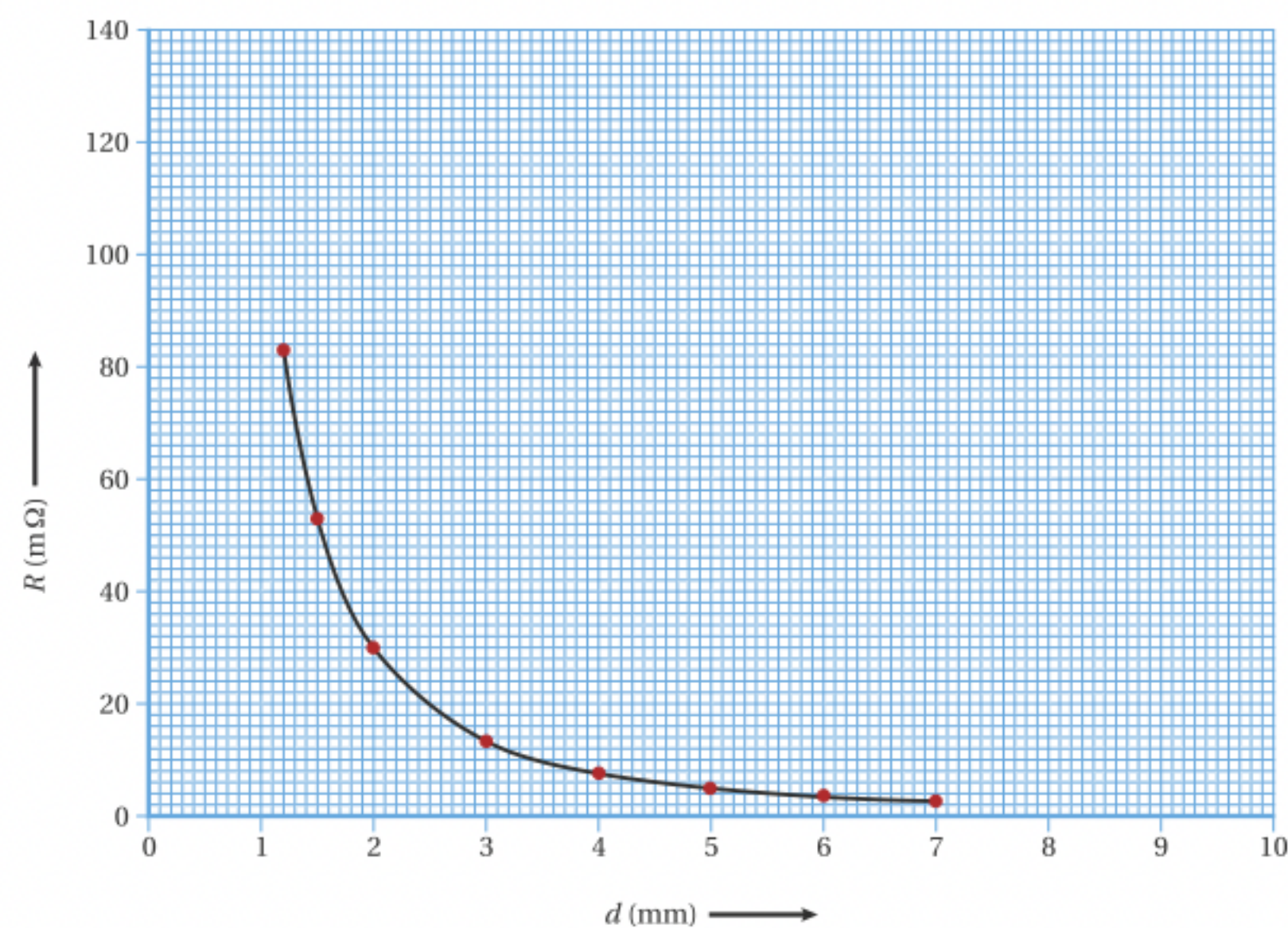


27 Ymke heeft het verband onderzocht tussen de weerstand  $R$  van een koperdraad en de diameter  $d$  van die draad. De resultaten staan in het diagram van figuur 1.26.

- Laat zien dat de weerstand  $R$  omgekeerd kwadratisch evenredig is met de diameter  $d$ .
- Bereken de weerstand  $R_B$  bij een diameter van 8,0 mm.
- Bereken de weerstand  $R_C$  bij een diameter van 1,0 mm.



Figuur 1.26

Je kunt de grootte van de weerstanden  $R_B$  en  $R_C$  ook grafisch bepalen door de grafieklijn te extrapoleren. Je bepaalt de uiterste waarden door te kijken op welke manieren je de lijn kunt doortrekken. Voor weerstand  $R_B$  kom je dan uit op een waarde tussen 1 mΩ en 3 mΩ. Weerstand  $R_B$  is dan het gemiddelde van deze twee waarden.

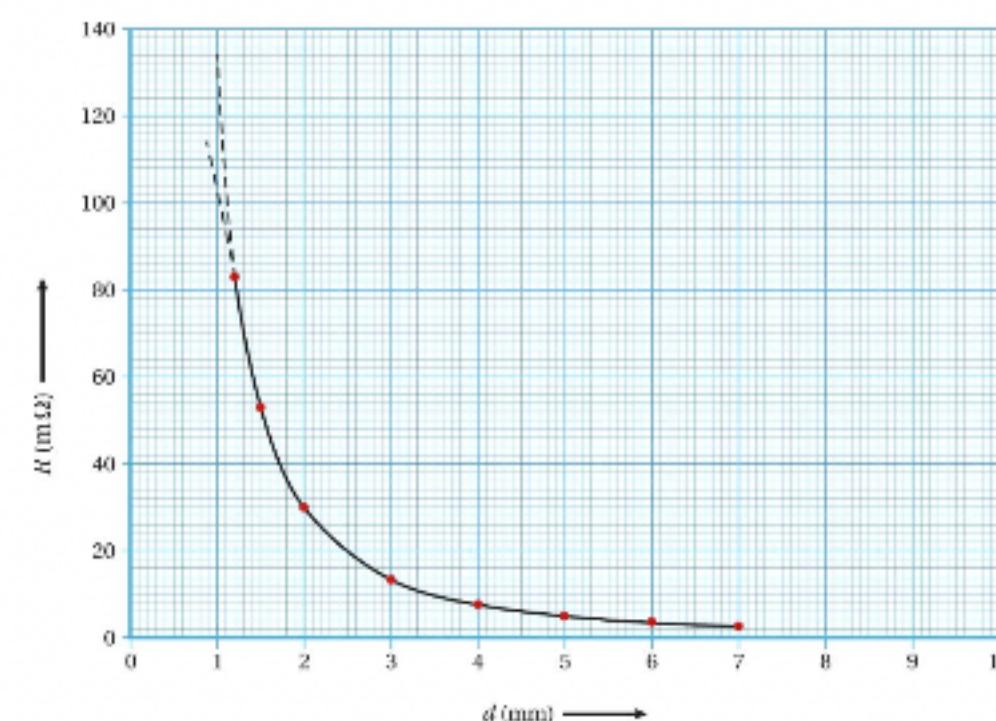
De meetonzekerheid bij weerstand  $R_B$  is het verschil tussen het gemiddelde en een uiterste waarde. De meetonzekerheid voor weerstand  $R_B$  is dus 1 mΩ.

Hieronder staan vier mogelijke meetonzekerheden voor weerstand  $R_C$ .

- 0,2 mΩ
  - 1 mΩ
  - 2 mΩ
  - 0,01 Ω
- d Bepaal met behulp van figuur 1.26 welke van de vier meetonzekerheden hoort bij weerstand  $R_C$ .

#### Opgave 27

- Bij een omgekeerd kwadratisch evenredig verband geldt dat de weerstand  $n^2$  keer zo klein wordt als de diameter  $n$  keer zo groot wordt.  
Bij  $d = 2,0$  mm hoort  $R = 30$  mΩ.  
Bij  $d = 4,0$  mm hoort dan  $R = 7,5$  mΩ = afgerond 8 mΩ. Aflezen: (4, 8).  
Dus  $d$  is twee keer zo groot en  $R$  is (ongeveer) vier keer zo klein.  
Dus de weerstand  $R$  is omgekeerd kwadratisch evenredig met de diameter  $d$  van de draad.
- Bij  $d = 8,0$  mm is de diameter twee keer groot ten opzichte van  $d = 4,0$  mm.  
Dus  $R_B$  is vier keer zo klein ten opzichte van 8 mΩ.  
Bij  $d = 8,0$  mm hoort dan  $R_B = 2$  mΩ.
- Bij  $d = 1,0$  mm is de diameter twee keer zo klein ten opzichte van  $d = 2,0$  mm.  
Dus  $R_C$  is vier keer zo groot ten opzichte van 30 mΩ.  
Bij  $d = 1,0$  mm hoort dan  $R_C = 120$  mΩ.
- Zie figuur 1.2.  
De lijn extrapoleren naar  $d = 1$  mm kan niet nauwkeurig: de spreiding is erg groot. Een kleine afwijking in het doortrekken levert minstens 5 mΩ verschil.  
Het goede antwoord is dus IV: 0,01 Ω.



Figuur 1.2