

Opgave 3 Powerball

In de Verenigde Staten zijn loterijen erg populair. Een ervan is Powerball. Voor 1 dollar kun je meedoen. Je moet dan een formulier invullen waarop een witte en een rode tabel staan, elk met de getallen 1 tot en met 45. In de witte tabel moet je vijf getallen omcirkelen, en in de rode tabel één getal. Bij de trekking worden aselekt zonder teruglegging vijf ballen getrokken uit een trommel met 45 genummerde witte ballen en één bal uit een andere trommel met 45 genummerde rode ballen. De organisatie publiceert het volgende overzicht.

overzicht

goed geraden	prijs	kans
5 witte en de rode	jackpot	1 op 54 979 155
5 witte, niet de rode	\$ 100 000	1 op 1 249 526
4 witte en de rode	\$ 5000	1 op 274 896
4 witte, niet de rode	\$ 100	1 op 6248
3 witte en de rode	\$ 100	1 op 7049
3 witte, niet de rode	\$ 5	1 op 160
2 witte en de rode	\$ 5	1 op 556
1 witte en de rode	\$ 2	1 op 120
0 witte en de rode	\$ 1	1 op 84

Alle prijzen behalve de jackpot zijn vaste bedragen per deelnameformulier. De getallen in de kolom 'kans' zijn afgerond op gehele getallen.

Volgens het overzicht is de kans op \$ 5000 gelijk aan $\frac{1}{274\,896}$.

6p **9** Toon met een berekening aan dat de kans op \$ 5000 klopt.

De klantenservice van de organisatie wordt regelmatig benaderd door mensen die menen dat de kans op \$ 1 niet 1 op 84 maar 1 op 45 is. De klantenservice legt uit dat zij zich vergissen in wat je goed geraden moet hebben om de prijs van \$ 1 te winnen.

2p **10** Bij welke voorwaarde zou de kans op een prijs wel 1 op 45 zijn? Licht je antwoord toe.

De organisatie stort van elke ingezette dollar 0,3082 dollar in de jackpot.

De jackpot wordt na elke trekking verdeeld over alle deelnameformulieren waarop alles goed geraden is. Als die er niet zijn, wordt het bedrag uit de jackpot toegevoegd aan de jackpot van de volgende trekking.

In 1998 viel de jackpot pas na zestien trekkingen op precies één deelnameformulier.

De winnaar kreeg een bedrag van 190 miljoen dollar.

4p **11** Hoeveel deelnameformulieren waren er in totaal ingevuld bij deze zestien trekkingen? Licht je antwoord toe.

De organisatie gaat er van uit dat per trekking 19,72% van het ingezette geld besteed moet worden aan de uitbetaling van de prijzen behalve de jackpot.

4p **12** Toon met een berekening aan dat die 19,72% naar verwachting klopt.

Er zijn twee trekkingen per week. Iemand speelt een jaar lang (104 trekkingen) bij elke trekking met één formulier mee.

8p **13** Bereken de kans dat hij hierbij meer dan één keer een prijs wint.