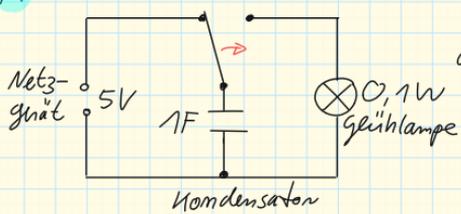


A:

Umschalten

Wie lange leuchtet die Glühlampe maximal?

- 21.9.23
- Kondensator
- Feldstärke
- Entladen
- Energie



Stromstärke $I = \frac{Q}{t} \Rightarrow \text{Zeit } t = \frac{Q}{I}$

Stromstärke? Leistung $P = 0,1W$
 Spannung $U = 5V$

$P = U \cdot I$

Spannung Stromstärke

$I = \frac{P}{U} = \frac{0,1W}{5V} = 0,02A$

Ladung? Kapazität $C = \frac{Q}{U}$

Ladung $Q = C \cdot U = 1F \cdot 5V = 5C$

Zeit $t = \frac{Q}{I} = \frac{5C}{0,02A} = 250s$

Die Glühlampe leuchtet maximal 250s.

⇒ Lernen! Größen (Namen); Formelzeichen; Einheiten

Feldstärke im Kondensator – Flächenladungsdichte

Erinnerung:

- Je mehr Feldlinien eine Einheitsfläche durchsetzen, desto größer ist die Feldstärke.
- Feldlinien beginnen in positiven Ladungen und enden in negativen Ladungen

Aufgabe A

Wie hängt die Feldstärke E im Inneren eines Plattenkondensators ...

- ... von der Ladungsmenge Q auf den Platten ab?
 Antwort: $E \sim Q$
- ... vom Plattenabstand d (bei konstanter Ladung Q) ab?
 Antwort: Unabhängig vom d
- ... vom Dielektrikum ($\epsilon > 1$) ab? Beachte: Ein Dielektrikum wird im Kondensator durch Influenz polarisiert.
 Antwort: Je größer ϵ , desto kleiner ist E.
 (Handwritten: *wenigen Feldlinien*)
- ... von der Plattengröße (bei konstanter Ladung Q) ab?
 Antwort: $E \sim \frac{1}{A}$
 je größer die Fläche A, desto kleiner die Feldstärke.
 (Handwritten: *wenigen Feldlinien pro Flächeneinheit*)

Aufgabe B (Bestimmung im Netz)

Bestimme die elektrische Feldstärke in einem mit Luft (mit Papier, $\epsilon_{\text{rel}} = 2$) gefüllten Kondensator mit Plattenabstand $d = 10\text{cm}$, Plattenfläche $A = 0,05\text{m}^2$ und Ladung $Q = 0,5C$. Leite zunächst eine allgemeine Formel her und überprüfe sie anhand der Ergebnisse aus Aufgabe A.

Bildquelle: Cornelsen Physik Oberstufe – veranzest angepasst

~ „proportional“

Elektrische Feldstärke im Kondensator

$E = \frac{1}{\epsilon_0 \epsilon_r} \cdot \frac{Q}{A}$

Kondensator-Entladung

Material: Elektrik-Käster; 1,5V Batterie; 1 digitales Vielfachmessinstrument

Wichtige Hinweise

- Stärke die Batteriehalterung erst auf den entsprechenden Bauteilen, wenn du den Aufbau deiner Schaltung geprüft hast.
- Wenn etwas nicht funktioniert, entferne sofort die Batteriehalterung und überlege dann, wo der Fehler sein könnte.
- Erlebe immer die Batteriehalterung, wenn du an deinen Stromkreisen etwas änderst.

Versuchsziel

Ermittle den Spannungsverlauf beim Entladen eines Kondensators und beschreibe diesen mathematisch.

Aufbau

Bau eine Schaltung entsprechend dem rechten Schaltplan auf. Verwende $R = 47k\Omega$ und $C = 470\mu F$. Stelle das Messgerät auf $2,0V$ ein.

Versuch

Lade den Kondensator mit dem Schalter in Stellung 1. Entlade nun den Kondensator indem du den Schalter in Stellung 2 bringst und notiere alle 10s den Wert der gemessenen Spannung in der unteren Tabelle. Überlege dir zuerst, wie du die Messung zuverlässig durchführen kannst.

t in s	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
U in V													

Datenauswertung

Übertrage die Messwerte in das untere Diagramm. Um welchen funktionslosen Zusammenhang handelt es sich bei den Ergebnissen des Versuches? Begründe und finde eine Formel.

Zuordnung von Funktionen

Proportionale Zuordnung

Der Quotient der Wertepaare ist konstant.

$y = m \cdot x$

x	y
1	1,5
2	3
3	4,5
4	6

Antiproportionale Zuordnung

Das Produkt der Wertepaare ist konstant.

$y = m \cdot \frac{1}{x}$

x	y
1	1,5
2	0,75
3	0,5
4	0,375

Lineare Funktion

Die Differenz aufeinanderfolgender Werte ist konstant.

$y = m \cdot x + b$

x	y
1	1,25
2	1,5
3	1,75
4	2

Exponentialfunktion

Der Quotient aufeinanderfolgender Werte ist konstant.

$y = a \cdot b^{kx}$

x	y
1	1,5
2	0,75
3	0,375
4	0,1875