Tutorium 2 – Spezifischer Widerstand

Aufgabe 1:

Auf einem Schiebewiderstand ist Konstantandraht mit der Länge $l = 300\,\mathrm{m}$ und mit einem Durchmesser von $d = 0{,}4\,\mathrm{mm}$ gewickelt. Der spezifische Widerstand von Konstantan beträgt $\varrho = 0{,}5\,\Omega \cdot \mathrm{mm}^2/\mathrm{m}$.
Wie groß ist der Widerstand R der Wicklung?

Aufgabe 2:

a) Wie groß ist der Widerstand eines Kupferdrahtes R_{Cu} mit der Länge $l = 10\,\mathrm{m}$ und dem Durchmesser $d = 1\,\mathrm{mm}$? Die Leitfähigkeit des Kupfers beträgt $\gamma_{\mathrm{Cu}} = 58\,\mathrm{m}/\Omega \cdot \mathrm{mm}^2$.
b) Wie groß wird der Widerstand R_{Al}, wenn der Kupferdraht durch Aluminiumdraht gleicher Länge und Stärke ersetzt wird? Die Leitfähigkeit des Aluminiums beträgt $\gamma_{\mathrm{Al}} = 36\,\mathrm{m}/\Omega \cdot \mathrm{mm}^2$.
c) Welcher Querschnitt A_{Al} müsste bei Aluminium gewählt werden, um bei gleicher Länge den Widerstand des Kupfers nicht zu überschreiten?

Aufgabe 3:

In welchem Verhältnis müssen die Durchmesser von Kupferdraht d_{Cu} und Aluminiumdraht d_{Al} gleicher Länge und Temperatur stehen, damit sie den gleichen Widerstand haben?
Wie verhalten sich unter diesen Bedingungen ihre Massen zueinander?

Material	Leitfähigkeit	Dichte
Aluminium	$\gamma_{\mathrm{Al}} = 35{,}9 \cdot 10^6\,\mathrm{S/m}$	$\varrho_{\mathrm{Al}} = 2{,}7\,\mathrm{g/cm}^3$
Kupfer	$\gamma_{\mathrm{Cu}} = 57 \cdot 10^6\,\mathrm{S/m}$	$\varrho_{\mathrm{Cu}} = 8{,}9\,\mathrm{g/cm}^3$