

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ib"

Blatt 7

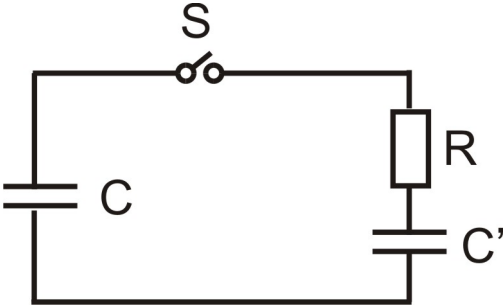
SS 2007

Abgabe bis Montag, den 04.06.2007, 14:00Uhr

Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

**Aufgabe 1:**

Ein auf eine Spannung von 20 V aufgeladener Kondensator mit der Kapazität  $C = 1 \text{ mF}$  wird, nach Schließen des Schalters  $S$  (siehe Abb.), über einen Widerstand  $R = 1 \text{ k}\Omega$  und einen anfangs ungeladenen Kondensator  $C'$  mit der Kapazität von 1 mF entladen. Berechnen Sie den Verlauf der Spannung über den Kondensator  $C'$  als Funktion der Zeit (Ansatz mit  $e$ -Funktion empfohlen). Welche Energie ist anfangs und nach langer Zeit in den beiden Kondensatoren gespeichert? Wie erklären Sie den Unterschied? Untermauern Sie ihre Erklärung quantitativ.

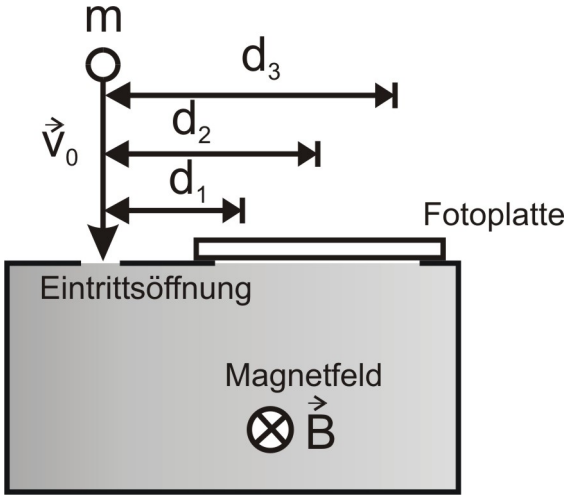


**Aufgabe 2:**

In das homogene Magnetfeld (Feldstärke  $B = 1,5 \text{ T}$ ) eines Massenspektrometers tritt senkrecht zur Feldrichtung ein Ionenstrahl ein, der ein Isotopengemisch von Zinkionen gleicher Geschwindigkeit  $v = 7,22 \cdot 10^5 \text{ m/s}$  und gleicher elektrischer Ladung  $q = 2e$  enthält. Nachdem die Ionen das Magnetfeld durchlaufen haben, treffen sie auf eine Fotoplatte, die in den Abständen  $d_1 = 31,9 \text{ cm}$ ,  $d_2 = 32,9 \text{ cm}$  und  $d_3 = 33,9 \text{ cm}$  von der Eingangsöffnung geschwärzt wird.

Berechnen Sie die Massen und die Massenzahlen der registrierten Ionen.

**Hinweis:** Die Massenzahl  $A$  ist der auf eine ganze Zahl gerundete Wert des Verhältnisses der Masse  $m$  zur atomaren Masseneinheit  $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .



### Aufgabe 3:

Ein Draht der Masse  $m$  liegt auf zwei horizontalen Schienen, die einen Abstand  $d$  voneinander haben und sich in einem vertikalen Magnetfeld  $\vec{B}$  befinden. Der Draht kann ohne Reibung auf den Schienen gleiten. Ein Generator erzeugt einen Strom  $I$ , der längs einer Schiene, des Drahtes und der anderen Schiene fließt. Dadurch erfährt der Draht eine magnetische Kraft, die ihn parallel zu den Schienen (in  $x$ -Richtung, s. Skizze) beschleunigt.

Zum Zeitpunkt  $t = 0$  ruhe der Draht an der Stelle  $x = 0$ .

Berechnen Sie seine Geschwindigkeit  $v(t)$  und seinen Ort  $x(t)$  für den Fall, dass

- der Strom  $I$  konstant ist,
- der Strom harmonisch von der Zeit abhängt:  $I(t) = I_0 \cos(\omega t)$

