

---

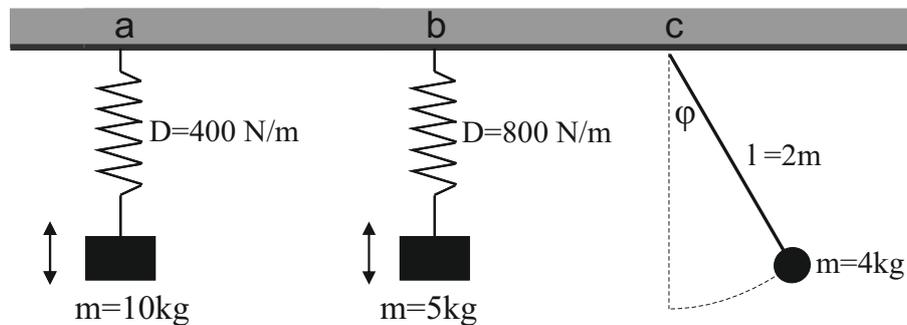
**Übung zu Physik II für Geodäsie und Geoinformation**  
**Prof. Dr. L. Oberauer**  
**Sommersemester 2013**

---

Blatt Nr. 2

26.04.2013

### Aufgabe 1 Resonanzfrequenzen



- a. Bestimmen Sie die Resonanzfrequenz für die drei in der Abbildung gezeigten Systeme

### Aufgabe 2 Violine

Die G-Saite einer Violine ist  $l=30 \text{ cm}$  lang. Wenn sie ohne Griff gespielt wird, schwingt sie mit einer Frequenz von  $\nu=196 \text{ Hz}$ . Als nächsthöhere Schwingungsmoden folgen die Violinennoten a (220 Hz), h (247 Hz), c (262 Hz) und d (294 Hz)

- a. Wie weit vom Saitenende entfernt muss der Finger gesetzt werden, damit jede dieser Noten in der Grundschwingung gespielt werden kann.

### Aufgabe 3 Elektromagnetische Wellen

Elektromagnetische Wellen breiten sich im Vakuum mit Lichtgeschwindigkeit  $c$  aus ( $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ). Der Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts reicht von ca. 400 nm bis 700 nm.

- a. Bestimmen Sie den dazu gehörigen Frequenzbereich  
b. Welche Frequenz haben Mikrowellen mit einer Wellenlänge von 3 cm ?

### Aufgabe 4 Seilwellen

Auf einem langen Seil wird eine Transversalwelle erzeugt, indem ein Seilende sinusförmig mit der Frequenz  $f=5 \text{ Hz}$  und der Amplitude  $y=20$  hin- und herbewegt wird. Die Spannkraft des Seils beträgt  $F=100 \text{ N}$ , der Seildurchmesser ist  $d=10 \text{ mm}$ , die Dichte beträgt  $\rho=1,5 \text{ kg/dm}^3$

- a. Wie groß ist die Phasengeschwindigkeit  $v_{ph}$  der Welle ?  
b. Welche Wellenlänge  $\lambda$  tritt auf ?

- 
- c. Bestimmen Sie die Wellenzahl  $k$  und die Kreisfrequenz  $\omega$  und bestimmen Sie die Gleichung der Welle  $Y(x, t) = A \cdot \sin(kx - \omega t)$ .
- d. Nutzen Sie  $Y(x, t) = A \cdot \sin(kx - \omega t)$  und die gewöhnliche Wellengleichung und zeigen Sie, dass die Phasengeschwindigkeit  $v_{ph}$  auch über  $v_{ph} = \frac{\omega}{k}$  bestimmt werden kann.

### **Aufgabe 5 Stimmgabel am Seil**

Eine an einem Draht befestigte Stimmgabel schwinde senkrecht zum Draht und erzeuge Transversalwellen. Die Amplitude der Stimmgabel betrage 0,5 mm die Frequenz 400 Hz. Die Kraft durch die Spannung im Draht sei 1 kN und die Massenbelegung des Drahtes  $\mu = 0,01 \text{ kg/m}$ . Angenommen es treten keine Reflektionen auf

- Wie groß sind die Periode ( $T$ ) und die Frequenz ( $\nu$ ) der Wellen
- Wie groß sind die Wellenlängen ( $\lambda$ ) und Wellenzahl ( $k$ )
- Wie lautet die Wellenfunktion ( $y(x,t)$ )
- Berechnen Sie die maximale Geschwindigkeit ( $v$ ) und Beschleunigung ( $a$ ) an einer Stelle auf dem Draht

### **Aufgabe 6 Transversal oder Longitudinal**

Unterscheiden Sie welche der folgenden Wellen longitudinalen und welche transversalen Charakter hat ?

- Seilwelle
- Schallwellen in Gasen (Luft)
- Schallwellen in Flüssigkeiten (Wasser)
- Schallwellen im Festkörpern (Gestein)
- Elektromagnetischen Welle im Vakuum
- Schallwellen im Vakuum
- Wie könnte man Wellen für die Untersuchung der Erdkruste und des Erdinneren nutzen ?