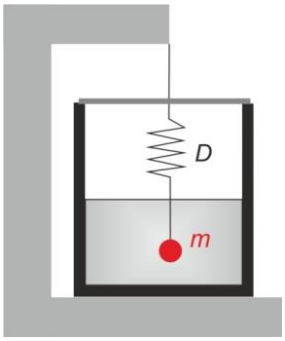
9. Übungsblatt: **Schwingungen und Wellen**

33. Viskose Dämpfung *(Tutorial)*



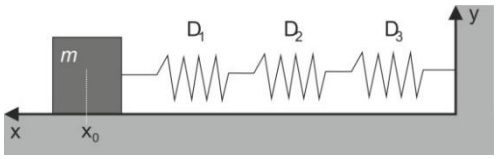
Eine Masse m_0 hängt an einer Feder mit Federkonstante D und schwingt im Vakuum mit einer Periode T_o. Wenn sich die Masse um 2.55 g verringert, verringert sich die Periode auf genau 1/3 T_o. Bestimmen Sie

(a) den Wert von m_o

(b) die Schwingungsfrequenz ω_0 (mit D = 0.124 kg s^{-2})

(c) Die Masse m_o wird nun vollständig in eine Flüssigkeit eingetaucht (wie im Bild dargestellt). Die Amplitude der Schwingung halbiert sich dabei nach 2.34 s. Bestimmen Sie die Oszillationsfrequenz ω der Masse.

34. Gekoppelte Federn



Ein Körper der Masse m befindet sich auf einer glatten Oberfläche und ist mit drei Federn mit Federkonstanten D_1, D_2 und D_3 gekoppelt (siehe Bild). Die Masse wird aus ihrer Ruhelage ausgelenkt und losgelassen, sodass sie zu schwingen beginnt.

(a) Leiten Sie einen allgemeinen Ausdruck für die resultierende Federkonstante D_{ges} her.

(b) Ein Körper ist mit drei identischen in Reihe geschalteten Federn (D = 2.42 kg s^{-2}) verbunden. Wie lautet die Masse m, wenn er mit einer Periode von T = 2.184 s schwingt?

Anm.: Jede Feder übt eine Kraft aus, die sich aus dem Hooke'schen Gesetz ($F = Dx$) ergibt.

35. Sirene

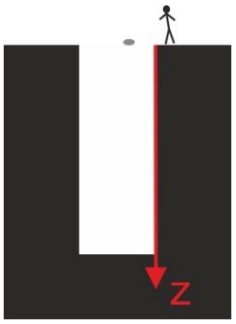
Ein Polizeiauto fährt mit Geschwindigkeit v_0. Die Sirene sendet einen Ton mit der Frequenz f_0 aus. Ein stehender Beobachter hört eine Frequenz von 1200 Hz wenn das Auto näher kommt und 900 Hz wenn das Auto von ihm wegfährt (Schallgeschwindigkeit v_{Schall} = 343 m/s). Berechnen Sie

(a) die Geschwindigkeit v_0 des Autos.

(b) die ursprüngliche Frequenz f_0 des emittierten Tons.

---

36. Schacht *(optional – zum Üben)*



Ein Landwirt findet einen Schacht auf seinem Grundstück und möchte wissen, wie tief dieser ist. Er lässt einen Stein hineinfallen und hört den Aufprall nach 7.80 s. Wie tief ist der Schacht?

Hinweis: Der Stein fällt unter dem Einfluss der Gravitation nach unten und der Schall breitet sich gleichmäßig nach oben aus. In beiden Fällen ist die durchlaufene Strecke identisch. Schallgeschwindigkeit v_{Schall} = 343 m/s, Erdbeschleunigung g = 9.81 m/s^2.

Lösung: z = 246 m