

## Kwartetten

Een supermarktketen houdt een actie: "Kwartetten". Bij elke vijf euro aan boodschappen krijg je een kaart waarop één van de volgende zes producten staat afgebeeld: aardbeienijs, kauwgum, chocoladereep, frisdrank, chips of douchegeel. Als je vier kaarten met hetzelfde product erop hebt, krijg je dat product als prijs.

Op sommige kaarten staat geen product, maar een hand met kaarten: dat is een joker. Je mag ook gebruik maken van een joker: in plaats van vier kaarten met hetzelfde product kun je ook drie kaarten met dat product en één joker gebruiken voor een prijs. Je mag maximaal één joker per kwartet gebruiken.



De eigenaar van de supermarktketen heeft er voor gezorgd dat 4% van alle kaarten een joker is. Verder zijn er van elk product evenveel kaarten gemaakt, dus 16% kaarten met aardbeienijs, 16% met kauwgum, enzovoort. De kaarten die de klanten krijgen, zijn willekeurig over de supermarkten verdeeld.

Er zijn 200 000 kaarten gedrukt. De actie duurt twee weken. Meneer De Vries krijgt in deze twee weken in totaal 10 kaarten. Het aantal jokers dat hij krijgt, noemen we  $X$ .

De kansverdeling van  $X$  kan benaderd worden met een binomiale verdeling.

- 2p **7** Waarom mag de kansverdeling van  $X$  benaderd worden met een binomiale verdeling? Geef de twee argumenten die hiervoor nodig zijn.
- 3p **8** Bereken de kans dat er bij die 10 kaarten van meneer De Vries minstens één joker is.

De eigenaar van de supermarktketen probeert van tevoren in te schatten welke inkomsten hij door deze actie misloopt.

In de tabel staan de prijzen van de producten.

**tabel**

product	aardbeien- ijs	douche- gel	frisdrank	chocolade- reep	chips	kauwgum
prijs (in euro)	2,50	1,80	1,15	0,90	0,90	0,90

We gaan uit van de volgende denkbeeldige situatie: er zijn 10 000 klanten, die gemiddeld elk 20 kaarten krijgen tijdens de twee weken dat de actie duurt. Bij elke kaart is voor precies 5 euro aan boodschappen gedaan.

Door kaarten te ruilen of door samen te werken, kunnen klanten meer prijzen winnen tijdens deze actie. We nemen aan dat al deze klanten hun kaarten onderling ruilen of aan elkaar weggeven, zodat alle 200 000 kaarten gebruikt worden voor een kwartet. De klanten gebruiken de jokers bij het duurste product. Je mag maximaal één joker per kwartet gebruiken.

In de hierboven beschreven situatie heeft de eigenaar maximaal inkomstenverlies. Dit bedrag is een klein percentage van het bedrag dat de klanten hebben uitgegeven voor de kaarten.

6p **9** Bereken dit percentage.

Deze kwartetactie wordt in een 6e klas bij wiskunde A besproken. Zoals in het begin van de opgave vermeld wordt, heeft de eigenaar van de supermarktketen ervoor gezorgd dat elk product op 16% van de kaarten afgebeeld is. De leerlingen van de 6e klas vermoeden echter dat er te weinig kaarten met de duurste producten zijn. Om hun vermoeden te onderzoeken, voeren ze een hypothesetoets uit. Ze besluiten om bij te houden welke kaarten ze de komende week krijgen. Na afloop van die week hebben ze in totaal 123 kaarten waarvan 51 kaarten met de drie duurste producten.

6p **10** Tot welke conclusie komen ze op grond van hun hypothesetoets? Licht je antwoord toe en neem daarbij een significantieniveau van 5%.