

# Bachelorprüfung Physik II

Datum: 28.02.2011

Dauer: 90 Minuten

---

## 1. Verständnisfragen

Benutzte Symbole müssen definiert werden!

1 Punkt pro Aufgabe

### Frage 1

Geben Sie eine allgemeine Lösung der Differentialgleichung  $\ddot{x}(t) = -a \cdot x(t)$  an!

### Frage 2

Was ändert sich an einer harmonischen Schwingung, wenn plötzlich eine zusätzliche Dämpfungskraft der Form  $F(t) = -b \cdot \dot{x}(t)$  auftritt (2 Dinge)?

### Frage 3

Skizzieren Sie die Resonanzkurve einer gedämpften, angeregten Schwingung (Achsenbeschriftung nicht vergessen)!

### Frage 4

Welche Differentialgleichung beschreibt Wellen der Form  $s(x, t) = A \cdot \cos(k \cdot x - \omega \cdot t + \phi)$ ?

### Frage 5

Was besagt das Superpositionsprinzip?

### Frage 6

Skizzieren Sie das elektrische Feld von einer positiven und einer negativen Punktladung im Abstand  $d$  (Skizzenfläche: etwa  $2d \cdot 2d$ , Ladungen:  $q_1 = -q_2$ )!

### Frage 7

Welche Bedingung muss für ein  $\underline{E}$ -Feld gelten, damit es ein  $\underline{B}$ -Feld erzeugt?

### Frage 8

Welchen Mindestabstand  $d$  muss ein Objekt zum Zentrum des Objektivs eines Mikroskops mindestens haben (bekannt sind die Brennweiten von Objektiv  $f_1$  und Okular  $f_2$ )?

## 2. Quiz

1 Punkt pro komplett richtig beantworteter Quizfrage. Mehrere Antworten zu einer Frage können richtig sein. Bei Ankreuzen auf dem Aufgabenblatt, bitte Aufgabenblatt mit Namen versehen abgeben.

1. Welche Aussagen treffen für das Beugungsmuster einer ebenen Welle hinter einem Spalt zu? Die Wellenfronten verlaufen vor dem Spalt parallel zum Spalt.
  - (a) Die Wellenlänge ist hinter dem Spalt kürzer als vor dem Spalt.
  - (b) In Richtung senkrecht zum Spalt (Vorwärtsrichtung) bekommt man die größte Amplitude.
  - (b) In Richtung senkrecht zum Spalt (Vorwärtsrichtung) bekommt man die kleinste Amplitude.
  - (c) Das erste Minimum der Amplitude taucht bei dem Winkel auf, bei dem die beiden Kreiswellen von den Rändern des Spaltes destruktiv interferieren.
  
2. Welche Aussagen treffen für elektromagnetische Wellen zu.
  - (a) Sie können sich auch im Vakuum ausbreiten.
  - (b) Ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit (Phasengeschwindigkeit) hängt im Vakuum nicht von der Wellenlänge ab.
  - (c) Ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit (Phasengeschwindigkeit) hängt in Materie nicht von der Wellenlänge ab.
  - (d) Die Schwingungsrichtung des  $\underline{E}$ -Feldes ist stets senkrecht zur Ausbreitungsrichtung.
  
3. Welche Ursache hat der Ferromagnetismus ?
  - (a) Ein Kreisstrom, der permanent am Rand des Materials fließt.
  - (b) Die parallele Ausrichtung der atomaren, magnetischen Dipole im Material.
  - (c) Die Wechselwirkung mit antiferromagnetischen Materialien.

## 2. Rechenaufgaben

Bitte Lösungsweg angeben!

3 Punkte pro Aufgabe

### Aufgabe 1/auch Chemie

An eine Feder wird eine Masse  $M = 2$  kg gehängt, so dass sich die Feder um  $\Delta = 10$  cm ausdehnt. Die resultierende Position der Masse sei  $z = 0$  m. Danach wird die Feder mit Masse um weitere  $\Delta z = 10$  cm nach unten ausgedehnt und dann zur Zeit  $t = 0$  s losgelassen.

- Bestimmen Sie die Federkonstante  $D$  !
- Wie groß ist die Schwingungsenergie  $E$  ?
- An welcher Position  $z$  ist die Masse zur Zeit  $t = 3,00$  s ?  
(auch angeben, ob die Masse oberhalb oder unterhalb von  $x = 0$  m ist.)
- Welche Geschwindigkeit  $v$  hat die Masse zu diesem Zeitpunkt ?

### Aufgabe 2

Zwei Wasserwellen mit Wellenlänge  $\lambda = 2$  m kommen aus entgegengesetzten Richtungen und überlagern sich. Die Amplitude der einen Welle ist  $A_1 = 1$  m, die Amplitude der anderen Welle ist  $A_2 = 0,8$  m.

- Welche minimale Schwingungsamplitude hat die Wasseroberfläche in Bereich der Überlagerung ?
- Welche maximale Schwingungsamplitude hat die Wasseroberfläche in Bereich der Überlagerung ?
- Wie weit sind Bereiche minimaler und maximaler Amplitude mindestens voneinander entfernt ?

### Aufgabe 3

An den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks der Kantenlänge  $l = 10^{-10}$  m befinden sich 3 Ladungen mit den Werten  $q_1 = 3 \cdot 10^{-19}$  C,  $q_2 = -2 \cdot 10^{-19}$  C und  $q_3 = 1 \cdot 10^{-19}$  C.

Geben Sie den Kraftvektor  $\underline{F}$  an, der auf ein Elektron im Zentrum des Dreiecks wirkt !  
Tip: Hierzu muss ein Koordinatensystem definiert werden.

### Aufgabe 4/auch Chemie

Eine Mikroskop besteht aus 2 Linsen mit Brennweiten  $f_1 = f_2 = 1$  cm. Der Abstand zwischen den Linsenmittelpunkten ist  $D = 21,2$  cm. Im Abstand  $g = 1,05$  cm vor dem Mittelpunkt der ersten Linse befindet sich ein Objekt der Größe  $G = 1$  cm ?

- Berechnen Sie die Größe  $B_1$  des Zwischenbildes erzeugt durch die erste Linse!
- Berechnen Sie die durch beide Linsen erzeugte Größe  $B_2$  des durch das Okkular sichtbaren Bildes!
- Geben Sie den Abstand des finalen Bildes vom Mittelpunkt des Okkulars  $b_2$  an!

d) Geben Sie die Vergrößerung  $V$  an!

benötigte Größen:

Erdbeschleunigung:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

Elementarladung:  $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Dielektrizitätskonstante:  $\epsilon_0 = 8,8 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$