

Semester: WS 03/04

Tag der Prüfung: 19.03.2004

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> (2)	<b>A3</b> (3)	<b>A4</b> (2)	<b>A5</b> (2)	<b>A6</b> (3)	<b>A7</b> (3)
Punkte							
Aufgabe	<b>B1</b> (5)	<b>B2</b> (5)	<b>B3</b> (5)	<b>B4</b> (6)	<b>B5</b> (6)	$\Sigma P$	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 das Vektorfeld

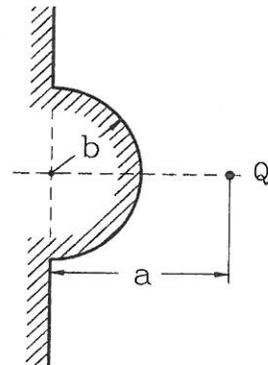
$$\mathbf{A} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} (\mathbf{e}_x + \mathbf{e}_z).$$

Zu berechnen sind die Ausdrücke

- a)  $\nabla \cdot \mathbf{A}$
- b)  $\mathbf{e}_x \cdot (\nabla \times \mathbf{A})$ .

### Aufgabe A2

Man gebe die Spiegelerstanordnung für eine Punktladung  $Q$  vor einer leitenden Ebene mit halbkugelförmiger Ausbeulung vom Radius  $b$  an.



### Aufgabe A3

Wie lautet die integrale Form des Gesetzes  $\nabla \cdot \mathbf{D} = q_V$  und welche Schlußfolgerungen lassen sich daraus für das Verhalten der Normalkomponente der elektrischen Feldstärke an Leiteroberflächen und an Sprungstellen der Dielektrizitätskonstanten ziehen?

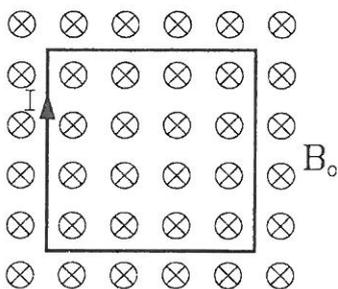
### Aufgabe A4

Die Elektroden eines idealen Plattenkondensators tragen die Ladungen  $\pm Q$  und zwischen ihnen herrsche das homogene Feld  $E$ . Welche Kraft wirkt dann auf eine der beiden Elektroden?

Man erläutere das Ergebnis physikalisch!

### Aufgabe A5

Eine quadratische Leiterschleife der Kantenlänge  $a$  befindet sich in einem homogenen magnetischen Feld  $B_0$  und wird vom Strom  $I$  durchflossen. Wie groß ist die Kraft, die auf einen Schenkel wirkt, und in welche Richtung zeigt sie?



### Aufgabe A6

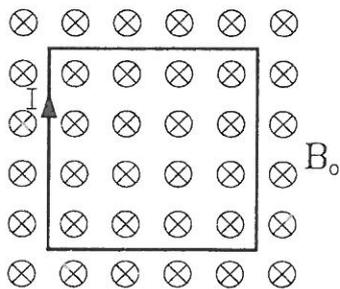
Auf der  $z$ -Achse fließe ein unendlich langer Linienstrom  $I$ . Wie groß ist die  $x$ -Komponente der magnetischen Feldstärke am Ort  $x = y = z = a$ ?

### Aufgabe A7

Leite die elektrische Feldstärke  $\mathbf{E}$  her, die von einer *punktförmigen Stromquelle*  $I$  im homogenen, leitenden Gesamttraum mit der Leitfähigkeit  $\kappa$  hervorgerufen wird.

### Aufgabe A5

Eine quadratische Leiterschleife der Kantenlänge  $a$  befindet sich in einem homogenen magnetischen Feld  $B_0$  und wird vom Strom  $I$  durchflossen. Wie groß ist die Kraft, die auf einen Schenkel wirkt, und in welche Richtung zeigt sie?



### Aufgabe A6

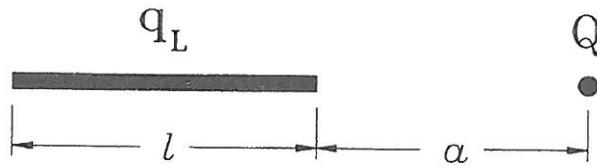
Auf der  $z$ -Achse fließe ein unendlich langer Linienstrom  $I$ . Wie groß ist die  $x$ -Komponente der magnetischen Feldstärke am Ort  $x = y = z = a$ ?

### Aufgabe A7

Leite die elektrische Feldstärke  $\mathbf{E}$  her, die von einer *punktförmigen Stromquelle*  $I$  im homogenen, leitenden Gesamttraum mit der Leitfähigkeit  $\kappa$  hervorgerufen wird.

### Aufgabe B1

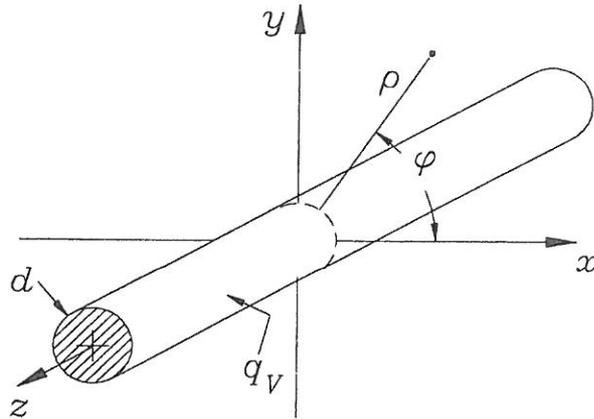
Eine Punktladung  $Q$  befindet sich im Abstand  $a$  von einer Linienladung der Länge  $l$  und Gesamtladung  $Q_L$ . Wie groß ist die Kraft, die auf die Punktladung ausgeübt wird?





### Aufgabe B2

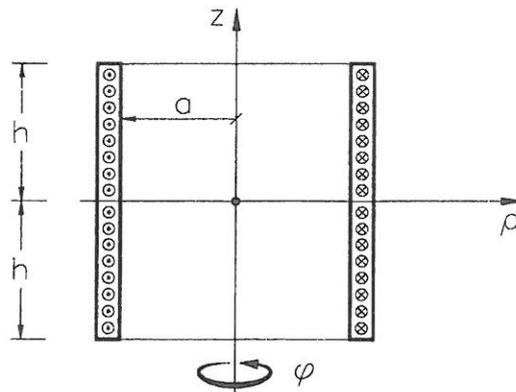
In Zylinderkoordinaten sei der Bereich  $0 \leq \rho \leq d$  mit der Raumladungsdichte  $q_V = q_{V0}\rho/d$  belegt. Berechne das elektrische Feld innerhalb und außerhalb der Raumladung.





### Aufgabe B4

Man berechne die magnetische Induktion auf der  $z$ -Achse einer rotationssymmetrischen Spule der Länge  $2h$  und mit dem Radius  $a$ . Die Spule besteht aus einer Wicklungslage und  $N$  Windungen und wird mit dem Strom  $I$  gespeist.

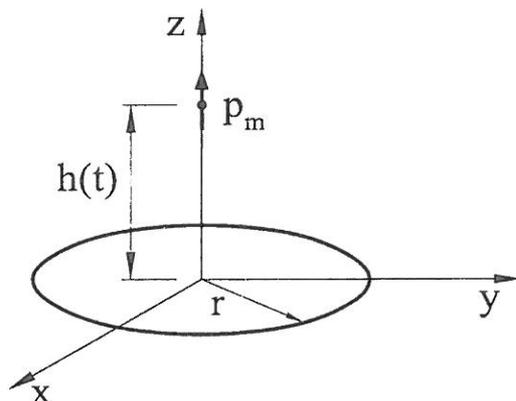


Die Windungen seien so dünn und die Wicklungsdichte sei so hoch, daß statt dessen mit einer homogenen *Flächenstromdichte*  $\mathbf{J}_F$  gerechnet werden soll!



### Aufgabe B5

Ein magnetischer Dipol  $\mathbf{p}_m = p_m \mathbf{e}_z$  befindet sich im Abstand  $h_0$  auf der Achse einer dünnen, runden Leiterschleife. Die Schleife habe einen Widerstand  $R$ .



Welcher Strom wird in der Schleife induziert, wenn der Dipol eine kleine harmonische Bewegung

$$h(t) = h_0 + \delta \cdot \cos \omega t \quad , \quad \delta \ll h_0$$

um die Ruhelage  $h_0$  ausführt?

