Universität zu Köln
II. Physikalisches Institut
Priv.-Doz. Dr. Carsten Busse
Wouter Jolie, M. Sc.

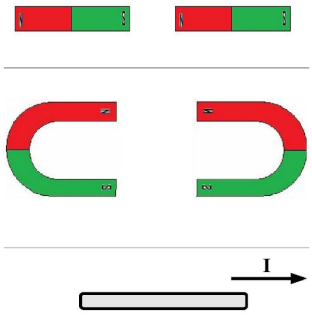
12. Januar 2015

# Experimentalphysik für Studierende der Naturwissenschaften (WS 2014/15)

## Übungsblatt 7

32. *Magnetische Feldlinien*

Skizzieren Sie die magnetischen Feldlinien für die drei dargestellten Konfigurationen.

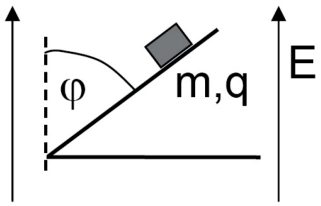



(3 Punkte)

33. *Geladenes Staubteilchen im E-Feld*

a) Ein geladenes Staubteilchen mit einer Masse von $1,5 \cdot 10^{-8}$ g schwebt im Feld eines Plattenkondensators, an dem eine Spannung von 500 V angelegt ist. Die Platten sind horizontal in einem Abstand von $5,0$ mm angeordnet. Berechnen Sie die Ladung des Staubteilchens.

b) Berechnen Sie die Ladung des Staubteilchens, wenn es im Kräftegleichgewicht auf einer (reibungsfreien) schiefen Ebene mit Neigungswinkel $\varphi = 53,13°$ zur Vertikalen ruht (siehe Skizze).




(4 Punkte)

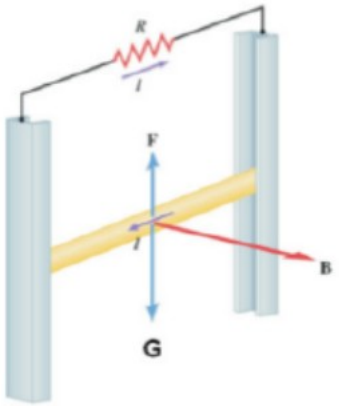
34. *Maximale Kapazität*

Drei gleiche Kondensatoren werden so zusammengeschaltet, dass ihre maximal mögliche Gesamtkapazität von 15 $\mu$F erreicht wird. Skizzieren Sie die Schaltung und ermitteln Sie die Kapazität eines einzelnen Kondensators.

(2 Punkte)

35. *Wirbelstrombremse*

Zwei vertikal aufgestellte Kupferschienen sind am oberen Ende mit einem Widerstand $R = 10\ \Omega$ überbrückt (siehe Abbildung). Der Abstand der Schienen beträgt $l = 10$ cm. In den Schienen gleitet ein Leiter der Masse $m = 10$ g unter dem Einfluss der Schwerkraft reibungsfrei herab. Der Widerstand des Leiters und der Schienen können vernachlässigt werden. Wie groß ist die Endgeschwindigkeit des Leiters, wenn senkrecht zur Bewegungsrichtung ein Magnetfeld $B = 10$ T angelegt wird?




(5 Punkte)

36. *Bestimmung von* $\frac{e}{m}$

In einem Fadenstrahlrohr wird ein Elektronenstrahl mit einer Glühkathode erzeugt und über eine Potentialdifferenz von $U = 1$ kV beschleunigt. Das Rohr ist mit einer geringen Menge Edelgas gefüllt, in denen die Elektronen durch Anregung eine leuchtende Spur hinterlassen. Der Druck des Gases ist dabei so gering, dass die Elektronen nicht wesentlich abgebremst werden. Die ganze Anordnung ist in einem homogenen Magnetfeld platziert, wie es zum Beispiel von einem Helmholtzspulenpaar erzeugt wird. Dieses Magnetfeld hat eine Stärke von $B = 2,6$ mT und steht senkrecht auf der Richtung des Elektronenstrahls. Durch dieses Magnetfeld wird der Strahl auf eine Kreisbahn abgelenkt. Der experimentell bestimmte Druchmesser des Elektronenstrahls beträgt $d = 8,2$ cm. Bestimmen Sie hieraus die spezifische Ladung des Elektrons $e/m$.

(6 Punkte)

**Abgabe der Übungszettel am 19. Januar vor der Vorlesung, Besprechung der Lösungen am 22. bzw. 26. Januar in den Übungen.**