

Übungen zu Experimentalphysik I WS 2010/2011  
Prof. Karl Jakobs, Dr. Kristin Lohwasser, Dr. Iacopo Viavrelli  
Übungsblatt Nr. 2

**Die Lösungen müssen bis 11 Uhr am Montag den 2.11.2010, 10 Uhr in die Briefkästen im Erdgeschoss des Gustav-Mie-Hauses eingeworfen werden!**

---

Bitte beachten Sie, dass aufgrund des Feiertages die Abgabe um einen Tag verschoben ist. Für die Dienstagsübungsgruppen: Bitte beachten Sie, dass Ihre Übungsgruppenleiter nicht ausreichend Zeit zur Korrektur und Rückgabe der Zettel haben werden. Die Besprechung der Zettel findet dennoch am Dienstag statt, für die bepunktete Rückgabe werden Sie sich eine Woche gedulden müssen.

**1. Kinematik des Punktes (1,5 Punkte)**

Ein Punkt bewegt sich in der  $x, y$  Ebene (sein Gewicht wirkt auf  $-\vec{y}$ ). Seine Koordinaten sind durch die Gleichungen:

$$x(t) = bt \tag{1}$$

$$y(t) = ct^2 + d \tag{2}$$

beschrieben. Bestimmen Sie:

- (a)  $y(x)$
- (b) die Einheit von  $b, c, d$
- (c) die Geschwindigkeit  $\vec{v}(t)$
- (d) die Beschleunigung  $\vec{a}(t)$
- (e)  $b, c, d$ , wenn  $\vec{r}(0) = (x(0), y(0)) = (0, 5 \text{ m})$ ,  $\vec{v}(t) = (1 \text{ m/s}, 0)$ . Haben Sie genug Information?

**2. Kinematik des Punktes (2 Punkte + 1 Punkt – Nur Physik Bsc., Physik Lehramt)**

Ein Mann steigt eine Wendeltreppe hoch. Er fängt vom Erdgeschoss ( $t = 0$ ) aus an. Er bleibt in einem Abstand von 2 m von der Treppenachse. Er steigt einen Schritt pro Sekunde (ein Schritt ist  $h = 20 \text{ cm}$  hoch und  $d = 20 \text{ cm}$  weit). Um die Bewegung zu studieren, benutzen Sie ein:

- kartesisches Koordinatensystem
- zylindrisches Koordinatensystem

Schreiben Sie die Bewegungsgleichung und die Komponenten der Geschwindigkeit und der Beschleunigung abhängig von der Zeit:

- in den kartesischen Koordinaten
- ★ (Nur Physik Bsc., Physik Lehramt) in den zylindrischen Koordinaten.

**3. Parabolische Bewegung (3 Punkte)**

Ein Gegenstand wird aus einer Höhe  $h_0 = 10$  abgesenkt. Als der Gegenstand in  $h_1 = 5 \text{ m}$  ist, schießt man eine Kugel, um ihn zu treffen. Die Kugel ist am Anfang  $l = 2 \text{ m}$  weit von der senkrechten Bewegung des Gegenstand. Sie trifft ihn in  $h_2 = 2,8 \text{ m}$ . Bestimmen Sie die horizontalen und vertikalen Komponenten der Anfangsgeschwindigkeit des Kugel.

4. **Darstellung von Funktionen (2 Punkte + 1 Punkt – Nur Physik Bsc., Physik Lehramt)**

(a) Skizzieren Sie den Verlauf der Funktionen  $y = x^2$  und  $y = \sqrt{x}$  in einer linearen und doppellogarithmischen Darstellung. Tragen Sie bei  $x = 1$ ,  $x = 2$  und  $x = 10$  den Fehler von  $y$  ein, wenn der relative Fehler von  $x$  5% beträgt. Geben Sie explizit die Formel für die Berechnung des Fehlers an.

(b) Skizzieren Sie den Verlauf der Funktionen  $y = e^{-x}$  und  $y = e^{-\frac{x^2}{2}}$  in einer linearen und halblogarithmischen Darstellung für eine geeignete Achse. Tragen Sie bei  $x = 1$ ,  $x = 2$  und  $x = 10$  den Fehler von  $y$  ein, wenn der relative Fehler von  $x$  5% beträgt.

(c) Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile der verschiedenen Darstellungen in Abhängigkeit von der Größe des Intervalls, in dem die Meßpunkte liegen.

(★) (Nur Physik Bsc., Physik Lehramt) Wiederholen Sie Punkte (a) und (b) mit Mathematica (ohne die Fehler zu zeichnen).