

Klausur Physik II**2. Teilprüfung (2. Semester) Studiengang Physikalische Technik, 30.9.2004**

Bearbeitungszeit 120 Minuten, Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung zur Vorlesung

Aufgabe 1 (8,5 Punkte)

Eine vertikal aufgehängte Feder dehnt sich im Gravitationsfeld der Erde ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) um 9,6 cm, wenn eine Masse von 1,3 kg angehängt wird.

- a) Berechnen Sie die Federkonstante k .

Die Masse wird um weitere 5 cm nach unten gezogen und dann losgelassen:

- b) Berechnen Sie die Schwingungsfrequenz f des Masse-Feder-Systems.
c) Berechnen Sie die Periodendauer T .
d) Geben Sie die Auslenkung $x(t)$ für die Schwingung als Funktion der Zeit t an, wenn die Masse zur Zeit $t = 0,2\text{s}$ die maximale Geschwindigkeit besitzen soll.
e) Wird die Schwingung gedämpft, so fällt die Resonanzfrequenz auf 90%. Berechnen Sie die Reibungskonstante b

Aufgabe 2 (5,5 Punkte)

Am linken und am rechten Ende eines sehr langen Seils werden je 2 identische, aber gegenläufige Wellen der Form $y_1(x,t) = (0,6 \text{ m})\sin\left(\frac{\pi}{4}x + 8t\right)$ und $y_2(x,t) = (0,6 \text{ m})\sin\left(\frac{\pi}{4}x - 8t\right)$ erzeugt, die sich zu einer stehenden Welle überlagern, mit x in Metern und t in Sekunden.

- a) Berechnen Sie die Frequenz f der beiden Wellen.
b) Berechnen Sie die Wellenlänge beider Wellen.
c) Berechnen Sie die Phasengeschwindigkeit der Welle.
d) Bei welchen x -Werten befinden sich die Schwingungsbäuche der stehenden Welle?

Aufgabe 3 (9,5 Punkte)

Bei einem elektrisch neutralen Plattenkondensator mit zwei parallelen Platten der Fläche von je 20cm x 10cm und dem Plattenabstand von 1 mm, werden 10^{12} Elektronen von der einen Platte entfernt und auf die andere verschoben.

- a) Zeichnen Sie die E-Feld-Linien des Kondensators innerhalb und außerhalb der Platten.
b) Zeichnen Sie die Äquipotenzial-Linien innerhalb und außerhalb der Platten.
c) Berechnen Sie die Kapazität des Kondensators.
d) Welche Arbeit war nötig, um die 10^{12} Elektronen zu verschieben ($e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$)?
e) Berechnen Sie die elektrische Feldstärke im homogenen Feldbereich des Kondensator.
f) Zwischen die Kondensatorplatten wird raumfüllend ein Dielektrikum geschoben. Der Kon-

densator ist nicht an einer Spannungsquelle angeschlossen. Kreuzen Sie an, was mit den in der Tabelle aufgelisteten Größen des Kondensators passiert:

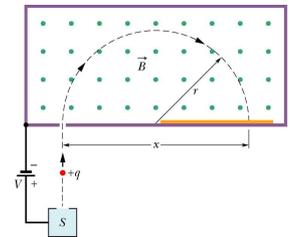
	Ladung	Spannung	Kapazität	Energie	E-Feld
Steigt					
Fällt					
Bleibt					

Hinweis: Multiple-Choice Aufgaben können mehrere Lösungen besitzen. Jedes falsche Kreuz hebt ein richtiges auf.

Aufgabe 4 (5 Punkte)

Einfach geladene Ionen ($q = +1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$) der Masse $8,66 \times 10^{-26} \text{ kg}$ treten mit der Geschwindigkeit $v = 7,5 \times 10^4 \text{ m/s}$ senkrecht in das homogene Magnetfeld ($B = 0,2 \text{ T}$) eines Massenspektrometers. Sie durchlaufen einen Halbkreis mit Radius r und treffen bei $x = 2r$ auf den Detektor.

- a) Zeigt das B-Feld in die Papierebene hinein oder heraus?
- b) Mit welcher elektrischen Spannung wurden die Ionen beschleunigt?
- c) Berechnen Sie den Radius des durchlaufenen Halbkreises.
- d) Das Magnetfeld wird durch eine Spule erzeugt, die 50000 Windungen besitzt und 0,8 m lang ist. Welcher Strom fließt durch die Windungen?



Aufgabe 5 (6 Punkte)

Ein Kupferdraht von 1 mm Durchmesser und 50 cm Länge wird zu einer geschlossenen, kreisförmigen Leiterschleife gebogen und senkrecht in ein homogenes Magnetfeld gebracht, das mit der Geschwindigkeit von 10 mT/s zunimmt.

- a) Berechnen Sie die induzierte Spannung.
- b) Tragen Sie die Richtung des induzierten Stromes in der Skizze ein und begründen Sie diese.
- c) Berechnen Sie den Induktionsstrom (spezifischer Drahtwiderstand $\rho = 1,69 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$).

