

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	<b>A1</b> (3)	<b>A2</b> (3)	<b>A3</b> (3)	<b>A4</b> (3)	
Punkte					
Aufgabe	<b>B1</b> (6)	<b>B2</b> (6)	<b>B3</b> (6)		$\Sigma P$
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  $\varrho$  und  $\varphi$  die Polarkoordinaten eines Punktes.

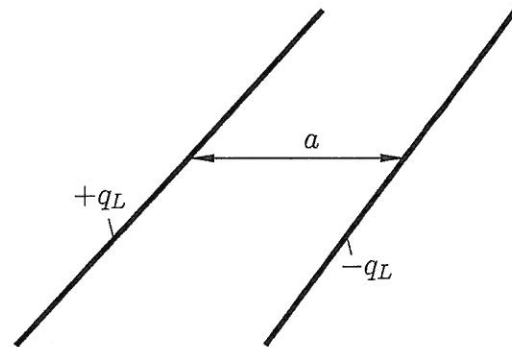
b) Welche Werte nehmen die geschlossenen Wegintegrale

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

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

### Aufgabe A2

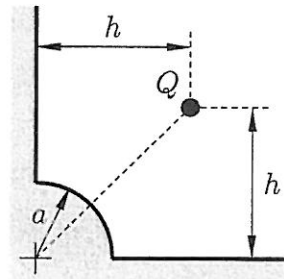
Wie groß ist die Kraft  $\mathbf{K}'$  pro Längeneinheit, die zwischen zwei parallelen, unendlich langen Linienladungen  $\pm q_L$  wirkt, wenn diese den Abstand  $a$  voneinander haben?



### Aufgabe A3

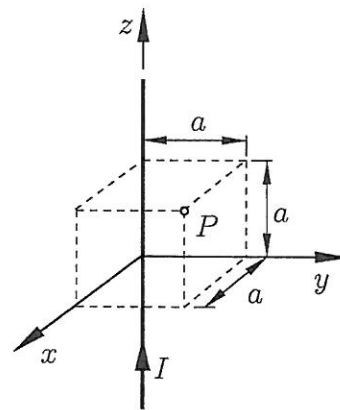
Vor einem leitenden Winkel mit kugelförmiger Ausbuchtung befinde sich gemäß Bild eine Punktladung  $Q$ . Die Schenkel des Winkels erstrecken sich dabei bis ins Unendliche.

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  $x = y = z = a$ ?

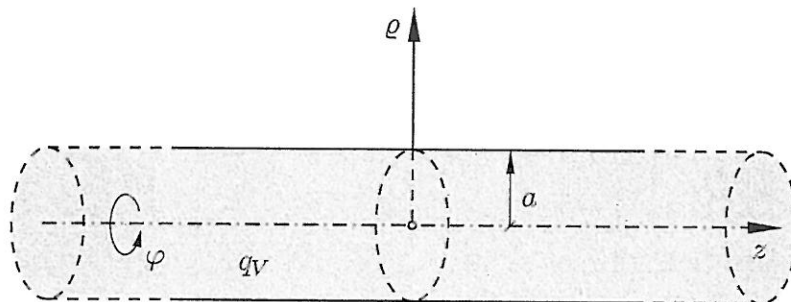


### Aufgabe B1

Ein unendlich langer, zylindersymmetrischer Elektronenstrahl habe die Ladungsverteilung

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

für  $\varrho \leq a$ .

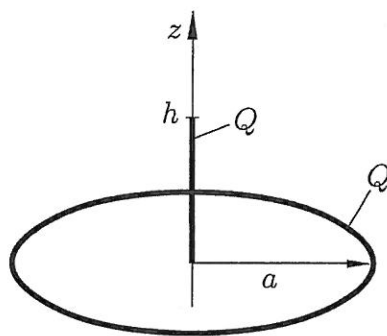


Man bestimme das elektrische Feld innerhalb und außerhalb des Strahls.



## Aufgabe B2

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



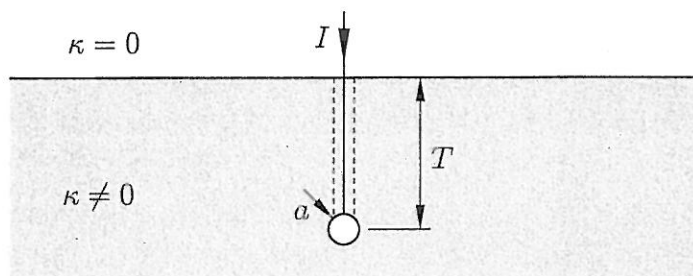
Welche Kraft wirkt auf eine homogene Linienladung, die auf der  $z$ -Achse im Bereich  $0 \leq z \leq h$  angeordnet ist und ebenfalls die Gesamtladung  $Q$  hat?





### 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  $\kappa$  aufweist.
- Wie läßt sich der Einfluß des nicht leitenden, oberen Halbraumes erfassen?
- Bestimme den Ort maximaler elektrischer Feldstärke auf der Erdoberfläche.

