

Kaartspel

Een set speelkaarten bestaat uit 52 kaarten, verdeeld in de soorten schoppen (\spadesuit), harten (\heartsuit), ruiten (\diamondsuit) en klaveren (\clubsuit). Iedere soort bevat 13 kaarten, met de opdruk 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, boer, vrouw, heer of aas.

figuur 2



Een voorbeeld van 3 hartenkaarten, 4 klaverenkaarten, 4 ruitenkaarten en 2 schoppenkaarten.

Het kaartspel bridge wordt gespeeld door vier spelers, die ieder 13 kaarten krijgen. Zie figuur 2.

We gaan er bij deze opgave van uit dat het delen van de kaarten op aselechte wijze gebeurt. Dat betekent dat bij elk spel iedere speler evenveel kans heeft op een bepaalde kaart.

De 52 kaarten kunnen op zeer veel verschillende manieren onder de vier spelers verdeeld worden.

- 4p 5 Onderzoek of dit aantal manieren groter is dan $5 \cdot 10^{25}$.

Arie, Bert, Clemens en Douwe spelen bridge.

De kans dat Clemens bij een spel precies twee klaverenkaarten krijgt, is ongeveer 0,2.

- 4p 6 Bereken deze kans in vier decimalen nauwkeurig.

Arie heeft gedurende een lange periode bijgehouden hoeveel klaverenkaarten hij bij elk spel kreeg. Het resultaat van 10 000 spellen vind je in tabel 1.

tabel 1

aantal klaverenkaarten	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9 of meer
frequentie	130	802	2060	2865	2385	1245	414	87	12	0

Het gemiddelde aantal klaverenkaarten dat Arie bij deze 10 000 spellen kreeg, komt vrijwel overeen met het aantal klaverenkaarten dat je per spel kunt verwachten.

- 4p 7 Toon dit met een berekening aan.

Het aantal van 10 000 spellen is erg groot. Dat betekent dat we de uitkomsten in tabel 1 goed kunnen gebruiken om de theoretische kansen op de bijbehorende aantallen klaverenkaarten te benaderen.

- 3p 8 Gebruik tabel 1 om de kans te berekenen dat je in 10 spellen precies één keer géén klaverenkaarten krijgt. Rond je antwoord af op vier decimalen.

Het aantal klaverenkaarten dat iemand per spel krijgt, is bij benadering normaal verdeeld met gemiddelde 3,25 en standaardafwijking 1,365.

Douwe wil de kans op ten hoogste 4 klaverenkaarten op twee manieren uitrekenen:

- met behulp van deze normale verdeling;
- met behulp van tabel 1.

Beide uitkomsten zullen niet veel van elkaar verschillen.

- 5p 9 Onderzoek of dit verschil kleiner is dan 0,01.