

Aufgabe 1: Elektrisches und magnetisches Feld

Aufgabe 1.1

Zwei Metallplatten haben eine Fläche von jeweils $A_0 = 400 \text{ cm}^2$ und sind in einem Abstand von $d = 2 \text{ cm}$ aufgestellt; der Zwischenraum zwischen den Platten ist mit Luft ($\varepsilon = \varepsilon_0$) gefüllt. Die Platten sind anfangs mit einer Spannungsquelle $U_0 = 2,0 \text{ kV}$ verbunden.

- a) Bestimmen Sie die Ladungsmenge Q_0 , die auf den Platten gespeichert ist, und geben Sie das Ergebnis in Nanocoulomb an.

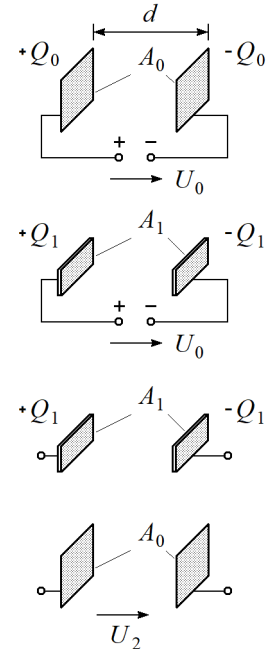
Die Plattenflächen werden bei angeschlossener Spannungsquelle auf $A_1 = 200 \text{ cm}^2$ verkleinert.

- b) Bestimmen Sie die Ladungsmenge Q_1 , die nach der Verkleinerung der Plattenfläche auf den Platten gespeichert ist.

Die Verbindung zur Spannungsquelle wird getrennt und die Plattenfläche wieder auf den ursprünglichen Wert $A_2 = A_0 = 400 \text{ cm}^2$ vergrößert.

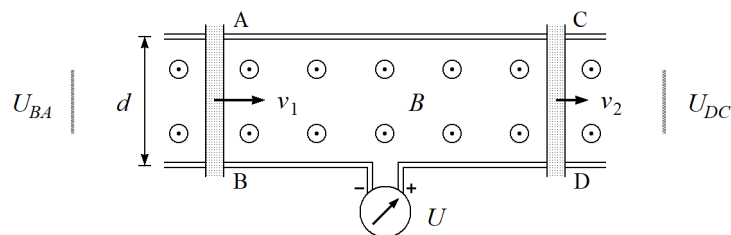
- c) Bestimmen Sie die Spannung U_2 , die am Ende zwischen den Platten herrscht.

- d) Geben Sie an, ob zum Vergrößern der Plattenfläche in Teil c) Arbeit erforderlich ist, und begründen Sie Ihre Antwort.



Aufgabe 1.2

Zwei Metallstäbe (Länge $d = 5 \text{ cm}$) bewegen sich wie in der Abbildung auf zwei Metallschienen in einem homogenen Magnetfeld (Flussdichte $B = 3 \text{ T}$) mit den Geschwindigkeiten $v_1 = 3 \text{ cm s}^{-1}$ und $v_2 = 1 \text{ cm s}^{-1}$ in gleicher Richtung.



- a) Bestimmen Sie jeweils die Kraft, die auf ein einzelnes Elektron in den Stäben AB und CD wirkt, und zeichnen Sie in der Abbildung jeweils einen Pfeil für die Kraftrichtung ein.
- b) Bestimmen Sie die Spannungen U_{BA} und U_{DC} , die durch die Bewegung induziert werden, und zeichnen Sie in der Abbildung die zugehörigen Spannungspfeile ein.
- c) Bestimmen Sie die Spannung U , die das Messgerät anzeigt.