

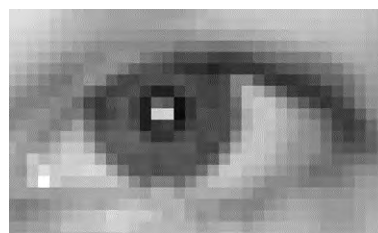
Resolutie

Bij het afdrukken van een digitale foto wordt de foto in een heleboel kleine vierkantjes verdeeld, pixels genaamd. Elke pixel krijgt een bepaalde kleur en alle pixels samen geven een afdruk van de foto. Het aantal pixels wordt bepaald door de gekozen **resolutie**.

Bij een lage resolutie wordt de foto in weinig pixels verdeeld. Soms kun je dan de afzonderlijke pixels zien. Zie de foto.

Bij een hoge resolutie wordt de foto in veel pixels verdeeld: de afdruk is scherp en je kunt niet meer zien dat de foto in vierkantjes is verdeeld. Bij de keuze voor een hoge resolutie wordt voor het opslaan van de foto wel veel geheugenruimte gebruikt.

foto



De totale hoeveelheid pixels P die een foto bevat, is afhankelijk van de gekozen resolutie R en van de lengte l en de breedte b van de foto. Er geldt

$$P = 0,1550 \cdot l \cdot b \cdot R^2$$

Hierin zijn l en b in cm en R in dpi (pixels per inch).

- 3p 4 Een foto van 15 bij 10 cm bevat 3,72 miljoen pixels. Bereken welke resolutie gekozen is.

In deze opgave gaan we uit van foto's waarbij de lengte anderhalf keer zo groot is als de breedte. Voor deze foto's geldt

$$l = 1,5 \cdot b$$

Voor deze foto's kun je de twee bovenstaande formules combineren. Dit levert de volgende formule

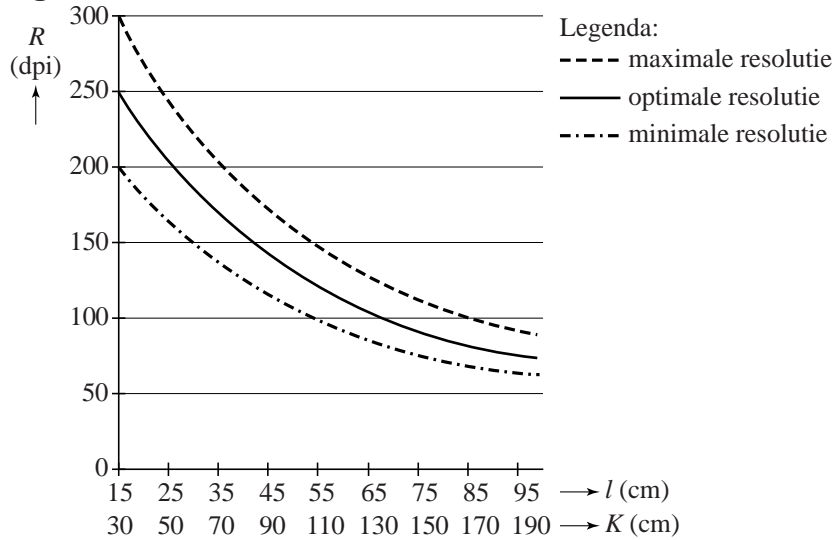
$$P = 0,1033 \cdot l^2 \cdot R^2$$

- 3p 5 Laat zien hoe je deze laatste formule kunt herleiden uit de twee eerdere formules.

Bij een grote foto kan een lagere resolutie worden gekozen dan bij een kleine foto. Dit heeft te maken met de kijkafstand K tot de foto. Een foto van 15 bij 10 cm bekijkt men gewoonlijk op een kijkafstand van ongeveer 30 cm. Bij een foto van 30 bij 20 cm is de kijkafstand gewoonlijk 60 cm.

In de figuur zie je het verband tussen de lengte l van de foto, de kijkafstand K en verschillende resoluties R .

figuur



Bij een resolutie onder de minimale resolutie is de foto onscherp: je ziet dan dat hij is opgebouwd uit pixels. Bij een resolutie boven de maximale resolutie wordt er voor de foto onnodig veel geheugenruimte gebruikt.

- 3p **6** Er is sprake van een (recht) evenredig verband tussen K en l .
Stel een formule op voor K uitgedrukt in l . Licht je antwoord toe.

- 4p **7** Een foto van 30 bij 20 cm wordt tweemaal afgedrukt: eenmaal bij de minimale en eenmaal bij de maximale resolutie. De foto bij de maximale resolutie bevat veel meer pixels dan die bij de minimale resolutie.
Bereken hoeveel pixels het verschil tussen beide foto's is.

Tussen de minimale en de maximale resolutie ligt de optimale resolutie: de foto is bij deze resolutie goed scherp en er wordt niet te veel geheugenruimte gebruikt.
Voor grote foto's wordt de optimale resolutie bij een kijkafstand K (in cm) bij benadering gegeven door de formule

$$R_{\text{optimaal}} = 5500 \cdot K^{-0,812}$$

- 4p **8** Iemand maakt een afdruk van een foto voor een reclamebord. De foto moet bij een kijkafstand van 12 meter scherp te zien zijn. De afmetingen van de foto zijn 6,0 bij 4,0 meter. De foto heeft in totaal 14,9 miljoen pixels.
Onderzoek met de gegeven formules of de resolutie van deze foto hoger of lager dan de optimale resolutie is.