

Grundlagen der Experimentalphysik I (WS 2017/18)
Prof. Dr. Martin Dressel
Übungsblatt 2 (03.11.17 und 06.11.17)

Aufgabe 2.1

Die kosmische Strahlung erzeugt in der Erdatmosphäre Neutronen, die zumeist in der $^{14}\text{N}(n, p)^{14}\text{C}$ -Reaktion verbraucht werden. ^{14}C zerfällt (exponentiell) mit einer Halbwertszeit von 5730a. Der in der Atmosphäre und Biosphäre als CO_2 oder lebende Substanz enthaltene Kohlenstoff hat ein Verhältnis der $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ -Isotope von $1,2 \cdot 10^{-12}$.

- a) Wie viele Zerfälle finden in einem Gramm dieses Kohlenstoffs pro Minute statt?
- b) Wie ändert sich das Isotopenverhältnis, wenn ein Lebewesen stirbt? Warum?
- c) Holz aus dem Grab des Pharaos Sneferu zeigte $8,5 \pm 0,2$ Zerfälle/min pro Gramm Kohlenstoff. Wann wurde das Holz geschlagen?
- d) Überlegen Sie, welche Effekte das globale $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ -Isotopenverhältnis beeinflussen können und wie sie bei einer sehr genauen Datierung berücksichtigt werden können.

Aufgabe 2.2

Um die Tiefe eines Brunnenschachtes zu ermitteln, wird eine Münze (Masse $m = 5$ g) senkrecht hinein fallen gelassen. Nach 10 Sekunden (gemessen ab dem Loslassen der Münze) hört man den Aufprall auf dem Boden des Brunnens. Die Geschwindigkeit des Schalls beträgt 340 m/s. Wie tief ist der Brunnen? (Luftwiderstand vernachlässigen!)

Aufgabe 2.3

Ein Ball wird mit einer Geschwindigkeit von 5 m/s senkrecht nach oben geworfen.

- a) Welche Geschwindigkeit hat der Ball nach 0,2 s?
- b) In welcher Höhe über dem Abwurfpunkt befindet sich der Ball in diesem Moment (nach 0,2 s)?
- c) Welche maximale Höhe erreicht der Ball? Reibungsverluste werden vernachlässigt.

Aufgabe 2.4

In der Fahrschule lernen die künftigen Verkehrsteilnehmer folgende „Faustformel“ für den Bremsweg eines Autos:

$$\text{Bremsweg [m]} = \left(\frac{\text{Geschwindigkeit [km/h]}}{10} \right)^2$$

Für welche Bremsverzögerung liefert diese Formel ein korrektes Ergebnis?

Aufgabe 2.5

Betrachten Sie einen Sprinter, der 100 m in 10 s laufen kann. Seine Beschleunigung beim Start beträgt das 0,8-fache der Erdbeschleunigung. Diese Beschleunigung behält er bei, bis er seine konstante Endgeschwindigkeit erreicht.

- a) Wie groß ist seine Endgeschwindigkeit?
- b) Für welche Dauer beschleunigt er?
- c) Welchen Streckenanteil durchläuft er beschleunigend und welchen Streckenanteil durchläuft er mit seiner konstanten Endgeschwindigkeit?