

WERKBOEK

LEERJAAR 1

DE WISKANJERS

TWIST



Plantyn

Opdracht 1: letterpatronen

20

Doel: ik kan patronen omzetten in letters;
ik kan letters omzetten in patronen.



1



A

A

B

A

A

B

A

A

B

Het patroon is: AAB

2



Het patroon is ...

- ☐ AB
- ☐ ABC
- ☒ ABB

3



Het patroon is ...

- ☒ AB
- ☐ AAB
- ☐ ABC

4



Het patroon is ...

- ☐ ABB
- ☒ ABC
- ☐ AAB

5



ABC



AAB



ABB

6



ABC



ABBCD



meerdere oplossingen mogelijk

AABCC

ABABC

AABCCD



15 heeft al het juiste pad gevonden.

7

WERKBOEK A

LEERJAAR 2

DE WISKANJERS TWIST



Plantyn

Opdracht 14: ontsnap uit de toren

20

Doel: analytisch denken – ik bedenk welke stappen nodig zijn om tot het gevraagde resultaat te komen.



1

Spelregels



Drie tovenaars zijn gevangengenomen door een donkere tovenaars. Ze zijn opgesloten in de top van een toren. Ze kunnen alleen ontsnappen door spreuken te verzamelen. Ze moeten telkens het juiste aantal spreuken verzamelen om de deur onderaan in de toren te kunnen openen.

Let op: ze kunnen alleen de ladders naar beneden nemen, niet naar boven.



Dit is **goed**:



Dit is **niet goed**:

Ze mogen door de deurgaten naar de aansluitende kamers.
In elke kamer mogen ze slechts 1 keer komen.



Dit is **goed**:



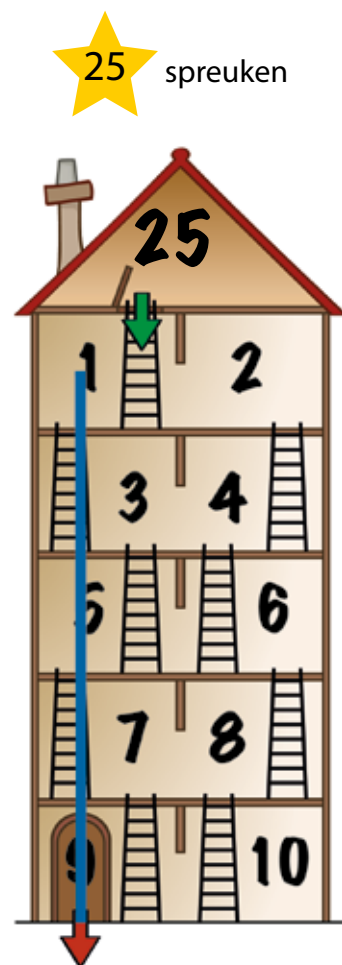
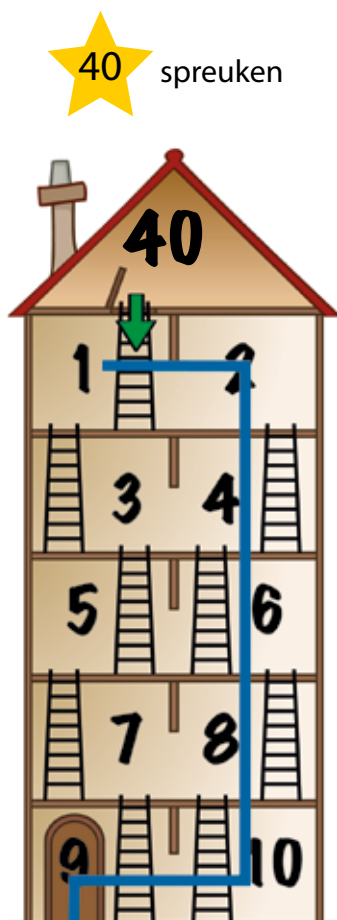
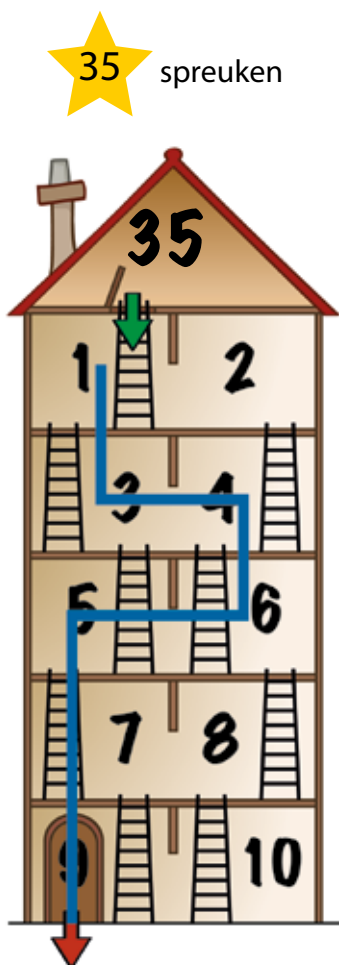
Dit is **niet goed**:

Het getal dat in de kamers staat, zegt hoeveel spreuken er liggen.



$$1 + 2 + 4 = 7$$

Hier zijn dus al zeven spreuken verzameld.



Wat is het **grootste** aantal spreuken dat je kunt verzamelen?

$$1 + 3 + 4 + 6 + 5 + 7 + 8 + 10 + 9 = 53 \text{ spreuken}$$

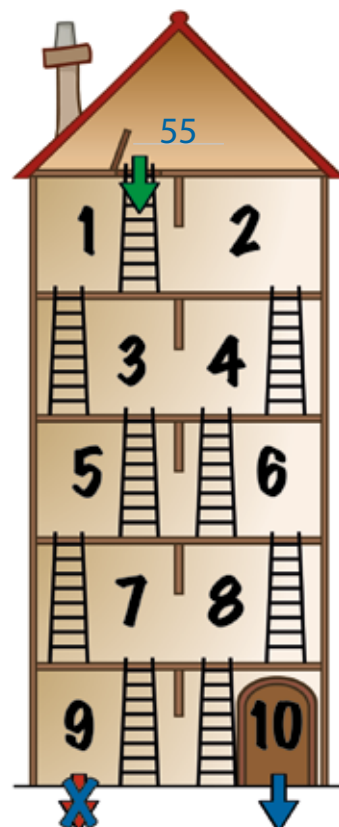


Waarom kun je niet in alle kamers van de toren komen als je het grootste aantal spreuken wilt verzamelen?

Omdat je door de deur van 9 naar buiten moet, moet je kamer 2 overlaten.



- Pas de toren aan, zodat je toch door alle kamers kunt lopen.
- Hoeveel spreuken kun je nu verzamelen? Schrijf het aantal in de zolder.





Kun jij ontsnappen?

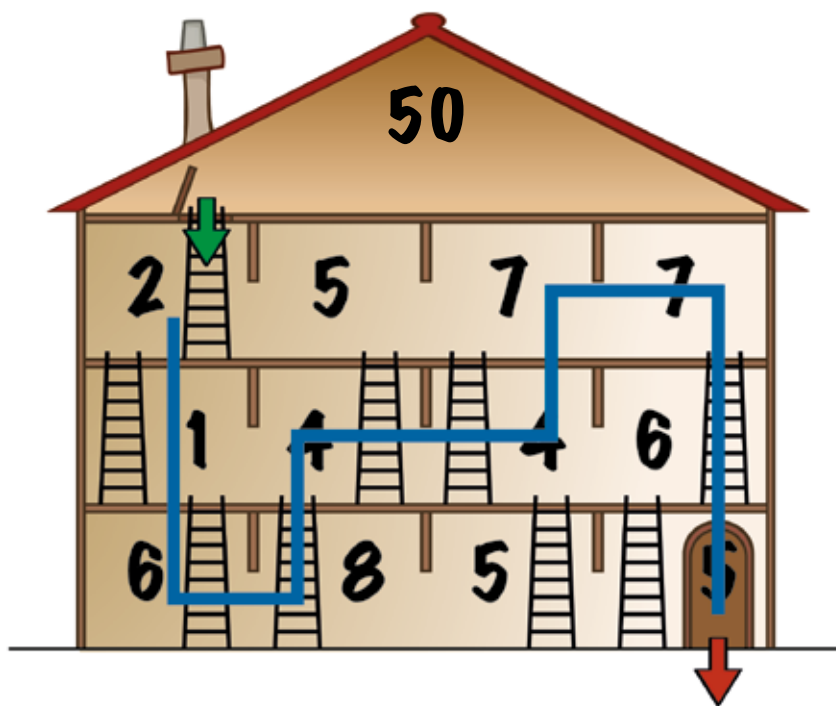


De donkere tovenaars vond dat er te veel tovenaars uit zijn torens konden ontsnappen. Hij besloot om een toren te bouwen die heel wat lastiger was.

Uit deze toren kun je pas ontsnappen als je in totaal **50** spreken hebt verzameld.

Zo mag je lopen:

- van boven naar beneden; 
- van beneden naar boven; 
- van links naar rechts. 
- Je mag niet terugkeren naar een kamer.



Bedenk een toren waarin jij de donkere tovenaars zou opsluiten.



Denk aan een aantal stappen.

- Stap 1 Hoeveel spreken moet de donkere tovenaars verzamelen?
- Stap 2 Hoe mag hij door jouw toren wandelen?
- Stap 3 Zorg dat er maar 1 manier is om te ontsnappen.
- Stap 4 Zorg dat je ook een verbeter sleutel maakt.



Teken je eigen toren op een vel papier.

Schrijf erbij **hoeveel spreken** de tovenaars moet verzamelen.

Leg uit in welke richting hij mag stappen. Vergeet je verbeter sleutel niet.



Kan je juf of meester uit jouw toren ontsnappen?

Opdracht 3: schipper, mag ik overvaren?

20

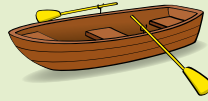
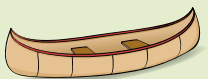
Doel: sociale vaardigheden – ik kan me houden aan de spelregels; ik kan omgaan met winnen of verliezen.



1 Spelregels



- Kies een boot als startpunt om de rivier over te steken.
- Varen doe je door strepen of pijlen te trekken.
- Je mag voorwaarts, naar links of naar rechts varen.
- Je vaart nooit achteruit. Je mag ook niet op dezelfde lijn terugkeren.
- Ook schuin varen is niet toegelaten.
- Je mag alleen **optellen of aftrekken**. Je telt dus telkens het volgende getal op of je trekt het af.
- Je kunt niet onder nul gaan, want dan zinkt je boot en lig je uit het spel.
- De bedoeling is dat je boot aan de overkant raakt met **een zo laag mogelijk eindgetal**.

eindgetal			0	
	2	5	2	3
	1	7	1	4
	3	2	1	2
	1	5	3	3
start				

bv.

Je kiest boot 1 en start bij 1. Je tekent hoe jij vaart door op te tellen of af te trekken. Je telt telkens op (of trekt af) **bij de uitkomst** die je als laatste vond:

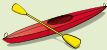
$1 + 3 = 4$, $4 - 2 = 2$, $2 + 1 = 3$, $3 - 1 = 2$ en $2 - 2 = 0$. Je eindgetal is 0.

Wanneer je de overkant hebt bereikt, mag de andere speler een boot kiezen en varen. Is zijn eindgetal hoger dan dat van jou? Dan ben jij de winnaar!

Spelvarianten

- Je kunt een aantal boten naar de overzijde brengen: wie heeft aan het eind de laagste totaalscore?
- Je kunt dit spel ook met meer dan twee spelen.



eind- getal									
	5	1	7	9	8	4	2	1	9
	7	2	1	5	9	3	6	4	8
	3	8	4	7	6	5	2	7	9
	5	4	3	6	2	5	9	7	9
	1	6	3	8	3	1	2	7	1
	2	9	8	4	5	2	7	8	4
	5	4	3	7	7	8	3	1	1
	5	3	2	8	1	6	5	6	2
	4	9	3	5	4	8	6	5	4
start									

WERKBOEK A

LEERJAAR 3

DE WISKANJERS TWIST



Plantyn

Opdracht 3: pixels

40

Doel: ik zet mijn eerste stappen in programmeren; ik ontdek hoe ik een pixeltekening kan omzetten in een cijfercode.



kleurpotloden of stiften



1

Pixels: hoe bedoel je?



Het woord pixel komt uit het Engels: **picture element**. Het is een gekleurd punt op een beeldscherm van een pc of in een digitaal beeld. Veel gekleurde punten samen vormen dan een beeld. Om foto's via mail, gsm, internet ... te versturen, moeten die foto's eerst worden omgezet in pixels.



2

Van tekening naar codetaal en andersom!

We tonen even hoe het werkt met de letter F.

code		tekening			
1	3				
1	1				
1	2				
1	1				
1	1				



Kun je zelf ontdekken hoe de code precies werkt? Noteer het hieronder.

Het eerste getal zegt hoeveel lege vakjes er zijn en het tweede getal hoeveel gekleurde vakjes.

Elke code begint met een ongekleurd vakje.

Even kijken of je het snapt: zet de volgende tekening om in een cijfercode. De eerste rij krijg je alvast.

code		tekening			
2	3				
1	1	1	1	1	1
2	3				
2	3				
2	1	1	1		



Kraak de code: maak de juiste tekening!

code								tekening							
2	5														
1	2	1	1	1	2										
1	2	1	1	1	2										
1	7														
2	2	1	2												
2	5														
3	1	1	1												
2	2	1	2												

code								tekening							
2	5														
2	2	1	2												
2	5														
1	1	1	3	1	1										
1	7														
3	1	1	1												
3	1	1	1												
2	2	1	2												



3 En nu jij!



Maak nu zelf een pixeltekening. Zet er de passende code bij!

code								tekening							

Natuurlijk bestaan er ook pixeltekeningen met meer kleuren. Bedenk zelf hoe je dat in je code duidelijk kunt maken! Noteer jouw code daarna naast de gegeven tekening.

code										tekening									
<u>1</u>	1	<u>3</u>	2																
<u>1</u>	1	<u>1</u>	1	4	1														
<u>1</u>	1	<u>1</u>	1	4	1														
<u>1</u>	4	2	4																
<u>3</u>	6	<u>1</u>	1																
<u>3</u>	1	4	1	<u>1</u>	1														
<u>3</u>	6	<u>1</u>	1																
<u>10</u>	1																		

4 Klasopdracht



- Bedenk een pixeltekening en zet die om in een pixelcode.
- Vraag aan je juf of meester of je jouw kennis over pixels met de klas mag delen. Zeg erbij dat het maar vijf minuten tijd kost!
- Vertel kort aan je klasgenoten hoe een pixelcode werkt.
- Laat hen een ruitjesblad nemen en noteer je code op het bord. Kunnen je klasgenoten de juiste tekening ontdekken?
- Je kunt hieronder je klasontwerp voorbereiden. Beslis zelf of je al dan niet met kleurencodes werkt. Veel succes!

code										tekening									

Opdracht 6: Canadees vermenigvuldigen

20

Doel: ik kan de tafels van vermenigvuldiging toepassen; ik kan strategisch nadenken.



spelbord, twee doorzichtige fiches of ringetjes, twee keer achttien pionnen (of steentjes, blokjes, kroonkurken ...)



1

Spelregels



1. Doel van het spel

Door te vermenigvuldigen vier op een rij behalen.
Wie als eerste vier op een rij heeft, wint.

2. Hoe speel je het spel?

- Je kiest elk een kleur van pion.
- De speler met de kleinste schoenmaat mag beginnen.
- Kies twee cijfers van 1 tot en met 9 uit de rij op het onderste deel van het spelbord. Leg op die twee cijfers telkens 1 doorzichtige fiche (onderste deel van het spelbord).
- Nu vermenigvuldig je de cijfers. De uitkomst gevonden? Dan mag je nu jouw pion op het vierkante spelbord plaatsen.
- Nu is je tegenspeler aan de beurt. Hij mag 1 doorzichtige fiche verplaatsen, de andere blijft liggen. Hij vermenigvuldigt nu de twee cijfers die bedekt zijn met een doorzichtige fiche en plaatst 1 van zijn pionnen op het vierkante spelbord. Zo wissel je elkaar telkens af.
- De twee doorzichtige fiches mogen ook op hetzelfde cijfer liggen.
- Wanneer het jouw beurt is, moet je een pion op het spelbord plaatsen.
- Als je denkt dat je niet meer kunt, mag je tegenstander je verplichten om jouw pion te zetten op een mogelijkheid die hij ziet of de beurt overnemen. Als hij de beurt overneemt, zet hij 1 van zijn pionnen op het bord en is het daarna weer aan hem. Hij kan dus nu twee pionnen na elkaar op het bord plaatsen.
- Het spel gaat door tot 1 van de spelers vier op een rij heeft.

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	12	14
15	16	18	20	21	24
25	27	28	30	32	35
36	40	42	45	48	49
54	56	63	64	72	81

Voorbeeld

Speler Rood legt de doorzichtige fiches op 4 en 7 en kan een pion op 28 zetten. $4 \times 7 = 28$
Speler Groen heeft dan 16 mogelijkheden en kiest voor uitkomst 20. Dat kan als hij de fiche van 7 verplaatst naar 5. $4 \times 5 = 20$

		7	8	9	
1	2	3	4	5	6

2

Speel het spelspel!



Gebruik het spelbord 'Canadees vermenigvuldigen'.

WERKBOEK A

LEERJAAR 4

DE WISKANJERS TWIST



Plantyn

Opdracht 2: rekenen zoals in het oude Egypte

40

Doel: ik kan Egyptische rekenreeksen begrijpen, analyseren en toepassen.



pc met internetaansluiting, kleurpotloden



1

Het oude Egypte



De Egyptenaren waren al erg vroeg geboeid door getallen. Op een stuk papyrus van zo'n 4 000 jaar geleden werden oplossingen van rekenproblemen teruggevonden.

Dat de Egyptenaren sterke rekenaars waren, is dan ook niet zo verwonderlijk. Aan het correct bouwen van hun vele piramides en tempels ging altijd een hele wiskundige berekening vooraf.

Heb je al gehoord over het Egyptische schrift: de **hiërogliefen**?

Egyptenaren schreven namelijk niet met letters, maar wel met kleine tekens en tekeningen van dieren, mensen, voorwerpen ... Je zou kunnen spreken over een beeldschrift.

Er bestonden maar liefst 750 soorten hiërogliefen!

Laten wij ons maar even beperken tot de 26 letters uit ons eigen alfabet.



Typ de onderstaande zoektermen in op Google en ga naar de bijbehorende website:
[Hieroglyphic Typewriter](#) | [Discovering Ancient Egypt](#)

2

Maak je eigen naam in hiërogliefen.



Let op: hiërogliefen schrijf en lees je niet altijd van links naar rechts, maar ook vaak van boven naar beneden of van rechts naar links (dat maakt het net zo moeilijk). Bij de hiernavolgende tekst worden de hiërogliefen gewoon **van links naar rechts** gelezen.

Kun jij de tekst ontcijferen?



Je hebt je best gedaan.

3

Rekenen zoals in het oude Egypte



De Egyptische cijfers zijn gebaseerd op hiërogliefen. Er werden verschillende symbolen gebruikt.

$ = 1$	$ = 2$	$ = 3$	$ = 4$	$ = 5$	$ = 6$
$ = 7$	$ = 8$	$ = 9$	$\cap = 10$	$\text{spiraal} = 100$	
					
1 000	10 000	100 000	1 000 000		

Let op: ook getallen werden soms geschreven van links naar rechts, dan weer van rechts naar links.

bv. 43 kun je zo schrijven:



of zo



Wij kiezen ervoor om altijd van links naar rechts te werken.



Welke getallen worden hier voorgesteld?



459



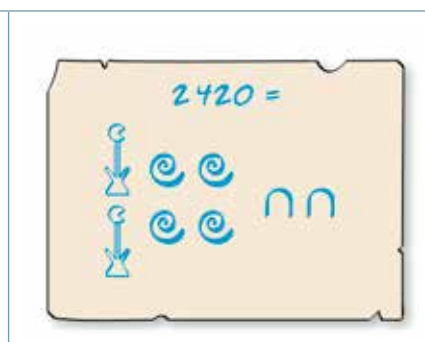
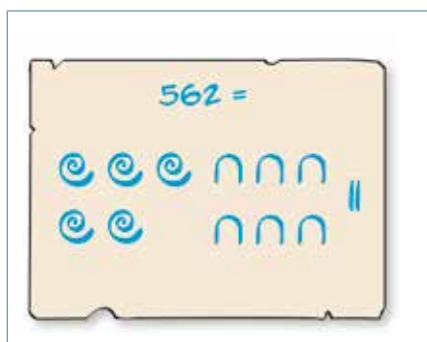
2 503



Zet zelf de volgende getallen om in het Egyptische talstelsel.

562

2 420



4

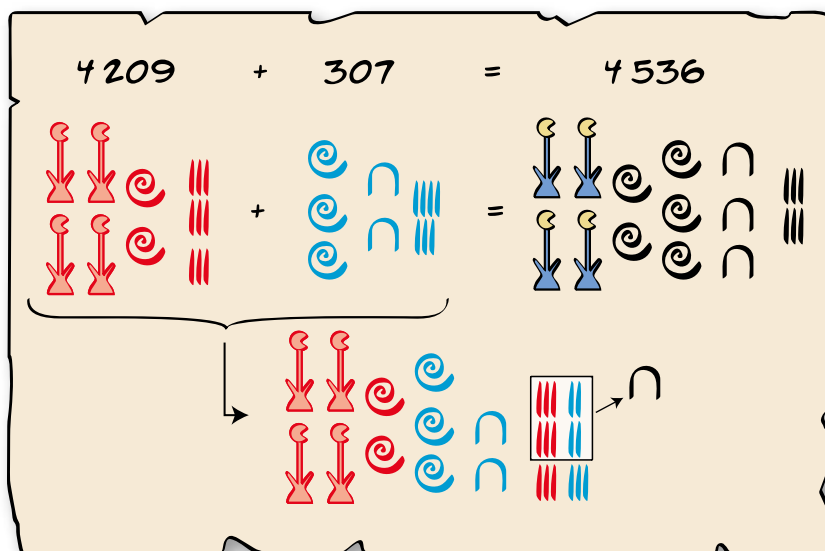
Optellen maar!

Optellen is in het oud-Egyptische talstelsel heel eenvoudig: je gooit van beide getallen gewoon alle symbolen op 1 hoop.

Wanneer je 10 eenheden hebt, vervang je die door 1 tiental.

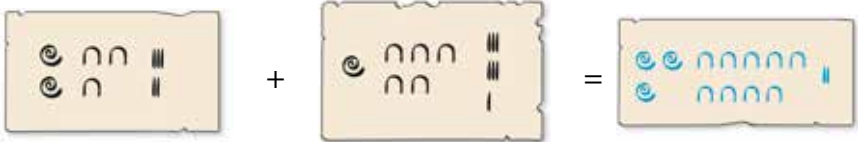
Dus IIIIIIIII wordt , 10 tientallen worden dan 1 honderdtal enz.

Bv.



Maak de volgende Egyptische sommen.

Noteer ernaast ook de som in onze cijfers.

Ik reken in het Egyptische talstelsel.	Ik reken de oefening uit in Arabische cijfers (onze cijfers).
	$235 + 157 = 392$
	$466 + 245 = 711$
	$2\,258 + 823 = 3\,081$

5

Klasopdracht



Laat je juf of meester vooraf weten dat jouw evaluatiemoment slechts een vijftal minuten zal duren.

Maak/teken zelf een Egyptische rekensom op het bord. Vertel aan je klasgenoten hoe de Egyptenaren rekenden. Los daarna de rekensom samen met hen op.

Opdracht 14: geheimschrift en bijzondere codes

60

Doel: analytisch denken – ik leer een boodschap ontcijferen en kan zelf een boodschap in een code omzetten.



potlood, vel papier, kleurpotloden



1

Briefgeheim



1977 – Duitsland, Stammheim-gevangenis

Sinds enkele weken wordt de Bende van de dolle dieven, een groep bankrovers, scherp in de gaten gehouden. Het verhaal doet namelijk de ronde dat de leider van de groep plannen maakt om samen uit de gevangenis te ontsnappen ...

Maar is dat wel zo? Speurder Sherlock staat voor een raadsel. Niet-begrijpend staart hij naar een stukje papier met daarop de volgende boodschap.

Moby Dick vertelt het droevige verhaal van kapitein Achab.
Zijn been wordt afgebeten door een witte potvis.
Daardoor stelt hij alles in het werk om wraak te nemen.
Zijn schip vergaat echter met man en muis.
Slechts één matroos overleeft.
Hij vertelt ons het avontuur.
Helemaal in het zwart gekleed is hij.
Zijn gezicht is verminkt ...



'Wat heeft dit toch te betekenen?', vraagt de gevangenisdirecteur zich af.

'Geen idee, baas, maar het lijkt me toch verdacht dat de mannen van de Bende van de dolle dieven zo graag de verhalen van Moby Dick lezen', vindt Sherlock. 'Ik denk écht wel dat we dit verder moeten onderzoeken ...'

- Dit verhaal is niet precies zo gegaan, maar toch is het zo dat het boek *Moby Dick* in die tijd door enkele gevangenen aan elkaar werd doorgegeven.
- Waarom deden ze dat, denk je? [om elkaar via het boek berichten te kunnen versturen](#)
- Wellicht heb je geen idee wat de bovenstaande boodschap betekent. Daarvoor moet je de tekst kunnen **decoderen of ontcijferen**. Je moet het geheimschrift dus kunnen omzetten in gewone tekst. Soms lukt dat door gewoon de code te **kraken**. In dit geval is dat echter heel moeilijk. Je hebt een sleutel nodig om de code te ontcijferen.

2

De Ottendorf-code

'Hé, moet je dit zien!', roept de gevangenisdirecteur plots. Op de ommezijde van het papiertje treft hij deze cijfers aan:

1-1-9/1-2-14/1-2-4/1-2-4/1-2-14/1-1-7/1-3-1/1-1-12/1-5-1/1-5-2/1-7-6/1-7-6/1-8-4/
1-7-15/1-3-3/1-6-7/1-1-2/1-5-3

Speurder Sherlock wrijft bedenkelijk over zijn neus.

'Gevonden!', roept hij. 'Ik weet wat ze elkaar te vertellen hadden.'

- En jij, slaag jij erin de code te kraken? Als je denkt dat je de oplossing gevonden hebt, mag je het antwoord hieronder noteren.

[eigen antwoord](#)

Het ware verhaal ...

Natuurlijk is het verhaal wat verzonnen. Toch zit er ook een stuk waarheid in verborgen. In de Stammheim-gevangenis van Duitsland werd de **Ottendorf-code** gebruikt om met elkaar te overleggen. Ze gebruikten daarvoor dan ook het boek *Moby Dick*.

Maar hoe werkt die Ottendorf-code nu?

- Allereerst is het noodzakelijk dat jouw correspondent weet op welk **boek** hij de **Ottendorf-code** moet toepassen (in ons verhaal het boek *Moby Dick*).
- Daarna is het vrij simpel. In de code wordt **elke letter** voorgesteld door **drie cijfers**: je hebt dus drie cijfers nodig om één letter te vinden.
- Het **eerste cijfer** verwijst naar de **bladzijde** van het boek (in ons voorbeeld telkens 1, want hier gebruikten we niet het volledige boek, maar slechts 1 bladzijde).
- Het **tweede cijfer** verwijst naar de **tekstregel**, bv. 1-1 → blz. 1, regel 1.
- Het **laatste cijfer** laat weten welke letter je op die regel nodig hebt (zegt over de **hoeveelste letter** het gaat), bv. 1-1-9 → blz. 1, regel 1, letter 9 → in ons voorbeeld: de **v**.



- Ontcijfer aan de hand van de code die je kreeg, de boodschap die de mannen van de Bende van de dolle dieven aan elkaar doorstuurden.

Vannacht slaan we toe.

- Bedenk nu zelf een leuke boodschap voor je klasgenoten. Kies ook een spannend boek uit om je code aan te linken.

- Ik kies dit boek: _____

- Dit is mijn boodschap: _____

- In de Ottendorf-code ziet mijn boodschap er zo uit: _____



3 Maak nu een mysterieuze codekaart op een vel papier.

- Noteer de **titel van het boek** dat je gebruikt bovenaan.
- Noteer je **cijfercode** in het midden van de codekaart.
- **Versier** je codekaart op een mysterieuze manier.
- De tekening hiernaast toont wat je bijvoorbeeld kunt doen.
- Tijdens het eerstvolgende speelkwartier hang je de kaart stiekem op in de klas.
- Wedden dat je klasgenoten vol spanning aan de slag gaan om te begrijpen wat je bedoelt? Laat hen eerst maar een tijdje zweten. Kunnen ze de code niet kraken? Dan ben jij er om hen de Ottendorf-code uit te leggen.



4

Een rekenkundig geheimschrift

- Lees aandachtig de volgende boodschap.

DJN EEE ZON EPK CMO OEL DTO ERM LIM OJE SEN

- Wie die code goed analyseert, kan alvast iets opvallends ontdekken. Wat valt jou op?

eigen antwoord, bv. Alle letters staan in groepen van drie.

- Om de tekst te ontcijferen heb je eigenlijk alleen **rijen (horizontaal) en kolommen (verticaal)** nodig.
- Het aantal letters per code vertelt je hoeveel rijen je nodig hebt; het aantal codes vertelt je hoeveel kolommen je nodig hebt. In ons voorbeeld zijn dat drie rijen en elf kolommen.

- Nu komt het erop neer om de codes verticaal in te vullen.

D	E									
J	E									
N	E									



- Vul de andere codewoorden in.
- Bekijk het rooster daarna aandachtig. Kun je nu de boodschap ontcijferen?

Deze code los je op met rijen en kolommen.

5

Maak zelf een boodschap in geheimschrift

Het kan ook andersom. Bedenk zelf een boodschap die je aan je juf of meester wilt sturen. Noteer die boodschap hieronder (zorg ervoor dat je juf of meester ze niet te zien krijgt!).

eigen antwoord

Nu moet je een **kleine rekensom** maken.

Hoeveel letters telt jouw boodschap? _____

Door welk getal is dat deelbaar? _____

Dat getal bepaalt het aantal rijen.

Beschikt jouw boodschap over een ondeelbaar aantal letters? Wees dan creatief en bedenk zelf een oplossing. Is je getal door een aantal getallen deelbaar, maak dan een keuze.

Deel nu je aantal letters door het aantal rijen en je weet meteen hoeveel kolommen je nodig hebt. Nu kun je hieronder zelf je rooster tekenen.

Vul jouw boodschap in je rooster in.

Noteer nu jouw boodschap in de codetaal: elke kolom is 1 woord van jouw boodschap.

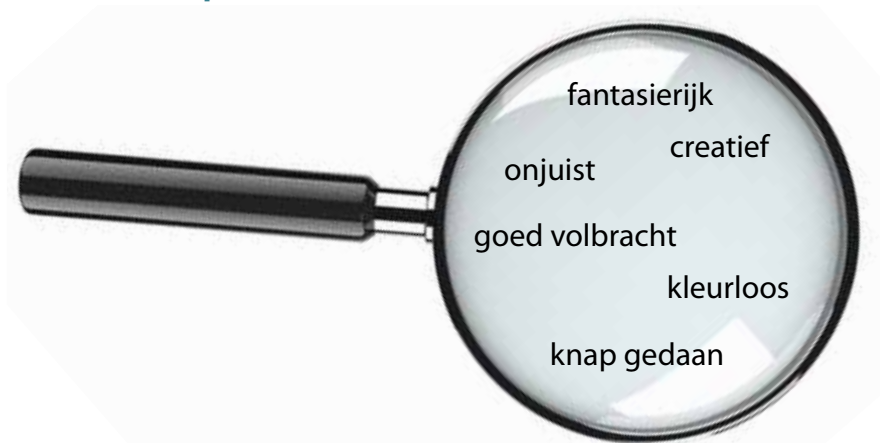
Verwerk jouw code op een mysterieuze codekaart en bezorg die aan je juf of meester. Daag haar/hem maar eens lekker uit: slagen ze erin jouw boodschap te ontcijferen?



Ik vond deze opdracht ...



Juf/Meester vond deze opdracht ...



WERKBOEK B

LEERJAAR 5

DE WISKANJERS TWIST



Plantyn

Opdracht 12: pretparktycoon

120

Doel: ik leer omgaan met een budget en kan daarbij de invloed van inkomsten en uitgaven juist interpreteren.



pen, kleurpotloden, vel ruitjespapier, pc met internetaansluiting, zakrekenmachine



1

Word pretparktycoon.



Een pretparktycoon is iemand die erin slaagt een pretpark of een aantal pretparken met grote winst te laten draaien. Je krijgt de kans om je eigen pretpark te ontwerpen. Maar ben je wel in staat om jouw pretpark met winst te laten draaien? Kun je het boeiend genoeg maken zodat mensen willen komen? Kun je op de juiste manier reclame maken? Je kunt het hier nu testen.

Opdracht

Je **totale budget** om het park in te richten is **€ 5 000 000**.

- Bedenk goed welke attracties je zult plaatsen: je hebt een gevarieerd publiek nodig, dus er moet voor iedereen iets te beleven zijn.
- Je moet ook denken aan andere zaken die aanwezig moeten zijn voor de bezoekers: parkeerruimte, toiletten, plaatsen waar mensen iets kunnen eten en drinken, winkels, paden ...
- Veel pretparken hebben verschillende gebieden die in een thema zijn gegoten, zoals een Afrikaans gebied of een cowboydorp. Bedenk goed welke gebieden jij in je park wilt.



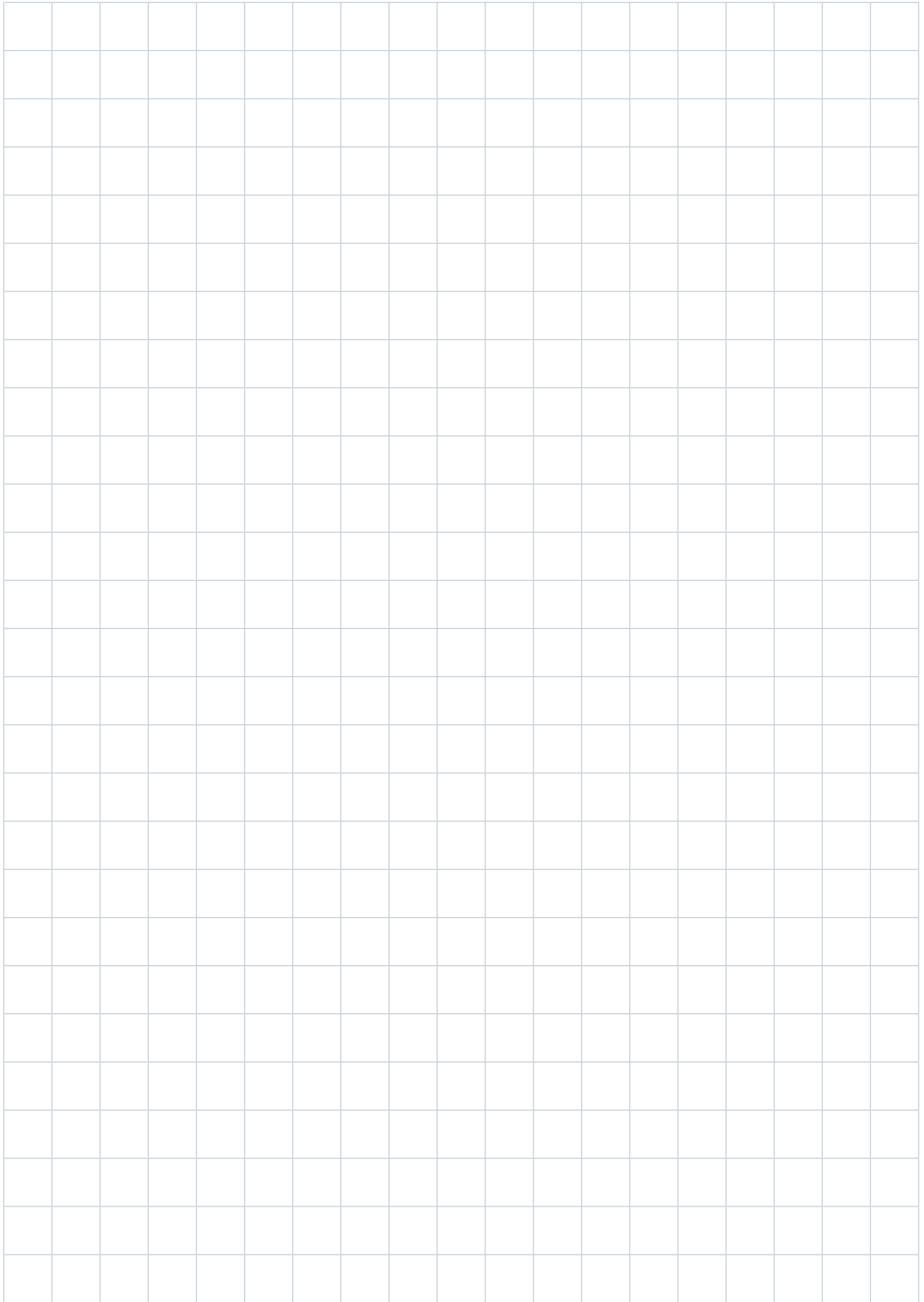
Ontwerp je park

Ontwerp je eigen park en maak een plattegrond. Je mag niet over je totaalbudget gaan. Denk aan parkeerruimte, paden, toiletten, winkels ... voor de bezoekers, niet alleen attracties. Hier krijg je de lijst van de kostprijzen van alles wat in je park moet. Het aantal hokjes geeft weer hoeveel plaats je in je pretpark moet voorzien.

wat?	aantal hokjes	prijs
grote attractie (achtbaan, waterbaan ...)	9	€ 500 000
kleine attractie (carroussel, kermismolen ...)	6	€ 200 000
café-restaurant	4	€ 100 000
winkel	4	€ 70 000
drankautomaat	1	€ 2 500
toilet	4	€ 10 000
pad	Kies zelf hoe lang; zorg dat je alle attracties kunt bereiken.	€ 300 per hokje
parkeerruimte	1 hokje per auto	€ 150 per hokje
aankleding (gras, water, versiering ...)	Je vult de overige ruimte op.	€ 250 per hokje



Maak hier je plattegrond.



2

Wat is de totale kostprijs van je park?



Zet hieronder je berekeningen.

eigen antwoord

Let op: kom je boven je budget van € 5 000 000, dan moet je je ontwerp aanpassen.

3

Je dagelijkse kosten

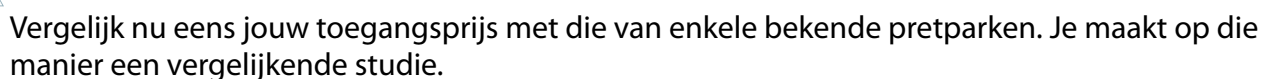
Elke dag heb je vaste kosten in je park. Bereken eens hoeveel het kost om je pretpark 1 dag te laten draaien.

wat?	personeelskosten	kosten elektriciteit/ onderhoud/ materiaal	totaal
grote attractie (achtbaan, waterbaan ...)	€ 500	€ 600	€ 1 100
kleine attractie (carroussel, kermismolen ...)	€ 400	€ 400	€ 800
café-restaurant	€ 300	€ 800	€ 1 100
winkel	€ 200	€ 800	€ 1 000
drankautomaat		€ 700	€ 700
toilet	€ 100	€ 100	€ 200





Er komen dagelijks gemiddeld 600 mensen naar je park.
Beslis aan de hand van je dagelijkse kosten hoeveel je als toegangsprijs kunt vragen.
Pas op: je park mag ook niet te duur zijn of niemand komt.



- Kies buiten je eigen pretpark drie andere bekende pretparken.
- Bekijk het aanbod van elk park:
 - het aantal grote en kleine attracties;
 - het aanbod aan restaurants en winkels;
 - de thema's en de inrichting ...
- Zoek zelf een manier om alles in een vergelijkingsschema of tabel te gieten. Je kunt dat op een apart blad doen. Als je met een computerprogramma zoals Excel wilt werken, mag dat ook.



6 Je conclusies

Heeft je park een vergelijkbaar aanbod van attracties, eetgelegenheden en thema's wanneer je het met de drie andere parken vergelijkt?

eigen antwoord

Wat zou je moeten veranderen om beter te kunnen concurreren met de andere parken? Hoe zou je er dus voor zorgen dat jouw park verkozen wordt boven alle andere parken?

eigen antwoord

Lukt dat met het budget dat je hebt? Zo niet, hoeveel zou je extra nodig hebben en waarom?

eigen antwoord



7 Reclame



Om mensen te overtuigen om naar je park te komen, zul je reclame moeten maken. Dat kan op verschillende manieren.

- Maak een **affiche**.
- Neem een **reclamespot** op voor de radio (je kunt daarvoor de microfoon van je pc gebruiken).
- Maak een **tv-spot** (tips: webcam, stop-motion, digitale camera).

Kies 1 manier uit. Stel je reclame aan het einde van je opdracht voor aan de klas.



8 Enkele grote fouten in onze berekeningen

Je hebt nu je eerste stappen gezet als pretparktycoon maar met enkele erg belangrijke zaken hebben we in onze berekeningen geen rekening gehouden. Even kijken of je ze vindt.



We hebben in ons park alleen rekening gehouden met winst uit de toegangsprijs. Maar zijn er nog andere inkomsten?

meerdere antwoorden mogelijk, bv: verkoop van drank, eten, souvenirs, speelgoed.

Ook zijn er kosten waar we geen rekening mee hebben gehouden. Kun jij er nog enkele vinden?

meerdere antwoorden mogelijk, bv: belastingen, reclamekosten, tuinmannen, aankoop van bouwgrond

Hoe zouden we nog extra kunnen verdienen? Zoek zelf tips.

meerdere antwoorden mogelijk, bv: sponsoring door grote bedrijven, mensen laten betalen om te parkeren, een hotel net buiten het park, een theaterzaal zodat je ook in de kalme periodes mensen over de vloer krijgt, een binnenzwembad ...

Opdracht 15: fractalen

60

Doel: werkhouding – ik kan heel nauwkeurig meten en tekenen en ik weet welke stappen ik moet zetten en volg die nauwgezet op.



2-tal vellen wit papier, meetlat, passer, pc met internetaansluiting, koptelefoon



1

Wat zijn fractalen?



Fractalen zijn meetkundige figuren waarin eenzelfde motief zich op een steeds kleinere schaal herhaalt. Fractalen zijn zelfgelijkvormige figuren. Dat wil zeggen dat elk deel van de fractaal exact dezelfde vorm heeft als het geheel.

Fractalen komen voor in de natuur.

Bekijk even deze foto's; zie je de steeds terugkerende delen?



Om fractalen beter te begrijpen, bekijk je even het volgende Engelstalige filmpje via **YouTube**. Geef in: *Fun with Fractals MIT K12*

2

De zeef van Sierpinski



Ontdekt door de Poolse wiskundige Waclaw Sierpinski.

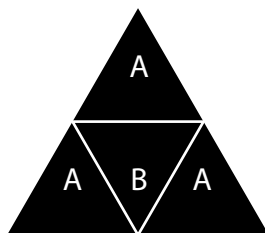


- Neem een vel wit papier, een meetlat, een potlood, een passer en een goede gom.
- Voer daarna de volgende stappen juist uit.



Stap 1 Je tekent een gelijkzijdige driehoek met zijde 8 cm.

Stap 2 Je verdeelt elke zijde van de driehoek in twee gelijke delen. Je verbindt nu zo, dat er vier even grote driehoeken ontstaan.

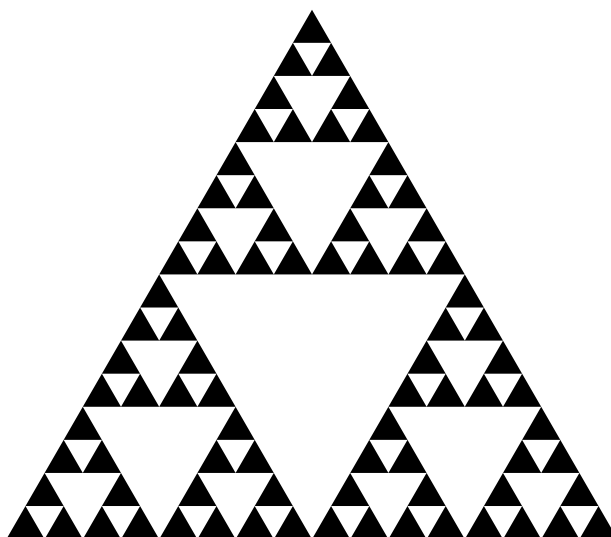


Stap 3 Je hebt nu drie driehoeken met de punt naar boven (op de tekening alle a-delen) en één driehoek met de punt naar beneden (b-deel).

Je verdeelt nu opnieuw elke zijde van de driehoeken met de **punt naar boven** (a-delen) weer in twee gelijke delen.

Je verbindt opnieuw zoals in stap 2.

- Stap 4** Je hebt nu negen driehoeken met de punt naar boven.
Herhaal stap 2 voor deze negen driehoeken. Hierdoor ontstaan er 27 driehoeken met de punt naar boven.
Wil je een fijn kunstwerk ontdekken? Voer dan zeker ook stap 5 uit. Het resultaat is meer dan de moeite waard.
Ben je een minder fijne werker? Ga dan meteen naar stap 6.
- Stap 5** Herhaal nog één keer stap 2 voor alle driehoeken met de punt naar boven.
- Weet je al hoeveel opstaande driehoeken je zult vinden? **81 driehoeken**.
- Stap 6** Kleur nu alle **opstaande** driehoeken in: je ontdekt een prachtige fractaal: de zeef van Sierpinski.



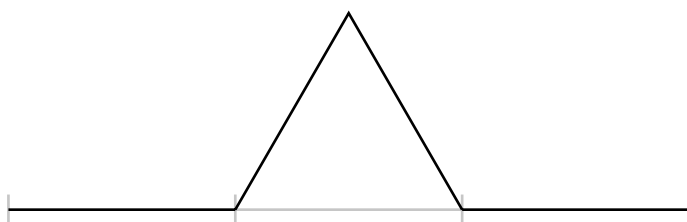
 Zoek via Google afbeeldingen van de zeef van Sierpinski. Ziet die van jou er ook zo uit?

De Koch-kromme

Bedacht door de Zweedse wiskundige Helge Van Koch.

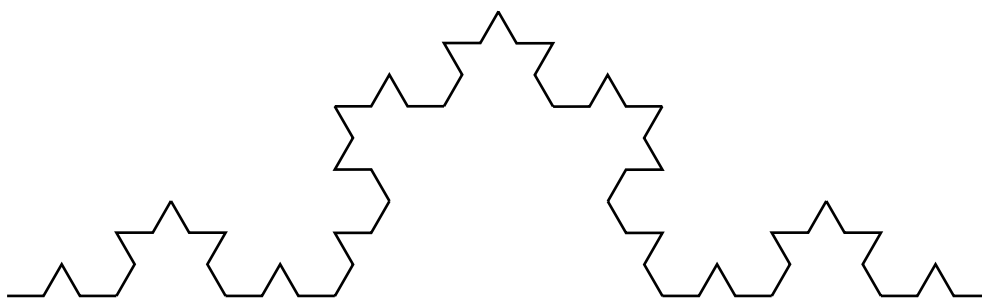
- Neem een vel wit papier, een meetlat, een potlood en een goede gom.
- Voer daarna de volgende stappen juist uit.

Stap 1 Leg je blad horizontaal. Je tekent een lijnstuk van 24,3 cm.
Je verdeelt het lijnstuk in drie gelijke delen, waardoor drie korte lijnstukken ontstaan.
Je tekent op het middelste lijnstuk een gelijkzijdige driehoek.
Je veegt de basis van je gelijkzijdige driehoek uit.
Als je goed getekend hebt, vind je nu dit resultaat:



Stap 2 Je verdeelt nu elk lijnstuk en elke zijde van je tekening opnieuw in drie gelijke delen.
Er ontstaan daardoor twaalf lijnstukken van 2,7 cm.
Teken op het middelste lijnstuk van elke zijde opnieuw een gelijkzijdige driehoek.
Er ontstaan daardoor vier nieuwe driehoeken.
Je veegt nu de basis van elke driehoek weer uit.

Stap 3 Herhaal stap 2: opnieuw elk lijnstuk verdelen in drie gelijke delen en op elk middenstuk een gelijkzijdige driehoek tekenen. Je veegt opnieuw de basis van elke driehoek uit en als je goed getekend hebt, vind je dit resultaat:

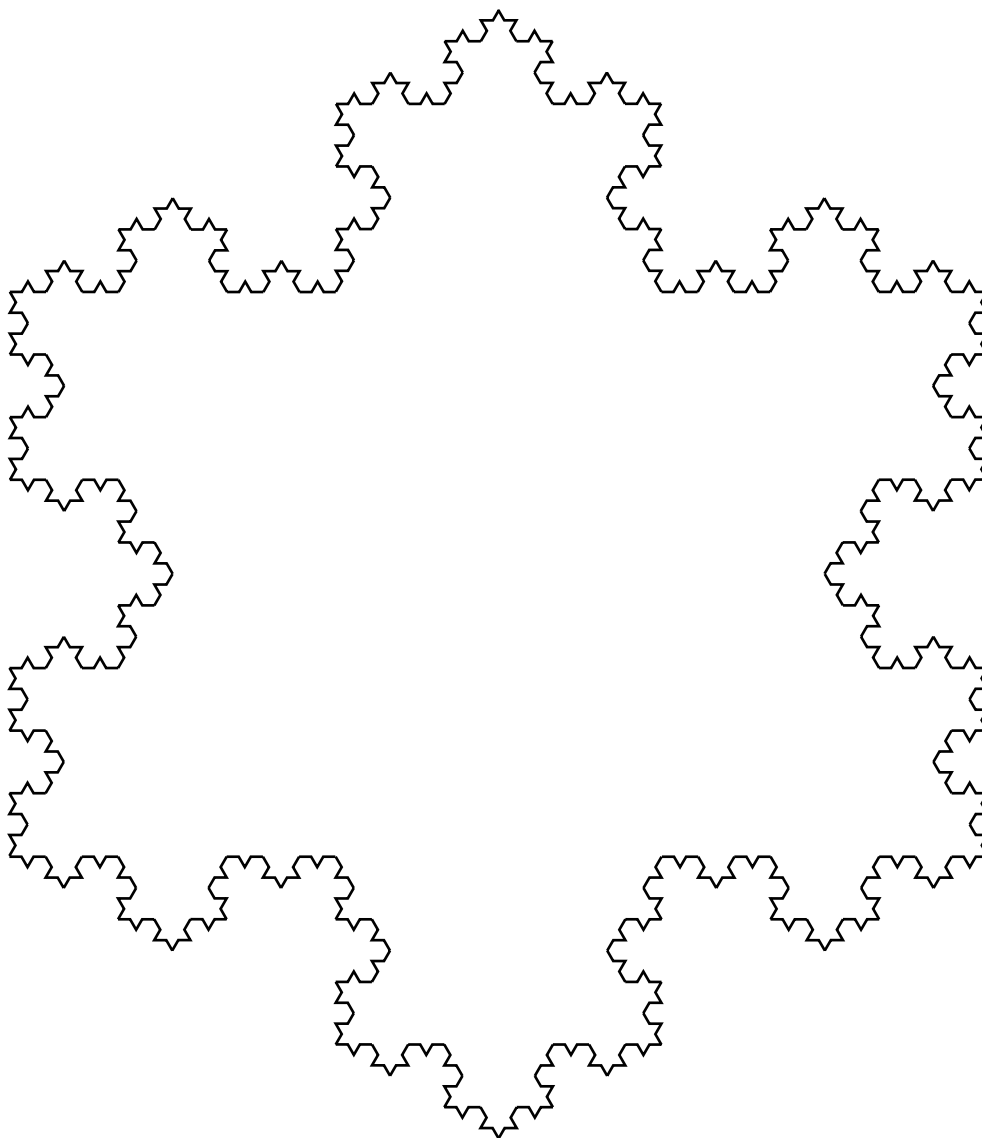


Stap 4 Lukt het jou om nog een stap verder te gaan? Doen!
Je tekening lijkt steeds meer op een deel van een sneeuwvlok. En zo zou je kunnen blijven doorgaan: een vijfde, zesde, zevende ... stap. Je tekening wordt steeds fijner.

Zin in meer Koch-fractalen?

Wanneer je als startfiguur een gelijkzijdige driehoek neemt, en je op elke zijde de voorgaande stappen toepast, dan ontstaat er als het ware een volledige sneeuwvlok. Probeer het gerust eens uit: bereken vooraf hoe lang de zijde van de driehoek moet zijn, om toch minstens drie stappen te kunnen zetten.

Wanneer je erg fijn kunt werken, vind je dit prachtige resultaat:



DE WISKANJERS TWIST



Opdracht 17: Hilberts hotel

20

Doel: creatief denken – ik neem afstand van een probleem om het even op me te laten inwerken.



pc met internetaansluiting, hoofdtelefoon



1 Oneindig



Ken je dit symbool? Het betekent 'oneindig'. Iets wat oneindig is, stopt nooit. Oneindigheid is dan ook een begrip dat we maar moeilijk kunnen begrijpen. Toch is het een heel boeiend gegeven; lees maar eens het volgende verhaal.



2 'Welkom in Hotel Oneindig'

Het uithangbord had me een beetje afgeschrikt, maar omdat alle andere hotels vol waren, stapte ik toch het gebouw binnen. 'Hoeveel kamers heeft u hier?' vroeg ik aan de receptionist. 'Dit hotel telt oneindig veel kamers', antwoordde hij. 'Oneindig veel ..., dan heeft u vast een kamer vrij?' 'Toch niet,' was het antwoord, 'eigenlijk zijn alle kamers vol ... Maar als u even wachten wil, los ik het zo voor u op.' Even later kwam hij terug en met een brede glimlach vertelde hij me: 'U heeft geluk, we hebben alle gasten één kamer doen opschuiven. Daardoor is kamer 1 nu vrij. Nog een prettige avond' Ik begreep er eerlijk gezegd niets van. Jij wel?



Het hotel telt oneindig veel kamers. Alle kamers zijn volgeboekt. Toch kan iedereen een kamer doorschuiven zodat kamer 1 vrijkomt. Hoe kan dat?

Geen enkele kamer kan de laatste kamer zijn omdat het hotel oneindig veel kamers heeft. Dus kan iedereen een kamer opschuiven, want de laatste kamer bestaat niet; er volgt altijd nog een kamer. Iedereen kan dus een kamer opschuiven, waardoor kamer 1 vrijkomt.

3 Nog twintig toeristen erbij



De volgende avond kwam er een bus met twintig toeristen aan bij Hotel oneindig. De receptionist moest dus twintig plaatsen vrijmaken in zijn volgeboekte hotel. Opnieuw dacht de man stevig na: in een hotel met oneindig veel kamers moet je toch ook een oplossing kunnen vinden voor twintig nieuwe gasten? En ja hoor, hij vond een oplossing. Vind jij die ook?



Omdat het hotel oneindig is, stopt het aantal kamers nooit en dus kunnen we het volgende doen: alle gasten moeten weer verhuizen. De gast uit kamer 1 moet naar kamer 21, die uit kamer 2 naar kamer 22 en zo verder. Elke gast moet dus bij zijn oorspronkelijke kamernummer precies 20 bijtellen (1 naar 21, 2 naar 22, 3 naar 23, 4 naar 24 ...). Zo komen de eerste twintig kamers vrij en kunnen de toeristen elk een kamer krijgen.



4 Nog heel veel volk erbij



Net toen alle gasten hun nieuwe kamer hadden gevonden, hoorden we een oproep door de luidsprekers van het hotel: 'Lieve gasten, mogen we jullie nog eens vragen om een andere kamer te nemen? Er is zopas een bus met oneindig veel toeristen aangekomen. We moeten dus plaatsmaken voor oneindig veel mensen. Mag ik jullie vragen om jullie huidige kamernummer op te schrijven? Vermenigvuldig daarna je kamernummer met 2 en zo weet je welke kamer je nieuwe kamer wordt ...' Even dacht ik dat ik gek werd, maar toch pakte ik opnieuw mijn spullen op en verhuisde naar mijn nieuwe kamer. Dat was kamer nummer 42.

Het was ongelooflijk druk in de gangen van het hotel: alle hotelgasten verhuisden naar hun nieuwe kamer. Intussen waren de busgasten uitgestapt en stroomden er oneindig veel nieuwe gasten toe. Naar welke kamers moesten zij dan wel?



Omdat alle gasten hun kamernummer met 2 vermenigvuldigden, kreeg elke gast een kamer met een even nummer: van kamer 1 naar kamer 2, van kamer 7 naar kamer 14, van kamer 111 naar 222 enzovoort. Alle oneven kamers kwamen dus vrij. En omdat het hotel oneindig veel kamers heeft, heeft het ook oneindig veel oneven kamers en kunnen er dus oneindig veel nieuwe gasten plaatsnemen.

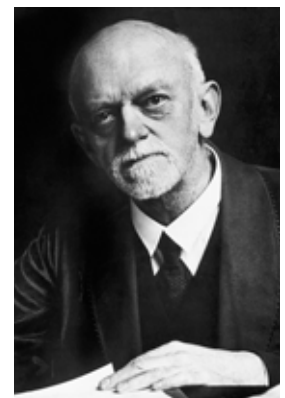


Om het hele verhaal nog beter te begrijpen, kun je een leuk filmpje terugvinden op YouTube. Je zoekt naar: 'The Infinite Hotel Paradox – Jeff Dekofsky'.

Het Engelstalige filmpje over 'Infinity' of 'oneindigheid' mag je na 2'12" afzetten.

Ook met de zoekterm 'het oneindige hotel van Hilbert' vind je een interessant filmpje op YouTube.

Wist je dat Hotel Oneindig ook wel Hilberts hotel wordt genoemd omdat de wiskundige David Hilbert de bedenker was van dit fictieve hotel?



Opdracht 3: Japans puzzelen

40

Doel: ik verken een onderwerp voor ik ermee aan de slag ga.



kleurpotloden, ruitjesblad, eventueel pc met internetaansluiting



1

Wat is Japans puzzelen?



Japane puzzels zijn beeldpuzzels die door logisch te redeneren en te tellen op te lossen zijn. Wanneer een puzzel opgelost is, verschijnt er een beeld, een plaatje. Japane puzzels staan ook bekend als nonogrammen.

2

Hoe los je Japanse puzzels op?

- De puzzel moet worden opgelost aan de hand van de cijfers in de hokjes buiten het raster.
- Een cijfer betekent dat er in die rij of kolom zoveel **aaneengesloten hokjes** zijn. De kleur van het cijfer vertelt je ook in welke kleur je de hokjes moet kleuren.

Bv.

4					
---	--	--	--	--	--

Betekent: in deze rij moeten vier aaneengesloten vakjes zwart worden gemaakt.

- De volgorde van de cijfers moet je respecteren.

Bv.

3	2					
---	---	--	--	--	--	--

Betekent: in deze rij moet je eerst drie zwarte vakken kleuren en dan pas twee rode vakken.

- Tussen twee rijen van **dezelfde** kleur moet altijd **minstens één vakje wit** blijven.
- Tussen twee rijen van een **verschillend kleur** moet dat niet (maar het kan wel).

Bv.

3	1					
---	---	--	--	--	--	--

3	1					
---	---	--	--	--	--	--

3	2					
---	---	--	--	--	--	--

3	2					
---	---	--	--	--	--	--

Waar begin ik?

- Denk logisch na. Kijk naar het voorbeeld.

3					
---	--	--	--	--	--

- Als je begint bij het begin van de rij, zul je eindigen bij het **derde** vierkantje.

3					
---	--	--	--	--	--

- Als je eindigt bij het eind van de rij, zul je beginnen bij het **derde** vierkantje.

3					
---	--	--	--	--	--

- In beide gevallen is het derde vierkantje zwart gekleurd. Je weet dus al heel zeker dat het derde vierkantje zwart moet en kan dat alvast inkleuren.

Dit voorbeeld maakt het nog wat duidelijker.

In deze kolom mag maar één geel vakje staan.



1	1	1	1	1
	1	1	1	
	1	1	1	

In deze rij volgen
drie vakjes elkaar
op →

3					
1 1 1 1					
3					
1					

3

Puzzelen maar



Met deze puzzels vind je een bloem.

			1		
		3	1	3	
	1	1	2	1	1
3					
1 1 1					
3					
1 1 1					
3					

		2			2				
		7	5	3	2	3	5	7	
		1	1	5	3	5	1	1	
10	2	1	1	5	1	1	2	10	10
10									
3 1 1 1 4									
2 5 3									
3 3 4									
4 1 5									
4 1 5									
4 1 5									
1 1 2 1 2 1 2									
2 1 1 1 1 1 3									
3 3 4									

■ Ontdek nu zelf: tot welke figuur kom je met deze puzzels?

		2		2	
	3	1		1	3
	1	4	7	4	1
3					
3					
1					
5					
1 1 1					
1 1 1					
3					
1 1					
1 1					
2 2					

	1	1			1
	1	1			1
	1	1			1
	1	1	1	1	1
	1	1	1	4	1
	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
	1	1	4	1	1
	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
2 1 2					
1 1 1 1 1					
3 1 1					
3 1 1					
2 2 1					
2 1 2					
2 1 2					
2 1 2					
5					
2 1 2					

Gelukt? Welke tekeningen verkrijg je? **Een mannetje en een vraagteken**

		1	1	1		5	1	1	1	5		1	1	1	
		1	1	1		2	6	1	6	2		1	1	1	
		1	1	1	1	1	1	11	1	1	1	1	1	1	
		1	1	1	3	2	6	1	6	2	3	1	1	1	
	5	1	1	1	1	5	1	1	1	5	1	1	1	1	5
5															
1 3 1															
1 1 1 1 1															
1 1 1 1 1															
1 1 1 1 1															
5 2 1 2 5															
1 6 1 6 1															
4 1 5 1 4															
1 6 1 6 1															
5 2 1 2 5															
1 1 1 1 1															
1 1 1 1 1															
1 1 1 1 1															
1 3 1															
5															

Gelukt? Welke tekening zie je? **een kruis met geel en blauw**



4 Maak nu zelf een Japanse puzzel



- De oplossing van je puzzel kan een letter of de naam van iemand uit je klas zijn. Als je kiest voor een voornaam, kun je ook lege kolommen tussen de verschillende letters invoegen.
- Doe dit op een ruitjesblad.
- Zorg ervoor dat de opgave maar op één manier op te lossen is.
- Kan de leerkracht de puzzel oplossen? Weet hij/zij welke letter of naam je koos?



5 Zin in meer?



Surf dan snel even naar deze website <http://nl.puzzle-nonograms.com/>
Veel plezier.