

Semester: SS 2009

Tag der Prüfung: 15.06.2009

Zwischenklausur
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 (4)	A3 (4)	A4 (3)	
Punkte					
Aufgabe	B1 (6)	B2 (6)	B3 (5)		ΣP
Punkte					

HINWEISE

(bitte vor Beginn sorgfältig lesen!)

- a) Prüfen Sie, ob Ihr Klausurexemplar vollständig ist. Es muß aus insgesamt 5 Blättern bestehen (1 Deckblatt, 1 Blatt mit den Aufgaben A1 bis A4, jeweils 1 Blatt für die Aufgaben B1 bis B3). **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

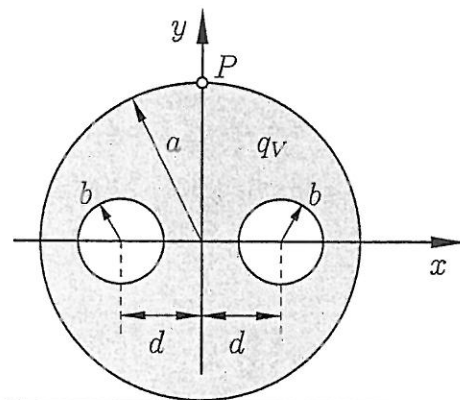
Gegeben sei ein leitender Körper in einem elektrostatischen Feld.

- Welche Eigenschaften haben Potential und elektrische Feldstärke auf der Oberfläche und innerhalb des leitenden Körpers?
- Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Oberflächenladungsdichte q_F und dem Potential auf der Oberfläche des leitenden Körpers?

Aufgabe A2

Ein homogen mit der Dichte q_V geladener unendlich langer Zylinder mit dem Radius a weist an den Stellen $x = \pm d$, $y = 0$ zwei symmetrische Bohrungen mit dem Radius b auf.

Wie groß ist das elektrische Feld E im Punkt P auf der Zylinderoberfläche $x = 0$, $y = a$?



Aufgabe A3

- a) Warum kann man die Quellen des Vektorpotentials $\nabla \cdot \mathbf{A}$ frei wählen?
- b) Zeige ausgehend von den Grundgleichungen der Magnetostatik, daß bei geeigneter Wahl der Quellen des Vektorpotentials die POISSON-Gleichung für das Vektorpotential entsteht.
- c) Gib die allgemeine Lösung der POISSON-Gleichung an, wenn die Stromdichteverteilung $\mathbf{J}(\mathbf{r})$ im gesamten Raum bekannt ist und vereinfache die Lösung für den Fall dünner stromdurchflossener Leiterschleifen.

Aufgabe A4

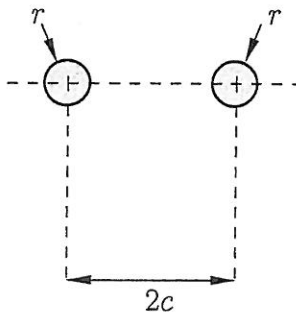
Gib zwei Möglichkeiten an, um das elektrostatische Potential eines polarisierten Körpers mit der Polarisation $\mathbf{P}(\mathbf{r}')$ zu bestimmen:

- a) durch direkte Integration über die Dipolmomentendichte,
- b) mit Hilfe äquivalenter Polarisationsladungen.

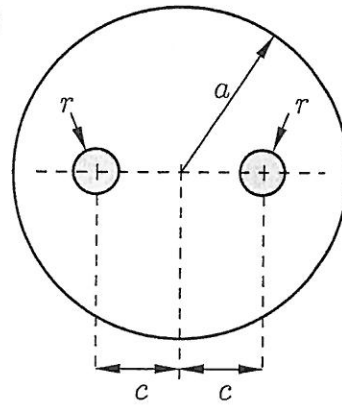
Aufgabe B1

Gegeben sind zwei kleine, leitende Kugeln mit dem Radius r und dem Abstand $c \gg r$ voneinander.

a)



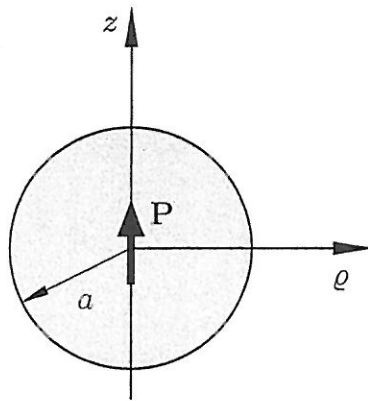
b)



- a) Bestimme die Kapazität zwischen den Kugeln.
- b) Wie verändert sich die Kapazität, wenn die beiden Kugeln, wie im rechten Bild dargestellt, in einer großen, leitenden Hohlkugel mit dem Radius a eingeschlossen werden? Dabei soll angenommen werden, daß $r \ll a - c$ ist.

Aufgabe B2

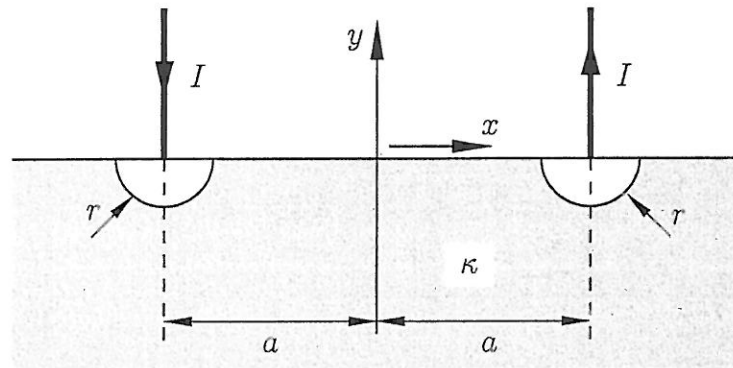
Gegeben sei eine homogen polarisierte Kugel mit dem Radius a , deren Mittelpunkt sich im Ursprung befinde. Die Polarisation sei $\mathbf{P} = P_0 \mathbf{e}_z$.



Bestimme die äquivalenten Polarisationsladungen sowie die elektrische Feldstärke im Ursprung.

Aufgabe B3

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.

