

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: 12. 12. 2005

Übungsblatt 8

Die Klausur findet voraussichtlich am Freitag dem 7. April 2006 von 9-12 Uhr in den Hörsälen HS1-4 statt. Alle Studierenden im neuen Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengang ("Lehramt") sowie alle Studierenden der Informatik, die einen benoteten Schein benötigen, mögen sich bitte per e-mail bei Prof. Rehren (rehren@theorie.physik.uni-goe.de) melden.

Bitte schreiben Sie die Nummer Ihrer Übungsgruppe groß und deutlich auf Ihre Lösungszettel. Vielen Dank.

1. Aufgabe

(3 Pkt.)

Paradox ?

Ein Eistanzer dreht sich um die eigene Achse und sieht dabei die Scheinwerferlichter um sich herumwirbeln. Er denkt: "Die Scheinwerfer (im Abstand r) bewegen sich auf Kreisbahnen, also erfahren sie eine nach innen gerichtete Beschleunigung $-\omega^2 r$. Da ich mich drehe, muss ich natürlich die Zentrifugalkraft berücksichtigen; diese bewirkt allerdings die Beschleunigung $\omega^2 r$ nach außen. Das ist doch seltsam."

Lösen Sie das Paradox auf! (Argumentieren Sie dabei konsequent vom Standpunkt des rotierenden Bezugssystems !)

2. Aufgabe

ICE

- (a) (2 Pkt.)
Ein ICE (ohne Neigetechnik) fährt mit 180km/h durch eine Kurve vom Radius 2000m. Wie stark müssen die Gleise geneigt sein, damit die Oberfläche des Kaffees der Passagiere parallel zum Tisch steht?
- (b) (2 Pkt.)
Mit welcher Kraft drücken die Räder seitlich gegen die Schienen, wenn der ICE stattdessen 181km/h fährt? Seine Achslast sei $16t$.
- (c) (3 Pkt.)
Wie groß ist die Coriolis-Kraft gegen die Schienen, wenn der ICE mit 200km/h auf gerader Strecke von Göttingen nach Hannover fährt, im Vergleich zu der Kraft in (b)?

3. Aufgabe

“Bombardierung” von Hannover

- (a) (2 Pkt.)
Ein genau 111,111km nördlich der Neuen Physik in Göttingen gelegenes Objekt soll beschossen werden. Die Krümmung der Erde soll vernachlässigt werden. Wie groß ist der Fehler bei der Bestimmung des Abstandes zwischen Abschuss- und Zielort, der dadurch entsteht?
- (b) (3 Pkt.)
Wir vernachlässigen auch die Luftreibung und setzen einen bezüglich der Reichweite optimalen Abschusswinkel voraus. Zunächst soll auch noch die Erdrotation vernachlässigt werden. Mit welcher Anfangsgeschwindigkeit muss das Projektil abgeschossen werden, damit die gewünschte Wurfweite erreicht wird? (Die Geschwindigkeit ist ein Vektor!)
- (c) (3 Pkt.)
Die Erde dreht sich aber doch! Wie weit vom Ziel schlägt das Projektil ein, wenn die Kanone genau nach Norden schießt?

4. Aufgabe

(2 Pkt.)

Rückkehr vom Mond

Welche Fluchtgeschwindigkeit musste die Apollo-Landemission erreichen, um das Gravitationsfeld des Mondes wieder zu verlassen?

Hinweis: Die mittleren Radien von Erde und Mond sind 6378km bzw. 1738km, die mittleren Dichten von Erde und Mond sind 5520kg/m^3 bzw. 3340kg/m^3 .