

Elektrischer Widerstand eines Drahtes

Der elektrische Widerstand R eines Drahtes mit kreisförmigem Querschnitt wird mithilfe folgender Formel beschrieben:

$$R = \varrho \cdot \frac{l}{r^2 \cdot \pi}$$

R ... Widerstand in Ohm (Ω)

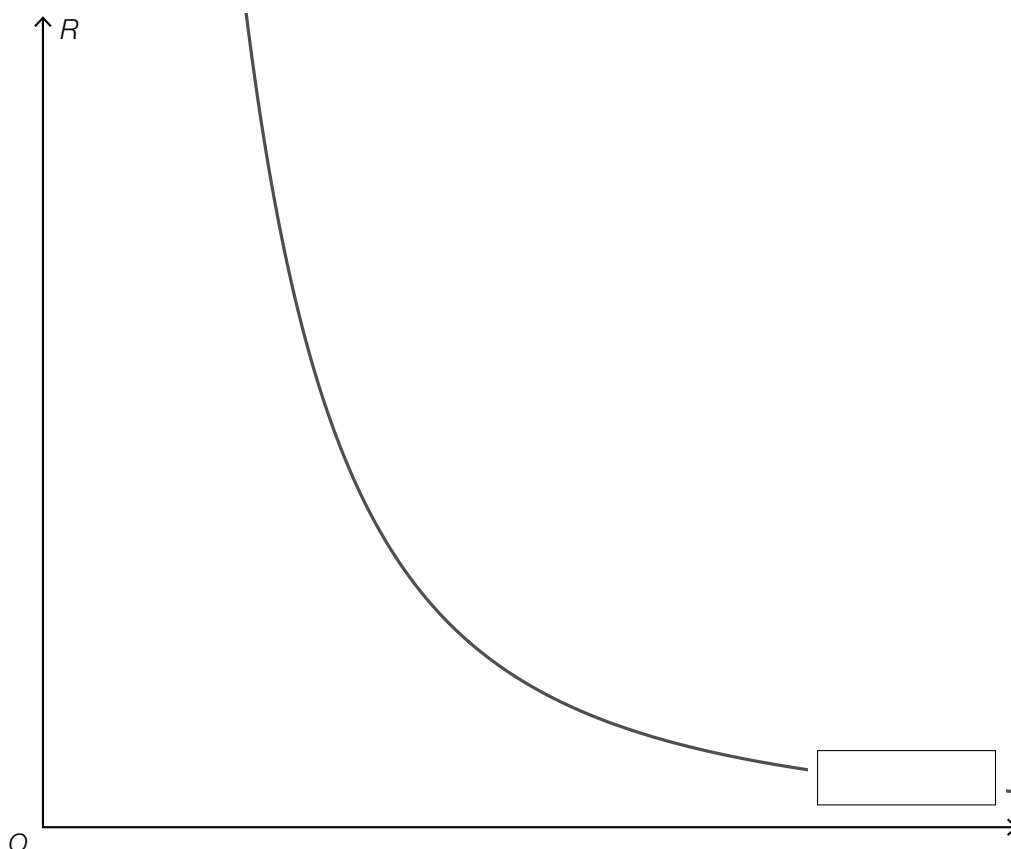
l ... Drahtlänge in m

r ... Radius des Drahtquerschnitts in mm

ϱ ... spezifischer Widerstand (Materialkonstante) in $\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$

a) In der unten stehenden Abbildung ist der Widerstand R in Abhängigkeit von einer anderen Größe als Funktionsgraph dargestellt.

1) Tragen Sie die fehlende Achsenbeschriftung in das dafür vorgesehene Kästchen ein.



- b) Vielfach wird bei Drähten der Durchmesser d anstelle des Radius r angegeben (jeweils in mm). Die Formel für den Widerstand R soll mithilfe von d statt r geschrieben werden.

1) Tragen Sie die den fehlenden Ausdruck in das dafür vorgesehene Kästchen ein.

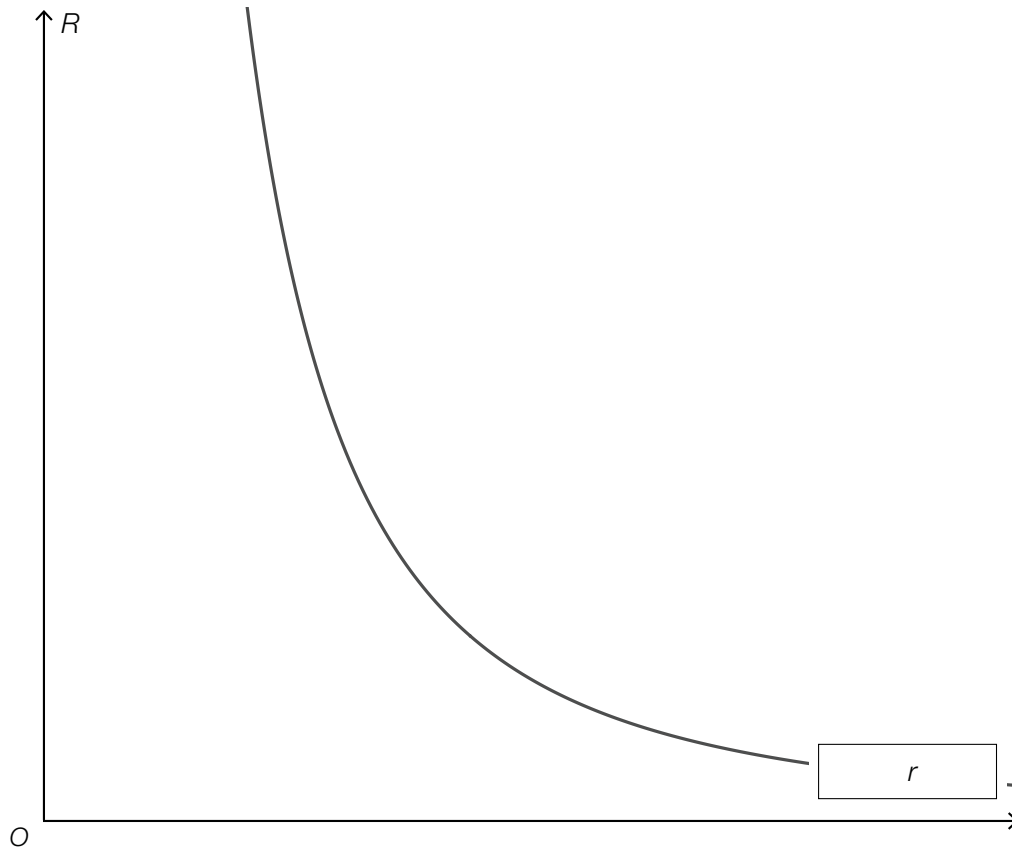
$$R = \varrho \cdot \frac{l}{\pi} \cdot \boxed{}$$

- c) In einem Labor wurde bei einem 1 m langen Kupferdraht mit einem spezifischen Widerstand von $\varrho = 0,017 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ ein Widerstand von 20 Milliohm ($\text{m}\Omega$) gemessen.

1) Berechnen Sie den Radius r des Kupferdrahtes.

Möglicher Lösungsweg

a1)



b1) $R = \varrho \cdot \frac{l}{\pi} \cdot \boxed{\frac{4}{d^2}}$

c1) $20 \text{ m}\Omega = 0,02 \text{ }\Omega$

$$0,02 = 0,017 \cdot \frac{1}{r^2 \cdot \pi}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,85}{\pi}} = 0,520\dots$$

Der Kupferdraht hat einen Radius von rund 0,52 mm.