

Aufgabenblatt: Elektrische Felder

Merkkasten

Ein elektrisches Feld übt auf eine Ladung q die Kraft $F = qE$ aus. Die Feldstärke hat die Einheit N/C oder V/m. Feldlinien zeigen von positiven zu negativen Ladungen und schneiden sich nie.

Aufgaben

1. Zeichne die Feldlinien für a) eine positive Punktladung, b) eine negative Punktladung und c) zwei gleich grosse, entgegengesetzt geladene Punktladungen. Gib jeweils die Richtung der Feldlinien an.
2. Zwischen zwei parallelen Platten liegt die Spannung $U = 600 \text{ V}$. Ihr Abstand beträgt $d = 3,0 \text{ cm}$. Berechne die Feldstärke.
3. Ein Staubteilchen mit $q = -4,0 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ befindet sich in einem homogenen Feld der Stärke $E = 2,5 \cdot 10^4 \text{ N/C}$. Berechne Betrag und Richtung der elektrischen Kraft.
4. Ein Elektron befindet sich zwischen einer positiven und einer negativen Platte. In welche Richtung beschleunigt es? Begründe mit dem Vorzeichen seiner Ladung.
5. Eine Ladung $q = 3,0 \mu\text{C}$ erfährt in einem elektrischen Feld eine Kraft von $0,12 \text{ N}$. Bestimme die Feldstärke.

Lösungen

1. Feldlinien treten aus positiven Ladungen aus und enden an negativen Ladungen. Bei zwei entgegengesetzten Ladungen verlaufen sie von + nach -; bei gleichen Ladungen weichen sie einander aus.

2. $d = 0,030 \text{ m}$:

$$E = \frac{U}{d} = \frac{600}{0,030} \text{ V/m} = 2,0 \cdot 10^4 \text{ N/C}.$$

- 3.

$$|F| = |q|E = 4,0 \cdot 10^{-9} \cdot 2,5 \cdot 10^4 \text{ N} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ N}.$$

Wegen der negativen Ladung wirkt die Kraft entgegen der Feldrichtung.

4. Das Elektron wird zur positiven Platte beschleunigt, also entgegen der Feldrichtung von der positiven zur negativen Platte.

- 5.

$$E = \frac{F}{q} = \frac{0,12}{3,0 \cdot 10^{-6}} \text{ N/C} = 4,0 \cdot 10^4 \text{ N/C}.$$