

# Bachelorprüfung zur Physik II

Datum: 27.02.2012

Dauer: 1.5 Stunden

---

## 1 Verständnisfragen

benutzte Symbole müssen definiert werden

1 Punkt pro Aufgabe

1. Welchen Wert hat die Phase  $\rho$  der harmonischen Schwingung  $x(t) = A \cdot \cos(\omega t + \rho)$  eines Federpendels, wenn das Federpendel zur Zeit  $t = 0$  s maximal ausgelenkt und dann losgelassen wird ?
2. Welche Phasenverschiebung zwischen Anregung und Schwingung eines Systems bekommt man, wenn die Anregungsfrequenz viel größer als die Resonanzfrequenz des Systems ist?
3. Welche Beziehung gilt zwischen Frequenz  $\nu$ , Wellenlänge  $\lambda$  und Ausbreitungsgeschwindigkeit  $v_p$  einer Welle ?
4. Welchen Effekt bezeichnet man als Beugung einer Welle ?
5. Warum kann die anziehende Gravitationskraft zwischen den Atomen bei der quantitativen Beschreibung chemischer Reaktionen vernachlässigt werden ?
6. Welche Arbeit muss man aufbringen, um eine Ladung von  $q = +1$  C vom negativen Pol zum positiven Pol einer Batterie der Spannung  $U=1$  V zu bringen ?
7. Geben Sie zwei mögliche Ursachen eines magnetischen Wirbelfeldes an!
8. Beschreiben Sie präzise, wie man die Brennweite einer Konvexlinse experimentell bestimmen kann !

## 2 Aufgaben

4 Punkte pro Aufgabe

- Bei einer Schiffschaukel wird zur Zeit  $t = 0$  s der Motor ausgestellt. Zu diesem Zeitpunkt hat die Schiffschaukel eine Auslenkung von  $\alpha(t = 0 \text{ s}) = 90^\circ$  relativ zum tiefsten Punkt. Die Winkelgeschwindigkeit beträgt  $\dot{\alpha}(t = 0 \text{ s}) = 0/\text{s}$ . Die Bremse erzeugt eine Reibungskraft  $F_{\text{Reibung}} \propto -\dot{\alpha}(t)$ . Beim Ausschwingen der Schiffschaukel beträgt die Periodendauer  $T = 2$  s und nach 10 Perioden ist die Maximalauslenkung nur noch  $\alpha(t = 10 \cdot T) = 30^\circ$ .
  - Wie lange dauert es jetzt noch bis die Maximalauslenkung kleiner als  $5^\circ$  ist ? (\*\*)  
(Gehen Sie davon aus, dass außer der Bremse keine Reibung wirkt und nehmen Sie an, dass sich die Periodendauer nicht ändert.)
  - Wird die Periodendauer mit zunehmender Zeit tatsächlich größer oder kleiner ? Begründen Sie !
- Ein in Luft (Brechzahl Luft:  $n_1 = 1.00$ ) propagierender roter Laserstrahl (Wellenlänge  $\lambda_1 = 630$  nm) trifft unter einem Winkel von  $\alpha = 30^\circ$  zum Lot auf die Oberfläche eines  $z = 1$  m hohen Wasserbeckens (Brechzahl Wasser:  $n_2 = 1.33$ ). Am Boden des Wasserbeckens liegt ein horizontal ausgerichteter Spiegel.
  - Unter welchem Winkel zum Lot trifft der Laserstrahl auf den im Wasser liegenden Spiegel ? (\*)
  - Wie weit vom Eintrittspunkt ins Wasser entfernt tritt der Laserstrahl wieder aus dem Wasser aus ? (\*\*)
  - Geben Sie Frequenz  $\nu_2$  und Wellenlänge  $\lambda_2$  des Laserstrahls im Wasser an ! (\*)
- Drei Punktladungen gleicher Ladungsmenge  $Q = -5 \cdot 10^{-8}$  C sind in einem gleichseitigen Dreieck mit Kantenlänge  $b = 10^{-4}$  m angebracht. Die Masse jeder Ladung ist  $m = 10^{-3}$  kg.
  - Skizzieren Sie jeweils die Richtung der Gesamtkraft  $|\underline{F}_i|$  ( $i = 1, 2, 3$ ), die auf jede Ladung wirkt ! (\*\*)
  - Berechnen Sie jeweils den Betrag der Kräfte  $|\underline{F}_i|$  ( $i = 1, 2, 3$ ) ! (\*\*\*)
  - Berechnen Sie den Betrag der resultierenden Beschleunigungen  $|\underline{a}_i|$  ! (\*)

4. Die Linse eines Kameraobjektivs mit Brennweite  $f = 50$  mm soll Objekte in allen Abständen von  $g = 1$  m bis  $g = 1000$  m vor der Linse scharf auf ein CCD-Feld einer Kamera abbilden.

- a) Welche Abstände  $b$  zwischen Linsenmittelpunkt und CCD-Feld muss das Objektiv realisieren können ? (\*\*)
- b) Wie ist das Verhältnis  $V = G/B$  zwischen Objektgröße  $G$  und Bildgröße  $B$  auf dem CCD-Feld jeweils ? (\*\*)

**Konstanten:**

Dielektrizitätskonstante:  $\epsilon_0 = 8.8 \cdot 10^{-12}$  As/Vm

Lichtgeschwindigkeit im Vakuum (bei  $n = 1.00$ :  $v_p = 3.0 \cdot 10^8$  m/s)

**Bestanden haben Sie mit 50 % der Punkte**