

## Mathematischer Vorkurs

### Übungsblatt 3

- Der Widerstand  $R$  in einem Blutgefäß steht mit dem Radius  $r$  des Lumens der Arterie in Beziehung  $R \propto r^{-4}$ . Wenn sich der Radius des Lumens wegen Plaquebildung von 1 cm auf 0,95 cm absenkt, um welchen Wert steigt der Widerstand im Blutgefäß?  
Bei Messungen mit Materiewellen  $f = 20 \cdot 10^3 \frac{1}{s}$  ergeben sich Genauigkeiten von 2 mm. Wie groß ist bei einem mit dieser Genauigkeit gemessenen Wert für  $r = 1,5$  cm der Wert  $A = \frac{\Delta R}{R}$  und wie wird  $A$  dann verstanden?
- Die Dicke eines 200 Seiten starken Buches wurde mit 3 cm gemessen. Die Genauigkeit dieser Messung betrage 0,1 cm und der Einband sei nicht mitgemessen worden.
  - Bestimmen Sie den absoluten Fehler, relativen Fehler, prozentualen Fehler der Dicke.
  - Wie dick ist ein einzelnes Blatt, sein prozentualer, relativer und absoluter Fehler?
- Eine Messingstange hat den Durchmesser  $D = (2,50 \pm 0,01)$  cm, die Länge  $(30,48 \pm 0,01)$  cm und die Masse  $(1158,0 \pm 0,1)$  g. Für Das Volumen eines Zylinders gilt:  $V = \frac{\pi D^2 L}{4}$   
Berechnen Sie die Dichte der Messingstange, den relativen Fehler einmal unter Berücksichtigung aller Fehler und einmal unter Berücksichtigung nur des größten Fehlers.  
Vergleichen Sie diese beiden Resultate.
- Eine Messserie bestimmt die Zeit, die ein Körper benötigt, um 1 m tief zu fallen. Sie erhalte die folgenden Werte:

0,45 s   0,42 s   0,41 s   0,48 s   0,44 s

Berechnen Sie und runden Sie die Anzahl der Beobachtungen  $N$  sowie den Mittelwert, den Median, die Standardabweichung, den Fehler des Mittelwertes, den relativen Fehler des Mittelwertes und den prozentualen Fehler des Mittelwertes dieser Messwerte.

- Bestimmen Sie für folgende Wertetabelle den Mittelwert  $\bar{x}$ , den Median  $\tilde{x}$  sowie die Standardabweichung  $\sigma$ :

i	1	2	33	4	5	6	7	8	9
$x_i$	5	3	1	8	3	6	9	7	8

- Eine Verteilung des "Gewichts" (Masse) bei männlichen Jugendlichen kann mittels Gaußverteilung  $\varphi(x)$  mit dem Mittelwert  $\bar{m} = 65$  kg sowie der Standardabweichung  $\sigma = 12$  kg beschrieben werden.
  - Wieviel Prozent der Jugendlichen haben die Masse 65 kg oder weniger?
  - Wieviel Prozent der Jugendlichen haben eine Masse zwischen 53 kg und 89 kg?
  - Wieviel Prozent der Jugendlichen haben eine Masse über 89 kg?
  - Wie groß ist  $\int_{-\infty}^{65} \varphi(x) dx$  in Prozent?
  - Bestimmen Sie  $\Phi(x \leq 29)$  in Prozent.
  - Wieviele Jugendliche in einer Gruppe von  $n = 10^5$  haben eine Masse geringer als 53 kg?