

Übungsblatt

Messunsicherheiten der Kategorie B im GP

Lösen sie die folgenden Aufgaben mit KMUG (kombinierte Messunsicherheit nach Gauß).

Die KMUG des Ergebnisses Δz hängt von den Messunsicherheiten der einzelnen unkorrelierten Messgrößen ($\Delta a, \Delta b, \Delta c, \dots$) und von den partiellen Ableitungen ($\partial z/\partial a, \partial z/\partial b, \partial z/\partial c, \dots$) ab. Die KMUG ist äquivalent zu einer kombinierten Standardabweichung (siehe Messunsicherheiten der Kategorie A).

$$\Delta z = \sqrt{\left(\frac{\partial z}{\partial a}\right)^2 \Delta a^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial b}\right)^2 \Delta b^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial c}\right)^2 \Delta c^2 + \dots}$$

Benötigte Formeln können dem Praktikumsbuch entnommen werden.

1 Flächenmessung

Ein Tisch wurde vermessen. Die Breite und Länge wurden mit $b = (0,89 \pm 0,02)$ m bzw. $l = (0,41 \pm 0,02)$ m bestimmt. Berechnen Sie die Fläche des Tisches und geben Sie diese inklusive Messunsicherheit an (absolut und relativ). Beachten Sie die Rundungsregeln!

2 Kinetische Energie

Ein Auto mit der Masse $m = (548 \pm 5)$ kg bewegt sich mit einer Geschwindigkeit $v = (39 \pm 2) \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Wie groß ist die kinetische Energie inklusive Messunsicherheit?

3 Widerstand

Eine Glühlampe zeigt bei einer anliegenden Spannung $U = (8,5 \pm 0,1)$ V einen Strom $I = (131 \pm 5)$ mA. Berechnen Sie den Widerstand unter Beachtung der KMUG.

4 Runden

Geben Sie das richtig gerundete Endergebnis an!

- a) $\lambda = 633,235$ nm; $\Delta\lambda = 3,42$ nm
- b) $f = 524575$ Hz; $\Delta f = 1,46$ kHz
- c) $h = 6,678 \cdot 10^{-34}$ J s; $\Delta h = 0,1023 \cdot 10^{-34}$ J s
- d) $F = 0,003254$ N; $\Delta F = 0,00013$ N
- e) $T = 535,15$ K; $\Delta T = 2,91$ K