

Semester: SS 2011

Tag der Prüfung: 06.10.2011

1. Teil der schriftlichen 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 (3)	A2 (3)	A3 (3)	A4 (3)	
Punkte					
Aufgabe	B1 (6)	B2 (6)	B3 (6)		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

a) Bei welchen physikalischen Anordnungen treten zweidimensionale Vektorfelder der Gestalt

$$\mathbf{V}_1 = V_0 \frac{\mathbf{e}_\varrho}{\varrho} \quad \text{bzw.} \quad \mathbf{V}_2 = V_0 \frac{\mathbf{e}_\varphi}{\varrho}$$

auf? Dabei seien ϱ und φ die Polarkoordinaten eines Punktes.

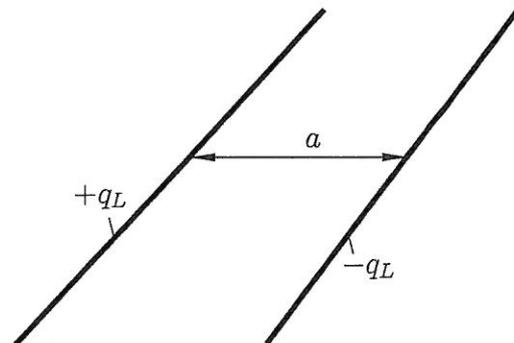
b) Welche Werte nehmen die geschlossenen Wegintegrale

$$\oint_S \mathbf{V}_1 \cdot d\mathbf{s} \quad \text{bzw.} \quad \oint_S \mathbf{V}_2 \cdot d\mathbf{s}$$

an, wenn der Integrationsweg S den Ort $\varrho = 0$ umschließt?

Aufgabe A2

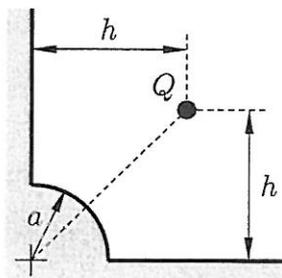
Wie groß ist die Kraft \mathbf{K}' pro Längeneinheit, die zwischen zwei parallelen, unendlich langen Linienladungen $\pm q_L$ wirkt, wenn diese den Abstand a voneinander haben?



Aufgabe A3

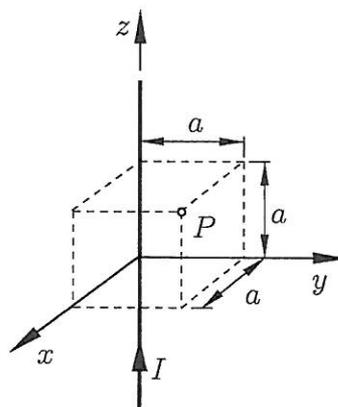
Vor einem leitenden Winkel mit kugelförmiger Ausbuchtung befinde sich gemäß Bild eine Punktladung Q . Die Schenkel des Winkels erstrecken sich dabei bis ins Unendliche.

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



Aufgabe A4

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 $x = y = z = a$?

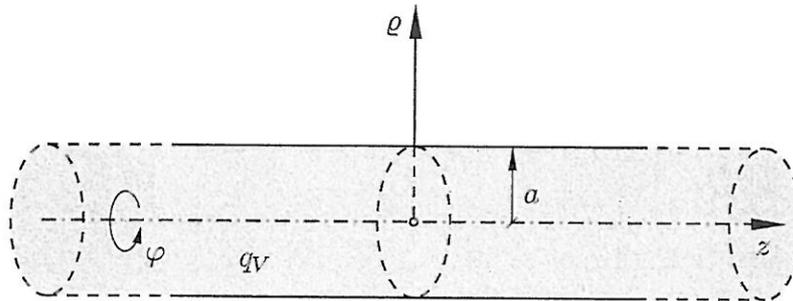


Aufgabe B1

Ein unendlich langer, zylindersymmetrischer Elektronenstrahl habe die Ladungsverteilung

$$q_V = q_{V0} \left(1 + \frac{\varrho^2}{a^2} \right)$$

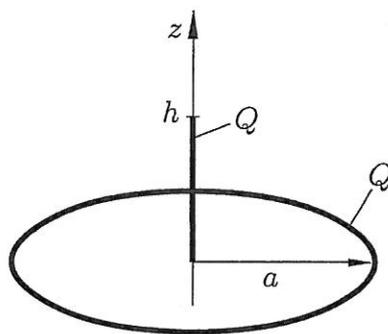
für $\varrho \leq a$.



Man bestimme das elektrische Feld innerhalb und außerhalb des Strahls.

Aufgabe B2

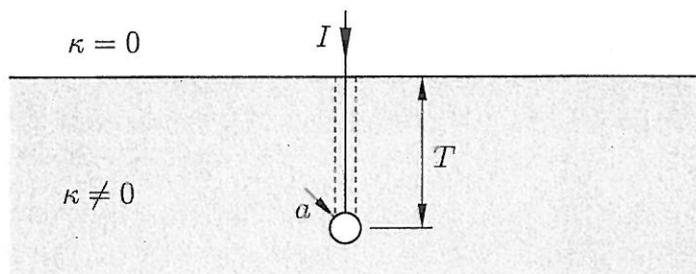
Auf einem Ring mit dem Radius a ist die Gesamtladung Q homogen verteilt.



Welche Kraft wirkt auf eine homogene Linienladung, die auf der z -Achse im Bereich $0 \leq z \leq h$ angeordnet ist und ebenfalls die Gesamtladung Q hat?

Aufgabe B3

In der Tiefe T des leitenden Erdreiches ist ein perfekt leitender, kleiner Kugelerder mit dem Radius $a \ll T$ vergraben. Der Erder werde über eine isolierte Leitung mit dem Strom I gespeist.



- Berechne zunächst mit Hilfe eines geeigneten Oberflächenintegrals die Stromdichte für den Fall, daß der *gesamte* Raum die Leitfähigkeit κ aufweist.
- Wie läßt sich der Einfluß des nicht leitenden, oberen Halbraumes erfassen?
- Bestimme den Ort maximaler elektrischer Feldstärke auf der Erdoberfläche.

