken op je rekenmachine.

$\sqrt{3,51} \approx 1,87$

STAP 5

De uitkomst is het aantal aardejaren dat de planeet erover doet om een rondje om de zon te maken.

De omlooptijd van de planeet Mars is 1,87 aardejaar.

8 Bereken de afstand in AE en de omlooptijd.

planeet	daglengte	afstand tot de zon	afstand in AE	omlooptijd
Mercurius	58 dagen en 16 uur	57,9 miljoen km	AE	jaar
Venus	116 dagen en 18 uur	108,2 miljoen km	AE	jaar
aarde	24 uur	149,6 miljoen km	AE	jaar
Mars	24 uur en 39 minuten	227,9 miljoen km	1,52 AE	1,87 jaar
Jupiter	9 uur en 55 minuten	778,5 miljoen km	AE	jaar
Saturnus	10 uur en 33 minuten	1.427 miljoen km	AE	jaar
Uranus	17 uur en 14 minuten	2.871 miljoen km	AE	jaar
Neptunus	16 uur	4.495 miljoen km	AE	jaar



e Bedenk een rij waarbij quick sort helemaal niet zo snel is.



d Bedenk een rij waarbij quick sort heel snel werkt.

Algoritme 3 | 4 want

c Welke van de 2 algoritmes vind je het fijnst?

	poging 1	poging 2	poging 3
tijd algoritme 3	sec	sec	sec
tijd algoritme 4	sec	sec	sec

Neem de tijden op met een stopwatch en noteer ze in de tabel.

b Sorteër de kaarten zo snel als je kunt met algoritme 3, van klein naar groot. Sorteër de kaarten zo snel als je kunt met algoritme 4, van klein naar groot.

a Pak 10 willekeurige getalkaarten. Schud de kaarten.

6 Gebruik sorteeralgoritme 3 en 4.

TIP

Snap je niet wat je precies moet doen? Zoek dan op internet een video met een animatie van insertion sort of quick sort en bekijk hoe het gaat.

- Ga door tot er geen stapels meer zijn met meer dan 2 kaarten.
- Maak ruimte in de rij. Ga door tot er geen stapels meer zijn met meer dan 2 kaarten.
- Als de kaarten op zijn, doe je hetzelfde met de 2 kleinere stapels: je legt de eerste kaart open en de rest verdeelt je in 2 delen. Maak ruimte in de rij.
- Ga door tot er geen stapels meer zijn met meer dan 2 kaarten.

Sorteeralgoritme 4 (quick sort)

Je pakt steeds de bovenste kaart en die leg je neer. Voor algoritme 3 en 4 leg je de getalkaarten op een stapel.

ZO ZIT HET

e T is een soort teller. Wat wordt er geteld?

p Wat bekijk je als je op het tweede blauwe vakje staat?

c Wat gebeurt er als je voor de tweede keer op het bovenste vakje met Start komt?

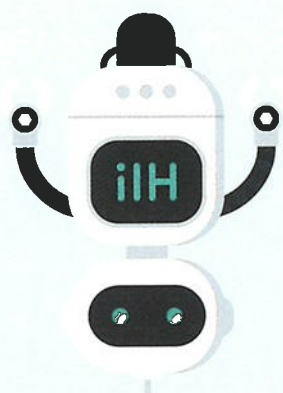
b Wat is het verschil tussen de witte en de blauwe vakjes?

a Gebruik het sorteeralgoritme en sorteer een rij met 10 willekeurige getal kaarten. Doe dit ten minste 3 keer.

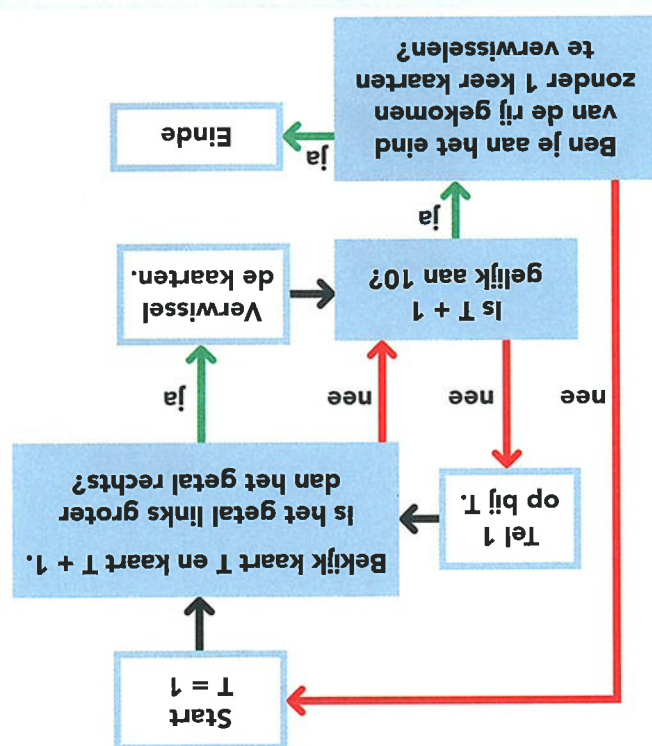
Onderzoek het algoritme van de sorteerrobot.

10

TIP Als je het algoritme lastig vindt, werk dan eerst met minder kaartjes.



ZO ZIT HET
Dit is ook een sorteeralgoritme voor een rij kaarten. Het is een stappenplan voor een sorteerrobot. Hiermee kun je 10 getal kaarten op de juiste volgorde leggen, als je maar precies doet wat er staat.
T is het nummer van de kaart, niet het getal dat erop staat.

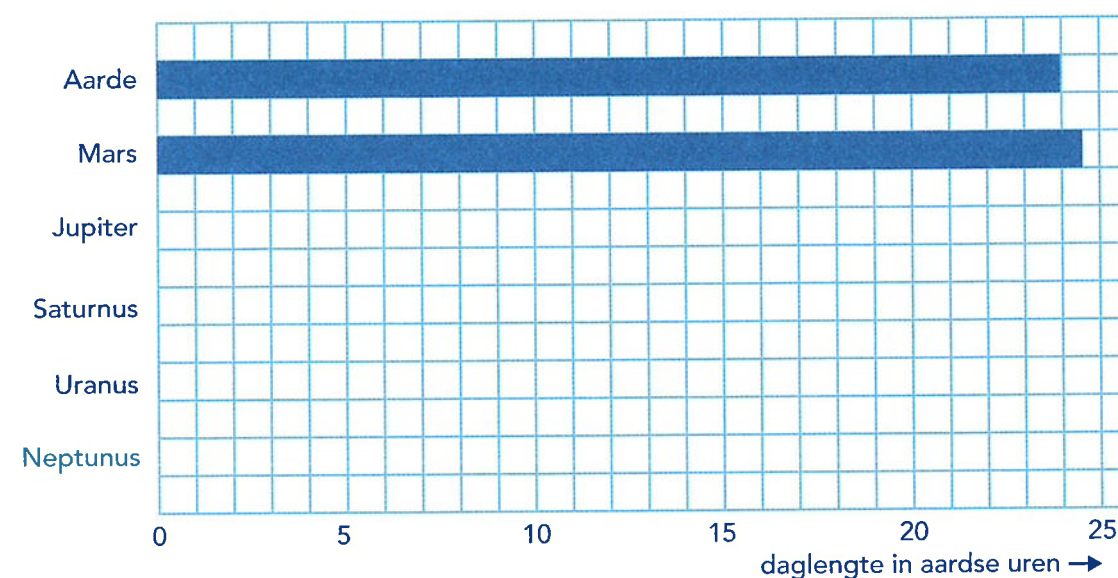


9

Onderzoek de daglengte op de verschillende planeten.



a Teken de daglengte van de planeten in het diagram. Gebruik de tabel uit opdracht 8.



b Mercurius en Venus staan niet in het diagram. Reken uit hoe lang de staven moeten zijn voor deze 2 planeten als je ze ook in dit diagram wilt tekenen.

Een dag op Mercurius duurt _____ uur.

De staaflengte voor Mercurius wordt _____ cm = _____ m.

Een dag op Venus duurt _____ uur.

De staaflengte voor Venus wordt _____ cm = _____ m.

10

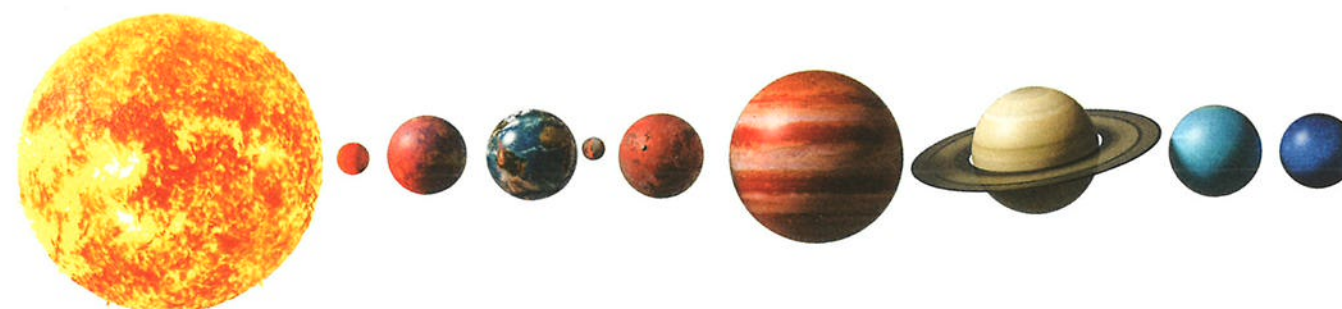
Reken om in Jupitertijd.



a Hoeveel Jupiterjaar en Jupiterdagen oud is iemand die op onze aarde precies 12 jaar is? Schrijf op hoe je hebt gerekend. Je hoeft geen rekening te houden met schrikkeljagen.

_____ (Jupiter)jaar en _____ (Jupiter)dagen, want _____

b Hoeveel keer is iemand die op aarde 12 jaar is, jarig geweest op Jupiter? _____ keer



11 Vergelijk verjaardagen op de planeten.

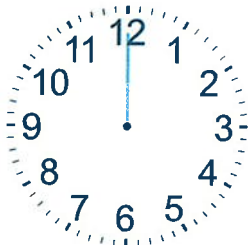
- a Op welke planeten ben je vaker jarig dan op aarde?
- b Op welke planeten duurt de dag van je verjaardag langer dan op aarde?
- c Op welke planeet ben je waarschijnlijk nooit jarig?

12 Onderzoek de kloktijden.

Stel je voor dat elke planeet een klok heeft die precies 2 keer rondgaat in een dag op die planeet. Op een dag zijn alle klokken tegelijk begonnen om 12 uur 's nachts.

- a Leg uit op welke planeet de wijzers van de klok het langzaamst ronddraaien.
- b Op welke planeet staat de klok het eerst weer op 12 uur? Schrijf de naam bij de klok. Hoe laat is het dan op de klok op aarde? Teken de wijzers in de klok en schrijf de digitale tijd erbij.

12:00 uur



Schrijf erbij hoe je hebt gerekend.

aarde _____ uur



Schrijf op hoe je hebt gerekend.

- c Op welke 2 planeten staan de wijzers van de klokken het snelst weer allebei tegelijk op 12 uur?

Als dat voor de eerste keer gebeurt, staan de digitale 24-uurs klokken op die 2 planeten dan ook op dezelfde tijd?

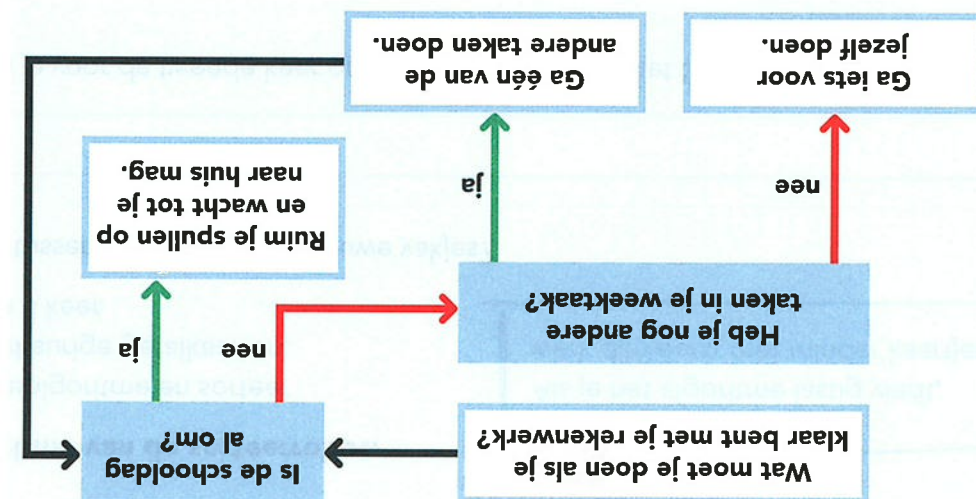
Ja | Nee, want _____

Bedenk een sorteeralgoritme.
Bedenk een algoritme waarmee je 50 getalkaartjes in 2 stapeltjes sorteert: links de oneven getallen en rechts de even getallen.



12 Bedenk een sorteeralgoritme.

- a Mare heeft dit algoritme bedacht. Zoek uit wat er precies gebeurt.



- b Bedenk zelf een algoritme. Teken het in je schrift.



Blik terug

Kijk opdracht 9 tot en met 12 na.
Welk algoritme zou je gebruiken als je een stapel van 300 boeken op alfabetische volgorde zou moeten zetten? Heb je liever een stapenschema in woorden of juist met pijlen, zoals in opdracht 10? Bespreek het algoritme dat je hebt bedacht bij opdracht 12 met je juf of meester.

Start
T = 1



een _____ boot.

Hoe zag Sophies reis eruit? Ze nam eerst een _____ boot en daarna

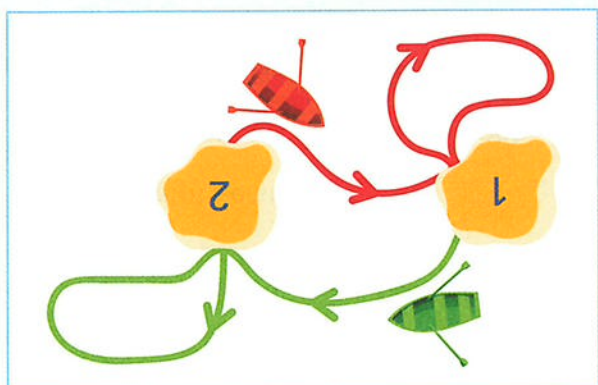
b Sophie maakt ook een reis met 2 bootjes achter elkaar. Als ze na die reis aan wal stapt, zegt ze: 'Ik weet niet waar ik ben begonnen, maar ik ben nu zeker op eiland 1.'

een _____ boot.

Hoe zag Sams reis eruit? Hij nam eerst een _____ boot en daarna

a Sam maakt een reis met 2 bootjes achter elkaar. Hij kiest een bootje. Als hij aankomt op een eiland, kiest hij weer een bootje. Als hij voor de tweede keer aan wal stapt, zegt hij: 'Ik weet niet waar ik ben begonnen, maar ik ben nu zeker op eiland 2.'

13 Bedenk hoe de reizen eruitzien.



Op de kaart staan 2 precies dezelfde eilandjes. Op elk eiland kun je kiezen uit een rood of een groen bootje om mee weg te varen. Na een woeste tocht over zee kom je weer aan op een eilandje. Je weet door alle bochten niet of je terug op hetzelfde eiland bent, of dat je nu op het andere eiland bent. Als je begint, weet je ook niet op welk eiland je bent. Je kunt wel op de kaart kijken. Als je op eiland 1 het rode bootje neemt, kom je weer terug op eiland 1. Als je op eiland 1 het groene bootje neemt, kom je aan op eiland 2.

ZO ZIT HET

13 Reken uit hoe laat het is en vul de tijden in.

De klokken zijn weer gelijkgezet en ze zijn tegelijk begonnen om 12 uur 's nachts.

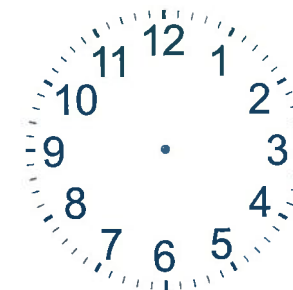
Op elke planeet gaat de klok precies 2 keer rond in een dag op die planeet.

a Op aarde zijn precies 12 uur om. Hoe laat is het dan op Uranus? Teken ook de wijzers in de klok.

aarde 12:00 uur



Uranus _____ uur



b Schrijf op hoe je hebt gerekend.

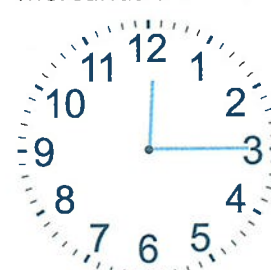
14 Reken uit hoe laat het is en vul de tijden in.

De klokken zijn weer gelijkgezet en alle klokken zijn tegelijk begonnen om 12 uur 's nachts. Op Mercurius is het kwart over 12, zoals je kunt zien.

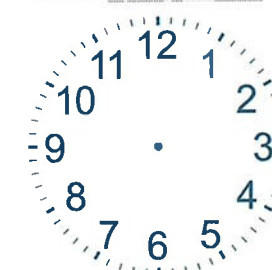
Op elke planeet gaat de klok precies 2 keer rond in een dag op die planeet.

a Hoe laat is het dan op aarde? En op Neptunus? Teken ook de wijzers in de klokken.

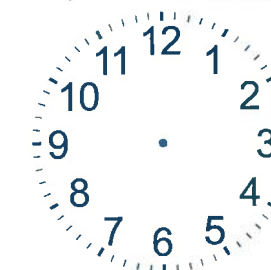
Mercurius 00:15 uur



aarde _____ uur



Neptunus _____ uur



b Schrijf op hoe je hebt gerekend.

BLIK TERUG

Kijk opdracht 7 tot en met 14 na.

Zou je graag op een planeet wonen (als het qua leefomstandigheden zou kunnen) waar een jaar 90 dagen duurt of juist liever op een planeet waar een jaar veel langer duurt dan bij ons? Op welke planeet zou je wel jarig willen zijn? Waarom? Bedenk 1 voordeel en 1 nadeel en bespreek ze met je juf of meester.

ZO ZIT HET

De snelheid van geluid

Geluid gaat veel langzamer dan licht.
Licht heeft een snelheid van afgerond 300.000 km/s (300 miljoen m/s), de snelheid van geluid is 330 m/s. Het verschil tussen de snelheid van licht en geluid kun je gebruiken als je wilt weten hoe ver onweer van je vandaan is.



15 Bereken de reistijd.

- a Licht legt in 1 seconde ongeveer 300.000 km af. Hoeveel keer rond de aarde is dat? ongeveer _____
- b De afstand van de aarde naar de maan is ongeveer 385.000 km. Reken uit hoelang de reis duurt als je onderweg niet stopt.
- met een auto die gemiddeld 100 km/u rijdt: _____ dagen
 - met een raket die gemiddeld 200 km/s vliegt: _____
 - met de snelheid van het licht: _____

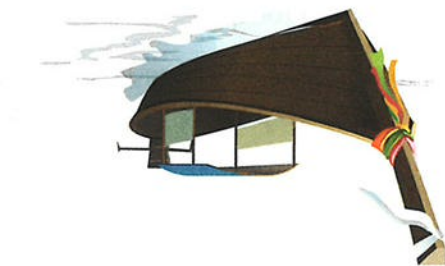
16 Reken uit hoelang je onderweg bent vanaf de aarde.

naar	afstand vanaf aarde	reistijd met de auto (100 km/u)	reistijd met een raket (200 km/s)	reistijd met de snelheid van het licht
de zon	150 miljoen km	dagen = jaar	uur = dagen	minuten
Mercurius	92 miljoen km	dagen = jaar	uur = dagen	minuten
Venus	41 miljoen km	dagen = jaar	uur = dagen	minuten
Mars	78 miljoen km	dagen = jaar	uur = dagen	minuten
Jupiter	629 miljoen km	dagen = jaar	uur = dagen	minuten
Neptunus	4354 miljoen km	dagen = jaar	uur = dagen	minuten

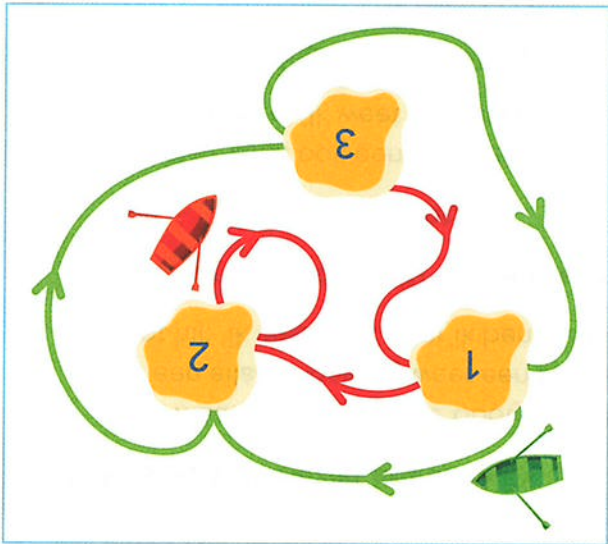
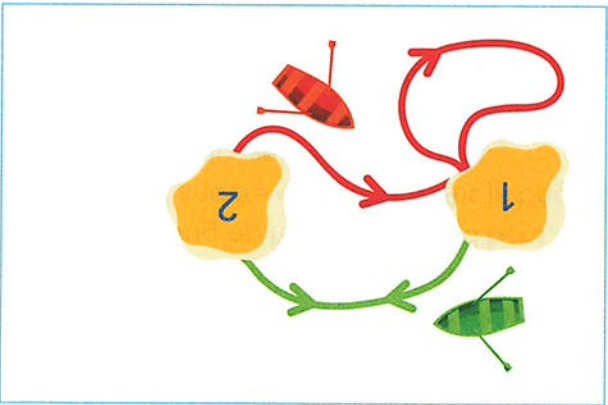
14 Bedenk hoe je reis eruitziet.

Dit is een andere kaart. Je weet niet op welk eiland je bent.

- a Je wilt zeker weten dat je op eiland 2 staat. Bedenk een reis van 2 bootjes waarmee je dat zeker weet.
- Je neemt eerst een _____ boot en daarna een _____ boot.
- b Je wilt zeker weten dat je op eiland 1 staat. Je neemt eerst een _____ boot en daarna een _____ boot.



- a Je neemt 2 keer een bootje. Waar kom je uit? Vul de tabel in.
- 15 Bedenk hoe je reis eruitziet. Dit is een kaart met 3 eilanden.



eerst boot	dan boot	rood	rood	groen	groen
je begint op	je komt aan op	je komt aan op	je komt aan op	je komt aan op	je komt aan op
eiland 1	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland
eiland 2	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland
eiland 3	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland

- b Na welke reis van 2 bootjes weet je zeker op welk eiland je bent, ook als je niet weet waar je begon? boot 1 is _____ – boot 2 is _____
- c Na welke reis van 4 bootjes weet je zeker dat je op eiland 1 bent, ook als je niet weet waar je begon? boot 1 is _____ – boot 2 is _____ – boot 3 is _____ – boot 4 is _____

BLIK TERUG

Kijk opdracht 15 tot en met 18 na. Leg uit hoe je hebt gerekend bij opdracht 18. Bij een zonsverduistering staat de maan precies tussen de aarde en de zon in. Zou de zon ook tussen de maan en de aarde in passen? Leg je antwoord uit aan je juf of meester.

b Welke voorwerpen zou jij kiezen voor een model op schaal met alleen de aarde en de maan?

Ik kies als model voor de aarde _____ en voor de maan _____. De schaal is _____ km. De afstand tussen de 2 voorwerpen wordt dan _____.

maten in werkelijkheid		maten op schaal		maten op schaal	
		_____ km		_____ km	
	diameter	model	diameter	model	diameter
aarde	12.756 km	voetbal	22 cm		
maan	3474 km				
zon	1.392.000 km			skippybal	66 cm
aarde – maan	385.000 km				
aarde – zon	150 miljoen km				

18 Bereken de maten en bedenk geschikte voorwerpen.

Yara wil een model op schaal maken van de maan, de aarde en de zon. Ze begint met een voetbal als model voor de aarde. Ze berekent de schaal en rekt uit wat de diameter van de modellen voor de maan en de zon dan moet zijn. Ze bedenkt welke voorwerpen ze bij die schaal kan gebruiken en op welke afstand die voorwerpen dan moeten komen. Daarna doet ze het nog een keer, maar nu begint ze met een skippybal als model voor de zon. Ze maakt een tabel waarin ze alles invult.

a Vul de tabel in. Noteer de schaal bij de maatlijntjes, de diameters van de andere voorwerpen en bedenk voorbeelden die Yara zou kunnen gebruiken. Schrijf de berekeningen in je schrift.

17 Reken uit met de snelheid van licht en geluid.

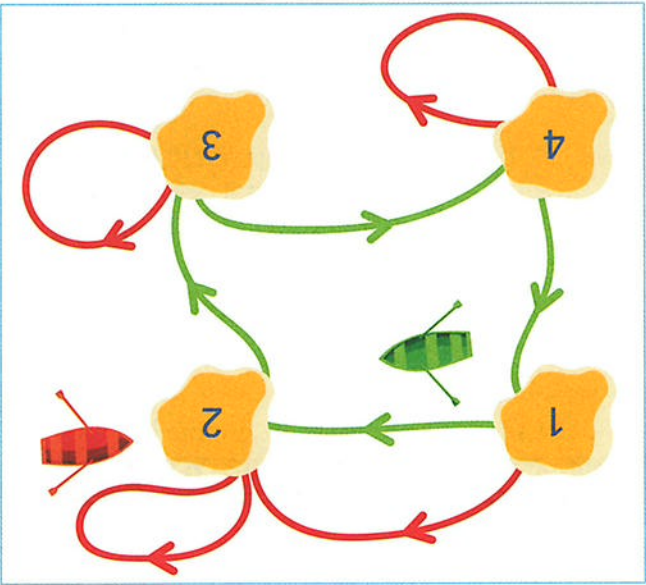
a Rosa ziet een bliksemflits en ze begint te tellen. Na 9 seconden hoort ze de donderslag. Hoe ver is het onweer bij haar vandaan?

b Stel dat je het zou kunnen zien en horen als het onweert op de maan. Je ziet de bliksemflits en je begint te tellen. Hoelang zou het duren voor je de donderslag zou horen? Schrijf op hoe je hebt gerekend.

16

Bedenk hoe je reis eruitziet.

Er zijn 4 eilanden. Je weet niet waar je bent. Ook deze keer zijn alle eilanden precies hetzelfde, dus je ziet niet waar je aankomt. Je maakt een reis met 5 bootjes. Je begint met een rood bootje, dan neem je 3 keer een groen bootje en daarna nog een keer een rood bootje. Waar kom je uit? Vul de tabel in.



na	rood-groen	R-G-G	R-G-G-G	R-G-G-G-R	je begint op	je komt aan op	je komt aan op	je komt aan op
eiland 4	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland
eiland 3	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland
eiland 2	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland
eiland 1	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland	eiland
je begint op	je komt aan op	je komt aan op	je komt aan op	je komt aan op	je komt aan op	je komt aan op	je komt aan op	je komt aan op

b Je weet na de reis met 5 bootjes nog niet zeker waar je bent. Hoe moet je hierna verder reizen om dat wel zeker te weten? Bedenk een zo kort mogelijk vervolg van de reis.

c Op welk eiland ben je dan heel zeker? op eiland _____

17 Bedenk wat routekaarten met sorteren te maken hebben.

Bekijk het voorbeeld met de kassa op de introductiepagina nog eens. Dat is eigenlijk een soort routekaart. Bedenk zelf nog 2 van dit soort voorbeelden.

2

1

BLIK TERUG

Kijk opdracht 13 tot en met 17 na. Heb

je ontdekt dat een tabel maken je helpt om systematisch te werken? Leg aan je juf of meester uit wat je hebt bedacht bij opdracht 16. Bespreek de voorbeelden die je hebt bedacht bij opdracht 17.



MAAK EEN SCHAALMODEL MET PLANETEN

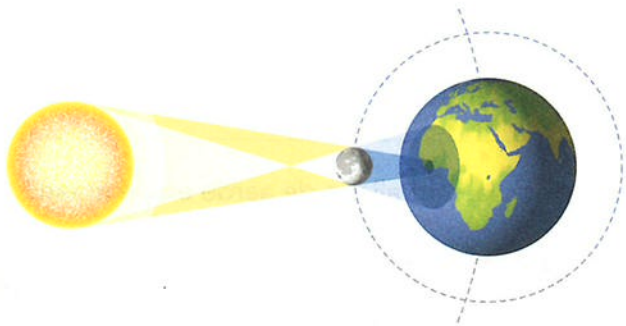
- Maak een model met de aarde, Venus en Mars dat in het klaslokaal past.
- Maak eerst een tekening op schaal waarbij je met berekeningen laat zien dat de afmetingen van de afstanden en de diameters op schaal kloppen.
 - Zet erbij welke schaal je hebt gebruikt.
 - Kies daarna geschikte voorwerpen om je model in de klas te maken. Zorg dat de verhoudingen tussen de grootte van de planeten kloppen. Kies een geschikte maat voor de afstanden.
 - Als er tijd over is, mag je ook andere planeten of de zon erbij nemen.

hemellichaam	afstand vanaf aarde	diameter
aarde		12.756 km
Venus	41 miljoen km	12.104 km
Mars	78 miljoen km	6779 km
zon	150 miljoen km	1.392.000 km

Heb je een ander idee voor de eindopdracht? Bespreek het met je juf of meester.

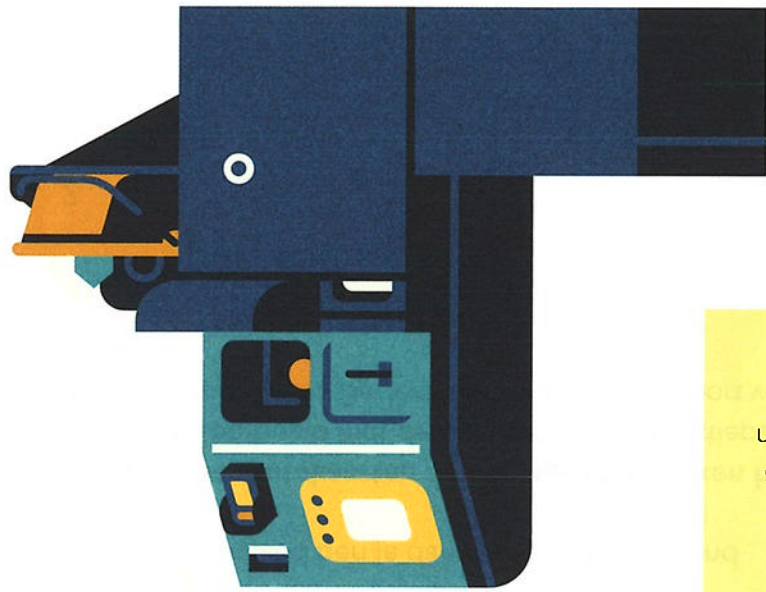
DE EISEN

- Er is een schaalmodel van de aarde, Venus en Mars.
- Er zijn geschikte voorwerpen gekozen voor het model in de klas.
- De verhoudingen tussen de grootte van de planeten en de afstanden kloppen met de schaal.
- Er is een tekening op schaal met de schaal en de juiste berekeningen erbij.
- De eindopdracht is klaar binnen 2 lesuren.



BLIK TERUG

Je bent in dit project letterlijk verdergegaan met tijd. Je hebt tijden op aarde onderzocht, maar ook de daglengte en jaarlengte op verschillende planeten hier ver vandaan. Door uit te rekenen hoelang je onderweg zou zijn naar die verafgelegen planeten heb je een voorstelling gekregen over hoe ver ze allemaal van ons zijn verwijderd. Het maken van een schaalmodel helpt om je voor te stellen hoe groot de verschillende planeten zijn. In de eindopdracht heb je de afstanden ten slotte ook uitgebeeld op schaal.



In dit project heb je kennisgemaakt met sorteeralgoritmes. Dat zijn stappenplannen waarmee op een vaste manier voorwerpen netjes worden gesorteerd. Verder heb je nagedacht over een bijzonder soort routekaarten. Met een lastige omschrijving zijn dat routes voor eindige-toestand-automaten: computerprogramma's die een gebruiker in een klein aantal stappen naar de juiste plek 'sorteren'. Daar zit een heleboel wiskunde achter.

BLIK TERUG

DE EISEN

- Maak hiervan een animatie, bijvoorbeeld in PowerPoint. Of maak een filmpje van de uitvoering van het algoritme.
- De animatie laat een sorteeralgoritme uit dit project zien.
 - De gebruikte voorwerpen zijn geschikt om met dit algoritme te sorteren.
 - Er is een maat waarmee je op volgorde kunt sorteren.
 - De kijker begrijpt na de animatie hoe het algoritme werkt.
 - De eindopdracht is klaar binnen 2 lesuren.
- Heb je een ander idee voor de eindopdracht? Bespreek het met je juf of meester.
- TIP Zoek online voorbeelden van animaties.

MAAK EEN ANIMATIE VOOR EEN SORTIEERALGORITME

Handtekening juf of meester:

Jouw handtekening:

Dit spreken we af:

Dit kun je de volgende keer anders doen:

Dit zou ik de volgende keer anders doen:

Beoordeel de eindopdracht.

Dit zijn de eisen:

De animatie laat een sorteeralgoritme uit dit project zien.	
De gebruikte voorwerpen zijn geschikt om met dit algoritme te sorteren.	
Er is een maat waarmee je op volgorde kunt sorteren.	
De kijker begrijpt na de animatie hoe het algoritme werkt.	
De eindopdracht was klaar binnen 2 lesuren.	

Van het project:

Je inzet was:	
Je vroeg hulp als het nodig was:	
Je had plezier in het leren:	

En ik vind:

Van het project:

Het project was op mijn niveau:	
Ik heb doorgezet, ook als het moeilijk was:	
Ik wil meer leren over dit onderwerp:	

En ik vind:

DIT VINDT DE JUF OF MEESTER!

DIT VIND IK!

DIT VIND IK!

Van het project:

Het project was op mijn niveau:	
Ik heb doorgezet, ook als het moeilijk was:	
Ik wil meer leren over dit onderwerp:	

En ik vind:

DIT VINDT DE JUF OF MEESTER!

Van het project:

Je inzet was:	
Je vroeg hulp als het nodig was:	
Je had plezier in het leren:	

En ik vind:

Beoordeel de eindopdracht.

Dit zijn de eisen:

Er is een schaalmodel van de aarde, Venus en Mars.	
Er zijn geschikte voorwerpen gekozen voor het model in de klas.	
De verhoudingen tussen de grootte van de planeten en de afstanden kloppen met de schaal.	
Er is een tekening op schaal met de schaal en de juiste berekeningen erbij.	
De eindopdracht was klaar binnen 2 lesuren.	

Dit zou ik de volgende keer anders doen:

Dit kun je de volgende keer anders doen:

Dit spreken we af:

Jouw handtekening:

Handtekening juf of meester:

Blank lined area for writing.

Blank area for drawing or illustration.

Blank area for drawing or illustration.

Blank lined area for writing.