

## ■ Vlippo's

Om de verkoop van zijn knabbelchips te bevorderen is een chipsfabrikant een reclameactie gestart waarbij in elke zak één vlippo wordt gestopt. Dat is een plastic schijfje waar een leuk plaatje op staat. Er worden verschillende vlippo's voor deze actie gebruikt. Sommige mensen proberen al deze vlippo's te verzamelen. De kans dat je een bepaalde vlippo in een zak knabbelchips aantreft, is voor alle verschillende vlippo's even groot.

We gaan eerst uit van de situatie waarin de fabrikant maar twee verschillende vlippo's gebruikt. Een vlippoverzamelaar heeft vier zakken knabbelchips gekocht.

4p **14** □ Bereken de kans dat de vlippo's in deze vier zakken allemaal hetzelfde zijn.

4p **15** □ Bereken de kans dat de vlippoverzamelaar pas bij het openen van de derde zak de twee verschillende vlippo's te pakken heeft.

We bekijken nu de situatie waarin de chipsfabrikant vijf verschillende vlippo's gebruikt. Een vlippoverzamelaar beweert dat hij dan maar vijf zakken knabbelchips hoeft te kopen om de vijf verschillende vlippo's daarin aan te treffen.

Zijn vriend is het daar niet mee eens. De eerste zak levert natuurlijk altijd een vlippo op die je nog niet hebt, maar de kans dat er in de tweede zak ook een vlippo zit die je nog niet hebt, is maar  $\frac{4}{5}$ . En daarna wordt de kans steeds kleiner.

4p **16** □ Bereken met behulp van bovenstaande redenering de kans dat je in vijf zakken de vijf verschillende vlippo's aantreft.

We bekijken nog een voorbeeld.

Als er in totaal 8 verschillende vlippo's zijn, dan zou het natuurlijk leuk zijn als je die alle 8 hebt na het kopen van precies 8 zakken knabbelchips.

De kans dat zo iets gebeurt, is klein.

Wiskundigen hebben uitgerekend dat de kans daarop is:  $\frac{8!}{8^8} = 0,002$ .

Er is ook een formule voor het algemene geval.

Er zijn dan  $n$  verschillende vlippo's.

De kans  $P$  dat je die alle  $n$  hebt na het kopen van precies  $n$  zakken knabbelchips wordt gegeven door de formule:

$$P = \frac{n!}{n^n}$$

Hoe groter het aantal verschillende vlippo's  $n$  wordt, hoe kleiner die kans  $P$ .

De chipsfabrikant wil wel zo veel mogelijk verschillende vlippo's, maar hij zorgt er voor dat de kans  $P$  groter is dan 0,00001.

4p **17** □ Hoeveel verschillende vlippo's kan de chipsfabrikant dan maximaal gebruiken? Licht je antwoord toe.