

# 8. Übung für Biologen

## zur Vorlesung

### Physik für Mediziner, Pharmazeuten, Biologen

SS 2006

#### Aufgabe 1: Induktionsgesetz

Es soll eine eisenfreie Spule mit einer Induktivität von  $400 \mu\text{H}$  auf einen Kern von  $3 \text{ cm}^2$  Querschnitt gewickelt werden.

- Wie viele Windungen sind auf  $4 \text{ cm}$  Spulenlänge zu verteilen?
- Wie groß ist das Magnetfeld im Spuleninnern, wenn ein Strom von  $0,5 \text{ A}$  fließt?
- Welche Spannung wird induziert, wenn der Strom innerhalb von  $1 \text{ ms}$  abgeschaltet wird?

#### Aufgabe 2: Elektrischer Schwingkreis

In die Spule aus Aufgabe 1 wird noch ein Eisenkern der relativen Permeabilität  $\mu_r=1000$  eingebracht.

Ein Kondensator mit der Kapazität  $C=10 \mu\text{F}$  wird über eine Spannungsquelle mit  $U=50 \text{ V}$  aufgeladen.

Der vollständig aufgeladene Kondensator wird nun an die Spule angeschlossen.

- Wie groß ist die Resonanzfrequenz des Schwingkreises?
- Die im Kondensator gespeicherte Energie ist  $\frac{1}{2}CU^2$ , die in der Spule ist  $\frac{1}{2}LI^2$ . Zeigen Sie, dass zu jedem Zeitpunkt die Gesamtenergie gleichbleibt.
- Wie groß ist die gespeicherte Energie?

#### Aufgabe 3: Federpendel

Eine Stahlkugel wird an einer Feder aufgehängt. Nach Auslenkung der Stahlkugel aus der Ruhelage ( $x=0$ ) wirkt eine rücktreibende Kraft, die proportional zur Auslenkung ist und die Kugel beginnt zu schwingen.

Die Reibung sei vernachlässigt. Die Raumtemperatur beträgt  $35^\circ\text{C}$ .

- Stellen Sie eine Differentialgleichung für  $x$  auf, die die Bewegung der Stahlkugel beschreibt.
- Lösen Sie die Differentialgleichung.
- Wie groß ist die Schwingungsdauer (allgemein)?