

**Klausur Physik II**

Name:

Matr.Nr:

**2. Teilprüfung (2. Semester) Studiengang Physikalische Technik, 8.7.2005**

Bearbeitungszeit 120 Minuten, Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung zur Vorlesung

Elektron: Masse  $m = 9,1 \times 10^{-31}$  kg, Ladung  $e = -1,6 \times 10^{-19}$  C,  $\mu_0 = 1,26 \times 10^{-6}$  Tm/A,  $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$  C/(Nm)**Aufgabe 1** (6,5 Punkte)

Ein Pendel besteht aus der punktförmigen Masse  $0,5$  kg und einem masselosen Seil der Länge  $2$  m. Es führt eine harmonische, freie Schwingung aus und hat zur Zeit  $t = 0$  die maximale Auslenkung von  $\theta = 5^\circ$ . Die Dämpfung beträgt  $0,4$  1/s.

- Geben Sie die Funktion  $\theta(t)$  für diese konkrete Schwingung an.
- Das Pendel wird nun durch einen externen Motor zur Schwingung angeregt. Skizzieren Sie die relative Amplitude als Funktion der Anregungsfrequenz  $\omega_a$ . Kennzeichnen Sie die Resonanzfrequenz und geben Sie ihren Wert näherungsweise an.
- Tragen Sie für die erzwungene Schwingung (1b) die kinetische Energie des Pendels als Funktion der Zeit für  $0 < t < 2T$  auf (relativer Verlauf) und tragen Sie die Schwingungsdauer  $T$  ein.

**Aufgabe 2** (6 Punkte)

Eine 60 cm lange Gitarrensaite ist an den Enden eingespannt. Nach Anregung hat sich auf ihr eine stehende Welle in der fünften Harmonischen ausgebildet.

- Skizzieren Sie die Schwingungsfigur  $y(x)$  der Saite und beschriften Sie die Achsen.
- Berechnen Sie die Wellenlänge.
- Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle beträgt  $130$  m/s. Die Amplitude der Auslenkung beträgt am Bauch der stehenden Welle  $y_0 = 3$  mm. Mit welcher maximalen Geschwindigkeit kann sich ein Punkt auf der Saite bewegen?

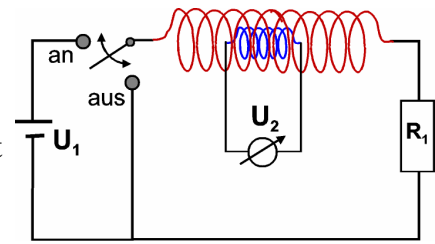
**Aufgabe 3** (7,5 Punkte)

Eine punktförmige Ladung  $Q = -10^{-16}$  C befindet sich im Ursprung eines x-y-Koordinatensystems.

- Zeichnen Sie die Äquipotenziallinien in die x-y-Ebene und erklären Sie ihre Bedeutung.
- Wie groß ist die Coulombkraft der Ladung  $Q$  auf ein ruhendes Elektron im Abstand  $r = 5$  mm?
- Es wird zusätzlich ein Magnetfeld senkrecht zur Papierebene mit  $B = 2$  T aufgebaut. Wie groß ist die gesamte Kraft auf das Elektron nun?
- Das B-Feld wird wieder abgeschaltet. Das Elektron wird los gelassen und die Ladung  $Q$  bleibt fixiert. Wie groß ist die Geschwindigkeit des Elektrons im Abstand  $r = 10$  mm von  $Q$ ?

**Aufgabe 4** (9,5 Punkte)

Eine große Spule  $S_1$  mit Radius  $r_1 = 2 \text{ cm}$ , Länge  $L_1 = 30 \text{ cm}$  und Windungszahl  $N_1 = 1000$  ist an einer Spannungsquelle  $U_1$ , angeschlossen. In ihrem Zentrum befindet sich eine kleinere Spule mit Radius  $r_2 = 1 \text{ cm}$ , Länge  $L_2 = 10 \text{ cm}$  und Windungszahl  $N_2 = 250$ . Beide Spulenachsen sind parallel (siehe Abb.).



- Der Strom durch Spule  $S_1$  wird mit konstanter Geschwindigkeit in 2 ms von 0 auf 3A hochgefahren. Welche Spannung  $U_2$  wird dadurch in Spule  $S_2$  induziert?
- Die große Spule  $S_1$  wird von der Spannungsquelle  $U_1$  getrennt (ausgeschaltet) und über den Widerstand  $R_1 = 6 \Omega$  kurz geschlossen. Wie lange dauert es, bis der Strom durch die große Spule  $S_1$  von 3A auf 0,01 A abgesunken ist?
- Kennzeichnen Sie die Stromrichtung in der oberen Abbildung für den Kreis mit der Spule  $S_1$  wenn Spule  $S_1$  ausgeschaltet wird. Begründen Sie.
- Wie groß ist die im Widerstand  $R_1$  erzeugte Wärmeenergie nach dem Ausschalten der großen Spule  $S_1$ , wenn der Strom von 3A auf 0 abklingt?

**Aufgabe 5** (5,5 Punkte)

Ein Gegenstand der Höhe  $10 \text{ mm}$  steht im Abstand von  $450 \text{ mm}$  vor einem konkav (nach innen) gewölbten sphärischen Spiegel mit dem Radius  $r = 400 \text{ mm}$ .

- Zeichnen Sie den Strahlengang zur Konstruktion des Bildes und kennzeichnen Sie alle relevanten Größen.
- Berechnen Sie die Bildgröße.