
Ferienkurs Experimentalphysik 2

Probeklausur

Tutoren: Julien KOLLMANN und Gloria ISBRANDT

1 Aufgabe

Betrachten Sie eine Verteilung punktförmiger, positiver Ladungen mit einer Ladung Q_0 an der Stelle $x_0 = 0$ und einer Ladung Q_1 an der Stelle x_1 .

TEIL A: An welcher Stelle x_2 könnte eine dritte positive Ladung platziert werden, sodass die auf Q_0 wirkende Gesamtkraft null ist? Geben Sie zwei solcher x_2 mit zugehöriger Ladung Q_2 an.

TEIL B: Beschreiben Sie qualitativ (max. zwei bis drei Sätze) die Folgen einer Auslenkung der Ladung Q_0 um dx .

2 Aufgabe

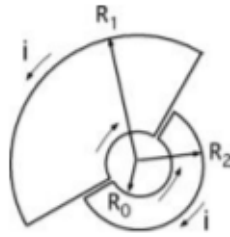
Zwischen die Platten eines Kondensators (Parameter A , d_0 , Q) wird eine Glasplatte ($\epsilon_r = 2$) geschoben. Die Spannungsquelle bleibt angeschlossen. Alle Ergebnisse sind in Abhängigkeit der genannten Parameter zu formulieren.

- Berechnen Sie die im Kondensator gespeicherte Energie.
- Der Abstand der Platten wird jetzt auf $d = 2d_0$ vergrößert. Wie viel Energie ist jetzt im Kondensator gespeichert? Machen Sie sich zunächst Gedanken über ein Ersatzschaltbild.

3 Aufgabe

Ein Motor wird durch eine Batterie mit Strom gespeist. Die beiden sind durch ein Kupferkabel verbunden ($\rho = 1,69 \cdot 10^{-8} \Omega m$ und $n = 8,49 \cdot 10^{28} e^-/m^3$) mit einem Durchmesser von $d = 5mm$ und einer Länge von $l = 1m$. Berechnen Sie, wie lange ein Elektron braucht um von der Batterie zum Motor zu reisen, wenn ein Strom von $I = 100A$ vorliegt.

4 Aufgabe



Die beiden Stromkreise, die im Bild dargestellt sind, werden mit dem selben Strom I durchflossen; der eine im Uhrzeigersinn und der andere gegen der Uhrzeigersinn. Es sei bekannt, dass $R_1 = 2R_2$ und $R_2 = 2R_0$. Bestimme die Winkel φ_1 und φ_2 der Stromkreis-Kreissegmente, sodass das Magnetfeld im Mittelpunkt verschwindet.

5 Aufgabe

Ein Kondensator ($C = 10 \mu\text{F}$) mit einem Leckwiderstand von $10 \text{ M}\Omega$ wird an eine Wechselspannungsquelle $U = U_0 \cos \omega t$ mit $U_0 = 300 \text{ V}$ und $\omega = \frac{2\pi}{50 \text{ s}}$ angeschlossen. Welcher Strom (Blind- plus Wirkstrom) fließt, und welche Leistung wird im Kondensator verbraucht?

Hinweis: $\sin x = \frac{\tan x}{\sqrt{1+\tan^2 x}}$

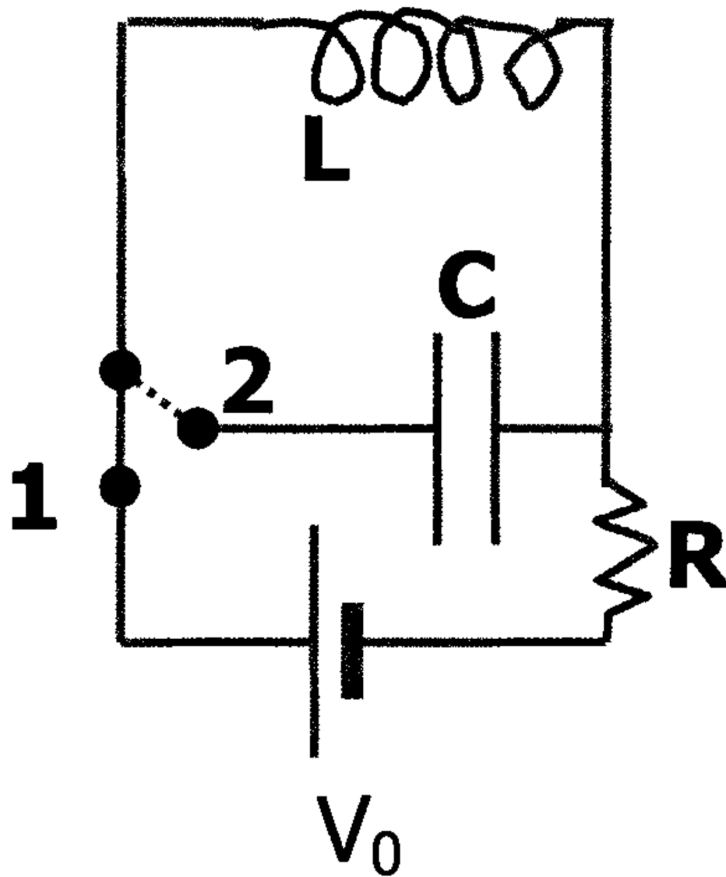
6 Aufgabe

Es ist ein Schaltkreis mit Gleichspannung V_0 gezeigt, für den vor dem Öffnen ($t = 0$) der Schalter lange Zeit in Position 1 war. Der Kondensator ist also nicht geladen; Nehmen Sie weiterhin eine Widerstandsfreie Spule L an.

- Berechnen Sie die Energie, die zum Zeitpunkt $t = 0$ im gezeigten Stromkreis gespeichert ist.
- Geben Sie ein Beispiel eines mechanischen Systems an, das der Schaltung aus C und L entspricht und identifizieren Sie die einzelnen Teile miteinander.
- Geben Sie eine Funktion (mit den gegebenen Parametern) an, die den zeitlichen Verlauf der Kondensatorladung beschreibt.
- Beschreiben oder skizzieren Sie qualitativ den Verlauf der in der Spule gespeicherten Energie.

7 Aufgabe

- a) Ein Raumschiff, welches mit einer Geschwindigkeit von $v_R = 0,8c$ von der Erde weg fliegt, schieße eine Sonde nach vorne (in die gleiche Richtung wie sie sich selbst bewegt) mit einer Geschwindigkeit $v_S = 0,8c$ relativ zum Raumschiff selbst. Man bestimme die Geschwindigkeit zur Sonde von der Erde aus gesehen $v_{E,S}$.



- b) Ein radioaktives Material emittiert beim Zerfall zwei Teilchen in entgegengesetzte Richtungen mit jeweils Geschwindigkeit $v = 0,6c$. Man bestimme die Geschwindigkeit des einen Teilchens relativ zum anderen.

8 Aufgabe

Das Sonnenlicht trifft auf die Erde mit einer maximalen Intensität von $1,38 \text{ kW/m}^2$.

- a) Berechne die Amplitude E_0 des elektrischen Anteil der Welle.
 b) Berechne die Amplitude B_0 .