

Name(n):  
Matrikelnummer(n):

Übungsgruppe:

## Experimentalphysik I, WS 2016/17

Prof. Dr. A. Zilges

M. Sc. M. Spieker, M. Sc. S. G. Pickstone

Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

[www.ikp.uni-koeln.de/zilges/vorl/exp1/exp1.html](http://www.ikp.uni-koeln.de/zilges/vorl/exp1/exp1.html)

### Übungsblatt 1

**Ausgabe:** Mittwoch, 26. Oktober 2016 in der Vorlesung und im Netz

**Abgabe:** Mittwoch, 02. November 2016 vor der Vorlesung

**Besprechung:** Montag, 07. November 2016 in der Übungsstunde

| Aufgabe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---------|---|---|---|---|---|---|----------|
| Punkte  |   |   |   |   |   |   |          |

Bitte heften Sie alle Ihre Blätter zusammen und notieren Sie auf dem ersten Blatt leserlich Ihre(n) Namen, Ihre Gruppennummer und den Namen ihres Übungsgruppenleiters!

#### 1. [0 Punkte] Präsenzaufgaben zur Besprechung in der Übungsstunde am 31.10.2016

- Nennen Sie einige Einheiten für Längen! Welche halten Sie wann für sinnvoll?
- Schätzen Sie ab, wie viele Sekunden Queen Elizabeth II. von England bisher gelebt hat!
- Wie viel Wasser ist in dieser Zeit ungefähr den Rhein herabgeflossen? Betrachten Sie hierzu den Rhein zwischen Sieg und Wupper!
- Der Radius der Erde beträgt etwa 6380 km. Wie viele Seemeilen (sm) beträgt der Umfang am Äquator? Wie viele Seemeilen passen dort in einen Längengrad? Ein Grad unterteilt man in der Navigation in 60 Minuten. Wie viele Seemeilen beträgt eine Minute? Hinweis: Eine Seemeile entspricht 1852 m, die gesamte Erde ist in 360 Längengrade unterteilt.
- Was bedeuten folgende Vorsilben vor einer Maßeinheit (in Klammern die jeweilige Abkürzung): Kilo (k), Micro ( $\mu$ ), Pico (p), Mega (M), Giga (G), Dezi (d), Femto (f), Tera (T)?  
Wie lang ist ein  $\mu$ Jahr?
- Der ICE105 von Köln nach Frankfurt-Flughafen fährt mit einer Spitzengeschwindigkeit von 300 km/h und benötigt für die Strecke nur knapp eine Stunde. Der einzige Zwischenhalt ist Siegburg/Bonn. Skizzieren Sie das  $s$ - $t$ -Diagramm und das  $v$ - $t$ -Diagramm!
- Die Startgeschwindigkeit eines vollbeladenen Airbus A 380 beträgt etwa 260 km/h. Wie lang muss eine Startbahn bei einer durchschnittlichen Beschleunigung von  $1.5 \text{ m/s}^2$  minimal sein?
- Nach wie vielen Sekunden muss ein Airbag bei einem Frontalzusammenstoß bei 100 km/h spätestens aufgeblasen sein? Nehmen Sie an, dass das Auto durch den Stoß um 1 m zusammengedrückt wird (Knautschzone), bevor es zum Stillstand kommt.

## 2. [3 Punkte] Abschätzungen

Schätzen Sie für die Antworten auf die folgenden Fragen die Größenordnung ab! Die exakten Zahlenwerte sind dabei nebensächlich und können geeignet gerundet werden (z.B.  $\pi=3$ ). Begründen Sie Ihre Abschätzung!

- Wie viele Stunden pro Jahr hören sämtliche in Deutschland lebende Autofahrer zusammen Radio ?
- Wie viele Klavierstimmer gibt es in Köln?
- Ein Kordelknäuel hat einen Durchmesser von 10 cm. Die Kordel ist 1 mm dick. Wie lang ist ungefähr der aufgewickelte Faden?

## 3. [2 Punkte] Sonnenuntergang

Der Sonnenuntergang ist definiert als der Moment, in dem die Sonne komplett hinter dem Horizont verschwindet. Wie lange davor berührt die Unterkante der Sonne den Horizont, unter der Annahme, dass Sie dies vor etwa einem Monat in Ihrem Urlaub in Singapur beobachtet haben? Nehmen Sie dazu an, dass der **Mond** einen Durchmesser von 3500 km hat und der Abstand zur Erde circa 385.000 km beträgt.

## 4. [3 Punkte] Straßenbahn

Sie fahren mit der Linie 18 der KVB vom Kölner Hauptbahnhof zur 3 km entfernten Station Eifelwall. Die Durchschnittsgeschwindigkeit einer Straßenbahn in der Stadt mit allen planmäßigen Stopps beträgt 20 km/h. Wegen einer defekten Tür verzögert sich die Weiterfahrt Ihrer Bahn an der Poststraße um 10 Minuten.

- Was ist ihre effektive Durchschnittsgeschwindigkeit zwischen Hauptbahnhof und Eifelwall?
- Kommt Ihre Kommilitonin, die den gleich langen Weg auf der Straße mit dem Fahrrad zurücklegt (Durchschnittsgeschwindigkeit in der Stadt 10 km/h), schneller an?

## 5. [6 Punkte] Bremsweg

Ein PKW hat auf trockener Straße eine Bremsbeschleunigung von  $7.5 \text{ m/s}^2$ . Wenn plötzlich ein Hindernis vor Ihnen auftaucht, benötigen Sie – wenn Sie schnell sind - eine Reaktionszeit von 0,5 s, bis Sie die Bremse betätigen. Dazu kommt eine Bremsschwellzeit von 0,2 s bis zur Entfaltung der Bremswirkung.

- Wie lang ist Ihr Bremsweg bei 100 km/h und bei 150 km/h?
- Wie lange brauchen Sie, um das Auto von 100 km/h auf 80 km/h abzubremsen?
- Stellen Sie  $x(t)$  und  $v(t)$  für (b) graphisch dar!

## 6. [6 Punkte] Flummis

Ein Flummi wird von einem Fenster in 10 m Höhe zum Zeitpunkt  $t=0$  fallengelassen. Die Geschwindigkeit nach einem Aufprall ist 71% der einfallenden Geschwindigkeit. Zum Zeitpunkt  $t=2\text{s}$  wird am gleichen Ort ein zweiter Flummi fallengelassen. Nehmen Sie zur Berechnung  $g=10\text{m/s}^2$  an.

- Zeichnen Sie ein Höhe-Zeit-Diagramm der Trajektorien beider Flummis.
- Geben Sie einen Ausdruck für die Höhe des ersten Flummis als Funktion der Zeit an ( $y_1(t)$ ) für die Zeit nach dem ersten Aufprall.
- Wann treffen sich die beiden Flummis? Nach wie vielen Aufprallern?

**Erreichbare Gesamtpunktzahl: 20**