

Kaartenhuis

Door speelkaarten op elkaar te stapelen, kan je een kaartenhuis bouwen.

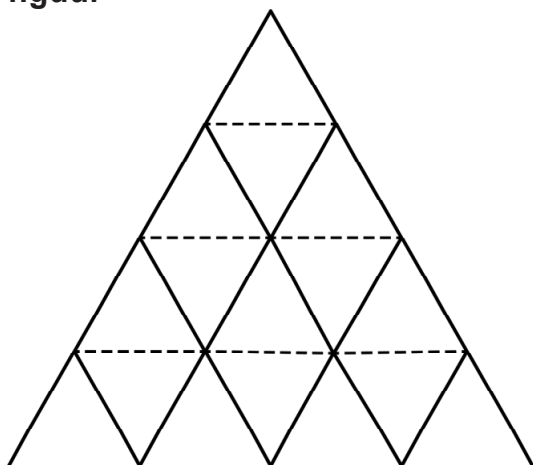
Op foto 1 zie je een kaartenhuis van drie lagen.

Het kaartenhuis op foto 1 is gebouwd volgens de zogeheten **driehoeksconstructie**. Bij de driehoeksconstructie ga je als volgt te werk:

- Zet steeds naast elkaar twee kaarten schuin tegen elkaar (de zwarte lijnstukken in de figuur hieronder).
- Leg een kaart op de toppen (de gestippelde lijnstukken in de figuur).
- Ga door tot het kaartenhuis af is.

In de figuur is dit schematisch weergegeven voor een kaartenhuis van vier lagen.

figuur



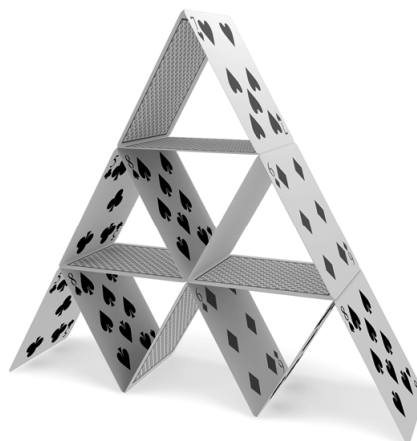
laag 1

laag 2

laag 3

laag 4

foto 1



In deze opgave beschouwen we kaartenhuizen die volgens de driehoeksconstructie zijn gebouwd.

Zowel het aantal staande kaarten als het aantal liggende kaarten in een laag vormt een rij behorend bij een lineair verband. Door voor beide aantallen een directe formule op te stellen, kan een directe formule voor het totaal aantal kaarten in een laag gevonden worden.

Deze formule is $K(n) = 3n - 1$, met $K(n)$ het totaal aantal kaarten in de n -de laag. De liggende kaarten horen bij de laag waarop ze liggen, dus de bovenste liggende kaart in de figuur hoort bij laag 2.

- 2p 9 Stel voor zowel de staande kaarten als voor de liggende kaarten in de n -de laag een directe formule op en toon daarmee aan dat $K(n) = 3n - 1$.

Een pakje speelkaarten, inclusief jokers, bestaat uit 54 kaarten. Met de kaarten van één pakje speelkaarten wordt een zo hoog mogelijk kaartenhuis gebouwd. Met de kaarten die overblijven wordt daarna een tweede zo hoog mogelijk kaartenhuis gebouwd. Zo gaat men door totdat alle kaarten op zijn of totdat er te weinig kaarten over zijn om nog een kaartenhuis te bouwen.

- 5p 10 Onderzoek met een berekening welke kaartenhuizen gebouwd zullen worden.

De driehoeken van drie kaarten in het vooraanzicht van het kaartenhuis hebben allemaal drie even lange zijden.

De kaarten van het kaartenhuis op foto 1 zijn 63 mm breed en 88 mm lang. We verwaarlozen de dikte van de kaarten. Met kaarten van deze afmetingen wordt een kaartenhuis gebouwd dat minimaal 1 meter hoog is.

- 3p 11 Bereken uit hoeveel lagen dit kaartenhuis dan minimaal moet bestaan.

De kunstenares Lisa Greenfield heeft het kunstwerk *House of Cards II* ontworpen. Zie foto 2.

foto 2



Op de uitwerkbijlage is een begin gemaakt van een perspectieftekening van dit kunstwerk. De twee meest linker staande kaarten onderaan zijn getekend. Bovendien is de onderrand van een van de twee staande kaarten direct ernaast getekend.

- 5p 12 Teken in de tekening op de uitwerkbijlage de twee staande kaarten direct naast de staande kaarten die al getekend zijn.