



Übungen zu Experimentalphysik I für Biologen

Blatt 8

Aufgabe 1: Der Weihnachtsmann

Am Heiligabend liefert der Weihnachtsmann gerade die Geschenke aus. Wie jeder weiß, ist er mit seinem Rentierschlitten unterwegs und fliegt mit 500km/h in eine Richtung. Damit die Geschenke in den Schornsteinen der Häuser landen, wirft er sie einfach am passenden Ort senkrecht nach oben, wobei die Schornsteine auf einer Linie liegen und er direkt über dieser Linie fliegt. Seine Wurfhöhe beträgt jedes mal 30m . Da er keine Zeit hatte, die Physikvorlesung zu besuchen, weiß er nicht genau, wann er die Pakete hoch werfen muss. Helfen Sie ihm dabei! Berechnen Sie hierzu, in welcher Entfernung vom Schornstein die Pakete nach oben geworfen werden müssen, wenn:

- Die Höhe vom Weihnachtsmann gleich der Höhe des Schornsteins ist.
- Er sich 20m über den Häusern befindet.
- Berechnen Sie zudem die y -Komponente der Anfangsgeschwindigkeit und geben Sie den absoluten Betrag des Geschwindigkeitsvektors an. Welchem Abwurfwinkel entspricht dies von der Ferne gesehen?

Aufgabe 2: Elastischer Stoß

Zwei Kugeln der Massen $m_1 = 5\text{kg}$ und $m_2 = 3\text{kg}$ bewegen sich hintereinander auf einer Linie. Hierbei betragen die Geschwindigkeiten $v_1 = 20\text{m/s}$ und $v_2 = 5\text{m/s}$, sodass die erste Kugel die Zweite einholt.

- Gehen Sie von einem vollkommen elastischen Stoß aus und berechnen Sie mit Hilfe der Energie- und Impulserhaltung die resultierenden Geschwindigkeiten nach dem Stoß.
- Wenn diese Kugeln nun einen inelastischen Stoß ausführen und zusammenkleben, wie groß ist dann deren Geschwindigkeit nach dem Stoß?
- Wie gross ist die kinetische Energie nach dem inelastischen Stoß? Spekulieren Sie, in welche Form der Energie die fehlende kinetische Energie umgewandelt wurde.

Bitte wenden!

Aufgabe 3: Symmetrie

Erklären Sie ihrem Übungsgruppenleiter, was eine höhere Symmetrie besitzt, ein Kristall oder eine Flüssigkeit? Überlegen Sie sich, in welchem Medium Sie mehr Symmetrieeoperationen ausführen können, die das Material auf sich selber abbilden!

Aufgabe 4: Elastizität

Sie besitzen einen Zylinder aus Aluminium mit dem Durchmesser $d = 5\text{cm}$ und der Länge $l = 30\text{cm}$.

- a) Wieviel Kraft müssen Sie aufwenden, um die Länge des Quaders auf $29,5\text{cm}$ zu komprimieren?
- b) Wie ändert sich dabei der Durchmesser des Zylinders?

Das Elastizitätsmodul von Aluminium beträgt $E = 70\text{GPa}$ und die Poisson-Zahl ist $\mu = 0,34$.

Schöne Feiertage!