

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Operatiedeken

### 8 maximumscore 3

uitkomst:  $\rho = 1,4 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$

voorbeeld van een berekening:

Het volume van de draad is  $V = \ell \cdot A = 8,8 \cdot 10^3 \cdot 3,85 \cdot 10^{-9} = 3,39 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ .

De massa van de draad is  $47 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ . De dichtheid is dan

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{47 \cdot 10^{-3}}{3,39 \cdot 10^{-5}} = 1,4 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}.$$

- inzicht dat  $V = \ell \cdot A$  1
- gebruik van  $\rho = \frac{m}{V}$  1
- completeren van de berekening 1

### 9 maximumscore 4

uitkomst: 23% (met een marge van 1%)

voorbeeld van een bepaling:

De weerstand van 1,00 m draad is  $250 \ \Omega$ . De doorsnede van deze draad is gelijk aan  $A = \pi r^2 = \pi(20 \cdot 10^{-6})^2 = 1,26 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2$ . De soortelijke weerstand

van deze draad is dan:  $\rho = \frac{RA}{\ell} = \frac{250 \cdot 1,26 \cdot 10^{-9}}{1,00} = 3,1 \cdot 10^{-7} \ \Omega \text{ m}$ .

In figuur 3 is dan af te lezen dat het massapercentage nikkel voor deze draad 23% is.

- gebruik van  $\rho = \frac{RA}{\ell}$  1
- gebruik van  $A = \pi r^2$  met  $r = \frac{1}{2}d$  of  $A = \frac{1}{4}\pi d^2$  1
- completeren van de berekening van  $\rho$  1
- consequente bepaling van het massapercentage 1

#### Opmerkingen

- Voor de derde deelscore hoeft geen rekening gehouden te worden met de significantie.
- Wanneer de eenheid van  $\rho$  niet vermeld is: dit niet aanrekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**10 maximumscore 3**

voorbeeld van een berekening:

De geleidbaarheid van vijf draden parallel is:  $G = 5 \cdot \frac{1}{R} = \frac{5}{3,6} = 1,39 \text{ S}$ .

De weerstand van deze vijf draden samen is dan  $R = \frac{1}{1,39} = 0,72 \Omega$ .

In deze deken zijn twee van deze groepjes draden in serie aangesloten.

De totale weerstand van de deken is dan  $R_{\text{totaal}} = 0,72 + 0,72 = 1,44 = 1,4 \Omega$ .

- inzicht dat  $G_{\text{parallel}} = 5G_{\text{draad}}$  of  $\frac{1}{R_{\text{parallel}}} = \frac{5}{R_{\text{draad}}}$  1
- inzicht dat  $R_{\text{totaal}}$  gelijk is aan de som van de weerstanden van de twee groepen van vijf draden 1
- completeren van het antwoord 1

*Opmerkingen*

- *Voor de laatste deelscore hoeft geen rekening gehouden te worden met de significantie.*
- *Wanneer de eenheid niet vermeld is: dit niet aanrekenen.*

**11 maximumscore 3**

uitkomst:  $P = 1,0 \cdot 10^2 \text{ W}$

voorbeeld van een berekening:

Voor het elektrisch vermogen geldt:  $P = UI$ . Hierin is  $U = 12,0 \text{ V}$  en

$I = \frac{U}{R_{\text{totaal}}} = \frac{12,0}{1,4} = 8,57 \text{ A}$ . Het elektrisch vermogen van de deken is dan

$P = UI = 12,0 \cdot 8,57 = 1,0 \cdot 10^2 \text{ W}$ .

- gebruik van  $P = UI$  1
- gebruik van  $U = IR$  of  $I = GU$  1
- completeren van de berekening 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**12 maximumscore 3**

antwoord:

Als de deken te warm is, zal het vermogen  $P$  van de deken **kleiner** moeten worden.

De stroomsterkte  $I$  in de deken moet dan **kleiner** worden.

De weerstand  $R$  van de verwarmingsdraden moet dan met het oplopen van de temperatuur **groter** worden.

Deze verwarmingsdraden moeten dan van **PTC**-materiaal gemaakt zijn.

- keuze  $P$  kleiner 1
- keuze voor  $I$  en  $R$  beide consequent met de keuze voor  $P$  1
- consequente materiaalkeuze passend bij de keuze voor  $R$  1