

# Hoe groot is de kans dat je bij het schudden van een spel speelkaarten van 52 kaarten tweemaal dezelfde volgorde bekomt?

Het aantal mogelijkheden waarop 52 kaarten in een bepaalde volgorde kunnen zitten is een zeer groot getal :  $52! = 52 \text{ faculteit} = 52 \times 51 \times 50 \times 49 \times \dots \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = \mathbf{8,0658.10^{67}}$  of exact :  
80 658 175 170 943 878 571 660 636 856 403 766 975 289 505 440 883 277 824 000 000 000 000  
dus ongeveer 80,658 undeciljoen of 80 658 deciljard.

Hoe kun je je dit grote getal voorstellen?

1. We beginnen met het aantal moleculen in 1 mol water = 18 ml water. Dit is ongeveer het veertiende deel van een bierglas. In 1 mol van gelijk welke stof zitten  $6,02.10^{23}$  moleculen (getal van Avodadro). Dit is ook al een groot getal: neem een bibliotheek van 10 verdiepingen hoog, met op iedere verdieping 10 grote zalen met in iedere zaal 10 rekken. Op iedere rek staan 1000 boeken, elke boek heeft 1000 bladzijden met hierop telkens 1000 letters (of 500 bladzijden met 2000 letters). In deze bibliotheek bevinden zich dus  $10.10.10.1000.1000.1000 = 10^{12}$  letters. Als iedere persoon op onze planeet (ca. 6 miljard personen in 1970) ieder voor zich 100 van deze reusachtige bibliotheken zou bezitten, dan bevinden er zich op deze planeet  $6.10^9.100.10^{12} = 6.10^{23}$  letters, evenveel dus als het aantal moleculen in 18 ml water.

2. Op onze aardbol bevindt zich ca. 1,35 miljard  $\text{km}^3$  water, dit is  $1,35.10^9.10^{15} \text{ cm}^3 = 1,35.10^{24}$  ml. Nemen we nu niet het aantal moleculen in 18 ml water, maar het aantal moleculen dat zich op onze aardbol bevindt, vinden we dat er zich op onze planeet  $\frac{1,35.10^{24} \cdot 6,02.10^{23}}{18} = 4,5.10^{46}$  watermoleculen bevinden.

3. Ons heelal bestaat uit miljarden sterren en planeten. Stel dat er in het heelal 4000 planeten zijn (dit is zuiver hypothetisch), waarop ongeveer dezelfde hoeveelheid water is als op onze aarde. Er zijn dan  $4000 \cdot 4,5.10^{46} = \mathbf{1,8.10^{50}}$  watermoleculen in het heelal.

4. Ons heelal bestaat ongeveer 13,8 miljard jaar. Dit is  $13,8.10^9 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 = \mathbf{4,3.10^{17}}$  seconden vanaf de oerknal.

5. Als nu ieder watermolecule in ons heelal (4000 planeten zoals onze aarde) iedere seconde vanaf de oerknal met een pakje speelkaarten had geschud, kunnen we bijna met zekerheid ( $\mathbf{1,8.10^{50} \times 4,3.10^{17} = 7,7.10^{67}}$ ) zeggen dat er minstens twee pakjes van 52 kaarten zijn geweest met dezelfde volgorde (aantal mogelijkheden =  $52! = \mathbf{8,0658.10^{67}}$ ).

6. Dus de kans dat jij als kaarter ooit in je leven de kaarten tweemaal in dezelfde volgorde hebt geschud is zo goed als nihil.

De "**Mongolian Intellectual Academy**" is een wereldberoemde school in **Ulaambaatar** (hoofdstad van Mongolië) waar leerlingen worden getraind op hun geheugen.

Ze trainen o.a. om de volgorde van een kaartspel van buiten te leren. Een leerling is er in geslaagd (het wereldrecord) om een kaartspel (52 kaarten) gedurende 12 seconden te bekijken en dan een ander kaartspel in precies dezelfde volgorde te leggen. Een andere leerling is er in geslaagd om in één uur 37 verschillende kaartspelen te memoriseren!

(Een meisje van 6 jaar kan er een dooreengehaalde Rubik-kubus, na deze een minuut te hebben bekeken, geblinddoekt terug in orde brengen. En een meisje slaagt erin om een tabel van 750 enen en nullen (25 rijen op 30 kolommen) gedurende één minuut te bekijken en daarna terug te reproduceren.)