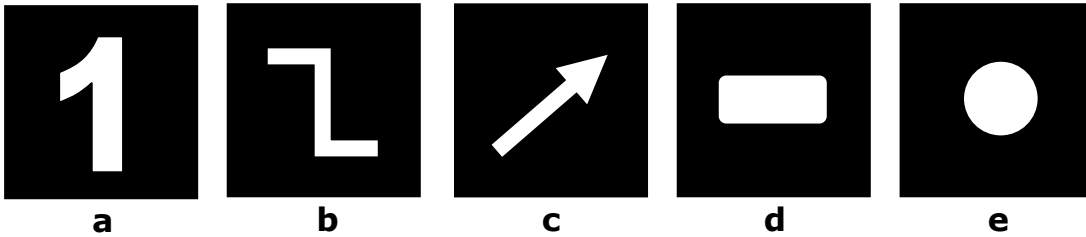


Vraag	Kim 022 Puzzelplaatje
Schooltype	Havo / Vwo
Type	Project
Trefwoorden	Tellen, symmetrie
Domein+subdomein	B4
Tussendoelnummer	7, 10.3
Bereidt specifiek voor op	
Niveau	II
Status	Concept v1
Opmerkingen	Samenwerking met techniek kan mooie houten puzzels opleveren.

Puzzelplaatje



Stel je plaatje a hierboven voor als een zwart vierkant kaartje met de 1 eruit geknipt. Je mag het ook echt uitknippen, je vindt alle figuren in het bijgaande knipblad.

Je mag het plaatje (om)draaien zoveel je wilt.

- a Teken alle mogelijke figuren die je kunt krijgen als je het kaartje daarna op één van vierkanten op het werkblad legt. Er zijn er al enkele voorgedaan. Je mag zelf kiezen of je het kaartje zwart tekent en de opening wit laat, of andersom. Het hoeft niet heel precies.

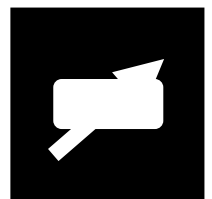
figuur	aantal mogelijkheden
a	
b	
c	
d	
e	

- b Hoeveel figuren heb je kunnen maken? Vul je antwoord in de tabel in.

Als er symmetrieën in het figuur zitten, verandert het aantal mogelijkheden.

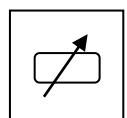
- c Teken de mogelijkheden voor de andere kaartjes op het werkblad en zet het aantal mogelijkheden in de tabel.
 d Geef in woorden aan hoe het aantal mogelijkheden samenhangt met de symmetrie-eigenschappen van het figuur.

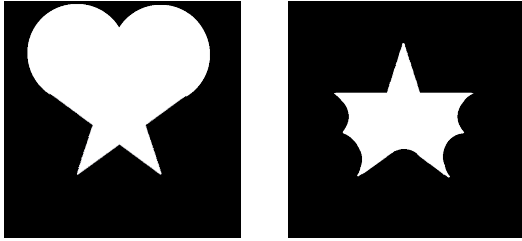
We gaan nu twee kaartjes over elkaar heen leggen en kijken naar het figuur dat dan ontstaat. We beginnen met plaatje c en d. Die kunnen bijvoorbeeld in de beginstand over elkaar heen gelegd worden, dat levert het volgende resultaat:



We proberen het aantal mogelijke plaatjes met een redenering te vinden. Schrijf de redenering over en vul aan:

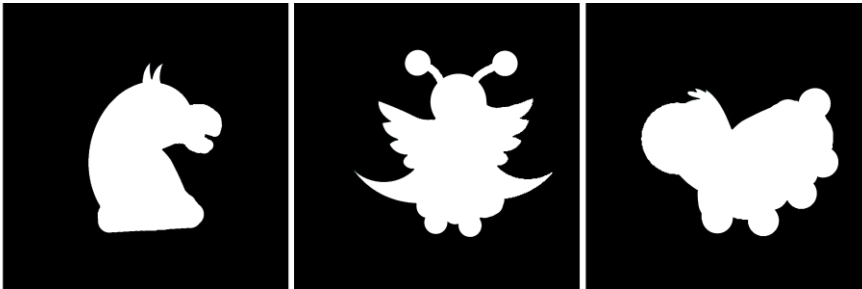
- e Plaatje c kan op ... manieren neergelegd worden. Elk van deze mogelijkheden kan gecombineerd worden met één van de mogelijkheden van plaatje d. We kunnen dus het aantal mogelijke figuren c en d gecombineerd berekenen door
 f Controleer je redenering door alle mogelijkheden op het werkblad te tekenen. Je mag dit ook versimpeld doen:





Bovenstaande plaatjes zijn onderdeel van een puzzel. Je kunt je voorstellen dat een puzzel gemakkelijk is naarmate er minder combinatie-mogelijkheden zijn; dan hoef je minder mogelijkheden uit te proberen. Hoe meer mogelijkheden, hoe moeilijker de puzzel. Het aantal mogelijke combinaties noemen we de moeilijkheidsgraad van de puzzel.

- g Wat is de moeilijkheidsgraad van bovenstaande puzzel?
- h En wat is de moeilijkheidsgraad van onderstaande puzzel? De vlinder is niet symmetrisch, bijvoorbeeld omdat deze niet in het midden staat.



Dit soort puzzels wordt wel silhouetpuzzels genoemd. Een klassieker in deze categorie is "Question du lapin". Deze heeft kaartjes in de vorm van een achthoek.



Deze puzzel is ook online te spelen op bijvoorbeeld:
<http://www.puzzles.com/PuzzlePlayground/Silhouettes/Silhouettes.htm>

Zelfs als je weet welk figuur het moet worden (het konijntje), is deze ontzettend moeilijk om op te lossen.

- i Bepaal de moeilijkheidsgraad van "Question du lapin".

Nu de praktijk

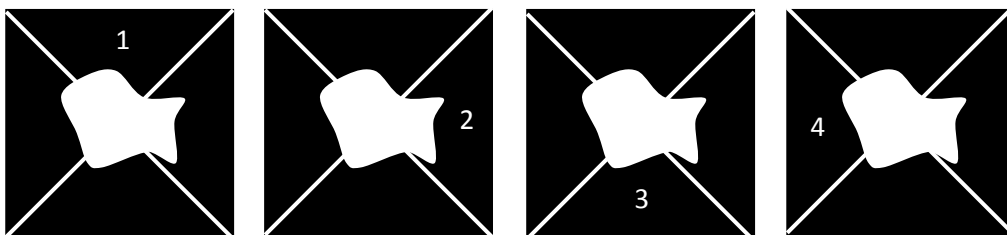
j Knip de eerste twee puzzels uit en probeer ze op te lossen.

Maak zelf een puzzel. Ga hiervoor als volgt te werk:

Neem vier vierkante blaadjes, leg ze op elkaar en zet de hoeken met paperclips vast.

Maak een gaatje in het midden en knip van hier uit een leuk figuurtje door alle vier de lagen heen. Haal de paperclips er af. Je hebt nu vier dezelfde blaadjes met jouw uitgeknipte figuur.

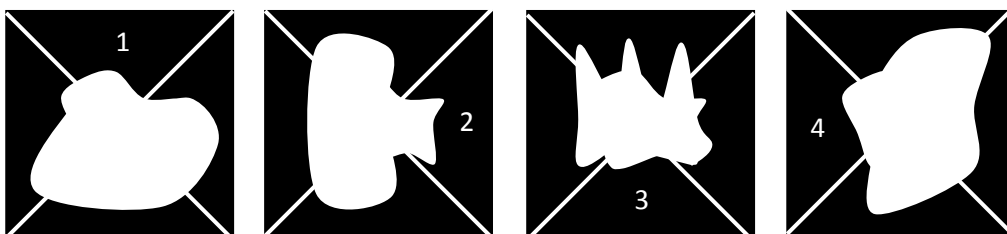
Je vouwt elk blaadje twee keer diagonaal dubbel en vouwt het weer uit:



Bij blaadje 1, laat je het bovengebied (1) intact en knip je in de andere gebieden nog wat extra uit. Probeer er wat leuks van te maken.

Bij blaadje 2 laat je het rechtergebied (2) intact en knip je in de andere gebieden nog wat extra uit. Zo verder naar blaadje 3 en 4.

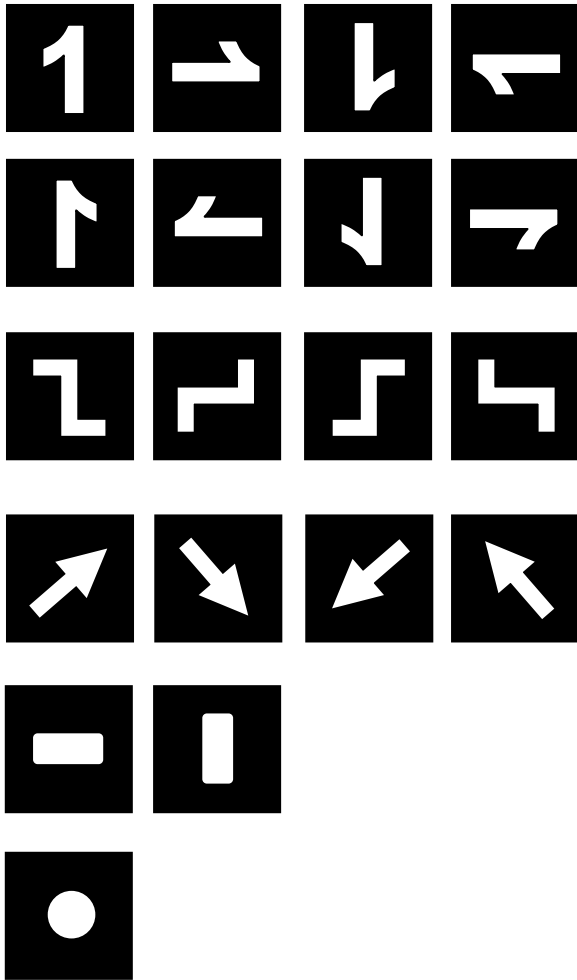
Dit levert bijvoorbeeld het volgende resultaat:



Als je deze vier stukjes in deze volgorde op elkaar legt, krijg je weer het oorspronkelijke figuurtje. Als je eerst een paar blaadjes draait en omdraait wordt het een puzzel (van welke moeilijkheidsgraad?). Nu is het oplossen van deze puzzel niet zo leuk, omdat het oorspronkelijke figuurtje niet bijzonder was. Jij kunt het vast beter.

k Ontwerp een mooie puzzel.

Uitwerkingen

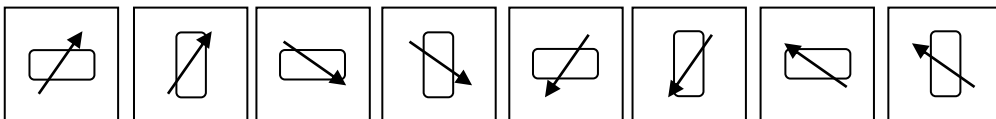


figuur	Aantal mogelijkheden
a	8
b	4
c	4
d	2
e	1

d Voor elke symmetrie (die samenvalt met de symmetrie van een vierkant) wordt het aantal mogelijkheden gehalveerd.

e $4 \times 2 = 8$

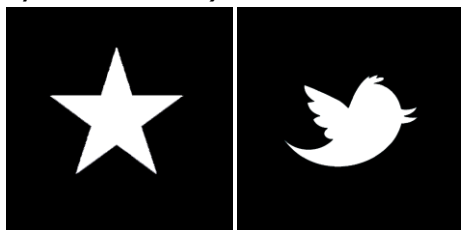
f



g $4 \times 4 = 16$ (er van uitgaande dat beide figuren lijnsymmetrisch zijn).

h $8 \times 8 \times 8 = 512$

i Voor één achthoek zijn er zestien mogelijkheden. Voor vijf stuks (niet symmetrisch) $16 \times 16 \times 16 \times 16 \times 16 = 1048576$



j

(de laatste is het twitter-symbool)

Knipblad

