

Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik I  
 für Studierende  
 der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

Serie 9 / 12. November 2019

Besprechung der Übungen: **19.11.2019/20.11.2019**

**Aufgabe 41.**

An einem masselosen Faden der Länge  $l = 15$  m hängt eine punktförmige Masse  $m = 8$  kg. Wir betrachten eine ungedämpfte Schwingung mit einer Auslenkung von  $5^\circ$ . Die Richtung der Schwingung ist entlang der  $x$ -Koordinate, der Höhenunterschied des Pendels wird mit der  $y$ -Koordinate angegeben.

- (a) Welche Frequenz hat das Pendel?
- (b) Welche Periodendauer hat das Pendel?
- (c) Welche Strecke in der  $x$ -Richtung überstreift die Masse während einer Periode?
- (d) Wie lautet die  $x(t)$ -Gleichung der Schwingung? (Für  $t = 0$  soll das Pendel beim maximalen  $x$ -Wert starten.)
- (e) Welchen Betrag hat die Geschwindigkeit in  $x$ -Richtung 5 s nach dem Start?
- (f) Wie gross ist die Rückstellkraft an den Umkehrpunkten?

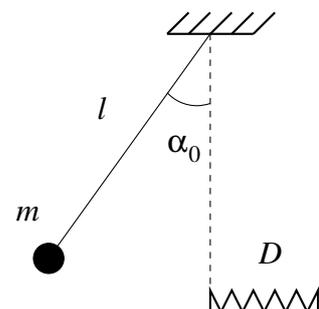
**Aufgabe 42.**

Eine mechanische Pendeluhr geht im Verlauf von 12 h um 30 min nach. Auf welche Länge  $l$  muss das ursprünglich 0.5 m lange Pendel angepasst werden damit die Uhr exakt geht?

**Aufgabe 43.**

Eine Kugel (der Masse  $m = 400$  g) an einem Faden (Länge  $l = 0.2$  m) schwingt auf eine masselose Feder (Federkonstante  $D = 19.6$  N/m) und wird von dieser vollkommen elastisch zurückgeschleudert. Der maximale Ablenkungswinkel  $\alpha_0$  beträgt  $10^\circ$ .

- (a) Wie lange sind Kugel und Feder in Kontakt?
- (b) Hängt die Kontaktzeit von  $\alpha$  ab?



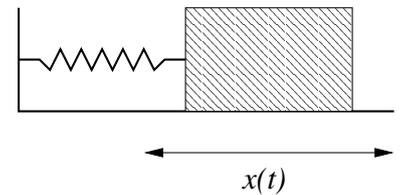
#### Aufgabe 44.

Ein im Wasser schwimmender Holzquader der Höhe  $h$  und der Grundfläche  $A$  wird kurzzeitig ins Wasser eingetaucht und dann losgelassen. Anschliessend führt er eine auf- und niederschwingende Bewegung aus.

- (a) Weisen Sie nach, dass die Schwingung harmonisch ist.
- (b) Leiten Sie einen Ausdruck für die Periodendauer  $T$  der Schwingung her.
- (c) Gilt das Resultat aus b) auch für eine Holzkugel? Begründen Sie.

#### Aufgabe 45.

Ein Holzklotz ist an einer Feder befestigt und schwingt auf rauhem Boden hin- und her. Nach 5 Schwingungsperioden ist die Federauslenkung nur noch halb so gross. Jede Schwingung dauert jeweils 3 Sekunden. Wie gross ist die Dämpfung  $\delta$ ?



#### Antworten.

Aufgabe 41. (a) 0.13 Hz

(b) 7.8 s

(c) 5.23 m

(e) 0.84 m/s

(f) 6.84 N

Aufgabe 42. 0.459 m

Aufgabe 43. (a) 0.32 sec

Aufgabe 45.  $0.0462 \text{ s}^{-1}$