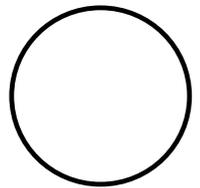


Vor- und Nachname Tutor/in:

Vor- und Nachnamen
der Gruppenmitglieder:



Buchstabe des Tutoriums

Klassische Experimentalphysik I

Übungsblatt 8

WS 2017/2018

Heften Sie die Blätter zur Abgabe zusammen und tragen Sie auf jedem Blatt den Nachnamen Ihres Tutors und Ihre Namen ein. Auf das erste Blatt schreiben Sie bitte die kompletten Namen und den Buchstaben Ihres Tutoriums groß in einen Kreis. Rechnen Sie die Aufgaben maximal zu dritt. Geben Sie für alle Größen eine sinnvolle Anzahl signifikanter Stellen und die richtigen physikalischen Einheiten an.

Abgabe bis Mo, 18. Dezember, 11:15 Uhr im Erdgeschoss von Geb. 30.23 (Physikhochhaus)
Besprechung Mi, 20. Dezember im Tutorium
Beratungstutorium: Teilnahme bitte bis Donnerstag 12:00 anmelden unter sabine.engelhardt@kit.edu
(Wenn mindestens einer schreibt, findet es statt. Das steht dann im Ilias-Forum.)
Information: Am Mi., 13.12. findet die Evaluation der Tutorien statt - direkt im jeweiligen Tutorium.

1. *Radioaktiver Zerfall*

(4 Punkte)

Das Borisotop ${}^9\text{B}$ ist instabil und zerfällt in ein Proton und zwei Alphateilchen gleicher Energie ($m_\alpha \approx 4m_p$ und $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$). Dabei werden $E = 4,4 \cdot 10^{-14} \text{ J}$ als kinetische Energie der Zerfallsprodukte frei. Bei einem solchen Zerfall eines ruhenden ${}^9\text{Be}$ Atomkerns wird die Geschwindigkeit des Protons mit $4,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ gemessen. *Hinweis:* Definieren Sie die Richtung des Protons entlang der x-Achse in negative x-Richtung, so dass der Bor-Atomkern vor dem Zerfall im Koordinatenursprung in Ruhe ist.

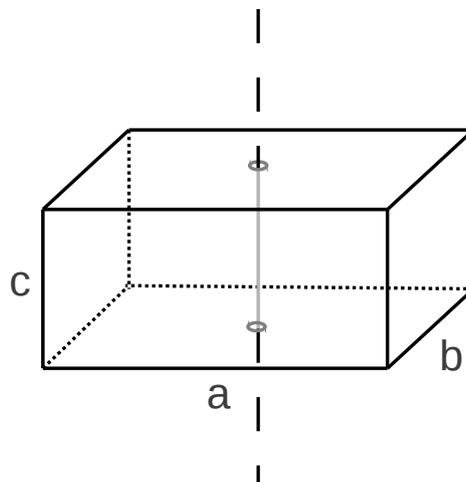
- Welche Geschwindigkeit v_α haben die Alphateilchen?
- In welche Richtung bewegen sich die beiden Alphateilchen (gesucht: Winkel θ_1 und θ_2 zur x-Achse)?

2. *Trägheitsmomente*

(5 Punkte)

Berechnen Sie folgende Trägheitsmomente I für diese homogenen (d.h. mit konstante Dichte ρ) Körper:

- eine Kugel mit Masse M und Radius R bei einer Rotation durch ihren Schwerpunkt (Hinweis: In Kugelkoordinaten wird die Rechnung einfacher).
- ein Quader der Masse M mit den Kantenlängen a , b , c für eine Rotationsachse, die senkrecht auf seiner Oberfläche steht und durch den Schwerpunkt geht, so wie in der Abbildung dargestellt.



3. *Drehimpuls*

(4 Punkte)

Eine horizontale Scheibe mit Masse M und Radius R ist so angebracht, dass sie reibungslos um eine vertikale Achse durch den Mittelpunkt rotieren kann. Auf dieser zunächst ruhenden Scheibe stehe eine Person der Masse m , die mit der Geschwindigkeit v entlang eines konzentrischen Kreises mit Radius r auf der Scheibe zu laufen beginnt. Mit welcher Winkelgeschwindigkeit ω_s dreht sich die Scheibe?

Hinweis: Trägheitsmomente der Scheibe bzw. der Person: $I_s = \frac{1}{2}MR^2$ und $I_p = mr^2$.

4. *Erdrotation*

(5 Punkte)

Die Eiskappen an den Polen haben eine Masse von $m \approx 2,3 \cdot 10^{19}$ kg und tragen nur vernachlässigbar zum Trägheitsmoment der Erde bei, weil sie sich sehr nah an der Rotationsachse befinden. Schätzen Sie ab, um welche Zeitdifferenz ΔT sich die Länge eines Tages ändert, wenn die Eiskappen vollständig schmelzen und sich das Wasser gleichmäßig über den Globus verteilt. Das Trägheitsmoment einer Kugelschale mit Masse m und Radius r ist $I_{KS} = \frac{2}{3}mr^2$, das Trägheitsmoment der Erde ist etwa $I_E = 8,0 \cdot 10^{37}$ kg m² und ihr Radius $R_E = 6370$ km.

- Nimmt die Länge eines Tages zu oder ab (kurze Begründung erforderlich)?
- Wie groß ist ΔT ?
- Um welchen Betrag ändert sich die Rotationsenergie der Erde durch das Schmelzen der Eiskappen?

5. *Bonusaufgabe: Inelastischer Stoß*

(bis zu 2 Bonuspunkte)

Führen Sie das Phyphox-Experiment 'Inelastischer Stoß' durch. Schauen Sie sich zuvor die Anleitung und die Wiki-Seite zum Experiment an. Versuchen Sie insbesondere zu verstehen, wie Phyphox die Berechnungen vornimmt.

- Beschreiben Sie ihr Experiment (Länge: 5-10 Zeilen Handschrift).
- Bestimmen Sie die Elastizitätszahl e für Ihr Experiment (vgl. Aufgabe 3 auf Übungsblatt 7).