

# Übungen zur Vorlesung Experimentalphysik 1 – WS 2009/10

für LA- und Meteorologie-Studierende – Dozent: C. Frischkorn

## Blatt 3

Abgabetermin: Dienstag, 10.11.2009, vor der Vorlesung

---

### Aufgabe 1 - (4 Punkte): *Abhängigkeit der Schwerebeschleunigung vom Breitengrad*

Sowohl Galileo Galilei in Pisa (Breitengrad =  $43.7^\circ$ ) als auch Sir Isaac Newton in Cambridge (Breitengrad =  $52.2^\circ$ ) beschäftigten sich mit der Erdbeschleunigung. Wie groß ist der Unterschied der Schwerebeschleunigungen an den beiden Orten ihres Wirkens unter der Annahme einer perfekten Kugel als Erde? Berücksichtigen Sie hierbei, dass an beiden Orten eine unterschiedliche Zentrifugalbeschleunigung aufgrund der Erddrehung auftritt. Dies hat zur Folge, dass die Schwerebeschleunigung aus der Richtung zum Erdmittelpunkt abweicht. Wären Galilei und Newton in der Lage gewesen, diesen Unterschied festzustellen? Gehen Sie von einem Erdradius von  $R = 6370$  km und einer Erdbeschleunigung von  $9.83 \text{ m/s}^2$  an den Polen aus.

### Aufgabe 2 - (5 Punkte): *Skifahren mit Reibung und Rückenwind*

Die Skilegende Hermann Maier hat eine Masse von 90 kg. Diese befindet sich am Anfang einer 1 km langen Skipiste mit einem Höhenunterschied von 100 m. Trotz der geringen Neigung der Piste möchte der Herminator mit einer konstanten Geschwindigkeit bergab fahren. Der Betrag der Reibungskraft sei proportional zur Normalkraft (Kraft senkrecht zur Piste) mit einem Gleitreibungskoeffizienten von  $\mu = 0.1$ .

- Muss das Ski-Ass bremsen oder zusätzlich Kraft aufwenden durch Anschieben, um eine konstante Geschwindigkeit aufrecht zu erhalten? Welche Kraft ist beim Bremsen oder Anschieben erforderlich?
- Für den gleichen Fall tritt nun ein starker Rückenwind auf, der Hermann Maier mit einer konstanten Kraft von 100 N anschiebt. Wie groß ist seine Geschwindigkeit am unteren Ende der Piste.

### Aufgabe 3 (nur für Lehramtsstudierende!) - (4 Punkte): *Ableitungen*

Differenzieren Sie die folgenden Funktionen, und vereinfachen Sie so weit wie möglich.

a)  $f(x) = \sin^2(x) + \cos^2(x)$

b)  $g(x) = \sin(e^{x^2})$

c)  $h(x) = \ln\left(\sqrt{1 + \cos^2(x)}\right)$

d)  $i(x) = \sqrt[17]{x^{9x}}$