

## Visus

Om te bepalen hoe goed iemands ogen functioneren, wordt vaak gebruikgemaakt van de Snellenkaart. De letters op deze kaart moeten vanaf een afstand van 20 feet (ongeveer 6 meter) worden gelezen. Zie de figuur.

figuur

E	1	20/200
F P	2	20/100
T O Z	3	20/70
L P E D	4	20/50
P E C F D	5	20/40
E D F C Z P	6	20/30
<hr/>		
F E L O P Z D	7	20/25
D E F F O T E C	8	20/20
<hr/>		
L E F O D P C T	9	20/15
F D P L T C E O	10	20/13
F E Z O L C F T D	11	20/10

De **visus** is een maat voor de gezichtsscherpte. Deze maat kan met behulp van de Snellenkaart worden uitgedrukt in een score  $S$ . Iemand met normaal functionerende ogen kan de letters op regel 8 nog wel lezen, maar de letters op regel 9 niet meer. Bij normaal functionerende ogen hoort een score  $S = \frac{20}{20} = 1$ . Als een persoon nog kleinere letters kan lezen, dan is de score  $S$  groter dan 1. Bij de onderste regel 11 hoort bijvoorbeeld de score  $S = \frac{20}{10} = 2$ .

Iemand met  $S = 0,5$  moet alles van tweemaal zo dichtbij bekijken om hetzelfde op de Snellenkaart te kunnen zien als iemand met  $S = 1$ . Iemand met  $S = 0,1$  moet tienmaal zo dichtbij staan, enzovoort.

Klaas en Lidy laten hun visus meten. Klaas kan regel 2 nog wel lezen, maar regel 3 niet meer. Lidy kan regel 7 nog wel lezen, maar regel 8 niet meer.

- 3p 1 Bereken hoeveel keer zo dicht Klaas bij de Snellenkaart moet staan als Lidy om hetzelfde te kunnen lezen als Lidy.

Er zijn meerdere maten voor de gezichtsscherpte. Voorbeelden hiervan zijn de logMAR-schaal<sup>1)</sup> en de ETDRS-letterscore<sup>2)</sup>.

Het verband tussen de score  $S$  volgens de Snellenkaart en de score  $M$  op de logMAR-schaal wordt gegeven door formule 1. Voor het verband tussen de score  $S$  en de ETDRS-letterscore  $E$  geldt formule 2:

$$S = 10^{-M} \quad (\text{formule 1})$$

$$S = 10^{\frac{E-85}{50}} \quad (\text{formule 2})$$

De Wereldgezondheidsorganisatie noemt mensen met een score  $S$  tussen 0,05 en 0,3 slechtziend.

- 3p **2** Welke scores van  $M$  op de logMAR-schaal komen overeen met de scores  $S = 0,05$  en  $S = 0,3$ ? Geef je antwoorden in één decimaal.

Het Centraal Bureau Rijvaardigheidsbewijzen (CBR) stelt als keuringseis dat  $S$  minimaal 0,5 moet zijn. Janne heeft een ETDRS-letterscore van 75.

- 3p **3** Wordt Janne goedgekeurd door het CBR? Licht je antwoord toe met een berekening.

Aan de hand van formule 1 en formule 2 kan beredeneerd worden dat als  $M$  groter wordt,  $E$  kleiner zal worden.

- 3p **4** Geef deze redenering, zonder gebruik te maken van getallenvoorbeelden.

Door de twee formules te combineren, kan het volgende verband tussen  $M$  en  $E$  worden afgeleid:

$$-M = \frac{E - 85}{50}$$

- 3p **5** Leid hieruit een formule af waarbij  $E$  wordt uitgedrukt in  $M$ .

noot 1 logMAR = Logarithm of the Minimum Angle of Resolution

noot 2 ETDRS = Early Treatment Diabetic Retinopathy Study