

Semester: WS 2006/07

Tag der Prüfung: 15.02.2007

Prüfung
 im Fach

TET I

Name:

Vorname:

Matr.-Nr.:

Studiengang:

↑ bitte in Druckbuchstaben ausfüllen ↑

Bitte beachten Sie auch die Hinweise auf der Rückseite!

Aufgabe	A1 (2)	A2 (2)	A3 (3)	A4 (2)	A5 (3)	A6 (3)	A7 (3)
Punkte							
Aufgabe	B1 (5)	B2 (4)	B3 (6)	B4 (6)	B5 (6)	ΣP	Note
Punkte							

HINWEISE

(bitte vor Beginn sorgfältig lesen!)

- a) Prüfen Sie, ob Ihr Klausurexemplar vollständig ist. Es muß aus insgesamt 8 Blättern bestehen (1 Deckblatt, 2 Blätter mit den Aufgaben A1 bis A7, jeweils 1 Blatt für die Aufgaben B1 bis B5). **Falls Sie ein unvollständiges Klausurexemplar erhalten haben, lassen Sie sich bitte ein einwandfreies Exemplar aushändigen.**
- b) Tragen Sie auf dem Deckblatt Ihren Vornamen, Namen und die Matrikelnummer ein.
- c) Sie haben 120 Minuten Zeit für die Bearbeitung der Aufgaben. Es sind maximal 45 Punkte erreichbar.
- d) Verwenden Sie zur Lösung der Aufgaben nur den unter den Fragen freigelassenen Raum (bei den Fragen B1 bis B5 evt. auch die Rückseite). **Es werden beim Einsammeln keine Extrablätter angenommen!**
- e) Achten Sie darauf, daß der Lösungsweg für den Korrektor nachvollziehbar ist.
- f) Es sind **keinerlei Hilfsmittel** außer einem Schreibstift gestattet. Verwenden Sie aber bitte **keinen Bleistift.**
- g) Die Teilnahme an dieser Klausur setzt eine **Anmeldung beim Prüfungsamt** voraus. Sollte diese nicht vorliegen, so kann die Klausur nicht benotet werden.

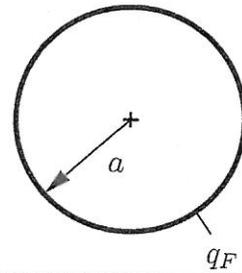
Bitte bestätigen Sie durch Ihre Unterschrift, daß Sie die Hinweise gelesen und verstanden haben.

Datum:

Unterschrift:

Aufgabe A1

Gegeben ist eine kugelförmige, homogene Flächenladung q_F mit dem Radius a .

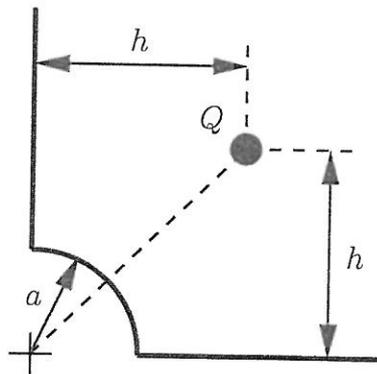


Wie groß ist die elektrostatische Feldenergie der Anordnung?

Aufgabe A2

Vor einem leitenden Winkel mit kugelförmiger Ausbuchtung befinde sich gemäß Bild eine Punktladung Q . Die Schenkel des Winkels erstrecken sich dabei bis ins Unendliche.

Gib mit Hilfe des Spiegelladungsverfahrens die Ersatzanordnung sowie die Abstände und Größen aller Spiegelladungen an.



Aufgabe A3

Skizziere für einen homogen in Längsrichtung magnetisierten Stab

- a) die **H**-Feldlinien
- b) die **B**-Feldlinien

und begründe den jeweiligen Verlauf physikalisch.

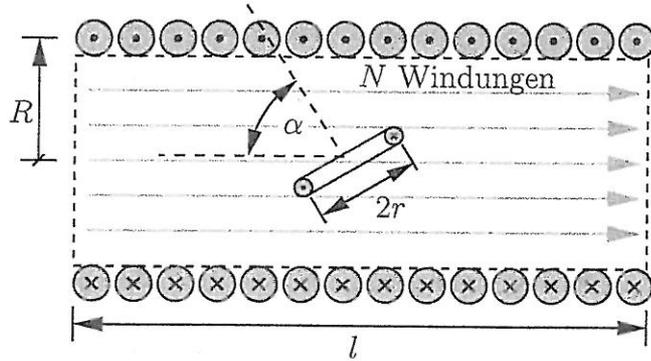
Aufgabe A4

Leite aus der 1. MAXWELLSchen Gleichung die Kontinuitätsgleichung her!

Aufgabe A5

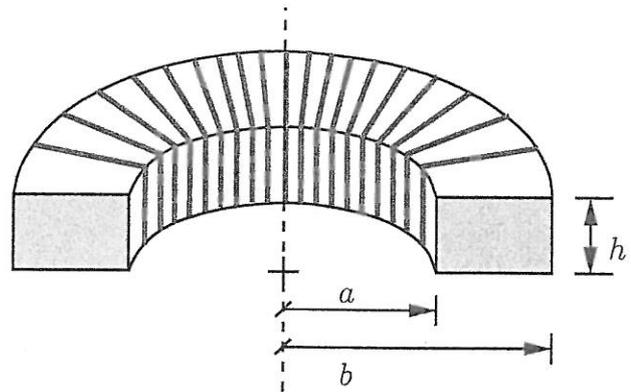
Innerhalb einer sehr langen, kreiszylindrischen Spule mit dem Radius R , N Windungen und der Länge l befinde sich gemäß Bild eine kreisförmige Leiterschleife mit dem Radius r und mit dem Winkel α zur Rotationsachse.

Wie groß ist die Gegeninduktivität der Anordnung? Randeffekte am Spulenende sind zu vernachlässigen.



Aufgabe A6

Wie groß ist die Selbstinduktivität einer Toroidspule, die mit N Windungen dicht bewickelt ist? Die Toroidspule habe einen rechteckigen Querschnitt, der Innenradius sei a , der Außenradius b und die Höhe der Spule h .

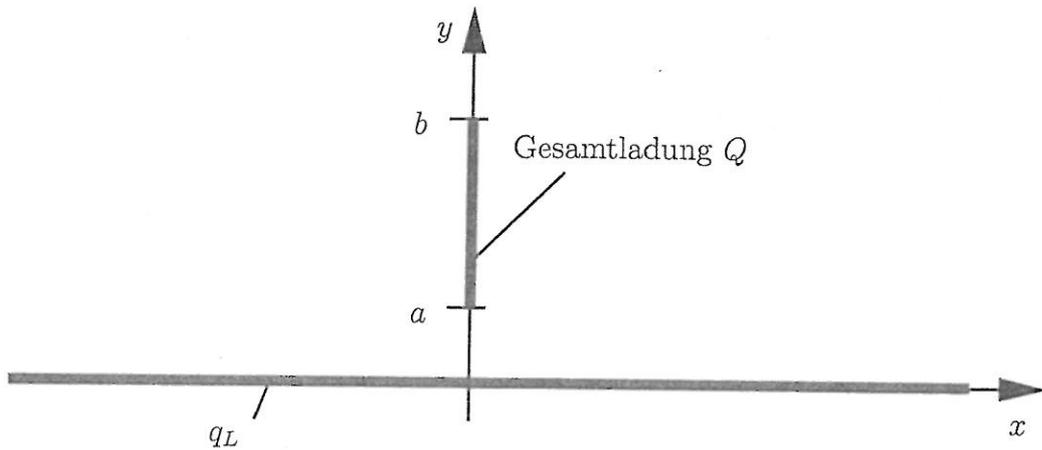


Aufgabe A7

- a) Was versteht man unter einer *ebenen Welle*?
- b) Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem elektrischen und dem magnetischen Feld einer ebenen Welle?
- c) Mit welcher Geschwindigkeit breitet sich eine ebene Welle in einem Medium der Materialkonstanten ε , μ aus?
- d) Welche Wellenlänge hat eine ebene Welle bei einer Frequenz von 1 GHz im Vakuum?

Aufgabe B1

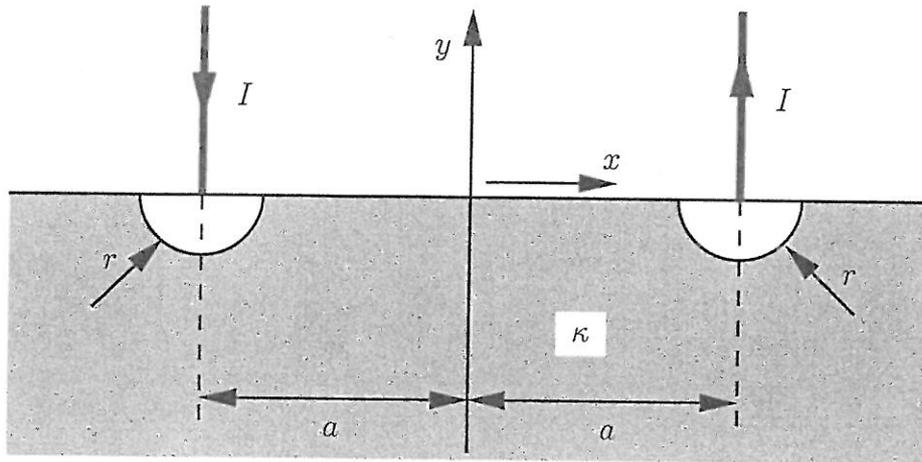
Auf der x -Achse befindet sich eine unendlich lange, homogene Linienladung q_L , während auf der y -Achse im Bereich $a \leq y \leq b$ eine homogene Linienladung mit der Gesamtladung Q angeordnet ist.



Bestimme die Kraft auf die unendlich lange Linienladung.

Aufgabe B2

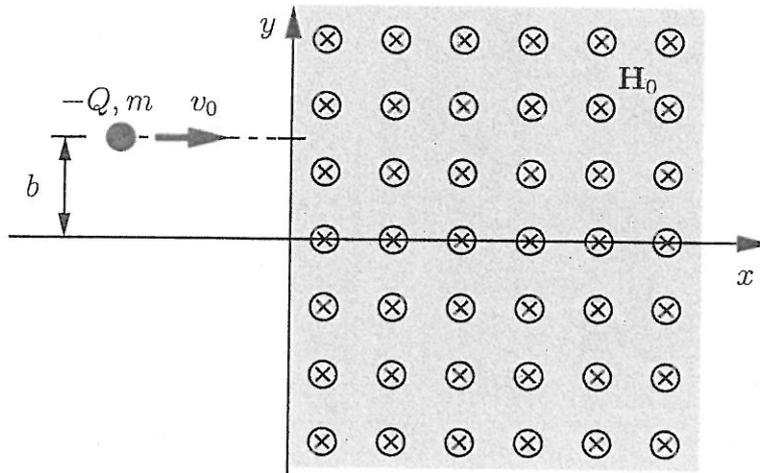
Zwei kleinen, halbkugelförmigen Erdern mit dem Radius r wird an der Erdoberfläche der Gleichstrom I zu- bzw. abgeführt, siehe Skizze. Die Leitfähigkeit der Erder kann als unendlich angesehen werden. Der Erdboden habe die Leitfähigkeit κ . Außerdem sei $a \gg r$.



Bestimme die Stromdichte \mathbf{J} in der Symmetrieebene zwischen den Erdern.

Aufgabe B3

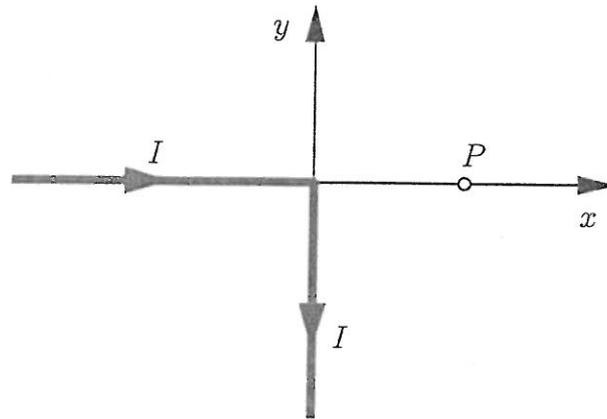
Eine mit der Geschwindigkeit $\mathbf{v} = v_0 \mathbf{e}_x$ im Abstand b parallel zur x -Achse gleichförmig bewegte negative Punktladung $-Q$ mit der Masse m trifft zum Zeitpunkt $t = 0$ in der Ebene $x = 0$ auf ein homogenes Magnetfeld der Stärke \mathbf{H}_0 , siehe Abbildung.



- a) Nach welcher Zeit erreicht die Punktladung die x -Achse und welche Bedingung muß für die Anfangsgeschwindigkeit v_0 gelten, damit sie die Achse überhaupt erreicht?
- b) Welche Richtung und welchen Betrag müßte ein zusätzliches, homogenes, elektrisches Feld haben, damit sich die Punktladung geradlinig bewegt?

Aufgabe B4

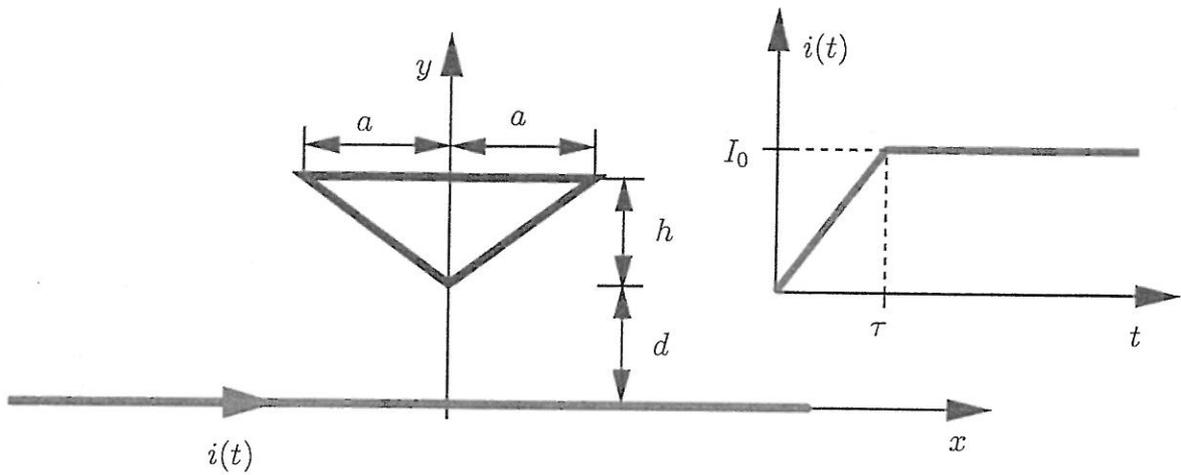
Durch einen unendlich langen, dünnen und rechtwinklig geknickten Draht fließe der Strom I . Bestimme die magnetische Induktion \mathbf{B} entlang der positiven x -Achse.



Hinweis: $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a^2}} = \frac{x}{a^2 \sqrt{x^2 + a^2}}$

Aufgabe B5

Über einem unendlich langen Leiter, der von einem rampenförmigen Strom $i(t)$ durchflossen wird, befinde sich gemäß Abbildung eine dreieckförmige Leiterschleife mit dem ohmschen Widerstand R .



Bestimme den in der Leiterschleife induzierten Strom. Dabei darf das sekundäre Magnetfeld des induzierten Stromes vernachlässigt werden.

