

# Physik I

Georg-August-Universität Göttingen  
Prof. Dr. K. Bahr / Prof. Dr. K.-H. Rehren / PD Dr. H. Schanz  
www.theorie.physik.uni-goettingen.de/lehre/Uebungen/Physik-I/0506/

WS 2005/06



Abgabe: 7. 11. 2005

Übungsblatt 3

*Bitte schreiben Sie Ihre Gruppen-Nummer groß und deutlich auf Ihre Lösungen und heften Sie die Blätter möglichst zusammen.*

## 1. Aufgabe

(2 Pkt. pro Teilaufgabe)

*Winkel*

Ein Kristall habe die Form einer Doppelpyramide: Die Basis ist ein Rechteck mit Seitenlängen  $a$  und  $b$ , und ihre Spitzen befinden sich im Abstand  $h$  über und unter der Mitte der Basis. Dabei stehen  $a$ ,  $b$  und  $h$  im Verhältnis

$$a : b : h = 2 : 3 : 2.$$

- Bestimmen Sie die Koordinaten der sechs Ecken in einem Koordinatensystem, dessen Ursprung im Mittelpunkt und dessen  $x$ - und  $y$ -Achsen parallel zu den Seiten der Basis gewählt sind.
- Berechnen Sie die Winkel zwischen den Kanten an den Ecken der Pyramide.

## 2. Aufgabe

(2 Pkt. pro Teilaufgabe)

*Kinematik*

Ein Massenpunkt bewegt sich auf einem Halbkreis in der Ebene, der durch die Gleichung  $x^2 + y^2 = R^2$  und  $y > 0$  gegeben ist. Dabei sei die  $x$ -Komponente seiner Geschwindigkeit konstant:  $x(t) = v \cdot t$ .

- Berechnen Sie  $y(t)$ ,  $\dot{y}(t)$  und  $\ddot{y}(t)$ .
- Geben Sie die Vektoren  $\vec{r}(t)$ ,  $\vec{v}(t) = \dot{\vec{r}}(t)$  und  $\vec{a}(t) = \ddot{\vec{r}}(t)$  in der Komponentendarstellung an.
- Zerlegen Sie die Beschleunigung  $\vec{a}$  in ihre Anteile parallel und senkrecht zur Geschwindigkeit  $\vec{v}$ .
- Zusatzaufgabe:* Diskutieren Sie das Verhalten bei  $t \approx \pm R/v$ .

## 3. Aufgabe

*Reisen*

- (2 Pkt.)  
Sie fliegen von Frankfurt nach Seattle. Warum überfliegen Sie Baffin Island (nordöstlich von Nordamerika und nördlich des Polarkreises), obwohl doch Seattle und Frankfurt auf  $48^\circ$  bzw.  $50^\circ$  nördlicher Breite liegen?
- (2 Pkt.)  
Jetzt nehmen Sie bitte an, dass Sie doch nur in Ost-West-Richtung fliegen, d.h. immer auf dem 50. Breitengrad (der Flughafen von Seattle wird auf den 50. Breitengrad verlegt). Das Flugzeug fliegt mit 900km/h, aber es weht – auf dem Hin- und auf dem Rückflug – ein ostwärts gerichteter Wind, Windgeschwindigkeit 100km/h. Gleichen sich Zeitverlust und Zeitgewinn auf dem Hin- und Rückflug aus? (Wir wünschen uns hier eine einfache Formel, nicht nur "Ja" oder "Nein".)

- (c) (1 Pkt.)  
Wenn das Flugzeug nach dem Start gleichförmig mit  $\frac{1}{10}$  der Schwerebeschleunigung beschleunigt wird, wie lange dauert es dann, bis die Endgeschwindigkeit erreicht wird?
- (d) (2 Pkt.)  
Die Reiseflughöhe ist 11000m. Wir wollen im Folgenden Wind und Luftreibung vernachlässigen. Wenn das Flugzeug nach dem Erreichen der Endgeschwindigkeit an der Position  $(\theta_0, \lambda_0)$  ein Gepäckstück verlieren würde, wie weit wäre der Aufschlagsort dieses Gepäckstückes von dieser Position entfernt?
- (e) (3 Pkt.)  
In Seattle besteigen Sie das Physik-Gebäude und lassen von der Übungs-Plattform einen Gegenstand auf den (selbstverständlich abgesperrten) Vorplatz fallen; nach 5 Sekunden hören Sie den Aufprall. Wie hoch ist die Übungs-Plattform über dem Vorplatz? (Hier streben wir eine Rechengenauigkeit von ca. 1% an)