

## Übungsaufgaben zu mechanischen Schwingungen.

### Aufgabe 1

Ein Federpendel mit der Masse 200g und einer Feder der Stärke  $D = 20 \frac{N}{m}$  wird in Schwingungen der Amplitude 10cm versetzt.

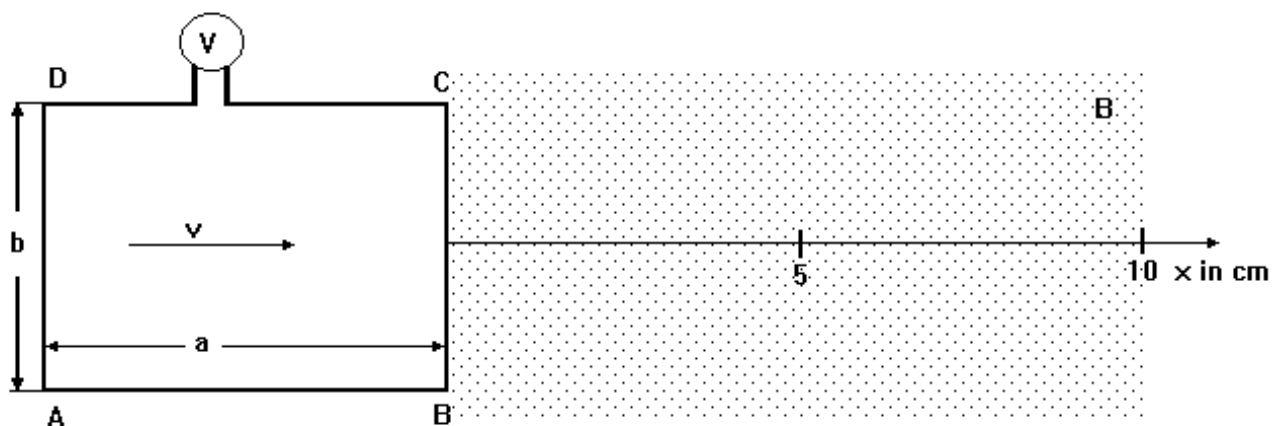
1. Berechne die Frequenz der Schwingungen.
2. Welche maximale Geschwindigkeit erreicht das Pendel.
3. Wie muss man die Masse ändern, damit die Schwingungsdauer verdoppelt wird?

### Aufgabe 2

1. Zum Nachweis der Erdrotation verwendete L. Foucault (1851) ein 67 m langes Pendel.  
Berechne die Periodendauer.
2. Begründe mit Hilfe eines am Nordpol aufgebauten Pendels, wie man die Erddrehung nachweisen kann.
3. Woran könnte es liegen, wenn eine Pendeluhr im Winter etwas schneller geht als im Sommer?
4. Ein Fadenpendel mit einer bestimmten Frequenz wird auf den Mond gebracht. Ist dort seine Frequenz größer, gleich oder kleiner als auf der Erde? Begründe.

### Aufgabe 3

1. Ein Flugzeug mit der Spannweite  $s = 20$  m fliegt mit der Geschwindigkeit  $v = 720$  km/h parallel zur Erdoberfläche.
  - 1.1 Wie groß ist die zwischen den Tragflächen induzierte Spannung, wenn die Vertikalkomponente des Erdmagnetfelds  $40 \mu T$  beträgt ?
  - 1.2 Erkläre warum man die Induktionsspannung nicht nutzen kann !
2. Eine Spule mit der Fläche  $6,0 \times 4,0 \text{ cm}^2$  und 100 Windungen dringt mit  $v = 1,5 \text{ cm/s}$  in das Magnetfeld mit der Flussdichte 35 mT ein.  
Der B-Vektor zeigt aus der Blattebene heraus.



2.1 Zeige ausgehend vom allgemeinen Induktionsgesetz, dass  $U_i = -NBv$ .

2.2 Berechne den maximalen magnetischen Fluss, wenn die Spule komplett ins Magnetfeld eingetaucht ist.

2.3 Zerlege den Bewegungsvorgang in 3 Zeitabschnitte und berechne zunächst allgemein die Funktionen  $\Phi_{\text{Zu}}(t)$  für die Zeit  $0 \leq t \leq t_1$  während der magnetische Fluss in der Spule zunimmt und  $\Phi_{\text{Ab}}(t)$  für die Zeit  $t_2 \leq t \leq t_3$  während der magnetische Fluss in der Spule wieder abnimmt. Geben Sie auch die Gleichungen mit eingesetzten Zahlengrößen an !

2.4 Zeichne das zugehörige  $t$ - $\Phi$  -Diagramm und direkt darunter das  $t$  -  $U_i$  - Diagramm.

( Maßstab:  $1 \text{ s} \hat{=} 1 \text{ cm}$  und  $1 \text{ mV} \hat{=} 2 \text{ cm}$  und  $20 \mu\text{Vs} \hat{=} 1 \text{ cm}$ )