

## Opgave 2 Bevolking

In de bevolkingsstatistiek worden tabellen met 'sterftetekansen' opgesteld. Hieronder is een dergelijke tabel voor een aantal leeftijden te zien. De gegevens hebben betrekking op Nederlandse vrouwen en geven een indruk hoe groot de sterftetekansen voor enkele jaren in de periode 1840–1970 zijn geweest (zie tabel 1).

tabel 1

### Sterftetekansen van vrouwen

leeftijd jaar	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1840	0,1654	0,0061	0,0085	0,0121	0,0158	0,0181	0,0295	0,0680	0,1482	0,3545
1850	0,1821	0,0059	0,0073	0,0112	0,0153	0,0169	0,0304	0,0504	0,1522	0,2974
1860	0,1823	0,0065	0,0071	0,0108	0,0144	0,0158	0,0297	0,0438	0,1530	0,2761
1870	0,1885	0,0052	0,0068	0,0100	0,0125	0,0137	0,0261	0,0623	0,1452	0,2880
1950	0,0261	0,0004	0,0008	0,0012	0,0023	0,0049	0,0124	0,0370	<u>0,0987</u>	0,2252
1960	0,0152	0,0003	0,0004	0,0007	0,0016	0,0036	0,0094	0,0284	<u>0,0924</u>	0,2300
1970	0,0118	0,0002	0,0004	0,0006	0,0014	0,0035	0,0081	0,0251	0,0813	0,2076

De sterftetekansen zijn gebaseerd op tellingen en geven aan welk deel van de betreffende groep binnen één jaar overleden is. Zo kan aan de hand van het onderstreepte getal 0,0987 afgelezen worden dat ongeveer 9,87% van de vrouwen die 80 jaar werden in 1950, stierf voor hun 81<sup>e</sup> verjaardag.

- 3 p 10  Welk percentage van de vrouwen die 40 jaar werden in 1950 bereikte ook de 41<sup>e</sup> verjaardag?

# Eindexamen wiskunde A vwo 1992-II

Een studente wil in haar scriptie 'Amsterdam in 1870' onder andere aandacht geven aan de zuigelingensterfte. Zij vermoedt dat de sterftetekans in 1870 voor nuljarige meisjes in Amsterdam door de toenmalige slechte leefomstandigheden aldaar hoger geweest moet zijn dan 0,1885. Zij neemt een aselechte steekproef uit het bevolkingsregister van Amsterdam van 200 meisjes die daar in 1870 werden geboren. In deze steekproef zijn 46 meisjes voor het bereiken van de éénjarige leeftijd overleden. Op grond van dit resultaat concludeert zij bij een significantieniveau van 5% dat haar vermoeden juist is.

8 p 11  Onderzoek of deze conclusie correct is.

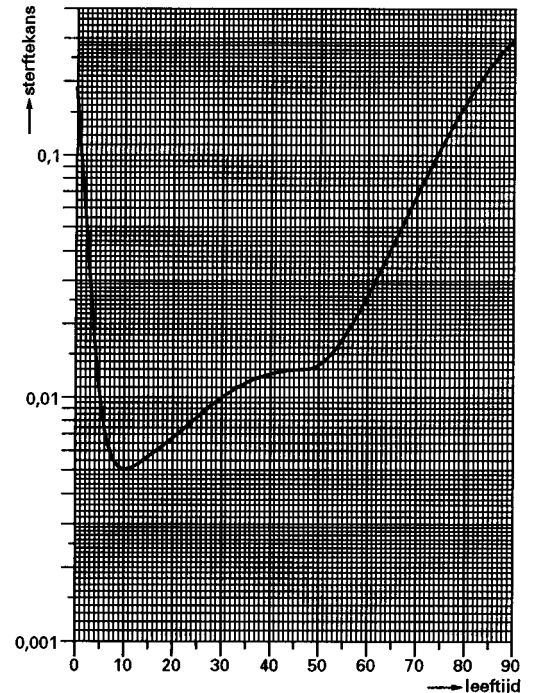
Voor de leeftijden tot 90 jaar zijn de sterftetekans voor het jaar 1870 op logaritmisch papier uitgezet in figuur 5. Bij het tekenen is onder andere gebruik gemaakt van de gegevens uit tabel 1.

De grafiek van figuur 5 valt voor leeftijden vanaf 55 jaar vrijwel samen met de rechte lijn die gaat door de punten (60; 0,026) en (80; 0,145). Deze rechte lijn correspondeert met een formule voor de sterftetekans ( $P$ ) als functie van de leeftijd ( $L$ ) in jaren.

7 p 12  Stel zo'n formule op.

Als aangenomen wordt dat de formule van vraag 12 ook geldt voor leeftijden hoger dan 90 jaar, dan leidt dit tot een *theoretische* hoogste leeftijd. Volgens de formule zou men bij het bereiken van deze leeftijd zeker binnen één jaar sterven.

figuur 5



5 p 13  Bereken welke theoretische hoogste leeftijd uit de formule van vraag 12 volgt.