

2. Aufgabenblatt zur Vorlesung Sachrechnen und Größen (Winter 2018)

- 1) Schreiben Sie die folgenden Ergebnisse um in ihre klarste Form mit einer geeigneten Anzahl von signifikanten Stellen und geben Sie zusätzlich jeweils die prozentuale Unsicherheit an:
- (a) gemessene Höhe = $(5,03 \pm 0,04329)$ m;
 (b) gemessene Zeit = $(19,5432 \pm 1)$ s;
 (c) gemessene Ladung = $(- 3,21 \times 10^{-19} \pm 2,67 \times 10^{-20})$ C
 (d) gemessene Wellenlänge = $(0,000\ 000\ 563 \pm 0,000\ 000\ 07)$ m;
 (e) gemessener Impuls = $(3,267 \times 10^3 \pm 42)$ g cm/s.
- 2) Die Messung eines Flächeninhalts ergibt die Werte 18, 20, 20, 19, 18 (alles cm²). Geben Sie den Bestwert und die Messunsicherheit an. Angenommen der theoretisch zu erwartende Wert sei 18,5 cm². Wie groß ist die Diskrepanz (zwischen dem Bestwert und dem theoretischen Wert)? Halten Sie sie für signifikant?
- 3) Bei einer technischen Überprüfung werden die Massen M und m eines Autos und eines Anhängers gemessen. Die Messergebnisse werden in der Standardform $M_{\text{Best}} \pm \delta M$ und $m_{\text{Best}} \pm \delta m$ angegeben. Wie lautet damit das Ergebnis für die Gesamtmasse $M + m$? Zeigen Sie, dass deren Unsicherheit einfach die Summe von δM und δm ist, indem Sie betrachten, welches die größten und kleinsten wahrscheinlichen Werte der Gesamtmasse sind. Formulieren Sie Ihre Argumente klar; schreiben Sie nicht einfach das Ergebnis hin!
- 4) Für die Längen zweier Strecken werden folgende Werte ermittelt:
- a) $x = (11,5 \pm 0,2)$ cm und $y = (25,4 \pm 0,2)$ cm,
 b) $x = (10 \pm 1)$ cm und $y = (27,2 \pm 0,1)$ cm,
 c) $x = 3,0$ m $\pm 8\%$ und $y = 4,0$ m $\pm 2\%$.
- Berechnen Sie jeweils das Produkt xy , und geben Sie sowohl die prozentuale als auch die absolute Unsicherheit an.

- 5a) In einem Experiment zur Überprüfung des Kathetensatzes ($a^2=pc$ bzw. $b^2=qc$) erhält ein Schüler das in der Tabelle gezeigte Ergebnis (a^2 und pc) für unterschiedliche Dreiecke. Fügen Sie der Tabelle eine weitere Spalte hinzu, in der die Differenz $a^2 - pc$ und ihre Unsicherheit gezeigt wird. Sind die Ergebnisse des Schülers konsistent mit dem Kathetensatz?

a^2 / cm^2	pc / cm^2
$3,0 \pm 0,3$	$2,7 \pm 0,6$
$7,4 \pm 0,5$	$8,0 \pm 1$
$14,3 \pm 1$	$16,5 \pm 1$
25 ± 2	24 ± 2
32 ± 2	31 ± 2
37 ± 2	41 ± 2

- 5b) Erstellen Sie unter Verwendung der Daten aus der Tabelle ein Fehlerbalkendiagramm, in dem a^2 gegen pc aufgetragen ist (horizontale und vertikale Fehlerbalken). Beschriften Sie Ihre Achsen einschließlich Einheiten. Wählen Sie die Maßstäbe so, dass Ihr Diagramm einen vernünftigen Teil des Blattes ausfüllt, und vergewissern Sie sich in diesem Falle, dass der Ursprung darin enthalten ist. Auf welcher Art von Kurve werden die Punkte innerhalb der Messunsicherheiten liegen?