

## Waardepunten

De verpakkingen van Douwe Egberts koffie zijn voorzien van (waarde)punten die je kunt sparen. Met deze punten kun je bepaalde producten kopen. Op de website van Douwe Egberts (DE) stond tot 2009 het volgende:

- per artikel zijn je eerste 100 punten € 1,50 waard; je moet dan wel betalen met minimaal 100 punten;
- daarna zijn per artikel iedere 100 punten € 0,50 waard;
- betalen met iedere combinatie van punten en geld mag altijd.

Voorbeeld

Kop en schotel van hiernaast kosten samen € 5,-.

Je kunt deze kop en schotel dan kopen voor € 5,- of gratis meenemen voor 800 punten. Ook kun je 400 punten inleveren en nog € 2,- bijbetalen.

foto



Bij DE kost een gebaksbordje € 9,30 en een taartplateau € 46,50.

Marieke wil graag 6 gebaksbordjes en een taartplateau kopen. Ze heeft 12 000 waardepunten en wil zo min mogelijk euro's bijbetalen.

4p 8 Bereken hoeveel euro's Marieke moet bijbetalen.

Op de website staat ook een puntencalculator. Deze calculator geeft per artikel aan hoeveel euro's je punten waard zijn. Je moet dan wel minstens 100 punten hebben.

Je tikt het aantal punten in en op het scherm verschijnt de bijbehorende waarde in euro's voor één artikel. De calculator maakt gebruik van de volgende lineaire formule:

$$W = 1 + 0,005p$$

In deze formule is  $p$  het aantal punten (met  $p \geq 100$ ) en  $W$  de waarde in euro's.

4p 9 Leid deze formule af uit bovenstaande voorwaarden.

Er zijn ook andere spaarsystemen te bedenken, bijvoorbeeld een systeem waarbij klanten die veel punten sparen daarvoor iets meer beloond worden. Zo bedenkt Alwin, een wiskunde A-leerling uit 6V, een ander systeem. Zie de tabel.

tabel

aantal punten	100	1100	2100	3100	5100	7100	9100
waarde in euro's	1,50	2,14	3,06	4,37	8,90	18,15	37,01

Je kunt in de tabel zien dat er geen lineair verband is tussen het aantal punten en de waarde in euro's.

Verder gelden ook bij het systeem van Alwin vergelijkbare voorwaarden als bij het officiële DE-systeem:

- per artikel zijn je eerste 100 punten € 1,50 waard; je moet dan wel betalen met minimaal 100 punten;
- betalen met iedere combinatie van punten en geld mag altijd.

In het systeem van Alwin is er sprake van een (bij benadering) exponentieel verband.

- 4p 10 Laat voor alle waarden in de tabel zien dat er inderdaad (bij benadering) sprake is van een exponentieel verband en bereken de groeifactor per 1000 punten in drie decimalen nauwkeurig.

Het Douwe Egberts Geschenksysteem is, althans volgens DE in 2009, het oudste nog actieve spaarsysteem van Nederland. Op de website staat dat bijna zeven van de tien Nederlandse huishoudens de waardepunten sparen. Zie het citaat hieronder.

**citaat**

1924 – Ontstaan geschenken artikelen

“Wij hopen u steeds onder de geregelde gebruikers van Douwe Egberts producten te mogen rekenen”. Met deze woorden werd in 1924 het geschenksysteem geïntroduceerd. Een succesvolle poging om de klant aan de producten van DE te binden, want het systeem bestaat inmiddels bijna tachtig jaar en is daarmee het oudste nog actieve spaarsysteem van Nederland. Bijna zeventig procent van alle huishoudens spaart Douwe Egberts waardepunten en jaarlijks gaan ruim 2,5 miljoen geschenken over de toonbank.

Volgens een consumentenorganisatie is deze informatie misleidend en wordt het aantal huishoudens dat spaart, overdreven. Uit een steekproef onder 640 aselekt gekozen huishoudens blijkt dat 403 van deze huishoudens de punten sparen.

Als we als nulhypothese  $H_0: p = 0,70$  nemen, is dit steekproefresultaat inderdaad significant afwijkend, uitgaande van een significantieniveau van 5%. Als we als nulhypothese  $H_0: p = 0,65$  nemen, is dit steekproefresultaat niet significant afwijkend bij hetzelfde significantieniveau.

- 7p 11 Bereken bij welke waarde van  $p$  het steekproefresultaat nog net niet significant afwijkend is. Geef de waarde van  $p$  in twee decimalen nauwkeurig.