

3

Brantwisters

HOW THE BRAIN WORKS



BrainSnack®

With puzzles, brainteasers,
memory exercises and games.

Doordenkers

1. Optische illusies
2. De biologie van het brein
3. Hoe functioneren de hersenen?
4. Het ene geheugen is het andere niet
5. Denken over het denken
6. Een geoefend brein is er twee waard
7. Brein en psychologie
8. Een actief brein is een beter brein
9. Alles evolueert, ook je brein
10. Het spelende brein

Colofon

Speciale uitgave van De Morgen – Doordenkers 2009

Concept en creatie: PeterFrank t.v., Postbus 11, 9830 Sint-Martens-Latem

Omslagontwerp: Liesbet Merens, Jutta Rommelaere, 2009

Copyright credits: Dreamstime.com, foto's zie p.
2-9-10-12-30-34-36

Voor deze uitgave: Wettelijk depot: D/2009/10170/16
ISBN: 9789089690319

Copyrights © 2009 PeterFrank. Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van PeterFrank t.v.



1 BrainSnack®



Hoe heet de zesde persoon die nog een brief zal ontvangen?



Inhoud

Deel 1 Hoe functioneren de hersenen?

- Hoe functioneert het brein? 5
- Concentratie gevraagd 7
- Wat je geheugen vasthoudt 13
- Patronen herkennen 19
- Perceptie en boodschappenjongens 25
- Opslag en verwerking van informatie 29
- De kracht van de verbeelding 35

1 Geheugenspel

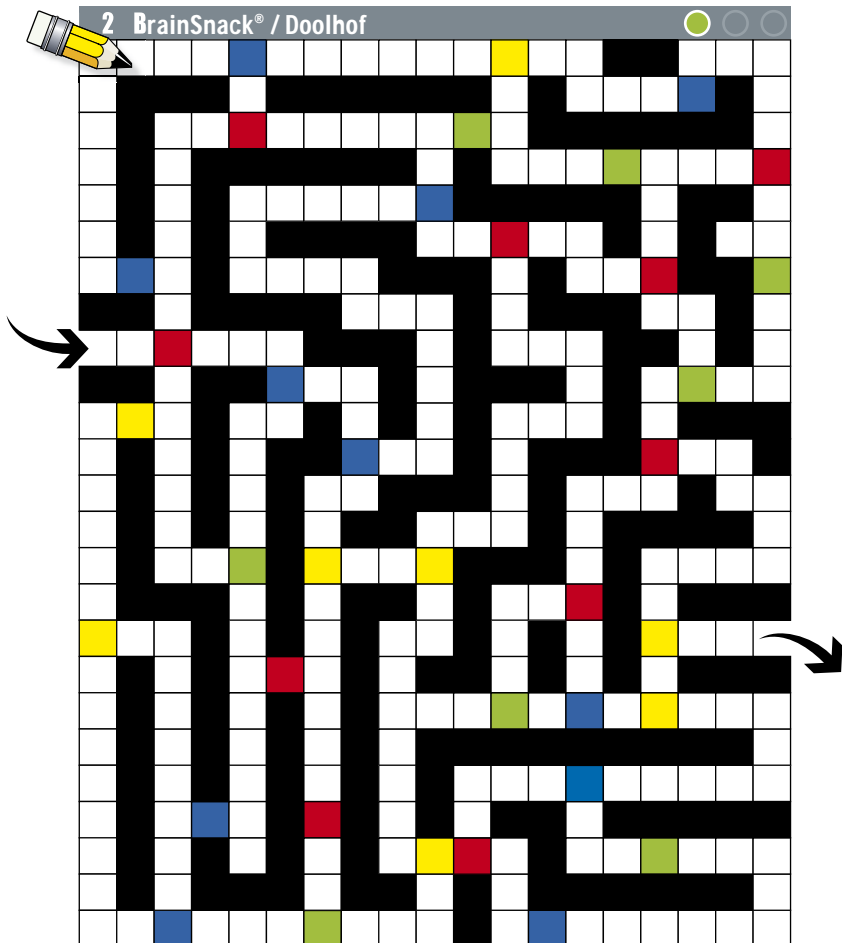
2 BrainSnack®



Een geheugenspel herken je aan de blauwe balk, BrainSnack®-puzzels en oefeningen herken je aan de grijze balk met het potloodje. De moeilijkheidsgraad staat uitgelegd op pagina 38. De oplossingen vind je vanaf pagina 72.

Deel 2 Spelletjes

- Spelregels 38
- Spelletjes 40
- Alle oplossingen 72



Zoek de kortste weg die beide zwarte pijlen met elkaar verbindt, en hou daarbij rekening met het volgende. Eén: je mag hetzelfde vlakje maar één keer betreden. Twee: zwarte vlakjes zijn verboden terrein. En drie: vlakjes met dezelfde kleur mag je niet na elkaar gebruiken. Bijvoorbeeld: rood-rood-blauw mag niet, rood-blauw-rood mag wel. Wit wordt niet als kleur beschouwd.

Hoe functioneert het brein?

Om te denken, om te onthouden en om te handelen moet je bij de les blijven. Toch kiest je brein vaak een snelle sluipteg in plaats van het rationele of logische pad. Meestal is die intuïtieve oplossing zelfs redelijk efficiënt. Je hersenen bedienen zich van patronen en veralgemeningen. Eigenlijk lijkt het alsof ze van nature lui zijn. Als je een situatie waarneemt, zoekt je brein meteen naar een of ander vertrouwd patroon waarin de situatie past. In dat geval verkiest je geheugen van de automatismen voor de efficiëntie van de snelle sluipteg.

Een gevolg van dit wat slordig omspringen met de informatie is dat je brein je af en toe misleidt. Door zijn natuurlijke drang om beelden en reeksen te vervolledigen, heeft het ook de neiging om gaten te vullen in je geheugen. Als iets maar aannemelijk is, ga je snel geloven dat je het ook met je eigen ogen hebt gezien. Vandaar dat ooggetuigenverslagen niet altijd even betrouwbaar zijn. Minder onschuldig wordt het als ervaren experts valse herinneringen aan misbruik oproepen bij kinderen. Dat gebeurde een paar jaar geleden in een dagopvangcentrum in Californië waar de leiding beschuldigd werd van kindermisbruik. De ondervragers hadden de kinderen herinneringen laten formuleren aan feiten die nooit hadden plaatsgevonden. Door herhaaldelijk en suggestief te ondervragen, ontstond in het brein van de kinderen het idee dat het echt moest gebeurd zijn. Dat werd versterkt door de reacties van de ondervragers die hun tevredenheid niet konden verbergen als de kinderen 'meewerkten'.

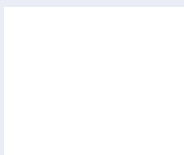
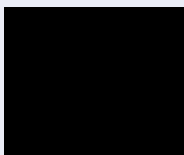
Afgezien van deze valkuilen is je brein een wonderlijk functionerend geheel van structuren, dat je tot op hoge leeftijd kunt benutten.



3 BrainSnack® / Concentratieoefening

3.1 Tel met je ogen dicht het aantal gebogen hoofdletters in het alfabet.

3.2 Maak in gedachten de som van alle medeklinkers van de negen afgebeelde kleuren.



3.3 Probeer onderstaande reeks te vervolledigen.
Herbegin zodra je een fout maakt.

A1 B2 C3 D4 ... Z26

Concentratie gevraagd

Aandacht speelt een overheersende rol bij je gedrag. Het is niet nodig om bij elke handeling na te denken, maar je moet wel aandachtig blijven voor het doel van je handelen, anders gaat het fout. Wellicht heb je je halverwege de trap wel eens afgevraagd wat je boven nu alweer te zoeken had. Het kon dan even duren voor je je realiseerde dat je zonnebril op de badkamer lag.

Je aandacht kan verslappen door slaperigheid of vermoeidheid of omdat je afgeleid bent. Maar zelfs voor geautomatiseerde processen, zoals praten, is een minimum aan aandacht nodig.

4 Geheugenspel

Kijk aandachtig – gedurende een volle minuut – naar dit prentje, en lees nadien de opdracht op de keerzijde.

	X	X	X			
X						X
						X
X						X
X			X	X	X	



5 BrainSnack®

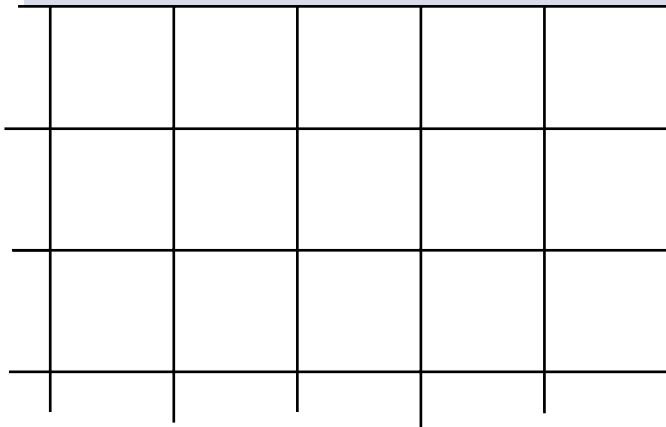
Plaats de juiste bewerkingen (+ - x : $\sqrt{\quad}$) bij onderstaande getallen, zodat de uitkomst altijd gelijk is aan 6.

2	2	$2 = 6$	6	6	$6 = 6$
3	3	$3 = 6$	7	7	$7 = 6$
4	4	$4 = 6$	8	8	$8 = 6$
5	5	$5 = 6$	9	9	$9 = 6$

Vervolg geheugenspel 4

Kleur en plaats kruisjes in de 15 vierkanten zodat dit raster identiek is aan de rechterbovenhoek van het raster op de keerzijde.

Ga terug indien echt nodig en bestudeer de vakjes opnieuw gedurende 30 seconden.



Aandacht als mentale inspanning

Binnen de psychologie en de cognitieve neurowetenschappen is aandacht en concentratie een druk bestudeerd onderwerp. Men zegt dat aandacht de poort is naar de rest van de cognitieve functies, zoals taal, waarneming en denken. Wetenschappers maken een onderscheid tussen aandacht als mentale inspanning en aandacht als een proces van selectie. In het eerste geval focust men op de aandacht in een situatie waarbij op meerdere zaken tegelijk moet worden gelet. Men spreekt in dat geval ook van verdeelde aandacht en 'multitasking'. Je doet dan een beroep op je werkgeheugen, een tijdelijk opslaggebied voor indrukken of informatie, dat je ook aanspreekt om iets complexere rekensommen uit te voeren.

Sport en spel vergt sowieso een vorm van concentratie, die deels vanzelf komt, daardoor allerlei bijgedachten uitsluit, wat tenslotte voor een vorm van ontspanning zorgt.



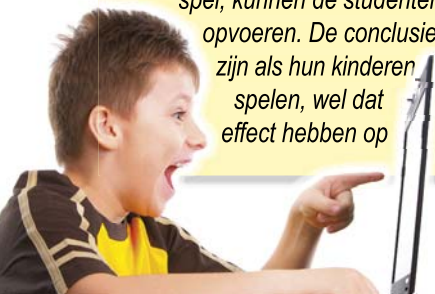
Concentratieoefeningen voor kinderen in groepsverband

Je zit in de klas, je krijgt een paar minuten de tijd om geconcentreerd naar elkaar te kijken. Iedereen wordt gevraagd de ogen te sluiten. Met de ogen dicht luister je naar het verhaal over een kind dat de weg verliest tijdens een uitstapje naar de dierentuin. Op dit eigenste moment wordt een medeleerling stiekem uit de klas gehaald. Wanneer je de ogen weer opent, probeer je na te gaan wie uit de klas verdwenen is, en je tracht nadien aan de politie een zo correct mogelijke persoonsbeschrijving te geven. Meer leuke spelletjes en concentratieoefeningen om in groepssverband te doen vind je o.a. op <http://www.jufnaomi.nl/>

Weetje / Spelenderwijs

Ouders vinden het niet leuk als hun kinderen voortdurend computerspelletjes spelen. Maar het kan een troost zijn dat deze actiespelletjes een gunstig effect hebben op multitasking en het aandachtsvermogen. Ze verhogen de vaardigheid van je brein om met een vloed aan stimuli om te gaan. Bij actiegames moet je je aandacht immers verdelen over het hele scherm om snel dingen te signaleren en erop te reageren.

Onderzoek leert dat studenten die regelmatig met dit soort spelletjes bezig zijn sneller informatie kunnen verwerken, meer voorwerpen tegelijk kunnen volgen en makkelijker van de ene taak naar de andere overschakelen dan collega's die geen ervaring hebben met actiegames. Maar wanneer deze laatste groep gedurende tien dagen een uur per dag oefent met een computerspel, kunnen de studenten hun concentratie al aanzienlijk opvoeren. De conclusie is dus niet dat ouders blij moeten zijn als hun kinderen geweldadige computerspelletjes spelen, wel dat computerspelletjes ook een gunstig effect hebben op de ontwikkeling van kinderen.



Concentratie is een intense vorm van aandacht

Aandacht als een proces van selectie noemt men ook wel gerichte aandacht. Bij gerichte aandacht sluit men de overvloed aan informatie en prikkels uit omdat de verwerking ervan contraproductief werkt. Concentratie is een intense vorm van gerichte aandacht. Er bestaat een hoge correlatie tussen je vermogen om je te concentreren en je IQ. Als je goed scoort op het ene punt, doe je dat dus meestal ook op het andere. Het is wellicht niet toevallig dat intelligentie en concentratie in hetzelfde gebied in de frontale hersenschors gesitueerd zijn.

Een vaardigheid die je niet goed beheerst, kun je oefenen. Ook al is de mate waarin je je kunt concentreren ten dele genetisch bepaald, met aandachtstraining kun je je intelligentie wel degelijk op een hoger plan brengen. Vooral bij kinderen is het belangrijk om aandachtsproblemen aan het begin van de schoolcarrière op te merken en deze vaardigheid op een gepaste wijze te trainen.



5 BrainSnack® / Concentratieoefening

Met je favoriete muziek loeihard in je koptelefoon probeer je onderstaande rekenommen op te lossen. Zonder zakjapanner bij de hand, dat spreekt voor zich.

$1+2 =$

$136 + 24 =$

$(-4)+16+(-12) =$

$13-4 =$

$67-100 =$

$38-(-24)-22 =$

$7 \times 8 =$

$12 \times 4 =$

$(8 \times 2) - (60 : 5) =$

$27 : 3 =$

$4444 : 11 =$

$(12 : 4) - (-3 \times 9) =$

$\frac{1}{4} \text{ van } 100 =$

$\frac{2}{6} \text{ van } 30 =$

$$\frac{[(18:3) \times (6:3)] + 12}{(3 \times 7) + 3} =$$



7 BrainSnack® / Wie, wat en waar ben ik?



Deze drie beelden herkennen... voor een computer is het een hel, voor jouw biocomputer hopelijk niet.

Waar ben je?

Wie herken je?

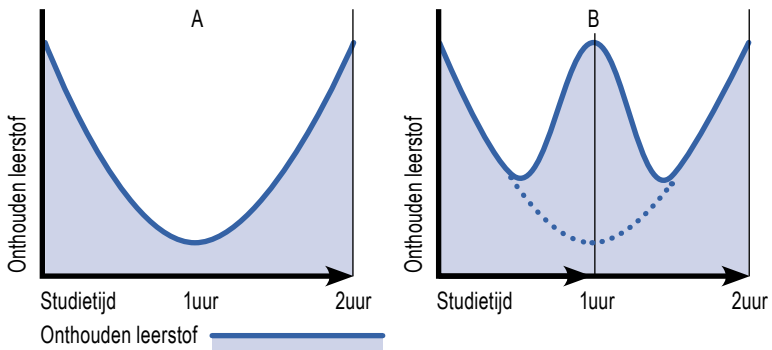
Wat herken je?

Weetje / Tandje bijsteken

Studenten duiken vaak pas kort voor de examens in de boeken. De doelmatigheid van deze werkwijze is laag. Meer dan honderd jaar geleden hebben psychologen al vastgesteld dat je brein een grote hoeveelheid informatie beter kan onthouden als het de tijd krijgt het te verwerken tussen twee studiesessies. Je studeertijd spreiden blijkt voor studenten en scholieren van alle niveaus en alle leeftijden betere resultaten op te leveren dan alles in één sessie van dezelfde duur blokken. Dat geldt ook voor dieren, zo leert de hondendressuur.

Wat je geheugen vasthoudt

Er zijn feiten en mededelingen die je beter bijblijven dan andere. Tijdens een leerproces met neutrale informatie heeft dat in de eerste plaats te maken met aandacht en concentratie. Zo is er tijdens een leerproces van twee uur (grafiek A) duidelijk sprake van een kop- en een staarteffect. Zaken die aan het begin van het leerproces aan de orde zijn, blijven beter in je geheugen geprent. De hoeveelheid stof die je daarna opslaat, vermindert geleidelijk. Daarna stijgt de hoeveelheid onthouden stof weer lichtjes naar het einde toe. Als tijdens dit leerproces zaken benadrukt worden als zijnde bijzonder is de kans ook groter dat ze je langer zullen bijblijven. Door het opdelen van het leerproces in tweemaal een uur creëer je meer kop- en staarteffecten (grafiek B).



Via associaties

Maar er zijn ook andere factoren die een rol spelen. Informatie die je geest kan associëren met eerder opgeslagen inhoud of patronen, zal je beter in je geheugen kunnen vasthouden. Hoe meer je al weet,

hoe makkelijker het wordt om nog meer te leren omdat je de nieuwe gegevens in een context kunt plaatsen. Door de verbanden met eerder opgeslagen inhouden zul je de informatie ook makkelijker kunnen opdiepen uit je geheugen. Om dezelfde reden zullen zaken die je persoonlijk interesseren, evenmin snel vervluchtigen.

Via zintuiglijke indrukken

Ook informatie die sterk appelleert aan een van je vijf zintuigen, zal je beter bijblijven. Via experimenten hebben wetenschappers vastgesteld dat de hersenen bliksemsnel en redelijk precies beelden kunnen opnemen, vasthouden en weer oproepen. De geheugencapaciteit voor beelden lijkt volgens deze experimenten nagenoeg ongelimiteerd te zijn. De gevoeligheid van de hersenschors voor kleur, vorm, lijnenspel, dimensie en verbeelding – het maken van een mentale voorstelling – verklaart het spreekwoord dat terecht stelt dat één beeld meer zegt dan duizend woorden.

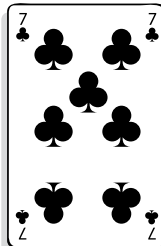
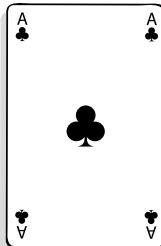
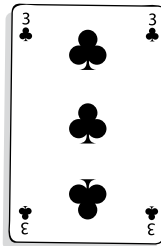
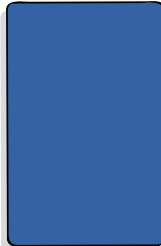
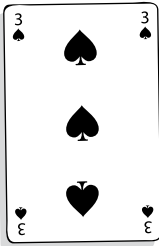
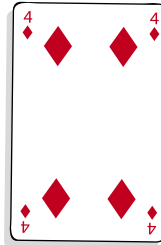
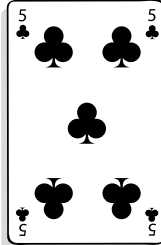
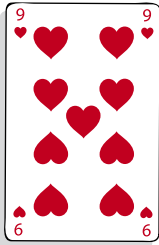
Van smaken en vooral geuren weten we dat ze sterke emotionele associaties kunnen uitlokken. De verklaring ligt in de directe verbinding tussen de ontvangen geurinformatie en het limbische systeem (amygdala en hippocampus). Deze – in evolutionair opzicht – oude hersenstructuur die emotionele reacties regelt, is in staat te leren. Daardoor kan het limbische systeem geuren die je opsnuift, in verband brengen met vroegere gebeurtenissen die je als aangenaam of gevaarlijk hebt ervaren.

Via emoties

Je zult zelf al hebben gemerkt dat uitspraken of informatie die je op een of andere manier emotioneel raken, zich dieper in je geheugen griffen. Een emotionele prikkel blijkt de langetermijnopslag van bepaalde details van een gebeurtenis te begunstigen. Als iemand ooit

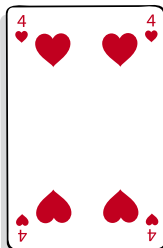
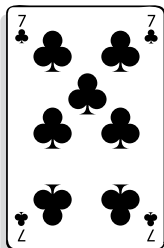
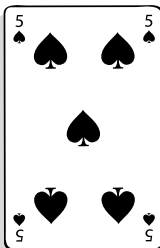
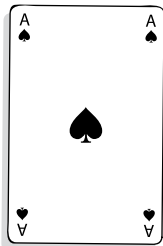
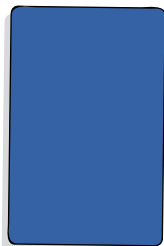
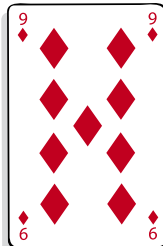
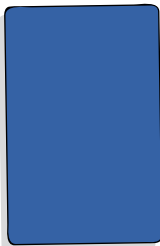
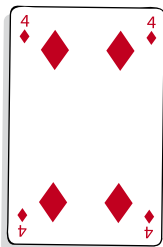
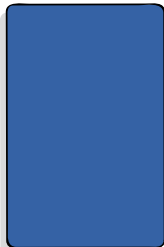
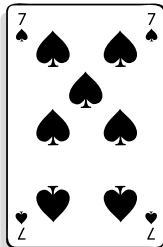
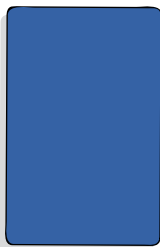
8 Geheugenspel

Kijk aandachtig – gedurende een volle minuut – naar dit prentje, en lees nadien de opdracht op de keerzijde.



Vervolg geheugenspel 8

Net zoals bij het geheugenspel (memory) zitten in de twaalf kaarten zes koppels verborgen waarvan de waarde en de kleur identiek zijn. Je ziet al twee koppels. De kaarten werden niet van plaats verwisseld. Zoek de andere koppels.



iets kwetsend tegen jou heeft gezegd, zul je je die uitspraak tien jaar later nog herinneren. Vaak weet je nog waar het was, op welk tijdstip en wie er nog aanwezig was. Maar hoe de anderen in het gezelschap gekleed waren, kun je je dan meestal niet herinneren. Het zijn vooral de details die gerelateerd zijn aan je heftige negatieve emoties die zich stevig in je brein weten te nestelen.

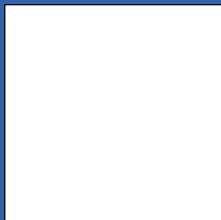
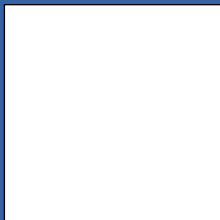
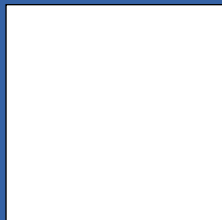
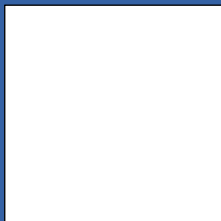
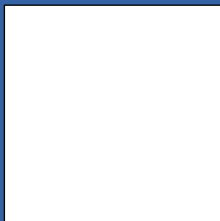
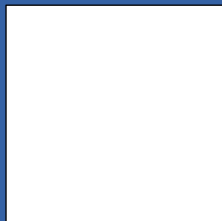
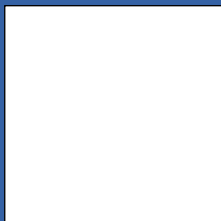
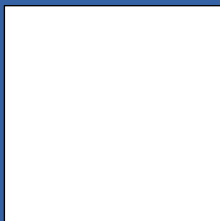
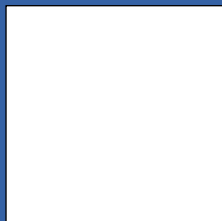
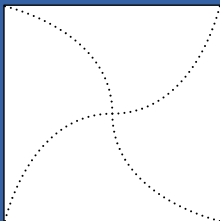
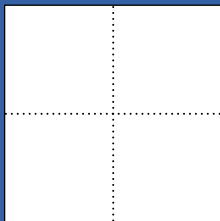
Zoals getuigenissen bij een ongeval of een overval aantonen, werkt ieders geheugen op een verschillende manier selectief. We hebben ook allemaal onbewust de neiging het onvolledige beeld achteraf in te vullen met details die we later hebben vernomen en/of die ons aannemelijk lijken. Dit fenomeen om wat aannemelijk is te zien als echt gebeurd, is ook bekend bij advocaten. Soms laten ze ooggetuigen details geven in de hoop de onjuistheid ervan te kunnen aantonen, zodat de hele getuigenverklaring ongeloofwaardig wordt. Op die manier misbruiken ze de onvolkomenheid van het brein.

Tip / Zo leer je de dingen beter te onthouden

- 1. Om te onthouden moet je aandachtig en geconcentreerd zijn, maar te lang geconcentreerd bezig zijn, gaat ten koste van de efficiëntie.*
- 2. Hoe groter de interesse hoe beter je onthoudt. Probeer ook geïnteresseerd te zijn in zaken die je doorgaans niet zo leuk vindt.*
- 3. Leg zo veel mogelijk associaties zodat meer synaptische verbindingen ontstaan tussen je hersencellen en hersenhelften.*
- 4. Ga met enige verbeelding aan de slag: concentratie wordt daardoor eerder ontspanning dan inspanning.*
- 5. Herhaal de leerstof luidop, in woord en beeld.*
- 6. Zorg voor een zuurstofrijke, aangename en voldoende verlichte ruimte.*



Verdeel elk vierkant in vier identieke delen. Probeer dat op negen verschillende manieren, zonder het blad te spiegelen of te verdraaien.



Patronen herkennen

Je brein is geen spons die alles kan absorberen. We blijken voorgeprogrammeerd te zijn om sommige dingen makkelijk te leren en andere moeizaam of nooit. Deze aangeboren neiging komt zowel bij mensen als bij dieren voor. Het is wellicht het gevolg van de evolutie die selecteert op resultaat en gedragsmodellen bevoordeelt die gunstig zijn in een soms onvoorspelbare omgeving.

Wij mensen zijn bij uitstek visueel ingesteld. Minstens een derde van onze hersenschors werkt met visuele informatie. Toen computerdeskundigen programma's begonnen te ontwerpen om menselijke vaardigheden na te bootsen, bleek pas hoe moeilijk het was om deze machines te



10 BrainSnack®

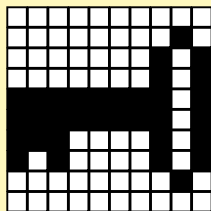


Welke twee strookjes moet je omwisselen zodat een zeer herkenbaar patroon ontstaat?

- A
- B
- C
- D
- E
- F
- G
- H

Capaciteit van de hersenen

Hoeveel patronen levert een rooster van 10 bij 10 vierkanten wanneer elk vierkant zwart of wit kan zijn? Antwoord: 2^{100} patronen of 1.267.650.600.228.229.401.496.703.205.376 patronen.



Als je de hersenen vergelijkt met een rooster van 100 miljard vierkantjes (hersencellen) die niet twee maar meer dan 100 verschillende kleuren (neurotransmitters) kunnen aannemen, dan is het aantal mogelijke patronen gelijk aan $100^{100.000.000.000}$ of oneindig zoals je calculator antwoordt.



11 BrainSnack®




Hoeveel verschillende soorten bomen staan in het bos?



laten interpreteren wat ze waarnemen in een beeld. Met de regels van de logica en de ingewikkeldste berekeningen hadden ze geen enkel probleem, maar met het identificeren van individuele voorwerpen in een beeld wisten deze robots zich geen raad.

Opletten voor veralgemeningen

Een andere karakteristiek van je brein is de neiging om opeenvolgende gebeurtenissen en bijeenstaande objecten als natuurlijke groepen te zien. Je brein maakt ook graag veralgemeningen over groepen, wat trouwens kan leiden tot vormen van racisme. In een vage vlek zal het vanzelf een herkenbaar beeld proberen te herkennen. Een reeks woorden gaat het automatisch aanvullen en een bewegend voorwerp in het verkeer aanziet het als een voertuig.

12 BrainSnack® 

Welk cijfer ontbreekt op de plaats van het vraagteken?

5	X	4	1	3	2	3	4	6
3	5	4	1	X	2	X	4	6
6	5	4	1	3	2	3	4	X
4	5	X	1	3	2	3	X	6
?	5	4	X	3	2	3	4	6



13 Rekenoefening

Een voorbeeld van een foutieve, intuïtieve oplossing biedt volgend vraagstuk. De prijs voor een racket en een bal is in totaal 11,10 euro. Als je weet dat het racket 10 euro meer kost dan de bal, hoe duur is dan de bal?

De meeste mensen zullen intuïtief 1,10 euro antwoorden. Als je even nadenkt, weet je dat dit fout is.

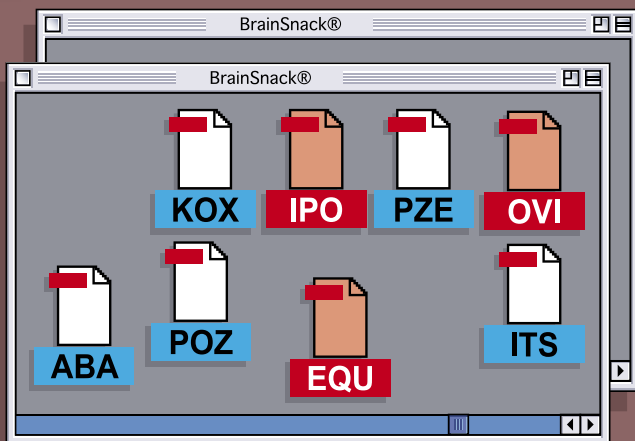
Weetje / Patronen

Ons brein is gek op patronen en herhalingen. Wellicht houden we daarom zo van refreintjes, klankherhalingen, symmetrie en behangsel met herhalende motieven. Zo ook houden we eindeloos van moeders soep. Professoren zijn verzot op wiskundige reeksen. En baby's houden niet op met mama, papa en tuuttuut te zeggen.



14 BrainSnack®

Welke map is met de verkeerde kleur gelabeld?



Intuïtieve oplossingen

Om niet telkens alle informatie die op je afkomt te moeten analyseren, zoeken je hersenen voortdurend naar patronen. Patronen herkennen is een belangrijk onderdeel van het logisch denkvermogen van de mens. Tegelijk is het ook een gemakkelijksoplossing waarmee we vermijden dat we telkens opnieuw moeite moeten doen om na te denken. Je verstand bestrijdt verwarring en onzekerheid in de buitenwereld door te zoeken naar bekende patronen. Eenmaal je brein het patroon herkent, moet het alleen nog maar de bekende weg volgen. Je kunt het vergelijken met het uitschakelen van de gps in de auto zodra je op bekend terrein komt. Op dat moment vertrouwt je liever op je routine. Ook als je een drukke weg moet oversteken, vertrouwt je brein op gelijkaardige patronen die het kent in plaats van alle informatie die op je afkomt te analyseren en alle mogelijkheden om aan de andere kant te geraken te overwegen. Dat maakt oversteken minder vermoeiend en het gaat veel sneller.

Maar soms misleidt je brein je door zijn drang om patronen te vinden. In plaats van logisch te denken, kiest het snelle, intuïtieve oplossingen. Die zijn dan niet altijd correct, maar voor het dagelijkse overleven meestal wel goed genoeg.

Weetje / Intuïtief denken

Als het erop aankomt mensen te beoordelen, verlaten we ons meestal op intuïtieve in plaats van logische conclusies. Zo vertonen we de neiging om karakteristieken die een samenhang vertonen, kritiekloos toe te passen op mensen van een bepaalde groep. Enerzijds is dit een voorgeprogrammeerde manier van je brein om op een snelle manier waarschijnlijke uitkomsten te voorspellen, anderzijds leidt het ook tot vooroordelen in de huidige maatschappij.



15 Oefening

Zoek minimum vijf emoties voor elk karakter.

Alle emoties moeten verschillend zijn.

1



.....

.....

.....

.....

.....

2



.....

.....

.....

.....

.....

3



.....

.....

.....

.....

.....

4



.....

.....

.....

.....

.....

5



.....

.....

.....

.....

.....

6



.....

.....

.....

.....

.....

7



.....

.....

.....

.....

.....

Perceptie en boodschappenjongens

We kunnen in het denken twee stappen onderscheiden. Alles begint bij de waarneming van een situatie of de perceptie. De perceptie is de manier waarop je naar de dingen kijkt. Deze eerste stap in het denken is de meest verwaarloosde fase in het denken. In de tweede stap, de verwerking van de informatie, is je brein veel beter getraind.

Als de perceptie van de situatie niet juist is, wordt het ook moeilijk om adequaat te reageren. Bij de mens komt daar nog bij dat, meer dan bij andere dieren, zijn sociaal gedrag gecontroleerd wordt door complexe emoties zoals schaamte, schuld, trots en jaloezie. Via deze emoties kan je brein de perceptie van een situatie vervormen.

De cognitieve controle over emoties gebeurt onder andere in de prefrontale cortex en de anterior cingulate schors (bundel zenuwvezels die gedeeltelijk de hersenbalk omringen). Maar ook de neurotransmitters, de chemische boodschappenjongens die de hersencellen uitsturen om onderling te communiceren, en de hormonen kunnen je perceptie kleuren. Toch spelen neurotransmitters vooral een rol bij het vormen van geheugensporen.

In de hersenen zijn misschien wel meer dan honderd soorten neurotransmitters werkzaam die je in staat stellen om te denken, te voelen en te herinneren. Bepaalde neurotransmitters zoals dopamine hebben als taak je te activeren en waakzaam te houden. Andere types, zoals serotonine, behoeden je voor depressies. Norepinefrine geeft je niet alleen een opgewekt gevoel, maar helpt ook bij het vormen van geheugensporen. (Al word je daar niet altijd vrolijk van: bij een

Weetje / Hoe zit het met je hormonen?

Je hersenen zijn oppermachtige wezens. Ze controleren een groot deel van de processen in je lichaam. Ze zijn heer en meester over je zenuwstelsel, dat een snelwerkend regelsysteem is. Maar daar blijft het niet bij. Je brein stuurt ook het zogenaamde endocriene stelsel aan, dat een veel langzamer werkend netwerk is van kleine organen of klieren die hormonen in het lichaam afscheiden. Het gaat meer bepaald over de hypofyse, de schildklier en bijschildklieren, de alvleesklieren, de bijnier, baarmoeder, eierstok en teelbal. Via de bloedbaan komen de hormonen bij bepaalde organen terecht, waar ze een reactie uitlokken – het woord hormoon komt overigens van het Griekse 'hormao', dat 'in beweging zetten' betekent. Dit in tegenstelling tot neurotransmitters waarvan het effect meestal optreedt op de plaats van afgifte, de synaps.

Een belangrijk deel van de hersenen dat betrokken is bij de hormonenhuishouding, is de hypothalamus. Die meet de hoeveelheden van verschillende hormonen in de bloedbaan en reageert hierop door zelf hormonale of neurale berichten af te geven aan de endocriene klieren, vooral de hypofyse. Die berichten geven dan aan of de productie van het hormoon gestimuleerd of afgeremd moet worden.

Een voorbeeld. Het hormoon T4 (thyroxine) wordt in de schildklier geproduceerd als reactie op het hormoon TSH (thyroïd-stimulerend hormoon) dat door de hypofyse wordt afgegeven. Het hormoon TSH wordt op zijn beurt weer geproduceerd als reactie op TRH (TSH-releasing hormone) dat door de hypothalamus wordt afgescheiden. Deze meet tegelijk de concentratie T4 in het bloed. Gaat de concentratie over een bepaalde waarde heen, dan wordt de productie van TRH, en daarmee van TSH en T4, geremd.

posttraumatische stoornis zal het vrijkomen van veel norepinefrine de pijnlijke herinnering intenser en opdringerig maken). Essentieel bij gewone leer- en geheugenprocessen is acetylcholine. Bij een blokkade van deze neurotransmitter laat je geheugen het duidelijk afweten.

Al deze neurotransmitters worden via de synapsen of verbindingpunten tussen de neuronen doorgegeven. Hun chemische structuur is een sleutel die past op het slot van de receptor van het ontvangende neuron. De neurotransmitter opent een kanaal in het ontvangende neuron zodat dit op zijn beurt kan vuren en zijn eigen transmitter naar een andere synaps sturen, waarop het proces herhaald wordt.

16 BrainSnack® / Op de dopinglijst



Vorm met de letters voor elk raster het woord dat tussen de haakjes omschreven wordt. Je krijgt een of meerdere extra letters op de juiste plaats cadeau.

Neonbal **A**

(spierversterkende middelen)

Anticoca **R**

(verdovende middelen)

Orkestbak **E** **B** **L**

(geneesmiddelen voor bloeddrukverlaging en regulering van het hart)

Roomhen **N**

(in het lichaam gevormde stoffen die prikkelend werken op organen)

Luisei **N** **N**

(stof die het suikergehalte van bloed verlaagt)



17 Verwen je langetermijngeheugen met een taaloefening

Vervang in elk woord één letter zodat je een ander woord bekomt.

Aanbidden _ _ _ _ _ Naait _ _ _ _ _

Beer _ _ _ _ _ Ogen _ _ _ _ _

Cachet _ _ _ _ _ Paarden _ _ _ _ _

Debiet _ _ _ _ _ Quote _ _ _ _ _

Eifel _ _ _ _ _ Regen _ _ _ _ _

Franken _ _ _ _ _ Schokt _ _ _ _ _

Gebald _ _ _ _ _ Tierde _ _ _ _ _

Haaien _ _ _ _ _ Uitslagen _ _ _ _ _

Idioom _ _ _ _ _ Verlang _ _ _ _ _

Janken _ _ _ _ _ Wenen _ _ _ _ _

Kinderen _ _ _ _ _ X-benen _ _ _ _ _

Loef _ _ _ _ _ Yens _ _ _ _ _

Maaiden _ _ _ _ _ Zadel _ _ _ _ _

Opslag en verwerking van informatie

Er zijn verschillende theorieën over de manier waarop de neuronen informatie opslaan. Volgens de meest gangbare opvatting gebeurt dit via de verbindingen (synapsen) die de uitlopers (axonen) van de ene hersencel maken met het cellichaam van een andere cel. In je geheugen zou dan een onnoembaar aantal verbindingen opgeslagen zitten dat eerder in je hersenen tot stand werd gebracht.

Bij elke nieuwe sensatie, gedachte en herinnering wordt een nieuw vertakkingspatroon met contactpunten en verbindingen, een zogenaamd geheugenspoor, toegevoegd. Daarnaast kunnen bepaalde geheugensporen ook sterker worden door veelvuldig gebruik, wat men potentiatie noemt. Men onderscheidt langetermijnpotentiatie (LTP) en kortetermijnpotentiatie (KTP). De opslagcapaciteit van de biocomputer in je hoofd is enorm en het gevaar voor plaatsgebrek nihil. Altijd is er nog potentieel om nieuwsoortige vertakkingen op te slaan.

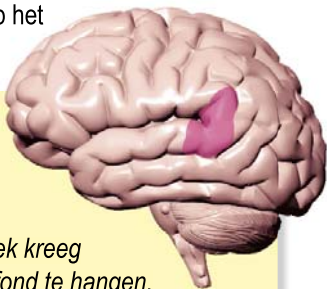
Als we de hersenen geografisch bekijken, gebeurt de opslag van nieuwe herinneringen via een klein zeepaardvormig structuurtje in de hersenen, de hippocampus. Mensen met een letsel aan de hippocampus, of bij wie de hippocampus bij een hersenoperatie verwijderd werd zoals de uit de literatuur bekende patiënt HM, voluit Henry Gustav Molaison (1926-2008), kunnen je perfect vertellen waar en wanneer ze hun eerste sigaret hebben gerookt. Maar als je even naar het toilet gaat en even later de draad van het gesprek weer opneemt, zullen ze je verbaasd aankijken. Ze kunnen zich niet herinneren je ooit ontmoet te hebben. Naast zijn rol bij de opslag van nieuwe herinneringen lijkt de hippocampus ook een taak te hebben in

het functioneren van het langetermijngeheugen.

Bij de registratie van visuele en ruimtelijke indrukken is vooral de rechterhersenhelft actief en bij verbale inhouden en het begrijpen van woorden de linkerhemisfeer. De gyrus angularis (rode gebied op de foto) speelt een onmisbare rol bij het oplossen van rekenopdrachten met getallen, stelt neuroloog Vilayanur S.. Ramachandran, al heeft een letsel aan dit hersengebied geen invloed op het begrijpen van numerieke begrippen.

Weetje / Out-of-body ervaringen

Recent onderzoek doet vermoeden dat de stimulatie van de gyrus angularis de oorzaak kan zijn van out-of-body ervaringen. Bij een gelijkaardig onderzoek kreeg de testpersoon het gevoel tegen het plafond te hangen. Een dergelijk gevoel wordt toegeschreven aan een afwijking tussen de werkelijke positie van het lichaam en de door het brein als ervaren positie van het lichaam.



In populaire films en romans stelt men het wel eens voor alsof de hersenen herinnerde gebeurtenissen vastleggen in de vorm van een soort filmbanden of microfilms. Maar volgens wetenschappers is er nooit sprake van een volledige herhaling van een gebeurtenis. Het terugdenken aan een visuele scène die je hebt meegemaakt, roept een respons op in de hersenen die gelijkenissen vertoont met de respons op het moment dat je de scène meemaakte, maar er bestaat geen opname die we kunnen lokaliseren in het brein en kunnen terugspoelen of wissen. Wel zou het opnieuw oproepen van een herinnering de herinnering versterken en ten dele ook herschrijven.

18 BrainSnack®

In het archief worden de documenten volgens een omgekeerde logische volgorde bewaard. In welk vak (1-31) zal de doos met nummer D3E worden ondergebracht?



	1	2	3	4	STOCK D6D	5	
	6	7	STOCK D5F	8	9	10	
	STOCK D4H	11	12	13	14	15	
	16	17	18	19	20	21	
	22	23	STOCK D2F	24	25	26	STO D2
	27	28	29	30	31	STOCK D1C	

STOCK D3E

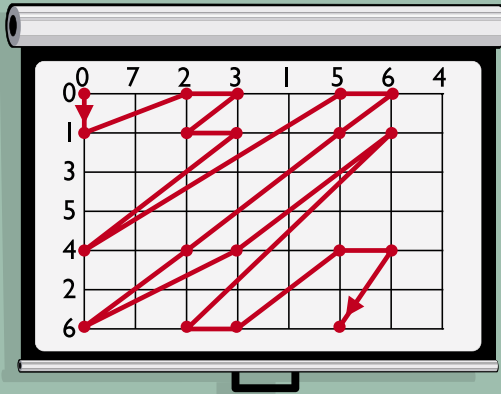
Gezelschapsspel / Maak er een gezelschapsspel van

Van de oefening op pagina 28 kun je ook een leuk gezelschapsspel maken. Om beurt bedenkt je een woord, dat je in de groep gooit. De speler die als eerste een ander woord vindt door één letter te vervangen, verdient één punt. Is het woord fout, dan verliest de speler een punt. Indien niemand binnen de twintig seconden (of afgesproken tijd) een geldig woord vindt, moet je als bedenker een alternatief kennen, zoniet verlies je even veel punten als er medespelers zijn. Een variante op het spel is dat je twee of meer letters moet vervangen. Hij of zij met de hoogste score wint het spel.



19 BrainSnack®

Op het eerste gezicht volgt onderstaande lijn, het resultaat van een hersenscan, een heel grillig patroon. Toch zit er een zekere logica in. Geef de coördinaten van het eindpunt, eerst de horizontale dan de verticale waarde.



Weetje / Methoden om hersenactiviteiten in beeld te brengen

Om te zien welke hersengebieden actief zijn, maakt men vooral gebruik van drie methoden. De functional magnetic resonance imaging (fMRI) registreert via het BOLD (Blood Oxygenation Level Dependent)-signaal de toename van zuurstofrijk bloed in de werkzame hersengebieden.

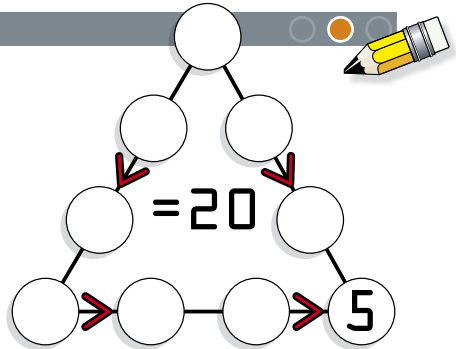
Een PET-scan (positronemissietomografie) registreert de cerebrale bloedstroom als aanduiding van neurale activiteit. Dit gebeurt via toediening van een radioactief isotoop.

Het bekendst is de EEG (elekto-encefalografie) die elektrische impulsen meet over de oppervlakte van het brein.

20 BrainSnack®

Vul de magische driehoek in met de getallen 1 tot 9, zodanig dat de som van de getallen per zijde gelijk is aan 20.

Hou ook rekening met de < (kleiner dan) en > (groter dan) tekens.



Weetje / Druk restaurant

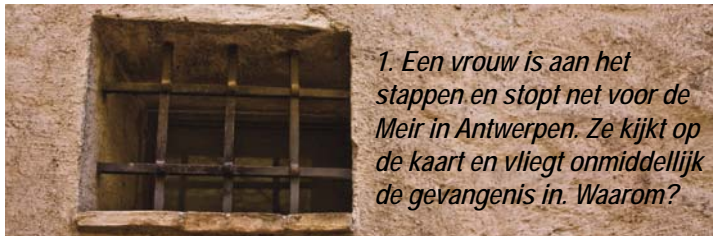
De vergelijking van je brein met een computer ligt voor de hand, maar is eigenlijk wat ongelukkig. Een computer wordt immers ontworpen om alle procedures volgens een strikt plan en een logische ordening te laten verlopen. In vergelijking daarmee functioneert je brein als een chaotische duiventil. Je brein schakelt parallel een grote hoeveelheid informatiekanalen in, terwijl een computer informatie meestal sequentieel verwerkt. Eigenlijk lijkt het in je hoofd nog het meest op een druk restaurant waar de kelners elkaar schijnbaar voor de voeten lopen, maar iedereen toch op tijd zijn bestelling krijgt.

De warboel in je brein heeft veel te maken met de evolutie die de hersenen hebben doorgemaakt. Telkens als zich nieuwe hersenstructuren ontwikkelden, moesten de al bestaande zich in het nieuwe geheel inschakelen, zo goed en zo kwaad als dat mogelijk was. Als een denkbeeldige opperingenieur dat kon overdoen, zou hij er ongetwijfeld veel oude structuren uitgooien en een nieuw geheel bedenken.



21 BrainSnack® / Lateraal denken

Om onderstaande puzzels op te lossen moet je de gegevens opnieuw maar anders ordenen teneinde nieuwe informatie te laten ontstaan. De term lateraal denken werd gelanceerd door Edward de Bono.



1. Een vrouw is aan het stappen en stopt net voor de Meir in Antwerpen. Ze kijkt op de kaart en vliegt onmiddellijk de gevangenis in. Waarom?

2. Op de tiende verdieping van een flatgebouw staat een vrouw op het punt om van het balkon te springen. Politie en brandweer komen aangesneld, maar nog voor ze hun vangnetten kunnen uitzetten valt ze. Toch is ze ongedeerd en komt ze er alleen met de schrik van af. Hoe kan dat?



3. Herman en Kris vertrekken samen naar de tennisclub om de finale van het jaarlijkse clubtoernooi te spelen. Aangezien hun beste vrienden dit jaar niet aanwezig kunnen zijn, hebben ze na het toernooi afgesproken in de pub. Zodra ze de pub binnenkomen, vraagt iedereen: "En, wie heeft gewonnen?" Beiden antwoorden: "Ik". Hoe kan dit? In een finale is er toch maar één winnaar!



De kracht van de verbeelding

Verbeeldingskracht of fantasie is het vermogen om zich in situaties in te leven en gebeurtenissen of entiteiten te verzinnen. Je vermogen tot inleving is een van de belangrijkste verschillen tussen mens en dier.

Vooraf kinderen geven veel blijk van fantasie. Het maakt hun denken flexibel. Verbeeldingskracht geeft je de ruimte om het leven te interpreteren of mooier voor te stellen en op zoek te gaan naar nieuwe vormen van kijken en denken. Je verbeelding is de basis van je creativiteit en speelt een belangrijke rol in je leervermogen. Als je voortdurend op zoek bent naar nieuwe ideeën zal dit zich, net als bij Einstein, weerspiegelen in de vele dendritische vertakkingspatronen van je neuronen.

Weetje / Reproductief en creatief

Onze verbeelding is reproductief omdat ze gebruikmaakt van eerdere waarnemingen en kennis. Ze is ook creatief omdat ze nieuwe informatie combineert met oude informatie.

Die verbeeldingskracht of vindingrijkheid laat ons toe oplossingen te vinden voor nieuwe problemen. Helaas zijn niet alle oplossingen aanleiding tot vooruitgang en ontwikkeling.

Ook voor mensen die prestaties moeten neerzetten, van atleten tot acteurs, kan de verbeeldingskracht een krachtig hulpmiddel zijn. Zij proberen zich tijdens hun voorbereiding de uitkomst van wat ze willen bereiken zo gedetailleerd mogelijk voor te stellen. Herhaalde visualisatie van een begeerd resultaat is een doeltreffende manier



22 BrainSnack® / Lateraal denken

Een man uit Veurne neemt na een receptie in De Panne een taxi, geeft zijn adreskaartje aan de chauffeur en valt onmiddellijk in slaap. Aangekomen op het adres betaalt hij de chauffeur en maakt hij zich de bedenking dat die nachtelijke ritten wel behoorlijk duur uitvallen, hoewel nog steeds goedkoper dan een bekeuring voor dronkenschap. Als hij aan de voordeur komt, bemerkt hij echter dat zijn sleutel niet past. Nochtans is hij er zeker van de juiste sleutel vast te hebben. Wat is er gebeurd?



Weetje / Creatieve belemmeringen

Afkeer van risico's

Onvermogen om te ontspannen

Obsessieve netheid

Overdreven pessimisme

De neiging om cynisch te zijn

Controlefreak

De neiging om vlug te oordelen

Buitensporige behoefte aan snel succes

Faalangst

Geen onzekerheid of onduidelijkheid tolereren

Een te sterke realiteitszin

Moelijk kunnen aanvaarden van hypothesen of gissingen

bron: Horne and Wotton, 2003, after Adam

om een sterk mentaal beeld in je brein op te roepen en het kan je prestaties bevorderen.

Helaas kan dit mechanisme ook averechts werken. Als je je met dezelfde herhalingsstrategie mislukkingen en andere slechte ervaringen voor de geest haalt, werkt dit contraproductief. Volgens sommige artsen wordt de posttraumatische stressstoornis, die vooral voorkomt bij oorlogsveteranen en slachtoffers van verkrachting, mede veroorzaakt door het herhaaldelijk voor het geestesoog laten afspelen van een extreem negatieve of traumatische ervaring.

Het is ook bekend dat negatieve verwachtingen lichamelijke klachten kunnen veroorzaken en mogelijk zelfs tot de dood kunnen leiden. Dit wordt het nocebo-effect genoemd, als tegenhanger van het placebo-effect.

Weetje / Religieus denken

Inlevingsvermogen en verbeeldingskracht situeren zich in de frontale hersenkwab. Amerikaanse wetenschappers van het National Institute of Neurological Disorders in de staat Maryland hebben onlangs ontdekt dat het religieuze denken zich in hetzelfde hersengebied afspeelt. De hersenscans van proefpersonen – christenen, joden, moslims en atheïsten – die nadachten over vragen en stellingen over God, lieten zien dat de hersenactiviteit zich afspeelde in de voorste hersenkwab, wat in evolutionair opzicht een van de laatst ontwikkelde hersendelen is. Deze vaststelling leidt tot de hypothese dat het theoretisch denken, waar bespiegelingen over God toe behoren, pas laat in de hersenontwikkeling is ontstaan. Boze tongen zeggen daarom dat God zelf een product van de evolutie is.

Breinsport op zijn best

De meest speelse kant van dit boekje is de grote variëteit aan puzzels waarmee je je brein kunt verwennen. Logisch inzicht, concentratievermogen, je soorten geheugen en kennis worden daarbij danig op de proef gesteld. Van puzzelen krijg je geen superbrein maar je leert wel vaardigheden aan om beter te onthouden, en bepaalde hersenactiviteiten worden extra geactiveerd. Als je bepaalde puzzels niet kunt oplossen, ga dan niet spieken maar doe wat later een nieuwe poging. De oplossing vinden is immers veel leuker dan de oplossing kennen.

Moelijkheidsgraad



De moeilijkheidsgraad van bepaalde puzzels – zie grijze balk – gaat van groen (makkelijk) naar rood (moeilijk). Deze aanduiding is indicatief, ze kan verschuiven naargelang ieders capaciteiten.

BrainSnack®

Om een BrainSnack®-puzzel op te lossen moet je vooral logisch nadenken. Je maakt daarbij gebruik van een of meerdere strategieën zoals richting, verschillen en/of overeenkomsten, associaties, berekeningen, volgorde, ruimtelijk inzicht, kleuren, hoeveelheden en afstanden. Op die manier zorgt een BrainSnack® ervoor dat alle capaciteiten van het brein worden benut. Dit is breinsport op z'n best!

Concentratieoefening

Hou er rekening mee dat je de beste concentratie verkrijgt in een ontspannen sfeer. Hou pen en papier bij de hand, om de kleine experimentjes te kunnen uitvoeren. De oefeningen hebben niet altijd de intentie om je geheugen te verbeteren, ze dienen ook om leuke gewaarwordingen op te wekken en de slimme trucs van je brein te leren kennen.

Geheugenspel

Vervolg geheugenspel

Een geheugenspel – te herkennen aan de blauwe balk – bestaat uit twee delen. Op de voorzijde van de pagina wordt het eerste deel van de opdracht beschreven. Pas nadat je die opdracht hebt uitgevoerd, lees je op de achterzijde het tweede deel van de opdracht – en niet omgekeerd. Bij deze geheugenspelletjes zal het kortetermijngeheugen een tandje moeten bijsteken en mag je gebruikmaken van memotechnieken zoals patronen, geheugensteuntjes, ezelsbruggetjes, enzovoort. Maak je geen zorgen, je bent het wellicht toch zo vergeten bij een tegenvallend resultaat.

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

Sudoku

Om een sudoku op te lossen heb je geen wiskundig inzicht nodig maar volstaat het logisch te redeneren. Vul het raster zo in dat elke rij, elke kolom en elk blok van 3x3 vakjes alle cijfers van 1 tot en met 9 bevat. Er is één unieke oplossing.

4	6	1	3	5	2
6	2	3	4	1	5
2	<	4	<	5	6
5	1	6	2	4	>
3	5	2	>	1	6
1	<	3	4	5	2

Kleiner en groter-dan Sudoku

Vul het raster zo in dat elke rij en elke kolom alle cijfers van 1 tot 6 bevat. Hou rekening met de groter-dan (>) en kleiner-dan (<) tekens die tussen de cellen staan. Bijvoorbeeld: als de relatie tussen twee lege cellen A < B is, dan weet je dat A niet 6 en B niet 1 kan zijn. Er is één unieke oplossing.

1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1

Binairo®

Vul het raster zo in dat elke rij en elke kolom gevuld is met evenveel nullen als er eentjes zijn. Niet meer dan twee nullen of twee eentjes mogen naast of onder elkaar staan. Identieke rijen en kolommen zijn niet toegestaan. Er is één unieke oplossing.

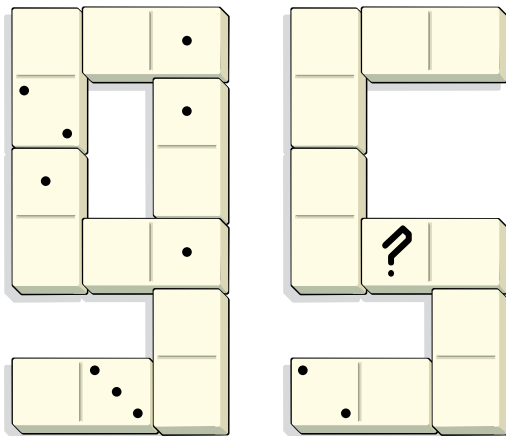
		16	7		18	7	1	32		
9	3	2	1	16	7	2	1	6	14	
3	4	2	23	8	5	2	4	5		
17	7	3	4	1	2	19	2	8	9	
16	9	6	15	5	19	2	5			
		12	3	9	15	4	2	7	14	
27	7	2	1	8	9	12	18	2	3	
22	9	8	5	23	6	8	9	2	2	
3	2	1	9	21	5	4	1	2	9	
25	3	9	6	7	15	8	7			

Kruissom

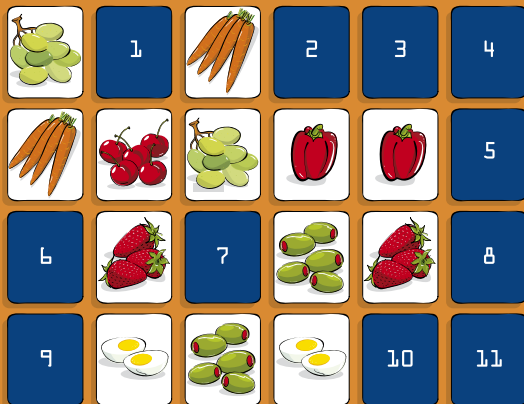
Elk getal in een zwart vlak boven de diagonale lijn en onder de diagonale lijn is de som van de cijfers die je moet invullen in de daaropvolgende lege vlakken naar rechts en naar beneden. Bij iedere optelling mag je alleen de cijfers van 1 tot en met 9 gebruiken en mag eenzelfde cijfer maar één keer voorkomen. In de grijze vakjes staan alleen oneven getallen en in de witte alleen even getallen. Er is één unieke oplossing.

23 BrainSnack®

Hoeveel ogen
ontbreken op de
dominosteen met
het vraagteken?
Kijk naar het
geheel en de
details.



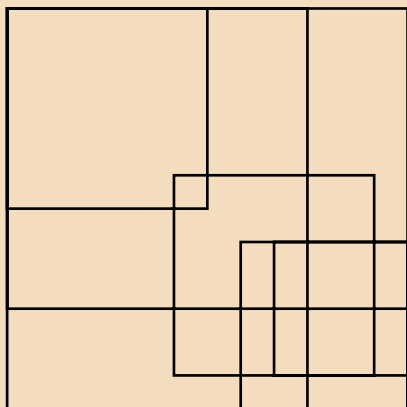
24 BrainSnack®



Op welke kaart
(1-11) staat
de tweede
afbeelding met
kersen?

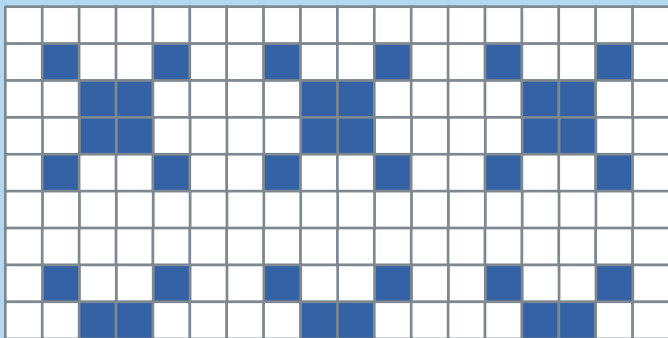
25 Concentratieoefening

Hoeveel vierkanten meen je hier te kunnen zien?



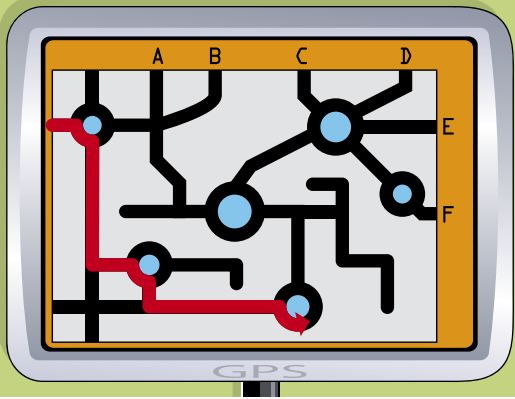
26 Geheugenspel

Kijk aandachtig – gedurende een volle minuut – naar dit patroon, en lees nadien de opdracht op de keerzijde.



27 BrainSnack®

Waar (A-F) zal de GPS de bestuurder het plan laten verlaten als je weet dat hij niet mag terugkeren?

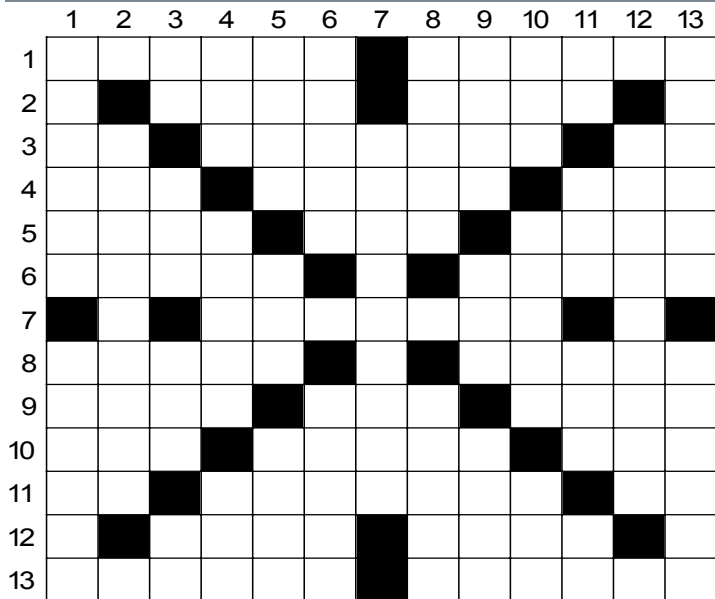


Vervolg geheugenspel 26

Met welke tegel (1-8) kun je de vloer leggen die is afgebeeld op de vorige pagina?

1 	2 	3 	4
5 	6 	7 	8

28 Kruiswoordraadsel



Horizontaal 1. Ontroering, Negatief verwachtingseffect ook tegenhanger van placebo; 2. Vijver, Ridderstand; 3. Gewicht, Loop met kleine vlugge pasjes, Franse naamloze vennootschap; 4. Omheind gedeelte van een boerderij, Engelse stappen, Klok; 5. Energieloos, Tijdperk, Zee bij China; 6. Kleurstof, Vullen; 7. Deel van een skelet; 8. Geloofsgemeenschap, Geroosterde boterhammen; 9. Deel van een ladder, Bevel, Steengruis; 10. Kippenhok, Heldendicht van Homerus, Oorvijs; 11. Voegwoord, Binden, Muzieknoot; 12. Opgewonden gevoel, Beest; 13. Sterkte, Neemt een schip in beslag.

Verticaal 1. Vruchten van een inheemse loofboom, Gebied; 2. Ordenen; 3. Voorzetsel, Houdt voor de gek, Weet, Waaraan schepen kunnen aanleggen; 4. Niet verder dan, Schoot ernaast, Zo staat er letterlijk; 5. Keltische taal, Tennisterm, Engelse duim van ca. 2,54 cm; 6. Kleine groep voorname mensen, Eet gulzig; 7. Waarnemingsvermogen; 8. Soortleder, Planeet; 9. Lyrisch lofdichten, Inwoners van een der Baltische staten, Tekens; 10. Elementair bestanddeel van een organisme, Snelle loop van een paard, Zojuist; 11. Ongeveer 69 cm, Slaapplaats, Domkop, Muzieknoot; 12. Kieskeurig; 13. Witte edelstenen, Vulopening.

29

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



30

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



31

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



32

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



33

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



34

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



35

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



36

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



37 BrainSnack®



Vak A en B zijn identiek. Op welk getal leg je de jeton in vak B?
Alle getallen waarop een jeton ligt voldoen aan dezelfde voorwaarde.

5	21	8	28	31	37
16	13	1	46	43	45
9	26	7	38	54	29
6	20	22	36	34	53
12	10	11	41	50	47
2	27	17	44	35	40
23	18	4	52	48	49
14	19	24	30	51	32
15	25	3	39	33	42

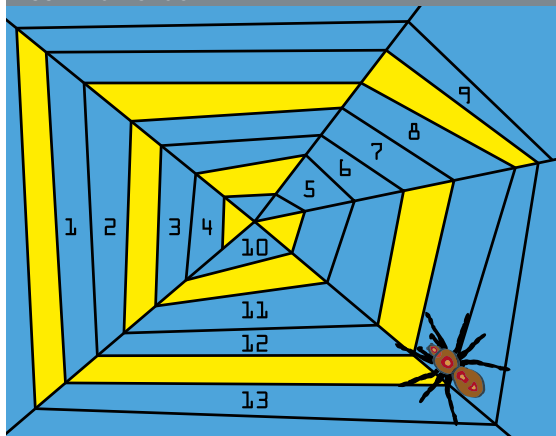
A

5	●	8	●	31	37
16	13	1	46	43	45
9	●	7	38	54	●
6	●	●	36	34	53
●	10	11	41	50	47
2	●	17	44	35	40
●	18	4	●	48	49
14	19	●	30	51	●
15	●	3	39	33	●

B



38 BrainSnack®



De gele zones worden door de spin nauwlettend gecontroleerd. Welke gele zone (1-13) ontbreekt nog? Zoek naar het patroon in de gele zones.

39 Taaloefening

Zoek de spelfout in elke mop.

Wat is het toppunt van
nieuwschierigheid?

Door het sleutelgat van een glazen
deur kijken.

Wat is het toppunt van
geduld?

Een oliefant doodgooien met watjes.

Wat is het toppunt van
verdraagzaamheid?

Een kroaat met servobesturing.

Wat is het toppunt van zieligheid?

Een één-dagsvlieg met een slechte
dag.

Wat is het toppunt van geduld?

Op je hoofd staan en wachten tot je
zokken afzakken.

Wat is het toppunt van beleeftheid?

Op je eigen tenen trappen en sorry
zeggen.

Wat is het toppunt van het toppunt?

Een stomme die tegen
een dove zegt dat een blinde hem
bespied.

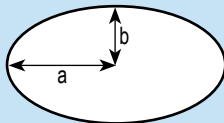
Wat is het toppunt van dieet?

Geen vetgedrukte text meer lezen.

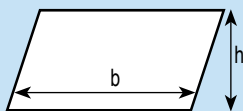
40 Weet je het nog?

Hoe bereken je de oppervlakte van vormen? Ooit was het
dagelijkse kost. Maar rust roest.

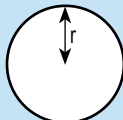
Geef de oppervlakteformules
van onderstaande vormen.



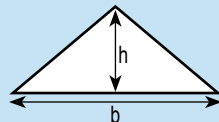
Ellips



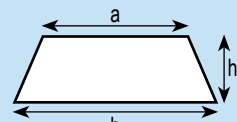
Parallelogram



Cirkel



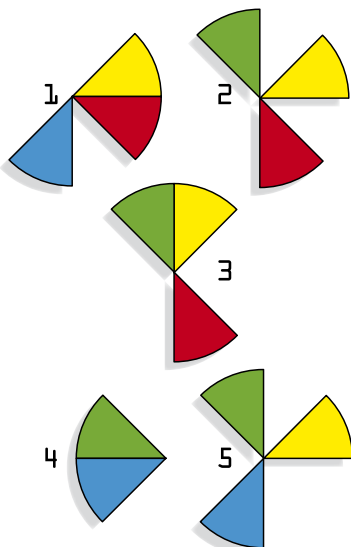
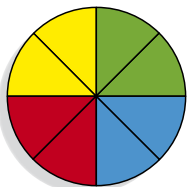
Driehoek



Trapezium

41 BrainSnack®

Met welke drie elementen (1-5) kun je de volledige taartgrafiek samenstellen? Opgelet, de vijf elementen werden gespiegeld. Antwoord met de nummers in stijgende volgorde. Bijvoorbeeld: 124

42 Droedels

Zoek de vijf woorden (begrippen) die zijn uitgebeeld met onderstaande letter- en cijfercombinaties.

voorbeeld:

i KUST

i 'voor' kust = Ivoorkust

1 VOLGENS

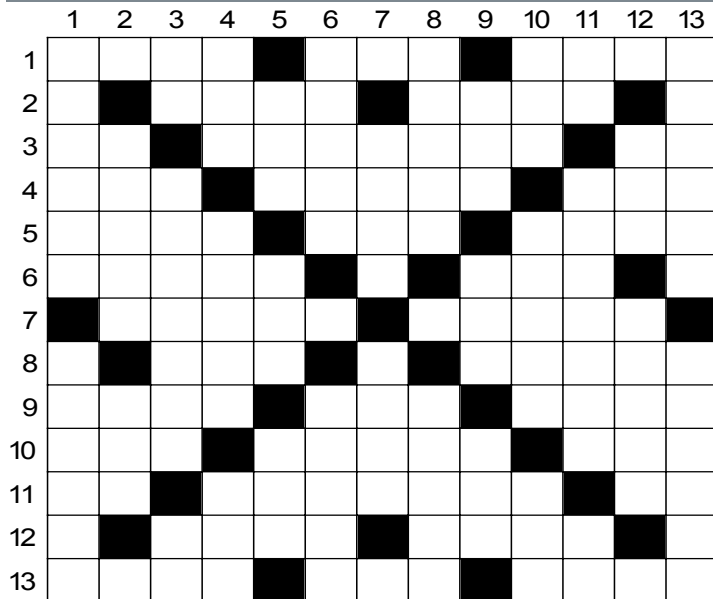
1 + D

L / 4

G
WET

LLLLL ST

43 Kruiswoordraadsel



Horizontaal 1. Koppel, Uitroep van verbazing, Snel; 2. Spuitwater, Zangstuk; 3. Niet voor, Oefenen, Buiten dienst; 4. Berg, Ledematen, Mompel; 5. Vlak, Judograad, Diepe bewusteloosheid; 6. Voert men uit om software te installeren, Pro; 7. Daarmee, Belt aan; 8. Dito, Verzoek nederig; 9. Zanggroep, Oosters hoofddeksel, Later; 10. Vorm van het boeddhisme, Cowboyfeest, Engelse zon; 11. Embryo, Haalde op, Riviertje in Nederland; 12. Ziet er goed uit, Verbod; 13. Ontwikkelingsstadium, Een zekere, Ontspanning.

Verticaal 1. Contactplaats tussen zenuwen, Versterking van ik; 2. Dreef, Uiting van schrik; 3. Loofboom, Motief, Herkauwer; 4. Het toeval, Gezwel, Afgesloten; 5. Gauw, Teer, Draad van een spinnenweb; 6. Kastelein, Kweekte; 7. Internet Message Access Protocol, Gebed; 8. Ten onrechte menen, Aanwijzend vornaamwoord; 9. Kippenhok, Wondvocht, Dichtwerk; 10. Deel van een vis, Narigheid, Afbeelding; 11. Lade, Mama's, Kapot; 12. Granaat, Gewaad; 13. Houding, Specerij.

44

		2		3	
5	4		>		
					3
		<		2	
		>		6	
1		>			

Row 1: \square \square 2 \square 3 \square
 Row 2: 5 4 \square > \square \square \square
 Row 3: \square \square \square \square \square 3
 Row 4: \square \square < \square 2 \square \square
 Row 5: \square \square > \square 6 \square < 5
 Row 6: 1 \square > \square > \square \square \square

Row 3: \square \square \square \square \square 3
 Row 4: \square \square < \square 2 \square \square
 Row 5: \square \square > \square 6 \square < 5
 Row 6: 1 \square > \square > \square \square \square

Row 3: \square \square \square \square \square 3
 Row 4: \square \square < \square 2 \square \square
 Row 5: \square \square > \square 6 \square < 5
 Row 6: 1 \square > \square > \square \square \square

45

					3
4		3			>
	2			6	
				>	3
1		>			6
	<			<	

Row 1: \square \square \square \square \square 3
 Row 2: 4 \square 3 \square \square > \square
 Row 3: \square 2 \square \square 6 \square
 Row 4: \square \square \square \square > 3 < \square
 Row 5: 1 \square > \square \square \square 6
 Row 6: \square < \square \square \square < \square \square

Row 1: \square \square \square \square \square 3
 Row 2: 4 \square 3 \square \square > \square
 Row 3: \square 2 \square \square 6 \square
 Row 4: \square \square \square \square > 3 < \square
 Row 5: 1 \square > \square \square \square 6
 Row 6: \square < \square \square \square < \square \square

Row 1: \square \square \square \square \square 3
 Row 2: 4 \square 3 \square \square > \square
 Row 3: \square 2 \square \square 6 \square
 Row 4: \square \square \square \square > 3 < \square
 Row 5: 1 \square > \square \square \square 6
 Row 6: \square < \square \square \square < \square \square

46

		4	1	5	
	3			>	
		<			6
[^]	2				<
	<		<		
		>		>	3
				<	



47

				4	1
			>		
6					>
			>	>	
	6			<	
2	4		>		<



48

		2	3		
		5		<	4
	<			>	
		6			
			>		<
	>	<	<	3	

\wedge above the cell containing 4 in row 2, column 5.
 \wedge above the cell containing 3 in row 6, column 5.
 \vee below the cell containing 3 in row 6, column 5.

49

				3	4
			1		
				<	
	<			>	
	<	4	<		

\vee below the cell containing 1 in row 2, column 4.
 \vee below the cell containing 4 in row 7, column 3.
 \wedge above the cell containing 4 in row 7, column 3.
 \wedge above the cell containing 4 in row 7, column 2.
 \vee below the cell containing 4 in row 7, column 2.

50

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	< <input type="text"/>
<input type="text"/>	5	6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	> <input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	< <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	< <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	< <input type="text"/>	<input type="text"/>	> <input type="text"/>	> <input type="text"/>	<input type="text"/>



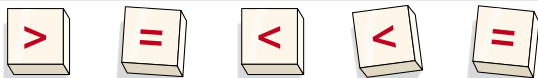
51

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	< <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	< <input type="text"/>	< <input type="text"/>
<input type="text"/>	< <input type="text"/>	<input type="text"/>	> <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3	< <input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	< <input type="text"/>	> <input type="text"/>



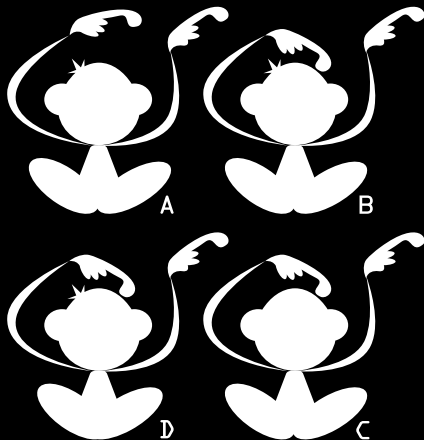
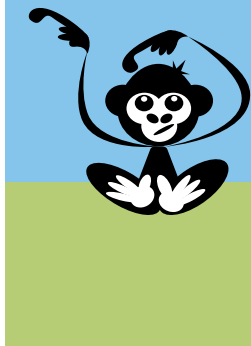
52 BrainSnack®

Welk symbool ($>$ $<$ $=$) ontbreekt op de plaats van het vraagteken?
Met een beetje rekenen en vergelijken kom je tot de juiste oplossing.



53 BrainSnack®

Met welke keerzijde (A-D) komt de afbeelding van het aapje overeen?

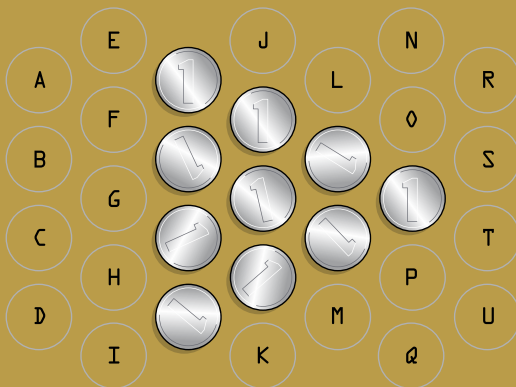


54 Geheugenspel

1. Neem de tijd om alle woorden te onthouden.
2. Neem een pauze van vijf minuten of speel een andere puzzel.
3. Na de pauze lees je de opdracht op de keerzijde zonder onderstaande woorden opnieuw te bekijken.

lezen pagina's brieven
 school studie lees
 verhaal blad cover
 pen potlood magazine
 papier woorden

55 BrainSnack®



Naar welke plaats verleg je drie muntstukken zodat de pijl naar links wijst? Antwoord met de drie letters in alfabetische volgorde vb. ACT.

Vervolg geheugenspel 54

Kruis de woorden aan die op de keerzijde staan.
Let erop dat wij je geen woorden in de mond leggen.

- huis potlood appel
 schoen boek vlag
 nota auto muziek
 zee schrift water
 koffie school

56 Concentratieoefening / Hoofdrekenen

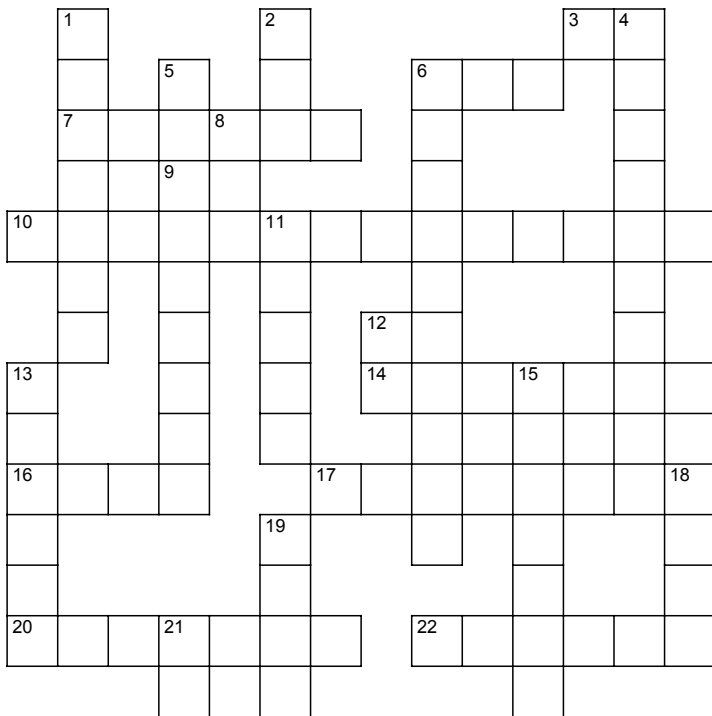
Maak in gedachten onderstaande berekening.

Hoeveel is $\frac{1}{4}$ van $\frac{1}{2}$ van 2^3
gedeeld door $\frac{1}{2}$ van het resultaat?

57 Laterale denkoefening

Wat komt er één keer voor
in januari, april en juni?

58 Kruiswoordraadsel



Horizontaal 3 Geïntegreerde schakeling (Engels) (2); 6 Langetermijnpotentatie (3); 7 Contactplaats tussen zenuwen (6); 9 Vader (2); 10 Reukverstreking (14); 12 Een edelgas (2); 14 Ingewikkeld (7); 16 Uitloper van een hersencel (4); 17 Scheppend (8); 20 Oefenen (7); 22 Ontroering (6).

Verticaal 1 Betrekking hebbend op het zien (7); 2 Kortetermijnpotentatie (3); 4 Verstandelijke (10); 5 Doordringen van (9); 6 Het proces van verwerven van kennis (10); 8 Streel (3); 11 Niets (5); 12 Kwaliteitsaanduiding voor Franse wijn (2); 13 Sterkte (6); 15 Motief (7); 18 Ontwikkelingsstadium (4); 19 Wedstrijd (4); 21 Intelligentiequotiënt (2).

59

			0				1		
0	1				0				
			1	1			0		0
	1						1		1
		0							
			1		0		1	1	
	0					1			0 0
						1			
		1						1	1
1			0			1		0	
		1				1			1 1
0	1		0	0			0		1 1



60

	1		0							
0										
	0	0			1		0		1 1	
			0						1	
1							0		0	
		1	1					1		1
						1	1			
		0		0					0 0	
						1				
	0	0				1		0		1 1
							1	1		1 1



61

			0						
		0				I			
				I	I				0
									0
			I						
		0		I			0	0	I
						I			
						I			I
	0					I	0	0	
0							0		I
	0		I	I					0
					0				I
	0	0							I
								I	I



62

				I					
									I
	I		I	I					I
								0	0
		0	0						0
				I			I	I	I
			I	I			I		
									I
								I	I
I		0							I
					0	0		I	
	I			0		I	I		I



63													
		0		0								1	
0	1			1				0				0	
			0	1							0	0	
	1	0			0			1					
		0								1		0	
0	1			0	0								
							0	0		1	1		
			0			1	1						
	1	1				1			0	0		1	0
		1			1		1		0	0			1

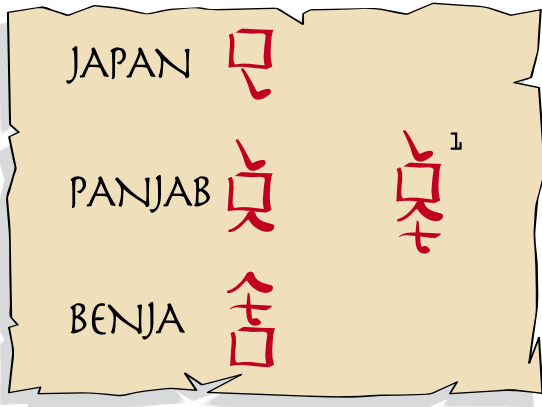
64													
			1				1						
				1				1					0
			0	0			0	0				1	
1		0										1	
	1		1			1		0			0		
0									0				
			1		0	0			0		1		1
			0										
	1			1	1		0	0			1	0	0
						0	0				1		0

65													
0													
								0	0				
0													
	0	0							0				
									0		0		
	0												
				0									
				0							0	0	
			0						0				0

66														
													0	
0								0	0				0	0
					0	0		0						
										0				
				0						0				
		0	0				0							
	0		0	0			0							

67 BrainSnack®

Wat is de vertaling van symbool 1?



68 BrainSnack®

Met welke twee groepen van puzzelstukjes (1-4) kun je de middelste puzzel maken zodat er geen enkel stukje overblijft?

69 Taaloefening / Vakantie

Vorm met de tien letters naast elk raster het woord dat tussen de haakjes omschreven wordt. Je krijgt de elfde letter op de juiste plaats cadeau. (ij is 1 letter)

STOELESLAK
(luxe vakantieverblijf)

						H				
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

ZIELZWEVEN
(stranduitrusting)

			M							
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

RIFSTOUTER
(zomerse lekkernij)

								B		
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

RUITERPOES
(vakantie)

									D	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

PLATSTAREN
(voorkomt verdwalen)

						N				
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

BOMENZWERK
(strandkledij)

								E		
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

FRISSEKORF
(bagage)

								E		
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

SMELTHAKER
(vakantieverblijfplaatsen)

	O									
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

TOLETSTOOF
(legt herinneringen vast)

						E				
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

70 Concentratieoefening

Hoeveel van onderstaande beweringen zijn waar? Welke?

1. Eén van deze beweringen is onwaar
2. Twee van deze beweringen zijn onwaar
3. Drie van deze beweringen zijn onwaar
4. Vier van deze beweringen zijn onwaar
5. Vijf van deze beweringen zijn onwaar
6. Zes van deze beweringen zijn onwaar
7. Zeven van deze beweringen zijn onwaar
8. Acht van deze beweringen zijn onwaar
9. Negen van deze beweringen zijn onwaar
10. Tien van deze beweringen zijn onwaar

71 Rekenoefening

Vervang de letters door cijfers zodat de optelling klopt.
Er zijn twee oplossingen.

$$\begin{array}{r} \text{TWO} \\ \text{THREE} \\ + \text{SEVEN} \\ \hline \text{TWELVE} \end{array}$$

72 Woordzoeker

Alle woorden zitten zowel verticaal als horizontaal en diagonaal – in de twee richtingen – verborgen. De letters die overblijven, vormen in de leesrichting een zin.

C O M P D U O R T N E R S P
 E T L L N E O B S T O J E S
 H H E B A U B E E C N X O O
 H C S I T E N E G C H K A G
 U I V I S U E E L E O U N S
 N R N T R P I P I S D N L L
 O E G O E E R R E T F R A D
 O G B F V E C O T H O A A E
 R O N D L E E B C C T M O G
 T O P S L A G L D E N K E N
 A P D E I O N E T R S W I K
 P K S C H A A M T E E L I N
 G V A N I K I E N V D E R E E
 T R A I N E N N N A F A S E

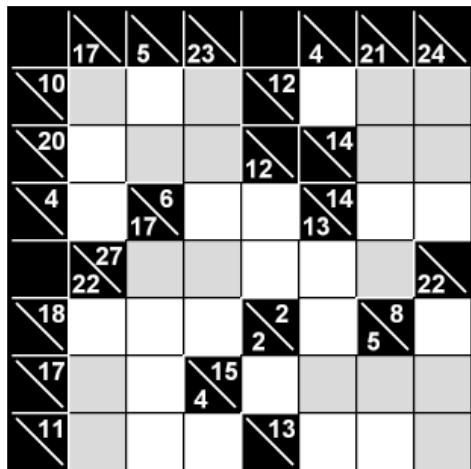
AVERECHTS
 AXON
 BEELD
 DENKEN
 EMOTIE
 FASE

GEDRAG
 GENETISCH
 GERICHT
 NIHIL
 NOCEBO
 OPSLAG

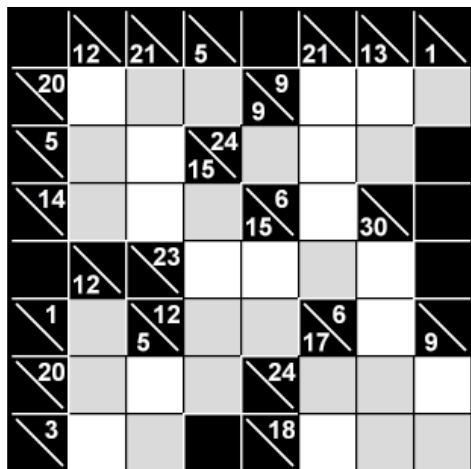
PATROON
 PROBLEMEN
 PROCES
 ROBOT
 ROUTINE
 SCHAAMTE

SCHULD
 TAAL
 TRAINEN
 VERSTAND
 VISUEEL

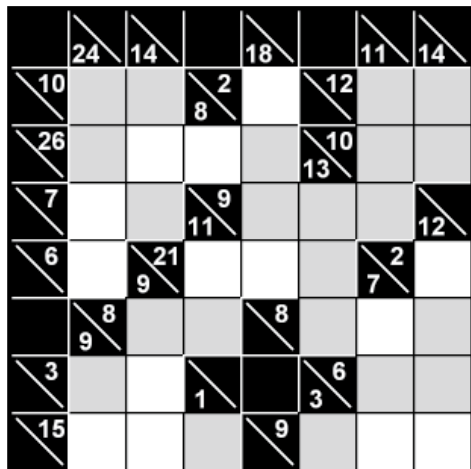
73



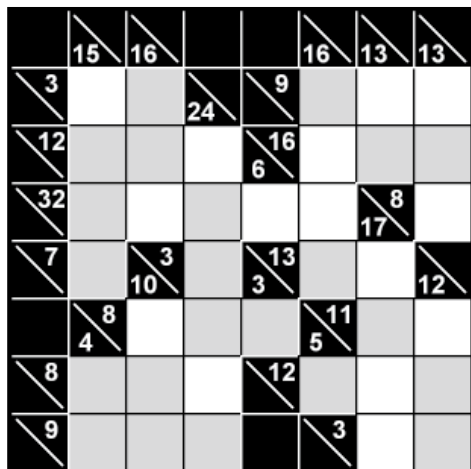
74



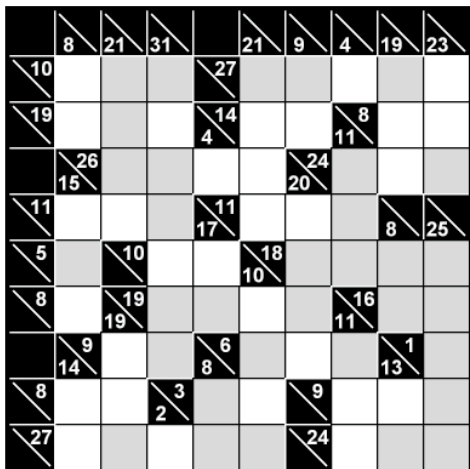
75



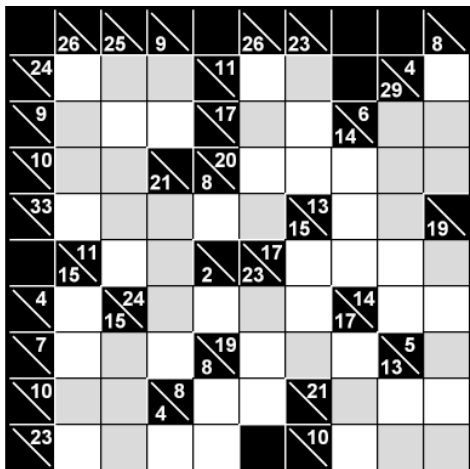
76



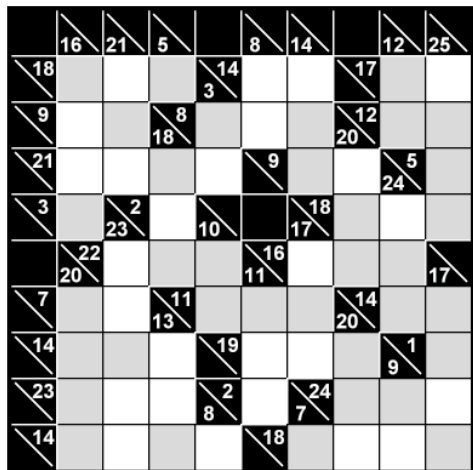
77



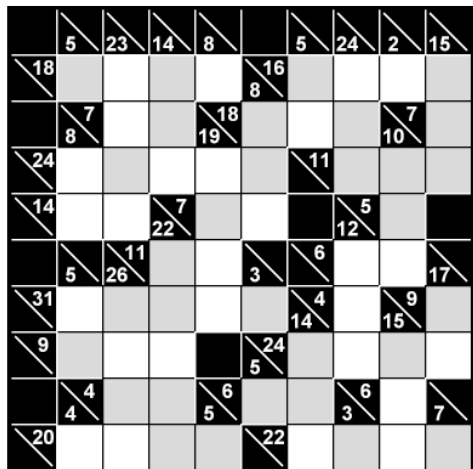
78



79



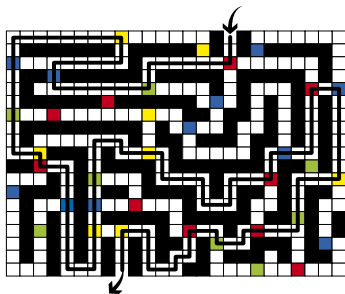
80



1

Sthoma. Te beginnen met Thomas
 roteren de letters van voor naar achter.
 Thomas, Homast, Omasth, Mastho,
 Asthom en Sthoma

2



3

- 3.1 11 letters. B-C-D-G-J-O-P-Q-R-S-U
- 3.2 26 Medeklinkers
- 3.3 Zonder oplossing

4

Geheugenspel zonder oplossing

5

$$6 = 2+2+2 = (3 \times 3) - 3 = \sqrt{4 \times 4} + \sqrt{4} = (5:5) + 5 =$$

$$6+6-6 = 7-(7:7) = 8-\sqrt{(\sqrt{8+8})} = \sqrt{9} \times \sqrt{9} - \sqrt{9}$$

6

$$1+2 = (3), \quad 13-4 = (9),$$

$$7 \times 8 = (56), \quad 27:3 = (9),$$

$$\frac{1}{4} \text{ van } 100 = (25), \quad 136 + 24 = (160),$$

$$67-100 = (-33), \quad 12 \times 4 = (48),$$

$$4444:11 = 404, \quad 2/6 \text{ van } 30 = (10),$$

$$(-4)+16+(-12) = (0), \quad 38-(-24)-22 = (40),$$

$$(8 \times 2) - (60:5) = (4), \quad (12:4) - (-3 \times 9) = (30),$$

$$(((18:3) \times (6:3)) + 12) : ((3 \times 7) + 3) = (1)$$

7

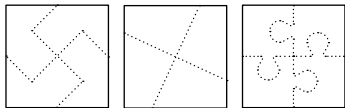
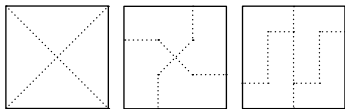
Sint-Pietersplein, Obama, kuiken.

8

Geheugenspel zonder oplossing

9

Er zijn meer dan negen oplossingen.



10

C en H. Als je deze twee strookjes
 omwisselt, en alle strookjes tegen elkaar
 schuift, ontstaan er gekleurde vierkanten.

11

5. Als je goed observeert zul je 5 verschillende vormen ontdekken met verschillende herfstkleuren.

12

1. Per rij wordt het cijfer dat vóór de code staat in de code vervangen door een X.

13

Racket= 10,55 euro, bal= 0,55 euro

14

Map ABA. Alle mappen met een klinker vooraan en achteraan zijn rood gelabeld.

15

1: vertrouwen, trots, bescheiden, koppig, geamuseerd 2: bedeesd, beschaamd, onverschillig, schaapachtig, berekenend 3: perplex, schrik, verbaasd, verrast, paniek 4: herinneren, jaloers, twijfel, verwaand, gereserveerd 5: verachting, snauwen, boos, onbeschaamd, agressief 6: twijfelen, bezorgd, bedrukt, ontmoedigd, vernederd 7: dom, ontgoocheld, zwakkeling, smeken, treurig

16

Anabolen, narcotica, bètablokkers, hormonen, insuline

17

aanbieden, bier, cachot, debiel, eikel, franker, gebalk, naaien, idioot, jonken, zinderen, boef, maagden, naakt, oren, waarden, quota, regel, schoft, vierde, uitslapen, eerlang, wanen, o-benen, wens, zavel

18

In vak 19. De eerste digit D is identiek voor elke doos. De tweede digit staat voor de rij waarin de doos staat. De rijen worden van onderaan genummerd. De derde digit staat voor de kolom waarin de doos staat. De kolommen worden van rechts naar links alfabetisch geletterd.

19

66. De lijn wordt alleen verbonden met punten waarvan de waarde op de juiste numerieke plaats staan. Bij de horizontale waarden zijn dit de punten met waarde 0-2-3-5-6 en verticaal 0-1-4-6.

20

Dit is de oplossing: 294516837

21

1. Ze speelt Monopoly.
2. Ze valt achterover de kamer in.

3. Herman speelde de finale voor mannen, en zijn vriendin Kristine (Kris voor de vrienden) die voor vrouwen.

22

Tijdens de receptie, waar de champagne overvloedig geschonken werd, had de man een visitekaartje van een zakenpartner uit Brussel ontvangen. Beneveld door de drank had hij dit visitekaartje aan de taxichauffeur gegeven en was hij dronken in slaap gevallen. Daar hij nog niet helemaal nuchter was, besefte hij niet dat hij aan de voordeur van zijn zakenpartner uit Brussel stond.

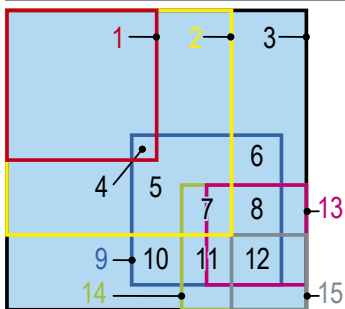
23

3 ogen. De eerste groep dominostenen vormt het getal 9 en bevat in totaal 9 ogen. De tweede groep vormt het getal 5 en zal dus 5 ogen bevatten.

24

Kaart 6. Twee identieke kaarten liggen altijd evenveel kaarten van elkaar verwijderd als er elementen op de kaart staan. Er staan vijf kersen op de kaart, dus ligt de volgende kaart 5 stappen verder.

25



26

Tegel 7.

27

F. De GPS neemt bij elke splitsing of rond punt de eerstvolgende richting die hem verder leidt.

28

E	M	O	T	I	E		N	O	C	E	B	O
I		P	O	E	L		A	D	E	L		P
K	G		T	R	I	P	P	E	L		S	A
E	R	F		S	T	E	P	S		B	E	L
L	O	O	M		E	R	A		G	E	L	E
S	E	P	I	A		C		L	A	D	E	N
	P		S	C	H	E	D	E	L		C	
S	E	K	T	E		P		T	O	S	T	I
T	R	E	E		S	T	A		P	U	I	N
R	E	N		I	L	I	A	S		L	E	L
E	N		S	N	O	E	R	E	N		F	A
E		K	I	C	K		D	I	E	R		A
K	R	A	C	H	T		E	N	T	E	R	T

29

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

33

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

30

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

34

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

31

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

35

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

32

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

36

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

37

Op 2. Elk getal dat een 2 bevat wordt met een jeton bedekt.

38

Zone 6. Startend in het centrum van het spinnenweb is er om de drie vakjes een gele zone.

39

nieuwsgierigheid	olifant
Kroaat	eendagsvlieg
sokken	beleefdheid
bespiedt	tekst

40

elips= $\pi \cdot a \cdot b$
 parallelogram= $b \cdot h$
 cirkel= $\pi \cdot r^2$
 driehoek= $\frac{1}{2} \cdot b \cdot h$
 trapezium= $\frac{1}{2} \cdot (a+b) \cdot h$

41

134.

42

achter een volgens= achtereenvolgens
 een+D= eend
 kwart van L= kwartel
 G rond wet= grondwet
 voor st ellen(LLLLL)= voorstellen

43

S	T	E	L	W	O	W	V	L	U	G
Y	S	O	D	A	A	R	I	A	E	
N	A	T	R	A	I	N	E	N	B	D
A	L	P	A	R	M	E	N	M	O	R
P	L	A	T	D	A	N	C	O	M	A
S	E	T	U	P	P	P	R	E	G	
E	R	M	E	L	U	I	D	T		
I	O	O	K	B	S	M	E	E	K	
K	O	O	R	F	E	Z	E	R	N	A
Z	E	N	R	O	D	E	O	S	U	N
E	I	T	A	K	E	L	D	E	E	E
L	O	O	G	T	V	E	T	O	E	
F	A	S	E	E	N	E	S	P	E	L

44

4	1	2	5	3	6
5	4	3	> 1	6	2
2	5	6	4	1	3
6	3	< 4	2	5	1
3	2	> 1	6	4	< 5
1	6	> 5	> 3	2	4

45

6	4	5	2	1	3
4	1	3	6	5	> 2
5	2	4	3	6	1
2	6	1	4	> 3	< 5
1	3	> 2	5	4	6
3	< 5	6	1	< 2	4

46

3	6	4	1	5	2
5	3	6	4	> 2	1
1	4	< 5	2	6	3
2	1	3	6	4	< 5
4	< 5	2	< 3	1	6
6	2	> 1	5	> 3	< 4

50

3	4	1	5	2	6
6	1	2	3	4	< 5
4	5	6	1	3	> 2
2	3	< 4	6	5	1
1	< 2	5	4	6	3
5	< 6	3	> 2	> 1	4

47

3	5	2	6	4	1
5	1	4	> 3	6	2
6	3	1	2	5	> 4
1	2	5	> 4	> 3	6
4	6	3	1	< 2	5
2	4	6	> 5	1	< 3

51

5	4	1	6	3	2
3	2	4	5	1	6
4	< 5	6	1	< 2	< 3
2	< 3	5	> 4	6	1
1	6	2	3	< 4	5
6	1	3	2	< 5	> 4

48

4	5	2	3	6	1
6	3	5	1	< 2	4
3	< 4	1	6	> 5	2
5	2	6	4	1	3
1	6	3	> 2	4	< 5
2	> 1	< 4	< 5	3	6

52

<. Het symbool duidt op resultaat van de som van de twee cijfers erboven en dit t.o.v. 10.

$6+2 < 10$, $1+9 = 10$, $4+7 > 10$, enz....

53

Met keerzijde B.

49

6	1	5	2	3	4
5	6	4	1	2	3
3	2	6	4	< 5	1
4	5	3	6	1	2
2	< 3	1	5	> 4	6
1	< 4	2	< 3	6	5

54

Potlood en school.

55

GLM. Verschuif de drie uiterste punten van de afgebeelde pijl naar L, M en G.

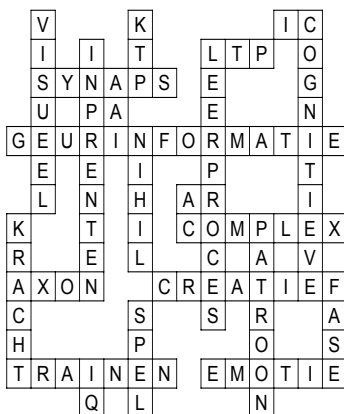
56

Eerst $((2^3) : 2) : 4 = 1$
en dan $1 : (1 : 2) = 2$

57

De letter i.

58



59

1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1

60

1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1

61

1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1

62

0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1

63

1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1

64

0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0

65

0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0

66

0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0

67

PANJABEN. De lettergroepen JA, PAN, B en EN hebben een eigen symbool en worden van boven naar beneden vertaald.

68

Met groep 2 en 3.

69

klassehotel, zwemvliezen, fruitsorbet, rustperiode, stratenplan, zwembroeken, reiskoffers, hotelkamers, fotooestel

70

Er kan maar één bewering waar zijn, want ze spreken elkaar allemaal tegen. De enige bewering die waar is, is bewering 9. Die zegt nl dat alle andere 9 beweringen onwaar zijn.

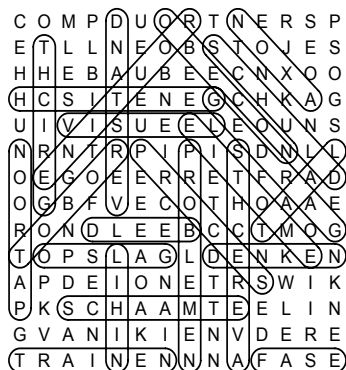
71

$106+19722+82524= 102352$ of

$104+19722+82526= 102352$

72

Computerspelletjes hebben ook gunstige effecten op de ontwikkeling van kinderen.



73

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

77

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

74

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

78

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

75

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

79

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

76

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

80

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