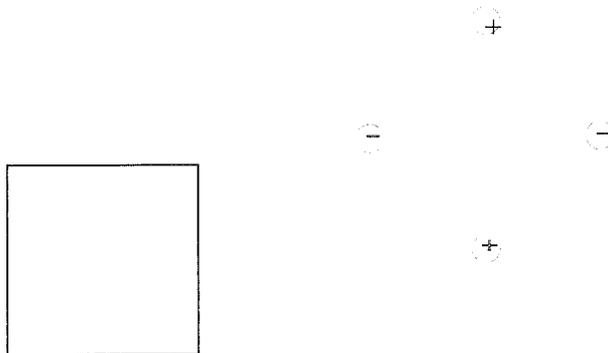
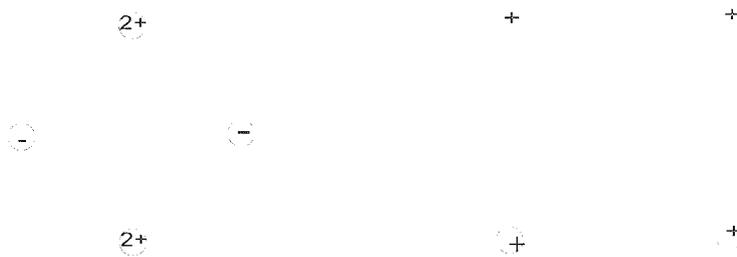


1. Aufgabe (ESTx0022): Feldlinien, Äquipotentiallinien

Gegeben sind mehrere Anordnungen von Punktladungen. (Die Rahmen begrenzen nur die Zeichenfläche und sind insbesondere keine metallischen Ränder.) Zeichnen Sie von jeder Ladung ausgehend 6 Feldlinien ein (Winkelbereiche glm. verteilt).

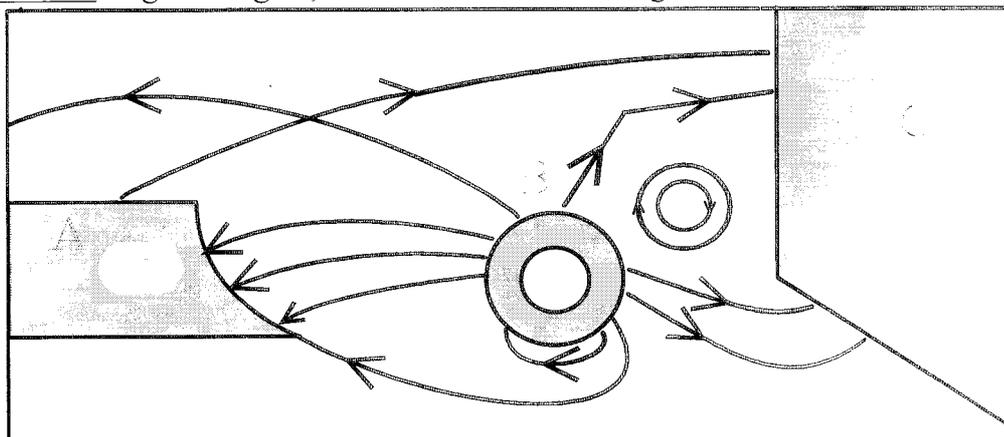


Zeichnen Sie bitte in die folgenden Bilder 10 Äquipotentiallinien (vorgeg. Zeichenfläche nutzen).



2. Aufgabe (ESTx0023): Feldlinien

Die Abbildung zeigt einen senkrechten Schnitt durch lange, parallele Metallstücke. A und C sind geladen, B ist neutral. Es fließen keine Ströme; gezeigt ist ein stationärer Zustand. In der Zeichnung sind mehrere Feldlinien falsch skizziert. Markieren Sie mindestens 5 fehlerhafte Stellen (mit Nr. 1 bezeichnen) und geben Sie dazu jeweils eine physikalische Begründung an, warum ein Fehler vorliegt.





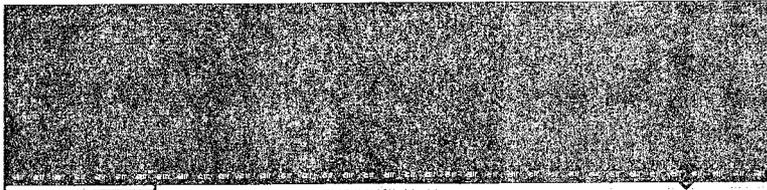
3. Aufgabe

Mit einem Shunt R_s (Nebenschlußwiderstand) wurde der Meßbereich eines Gleichstromamperemeters mit dem Innenwiderstand R_i auf das n -fache vergrößert. Es gilt: Das Verhältnis $\frac{R_s}{R_i}$ ist

- n
 $(n-1)$
 $\frac{1}{n}$
 $\frac{1}{n-1}$

4. Aufgabe

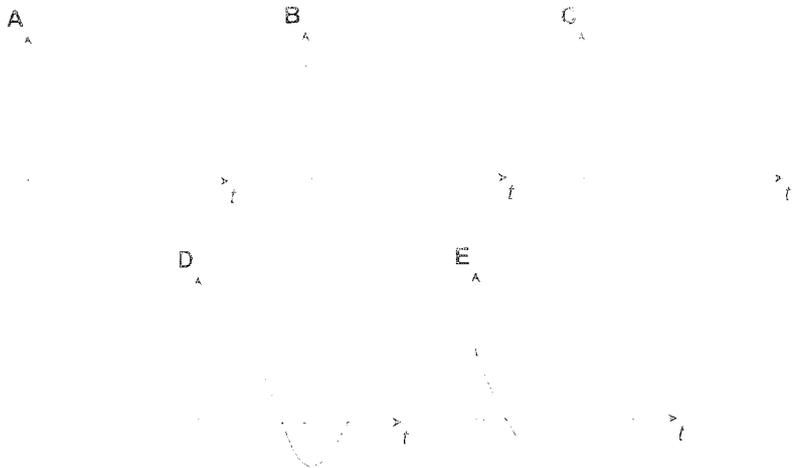
Die magnetischen Flußdichten in den Zentren quadratischer Stromschleifen sind umgekehrt proportional zu den Kantenlängen. In den drei gezeichneten Anordnungen fließe in den Stromschleifen jeweils der Strom I . In welcher Reihenfolge müssen die Beträge der magnetischen Flußdichten B_1 , B_2 und B_3 in die vorgegebene Beziehung eingetragen werden?



$>$ $>$

5. Aufgabe

Betrachtet wird ein Serienstromkreis mit einer Batterie und weiteren Bauteilen. Die elektrische Stromstärke ist anfangs Null und evtl. eingebaute Kondensatoren sind ungeladen. Die gezeichneten Graphen zeigen unterschiedliche Variablen dieses Stromkreises in Abhängigkeit der Zeit t .



Welcher Graph repräsentiert am besten den Potentialabfall an einem Widerstand (in Abhängigkeit der Zeit t in einem RL-Kreis)?

- A
 B
 C
 D
 E

Welcher Graph gibt am besten die Ladung eines Kondensators (in Abhängigkeit der Zeit t) in einem RCL-Kreis wieder?

- A
 B
 C
 D
 E



6. Aufgabe (EST2x010b): Feld einer Ladungsanordnung

Eine unendlich ausgedehnte Flächenladung mit der Flächenladungsdichte $\sigma = 2,0 \mu\text{C} / \text{m}^2$ liege in der y - z -Ebene. Eine unendlich ausgedehnte Linienladung in der x - y -Ebene mit der homogenen Linienladungsdichte $\lambda = 4,0 \mu\text{C} / \text{m}$ gehe durch den Ursprung unter einem Winkel von 45° zur x -Achse. Eine Kugel mit der Raumladungsdichte $\rho_e = -6,0 \mu\text{C} / \text{m}^3$ und dem Radius $0,80 \text{ m}$ habe ihren Mittelpunkt auf der x -Achse bei $x = 1,0 \text{ m}$. Berechnen Sie Betrag und Richtung des elektrischen Feldes auf der x -Achse bei $x = 1,5 \text{ m}$. (Berechnen Sie zunächst die jeweiligen Beiträge der Flächen-, Linien- und Raumladung.)

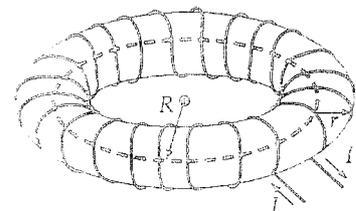
7. Aufgabe (EMG1x011b) Kraft auf Stromführungen

Eine Kondensatorbatterie für Plasmaversuche hat eine Kapazität $C = 0,010 \text{ F}$. Sie wird mit einer Spannung $U_0 = 15 \text{ kV}$ aufgeladen. Anschließend entlädt sie sich mit einer Zeitkonstanten $\tau = 10 \mu\text{s}$.

- Wie groß ist die in der Batterie gespeicherte Energie?
- Welcher Spitzenstrom I_0 fließt bei der Entladung für den Grenzfall verschwindender Selbstinduktion?
- Berechnen Sie für einen geraden stromdurchflossenen Draht die Abhängigkeit der magnetischen Flußdichte vom Abstand. Wie groß ist B speziell in der Entfernung $d = 50 \text{ cm}$ bei maximalem Strom (falls Teil b nicht gelöst, mit $I_0 = 10 \text{ MA}$ rechnen)?
- Mit welcher maximalen Kraft pro Länge stoßen sich die 50 cm voneinander entfernten parallel zueinander laufenden Zuleitungen zwischen Kondensator und Apparatur ab?

8. Aufgabe (EMG5x011b) Toroid

Ein Torus ($R = 20 \text{ cm}$, $r = 0,4 \text{ cm}$) sei mit flüssigem Sauerstoff gefüllt, dessen Suszeptibilität $4,0 \cdot 10^{-3}$ ist. Der Torus habe 2000 Windungen, und es fließe ein Strom von 15 A .



- Berechnen Sie die Magnetisierung M und die Flußdichte B (in der Mitte des Torus).
- Wie groß ist die prozentuale Zunahme von B , die durch den flüssigen Sauerstoff hervorgerufen wird?

Der Torus sei jetzt mit Eisen gefüllt. Bei einem Strom von 10 A betrage die Flußdichte im Torus $1,8 \text{ T}$.

- Berechnen Sie die relative Permeabilität und die Suszeptibilität des Eisens.

9. Aufgabe (EAC2x006b): Wechselstromwiderstände

Ein ohmscher Widerstand $R = 50,0 \Omega$, eine Induktivität $L = 150 \text{ mH}$ und eine Kapazität $C = 60,0 \mu\text{F}$ werden parallel an eine Wechselspannung $U = U_0 \sin \omega t$ mit $U_0 = 100 \text{ V}$ und $\nu = 50,0 \text{ Hz}$ angeschlossen. Für diese Schaltung berechne man

- den Wechselstromwiderstand Z ,
- den Phasenverschiebungswinkel φ ,
- den Gesamtstrom I in Abhängigkeit von der Zeit t ,
- die Scheitelwerte I_{OR} , I_{OL} und I_{OC} der Ströme durch die einzelnen Komponenten.