

nummer 7 • april 2006

7



VOORUIT

Leerstof voor begaafde kinderen op de basisschool

In dit nummer o.m.:

Nieuwe rubriek: Luisteren en denken



10060724

Centrum voor begaafdheidsonderzoek

KLUWER 

Inhoud

Theoretisch:

Voorwoord	3	Rekenen	7
		Opdrachten maken bij Maniki	
		Sudoku	

Rubrieken:

Luisteren en denken...	4	Taal	19
Hotel Oneindig		Uitspraakraadsels	
		Zelf dichten	
		Ruimtelijk/Creatief	26
		Raadsels tekenen	
		Sociaal/Emotioneel	29
		Samen een knoop leggen	
		Hollandse leeuw en aanverwanten	
		Praktisch	36
		Zo werkt gist	
		Varia	40
		Inertia	

Praktisch	Waterhuishouding	1	37	☞☞☞
	Tijd meten	2	37	☞☞☞
	Camera	3	32	☞☞☞
	Fruitograferen	3	36	☞☞☞ en ☞☞☞
	Hoe een druipsteen ontstaat	4	39	☞☞☞
	Kleurencirkel	4	42	☞☞☞
	Wat niemand kan ...	5	39	☞☞☞
	Hoe een vliegtuigvleugel werkt	5	44	☞☞☞
	Het licht in een zeepbel	6	40	☞☞☞
	Boter maken	6	43	☞☞☞
	Zo werkt gist	7	36	☞☞☞
Varia	Bomen	1	39	☞☞☞ en ☞☞☞
	Maak eens een mens!	1	43	☞☞☞
	Eierbeschermers: een nieuwe wedstrijd	2	42	☞☞☞
	Proeven met kooldioxide: uitleg van de raketles en... maak je eigen ontploffingssnoep!	3	40	☞☞☞
	Over je longen	5	48	☞☞☞
	Inertia	7	40	☞☞☞ en ☞☞☞

Adressen:	Hélène van Haren Walter van der Kaaij	Prijs € 49,29 per aflevering
CBO Centrum voor Begaafdheids Onderzoek Universiteit Nijmegen Montessorilaan 10 Postbus 9104 6500 HE Nijmegen Tel: 024 - 3616146 Fax: 024 - 3615480	Raad van Advies F.J. Mönks W.A.M. Peters	ISBN 9065010858
	Redactieadres VOORUIT-redactie CBO (Centrum voor Begaafdheids Onderzoek) Postbus 9104 6500 HE Nijmegen e.schrover@ACSW.ru.nl	VOORUIT verschijnt drie keer per jaar.
Psychologische Adviespraktijk Begaafden Utrecht Professor dr P. Span Langeveldgebouw Heidelberglaan 1 Postbus 80140 3508 TC Utrecht Tel: 030 - 2534006 pabu@pabu.fss.uu.nl	Vormgeving Verheul en De Geus Communicatie BV	Kluwer BV legt de gegevens van abonnees vast voor de uitvoering van de (abonnements-) overeenkomst. De gegevens kunnen door Kluwer, of zorgvuldig geselecteerde derden, worden gebruikt om u te informeren over relevante producten en diensten. Indien u hier bezwaar tegen heeft, kunt u contact met ons opnemen.
Colofon:	Abonnementen: Voor abonnementen in Nederland en België en/of vragen over verzending kunt u contact opnemen met: Kluwer, Afdeling Klantenservice Postbus 878 7400 AW Deventer Tel: 0570 - 673344	Op alle uitgaven van Kluwer zijn de algemene leveringsvoorwaarden van toepassing. Deze kunt u lezen op www.kluwer.nl of opvragen via telefoonnummer 0570 - 673344.
Redactie Els Schrover (hoofdredactie) Maryan Camps		

Register

	<i>Titel</i>	<i>VOORUIT nr.</i>	<i>Pagina</i>	<i>Moelijkheidsgraad</i>
Rekenen	Werken met rasters	1	7	☞☞ en ☞☞☞
	Vormen en reeksen	1	13	☞☞☞ en ☞☞☞
	Blokken voor de farao	2	11	☞☞☞ en ☞☞☞
	Blinde wiskunde	2	13	☞☞☞
	Sommen maken voor de kleintjes	3	9	☞☞☞
	En de uitkomst is... VIER Altijd!	3	13	☞☞☞ en ☞☞☞
	Opdrachten bij het spel SET!	4	7	☞☞☞
	Kansberekening (1)	4	14	☞☞☞
	Streepjes en codes	5	7	☞☞☞ en ☞☞☞
	Kansberekening (2)	5	13	☞☞☞
	Streepjes en codes (2)	6	9	☞☞☞
	Streepjes en codes (3)	6	12	☞☞☞ en ☞☞☞
	Opdrachten maken bij Maniki	7	7	☞☞☞ en ☞☞☞
	Sudoku	7	13	☞☞☞ en ☞☞☞
Taal	Schrijven met stijl (2)	1	16	☞☞☞
	De gespikkelde korenpieper	1	22	☞☞☞
	Raadsels maken van woorden	2	16	☞☞☞
	De lezer 'sturen' met je verhaal	2	20	☞☞☞ en ☞☞☞
	Maak zelf een leesles voor de kleintjes	3	16	☞☞☞ en ☞☞☞
	Werken met Griekse hoofdletters	3	19	☞☞☞ en ☞☞☞
	Spreekwoorden maken	4	19	☞☞☞
	Toverbal van taal	4	23	☞☞☞ en ☞☞☞
	Verhalen en tekeningen	5	20	☞☞☞ en ☞☞☞
	Samen woorden maken	5	25	☞☞☞ en ☞☞☞
	Woorden raden	6	20	☞☞☞
	A beschrijft B voor C...	6	24	☞☞☞
	Uitspraakraadsels	7	19	☞☞☞
Ruimtelijk/creatief	Zelf dichten	7	22	☞☞☞
	Puzzelen met tegels	1	26	☞☞☞
	Morse-puzzel-taal	1	29	☞☞☞
	Ontwerp je eigen droomeiland	2	26	
	Plattegrond van een schooldag	2	29	☞☞☞ en ☞☞☞
	Over vakmanschap: samen een stilleven schilderen	3	22	☞☞☞
	Elkaars camera zijn...	3	26	☞☞☞
	De kleur van je huid	4	26	☞☞☞ en ☞☞☞
	De afbeelding van de afbeelding (1)	4	30	☞☞☞
	De afbeelding van de afbeelding (2)	5	28	☞☞☞
	Tekenen waar het om gaat...	5	31	☞☞☞
	Versier je initiaal	6	26	☞☞☞
	Plattegrond	6	30	☞☞☞ en ☞☞☞
	Raadsels tekenen	7	26	☞☞☞ en ☞☞☞
Sociaal/emotioneel	Reclame, reclame, reclame! (1)	1	33	☞☞☞
	Schatten: snel, snel, snel	2	32	☞☞☞
	Drie wensen voor...	2	34	☞☞☞ en ☞☞☞
	Heb je al gehoord van neef Hubertus?	3	29	☞☞☞
	Sleeën op het gras	4	33	☞☞☞ en ☞☞☞
	Spelregelspel	4	36	☞☞☞
	Ballen in beweging (en jullie ook!)	5	36	☞☞☞
	Allemaal op een rijtje: wat vind jij?	6	33	☞☞☞ en ☞☞☞
	Moord met een knipoog	6	37	☞☞☞ en ☞☞☞
	Samen een knoop leggen	7	29	☞☞☞ en ☞☞☞
	Hollandse Leeuw en aanverwanten	7	33	☞☞☞

Voorwoord



De lente-*Vooruit* is altijd een bijzonder nummer. Nu het langer licht blijft, valt het leven minder zwaar, ook het schoolleven, en dat geeft weer meer energie om rond te kijken naar leuk en inspirerend lesmateriaal! We hebben daarom in dit nummer twee keer de rubriek 'Spelen en leren' opgenomen, omdat er twee speel- en leermaterialen zijn die we heel graag aan u willen voorstellen. Beide materialen lenen zich bij uitstek voor gebruik in groepen, en vanuit onze eigen ervaringen op het Centrum

voor Begaafdheidsonderzoek kunnen we u verzekeren dat beide materialen enorm aantrekkelijk zijn voor kinderen van alle leeftijden. Ook voor onszelf, trouwens! We wensen u een vrolijke lente- en zomertijd toe in de klas.

De redactie

We presenteren met dit verhaal een nieuwe rubriek in Vooruit: de rubriek ‘luisteren en denken’. U kunt het verhaal in de (plus-)klas voorlezen, of aan een groepje kinderen te lezen geven. Het is geen les, omdat er geen zelf te maken opdrachten zijn. Maar er wordt een probleem aan de orde gesteld dat de kinderen uitnodigt om er verder over na te denken. Tussendoor zijn er soms vragen, gemarkeerd met (*) die u bij het voorlezen aan de leerlingen kunt stellen. Het meeste effect heeft zo’n gedachtenoefening, wanneer de kinderen er met anderen over kunnen napraten. Vandaar dat we ook aan het einde een aantal vragen hebben toegevoegd, als opstapje voor een kringgesprek achteraf. We kiezen voor deze rubriek verhalen die voor een hele bovenbouwklas geschikt zijn. Misschien moet u af en toe een moeilijk woord als ‘balie’ of ‘receptie’ even uitleggen bij het voorlezen.

Luisteren en denken ...

Het volgende verhaal is geschreven door Carl Koppeschaar. Het is verschenen op de website Kennislink.nl en is met instemming van de auteur hier en daar wat vereenvoudigd en aangepast aan de leeftijd van basisschoolleerlingen.

Hotel Oneindig ...

Heb je al eens nagedacht over wat ‘oneindig’ is? Oneindigheid is een heel moeilijk begrip voor onze hersenen: het is namelijk nooit af! Télkens kun je er weer iets bijdoen. En dan weer. En dan weer. En dan weer, en dan is het nog niet af, want het is on-eindig. Het heeft geen einde. Als je daar niet duizelig van wordt ... dan word je het wel van het volgende verhaal.

‘Welkom in Hotel Oneindig’, dat had ik zien staan op het uithangbord bij de ingang, en ik vond het een rare naam. Maar alle hotels waren vol, en ik had echt nog een slaapplaats nodig voor de nacht. Alleen in Hotel Oneindig zouden nog kamers vrij zijn, was mij verteld. Maar de mensen die me dat zeiden, hadden me raar aangekeken, dus ik vond het een beetje griezelig om naar binnen te gaan. Nu nog, na zoveel jaren, word ik duizelig als ik terugdenk aan dat hotel. Ik ga er *nooit* meer naartoe!

Het ging eigenlijk al zo raar toen ik met mijn koffertje aankwam bij de receptie. De oude man achter de balie keek me hoofdschuddend aan toen ik om een kamer vroeg. ‘Tja’, mompelde hij: ‘eigenlijk zijn we vol. We hebben oneindig veel kamers, maar ook oneindig veel gasten, dus alle kamers zijn bezet! Maar bij Hotel Oneindig sturen we nooit gasten weg. Ik moet hierover nadenken.’ Het duurde lang! En ik stond me af te vragen wat ik doen moest als ze me wegstuurden, want het was buiten koud

en donker, en er was nergens anders plaats. Gelukkig keek de oude man net op dat moment weer op, met een brede glimlach: ‘ik weet het al! U heeft geluk. We zullen iedereen een kamer laten opschuiven. Dan komt kamer 1 vrij voor u. Wilt u hier even tekenen?’

Ik was zó moe, en zo blij dat er toch nog een kamer voor me was, dat ik niet nadacht over wat hij nu precies gezegd had over dat ‘ieder-een een kamer laten opschuiven.’ Ik tekende gauw en las op het formulier iets over de telefoons in de kamer en de luidspreker in de hal: Hotelgasten, zo las ik, moesten altijd de aanwijzingen opvolgen, die de hoteldirectie doorgaf via de telefoon of de luidspreker. Ach, dat leek me ook wel prima.

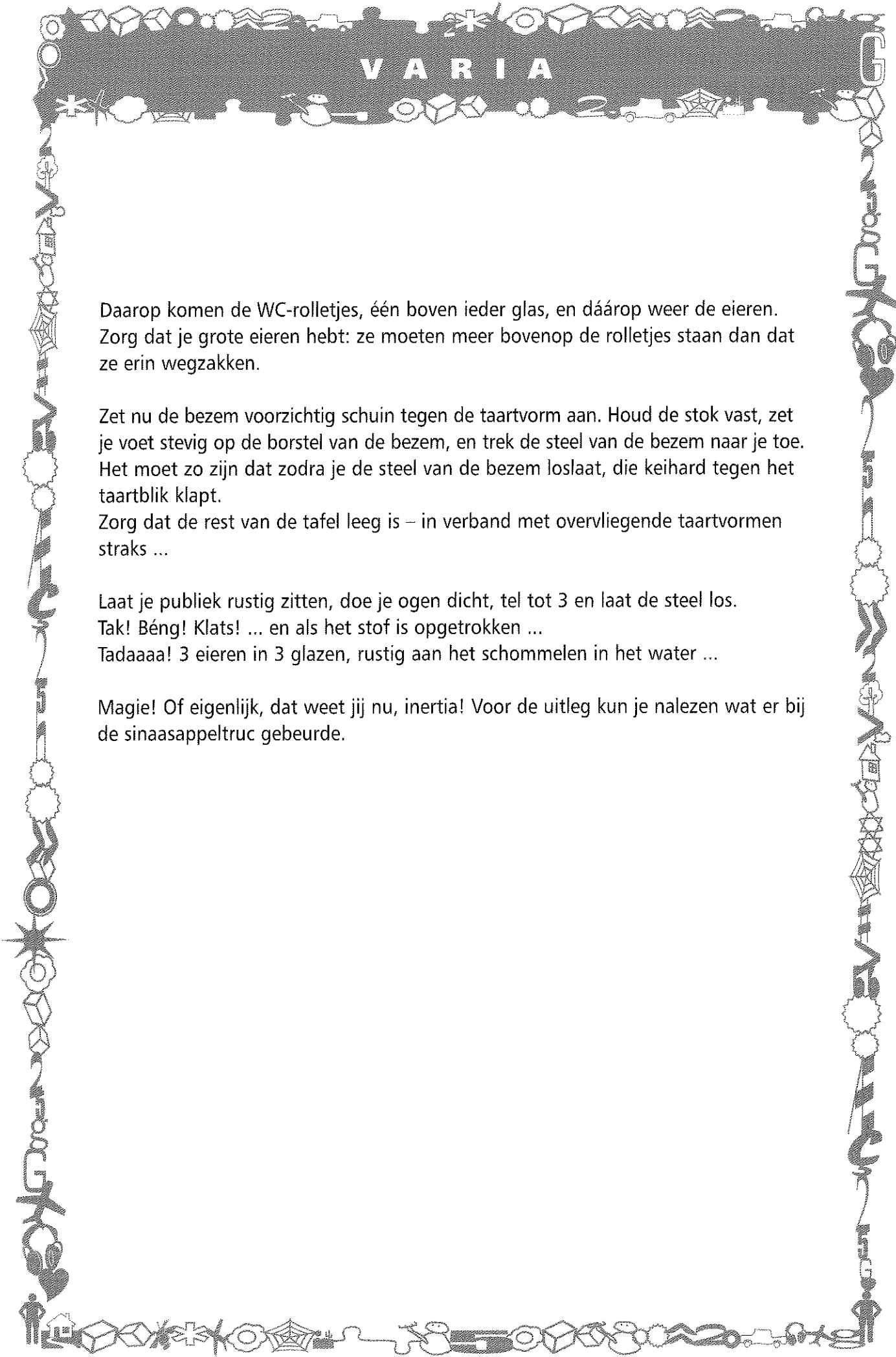
Nog geen minuut nadat ik de koffers in de kamer had neergeploft rinkelde de telefoon. ‘Het spijt mij vreselijk, meneer’, klonk de stem van de receptionist: ‘er is een bus met gasten aangekomen, en we hebben 20 kamers nodig. Iedereen wordt verzocht om 20 kamers op te schuiven. Uw nieuwe kamernummer wordt dus 21. Wilt u meteen verhuizen?’

Natuurlijk moest ik meedoen, al had ik geen zin. Voor mij waren de gasten immers ook allemaal een plaatsje opgeschoven? Dus pakte ik mijn koffertje maar weer op. Ik hoorde een enorm geklap van deuren en op de gang krioelde het van de hotelgasten. De meesten hadden dit wel vaker meegemaakt,

dat kon je zien: hun koffer was al ingepakt en ze liepen recht op hun nieuwe kamer af, 20 deuren verder. Na een paar minuten was de rust weergekeerd en had iedereen zijn nieuwe kamer ingenomen. Ik was wel tevreden met de mijne: in plaats van het bloemetjesbehang op nummer 1 had ik nu witte muren, en deze nieuwe kamer had ook een balkon!

Die nacht was het rustig, maar 's ochtends heel vroeg ging wéér de telefoon! Er was een vliegtuig vol toeristen geland en of iedereen maar snel 328 plaatsen wilde opschuiven! Wéér al die drukte op de gangen van slape-rige hotelgasten die in hun pyama op zoek waren naar hun nieuwe kamer. Ik gooide mijn koffer in de nieuwe kamer en liep nog een eind door over de hotelgangen, om eens op onderzoek uit te gaan. Ik was nu toch wakker. Het was raar! Er kwam geen einde aan die gangen! Bij kamernummer 3.187.345.696 had ik er genoeg van en liep ik terug. In wat voor gekkenhuis was ik beland?

Ik ging naar de receptie en vroeg aan de oude man om uitleg. Hij keek me wijs glimlachend aan. ‘We proberen hier in Hotel Oneindig om iedereen van dienst te zijn’, legde hij uit. ‘Dit hotel behoort tot de Hilbert-keten, en dus mogen we niemand een kamer weigeren. Zo lang iedereen onze aanwijzingen opvolgt en doorschuift, is er altijd plaats voor nieuwe gasten.’ ‘Altijd plaats???’ riep ik: ‘Maar wat gebeurt er



Daarop komen de WC-rolletjes, één boven ieder glas, en dáárop weer de eieren. Zorg dat je grote eieren hebt: ze moeten meer bovenop de rolletjes staan dan dat ze erin wegzakken.

Zet nu de bezem voorzichtig schuin tegen de taartvorm aan. Houd de stok vast, zet je voet stevig op de borstel van de bezem, en trek de steel van de bezem naar je toe. Het moet zo zijn dat zodra je de steel van de bezem loslaat, die keihard tegen het taartblik klapt. Zorg dat de rest van de tafel leeg is – in verband met overvliegende taartvormen straks ...

Laat je publiek rustig zitten, doe je ogen dicht, tel tot 3 en laat de steel los. Tak! Béng! Klats! ... en als het stof is opgetrokken ... Tadaaaa! 3 eieren in 3 glazen, rustig aan het schommelen in het water ...

Magie! Of eigenlijk, dat weet jij nu, inertia! Voor de uitleg kun je nalezen wat er bij de sinaasappeltruc gebeurde.

Inertia

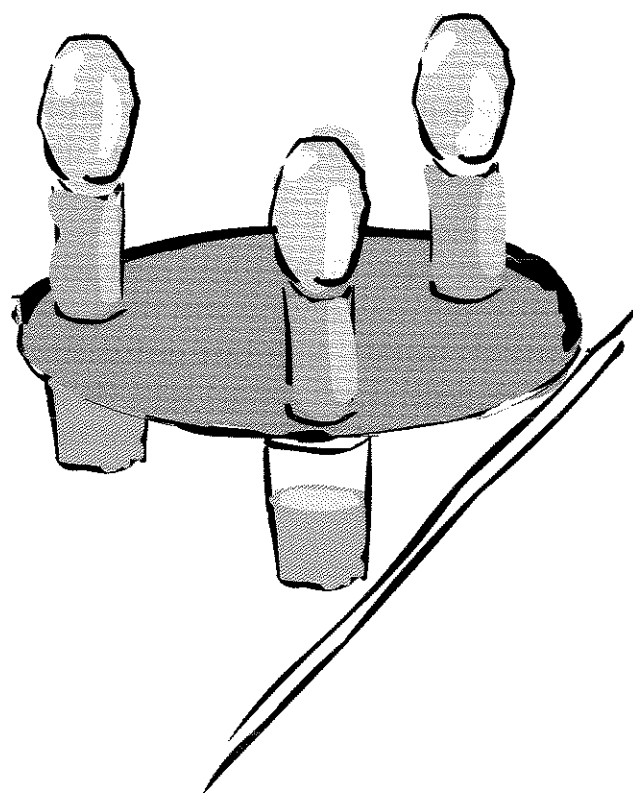
kunnen bezeren door tegen de voorruit aan te klappen, of tegen de voorbank. Dáárom moeten we autogordels dragen bij het rijden. Dan reageren we meer als een gekookt ei: de inhoud zit vast aan de buitenkant ...

3. Inertia toegepast: magische truc

Voor deze prachtige goocheltruc heb je de volgende dingen nodig:

- 3 eieren
- 3 hoge wijde drinkglazen, elk halfvol water
- 3 WC-rolletjes
- 1 platte taartvorm
- 1 bezem
- 1 tafel
- 1 publiek!

Zet de drie glazen met de taartvorm erop neer aan de rand van de tafel. De taartvorm moet over de rand van de tafel uitsteken.



Luisteren en denken

dan in hemelsnaam met de mensen aan het einde van de gang? Die zullen geplet worden, als iedereen steeds maar doorschuift!

'Er zijn geen mensen aan het einde van de gang, of in de laatste kamer', glimachte de oude man: 'er is namelijk geen laatste kamer. Zoals onze naam al aangeeft, hebben we een oneindig aantal kamers. Op het moment dat u arriveerde waren we even vol, omdat we een oneindig aantal gasten hadden. Maar oneindig + 1 is wéér oneindig. Zo konden we voor u een extra kamer vrijmaken.'

Telefoongerinkel onderbrak hem. Verbeelde ik het me, of zag ik hem verbleken toen hij het gesprek beantwoordde? 'Een noodgeval', hoorde ik hem mompelen, terwijl hij met beide handen zijn hoofd greep. 'Er komt een bus aan met oneindig veel passagiers. We hebben oneindig veel nieuwe kamers nodig! Wat moet ik nu?' Ik schrok er zelf ook van. Ik was al een keer twintig kamers opgeschoven, en daarna nog 328. Maar *oneindig* veel plaatsen opschuiven? Waar moest je dan naartoe? En kwam je er wel ooit aan? Welk kamernummer moest iedereen dan gaan zoeken?

Opeens merkte ik dat de oude man me heel slim aankeek. 'Ik weet het al!' riep hij triomfantelijk: 'ik kan ze allemaal plaatsen, zoals dat ook hóórt, in een Hilbert-keten Hotel.' 'Maar hoe dan?', vroeg ik wanhopig, 'u kunt ze nu toch geen nieuw kamernummer geven?' 'Luistert u maar', zei de oude man, 'dan weet u meteen ook waar u zelf naartoe moet.' Hij greep de microfoon die met de luidspreker in de hal was verbonden: 'Goede morgen, dames en heren!', riep hij vriendelijk, 'het is tijd om weer door te schuiven. Dit keer doen we het anders: doe alstublieft uw kamerdeur open en schrijf uw kamernummer op een stuk papier. Heeft u dat? Vermenigvuldig uw kamernummer nu met 2 en schrijf de uitkomst daarvan op. DAT wordt uw nieuwe kamernummer!'

Dat is wat iedereen deed. De gast van kamer 1 ging naar kamer 2, en de familie in kamer 2 ging naar kamer 4. Het stel in kamer 3 ging naar kamer 6 en de vriendelijke dame uit kamer 10 ging naar kamer 20. Zelf had ik het ook uitgerekend: ik ging naar kamer... (* *rekenen jullie dat eens uit?*).

Kamer 12.654 werd nu ingenomen door de gasten uit kamer 6.327, enzovoort enzovoort. Het was even druk op de gangen, maar na een paar minuten was het weer rustig. Ik liep terug naar de hal om te zien waar

de nieuwe gasten nu naartoe geleid zouden worden. De bus was intussen aangekomen, en er stroomden oneindig veel mensen in de hal. Hoe zou de oude man dit afhandelen? Tot mijn verbazing was hij heel rustig. 'Neemt u de oneven kamernummers maar', zei hij tegen de nieuwe gasten, die onmiddellijk doorstroomden, de hotelgangen in. 'Tja', legde hij mij uit, met een slim gezicht: 'ik zei u al dat ik de oplossing gevonden had. Ik ben gelukkig erg goed in rekenen, anders kun je ook niet komen werken in een Hilbert-Hotel.' Toen ik hem nog steeds glazig aanstaarde, legde hij uit: 'Iedere hotelgast heeft zijn kamernummer met 2 vermenigvuldigd. Wat betekent dat?' Ik wist het nog steeds niet, dat zag hij wel aan mijn glazige blik. 'Alle gasten bezetten nu de *even* kamernummers!!!', riep hij uit. Want elk getal dat je met 2 vermenigvuldigt wordt een *even* getal. (* *probeer maar eens*). En als alle gasten nu de *even* kamers bezetten, dan zijn alle *oneven* kamernummers dus vrij ...! Het fijne is, nu ik deze truc bedacht heb, kan ik alles aan: telkens opnieuw kan ik de kamernummers laten verdubbelen door de bestaande gasten, en zo kan ik telkens opnieuw oneindig veel nieuwe gasten kwijt op de oneven kamernummers.'

Ik stond nog van de verbazing te bekomen toen er even later oneindig veel bussen arriveerden met in iedere bus oneindig veel gasten. Ik haalde snel mijn koffertje op, en terwijl de oude man zijn aanwijzingen gaf in de microfoon, vroeg ik hem om de rekening. (* *welke aanwijzing geeft de oude man nu aan de hotelgasten?*)

'Het laatst was u in kamer 698?' Dan hoeft u ons niets te betalen. Doordat uw kamer vrijkomt kan iedereen een kamer terug. Uw rekening zal worden betaald door kamer 799. Hun rekening wordt betaald door de familie uit kamer 800, en zo gaat dat maar door, tot in het oneindige ...' Ik heb niet verder geluisterd en ben gillend het hotel uitgerend. Waarschijnlijk is de oude man nu nog steeds tot in het oneindige door aan het tellen! Wanneer ik alleen maar terugdenk aan dit avontuur word ik alweer duizelig ... ●

Een paar vragen over het verhaal:

1. De mensen die helemaal aan het begin van het verhaal naast de verteller zaten, in kamer 2, welk kamernummer hebben die nu? (de verteller heeft nu kamernummer 698)
2. Het hotel behoort tot de Hilbert-keten. Google de naam Hilbert en ontdek waarom het hotel zo heet.
3. Wat moet de oude man doen om hotelkamers vrij te maken voor de nieuwe gasten: oneindig veel bussen met in elke bus oneindig veel passagiers?
4. Hoeveel *ruimte* neemt Hotel Oneindig eigenlijk in volgens jou?
5. Als je bij de vorige vraag dacht 'oneindig veel ruimte', dan begrijp je goed hoe moeilijk oneindigheid is om over na te denken. Denk eens door: zou het hotel eigenlijk wel af zijn? Leg je antwoord uit.
6. De Grieken hadden een hekel aan onafte dingen. Dat vonden ze 'chaos' en daar hielden ze ook niet van. Ze noemden het begrip 'oneindig' in het Grieks 'apeiron'. Dat betekent 'oneindig', maar *ook* 'chaos' of 'ongebondenheid'. Hoe denk jij over oneindigheid?
7. Als de oude man alle ramen van zijn hotel gewassen wil hebben, hoeveel glazenwassers heeft hij dan ongeveer nodig denk je? En hoe lang zijn ze bezig?
8. Er zijn natuurlijk ook kamermeisjes in het hotel. Ieder kamermeisje heeft recht op een eigen kamertje. De oude man wil daarvoor een Kamermeisjes-gebouw neerzetten naast het hotel, dan kunnen ze vroeg op het werk zijn. Ieder kamermeisje maakt per dag 10 kamers schoon. Er zijn dus 10 keer minder kamermeisjes dan kamers in Hotel Oneindig. Hoe groot wordt dat gebouw voor de kamermeisjes?
9. Nog even over die oude man. Hij geeft telkens nieuwe aanwijzingen aan de gasten, door de luidspreker in de hal. De eerste aanwijzing is: allemaal een kamer opschuiven. Zijn de gasten daarmee klaar als hij een nieuwe aanwijzing geeft, na een half uur?
10. Zijn de gasten eerder klaar met de opdracht 'allemaal een kamer opschuiven', dan met de laatste opdracht 'allemaal je kamernummer verdubbelen'? Leg uit!

Antwoorden

1. Kamernummer $2 + 20 + 328 = 350 \times 2 = 700$ Hun kamernummer is dus 700.
2. David Hilbert (1862-1943) was een Duitse wiskundige, die van 1886 (toen was hij 24) tot 1930 (toen was hij bijna 70!) verbonden was aan de universiteit van Königsberg. Hilbert was gefascineerd door het begrip 'oneindig'. Hij bedacht het verhaal met het Hotel Oneindig om zijn studenten te laten nadenken over het begrip oneindigheid.
3. De oude man kan telkens dezelfde truc toepassen: laat de gasten hun kamernummer verdubbelen, zodat zij de *even* kamernummers bezetten. De nieuwe gasten komen dan in de *oneven* kamers.
4. Een hotel met oneindig veel kamers gaat oneindig ver door in de ruimte. Het hotel neemt dus oneindig veel ruimte in beslag.
5. Een oneindig hotel kan eigenlijk nooit af zijn. Want telkens kun je er *wéér* een kamer aanbouwen, en dan nog een en nog een ...
6. Eigen mening van de kinderen
7. Oneindig veel ramen vragen oneindig veel glazenwassers die oneindig veel tijd nodig hebben. Want als ze bij het laatste raam komen, wordt er net weer een kamer met een raam bijgebouwd.
8. Je *zou* kunnen denken: als elk kamermeisje 10 kamers schoonmaakt, dan zijn er dus 10 keer minder kamermeisjes dan kamers. Dus het gebouw voor de kamermeisjes is tien keer kleiner dan Hotel Oneindig. Maar het is dan nog steeds oneindig groot! Want de helft van oneindig is ook oneindig ... en eentiende ervan ook.
9. Als de gasten allemaal *precies* gelijk een kamer opschuiven – dan *zou* het moeten kunnen dat het na bijvoorbeeld 5 minuten overal klaar was. Gewoon: een oneindig aantal mensen zet allemaal precies op hetzelfde moment een stap opzij. Maar ... een oneindig hotel, met oneindig veel kamers, dat is immers nooit af? En hoe zit dat aan het einde van die gangen, waar het hotel nooit af is? Daar worden altijd nog kamers bijgebouwd ... Hoe kun je daar ooit zeggen: alle gasten zijn nu een kamer opgeschoven? Want de laatste gast in de laatste kamer, moet dan altijd nog een kamertje doorschuiven – dat houdt dus nooit op! De mensen zijn dus *nooit* klaar met een aanwijzing als de nieuwe aanwijzing komt.
10. Kijk maar weer bij het antwoord op vraag 9. Het *lijkt* gemakkelijker en sneller om allemaal een kamer op te schuiven. Want je moet eens denken hoe lang de mensen moeten rekenen bij die opdracht om hun kamernummer te verdubbelen. Kijk als je in kamer 10 zit, ga je naar kamer 20, dat is snel bedacht. Maar als je in kamer 142536485960798857362435271928364 zit? Hoe snel heb je dan uitgerekend waar je naartoe moet? En ... HOE SNEL BEN JE DAAR??? Want dat zal een heel stuk lopen zijn ... En in Hotel Oneindig zijn dit nog hele *lage* kamernummers!! De verdere kamernummers hebben zoveel cijfers dat ze niet op de deur passen ... pagina's en pagina's vol cijfers, zo hoog zijn die nummers ... Het *lijkt* dus, alsof de eerste opdracht (allemaal een plaatsje opschuiven) sneller af is dan de tweede (allemaal je kamer-nummer verdubbelen). Maar ze duren allebei oneindig lang, want ze zijn allebei nooit af!

VARIA

Inertia

Stapel de stenen op, iets uit de hoek van het bord. Neem één damsteen en schiet die met je vingers zo snel mogelijk over het hele dambord tegen de onderste steen van de stapel. Als je het goed hebt gedaan – het vraagt even oefening – blijft de stapel damstenen staan en schiet alleen de onderste steen er onderuit.

2. Niet te stuiten ... !

A: Draai-ei

Voor deze proef heb je nodig: 1 rauw ei
een eetbord

Laat het rauwe ei met duim en wijsvinger snel rondtollen op het bord. Leg er dan zachtjes je vinger op om het ei te laten stoppen. Zo gauw het ei stilligt haal je je vinger weer omhoog. Wat gebeurt er? Het ei draait weer door.

Als je je vinger op het ei legt, houdt je de schaal tegen, maar door inertia blijft de vloeistof binnenin, het eiwit en de dooier, nog in beweging. Doordat het binnenste doorbeweegt, gaat het ei weer draaien.

Leg nu zelf uit wat er zou gebeuren wanneer je dezelfde proef zou doen met een hardgekookt ei. Kijk of je het goed had op de pagina voor de leerkracht.

* Zelf ben je ook een beetje een ei ...

Ben je wel eens duizelig nadat je een tijd hard hebt rondgedraaid? Dan gebeurt binnenin jou hetzelfde als in een rauw ei: bij je oren zitten drie kleine buisjes met vloeistof erin, die je evenwicht regelen. Als je hard gedraaid hebt, draait de vloeistof in die buisjes nog even door nadat jij zelf gestopt bent. Op dat moment krijgen je hersenen twee verschillende berichten die niet met elkaar kloppen: je staat stil, maar je evenwichtsorgaan zegt dat je lichaam nog draait. Op die 'kortsluiting' in je hersenen reageer je met duizeligheid!

* Wij in een auto

Als een auto plotseling remt of tegen iets aanbotst, gebeurt hetzelfde als met een rauw ei: de schaal staat stil (de auto), maar de inhoud beweegt nog door (de mensen in de auto). Dat komt ook door de inertia. Daarmee zouden ze zich lelijk

Inertia

Het lucifersdoosje ...

1. valt op de grond
2. valt in de mok
3. schiet mee in de richting waarin je de kaart wegtrekt
4. schiet omhoog

Voer nu de proef uit. Het is belangrijk dat je heel snel de kaart wegtrekt.

Kwam het uit zoals je dacht?

Als je niet begrijpt wat er gebeurd is, kun je de uitleg vinden op de pagina voor de leerkracht.

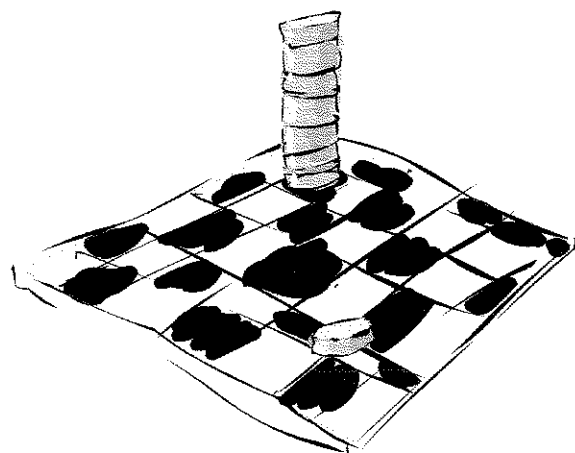
B : Onbewegelijke munten

Je hebt nodig : 7 damstenen en een glad dambord
Of
5 dezelfde munten en een mes

Maak een rechte stapel van de munten. Tik met de achterkant van het mes even hard tegen de onderste munt. De geraakte munt schiet weg. Het stapeltje munten daarboven verandert niet en staat nu als een keurig recht stapeltje van vier munten.

Als je zojuist de sinaasappeltruc van hierboven hebt gedaan, kun je nu zelf uitleggen hoe het met de munten werkte? Kijk op de pagina voor de leerkracht of je uitleg goed was.

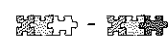
Je kunt hetzelfde ook doen met een stapel damstenen.



REKENEN

Opdrachten maken bij Maniki

Zwaarte van de opdrachten



Korte inhoud van de les

Het spel Maniki is bijzonder leerzaam, speels en aantrekkelijk voor slimme kinderen. Daarom hebben we er nieuwe opdrachten bij gemaakt in deze les.

Vaardigheden

Analytisch denken

- **inzicht**
- **abstract denken**
- **logica**
- formulering
- evaluatie
- **informatieverwerking**

Creatief denken

- associëren
- brainstormen
- flexibiliteit
- inlevingsvermogen
- originaliteit
- vormgeving

Praktisch denken

- **effectiviteit**
- doorzettingsvermogen
- **planning**
- teamwork
- zelfkennis
- overtuigingskracht

De les in de klas

Tijd: 30-60 minuten, afhankelijk van het aantal opdrachten dat u laat uitvoeren
Benodigdheden: spel Maniki, uitgeverij Jumbo, prijs € 17,95, pen en papier, eventueel knutselmateriaal

Werkvorm: individueel of in groepjes

Product: een uitbreiding van een mooi spel; een spelvariant voor kinderen van groep 1 en 2.

Uitkomsten

Belangrijk is of de leerling een systeem heeft achter de verschillende commando's. Het uitgangspunt van de commando's kan verschillend zijn:

- De platforms: dan geven de commando's aan of van rood naar blauw gesprongen wordt of andersom. Dat doet Jumbo.
- Het dier: dan heb je kaartjes nodig voor IJSBEER omhoog, naar links of naar rechts (en zo voor ieder dier).

Daarbij moet dan worden bedacht: als de ijsbeer naar rechts moet springen, en hij heeft de olifant op zijn rug, gaat de olifant dan mee? Of zakt die een plaatsje lager op het platform?

Voor de kleintjes

De grote kinderen die deze les maken, maken een speciale speelversie voor de kleintjes!

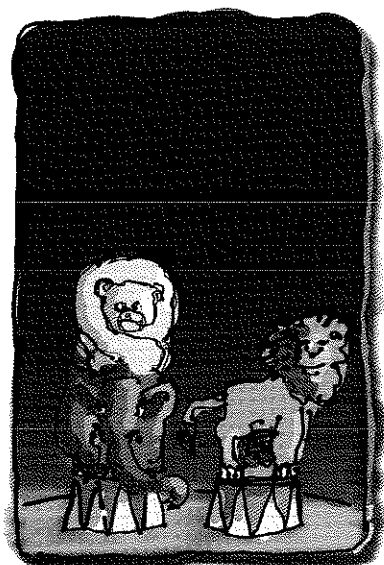
Opdrachten maken bij Maniki

Nodig

Spel Maniki, uitgeverij Jumbo, prijs € 17,95

Maniki is een spel dat je met een hele groep kinderen van 6 jaar en ouder kunt spelen, en voor volwassenen is het ook leuk (en moeilijk!). Op de tafel komen een rood en een blauw platform, en er zijn drie houten circusbeesten (ijsbeer, leeuw en olifant), die tussen die twee platforms heen en weer moeten springen op jouw commando, net zo lang tot ze precies zo staan als op het kaartje dat je had getrokken. Er zijn namelijk veel kaartjes bij het spel waarop de dieren 'op elkaar gestapeld' staan op de platforms (dat snap je wel, want met drie dieren en twee platforms, moeten ze natuurlijk 'stapelen' ... er staan altijd wel ergens dieren op elkaar!). Naast de kaartjes met 'gestapelde dieren' zijn er ook vijf speciale kaarten, met op elke kaart een commando dat je kunt gebruiken om de dieren te laten springen. Deze vijf kaarten komen op tafel voor de twee platforms, zodat iedereen ze goed kan zien.

Aan het begin van het spel zet je de drie dieren op de platforms, je mag zelf kiezen hoe. Voorbeeld: op het blauwe platform (rechts) staat de leeuw. Op het rode platform (links) staat de olifant met daar bovenop de ijsbeer.



Nu pak je de hele stapel dierenkaartjes en legt die neer, met de onderkant naar boven. Draai het bovenste kaartje om en leg het neer op tafel zodat iedereen het goed kan zien.

Inertia

'Inertia' betekent onbeweeglijkheid of onverstoortbaarheid in het Latijn. In de natuurkunde wordt dit woord gebruikt om mee aan te geven dat dingen niet graag van snelheid veranderen: als iets stilstaat wil het eigenlijk niet in beweging komen (dat betekent; je moet er méér moeite voor doen om het in beweging te krijgen dan wanneer het al een beetje beweegt), en als iets beweegt, dan kost het meer moeite om het te laten stilstaan.

In deze les ga je allerlei proefjes doen om meer te leren over inertia. Wat je nodig hebt staat telkens boven het experiment.

1. Niet in beweging te krijgen ...!

A: De sinaasappel-truc

Je hebt nodig :
 een grote mok
 een lucifersdoosje
 een ansichtkaart
 een sinaasappel

Zet de mok op tafel, leg de kaart er bovenop.
 Zet op de kaart, midden boven de mok, het lucifersdoosje op zijn korte kant. Leg heel voorzichtig de sinaasappel op het lucifersdoosje. Neem je tijd, want dat is een wiebelig werkje!

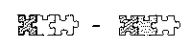
Als je nu de kaart heel snel wegtrekt, wat gebeurt er dan met de sinaasappel?
 En met het lucifersdoosje?
 Kies voor elk één van de vier mogelijkheden hieronder :

De sinaasappel ...

1. rolt op de grond
2. valt in de mok
3. schiet mee in de richting waarin je de kaart wegtrekt
4. schiet omhoog

VARIA Inertia

Zwaarte van de opdrachten



Korte inhoud van de les

Kleine proefjes met eenvoudige voorwerpen en een prima goocheltruc om het geleerde glorieus mee in de praktijk te brengen.

Vaardigheden

Analytisch denken

- inzicht
- abstract denken
- logica
- formulering
- evaluatie
- informatieverwerking: observatie

Creatief denken

- associëren
- brainstormen
- flexibiliteit
- inlevingsvermogen
- originaliteit
- vormgeving
- doorzettingsvermogen
- planning
- teamwork
- zelfkennis
- overtuigingskracht

De les in de klas

Tijd: 20 minuten per proefje

Benodigdheden: zie les

Werkvorm: in tweetallen, de les is geschikt voor de hele klas

Product: een mooie goocheltruc voor de eerstvolgende voorstelling van de klas

Uitleg

Sinaasappel-proef

Zware dingen, zoals de sinaasappel, hebben meer last van inertia lichte dingen, zoals het lucifersdoosje en de kaart. Door inertia beweegt de sinaasappel niet mee met de kaart en het lucifersdoosje, dus die twee vliegen onder hem weg en de sinaasappel valt recht naar beneden in de mok.

Het lucifersdoosje is veel lichter en dus gemakkelijker in beweging te krijgen en schiet dus mee in de richting waarin je de kaart wegtrekt.

Muntenstapel

De stapel munten is zwaar, dus die heeft meer inertia dan een enkele munt. Daarom blijft de stapel stilstaan en valt een plaatsje naar beneden wanneer je de onderste munt laat wegschieten.

Draai-ei

Een hardgekookt ei is vanbinnen niet vloeibaar. Er blijft dus niets ronddraaien als je het ei stillegt. Het ei gaat niet opnieuw draaien.

Dit is dus een goede manier om rauwe en gekookte eieren uit elkaar te houden, als je eens niet meer weet wat in je ijskast zit. Aan de buitenkant kun je het niet zien, maar aan het draaien wel.

Voor de kleintjes

Alle natuurwetten zijn interessant en geschikt voor de kleintjes, ook die van inertia. Maar het zal moeilijk voor ze zijn om de proefjes uit te voeren omdat dat een handigheid vraagt die ze nog niet hebben. Daarom zou deze les erg leuk zijn wanneer de kleintjes ernaar mogen kijken als publiek: grote kinderen die de les hebben gedaan in de klas geven een voorstelling voor de kleintjes, of u doet zelf een aantal proefjes (en de goocheltruc!) en bespreekt met de kinderen na wat ze nu gezien hebben. Het zou heel mooi zijn wanneer ze hierdoor begrijpen waarom het zo belangrijk is om de autogordel aan te doen, ook op de achterbank!

Inspiratie

The Usborne Big Book of Experiments, John Cassidy & Michael Stroud (1990), ISBN 0-746022-88-3

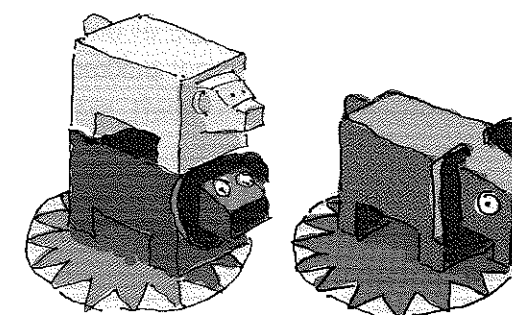
The Klutz Book of Magic.

Uitgeverij: Klutz, John Cassidy 1990, ISBN 0-932592-70-8

REKENEN

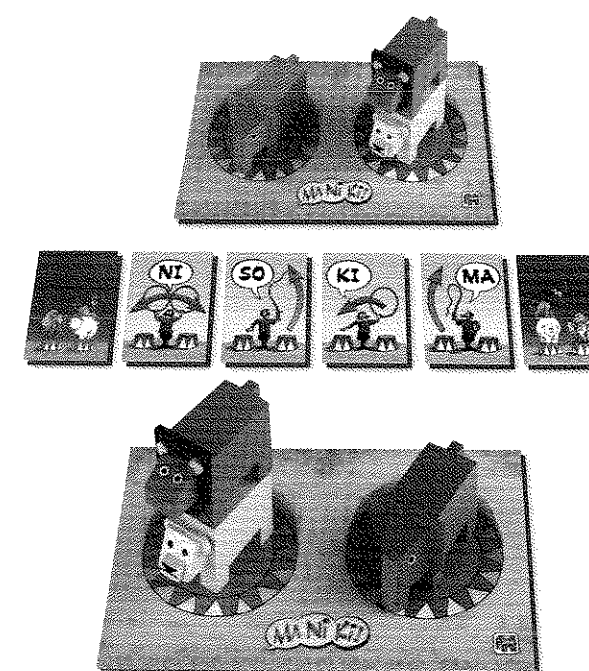
Opdrachten maken bij Maniki

Op dit kaartje staat bijvoorbeeld op het blauwe platform de leeuw met daar bovenop de ijsbeer en op het rode platform de olifant.



Nu gaat iedereen (in stilte!) zo snel mogelijk bedenken wat er moet gebeuren om de dieren op tafel net zo te krijgen als op het kaartje. In dit geval is dat gemakkelijk: de leeuw en de olifant staan al goed, alleen de ijsbeer moet springen van de rug van de olifant op de rug van de leeuw.

Zo gauw je weet wat er moet gebeuren kijk je op de vijf commandokaartjes, welk commando je daarvoor moet gebruiken, en dat roep je snel. Als jij de eerste bent die geroepen heeft, mag je laten zien of het klopt door het commando te zeggen en de dieren te verplaatsen. De hele groep kijkt mee. Was het goed, dan heb je een punt en mag je het volgende kaartje omdraaien.



Opdrachten maken bij Maniki

TIP

Als je het spel met een hele groep speelt, is het moeilijk om uit te maken wie het eerste commando's heeft geroepen. Je kunt dan ook afspreken dat iedereen de commando's opschrijft en dat er één de beurt krijgt, of dat je een 'microfoon' op tafel zet (een houten blok bijvoorbeeld), dat je moet pakken voor je je commando mag zeggen. Alleen wie de microfoon in de hand heeft, mag spreken.

Opdracht 1

Speel het spel nog niet, maar bedenk eerst zelf de commando's die je nodig zou hebben om de dieren te laten springen.

Probeer je commando's met verschillende kaartjes uit, zodat je kunt zien of je de dieren echt in alle posities kunt laten springen (en 'stapelen'!).

Bij Jumbo hebben ze aan vijf commando's genoeg. Hoe is dat bij jou?

Opdracht 2

Speel het spel nu volgens de regels van Jumbo. Als je de regels van Jumbo goed begrijpt, maak dan vijf gemakkelijke opdrachtkaartjes voor de kleintjes van groep 1 en 2 die het spel willen leren. Je maakt nu dus kaartjes met dieren-op-elkaar en je gebruikt de commandokaartjes die bij het spel zitten.

Zorg dat voor elke nieuwe opdracht maar een of twee commando's nodig zijn, zodat het gemakkelijk te overzien is voor de kleintjes. Ons voorbeeld had maar één commando nodig, weet je nog?

Teken de vijf opstellings-kaartjes hieronder en schrijf bij de pijl het commando naar het volgende plaatje.

Zo werkt gist

5. Doe het deeg terug in de beslagkom en dek het af met de plastic zak. Zet het op een rustige warme plaats. Na anderhalf uur is het deeg gerezen door de gasbelletjes van de gist: het is dan twee keer zo groot.
6. Kneed het deeg nog een paar minuten door en maak er 12 balletjes van. Leg ze op bakpapier op een bakplaat en dek deze af met de plastic zak. Wacht 30 minuten.
7. Warm de oven voor op 230 graden Celsius.
8. Schuif de bolletjes in de oven en bak ze bruin. Ze zijn gaar wanneer ze hol klinken als je op de onderkant klopt.
9. Zelf brood gebakken! Gefeliciteerd!

Wat is er gebeurd?

- In bloem zitten gluten, dit zijn eiwitmoleculen die samen lange strengen vormen. Wanneer je het deeg aan het kneden bent, help je de gluten om aan elkaar te gaan. Zo vormen de strengen van gluten een veerkrachtig 'netwerk' in je deeg.
- Het netwerk van de gluten houdt de gasbelletjes die de gist maakt, gevangen in het deeg. Daardoor gaat het deeg rijzen.
- De hitte van de oven maakt een einde aan het werk van de gist. De hitte maakt ook het 'netwerk' van de gluten stevig. Het gas van de gist ontsnapt in de oven (dat ruikt zo lekker bij het bakken van brood!), maar de kleine gaatjes waar eerst gasbelletjes zaten, blijven achter in het brood.

PRAKTISCH

Zo werkt gist

bewaard. Maar geef je ze vocht en warmte (warm water), dan worden ze wakker en beginnen meteen te eten. Daarvoor is de suiker: dat eten ze. Bij het eten geven de gistmicroben kleine bubbeltjes gas af, en die hebben samen de ballon opgeblazen. In brood maken die kleine bubbeltjes de gaatjes in het deeg, waardoor het deeg gaat rijzen. In gebakken brood, en in cake, zie je nog waar die bubbeltjes gezeten hebben: dat zijn de gaatjes geworden in het baksel.

Deel II : Gist aan het werk in je brood

Je hebt nodig: het gistmengsel van proef 1
 een mok warm water
 3 mokken bloem
 een grote beslagkom
 een theelepel zout
 een grote plastic zak

En:

Een kleine plastic zak voor ieder kind om deeg mee naar huis te nemen

Of:

Oventje, bakplaat en bakpapier om op school broodjes te bakken

1. Maak het gistmengsel van proef 1
 Wacht 10 minuten tot het helemaal vol belletjes is
2. Doe 3 mokken bloem in de beslagkom en roer er het zout doorheen. Maak een kuiltje in het midden en schenk daarin het schuimende gistmengsel.
3. WAS JE HANDEN!
 Meng met je handen alles door elkaar tot het een (plakkerig) geheel is.
4. Neem het deeg uit de kom en leg het voor je op een schoon oppervlak dat je met bloem bestoven hebt (zodat het deeg niet gaat plakken). Nu komen er 10 minuten van hard werken: je gaat het deeg kneden. Duw het steeds met je handpalm over de tafel stevig van je af en vouw het weer op. Na een minuut of 10 moet het deeg glad (dus niet plakkerig meer) en veerkrachtig zijn.

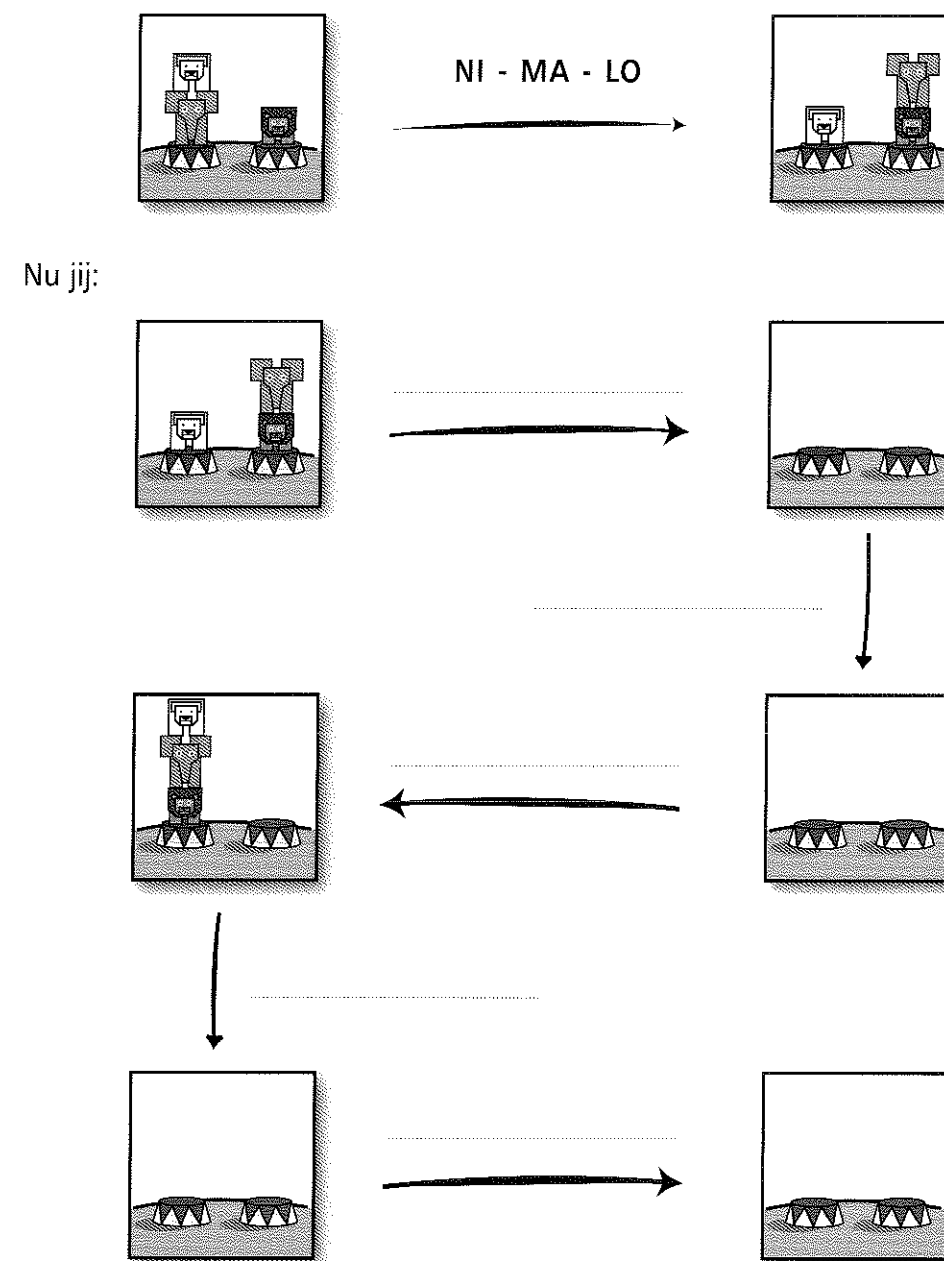
REKENEN

Opdrachten maken bij Maniki

Opdracht 3

Bedenk nu een opdracht waarbij je de LANGSTE reeks Jumbo-commando's nodig hebt. Hoever kom je?

Zo begin je:



Op de stippellijn komen alle commando's die nodig zijn. Let op: het mag niet korter kunnen!

Opdrachten maken bij Maniki

Opdracht 4

Bedenk er een vierde beest bij en maak nieuwe kaartjes met opstellingen.
Maak ook het beest (van een blokje hout of een flinke lucifersdoos), en zorg dat het een andere kleur heeft dan de drie andere dieren.
Hoe wordt het spel nu? Zijn er nieuwe commando's nodig?

Opdracht 5

Maak er een derde platform bij: een geel.
Verander de commando-kaartjes en maak er nieuwe dieren-kaartjes bij, zodat je het spel kunt spelen.

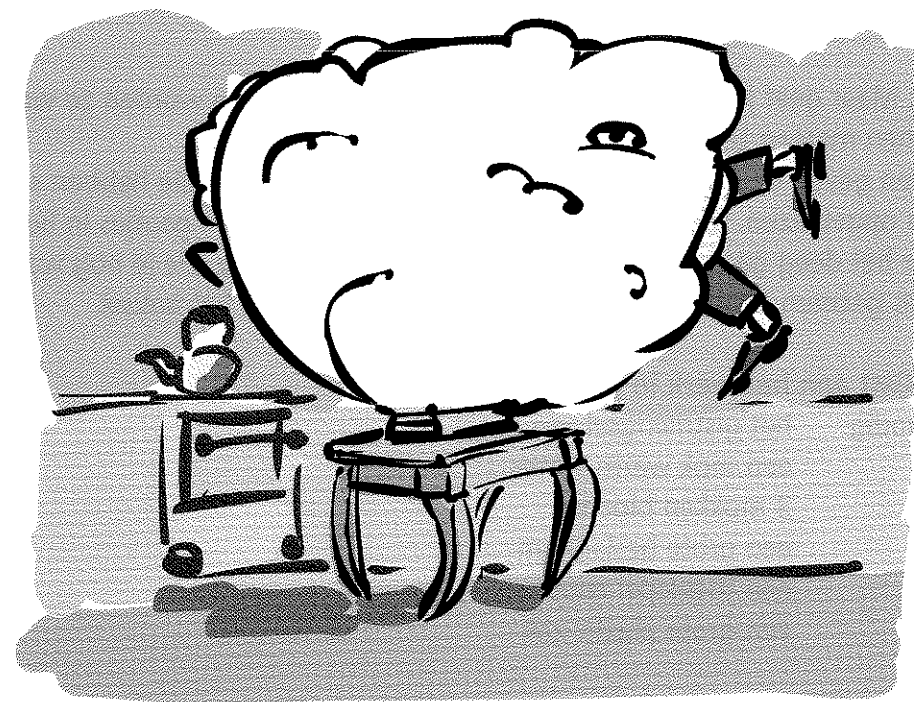
Opdracht 6

Hoe is het spel met twee beesten en twee platforms, voor beginners? Maak er een paar dierenkaartjes bij.

Opdracht 7

Kun je nog een commando bedenken bij de vijf kaartjes van Jumbo?

Zo werkt gist



Deel I : Gist

Je hebt nodig: zakje droge gist
suiker (1 schep)
glazen kan
glazen flesje
ballon
schaal
theelepel, eetlepel
warm water

1. Meng in de kan twee theelepels droge gist met twee eetlepels warm water.
Doe er dan een eetlepel suiker bij.
2. Schenk het gistmengsel in het flesje en trek voorzichtig de ballon over de flesopening.
3. Laat het flesje 15 minuten staan in de kom met warm water.
4. Kijk! De ballon is opgeblazen!

Wat is er gebeurd?

Gedroogde gist ziet eruit als een soort dood zand, maar dat is het niet: het leeft!
Al die miljoenen kleine microben zijn 'in slaap' zolang ze koel en droog worden

PRAKTISCH
Zo werkt gist

Zwaarte van de opdrachten



Korte inhoud van de les

Zien hoe gist werkt en samen deeg maken en dat thuis of op school bakken tot je eigen broodje.

Vaardigheden

Analytisch denken

- inzicht
- abstract denken
- logica
- **formulering**
- evaluatie
- **informatieverwerking: objectieve observatie/beschrijving van het proces**

Creatief denken

- associëren
- brainstormen
- flexibiliteit
- inlevingsvermogen
- originaliteit
- vormgeving
- Praktisch denken*
- effectiviteit
- doorzettingsvermogen
- planning
- teamwork
- zelfkennis
- overtuigingskracht

De les in de klas

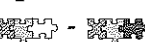
Tijd: proef 1: 30 minuten; proef 2: 30 minuten bezig zijn, totaal 2 uur wachttijd (rijzen en bakken van het deeg)
Benodigdheden: zie les
Werkvorm: de les is geschikt voor de hele klas
Product: foto's en eventueel: een broodje
Eventueel: een verslag door de kinderen waarin ze uitleggen hoe de gist werkt, in tekst of als strip

Voor de kleintjes

Deze les is geschikt voor de kleintjes. Laat ze hun eigen boterhammen bekijken en de gaatjes in het brood aanwijzen.
Vertel dat ze in deze les gaan leren waar de gaatjes vandaan komen.

REKENEN
Sudoku

Zwaarte van de opdrachten



Korte inhoud van de les

Kennismaking met Sudoku, en een aantal opdrachten voor beginners.

Vaardigheden

Analytisch denken

- **inzicht**
- **abstract denken**
- **logica**
- formulering
- evaluatie
- informatieverwerking

Creatief denken

- associëren
- brainstormen
- flexibiliteit
- inlevingsvermogen
- originaliteit
- vormgeving
- Praktisch denken*
- effectiviteit
- doorzettingsvermogen
- planning
- teamwork
- zelfkennis
- overtuigingskracht

De les in de klas

Tijd: 45 minuten
Benodigdheden: pen en papier
Werkvorm: individueel

Uitkomsten

- 1: Omdat elk cijfer één keer moet voorkomen in een veld, komen in de bovenste rij van het middelste veld nog de cijfers 4, 7 en 9. We weten nog niet wáár ze komen, maar het is zeker dat ze alle drie in die rij staan.
Omdat elk cijfer maar één keer voorkomt in elke rij, kan er dus geen 4,7 of 9 meer ingevuld worden op de bovenste rij, in de velden links en rechts, waar de groene streep staat.
- 2: In dit veld ontbreken nog de cijfers 3 en 9. De 9 mag niet in de bovenste rij (zie opdracht 1 waar dat wordt uitgelegd). Dus de 3 komt in het bovenste vrije vakje en de 9 in het onderste.
- 3: Voor deze oplossing hoeft je niet verder te kijken dan in het veld zelf: er is nog maar 1 cijfer nodig: de 6.
- 4: Er zijn twee stappen nodig:
Stap 1: Bekijk de middelste drie velden als een kolom. In de linkerkolom staat al een 1 (in het bovenste veld). In de rechter ook: in het onderste veld. De 1 komt dus in de middelste kolom, op een van de twee vakjes boven de 2.
Stap 2: Kijk nu horizontaal: de 1 in het rechterveld maakt het onderste van de twee vakjes onmogelijk. De 1 komt dus in het middelste vakje van de bovenste rij van het middelste veld.

5: 1:	nee
2:	nee
3:	nee
4:	ja
5:	ja
6:	nee
7:	ja
8:	nee
9:	nee

Sudoku

Ken je hem al? De Sudoku, die een soort kruiswoordpuzzel is maar dan met cijfers? In deze les vind je uitleg over de Sudoku, je krijgt een paar voorbeelden om in te vullen en een paar goede websites, en je leert om eenvoudige Sudoku's te maken voor de kleintjes die het ook willen leren.

BRON: WIKIPEDIA, THE FREECYCLOPEDIA

5	3			7				
6			1	9	5			
	9	8					6	
8				6				3
4			8		3			1
7				2				6
	6					2	8	
			4	1	9			5
				8			7	9

Geschiedenis van de Su Doku

'Su Doku' is een Japanse naam, die ongeveer betekent: 'Enige Nummer', of: 'Nummer op de juiste plaats'. In Japan is de puzzel al zo'n twintig jaar langer bekend dan bij ons, maar het is toch niet zo dat de Sudoku een Japanse uitvinding is. De oervorm van de puzzel is het magisch kwadraat (daarover vind je twee lessen in *Vooruit* nr 7 en nr 8, 2003): een vierkant waarin je getallen zo moet invullen dat de som van de getallen altijd dezelfde is, of je ze nu in een rij bij elkaar optelt (horizontaal) of in een kolom (verticaal), of zelfs in de diagonaal. Het magisch kwadraat is vermoedelijk al duizenden jaren oud.

Het was Leonhard Euler, in 1707 in Basel geboren, die het eigenlijke begin bedacht van de Sudoku. Hij was wiskundige en het magische vierkant boeide hem zo, dat hij in 1783 een nieuwe soort bedacht. Hij noemde ze LATIJNS VIERKANT, soms ook GRIEKS/LATIJS vierkant, omdat hij LETTERS gebruikte voor zijn magische vierkanten, soms alleen 'Latijnse' (dat zijn de letters van het alfabet dat wij ook gebruiken), soms ook Griekse (de Grieken gebruiken een ander alfabet dan wij. In *Vooruit* nr 3, december 2004 vind je een les met Griekse hoofdletters). Maar de basisregel van Eulers Latijnse Vierkant was al dezelfde die later de Sudoku mogelijk maakte: elke letter mocht maar één keer voorkomen per rij of kolom. Hij liet het idee dus los van het magische kwadraat, dat je de elementen bij elkaar op moest tellen. Pas in 1984 was er een Amerikaans puzzelblad met logische denkpuzzels, dat het idee van Euler gebruikte voor een nieuwe cijferpuzzel: met cijfers in plaats van letters dus. Ze noemden hem de 'Number Place'-puzzel, omdat elk cijfer maar één keer per rij of kolom mocht voorkomen en daardoor een vaste plaats had. Het enige wat nog aan Eulers idee was toegevoegd, was de onderverdeling van het grote vierkant in negen velden van elk negen vakjes, waarbinnen elk cijfer ook maar een keer voor mocht komen.

Hollandse Leeuw en aanverwanten

om een schoen aan te tikken, steekt zijn staart gevaarlijk vrij omhoog ...
Het spel gaat door tot één groep is uitgeschakeld.

Tip

Het spel kan moeilijker gemaakt worden door extra regels toe te voegen, bijvoorbeeld deze: als een tijger vijf keer ongedeerd door de jagers heen gerend is, dan mag hij/zij een jager aanwijzen die vanaf nu ook tijger is (en dus ook een sok/stuk touw draagt).

Nabespreking

Bij beide spellen gaat het om strategisch, praktisch denken. Samenwerking is belangrijk en kan goed geobserveerd worden. Zo lukt het de jagers beter wanneer ze van tevoren afspreken welke tijger ze gaan vangen (en in groepjes van drie of vier werken). De tijgers kunnen ook een jager uitzoeken die ze gezamenlijk omsingelen, zodat de schoen getikt kan worden.

Wilt u dit aspect van samenwerken moeilijk maken, dan kunt u de opdracht ook in stilte laten doen: nu moeten de kinderen meer moeite doen om 'af te spreken (aan te wijzen)' wie ze gezamenlijk gaan vangen.

Hollandse Leeuw en aanverwanten

Benodigdheden

Voor de helft van de kinderen ieder een stevig stuk touw of koord van 50 centimeter lang, of een lange sok met een stevige knoop aan één kant.

Ruimte: Gymlokaal of buiten

Eerste variant

Dit is een heel oud Hollands spel. Het zou zó op Delftsblauwe tegeltjes geschilderd kunnen zijn ... Bij de padvinderij wordt het spel nog regelmatig gespeeld. Trek twee strepen op een aantal meter van elkaar. De kinderen gaan achter één streep staan. Eén kind staat tussen de strepen in: dat is de leeuw. Op de uitroep 'Hollandse leeuw!!!' rent de hele groep naar de overkant, achter de tweede streep. De 'leeuw' probeert er één of meer te vangen, zolang ze tussen de twee strepen zijn: door aantikken of armen eromheen slaan, dat is afhankelijk van de leeftijd.

De gevangen kinderen blijven tussen de strepen staan en zijn nu ook leeuw.

De leeuwen hebben gewonnen als ze na 3, 4 of 5 keer 'Hollandse leeuw' iedereen gevangen hebben. U spreekt het aantal keren vantevoren af met de kinderen.

Hoe minder keren de leeuwen hebben, des te meer strategisch denken en praktische samenwerking nodig is om te winnen.

Tweede variant

'Tijgers en jagers'

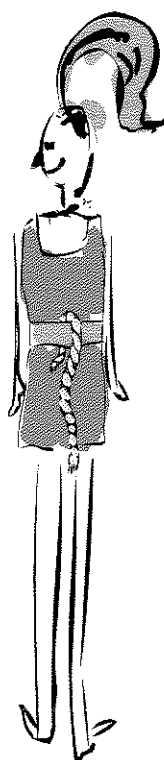
Trek weer twee strepen op een aantal meters van elkaar.

Deel de groep in tweeën:

de tijgers staan achter één streep, de jagers tussen de strepen in.

De kinderen die tijger zijn hebben als staart een touw of sok met een knoop erin achter aan hun broek hangen. De 'staart' mag in de broekzak of tussen rok- of broekband zijn gestoken, als hij maar met één beweging losgetrokken kan worden

De tijgers proberen door de jagers heen te breken naar de overkant. De jagers vangen een tijger door de staart los te trekken. Een tijger zonder staart is dood en doet niet meer mee. MAAR: tijgers kunnen de jagers ook doden, door hun schoen aan te tikken. Daarvoor is wel samenwerking nodig, want op het moment dat een tijger voorover buigt



Sudoku

Twee jaar later ontdekte de Japanse puzzeluitgever Nikoli deze 'Number Place' puzzel en gaf hem uit in Japan, waar hij bijna meteen een enorm succes was. Het Japanse alfabet met die ingewikkelde beeldtekens, is niet geschikt voor kruiswoordpuzzels, dus cijferpuzzels zijn in Japan erg populair. In Vooruit nr 2, oktober 2001 vind je daarvan een ander voorbeeld, ook een moeilijke cijferpuzzel: de 'Japanse puzzel'.

Twee toevoegingen kwamen nog van de Japanners: er mochten niet meer dan 30 cijfers gegeven zijn in de puzzel en de vorm ervan werd symmetrisch: de gegeven cijfers zijn dan in een symmetrisch patroon verdeeld over de puzzel, of de in te vullen cijfers volgen een bepaald patroon.

BRON: WIKIPEDIA, THE FREE ENCYCLOPEDIA

			1		4		
		1				9	
	9		7		3		6
8		7				1	6
3		4				5	9
	5		4		2		3
		8				6	
			8		6		

Zo vond een Engelsman, Wayne Gould, de Sudoku puzzel in 1996 in een boekwinkel in Tokio en hij was er meteen zó enthousiast over, dat hij zelf puzzels ging maken. Hij was namelijk ook computerprogrammeur, en deed zes jaar over het ontwikkelen van een computerprogramma dat Sudoku-opdrachten kon maken. Met zijn eerste voorbeelden ging hij naar een grote Londense krant, *the Times*, die op 12 november 2004 de eerste 'Japanse' puzzel afdruckte: elke dag een nieuwe. Al heel kort daarna deden andere Engelse kranten dat ook, want de puzzels waren een

enorm succes bij de lezers. En op dit moment hebben kranten over de hele wereld hun eigen dagelijkse Sudoku, tot de gratis Spits-krant in Nederland toe.

Voor meer informatie over de geschiedenis van de Sudoku kun je terecht op het internet: www.conceptspuzzles.com/articles/sudoku/

Voor een heleboel meer sudoku puzzels kun je terecht op de volgende Nederlandse sites:

www.sudokugame.nl

www.sudoku.net.nl/

www.sudokuweb.nl/

Sudoku

Hoe werkt het?

De puzzel bestaat uit negen vierkanten van elk negen vakjes. Een aantal cijfers is al ingevuld en om de puzzel op te lossen moeten de lege vakjes ook worden ingevuld met de cijfers van 1-9. De regel daarbij is simpel: in elke rij (horizontaal), elke kolom (verticaal) en in elk 'veld' (elk van de negen blokken van negen vakjes) komt ieder cijfer maar één keer voor.

Een Sudoku zit zó logisch in elkaar dat je nooit hoeft te raden: ieder cijfer is logisch af te leiden uit de cijfers die je al hebt. En er is maar één goede oplossing.

Sudoku oplossen

Het is slim om met potlood te werken en een gummetje bij de hand te houden – soms gaat het nou eenmaal even mis ...

Voorbeeld:

		6	1	5	3			
	4		7				2	
2			9			7	5	
6		7		3				9
	9		7	6	1		2	
4			5		7	3		
8				3		5		
7		3	8	2	4		1	
	2	4	5			8		

Een 2 invullen:

Als je de drie bovenste velden bekijkt, zie je dat er in het linker en het rechter veld een 2 is ingevuld. In het middelste veld nog niet, en daar moet er dus een komen. Niet op de onderste rij (dat maakt de 2 in het linkerveld onmogelijk, want die staat op de onderste rij, en elk cijfer mag maar één keer voorkomen in een rij.). Ook niet op de middelste rij, want dat maakt de 2 in het rechterveld onmogelijk. De 2 in het middelste veld moet dus in de bovenste rij geplaatst worden – en daar is nog maar één vakje over. Dáár komt de 2 dus, op de plek van de groene stip.

Een 7 invullen:

In de drie bovenste velden staan ook twee zevens. De 7 die nog moet worden ingevuld komt in het linkerveld (want de andere twee velden hebben er elk al een). Ook hier wordt het de bovenste rij, maar nu is er een probleem: er zijn nog twee

SOCIAAL/EMOTIONEEL

Hollandse Leeuw en aanverwanten

Zwaarte van de opdrachten



Korte inhoud van de les

Dit is een heerlijk spel voor in de lente, als er erg veel energie in de klas is. De sleutelbegrippen van de les zijn snelheid en samenwerking.

Vaardigheden

Analytisch denken

- inzicht
- abstract denken
- logica
- formulering
- evaluatie
- informatieverwerking

Creatief denken

- associëren
- brainstormen
- flexibiliteit
- inlevingsvermogen
- originaliteit
- vormgeving

Praktisch denken

- effectiviteit
- doorzettingsvermogen
- planning
- teamwork
- zelfkennis
- overtuigingskracht

De les in de klas

Tijd: 30 minuten

Benodigheden: ruimte: buiten of gym-lokaal, touw of koord van 50 centimeter

Werkvorm: in groepen, de les is geschikt voor de hele klas

Voor de kleintjes

Deze les is ook geschikt voor de kleintjes

Samen een knoop leggen

Nabespreking

Wie kwam met goede ideeën?

Wie hielp om de goede ideeën uitgevoerd te krijgen?

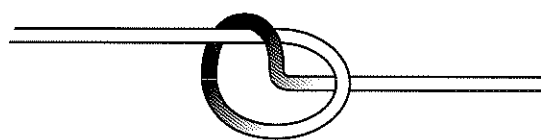
Wie werkte goed samen?

Wat zou handiger kunnen?

Eventueel: laat de kinderen van tevoren inschatten hoeveel tijd nodig is om zeven kinderen zo snel mogelijk de opdracht te laten uitvoeren. Eén inschatting wordt gemaakt door de groep die de opdracht gaat uitvoeren, een andere door de groep die toekijkt. Beide groepen schrijven hun schatting op, zodat ze het van elkaar niet horen. Dekt de groep die de opdracht moet gaan uitvoeren zich in door een langere tijd te schatten? Dat is gedrag dat vaker te zien is bij mensen die het zekere voor het onzekere willen nemen. Het is leuk om de kinderen daarop te wijzen.

Laat de kinderen eventueel eerst in tweetallen de opdracht uitvoeren en de tijd opnemen.

Hoe schatten ze nu in? Vermenigvuldigen ze de gegeven tijd eenvoudig met het aantal deelnemers? Of houden ze ook rekening met overlegtijd en uitvoeringstijd voor de grotere groep?



Sudoku

vakjes open. Nu helpt het als we naar de kolommen kijken, in de drie linkervelden. De meest linkerkolom heeft al een 7. Dus er mag geen 7 meer in het meest linkervakje. De enige plek die overblijft voor de 7 is dus het middelste vakje van de bovenste rij in het veld linksboven, op de groene stip.

Nu heb je het belangrijkste principe al te pakken: je moet er gewoon steeds aan denken dat elk cijfer maar één keer mag voorkomen in elke rij, kolom of veld! Begin maar gauw aan het oplossen van je eerste Sudoku.

		6	1		5	3		
	4			7				2
2			9				7	5
6		7		3				9
	9		7	6	1		2	
4				5		7	3	
8					3		5	
7		3		8	2	4		1
	2	4	5				8	

Moeilijke opdrachten

1. In de bovenste rij van het linker- en rechterveld kunnen de cijfers 4, 7, 9 niet meer worden ingevuld. Hoe weet je dat?

2		6	1	5	3		9	
	5		2	6	8	4		1

2. Vul de laatste twee cijfers van het linkerveld in.

	8	1						
2	4	6	1	5	3			
	5	7	2	6	8			

TAAL

Zelf dichten

Zwaarte van de opdrachten



Korte inhoud van de les

Stap voor stap een gedicht maken door de structuur van een voorbeeld te gebruiken.

Vaardigheden

Analytisch denken

- inzicht
- abstract denken
- logica

- **formulering**

- evaluatie

- informatieverwerking

Creatief denken

- **associëren**

- **brainstormen**

- **flexibiliteit**

- inlevingsvermogen

- **originaliteit**

- **vormgeving**

Praktisch denken

- effectiviteit

- doorzettingsvermogen

- planning

- teamwork

- zelfkennis

- overtuigingskracht

De les in de klas

Tijd: 60 minuten

Benodigdheden: pen en papier

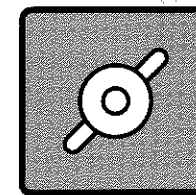
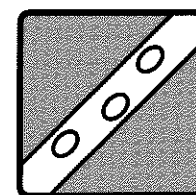
Werkvorm: individueel

Product: gedichten

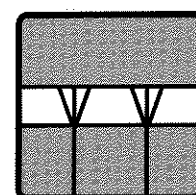
R U I M T E L I J K / C R E A T I E F

Raadsels tekenen

Je kent vast al wel van die raadsels zoals die van een giraffe die net voor een raam langs loopt, of van een Mexicaan op de fiets? Hier zie je een voorbeeld:



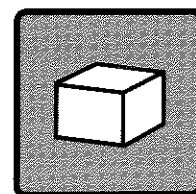
In deze les ga je zelf raadsels bedenken.
Hier is een voorbeeld van ons:



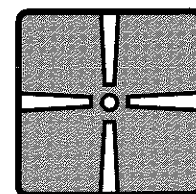
Een vogel die uit zijn bed (of: van zijn stekje) is gevallen

Je begrijpt vast al waar het om gaat bij deze raadsels: je bekijkt gewone dingen vanuit ongewone gezichtspunten.

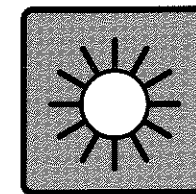
Goede voorbeelden vind je op www.jensworld.ca/doodles/doodles.html



Een afgekeurde tennisbal



4 oftanten inspecteren een snotsapfel

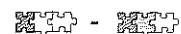


Deurknop bij een haarmiddelenfabriek
of: Fluisersille pingpongbal
of: Sneeuwbal in bonthas

RUIMTELIJK/CREATIEF

Raadsels tekenen

Zwaarte van de opdrachten



Korte inhoud van de les

De kinderen tekenen raadsels voor elkaar door kleine, ongewone gezichtspunten te bedenken om vertrouwde dingen te bekijken. Ook gaat het erom om de meest karakteristieke details van een dier of voorwerp af te beelden. Een oefening in ruimtelijk denken én in het onderscheiden van hoofd- en bijzaken.

Vaardigheden

Analytisch denken

- **inzicht**
- abstract denken
- logica
- formulering
- evaluatie
- informatieverwerking

Creatief denken

- **associëren**
- brainstormen
- flexibiliteit
- **inlevingsvermogen**
- **originaliteit**
- **vormgeving**

Praktisch denken

- **effectiviteit**
- doorzettingsvermogen
- planning
- teamwork
- zelfkennis
- overtuigingskracht

De les in de klas

Tijd: 30 minuten

Benodigdheden: pen en papier

Werkvorm: individueel

Product: raadsels voor de klas

Voor de kleintjes

Kun jij het verschil tekenen tussen een dromedaris en een kameel? Welke lijn is daarbij het belangrijkste? En met wat voor lijn maak je van een gewone cirkel een tennisbal? Een voetbal? Een strandbal? Een golfbal?

Zelf dichten

In *Vooruit* heeft al eerder een dichtles gestaan, waarin we een gedicht van Annie M.G. Schmidt als voorbeeld namen (*Vooruit* nummer 3, 2001). We keken eerst goed naar de structuur van het gedicht voordat je zelf aan het werk ging.

Hier is weer een ander voorbeeld. We hebben het voor je vertaald en bewerkt uit het Engelse boek: *The Puffin Book of Utterly Brilliant Poetry*, Brian Patten (editor), Puffin Books, Penguin Group 1998.

O juffrouw Petronella,
Die jongen, Robert Schoen,
Die kijkt bij me af, juf!
Wat moet ik nu doen?

Meiske, zoek een plek op de gang
Of onder dat kussen van vilt
Verstop je achter het behang,
Doe wat je maar wilt.

O juffrouw Petronella,
Die jongen, Robert Schoen
Pakt tékens mijn gum af
Wat moet ik nu doen?

Hou hem goed vast, schat,
Of in de zak van je vest
Slik hem in als je wilt, meid,
Je weet het zelf vast het best.

O juffrouw Petronella,
Die jongen, Robert Schoen,
Die scheldt me steeds uit, juf
Wat moet ik nu doen?

Verstop je in de kast, kind,
Of loop weg naar zee
Schrijf een brief aan de Sint
MAAR STOOR MIJ ER NIET MEE!

Zelf dichten

Structuur

Dit gedichtje speelt in een klas, waar een meisje geplaagd wordt en drie keer aan de juf vraagt wat ze moet doen. Twee keer geeft de juf haar antwoord, maar de derde keer is haar geduld op, want de laatste regel van het gedicht is:
MAAR STOOR MIJ ER NIET MEE!

Wat ga je dus doen?

Je bedenkt een jongens- (of meisjes-)naam die rijmt op 'doen'. Wij bedachten: Robert Schoen. En je bedenkt drie plagerijtjes van die jongen of dat meisje, die telkens in één regel passen. Wij bedachten:

- Die kijkt bij me af, juf!
- Pakt telkens mijn gum af
- Die scheldt me steeds uit, juf

Als je nu ook nog een naam voor de juf bedenkt, dan kun je beginnen.

Wij hebben vast streepjes voor je gezet. Ieder streepje is een lettergreep

O juffrouw _ _ _ _
Die jongen, _ _ _ _
Wat moet ik nu doen? _ _ _ _

Nu de antwoorden van de juffrouw

Die eindigen drie keer verschillend:

De eerste keer: Doe wat je maar wilt

De tweede keer: Je weet het zelf vast het best

De laatste keer: MAAR STOOR MIJ ER NIET MEE!

Je kunt zelf best andere antwoorden bedenken voor de juffrouw, twee keer iets van 'zoek het zelf eens uit', en de derde keer iets van: 'stoer mij niet, zeg'.

Bijvoorbeeld:

Dat kun je zelf goed

Ik vind het wel best

MAAR LAAT MIJ MET RUST!

Zelf dichten

Heb je je drie antwoorden bedacht? Dan ga je ermee rijmen.
De tweede regel en de laatste rijmen op elkaar, en de eerste en de derde ook.

Dus:

Regel 1:

Regel 2: Of sla hem op zijn snoet

Regel 3:

Regel 4: Dat kun je zelf goed.

En daartussenin:

Regel 1: Plak hem achter het behang

Regel 2: of ...

Regel 3: Of maak hem echt bang

Regel 4: Dat ...

Succes met dichten!