

## 2. Übung zur Physik A2 für Nebenfächler WS 2017/18

**Ausgabe:** 19.10.2017

**Abgabe:** bis 26.10.2017 08:30 Uhr

Prof. Dr. D. Suter

### Aufgabe 1: Fehlerrechnung

In einem Experiment wird eine Messreihe aus zehn Einzelmessungen der Zeit  $t$  in Millisekunden aufgenommen.

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t$ / ms	14,03	17,89	20,43	16,78	17,32	18,01	16,35	17,12	17,95	23,11

Berechnen Sie:

- den Mittelwert  $\langle t \rangle$ ,
- die Standardabweichung  $\sigma$ ,
- den prozentualen Anteil der Messwerte, die innerhalb der Grenzen  $\langle t \rangle \pm \sigma$  liegen.

### Aufgabe 2: Schräger Wurf

Ein Stein wird von einem Turm unter dem Abwurfwinkel  $\alpha = 60^\circ$  mit der Geschwindigkeit  $v = 15 \text{ m s}^{-1}$  schräg nach oben geworfen. Nach  $t = 5 \text{ s}$  schlägt er auf dem Boden auf. Unter Vernachlässigung des Luftwiderstandes bestimme man

- die Entfernung zwischen Abwurfstelle und Auftreffpunkt,
- die maximale Geschwindigkeit während des Wurfs,
- die Höhe des Turms,
- die maximale Höhe des Steins.

Wie kann mit Hilfe eines Thermometers und einer Stoppuhr die Höhe eines Turms ermittelt werden?

### Aufgabe 3: Verfolgungsjagd

Ein Raser fährt mit einer konstanten Geschwindigkeit von  $125 \text{ km h}^{-1}$  an einer mobilen Verkehrskontrolle vorbei. Ein Streifenwagen beschleunigt aus dem Stand mit einer konstanten Beschleunigung von  $(8 \text{ km/h})/\text{s}$  und nimmt die Verfolgung auf. Der Wagen erreicht seine Höchstgeschwindigkeit von  $190 \text{ km/h}$  und behält diese bei, bis er den Raser eingeholt hat.

- Wie lange braucht der Streifenwagen, um den Raser einzuholen, wenn er genau in dem Moment startet ( $t = 0 \text{ s}$ ), in dem der Raser an ihm vorbei fährt?

- (b) Berechnen Sie den in dieser Zeit zurückgelegten Weg beider Fahrzeuge.
- (c) Zeichnen Sie  $s(t)$  für beide Autos.

#### Aufgabe 4: Pyramide

Die Cheopspyramide in Ägypten hat die (ursprünglichen) Maße: Kantenlänge der Grundfläche  $s = 230,4$  m, Höhe  $h = 146,6$  m. Zeichnen Sie zunächst die Pyramide und benennen Sie die Eckpunkte. Legen Sie den Ursprung des Koordinatensystems in die Mitte der Grundfläche und die  $x$ - und  $y$ -Achse parallel zu den Kanten der Grundfläche. Berechnen Sie:

- a) die Koordinaten der fünf Eckpunkte,
- b) die Vektoren der Kanten der Grundfläche,
- c) die Vektoren der Kanten der Seitenflächen,
- d) die Grundfläche aus dem Kreuzprodukt geeigneter Vektoren,
- e) eine Seitenfläche aus dem Kreuzprodukt geeigneter Vektoren,
- f) die Länge des Vektors einer Seitenkante,
- g) die Winkel in einem Seitendreieck,
- h) das Pyramidenvolumen aus dem Spatprodukt geeigneter Vektoren.