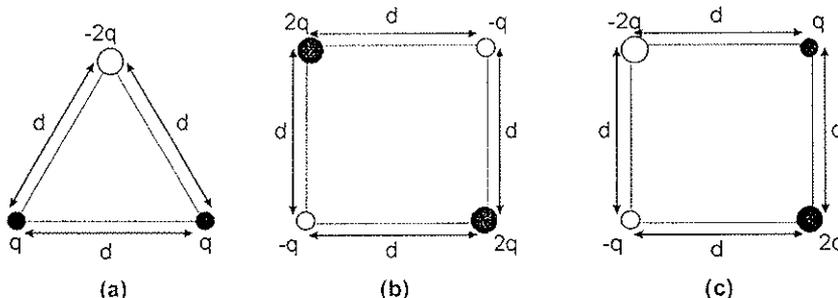


1. Ein Kondensator (quadratische Fläche $A=L^2$, Plattenabstand d) wird durch Anlegen der Potentialdifferenz U geladen. Daraufhin wird er von der Spannungsquelle getrennt.

- a) Man berechne die im Kondensator herrschende elektrische Feldstärke E (Randeffekte werden vernachlässigt).
- b) Nach dem Ladevorgang wird die Ladung q mit der Masse m parallel zu den Kondensatorplatten in den Kondensator eingebracht. Die Geschwindigkeit der Ladung vor Eintritt in den Kondensator sei v_0 . Man schätze die obere Grenze des Energieverlustes des Kondensators mit Hilfe des Energieerhaltungssatzes ab.

Hinweis: Während der Passage der Ladung betrachte man das elektrische Feld im Kondensator als zeitlich konstant.

2. Bestimmen Sie Betrag und Richtung der Dipolmomente folgender Ladungsverteilungen:



3. Auf einen zylindrischen Körper ($d = 6 \text{ cm}$) wird Kupferdraht einlagig aufgewickelt. Die so hergestellte Spule soll 5 Windungen je cm bei einer Länge von $l = 30 \text{ cm}$ aufweisen. Der spezifische Widerstand des verwendeten Kupferdrahtes beträgt bei $75 \text{ }^\circ\text{C}$ $\rho = 0,01 \text{ } \Omega\text{m}^{-1}$ (wir erwarten, daß die Spule im Betrieb heiß wird). Die Spule wird an eine Spannung von 24 V angeschlossen.

- a) Wie groß ist die magnetische Induktion B in der Spule? (*Lösung:* Mitte: $52,3 \text{ mT}$, Rand: $26,5 \text{ mT}$)
- b) Man berechne die Leistungsaufnahme P dieser Spule? (*Lösung:* $P = 2037 \text{ W}$)

4. a) Ermitteln Sie den Wert der magnetischen Induktion B im Mittelpunkt einer Spule, die bei einer Länge von $l = 10 \text{ cm}$ die Windungszahl $N = 20$ und die Querschnittsfläche $A = 5 \text{ cm}^2$ besitzt und vom Strom $I = 5 \text{ A}$ durchflossen wird. (*Lösung:* $B = 1,22 \text{ mT}$)
 b) Wie groß ist der gesamte durch die Spule tretende magnetische Fluß Φ ? (*Lösung:* $\Phi = 610 \text{ nWb}$)

5. Am magnetischen Nordpol der Erde ist das Magnetfeld vertikal gerichtet und hat den Betrag $\mu_0 H = 6,36 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. Das Erdmagnetfeld an der Erdoberfläche und außerhalb gleicht annähernd dem eines Dipols.

- a) Wie groß ist das magnetische Dipolmoment? (*Lösung:* $8,2 \cdot 10^{22} \text{ Am}^2$)
- b) Wie groß müßte ein längs des Äquators fließender Strom sein, um ein gleich großes Dipolmoment zu erzeugen? (*Lösung:* $I = 6 \cdot 10^8 \text{ A}$)

6. Ein Drahtbügel (Masse $m = 5 \text{ g}$, gesamte Drahtlänge $L = 15 \text{ cm}$) taucht mit den abwärts zeigenden 6 cm langen Schenkeln in zwei bis oben gefüllte Quecksilbernapfe ein (Skizze). Senkrecht zur Fläche des Bügels herrscht das Magnetfeld $H = 8 \cdot 10^5 \text{ Am}^{-1}$.



- a) Wie hoch fliegt der Bügel, wenn plötzlich ein Strom von $I = 100 \text{ A}$ eingeschaltet wird?
(Lösung: 3,7 m)
- b) Kann man aus der Flughöhe die durchgeflossene **Ladungsmenge** bestimmen? (Lösung: $Q = 1,4 \text{ C}$)