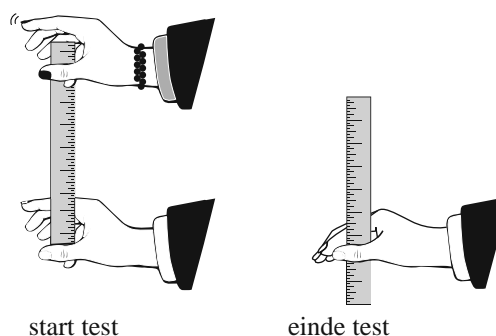


Reactiesnelheid

Het themanummer van het blad Psychologie Magazine was in 2008 geheel gewijd aan De Man. Het nummer bevatte verschillende testjes waarmee je kon bepalen hoe mannelijk of vrouwelijk je bent. Een van de testjes ging over reactiesnelheid, een punt waarop mannen en vrouwen nogal verschillen.

figuur 1



tabel 1

gemiddelde vangafstand (cm)	reactietijd (milliseconden)	gemiddelde vangafstand (cm)	reactietijd (milliseconden)
0	0	16	181
2	64	18	192
4	90	20	202
6	111	22	212
8	128	24	221
10	143	26	230
12	156	28	239
14	169	30	247

Voor deze test zijn twee personen nodig en één liniaal.

Persoon 1 houdt de liniaal bovenaan vast en persoon 2 houdt duim en wijsvinger rond het 0-streepje (niet vastpakken). Persoon 1 laat de liniaal los en persoon 2 pakt de liniaal zo snel mogelijk met duim en wijsvinger. Zie figuur 1.

Het afgelezen aantal cm op de liniaal wordt de vangafstand genoemd. Na vijf pogingen wordt de **gemiddelde vangafstand** berekend. In tabel 1 is deze gemiddelde vangafstand omgerekend naar **reactietijd**.

De 18-jarige Henry doet de test en haalt de volgende resultaten: 16,2 cm, 17,2 cm, 16,1 cm, 16,7 cm en 16,8 cm. Hij berekent zijn gemiddelde vangafstand en bepaalt daarna met behulp van lineair interpoleren in tabel 1 zijn reactietijd.

- 4p **14** Laat zien dat Henry zo op een reactietijd van ongeveer 184 milliseconden uitkomt.

Tabel 1 is gemaakt met de formule $R = 100 \cdot \sqrt{\frac{A}{4,9}}$.

Hierin is R de reactietijd in milliseconden en A de gemiddelde vangafstand in cm.

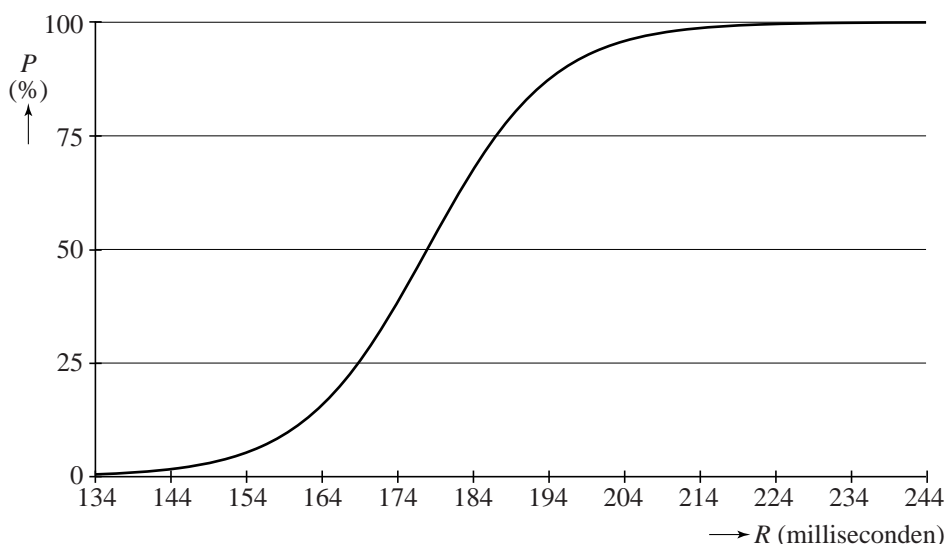
Deze formule is te herleiden tot de vorm $A = c \cdot R^2$.

- 3p **15** Bereken c met behulp van deze herleiding.

In het vervolg van deze opgave gebruiken we de formule voor R in plaats van tabel 1.

Bij een Amerikaans onderzoek is de reactietijd van mannen tussen 15 en 30 jaar gemeten zoals hiervoor beschreven. De resultaten zijn weergegeven in figuur 2.

figuur 2



Bij deze grafiek hoort de formule
$$P = \frac{100}{1 + 2 \cdot 10^9 \cdot 0,8866^R}.$$

Hierin is R de reactietijd in milliseconden en P het percentage mannen met een reactietijd minder dan R . Een persoon die erg snel reageert, heeft dus een korte reactietijd.

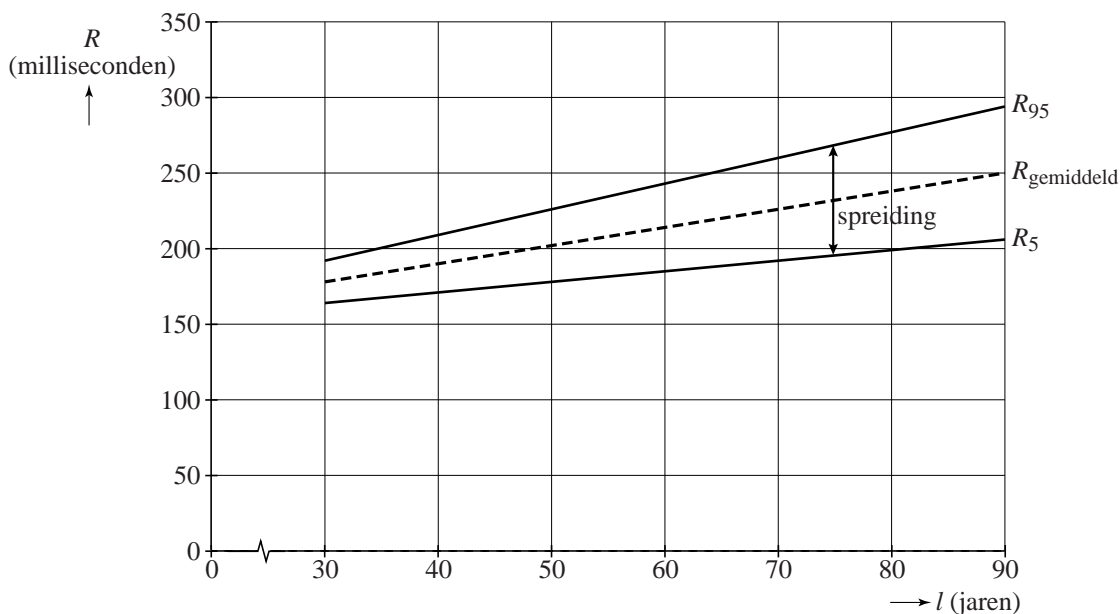
Henry ziet dat volgens dit onderzoek er gelukkig een aantal mannen langzamer reageert dan hij.

- 3p **16** Bereken met behulp van de formule hoeveel procent van de mannen langzamer is dan Henry met zijn reactietijd van 184 milliseconden. Rond je antwoord af op één decimaal.
- 4p **17** Bereken met de formules wat de gemiddelde vangafstand A maximaal mag zijn om tot de 5% snelste mannen te behoren.

Vanaf de leeftijd van 30 jaar neemt de reactietijd toe. In sommige situaties kan dat tot problemen leiden. Om bijvoorbeeld veilig te kunnen deelnemen aan het verkeer moet je niet al te langzaam reageren.

In figuur 3 is voor iedere leeftijd vanaf 30 jaar de grafiek van de gemiddelde reactietijd $R_{gemiddeld}$ van mannen getekend, evenals de grafieken van R_5 en R_{95} . Deze laatste twee grafieken geven grenzen aan: de 5% snelste mannen heeft een reactietijd minder dan R_5 en 5% van de mannen heeft een reactietijd meer dan R_{95} . Je ziet dat niet alleen de gemiddelde reactietijd toeneemt, ook de spreiding in de reactietijden neemt toe.

figuur 3



De volgende formules gelden:

$$R_{gemiddeld} = 178 + 1,2 \cdot (l - 30)$$

$$R_5 = R_{gemiddeld} - 14 - 0,5 \cdot (l - 30)$$

$$R_{95} = R_{gemiddeld} + 14 + 0,5 \cdot (l - 30)$$

Hierin is l de leeftijd in jaren.

De formule voor R_{95} kan worden herschreven tot $R_{95} = 1,7 \cdot l + 141$.

4p **18** Toon dit aan.

Hoe hoger de leeftijd, hoe groter de spreiding in reactietijd van de 90% mannen in het middengebied. Iemand zegt: "Voor elk jaar dat deze groep mannen ouder wordt, wordt de spreiding in reactietijd 1 milliseconde groter."

3p **19** Toon aan de hand van bovenstaande formules aan dat deze persoon gelijk heeft.