

## ÜBUNGSBLATT 3

In diesem Übungsblatt werden bis auf Aufgabe 1 hauptsächlich kinematische Probleme behandelt, ohne die Ursachen der Bewegung zu hinterfragen.

Abgabe bearbeiteter Übungszettel bis Donnerstag, 24. Oktober, 12 Uhr!

### Aufgabe 1: Grundbegriffe der Fehlerrechnung

In einem Experiment wird eine aus zehn Einzelmessungen ( $i = 1, \dots, 10$ ) bestehende Messreihe für die Zeit  $t$  aufgenommen.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t [ms]	29,34	34,55	29,54	27,93	34,12	33,30	29,30	36,57	29,64	31,36

Berechnen Sie:

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

### Aufgabe 2: Beschleunigte Bewegung

Zwei Güterzüge fahren zur gleichen Zeit am gleichen Ort mit der Anfangsgeschwindigkeit  $v_0 = 0$  an. Der Güterzug A nimmt gleichmäßig Fahrt auf mit der Beschleunigung  $a_A = a_0 = \text{const}$ , der Güterzug B beschleunigt ungleichmäßig mit  $a_B = kt$ ;  $k = \text{const}$ . Beide Züge legen in der Zeit  $t_1$  die Strecke  $s_1$  zurück. Gegeben:  $a_0 = 0,5 \text{ ms}^{-2}$  und  $k = 0,364 \text{ ms}^{-3}$ .

- Skizzieren Sie den Verlauf beider Bewegungen im  $s(t)$ -,  $v(t)$ - und  $a(t)$ - Diagramm!
- Berechnen Sie die Zeit  $t_1$  und die Strecke  $s_1$ !
- Welche Geschwindigkeiten haben die Züge am Ende der Strecke  $s_1$  erreicht?
- Nach welcher Zeit ist die Geschwindigkeit der beiden Güterzüge gleich?

### Aufgabe 3: Schräger Wurf

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

- die Entfernung Abwurfstelle- Auftreffpunkt,
- die maximale Geschwindigkeit während des Wurfes,
- die maximale Höhe des Steins,
- die Höhe des Turms.

Wie kann man mit einem Thermometer und einer Stoppuhr die Höhe eines Turms ermitteln?

### Aufgabe 4: Drehbewegung

Ein Riesenrad mit dem Radius  $R = 10 \text{ m}$  rotiere fünfmal pro Minute um seine horizontale Drehachse.

- Wie groß ist die Umlaufdauer  $T$  des Riesenrads?
- Wie groß sind Geschwindigkeit  $v$  und Radialbeschleunigung  $a_r$  eines Fahrgasts im Abstand  $R$  von der Drehachse? Es soll angenommen werden, dass der Fahrgast sich ganz am Ende des 10 m langen Radius befindet.