

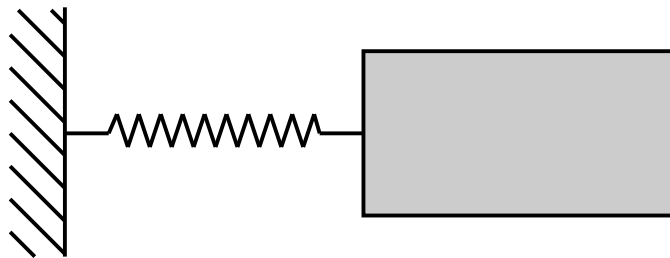
Übungsblatt Nr.10

zur Vorlesung Experimentalphysik II für Ingenieure SS 2006

1. Gedämpfte Schwingung

Eine Masse m ist über eine Feder mit der Federkonstante k an einer Wand befestigt. Auf die Masse wirkt eine geschwindigkeitsabhängige Reibungskraft $F_R = -bv$ (z.B. der Luftwiderstand). Nach Auslenkung aus der Ruhelage führt die Masse eine gedämpfte harmonische Schwingung aus.

- Stellen Sie die Bewegungsgleichung der Masse auf.
- Zeigen Sie, dass $x = Ae^{-\alpha t} \cos \omega t$ eine Lösung der Differentialgleichungen ist. Berechnen Sie dazu die Kreisfrequenz ω und die Abklingkonstante α .
- Vergleichen Sie die Ergebnisse aus b) mit einer ungedämpften Schwingung.
- Betrachten Sie das schwingende System für die drei Fälle: $b^2 \gg 4mk$ (Kriechfall); $b^2 \ll 4mk$ (Schwingfall); $b^2 = 4mk$ (aperiodischer Grenzfall). Skizzieren Sie die Bewegung der Masse für die drei Fälle in einem Diagramm.



Anmerkung: Die Aufgabe wird beim Vorrechnen aufgeteilt [a) + b) und c) + d)]