

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° bzw. 50° 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 (θ_0, λ_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)