

Semester: SS 2009

Tag der Prüfung: 01.10.2009

Wiederholungsklausur
 im Fach

TET I

Name:

Vorname:

Matr.-Nr.:

Studiengang:

↑ *bitte in Druckbuchstaben ausfüllen* ↑

Bitte beachten Sie auch die Hinweise auf der Rückseite!

Aufgabe	A1 (3)	A2 (2)	A3 (3)	A4 (2)	A5 (3)	A6 (3)	
Punkte							
Aufgabe	B1 (5)	B2 (6)	B3 (6)	B4 (6)	B5 (6)		ΣP
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 A6, 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) Verwenden Sie zur Lösung der Aufgaben nur den unter den Fragen freigelassenen Raum (bei den Fragen B1 bis B3 auch die Rückseite). **Es werden beim Einsammeln keine Extrablätter angenommen!**
- d) Achten Sie darauf, daß der Lösungsweg für den Korrektor nachvollziehbar ist.
- e) Es sind **keinerlei Hilfsmittel** außer einem Schreibstift gestattet. Verwenden Sie aber bitte **keinen Bleistift.**
- f) Die Teilnahme an dieser Klausur setzt eine vorherige **Anmeldung** voraus. Sollte diese nicht vorliegen, so kann die Klausur nicht benotet werden.

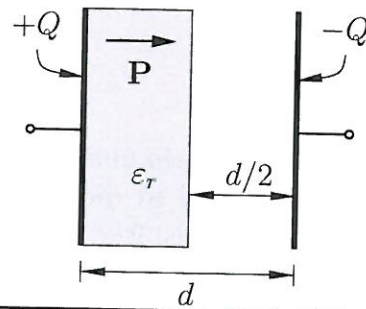
Bitte bestätigen Sie durch Ihre Unterschrift, daß Sie die Hinweise gelesen und verstanden haben.

Datum:

Unterschrift:

Aufgabe A1

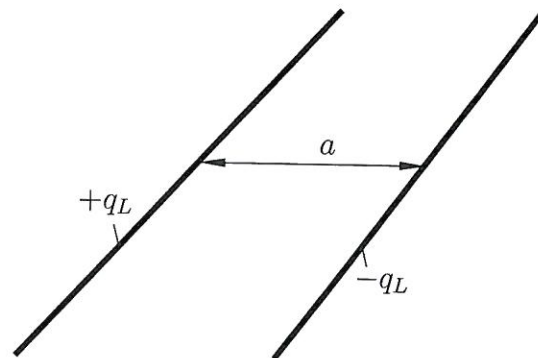
Gegeben ist ein idealer Plattenkondensator (Randeffekte vernachlässigbar) mit dem Plattenabstand d und der Plattenfläche F . Der Kondensator ist zur Hälfte mit Dielektrikum ϵ_r gefüllt und auf den Platten befinden sich die Ladungen $\pm Q$.



Wie groß ist die Polarisation P des Dielektrikums?

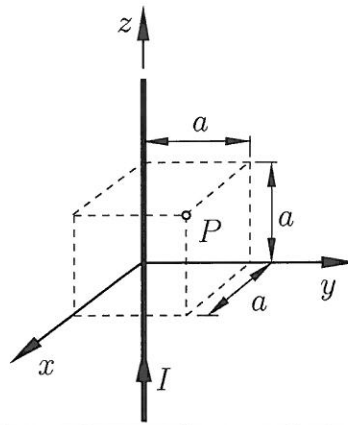
Aufgabe A2

Wie groß ist die Kraft K' pro Längeneinheit, die zwischen zwei parallelen, unendlich langen Linienladungen $\pm q_L$ wirkt, wenn diese den Abstand a voneinander haben?



Aufgabe A3

Auf der z -Achse fließe ein unendlich langer Linienstrom I . Wie groß ist die x -Komponente der magnetischen Feldstärke in dem im Bild markierten Punkt P mit $x = y = z = a$?



Aufgabe A4

Gib Formeln für die magnetische Energie an, wenn

- a) das magnetische Vektorpotential
- b) das magnetische Feld

einer Anordnung mit der Stromdichteverteilung $\mathbf{J}(\mathbf{r})$ bekannt ist.

Aufgabe A5

Notiere das Induktionsgesetz von FARADAY für **ruhende** Systeme in integraler und differentieller Form.

Was ändert sich in den beiden Formen im Falle eines mit der Geschwindigkeit \mathbf{v} bewegten Systems?

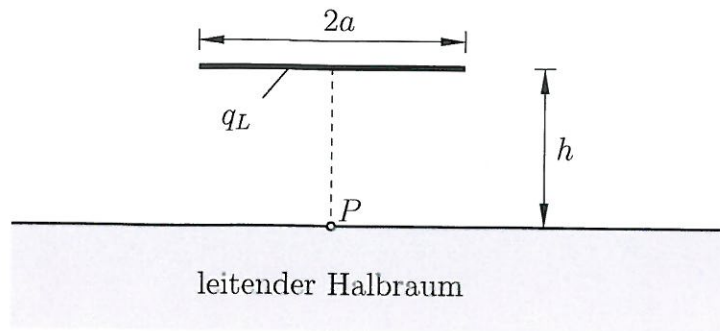
Aufgabe A6

Leite aus den MAXWELLSchen Gleichungen für ein strom- und ladungsfreies Volumen ($q_V = 0$, $\mathbf{J} = 0$) eine Differentialgleichung 2. Ordnung für die elektrische Feldstärke \mathbf{E} her.

Wie lautet die entsprechende Gleichung bei harmonischer Zeitabhängigkeit für den *Phasor* der elektrischen Feldstärke $\tilde{\mathbf{E}}$?

Aufgabe B1

In der Höhe h über einem leitenden Halbraum befindet sich eine homogene Linienladung q_L mit der Länge $2a$.

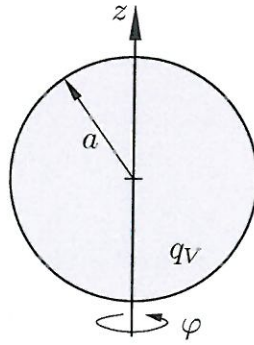


Bestimme die elektrische Feldstärke \mathbf{E} im Punkt P , der sich mittig unter der Linienladung direkt auf dem Halbraum befindet.

Hinweis:
$$\int \frac{dx}{\sqrt{c^2 + x^2}^3} = \frac{x}{c^2 \sqrt{c^2 + x^2}}$$

Aufgabe B2

Gegeben ist eine kugelförmige, homogene Raumladung q_V mit dem Radius a .

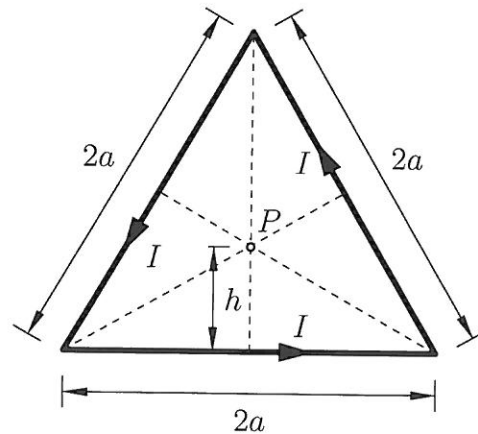


Berechne zunächst mit dem GAUSSschen Gesetz die elektrische Feldstärke innerhalb und außerhalb der Kugel.

Bestimme dann aus dem elektrischen Feld die elektrostatische Feldenergie. Welche weitere Möglichkeit gibt es, die Feldenergie zu berechnen?

Aufgabe B3

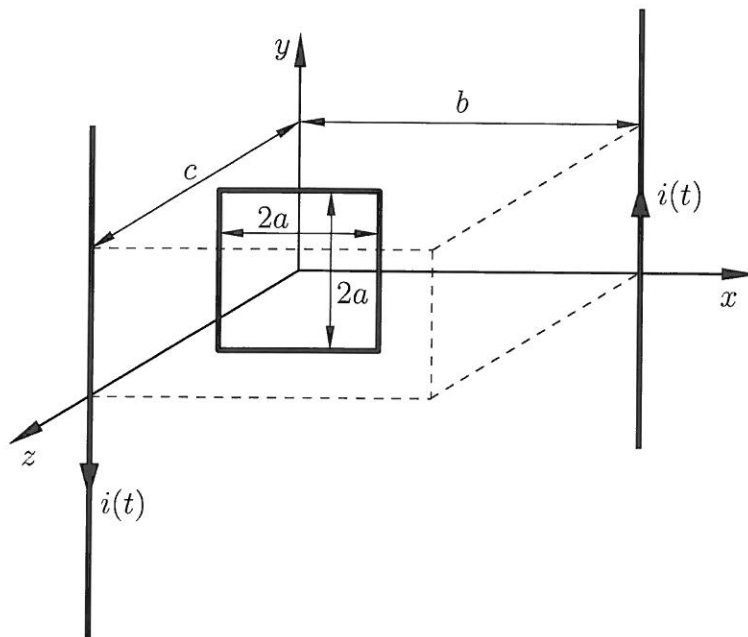
Berechne mit Hilfe des Gesetzes von BIOT-SAVART die magnetische Feldstärke \mathbf{H} im Schwerpunkt P einer vom Gleichstrom I durchflossenen Leiterschleife, welche die Form eines gleichseitigen Dreiecks mit der Kantenlänge $2a$ hat.



Hinweis:
$$\int \frac{dx}{\sqrt{c^2 + x^2}^3} = \frac{x}{c^2 \sqrt{c^2 + x^2}}$$

Aufgabe B4

Die Stränge einer dünnen, unendlich langen und vom Wechselstrom $i(t) = I_0 \cos \omega t$ durchflossenen Doppelleitung befinden sich an den Stellen $x = b$ und $z = c$ und verlaufen parallel zur y -Achse.



Man bestimme den induzierten Strom in einer dünnen, quadratischen Leiterschleife mit dem OHMSchen Widerstand R , die in der Ebene $z = 0$ liegt und deren Mittelpunkt mit dem Koordinatenursprung zusammenfällt.

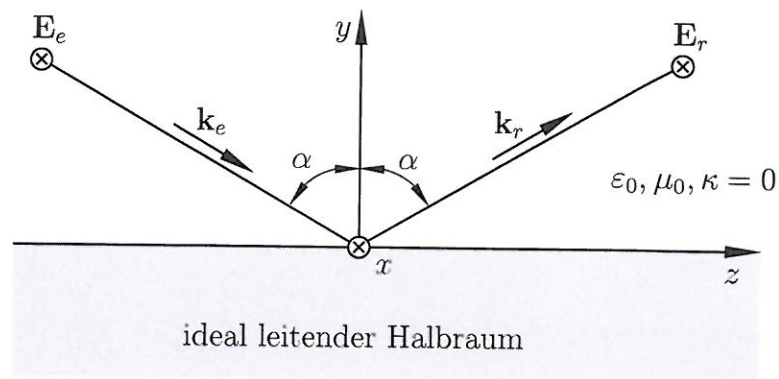
Hinweis: Das magnetische Feld des induzierten Stromes darf vernachlässigt werden.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

3

Aufgabe B5

Eine harmonische, senkrecht polarisierte, ebene Welle mit dem Einfallswinkel α , der Amplitude E_0 und der Kreisfrequenz ω wird an einem ideal leitenden Halbraum ($\kappa \rightarrow \infty$) reflektiert.



Berechne den Phasor der resultierenden magnetischen Feldstärke im oberen Halbraum.

