

## 2. Übung zur Vorlesung EP1 Experimentalphysik für Studierende des Lehramts WS 2021/22

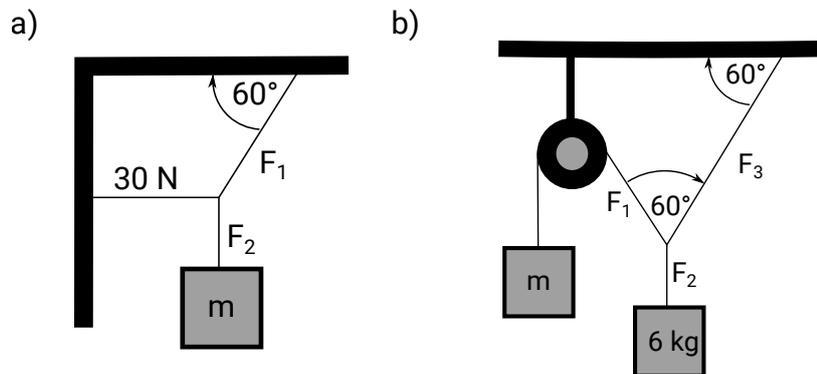
### Aufgabe 1: Geschwindigkeiten und Fahrzeiten

Ein Auto bewegt sich auf einer schnurgeraden Strecke (längs der  $x$ -Achse) mit der konstanten Geschwindigkeit  $v_1 = 25 \text{ m/s}$  und passiert zur Zeit  $t = 0$  den Ort  $x = 0$ . Ein zweites Auto startet mit der Anfangsgeschwindigkeit  $v_{20} = 0$  im Ort  $x = 0$  zur Zeit  $t_2 = 3,0 \text{ s}$  und beschleunigt mit  $a_2 = 0,10 \text{ m/s}^2 = c$ .

- Zu welcher Zeit treffen sich die beiden Autos, und an welchem Ort treffen sie sich?
- Wann erreichen die beiden Autos die gleiche Geschwindigkeit? Bestimmen Sie diesen Zeitpunkt und die entsprechenden  $x$ -Koordinaten.

### Aufgabe 2: Kräfte im Gleichgewicht

Die Systeme in der untenstehenden Abbildungen seien im Gleichgewicht. Bestimmen Sie die unbekanntes Zugkräfte und Massen.



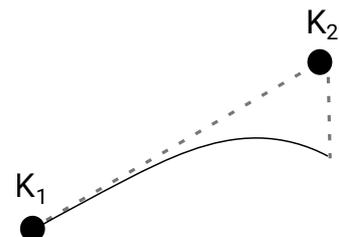
### Aufgabe 3: Gravitation

Am Ort  $\vec{r} = (2, 3) \text{ m}$  befindet sich eine Kugel der Masse  $m_1 = 5 \text{ kg}$ . An den Punkten  $\vec{r}_2 = (7, 3) \text{ m}$  und  $\vec{r}_3 = (-1, -1) \text{ m}$  sind die Kugeln mit den Massen  $m_2 = 10 \text{ kg}$  bzw.  $m_3 = 8 \text{ kg}$  angebracht (Gravitationskonstante:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ ).

- Berechnen Sie die Gravitationskräfte, die die Massen  $m_2$  und  $m_3$  jeweils auf  $m_1$  ausüben (Betrag und Richtung).
- Welche gesamte Gravitationskraft  $F_{ges}$  üben die Massen  $m_2$  und  $m_3$  auf  $m_1$  aus (Betrag und Richtung)?

### Aufgabe 4: Flugkurve

Eine Kugel  $K_1$  zielt auf eine Kugel  $K_2$ . Mit dem Abschuss der ersten Kugel wird auch die zweite Kugel fallen gelassen. Zeigen Sie, dass, unabhängig von der Anfangsgeschwindigkeit  $v_{01}$  der Kugel  $K_1$ , sich die beiden Kugeln treffen müssen.



### Aufgabe 5: Gewehrkugel

Eine Gewehrkugel wird mit 990 m/s vertikal abgeschossen. Berechnen Sie, (unter Vernachlässigung des Luftwiderstands) wie hoch die Kugel fliegt. Wie weit fliegt die Kugel, wenn sie horizontal in einer Höhe von 1,60 m abgeschossen wird?

### Aufgabe 6: Fallexperiment

In der Vorlesung wurde ein Fallexperiment durchgeführt, bei dem eine Kugel aus unterschiedlicher Höhe fallen gelassen und die Fallzeit gemessen wurde.

Höh <span>e</span> (cm)	t (s) 10 <sup>-3</sup>
10	142
20	201
30	247
50	319
70	377
90	428

Tabelle 1: Messwerte aus der Vorlesung

An der Position 90 cm wurden noch weitere Messungen durchgeführt mit den Ergebnissen 427,5 ms, 427,4 ms, 427,7 ms und 427,6 ms.

- Berechnen sie die Werte der Endgeschwindigkeit  $v$  und Erdbeschleunigung  $g$  an den einzelnen Positionen und stellen Sie dies graphisch dar.
- Berechnen Sie den Fehler der Zeitmessung
- Berechnen Sie, unter der Annahme eines Ablesefehlers von 0,1 mm für die Höhe, den Fehler der Einzelmessungen von  $g$ .
- Verwenden Sie alle Daten um  $g$  zu berechnen (inkl. Fehler).
- Verwenden Sie doppelt logarithmische Darstellung und lineare Regression um  $g$  aus allen Daten zu berechnen.