

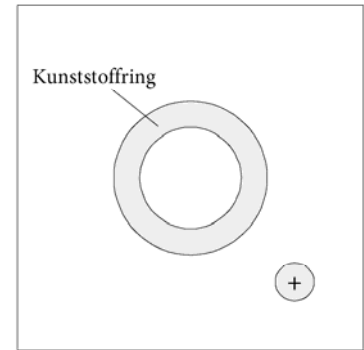
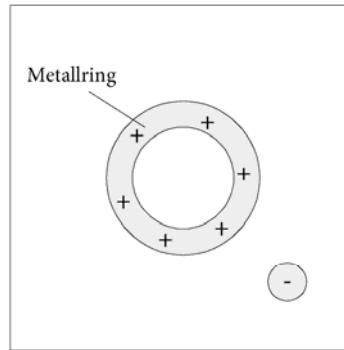
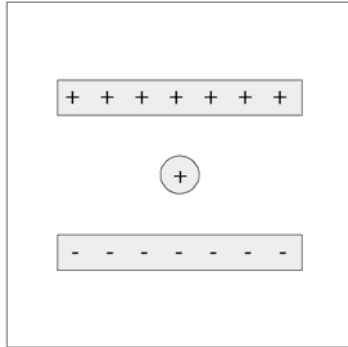
ELEKTRISCHES FELD

Grundaufgaben: Aufgabe für alle auf Donnerstag, 14. September 06

Zusatzaufgaben: Übungsserie, Abgabetermin Dienstag, 19. September 06

Grundaufgaben

- Skizzieren Sie die Feldlinienbilder für die abgebildeten Situationen:



- Zeigen Sie, dass für die Feldstärke im Abstand r von einer Punktladung Q gilt:

$$E(r) = k \cdot \frac{Q}{r^2}$$

- Wie gross ist die elektrische Feldstärke im Abstand 10^{-10} m von einem Wasserstoffkern?
- Wie gross ist die elektrische Feldstärke in der Mitte zwischen zwei Kugeln mit Ladungen $+2$ nC und $+3$ nC im Abstand 10 cm voneinander? Wie gross ist die Kraft auf eine Probeladung 0.1 nC an dieser Stelle? Lösen Sie die gleiche Frage für den Fall, dass eine der felderzeugenden Ladungen negativ ist.
- Eine Probeladung von 1.5 nC befindet sich im elektrischen Feld eines geladenen Metallwürfels an einem Ort mit Feldstärke 2500 N/C. Wie gross ist die Kraft, mit der die Probeladung den Würfel anzieht? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Wie gross müsste die Feldstärke nahe der Erdoberfläche sein und welche Richtung müsste das elektrische Feld aufweisen, damit ein Elektron parallel zur Erdoberfläche fliegen kann? Kommentieren Sie das Ergebnis.
- In einem homogenen Feld der Stärke 50 N/C befindet sich eine kleine Kugel mit der Ladung 0.5 nC. Wo befindet sich ein feldfreier Punkt dieser Anordnung?
- Auf den Ecken eines Quadrats befinden sich vier gleich grosse Ladungen. Eine einzelne Ladung erzeugt in der Mitte des Quadrats eine Feldstärke von 1 N/C. Bestimmen Sie Betrag und Richtung der resultierenden Feldstärke in einer Seitenmitte.

Zusatzaufgaben

- Eine negativ geladene Kugel befindet sich in einem positiv geladenen Metallring. Skizzieren Sie das Feldlinienbild. Was vermuten Sie für das Feld im Äusseren, wenn die Ladungen von Ring und Kugel entgegengesetzt gleich sind?
- Die Feldstärken im Öltröpfchenversuch von Millikan, der zur Entdeckung der Elementarladung führte, waren von der Grössenordnung 1 kN/C. Wie schwer ist demzufolge ein typisches Öltröpfchen?
- Eine 0.4 g schwere Kugel trägt die Ladung 52 nC. Sie hängt an einem 1.8 m langen Faden in einem horizontal gerichteten elektrischen Feld. Im Gleichgewicht ist sie horizontal um 15 mm ausgelenkt. Wie gross ist die Feldstärke am Ort der Kugel?
- Bestimmen Sie die feldfreien Punkte auf der Geraden, die durch zwei Punktladungen $+Q$ und $-2Q$ im Abstand d verläuft.

LÖSUNGEN GRUNDAUFGABEN: 3. 144 GN/C; 4. 3.6 kN/C (18 kN/C), 0.36 μN (1.8 μN); 5. 3.75 μN (actio = reactio); 7. 56 pN/C, senkrecht nach unten; 6. Abstand 0.3 m; 8. Betrag 0.72 N/C