

Aufgaben zum elektrostatischen Feld

Lie.

- 1) Warum kann es im Inneren eines Leiters kein elektrostatisches Feld geben?
- 2) Warum können Feldlinien nie schräg auf einen Leiter treffen? Tipp: Zerlegen Sie den Feldstärkevektor in Komponenten parallel und senkrecht zur Leiteroberfläche.
- 3) Kann es gekreuzte Feldlinien geben?
- 4 a) Welche Kraft und b) welche Beschleunigung erfährt ein Alphateilchen in einem Feld der Stärke 870 kV/m?
- 5) Zwei Punktladungen $Q_1 = +1.8 \mu\text{C}$ und $Q_2 = -0.93 \mu\text{C}$ sind $r_3 = 50 \text{ cm}$ voneinander entfernt. Wie gross ist der Feldstärkevektor an der Stelle, die $r_1 = 40 \text{ cm}$ von der ersten Ladung und $r_2 = 30 \text{ cm}$ von der zweiten Ladung entfernt ist? Bestimmen Sie auch den Winkel zwischen dem Feldstärkevektor und dem Abstandsvektor r_1 .
- 6) Vier gleichgrosse Punktladungen mit $|Q| = 874 \text{ nC}$ sind in den Ecken eines Quadrats von 0.372 m Kantenlänge angeordnet. Man berechne die Feldstärke im Mittelpunkt
 - a) wenn alle Ladungen gleiches Vorzeichen haben.
 - b) wenn jeweils zwei gleichnamig sind.
- 7) 0.2 kV/m ist die Schönwetterfeldstärke an der Erdoberfläche. Der Vektor zeigt nach unten. Die Erde darf als leitende Kugel betrachtet werden. Wie gross ist ihre Ladung?
- 8) Lange Drähte mit Durchmesser 0.50 mm werden in Luft gespannt und aufgeladen (Ozonisator). Ab welcher Linienladungsdichte (C/m) sind an der Drahtoberfläche Entladungserscheinungen zu beobachten?
- 9) Ein Kondensator mit Plattenfläche 1.3 dm^2 und Spaltbreite 1.5 cm wird mit 0.53 nC geladen. Ein Elektron löst sich von der negativen Platte und bewegt sich im Spalt.
 - a) Wie gross ist die Feldstärke im evakuierten Plattenspalt?
 - b) Wie gross ist die Beschleunigung des Elektrons?
 - c) Mit welcher Geschwindigkeit schlägt es auf der anderen Platte auf?

Lösungen: 1) - 2) - 3) - 4a) $2.79 \cdot 10^{-13} \text{ N}$ b) $4.19 \cdot 10^{13} \text{ m/s}^2$

5) 137 kV/m, $42.6^\circ = 0.74 \text{ rad}$ 6a) 0 b) 0 oder 321 kV/m 7) $-9 \cdot 10^5 \text{ C}$ 8) $4 \cdot 10^{-8} \text{ C/m}$
9a) 4.6 kV/m b) $8.1 \cdot 10^{14} \text{ m/s}^2$ c) $4.9 \cdot 10^6 \text{ m/s}$