

Bachelorprüfung zur Physik II

Datum: 01.03.2010

Dauer: 1.5 Stunden

1 Verständnisfragen

benutzte Symbole müssen definiert werden

1 Punkt pro Aufgabe

1. Skizzieren Sie die Resonanzkurve $A(\omega_A)$ eines angeregten Federpendels mit Dämpfung !
2. Was ist die Phasengeschwindigkeit v_p einer Welle ?
3. Warum nimmt die Amplitude einer Kreiswelle mit dem Abstand vom Zentrum ab, selbst wenn keine Dämpfung auf die Welle wirkt ?
4. Welchen mikroskopischen Vorgang beschreibt man mit Hilfe der Dielektrizitätskonstante ϵ eines Materials ?
5. Was misst man mit der Kapazität C eines Kondensators ?
6. Auf welche Objekte wirkt die Lorentzkraft eines Magnetfeldes ?
7. Welche zwei Größen schwingen bei elektromagnetischen Wellen ?

2 Aufgaben

3 Punkte pro Aufgabe

1. An eine ungedämpfte Feder wird eine Masse $m = 1$ kg gehängt. Dadurch dehnt sich die Feder um $s_1 = 10$ cm nach unten aus. Danach wird die Feder per Hand um weitere $s_2 = 10$ cm nach unten ausgedehnt und losgelassen.
 - a) Mit welcher Periodendauer T schwingt die Feder ? (*)
 - b) Geben Sie die vertikale Position $z(t)$ der Masse als Funktion der Zeit an! Definieren Sie dazu die Position $z = 0$ m und die z -Richtung. (**)
 - c) An welcher Position ist die Masse zur Zeit $t_1 = 7.0$ sec, nachdem Sie losgelassen wurde ? (*)

2. Zwei Wellenmaschinen erzeugen auf einer Wasseroberfläche mitten im Ozean (tiefes Wasser) Kreiswellen mit der Frequenz $f = 0.4$ Hz. Dazu erzeugen sie Druckschwankungen der Form $p_i(t) = A_i \cdot \cos(2\pi ft + \rho_i)$ mit ($i = 1, 2$), Amplituden A_i und Phasenverschiebungen ρ_i . Im Abstand von $d_1 = 200$ m von der ersten Wellenmaschine und $d_2 = 250$ m von der zweiten Wellenmaschine steht eine Kameraboje, die sich nicht hoch und runter bewegen darf.
- Welche Wellenlänge λ haben die Kreiswellen ? (**)
 - Welche Differenz der Phasenverschiebungen $\rho_2 - \rho_1$ muss man einstellen? (***)
 - Welches Verhältnis der Amplituden A_2/A_1 braucht man? (*)
3. Ein Plattenkondensator besteht aus 2 Platten mit Fläche $A = 0.04$ m² und relativem Abstand $d = 1$ cm. Zunächst sei zwischen den Platten Luft ($\epsilon = 1$). Die Platten werden gegenpolig mit $+Q$ und $-Q$ aufgeladen, so dass eine Spannung von $U_0 = 1000$ V zwischen den beiden Platten gemessen wird.
- Wie groß ist die Ladungsmenge Q auf einer der beiden Platten ? (*)
 - Wie groß ist die Spannung U_1 , wenn man eine Glasplatte ($\epsilon = 5$) der Dicke $d = 0.5$ cm vollständig zwischen die beiden Platten schiebt ? (**)
 - Wie groß ist dann das elektrische Feld $|\underline{E}|$ im Luftspalt zwischen Glasplatte und Kondensatorplatte ? (**)
4. Zwei 100 km lange Leitungen aus Cu (spezifischer Widerstand: $\rho = 1.7 \cdot 10^{-8}$ Ω m) mit Querschnittsfläche $A = 0.2$ cm² werden an der einen Seite durch eine Glühbirne mit Widerstand $R = 500$ Ω kurzgeschlossen und an der anderen Seite auf zwei unterschiedliche elektrostatische Potenziale mit Potenzialdifferenz $U = 220$ V gelegt.
- Berechnen Sie den Widerstand von einem Cu-Draht ! (*)
 - Welcher Strom I fließt durch den Gesamtkreis ? (*)
 - Wieviel % der elektrischen Leistung wird von der Glühbirne verbraucht ? (**)
5. Auf ein Prisma (gleichseitiges Glasdreieck mit Kantenlänge $L = 3$ cm) in Luft ($n = 1$) trifft ein weißer Lichtstrahl mit einem Winkel von 50° relativ zum Lot genau auf die Mitte einer Kante. Der Brechungsindex des Glases ist $n_1 = 1.6$ für rotes Licht und $n_2 = 1.65$ für blaues Licht.
- Unter welchem Winkel zum Lot trifft der rote und der blaue Lichtstrahl auf die nächste Glasseite, aus der er aus dem Prisma austreten kann ? (**)

b) Welchen Winkel spannen der rote und der blaue Lichtstrahl hinter dem Prisma auf ? (**)

Konstanten:

Erdbeschleunigung: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

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

Bestanden haben Sie mit 50 % der Punkte