

Levensduur van woningen

- 10 Je ziet in de grafiek dat de sterkste daling zich bevindt bij een leeftijd van ongeveer 100 jaar. Op dit gebied is de grafiek in goede benadering recht, dus je hoeft geen raaklijn te tekenen. Je kunt nu aflezen dat bij 100 jaar het overlevingspercentage gelijk is aan 77 %, en dat het bij 105 jaar gelijk is aan 73 %. Nu kom je een onduidelijkheid in de opgave tegen.
Er wordt gevraagd naar het percentage woningen dat in dat jaar wordt gesloopt. Dit kun je op twee manieren interpreteren. Je kunt namelijk het percentage dat wordt gesloopt van de huizen die oorspronkelijk gebouwd zijn, of je kunt het percentage uitrekenen van de huizen die er op dat moment nog staan. Uit het correctievoorschrift is duidelijk dat het eerste bedoeld wordt.
De afname in 5 jaar is nu gelijk aan $77\% - 73\% = 4\%$.

De afname per jaar is dus $\frac{4\%}{5} = 0,8\%$

- 11 Bij $t = 0$ is p het grootst, namelijk $56 + \frac{484}{10+1} = 100\%$
Bij $t = \infty$ is p het kleinst, dan wordt de noemer van de breuk namelijk oneindig groot, en wordt de term met de breuk dus nul. Dan is p dus 56%.
 p ligt dus tussen 56% en 100 %.
- 12 Er wordt gevraagd voor welke t geldt dat $p = 70$.
Je moet dus de volgende vergelijking oplossen:

$$56 + \frac{484}{101,023^t} = 70$$

Dit doe je met de GR. Op de Ti-84 plus vul je de volgende twee formules in:

$$y_1 = 56 + \frac{484}{101,023^t} = 70$$

$$y_2 = 70$$

Vervolgens reken je met calc intersect het snijpunt uit.
Dit is bij $t = x \approx 140,8$ dus het antwoord is 141 jaar.

Eindexamen wiskunde C vwo 2011 - I

© havovwo.nl

- 13 Met de formule kun je een tabel maken bij verschillende waarden voor t . Je kunt eerst een grove tabel maken met stapgrootte 10. Je krijgt dan:

t	p
10	99,0019
20	97,8112
30	96,4068
40	94,7719
50	92,8978
60	90,787
70	88,4562
80	85,9381
90	83,2812
100	80,5465
110	77,8029
120	75,1202
130	72,562
140	70,1803
150	68,012
160	66,0775
170	64,3828
180	62,9216
190	61,679
200	60,6345
210	59,7652
220	59,0476
230	58,4592
240	57,9795
250	57,5901

Nu vergelijk je de tabel met de grafiek op de uitwerkbijlage. Je ziet dat tussen $t = 90$ en $t = 100$ de waarden het dichtst bij elkaar zitten. Je ziet ook dat ze bij $t = 90$ er dichterbij zitten dan bij $t = 100$. Een goede schatting is dus dat het snijpunt tussen 90 en 100 ligt, maar dichterbij 90 dan bij 100. Een goede schatting zou dus 93 kunnen zijn, en dat blijkt ook het snijpunt te zijn, maar alles tussen 90 en 95 wordt goedgekeurd.

- 14 Je zoekt het aantal gebouwen dat na 100 jaar nog staat. Je hebt een normale verdeling met gemiddelde 55 en standaardafwijking 17. Je kunt de kans dat een gebouw na 100 jaar nog staat uitrekenen met de GR. Op de Ti-84 plus gaat dat met normalcdf:

$$P(\text{gebouw staat nog na 100 jaar}) = \text{normalcdf}(100, 10^{99}, 55, 17) \approx 0,04$$

In totaal worden 1512 gebouwen bekeken. Daar zitten er dus waarschijnlijk ongeveer

$$1512 \cdot 0,04 \approx 6 \text{ gebouwen van 100 jaar of ouder tussen.}$$