

Experimentalphysik I

Wintersemester 2010/2011

Prof. Dr. Andreas Zilges / Dr. K.O. Zell / J. Endres / A. Sauerwein



9. Übungsblatt

Ausgabe: Mittwoch, 15. Dezember 2010

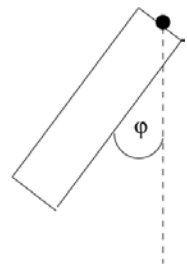
Abgabe: Mittwoch, 22. Dezember 2010, 10:00 Uhr
(vor der Vorlesung)

Aufgaben zur Bearbeitung bis zum 22.12.2010:

(schriftliche Abgabe, Bewertung mit Punkten, Besprechung am 10.01.2011)

(9.1) Eine menschliche Kapillare habe einen Durchmesser von $7\text{ }\mu\text{m}$. Um durch eine 1 mm lange Kapillare zu gelangen, braucht das Blut etwa 1 Sekunde . Wie groß ist die Viskosität des Blutes bei einem Druckabfall von $2,6\text{ kPa}$? (2 Punkte)

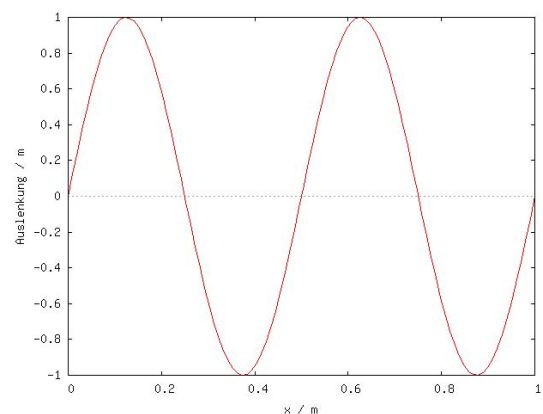
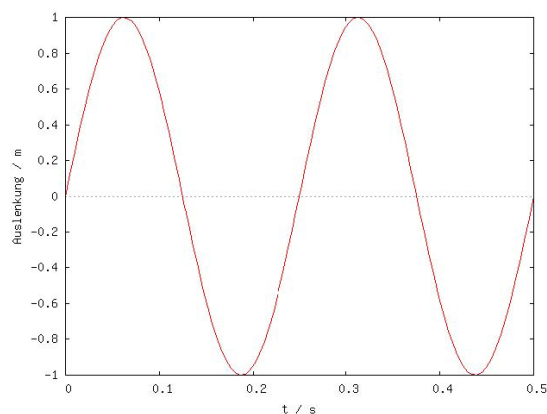
(9.2) An einer Stange ist ein Brett befestigt, das um einen kleinen Winkel φ ausgelenkt wird. Das Brett wiegt 100 g und hat die Maße $5\text{ cm} \times 20\text{ cm}$. Wie groß ist die Periode der Schwingung?
Hinweis: Für kleine Winkel gilt: $\sin(\varphi) \approx \varphi$ (3 Punkte)



(9.3) In den beiden Abbildungen ist die Auslenkung einer Welle in Abhängigkeit des Ortes bzw. der Zeit aufgetragen.

- a) Bestimmen Sie die Wellenlänge λ und die Frequenz f !
b) Wie groß ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit c ?

(2 Punkte)



(9.4) Ein Gegenstand unbekannter Masse wird an das Ende einer senkrecht aufgehängten, entspannten Feder angebracht und losgelassen. Der Gegenstand fällt 4,5 cm nach unten, bevor er das erste Mal anhält. Wie groß ist die Schwingungsdauer? (2 Punkte)

(9.5) Gegeben sei ein Oszillator, der eine Dämpfung erfährt. Pro Periode verliert er 3% seiner Energie. Nach wie vielen Perioden besitzt der Oszillator nur noch ein Viertel seiner Anfangsenergie? (2 Punkte)

(9.6) Die Position eines Körpers sei durch den folgenden Ausdruck gegeben:

$$x = 8\text{cm} \cdot \cos(4\pi \cdot t \cdot 1/\text{s})$$

Dabei wird t in Sekunden gemessen.

- a) Wie groß ist die Frequenz?
- b) Wie groß ist die Periodendauer?
- c) Wie groß ist die Amplitude der Bewegung?
- d) Wann erreicht der Körper nach der Zeit $t = 0$ erstmals die Ruhelage ($x = 0$)?
- e) Wie groß ist die maximale Geschwindigkeit des Körpers? (5 Punkte)

(9.7) Durch einen missglückten Ölbohrversuch wurde ein Loch quer durch den Mittelpunkt der Erde zur anderen Seite gegraben. An einem Ende wird ein Stein fallen gelassen, so dass er sich zum gegenüberliegenden Ausgang bewegt und sich dann wieder zurück bewegt. Innerhalb der Erde erfährt der Stein eine Beschleunigung, die zum Erdmittelpunkt zeigt und

$$a = \gamma \frac{rM_E}{r_E^3}$$

beträgt, wenn die Masse homogen verteilt ist. Dabei ist $M_E = 5,9736 \cdot 10^{24}$ kg die Masse der Erde, $r_E = 6370$ km der Erdradius und $\gamma = 6,674 \cdot 10^{-11}$ Nm²/kg² die Gravitationskonstante. Berechnen Sie die Schwingungsdauer des Steins! (4 Punkte)

Erreichbare Gesamtpunktzahl: 20
Viel Spaß beim Nachdenken und Rechnen und viel Erfolg!