

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

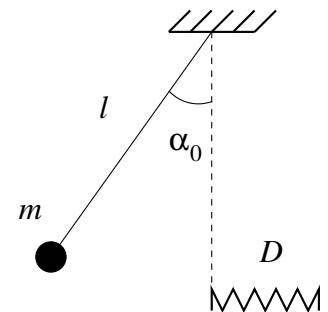
Serie 9 / 7. November 2017

Besprechung der Übungen: 21.11.2017/22.11.2017

Aufgabe 36. In der guten alten Zeit gab es noch keine elektrisch angetriebenen Kirchturmglöckchen, diese z.T. mehrere Tonnen schweren Glocken mussten von Hand zum Läuten gebracht werden. Erklären Sie, warum auch die kleine Tochter des Glöckners die schwere Kirchturmglöcke mit einfachen Zügen an einem an der Glocke befestigten Seil in starke Schwingungen zu versetzen vermag!

Aufgabe 37. 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 38. 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 α_0 beträgt 10° .



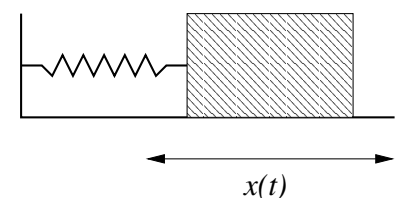
- Wie lange sind Kugel und Feder in Kontakt?
- Hängt die Kontaktzeit von α ab?

Aufgabe 39. Ein im Wasser schwimmender Holzquader der Höhe h und der Grundfläche A führt nach einmaligem Anstossen eine auf- und niederschwingende Bewegung aus.

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

Zusatzaufgabe (nur für Studierende, die eine physikalische Herausforderung suchen - nicht prüfungsrelevant). Ein Holzklötzchen 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 δ ?
- Gemäss Skript ist die Bewegung des Blocks gegeben durch: $x(t) = x_0 \exp(-\delta t) \sin(\omega t)$. Weil $\exp(-\delta t)$ nie Null wird, wird die Amplitude der



Schwingung zwar exponentiell abnehmen, aber der Block bleibt immer in Bewegung. Trotzdem bleibt der Block in der Realität nach wenigen Schwingungen stehen. Warum ist das so?

(c) Sie giessen Schmierseife auf den Boden. Schwingt das Pendel jetzt schneller oder langsamer?

Antworten.

Aufgabe 37. 0.459 m

Aufgabe 38. (a) 0.32 sec

Zusatzaufgabe. (a) 0.0462 s^{-1}