

ÜBUNGEN ZUR
PHYSIK A/B 1 (BACHELOR ELEKTROTECHNIK & INFORMATIONSTECHNIK)
SOMMERSEMESTER 2016

– BLATT 1 –

Ausgabe am 14.04.2016

Abgabe am 21.04.2016 um 10:00 (Kästen 209, 210, 214 im Foyer des Physik-Gebäudes)

Lösungen bitte handschriftlich und dokumentenecht (Kuli o.ä.) in Papierform. Maximal vier Teilnehmer/innen können eine gemeinsame Lösung einreichen. Bitte heften Sie alle Blätter zusammen, geben Sie auf der ersten Seite alle Namen und die Übungsgruppe an sowie auf den folgenden Seiten mindestens einen Namen. Der Lösungsweg muss nachvollziehbar sein.

Aufgabe 1: Sonnenuntergang am Strand (4 Punkte)

Sie liegen in der Karibik am Strand und die Sonne geht gerade unter. Sie möchten den Radius der Erde ohne technische Hilfsmittel bestimmen (was soll man auch sonst am Strand tun?).

In dem Moment, in dem die Sonne unter dem Horizont verschwindet, stehen Sie auf und sehen den oberen Rand der Sonne wieder. Dabei beginnen Sie, Ihren Puls zu zählen. Nach 12 Pulsschlägen ist die Sonne wieder verschwunden (der typische Ruhepuls eines Erwachsenen beträgt ca. 70 Schläge pro Minute).

- a) Fertigen Sie zunächst eine Skizze an. Messen oder schätzen Sie Ihre Augenhöhe und geben Sie den Erdradius in Metern an.
- b) Welche Fehlerquellen hat diese Bestimmung des Erdradius?
- c) Freiwillige Zusatzaufgabe: Denken Sie sich eine bessere Methode aus.

Aufgabe 2: Fehlerfortpflanzung (2 Punkte)

Zeigen Sie mit dem Fehlerfortpflanzungsgesetz $\sigma_u^2 = \left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 \cdot \sigma_x^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 \cdot \sigma_y^2$, dass der relative statistische Fehler einer Größe $u = f(x, y) = x/y$ durch die quadratische Addition der relativen Fehler der Größen x und y berechnet wird, d.h. $\frac{\sigma_u}{u} = \sqrt{(\sigma_x/x)^2 + (\sigma_y/y)^2}$.

Aufgabe 3: Steinwurf (4 Punkte)

Ein Koordinatensystem sei so definiert, dass x nach Osten, y nach Norden und z nach oben zeigt. Die Erdoberfläche sei durch $z = 0$ gegeben. Im Koordinatenursprung stehe ein Turm, von dem aus 100 m Höhe zur Zeit $t = 0$ ein Stein waagrecht genau nach Nordosten geworfen wird. Die Anfangsgeschwindigkeit sei 10 m/s.

- a) Geben Sie den Geschwindigkeitsvektor und den Beschleunigungsvektor zur Zeit $t = 0$ an.
- b) Geben Sie den Ortsvektor, den Geschwindigkeitsvektor und den Beschleunigungsvektor zum Zeitpunkt des Auftreffens des Steins auf dem Boden an.
- c) Unter welchem Winkel (zur Horizontalrichtung) trifft der Stein auf den Boden?
- d) Wie groß ist die Entfernung und die Durchschnittsgeschwindigkeit entlang einer geraden Linie zwischen Abwurf- und Auftreffpunkt?