

vwo – wiskunde A De normale verdeling

Bevallen

Uitgerekende datum

In het ‘Moeders voor moeders babyboek’ staat dat 75% van de zwangere vrouwen bevalt tussen 14 dagen vóór en 14 dagen na de uitgerekende datum. Bij het bepalen van deze uitgerekende datum gaat men uit van een zwangerschap van 40 weken, dus 280 dagen. De zwangerschapsduur is bij benadering normaal verdeeld met een gemiddelde van 280 dagen.

Met behulp van deze gegevens kun je berekenen dat de bijbehorende standaardafwijking, afgerond op één decimaal, gelijk is aan 12,2 dagen.

In 2002 vonden er in Nederland 199 205 bevallingen plaats. Van een aantal van deze bevallingen duurde de zwangerschap minder dan 36 weken.

4p 1 Bereken bij hoeveel bevallingen dit het geval was.

De standaardafwijking kan nauwkeuriger bepaald worden.

4p 2 Bereken deze standaardafwijking in twee decimalen nauwkeurig.

Jongen of meisje

Volgens een krantenartikel uit 2000 waarvan hieronder twee fragmenten zijn opgenomen, is hevige zwangerschapsmisselijkheid een voorteken dat er een meisje op komst is. Althans, dat beweren Zweedse epidemiologen.

artikel

Veel braken? Dan is er een meisje op komst!

Hevige misselijkheid en veel braken in de eerste drie maanden van de zwangerschap zijn er voortekenen van dat er een dochter op komst is. Dit melden vijf Zweedse epidemiologen in het internationale medische tijdschrift The Lancet.

...

Onder alle ruim één miljoen kinderen die tussen 1987 en 1995 in Zweden werden geboren, lag de verhouding jongens/meisjes op 51,4/48,6. De onderzoekers ontdekten dat bij de bijna zesduizend moeders die wegens hevige zwangerschapsmisselijkheid werden opgenomen, die verhouding 44,3/55,7 was.

Op grond van dit onderzoek veronderstellen we het volgende: de kans dat een vrouw die wegens zwangerschapsmisselijkheid in het ziekenhuis wordt opgenomen een jongen krijgt, is 0,443.

4p 3 Drie vrouwen zijn in het ziekenhuis opgenomen wegens zwangerschapsmisselijkheid. Bereken de kans dat de drie baby's die uit deze zwangerschappen geboren worden van hetzelfde geslacht zijn.

Beschuit

Gewone beschuiten worden verkocht in beschuitrollen van 13 stuks. Een gewone beschuit weegt gemiddeld 8,0 gram.

Er zijn ook grotere, zogeheten ‘Twentsche beschuiten’ die worden verkocht in zakken van 10 stuks. Een Twentsche beschuit weegt gemiddeld 10,7 gram.

foto



Enige tijd geleden kostte in de supermarkt een rol gewone beschuit € 0,91 en een zak Twentsche beschuit € 0,93.

- 3p 4 Bij welk van deze twee artikelen verwacht je het meeste beschuit voor je geld? Motiveer je antwoord.

Vanzelfsprekend wegen beschuiten niet allemaal precies even veel. Het gewicht van een gewone beschuit is normaal verdeeld met een gemiddeld gewicht van 8,0 gram en een standaardafwijking van 0,6 gram. Het gewicht van een Twentsche beschuit is ook normaal verdeeld. Een Twentsche beschuit weegt gemiddeld 10,7 gram met een standaardafwijking van 0,9 gram.

Zowel bij een rol gewone beschuit als bij een zak Twentsche beschuit kan het gebeuren dat de inhoud minder weegt dan de 100 gram die op de verpakking staat vermeld.

- 6p 5 Bereken bij welke soort beschuit de kans daarop het grootst is.

Zeep

De firma Sanove fabriceert stukken zeep. De stukken zeep worden machinaal gemaakt. De machine is zo ingesteld dat het gewicht van de stukken zeep normaal verdeeld is met een gemiddelde van 93 gram en een standaardafwijking van 1,4 gram.

Mevrouw Jansen koopt drie stukken zeep van Sanove.

- 4p 6 Bereken de kans dat alle drie stukken zeep minder dan 90 gram wegen.

figuur 1



Het kan gebeuren dat de machine niet goed functioneert. Dan hebben te veel stukken zeep niet het gewenste gewicht. De afdeling Quality Control (QC) van Sanove gebruikt verschillende manieren om dit te controleren. Enkele van deze manieren komen hier aan de orde.

Wanneer het gemiddelde gewicht van de stukken zeep te laag is, mag de zeep niet verkocht worden. De afdeling QC neemt daarom elk uur uit de productie van dat uur aselekt vijf stukken zeep. De productie van dat uur wordt afgekeurd wanneer het totale gewicht van de vijf stukken zeep minder is dan 460 gram.

Neem aan dat de machine in orde is, dus stukken zeep maakt waarvan het gewicht normaal

verdeeld is met een gemiddelde van 93 gram en een standaardafwijking van 1,4 gram. Dan is het toch mogelijk dat van een zeker uur de productie wordt afgekeurd.

5p 7 Bereken de kans dat dit gebeurt.

De machine mag niet te veel stukken zeep afleveren waarvan het gewicht te laag of te hoog is. QC maakt hierbij gebruik van de I_{3s} -regel en de 2_{2s} -regel.

Bij de I_{3s} -regel controleert QC elke dag aselekt tien stukken zeep en bepaalt daarvan het gewicht. QC laat de machine opnieuw instellen wanneer bij die tien stukken zeep er minstens één is waarvan het gewicht meer dan drie keer de standaardafwijking afwijkt van het gemiddelde.

Neem aan dat de machine in orde is, dus stukken zeep maakt waarvan het gewicht normaal verdeeld is met een gemiddelde van 93 gram en een standaardafwijking van 1,4 gram. Dan kan het toch gebeuren dat QC op grond van de I_{3s} -regel de machine opnieuw laat instellen.

5p 8 Bereken de kans dat dit gebeurt.

Bij de 2_{2s} -regel wordt per dag drie keer aselekt een stuk zeep gekozen. De machine wordt opnieuw ingesteld zodra die dag twee keer *achter elkaar* het gewicht van een stuk zeep meer dan twee keer de standaardafwijking afwijkt van het gemiddelde. Als van de eerste twee gecontroleerde stukken zeep het gewicht meer dan twee keer de standaardafwijking van het gemiddelde afwijkt, vindt die dag geen derde controle plaats. Ook nu is er een kans dat QC de machine opnieuw laat instellen terwijl de machine in orde is.

5p 9 Bereken deze kans.