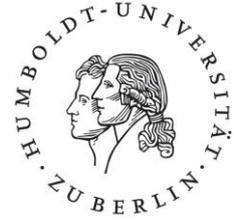


# Übungen zur Experimentalphysik I

Dr. R. Mitdank, Dr. O. Chiatti, C. Grosse, D. Kojda, M. Gensler

Aufgaben zur 1. Übung am 25.10.12



## Vektorrechnung ; Koordinatensysteme

### 1. Koordinatentransformation

Ein Quader ruhe in einem kartesischen Koordinatensystem A und werde durch die Vektoren  $\vec{a} = (1,0,0)$ ,  $\vec{b} = (0,2,0)$  und  $\vec{c} = (0,0,3)$  aufgespannt (alle Werte sind in willkürlichen Längeneinheiten angegeben).

- Man berechne den Ortsvektor  $\vec{d}$ , der in Betrag und Richtung mit der Raumdiagonalen des Quaders übereinstimmt. Welchen Betrag hat  $\vec{d}$ ?
- Welchen Winkel schließt die Raumdiagonale  $\vec{d}$  mit der Flächendiagonale  $\vec{f}$  der Grundfläche des Quaders (x-y-Ebene) ein?

### 2. Zylinderkoordinaten

Die an einem Drehkran hängende Last werde von einem Punkt mit den Koordinaten  $(\varphi_1, r_1, z_1) = (\pi/6, 10\text{m}, 20\text{m})$  an einen Ort mit den Koordinaten  $(\varphi_2, r_2, z_2) = (\pi/2, 20\text{m}, 30\text{m})$  verschoben.

- Man gebe die Punkte in kartesischen Koordinaten an.
- Welchen Abstand haben die beiden Punkte?

### 3. Kreis und Kugel

Man berechne

- Kreisumfang und Flächeninhalt unter Verwendung von Polarkoordinaten
- Kugeloberfläche und Kugelvolumen unter Verwendung von Kugelkoordinaten

### 4. Geradlinig gleichförmige Bewegung im kartesischen Koordinatensystem

Zwei Autos bewegen sich mit den konstanten Geschwindigkeiten  $v_x = 40 \text{ km/h}$  und  $v_y = 60 \text{ km/h}$  senkrecht zueinander auf eine Kreuzung zu. Um 12:00 Uhr beträgt der Abstand der Autos zur Kreuzung  $x_0 = 6 \text{ km}$  bzw.  $y_0 = 4 \text{ km}$ .

- Berechnen Sie den Abstand der Fahrzeuge als Funktion der Zeit. Welchen Abstand haben die Autos um 12.00 Uhr?
- Wann ist der Abstand beider Fahrzeuge minimal?
- Wie groß ist dann ihr Abstand?