

5. Übung zur Mathematik I für Biologie und Chemie

Abgabe der bepunkteten Aufgaben am Donnerstag den 15. 11. 2017 nach der Vorlesung. Die abgegebenen Blätter **zusammentackern** und alle mit **Namen und Übungsgruppennummer** versehen.

Aufgabe 1 (Fehlerrechnung, 13 Punkte):

- (i) (2 Punkte) Der Farbkodierung eines ohmschen Widerstandes R_1 kann man die Angaben

$$\begin{aligned}\text{Widerstand: } R_1 &= 530 \Omega \\ \text{Toleranz: } &5\%\end{aligned}$$

entnehmen. Wie hoch sind der relative und der absolute Fehler der Widerstandsangabe bei diesem Bauteil?

- (ii) (4 Punkte) Zu dem Widerstand R_1 wird ein weiterer Widerstand R_2 mit den Angaben

$$\begin{aligned}\text{Widerstand: } R_2 &= 4 k\Omega \\ \text{Toleranz: } &0,25\%\end{aligned}$$

in Reihe hinzugeschaltet. Der Gesamtwiderstand R_{ges} ergibt sich gemäß der Formel

$$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2$$

Berechnen Sie diesen und den relativen Fehler des zusammengesetzten Widerstandes R_{ges} .

- (iii) (5 Punkte) Um das Ergebnis und das Bauteil selbst zu prüfen, wird an den zusammengesetzten Widerstand R_{ges} aus Aufgabenteil (ii) eine Gleichspannung U von 100V angelegt und ein Strom $I_{\text{ges}} = 0,022A$ durch den Widerstand R_{ges} gemessen. Die relative Genauigkeit der Spannungsquelle liegt bei 3%, die des Strommessgerätes bei 1%. Berechnen Sie aus diesen Daten den Widerstand R_{ges} gemäß der Formel

$$R_{\text{ges}} = \frac{U}{I_{\text{ges}}}$$

Wie hoch ist der relative Fehler des so bestimmten Wertes? In wie weit deckt sich das Ergebnis von (iii) mit dem in (ii) berechneten Wert?

- (iv) (2 Punkte) Der zusammengesetzte Widerstand R_{ges} soll in einem weiteren Experiment unter vergleichbaren Bedingungen (ähnliche Spannung und ähnlicher Strom wie bei (iii)) eingesetzt werden. Mit welchem Widerstandswert R_{ges} und welcher Genauigkeit würden Sie die Berechnungen dieses neuen Experimentes ausführen?

Aufgabe 2 (Polynommultiplikation, mündlich):

Führen Sie die folgenden Polynommultiplikationen aus.

(i) $\left(\frac{\alpha}{2} + 2\alpha^3 - \alpha^2 + \gamma\right) \cdot (\alpha - 1 + \alpha^3)$

(ii) $(z^2 + 2xz + x^2) \cdot (z^3 - z + x)$

Aufgabe 3 (Polynomdivision, 17 Punkte):

Führen Sie die folgenden Polynomdivisionen durch. Es muss erkennbar sein, wie Sie zu Ihren Ergebnissen gekommen sind.

(i) $(z^3 + z^2 - z - 1) : (z + 1)$

(ii) $\left(\frac{a^3}{2} - 2a^2b + 25ab + \frac{a^2}{4} + 13b\right) : (2a + 1)$

(iii) $(3a^5 + 2a^4 - 15a^3 - 7a^2 + 2a) : (3a + 2)$

(iv) $(6x^5 + (3\lambda - y)x^3 - 6yx^2 - \frac{\lambda y}{2}x + y^2) : (3x^2 - \frac{y}{2})$

Aufgabe 4 (Betrag, Ungleichung, mündlich):

Für welche x sind folgende (Un-)Gleichungen erfüllt?

(i) $|x| = 1$

(iii) $|x| > 1$

(v) $|x - 1| < 3$

(ii) $|6x - 2| + 3 = 7$

(iv) $2|x - 5| \geq -1$

(vi) $|x| < x^2$