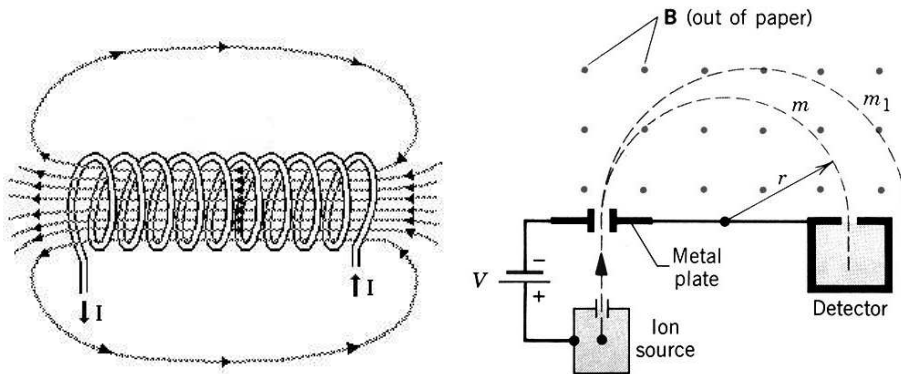


Übungen zur Physik B

SoSe 2004

1. Übungsblatt



Aufgabe 1: Magnetische Eigenschaften eines Solenoids

Ein Solenoid, wie er beispielsweise in der Hochenergiephysik benutzt wird, habe eine Länge von nur $l = 40\text{cm}$. Der Radius der Spulen beträgt $r = 1\text{cm}$ und sie hat 600 Windungen (siehe Bild oben links). Wie groß ist das Magnetfeld im Inneren der Spule, wenn ein Strom $I = 1\text{A}$ durch die Windungen fließt:

- wenn die Spule im Vakuum betrieben wird?
- wenn die Spule an Luft ($\mu_r - 1 = 4 \cdot 10^{-7}$) betrieben wird?
- wenn die Spule ein Eisenstab ($\mu_r = 600$) enthält?

Aufgabe 2: Ein einfacher Massenspektrograph

Ein Massenspektrograph findet eine grosse Anwendung in der Biologie, Biotechnologie, der Medizin sowie natürlich in der Physik. Explizit werden mit diesem Prinzip auch Untereinheiten von Proteinen analysiert; Stichwort: Maldi-Tof (<http://www.uni-bielefeld.de/chemie/oc1ms/html/maldi.html>). Aber hier soll ein einfacher Apparat als Grundlage dienen(siehe Bild oben rechts).

- Welche kin. Energie haben die Ionen am Eintritt in den linken Spalt (siehe 'Metal plate') ?
wobei m, m_1 : Masse des geladenen Teilchens; $U_g := V$
- Zeigen Sie, daß die Ionen im const. B-Feld, senkrecht zur Papierebene, eine Kreisbahn beschreiben.
 - wie groß ist die Kraft F_L im Magnetfeld?
 - wie groß ist die Zentrifugalkraft F_z ?
 - wie groß ist der Radius (r) der Kreisbahn?
- Bestimmen Sie eine Formel für $\frac{Q}{m}$?
- Vergleichen Sie den $\frac{Q}{m}$ -Wert für ein einfach geladenes Ion, wenn der Massenspektrograph folgende Werte hat:
 $B = 1\text{T}, U_g = 10\text{kV}, r = 2,037\text{cm}$. Welches Ion könnte das sein, Deuterium, He-Atom, C?