

- 2.0 Ein Kondensator mit der Kapazität C und ein ohmscher Widerstand $R = 100\text{ k}\Omega$ sind in Reihe geschaltet und werden zum Zeitpunkt $t_0 = 0\text{ s}$ durch Schließen eines Schalters an eine Gleichspannungsquelle mit der Spannung $U_0 = 2,00\text{ kV}$ angeschlossen. Der zeitliche Verlauf der Aufladestromstärke I wird experimentell untersucht. Es ergeben sich folgende Ergebnisse:

t in s	2,0	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0
I in mA	12,0	7,4	2,7	1,0	0,4	0,1

- 3 2.1 Zeichnen Sie eine Schaltskizze zu diesem Versuch.
- 5 2.2 Berechnen Sie die Aufladestromstärke I_0 für den Zeitpunkt $t_0 = 0\text{ s}$ und zeichnen Sie das t-I-Diagramm.
Maßstab: $2,0\text{ s} \hat{=} 1\text{ cm}$; $2,0\text{ mA} \hat{=} 1\text{ cm}$
- 4 2.3 Berechnen Sie die Spannung $U_C(t_1)$, die zum Zeitpunkt $t_1 = 8,0\text{ s}$ am Kondensator anliegt.
[Ergebnis: $U_C(t_1) = 1,73\text{ kV}$]
- 4 2.4 Bis zum Zeitpunkt $t_1 = 8,0\text{ s}$ fließt auf den Kondensator die Ladung $Q(t_1)$.
Kennzeichnen Sie $Q(t_1)$ im t-I-Diagramm von 2.2 und bestimmen Sie anhand des Diagramms einen Näherungswert für die Ladung $Q(t_1)$.
Hinweis: Es genügt, mit einer graphischen Methode einen Näherungswert für $Q(t_1)$ zu bestimmen.
[mögliches Ergebnis: $Q(t_1) = 69\text{ mAs}$]
- 3 2.5 Berechnen Sie die Kapazität C des Kondensators.
- 3.0 Ein Plattenkondensator mit Luft als Dielektrikum ($\epsilon_{r,\text{Luft}} = 1,0$), dem Plattenabstand $d = 8,0\text{ mm}$ und der Plattenfläche $A = 720\text{ cm}^2$ wird an eine Gleichspannungsquelle mit der Spannung $U_0 = 2,00\text{ kV}$ angeschlossen und bleibt mit der Spannungsquelle verbunden.
- 4 3.1 Berechnen Sie die Ladung Q , die auf den Kondensator fließt, und den Energieinhalt W_{el} des elektrischen Feldes, das zwischen den geladenen Platten des Kondensators herrscht.
- 3.2.0 Eine Platte aus Kunststoff (Dielektrizitätszahl $\epsilon_r = 5,4$) wird innerhalb von $5,0\text{ s}$ zwischen die Kondensatorplatten gleichmäßig eingeschoben und füllt schließlich den Raum zwischen den Kondensatorplatten vollständig aus.
- 4 3.2.1 Erläutern Sie, warum während des Einschobens der Kunststoffplatte ein Strom fließt.
- 4 3.2.2 Berechnen Sie die während des Einschobens der Kunststoffplatte auftretende mittlere Stromstärke \bar{I} .