

Name(n):  
Matrikelnummer(n):

Übungsgruppe:

## Experimentalphysik I, SS 2014

Prof. Dr. B. Maier

J. Ribbe (jan.ribbe@uni-koeln.de) / E. Oldewurtel (enno.oldewurtel@uni-koeln.de)

Institut für Theoretische Physik, Universität zu Köln

www.biophysics.uni-koeln.de

### Übungsblatt 1

**Ausgabe:** Montag, 07. April 2014

**Abgabe:** Montag, 14. April 2014

Aufgabe Nr.:	1	2	3	Summe
Punkte:				

#### 1. [8 Punkte] Abschätzungen

Abschätzungen erlauben es, sich mit simplen Annahmen einen Überblick über Größenordnungen zu verschaffen. Zahlenwerte sind zweitrangig und können recht ungenau benutzt, z.B.  $\pi = 3$ , oder zur Vereinfachung geeignet genähert werden.

- Schätzen Sie ab, wie lange es dauern würde, entlang eines Großkreises um die Erde zu joggen. Wie lange dauerte das mit dem Auto, wie lange mit dem Flugzeug?
- “Da fließt noch viel Wasser den Rhein runter bis zur Europawahl!” – Und wieviel wäre das vom Tag der Aufgabenausgabe an gerechnet bis zum 25. Mai 2014?
- Ein Kordelknäuel hat einen Durchmesser von 10cm. Die Kordel ist 1mm dick. Wie lang ist ungefähr der aufgewickelte Faden?
- Wieviel Sekunden hat ein Jahr? Vergleichen Sie mit der Zahl  $\pi$  (Pi). Wie lautet also eine nützliche Merkregel für Abschätzungen? Wie groß ist der relative Fehler?

#### 2. [4 Punkte] Rückkehr aus dem Urlaub

Die mit 26500 US Gallonen halb voll Kerosin getankte Boeing 747 hebt bei leichtem Ostwind von 12 Knoten (kn) und einer Geschwindigkeit über Grund von 262 Meilen pro Stunde (mph) ab. Jede ihrer vier Turbinen erbringt dabei einen Schub von 24830 kp (kilo Pond). Auf einer Flughöhe von 35000 Fuß(ft) fliegt sie einen viertel Tag (d) mit Mach 0,84 und setzt bei starkem Regen und einem Luftdruck von 750 mmHg in Köln schließlich mit 212 mph wieder sicher auf. Beschreiben sie den Vorgang unter Verwendung von SI-Einheiten und ermitteln sie die bei Mach 0,84 zurückgelegte Strecke.

### 3. [8 Punkte] Fehlerrechnung

- a) Wie groß ist der Fehler in der Volumenmessung eines Würfels mit Kantenlänge 1 cm, wenn die Kantenlänge mit einer Genauigkeit von  $100\mu\text{m}$  bekannt ist?
- b) In einem Würfelexperiment werden die Augenzahlen  $\{2,5,6,1,1,4\}$  gewürfelt. Bestimmen Sie den Mittelwert und die Standardabweichung des Experiments. Liegt die *Messung* noch im ersten Vertrauensintervall des theoretisch zu erwartenden Mittelwertes?
- c) Wie groß wäre der relative Fehler einer Massenmessung eines Siliziumkristalls von 1 mm Kantenlänge, wenn man das Gewicht bis auf ein einzelnes Si-Atom ( $\pm$  ein Atom) genau bestimmt hätte? (Hinweis: Benutzen sie die Exponentialschreibweise und abgerundete Werte. Suchen sie die Atommasse und die Dichte von Si aus der Literatur).

**Erreichbare Gesamtpunktzahl: 20**