

AP 1999 – AI

2.0 Ein Plattenkondensator mit der Plattenfläche A , dem veränderbaren Plattenabstand d und Luft als Dielektrikum ($\epsilon_r = 1$) wird an einer Gleichspannungsquelle mit der Spannung U_0 angeschlossen.

Zwischen den Platten entsteht ein homogenes elektrisches Feld der Feldstärke \vec{E} .

In einem Experiment wird untersucht, wie der Betrag E der elektrischen Feldstärke vom Plattenabstand abhängt. Es ergibt sich folgende Messreihe:

Messung Nr.	1	2	3	4
d in mm	20	30	40	50
E in $\frac{\text{kN}}{\text{C}}$	60	41	30	24

2.1 Fertigen Sie einen beschrifteten Schaltplan für diesen Versuch an. [3]

2.2 Zeigen Sie durch grafische Auswertung der Messreihe, dass die Gleichung $E = k \cdot \frac{1}{d}$ gilt, wobei k eine Konstante ist. [4]
[Maßstab: $10 \frac{1}{\text{m}} \hat{=} 1 \text{ cm}$; $10 \frac{\text{kN}}{\text{C}} \hat{=} 1 \text{ cm}$]

2.3 Ermitteln Sie aus dem Diagramm von 2.2 die Konstante k .
Geben Sie an, welcher physikalischen Größe die Konstante k entspricht.

2.4 Bestimmen Sie unter Verwendung des Diagramms den Plattenabstand d_0 , bei dem sich für die elektrische Feldstärke der Betrag $E_0 = 48 \frac{\text{kN}}{\text{C}}$ ergibt. [2]

2.5.0 Der Plattenkondensator (Plattenfläche $A = 800 \text{ cm}^2$) ist zunächst an der Spannungsquelle mit der Spannung $U_1 = 1,2 \text{ kV}$ angeschlossen. Nun wird der geladene Plattenkondensator von der Spannungsquelle getrennt. Der Plattenabstand wird von $d_1 = 25 \text{ mm}$ auf $d_2 = 50 \text{ mm}$ vergrößert.

2.5.1 Zeigen Sie durch allgemeine Rechnung, ob und gegebenenfalls wie sich der Betrag der elektrischen Feldstärke ändert. [4]

2.5.2 Berechnen Sie für das elektrische Feld des Plattenkondensators die durch die Vergrößerung des Plattenabstands bewirkte Änderung des Energieinhalts. [5]