

## Licht en kleur

Een vel helderwit papier ziet er niet altijd helderwit uit: bij kunstlicht is de kleur van het papier anders dan bij kaarslicht of bij het licht van de middagzon. Dat wordt veroorzaakt door het omgevingslicht. Een maat voor dit omgevingslicht is de **kleurtemperatuur** die wordt gemeten in kelvin (K).

Professionele fotografen gebruiken in plaats van kleurtemperatuur liever een andere maat, de **miredwaarde**. In de tabel vind je voor verschillende soorten licht de kleurtemperatuur  $T$  en de bijbehorende miredwaarde  $M$ .

### tabel

omgevingslicht	kleurtemperatuur $T$ (K)	miredwaarde $M$ (mired)
kaarslicht	1200	833
zonsopkomst en zonsondergang	2000	500
halogeenlamp	3200	312
middagzon	6000	167

Er is een omgekeerd evenredig verband tussen de kleurtemperatuur  $T$  en de miredwaarde  $M$ .

- 3p 6 Toon aan dat de tabel hiermee in overeenstemming is. Gebruik alle waarden in de tabel.

Een professionele fotograaf gebruikt altijd zijn cameraflitser. Voor een goede foto is het een eis dat de kleurtemperatuur van de cameraflitser gelijk is aan de kleurtemperatuur van het omgevingslicht. Als dat niet het geval is, gebruikt hij een filter om de kleurtemperatuur te verhogen of te verlagen.

Om de miredwaarde van het benodigde filter te bepalen, wordt de volgende formule gebruikt:

$$T = \frac{1\,000\,000}{200 + M_f}$$

In deze formule is  $T$  de kleurtemperatuur van het omgevingslicht in K en  $M_f$  de miredwaarde van het gebruikte filter.

Een fotograaf maakt een foto in zijn studio die wordt verlicht door studiolampen met een kleurtemperatuur van 3000 K. Om te kunnen flitsen met dezelfde kleurtemperatuur moet de fotograaf zijn cameraflitser voorzien van een filter.

- 3p 7 Bereken de miredwaarde van dit filter.

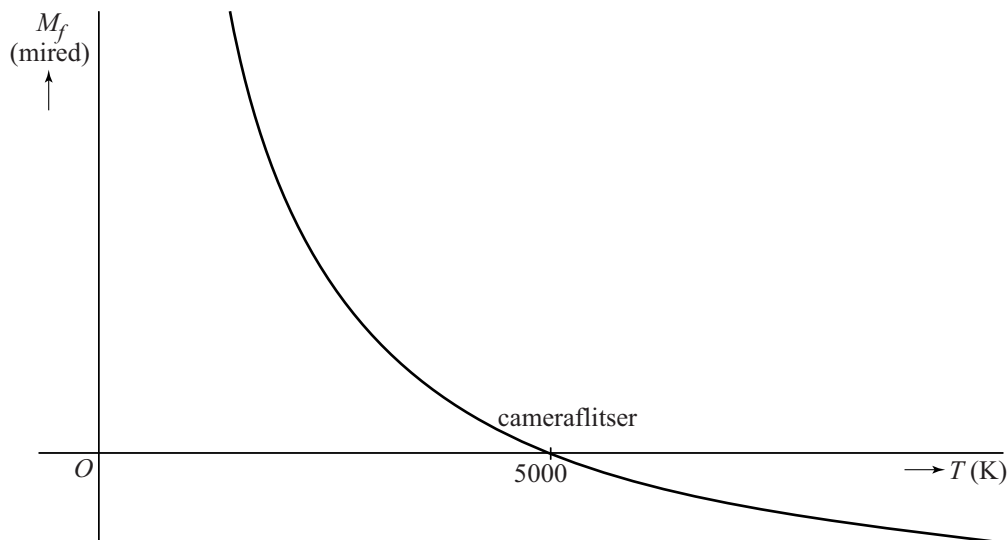
Omdat de miredwaarde van een filter wordt bepaald op basis van de kleurtemperatuur van het omgevingslicht, is het handig om de formule te herleiden tot een formule van de vorm

$$M_f = \frac{a}{T} + b, \text{ waarbij } a \text{ en } b \text{ getallen zijn.}$$

3p 8 Laat deze herleiding zien.

In de figuur zie je een globale grafiek van  $M_f$  die hoort bij bovenstaande situatie. Deze figuur staat ook op de uitwerkbijlage.

**figuur**



De kleurtemperatuur van de cameraflitser is 5000 K. Je kunt in de figuur zien dat er geen filter nodig is als de kleurtemperatuur  $T$  van het omgevingslicht gelijk is aan 5000 K. We bekijken nu twee gevallen:

- $T$  is lager dan 5000 K. Er is een filter met een positieve miredwaarde nodig.
- $T$  is hoger dan 5000 K. Er is een filter met een negatieve miredwaarde nodig.

Neem aan dat in beide gevallen de kleurtemperatuur  $T$  evenveel afwijkt van 5000 K.

3p 9 Onderzoek met behulp van de grafiek op de uitwerkbijlage of de miredwaarden van de benodigde filters dan ook even veel afwijken van nul.

# uitwerkbijlage

9

