

Der Kondensator

Experimentierphase Elektrostatik

Jedes Gruppenmitglied muss eine eigene Dokumentation der kompletten Experimentierphase erstellen.

Lies die Informationen zur Kapazität eines Kondensators im Buch gründlich und fasse alles Wichtige zusammen.

Aufgabe 1 ein Plattenkondensator (mit Dielektrikum)

Materialien: Plattenkondensator, Ladungsmessgerät, Hochspannungsquelle, Spannungsmessgerät für Ladungsmessgerät, einige Kunststoffplatten

Der Kondensator wird mit $U=100V$ aufgeladen.

Plane eine Messreihe durch, bei der die Kapazität eines Kondensators mithilfe der Formel $C = \frac{Q}{U}$ gemessen wird, um zu überprüfen ob der Zusammenhang $C \sim \frac{1}{d}$ gilt. Die Variable d ist dabei der Abstand der Kondensatorplatten. Als bekannt vorauszusetzen ist, dass $C \sim A$ gilt.

Q[nC]	d [m]
2,289	0,01
1,276	0,02
0,758	0,03
0,488	0,04
0,553	0,05
0,383	0,06
0,238	0,07
0,342	0,08
0,253	0,09
0,167	0,1

Werte mithilfe der gegebenen Messreihe und einem Tabellenkalkulationsprogramm aus, dass $C \sim \frac{1}{d}$ gilt und berechne anschließend die gesuchte Konstante. Diese nennen wir elektrische Feldkonstante ϵ_0 .

Anschließend wird das Experiment wiederholt. Allerdings befindet sich zwischen den Kondensatorplatten, die sich in einem Abstand von 2cm befinden, eine Plexiglasscheibe. Gemessen wird die Ladung $q = 3,871nC$.

Berechne, welchen Einfluss das Plaxiglas auf das Experiment hat und erläutere die folgende Formel:

Kapazität des Plattenkondensators $C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_R \cdot \frac{A}{d}$ mit

- elektrischer Feldkonstante ϵ_0
- Dielektrizitätszahl ϵ_R
- Kondensatorfläche A
- Abstand d . Platten d

Suche Informationen im Internet und bestimme die Dielektrizitätszahl für die jeweiligen Materialien. Als Auswertung erwarte ich wieder ein vollständiges Protokoll.

Aufgabe 2 Die Messung der Kapazität durch den Auf- und Entladestrom

In diesem Versuch soll die **Kapazität** des verwendeten Kondensators über eine Messung des elektrischen Stromes, der beim Entladen anfällt, bestimmt werden.

Materialien: Elektrokasten EEP1, Netzteil bis 25V, Laptop, CassyLAB, Anleitung „Strom- und Spannung messen mit Cassy“

Werte für die Messung:

Widerstand	$R = 47k\Omega$
Spannung Netzteil	$U = 25V$
Zeitabstand Messung Cassy	$t = 100ms$

Hilfekasten: Kleine Ströme messen

Um kleine Ströme zu messen, misst man die Spannung über einem Widerstand. In unserem Beispiel wird die Spannung über einem $R = 47k\Omega$ – Widerstand gemessen und dann in den Strom I umgerechnet – mit $U = R \cdot I$ – Beispiel:

$$U = R \cdot I$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$I = \frac{6V}{47 \cdot 10^3 \Omega} = 0,13 \cdot 10^{-3} A$$

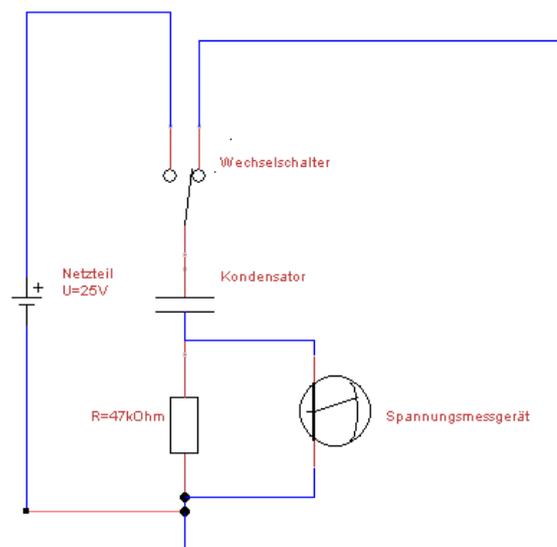


Bestimme den zeitlichen Verlauf des Stroms I (Auswertung am PC), der zum Auf- und Entladen eines Kondensators benötigt wird für zwei Kondensatoren aus dem Elektrokasten und gib den Verlauf in einer Messkurve an.

Bestimme die Ladung, die in den Kondensator geflossen ist (Hinweise im Physikbuch) und bestimme mithilfe der angelegten Spannung die Kapazität des Kondensators mithilfe der Auf- und der Entladekurve. Vergleiche Deine Werte mit den Angaben auf dem Kondensator und gib den Fehler in Prozent an.

Messaufbau:

Mithilfe der Spannungsmessgeräte wird der Strom durch die Widerstände ausgerechnet.



Aufgabe 3 Energie eines Kondensators

Berechne die Energie, die in dem Kondensator in Aufgabe 2 gespeichert wurde.
Finde die dazu nötigen Formeln zum Beispiel im Physikbuch.