
Übungen zur Experimentalphysik I (Mechanik)

Aufgabenblatt 2 von 6

Abgabe im OLAT: Montag, 16.11.2020, 18:00 Uhr



Aufgabe 1: Erdbeschleunigung

Bestimmen Sie die Erdbeschleunigung g experimentell. Dokumentieren Sie Ihr Experiment mit einem Video oder Fotos.

- Führen Sie eine Messreihe durch, und bestimmen Sie daraus den Mittelwert und die Standardabweichung des Mittelwerts.
- Welche systematischen Unsicherheiten könnten bei der Messung aufgetreten sein? (Skizzieren Sie Ihren Messaufbau und nennen Sie mögliche systematische Unsicherheiten an diesem Aufbau.) (Ein praktisches Werkzeug für kleine Experimente ist <https://phyphox.org>, das es auch als App für das Smartphone gibt.)

Aufgabe 2: Rechts ist Gas

- Stuntfrau Carmen fährt mit ihrem Motorrad über eine 40 m hohe Klippe. Wie hoch muss ihre Geschwindigkeit sein, damit sie ihr Ziel in 70 m Entfernung von der Klippe auf dem Boden trifft?
- Carmen kann ihre Geschwindigkeit auf dem Tacho nur auf 1 km/h genau ablesen. Die Höhe der Klippe ist auf 2 m genau gemessen worden. Wie lang sollte die Matte im Tal sein, damit sie Carmen sicher auffängt?
(Hinweis: Rechnen Sie mit $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

Aufgabe 3: Physik am Steuer

§3 der Straßenverkehrsordnung (StVO) besagt: „... Es darf nur so schnell gefahren werden, dass innerhalb der übersichtbaren Strecke gehalten werden kann. ...“

- Sie fahren mit Ihrem Auto durch einen Ort. Plötzlich taucht ein Hindernis auf der Straße auf. Nach einer Reaktionszeit von 1 Sekunde machen Sie eine Vollbremsung. Wie viele Meter legen Sie bis zum Stillstand zurück, wenn Sie mit 7 km/h, 30 km/h oder 50 km/h unterwegs sind? (Die mittlere Verzögerung bei Vollbremsung mit einem Auto beträgt 10 m/s^2 .)
- Plötzlich erinnern sich alle Autofahrerinnen und Autofahrer an ihren Fahrschulunterricht: „Abstand (in Metern) gleich halber Tacho“. Wie viele Autos fahren pro Minute unter einer Brücke hindurch, wenn alle Autos die gleiche Geschwindigkeit haben und die Abstandsregel einhalten? (Rechnen Sie mit den Geschwindigkeiten 80 km/h und 130 km/h und vergleichen Sie.)

Aufgabe 4: Geschwindigkeiten und Astro-Beobachtungstipps

- a) Sie fahren in den Urlaub in die Stadt Macapá in Brasilien. Macapá liegt auf dem Äquator. Mit welcher Geschwindigkeit bewegen Sie sich auf Grund der Erddrehung? Wie hoch ist dagegen die Geschwindigkeit in Frankfurt (Breitengrad $50^{\circ}06'55''$ N)? (Erdradius: 6380 km)
- b) Die ISS (Internationale Raumstation) umkreist die Erde in 400 km Höhe und benötigt für einen Umlauf 92 Minuten. Wie schnell ist die ISS auf ihrer Umlaufbahn?
- c) Sie wollen die ISS am Abendhimmel beobachten. Schätzen Sie ab, wie lange Sie die ISS bei einem Überflug maximal sehen können. (Vernachlässigen Sie die Erddrehung und Unebenheiten auf der Erdoberfläche. Betrachten Sie den Fall, dass die ISS genau über Sie hinwegfliegt und Sie perfekte Sicht in alle Richtungen haben.)
- d) Nehmen Sie an, die Erde bewegt sich auf einer perfekten Kreisbahn um die Sonne. Berechnen Sie die mittlere Bahngeschwindigkeit der Erde. (Mittlerer Abstand zur Sonne: 1 AE = 150 Millionen km, Umlaufzeit: 1 Jahr) Wie groß sind die Umlaufgeschwindigkeiten von Merkur (Mittlerer Abstand zur Sonne: 0,387 AE, Umlaufzeit: 88 Tage) und Neptun (Mittlerer Abstand zur Sonne: 30 AE, Umlaufzeit: 165 Jahre)?

Aufgabe 5: Round'n'Round it goes

- a) Wie groß sind die Bahn- und Winkelgeschwindigkeiten an der Spitze des Sekunden-, Minuten- und Stundenzeigers einer Uhr? Der Sekunden- und Minutenzeiger sind jeweils 15 cm lang, der Stundenzeiger 12 cm.
- b) Wie groß sind die folgenden Radialbeschleunigungen: (i) Wäschetrommel mit einem Radius von 30 cm bei 1200 Umdrehungen pro Minute, (ii) am Erdäquator und bei 50° nördlicher Breite, (iii) Reifen des Bugfahrwerks des A380 (Durchmesser 120 cm) bei 300 km/h Startgeschwindigkeit. Geben Sie die Resultate als Vielfache der mittleren Erdbeschleunigung $g = 10 \text{ m/s}^2$ an.