

---

## Übungen zur Experimentalphysik I (Mechanik)

### Aufgabenblatt 3 von 6

Abgabe im OLAT: Montag, 23.11.2020, 18:00 Uhr

---



#### Aufgabe 1: Gefahr im Aufzug

In einem Fahrstuhl hat sich eine Deckenlampe gelöst und fällt herab. Wie lange hat die Lampe gebraucht, um die 2,5 m hohe Fahrstuhlkabine herunter zu fallen? Berechnen Sie die Fallzeiten für folgende Fälle: Zum Zeitpunkt, als sich die Lampe gelöst hat,

- hat sich der Aufzug mit konstanter Geschwindigkeit  $v_0 = 0$  m/s,  $v_0 = 0,5$  m/s aufwärts,  $v_0 = -0,5$  m/s abwärts bewegt.
- hat der Aufzug mit konstanter Beschleunigung  $a_0$  aufwärts beschleunigt.
- hat der Aufzug mit konstanter Beschleunigung  $-a_0$  abwärts beschleunigt. Betrachten Sie hier explizit die Fälle  $a < g$ ,  $a = g$  und  $a > g$ . Was bedeuten diese anschaulich?

#### Aufgabe 2: GAU bei der Bahn

Ein Güterzug besteht aus mehreren Lokomotiven mit einer Gesamtmasse von 500 t und Waggons mit einer Gesamtmasse von 5000 t.

- Welche Kraft muss von den Lokomotiven aufgebracht werden, um die Waggons mit konstanter Geschwindigkeit einen Berg der Steigung  $0,5^\circ$  hochzuziehen?
- Wie groß wäre die Beschleunigung der Lokomotiven, wenn plötzlich die Kupplung zwischen den Lokomotiven und den Waggons bricht?

#### Aufgabe 3: Rummis

Ein Zug mit einem Gewicht von 20 t fährt auf einen Prellbock. Die zwei Pufferfedern (jede mit einer Federkonstanten  $k = 3,0 \cdot 10^6$  N/m) sollen den Zug auf einer Strecke von 10 cm abbremsen. Mit welcher Geschwindigkeit darf der Zug höchstens auffahren? Berechnen Sie auch die Zeitdauer des Bremsvorgangs. (Rechnen Sie ohne Energiesatz.)

#### Aufgabe 4: Schräger Wurf

Die Bewegungsgleichung für den schrägen Wurf in der  $y$ - $z$ -Ebene wird beschrieben durch:

$$\vec{x}(t) = \left( 0, v_0 t \cos(\alpha), -\frac{g}{2} t^2 + v_0 t \sin(\alpha) \right)$$

Der Abwurfpunkt sei bei  $x = y = z = 0$ , der Auftreffpunkt bei  $z = 0$ .

- Stellen Sie Formeln für die Flugdauer, die maximale Steighöhe und die Reichweite auf.
- Bestimmen Sie den Abwurfwinkel, für den die Reichweite maximal ist.

#### Aufgabe 5: Mathematisches Pendel

Führen Sie Experimente mit einem Fadenpendel durch, um zu bestätigen, dass die Schwingungsdauer  $T = 2\pi\sqrt{l/g}$

- unabhängig von der Masse ist.
- abhängig von der Länge  $l$  ist.

Dokumentieren Sie Ihre Experimente mit einem Video oder mit Fotos.