

Aufgaben zum elektrostatischen Feld

1. a) Warum kann es im Inneren eines Leiters kein elektrostatisches Feld geben?
 b) Warum können Feldlinien nie schräg auf einen Leiter treffen? Tipp: Zerlegen Sie den Feldstärkevektor in Komponenten parallel und senkrecht zur Leiteroberfläche.
 c) Kann es gekreuzte Feldlinien geben?
2. a) Welche Kraft und
 b) welche Beschleunigung erfährt ein Alphateilchen in einem Feld der Stärke 870 kV/m?
3. 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 .
4. 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.
5. 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?
6. Lange Drähte mit Durchmesser 0.50 mm werden in Luft gespannt und aufgeladen (Ozonisator). Ab welcher Linienladungsdichte (in C/m) sind an der Drahtoberfläche Entladungserscheinungen zu beobachten?
7. 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?
8. a) Zeichnen Sie in Abbildung 515 die Influenzladungen und die Feldlinien ein. Schätzen Sie Grösse und Vorzeichen der influenzierten Ladungen im Vergleich zur Konduktorladung Q .
 b) Was passiert, wenn die Konduktorkugel kurz das Innere des Bechers berührt?

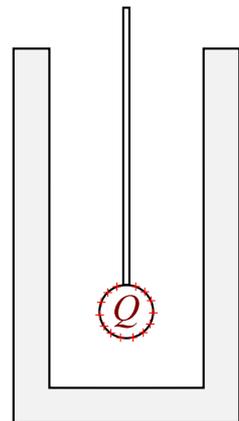


Abbildung 515: Eine geladene Konduktorkugel (Metallkugel an isolierendem Stiel) wird ins Innere eines elektrisch neutralen Faradaybechers gehalten. Der Metallbecher sei nicht geerdet und der Konduktor mit Ladung $Q > 0$ belegt.

Lösungen

- 1) - 2a) $2.79 \cdot 10^{-13} \text{ N}$ b) $4.19 \cdot 10^{13} \text{ m/s}^2$ 3) 137 kV/m , $42.6^\circ = 0.74 \text{ rad}$
 4a) 0 b) 0 oder 321 kV/m 5) $-9 \cdot 10^5 \text{ C}$ 6) $4 \cdot 10^{-8} \text{ C/m}$
 7a) 4.6 kV/m b) $8.1 \cdot 10^{14} \text{ m/s}^2$ c) $4.9 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ 8) -