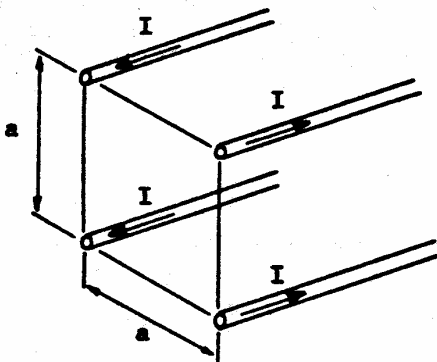
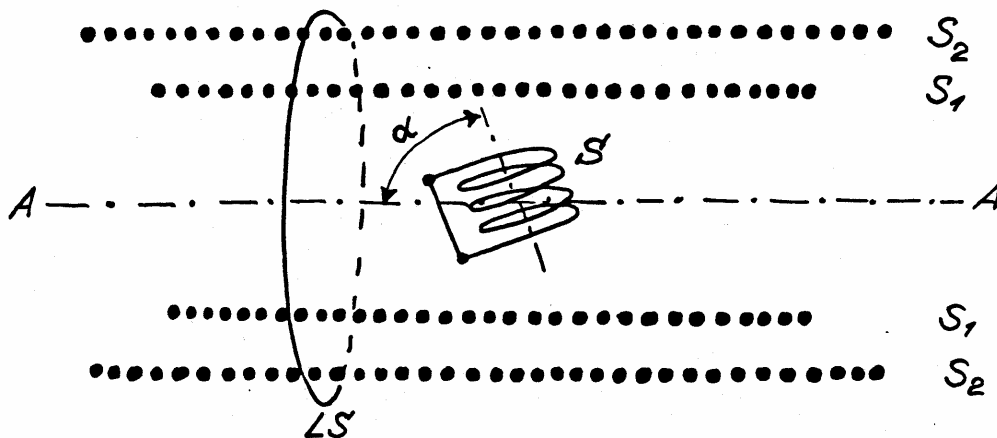


Übungen zur Experimentalphysik II für Montag den 17. Mai 2004

- 1) Man berechne nach dem Superpositionsprinzip:
 - a) das elektrische Feld um einen unendlich langen, geladenen Draht mit der Längenladungsdichte $dQ/dz = q$;
 - b) das magnetische Feld um einen stromdurchflossenen unendlich langen Draht. (Hinweis. Wenden Sie das Coulomb- bzw. Biot-Savart-Gesetz an!)
- 2) Vier lange Kupferdrähte seien untereinander parallel so angeordnet, dass ihr Querschnitt ein Quadrat mit der Kantenlänge $a=20\text{cm}$ bildet. In jedem der Drähte fließe ein Strom $I= 20\text{A}$ in der in der Figur angegebenen Richtung. Geben Sie bitte Größe und Richtung des B-Feldes im Zentrum des Quadrates an. Wie groß ist die Kraft pro Längeneinheit auf den linken unteren Draht und in welche Richtung weist sie?



- 3) (a) Die in der Zeichnung abgebildeten Spulen S_1 und S_2 haben beide einen kreisförmigen Querschnitt und seien konzentrisch um die Achse A-.-.-A angeordnet. S_1 habe eine Länge von $l_1= 50\text{ cm}$, die Windungszahl $n_1 = 500$ und einen Radius von $r_2 = 2\text{cm}$. Sie werde von einem Strom $I_1= 2\text{A}$ durchflossen. Für S_2 sei $l_2= 60\text{ cm}$, $n_2= 480$, $r_2 = 3\text{cm}$ und $I_2 = 3\text{A}$. Die Stromrichtungen von I_1 und I_2 seien so gewählt, dass die magnetischen H_1 und H_2 , die von I_1 und I_2 längs der Spulenachse A-.-.-A erzeugt werden, gleiche Richtung besitzen. Um die äußere Spule S_2 sei eine Leiterschleife LS gewickelt.



- Berechnen Sie bitte den magnetischen Fluss durch diese Leiterschleife LS.
- (b) Innerhalb der Spule S_1 befindet sich eine weitere Spule S mit kreisförmigem Querschnitt und der Windungszahl $n=10$, dem Radius $r=1\text{cm}$ und dem Widerstand

$R=0,1 \Omega$. Die beiden Enden der Spule S seien kurzgeschlossen. Die Achse von S bilde mit der Achse A einen Winkel von $\alpha=60^\circ$. Die beiden Spulen S_1 und S_2 werden abgeschaltet. Die Ströme $I_1=2A$ und $I_2=3A$ fallen in der Zeit $\Delta t=0,1 \text{ s}$ auf $I_1=I_2=0$.

Bitte geben an

- (i) die Zeitdauer des Spannungsstoßes in der Spule S ,
 - (ii) den Mittelwert der induzierten Spannung in S
 - (iii) die Ladung, die aufgrund des Spannungsstoßes in S insgesamt durch einen beliebigen Querschnitt des Spulendrahtes fließt.
- 4) Die beiden in der Abbildung zu Aufgabe 3 gezeigten Spulen S_1 und S_2 besitzen die Induktivität L_1 und L_2 und seien in Serie geschaltet.
- (a) Man zeige, dass hier die Gegeninduktivität $L_{1,2} = L_{2,1} = L$ ist.
 - (b) Welches ist Gesamtinduktivität der Anordnung?
 - (c) Was passiert, wenn man eine Spule umpolt?
- 5) Berechnen Sie den Zahlenwert der Zyklotronresonanz für ein Elektron und ein Myon in einem homogenen Magnetfeld mit $B= 3T$.