

In dit deel van het examen staan de vragen
waarbij de computer *niet* wordt gebruikt.

Voor dit deel van het examen zijn maximaal
49 punten te behalen; het gehele examen
bestaat uit 19 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel
punten met een goed antwoord behaald kunnen
worden.
Voor de beantwoording van vraag 4 is een
uitwerkbijlage bijgevoegd.

Als bij een vraag een verklaring, uitleg of
berekening vereist is, worden aan het
antwoord meestal geen punten toegekend als
deze verklaring, uitleg of berekening
ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen,
voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd.
Als er bijvoorbeeld twee redenen worden
gevraagd en je geeft meer dan twee redenen,
dan worden alleen de eerste twee in de
beoordeling meegeteld.

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 **1** 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. De kans is daarom vrij groot dat een willekeurige gewone beschuit meer weegt dan 7,5 gram. Toch gebeurt het niet vaak dat in een rol gewone beschuit elke beschuit meer dan 7,5 gram weegt.

- 5p **2** Bereken de kans dat in een rol gewone beschuit elke beschuit meer dan 7,5 gram weegt.

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.

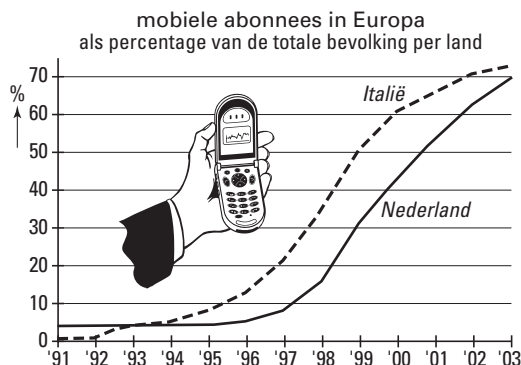
Zowel bij een rol gewone beschuit als bij een zak Twentsche beschuit kan het gebeuren dat de inhoud minder weegt dan de 100 gram die op de verpakking staat vermeld. Voor gewone beschuit is de kans op deze gebeurtenis 0,032.

- 5p **3** Bereken bij welke soort beschuit de kans het grootst is dat de inhoud minder weegt dan de 100 gram die op de verpakking staat.

In de jaren negentig van de twintigste eeuw hebben steeds meer mensen een mobiele telefoon aangeschaft. Om de ontwikkelingen te volgen, kijken telefoonbedrijven vooral naar het *deelnamepercentage*. Dat is het aantal abonnees met een mobiele telefoon in een land, uitgedrukt als percentage van het aantal inwoners van dat land.

In de grafiek van figuur 1 is weergegeven hoe de deelnamepercentages van Nederland en Italië zich de afgelopen jaren hebben ontwikkeld. Figuur 1 staat vergroot op de uitwerkbijlage.

figuur 1



Zoals je in figuur 1 kunt zien, is het deelnamepercentage van Italië vanaf 1994 voortdurend groter dan het deelnamepercentage van Nederland. Het verschil tussen het deelnamepercentage van Italië en het deelnamepercentage van Nederland is echter niet elk jaar even groot.

- 5p **4** Teken in de figuur op de uitwerkbijlage de grafiek van dit verschil vanaf 1994. Licht je werkwijze toe.

De grafiek van Nederland kan goed worden benaderd met de formule:

$$p_{\text{Nederland}} = \frac{81}{1 + 30 \cdot 0,49^t}$$

Hierin is $p_{\text{Nederland}}$ het deelnamepercentage van Nederland en t de tijd in jaren. Hierbij komt $t = 0$ overeen met 1 januari 1995.

Gedurende het hele jaar 2000 had Nederland ongeveer 16 miljoen inwoners.

- 4p **5** Onderzoek met behulp van de formule of er in het jaar 2000 meer dan 2 miljoen abonnees zijn bijgekomen.

De markt voor mobiele telefoons is vrijwel verzadigd wanneer het deelnamepercentage de 80 passeert.

- 5p **6** Bereken met behulp van de formule in welke maand van welk jaar dat in Nederland het geval is.

De grafiek van Italië kan goed worden benaderd met de formule:

$$p_{\text{Italië}} = \frac{81}{1 + 10 \cdot 0,49^t}$$

Hierin is t weer de tijd in jaren. Met $t = 0$ komt 1 januari 1995 overeen.

Aan de hand van de formules van Nederland en Italië kunnen we berekenen wanneer het verschil tussen het deelnamepercentage van Italië en het deelnamepercentage van Nederland het grootst was.

- 4p **7** Hoe groot is volgens de formules het maximale verschil tussen de deelnamepercentages van Italië en Nederland? Licht je antwoord toe.

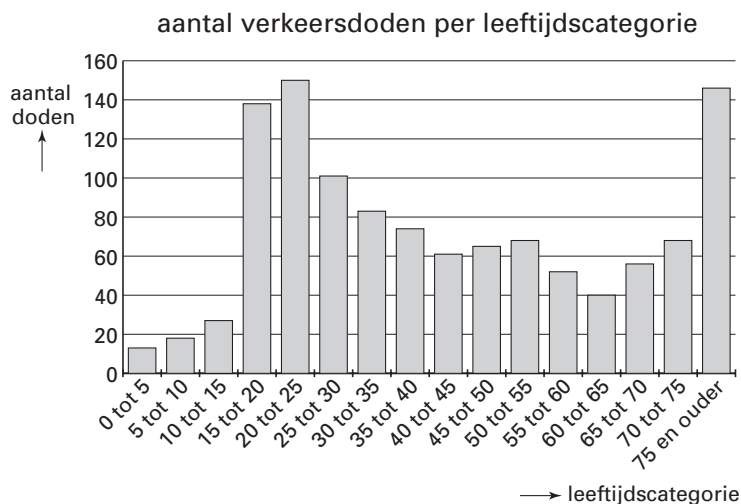
Verkeersslachtoffers in Nederland

In het jaar 2000 zijn 1160 personen in het verkeer in Nederland om het leven gekomen. Ten opzichte van het jaar 2000 is het aantal verkeersdoden in het jaar 2001 gedaald met 6,47%. Bij de mannen daalde het aantal verkeersdoden met 31 tot 821. Met deze gegevens kunnen we berekenen met welk percentage het aantal vrouwelijke verkeersdoden in 2001 is gedaald ten opzichte van 2000.

5p **8** Bereken dit percentage.

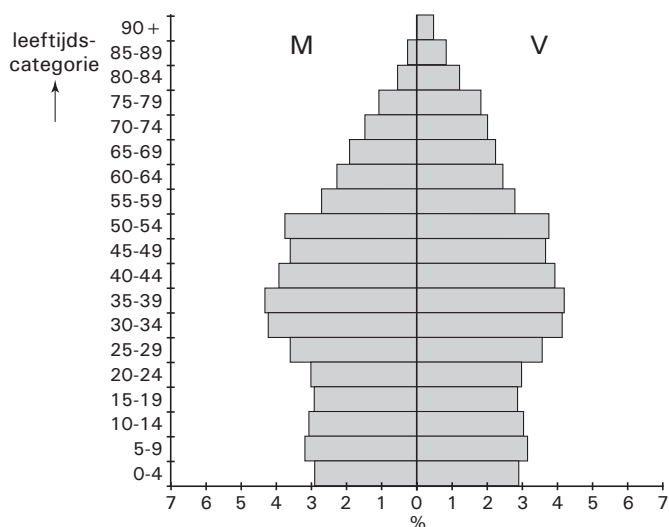
In figuur 2 staan de verkeersdoden van het jaar 2000 in een staafdiagram verdeeld naar leeftijdscategorie.

figuur 2



De bevolkingsopbouw van het jaar 2000 is weergegeven in figuur 3.

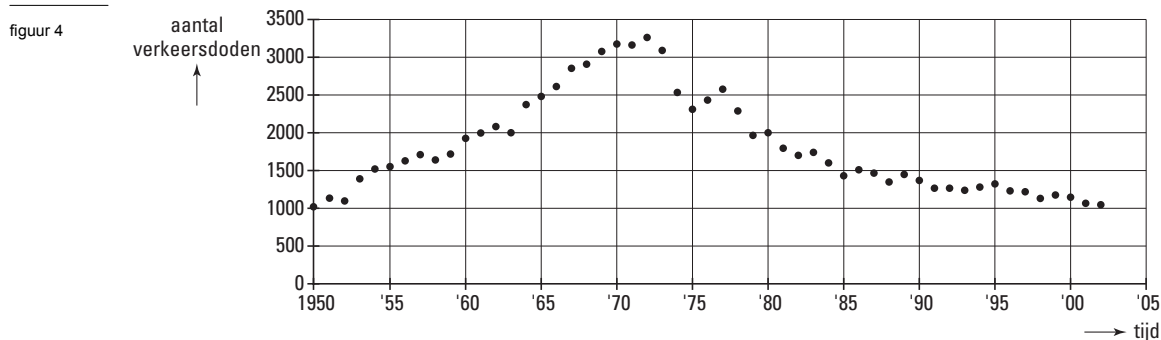
figuur 3



Om het totale percentage per leeftijdscategorie te bepalen moet je de percentages mannen en vrouwen optellen. Voor, bijvoorbeeld, de leeftijdscategorie 5 tot 10 jaar is af te lezen dat het totale percentage ongeveer 6,4% is.

6p **9** Onderzoek aan de hand van figuur 2 en figuur 3 of in het jaar 2000 een persoon uit de leeftijdscategorie 25 tot 30 jaar een grotere of kleinere kans had op een dodelijk verkeersongeval dan een persoon uit de leeftijdscategorie 70 tot 75 jaar.

In figuur 4 zie je een grafiek van het aantal verkeersdoden voor de jaren 1950 tot en met 2002.



In figuur 4 is te zien dat het aantal verkeersdoden het grootst was in 1972. Toen waren er 3264 verkeersdoden. Door een actief beleid inzake verkeersveiligheid is sinds die tijd het aantal verkeersdoden afgenomen tot 1066 in het jaar 2002. Weliswaar steeg het aantal verkeersdoden in sommige jaren, maar toch is er een duidelijke dalende trend waarneembaar in de periode 1972-2002. We kunnen deze trend beschrijven met een model waarbij het aantal verkeersdoden exponentieel afneemt van 3264 in 1972 tot 1066 in 2002. Volgens dit model zou het aantal verkeersdoden tussen 1972 en 2002 jaarlijks met een vast percentage dalen.

4p **10** □ Bereken dit percentage.

Het verloop van het aantal verkeersdoden, zoals je dat ziet in figuur 4, kan bij benadering worden beschreven met de volgende formule:

$$N = 0,8 + \frac{t + 2}{10 + (0,04t)^{6,8}}$$

In deze formule is N het aantal verkeersdoden per jaar in duizendtallen en t is de tijd in jaren vanaf 1950, dus $t = 0$ in 1950.

Deze formule is slechts een model dat hoort bij figuur 4. Daarom komt de grafiek die hoort bij de formule niet precies overeen met de grafiek uit figuur 4. Een belangrijk verschil is bijvoorbeeld dat volgens de formule de piek in het aantal verkeersdoden niet in 1972 plaatsvond, maar in een ander jaar.

3p **11** □ Onderzoek in welk jaar de piek plaatsvond volgens bovenstaande formule.

Dit was de laatste vraag van het deel waarbij de computer niet gebruikt wordt

Einde