

1. Analogvoltmeter

Mit einem Analogvoltmeter wird eine Spannung gemessen:

Abgelesener Wert: 55 V Genauigkeit lt. Hersteller: ± 1,5 % Messbereich: 250 V

Berechnen Sie die absolute und relative Messunsicherheit!

2. Digitalvoltmeter

Mit einem Digitalmultimeter wird eine Spannung gemessen:

Angezeigter Wert: 54,34 V Genauigkeit lt. Hersteller: ± (0,1 % v.M. + 1 digit)

Berechnen Sie die absolute und relative Messunsicherheit!

3. Massenbestimmung

Die Masse von 25 Holzteilen wurde gemessen. Es ergaben sich folgende Werte (in g):

17.52, 17.04, 16.42, 16.43, 15.16, 15.85, 14.90, 14.68, 15.30, 15.41,
16.67, 16.45, 16.60, 16.80, 17.36, 15.57, 15.39, 13.71, 17.22, 15.14,
14.62, 14.31, 15.83, 15.75, 15.40

Berechnen Sie Mittelwert, Standardabweichung und Unsicherheit des Mittelwerts!

4. Schwingungen

Die Zeit für $N = 10$ Schwingungen wurde gemessen: $t = (20,8 \pm 0,1) \text{ s}$. Berechnen Sie die folgenden Größen sowie deren absolute und relative Messunsicherheit!

Verwenden Sie für die Fehlerrechnung

- 1) Das Gauß'sche FFG, 2) daraus abgeleitete spez. Regeln (s. Tabelle Skript FR),
3) die „Naturmethode“.

- a) Schwingungsdauer $T = \frac{t}{N}$ b) Frequenz $f = \frac{1}{T}$
c) Kreisfrequenz $\omega = 2\pi f$ d) T-Quadrat $y = T^2$

5. Widerstandsbestimmung

Eine Messung von Spannung und Strom ergab: $U = (9,32 \pm 0,05) \text{ V}$, $I = (7,34 \pm 0,07) \text{ mA}$.

Berechnen Sie $R = U/I$ sowie die Größen $x = \ln(I/A)$, $y = \ln(U/V)$, $z = e^{y-x} \Omega$ einschl. Messunsicherheit (wieder mit verschiedenen Methoden für die Fehlerrechnung)!

6. Massenträgheitsmoment

Masse u. Radius eines Zylinders wurden gemessen: $m = (0,249 \pm 0,003) \text{ kg}$,

$R = (103 \pm 1) \text{ mm}$.

Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment $J = \frac{1}{2} mR^2$ einschl. Messunsicherheit!

Verwenden Sie verschiedene Methoden für die Fehlerrechnung!

7. Wellenlängenmessung

Mit einem Beugungsgitter soll die Wellenlänge λ von Laserlicht bestimmt werden.

Für ein Beugungsmaximum gilt: $\sin \alpha = m \cdot \frac{\lambda}{g}$.

Bekannt sind:

Gitterkonstante $g = \frac{1}{500} \text{ mm}$, Ordnung $m = 2$,

Schirmabstand $L = (402,5 \pm 0,5) \text{ mm}$,

Abstand des Maximums von der optischen Achse $d = (363 \pm 3) \text{ mm}$.

Bestimmen Sie die Wellenlänge λ einschließlich der Messunsicherheit!

