

Übungsaufgaben zur Experimentalphysik Modul PH-EP3 / PH-LA-EP3

Übungsblatt 04 (45. KW, WS 2008/2009)

Ausgabe: 06. November 2008

Abgabe: 13. November 2008

Abgabeort: Markierter Briefkasten neben Zimmer 302 (Linnestr. 5, 1. Etage)

Abgabezeit: Bis spätestens 9:30 Uhr (vor der Vorlesung) zum o.g. Abgabetermin

Aufgaben:

- ED 13:** Die Induktivitätsbelegung ($L' = L/l$, Induktivität L pro Länge l) eines kommerziellen Koaxialkabels vom Typ RG-35 beträgt ca. $L' = 3.77 \times 10^{-7}$ H/m. Das Kabel besteht aus einem massiven Innenleiter mit dem Radius r_i und einem konzentrischen dünnen Außenleiter (Hohlzylinder) mit dem Radius $r_a = 8.65$ mm. Der Raum zwischen beiden Leitern ist mit einem Dielektrikum (Isolator, $\mu_r = 1$) ausgefüllt. Berechnen Sie aus diesen Angaben den Radius des Innenleiters r_i ! Hinweis: Vernachlässigen Sie bei der Berechnung die Feldverteilungen im Innen- und Außenleiter. **[10 Punkte]**
- ED 14:** Eine Ringspule mit rechteckförmigem Querschnitt des Spulenkerns (rel. Permeabilität μ_r , Radien r_i , r_a , Höhe h) trägt zwei übereinanderliegende Wicklungen, deren Windungszahlen N_1 und N_2 betragen. **(a)** Wie groß ist die Gegeninduktivität M ? **(b)** Wie groß ist der Maximalwert der in N_2 induzierten Spannung ($U_{2,0}$), wenn der die Windung N_1 durchfließende Strom mit $i(t) = I_{1,0} \sin(\omega t)$ gegeben ist? **(c)** Berechnen Sie M und $U_{2,0}$ für folgende Werte: Windungszahlen $N_1 = 500$ und $N_2 = 1200$; Spulenkern $r_i = 5$ cm, $r_a = 8$ cm, $h = 1.5$ cm und $\mu_r = 15$; Erregerstrom $I_{1,0} = 20$ mA und $f = 800$ Hz. **[7 Punkte]**
- ED 15:** In einer elektrischen Schaltung mit einer Spule (Induktivität L) fällt am Wirkwiderstand R eine Spannung von $U_R = 3.8$ V ab. Die an der Schaltung anliegende Gesamtspannung beträgt $U_G = 5.7$ V (Wechselspannung mit $f = 50$ Hz), wodurch ein Wechselstrom von $I_G = 0.6$ A fließt. Wie groß sind der Spannungsabfall über der Spule U_L sowie R und L ? (Hinweis: Die gegebenen und gesuchten Spannungen bzw. Ströme sind Effektivwerte.) **[5 Punkte]**
- ED 16:** Aus einer feststehenden Zylinderspule von 300 Windungen wird ein Stabmagnet herausgezogen, wobei das im Stromkreis (Gesamtwiderstand $R = 40 \Omega$) der Spule liegende ballistische Galvanometer einen Stoßausschlag von $150 \mu\text{C}$ anzeigt. Welchen magnetischen Fluss ϕ hat der Stabmagnet? Hinweis: Der magn. Fluss eines Stabmagneten entspricht der Flussänderung, die er beim vollständigen Herausziehen aus der Spule bewirkt. **[4 Punkte]**