

Semester: SS 2008

Tag der Prüfung: 21.05.2008

1. Teilprüfung  
 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> (2)	<b>A2</b> (3)	<b>A3</b> (3)	<b>A4</b> (2)	<b>A5</b> (2)	<b>A6</b> (3)
Punkte						
Aufgabe	<b>B1</b> (6)	<b>B2</b> (6)	<b>B3</b> (6)		$\Sigma P$	Note
Punkte						

# HINWEISE

(bitte vor Beginn sorgfältig lesen!)

- a) Prüfen Sie, ob Ihr Klausurexemplar vollständig ist. Es muß aus insgesamt 6 Blättern bestehen (1 Deckblatt, 2 Blätter mit den Aufgaben A1 bis A6, 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) Sie haben 90 Minuten Zeit für die Bearbeitung der Aufgaben. Es sind maximal 33 Punkte erreichbar.
- d) 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!**
- 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 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) Wie lautet das *totale Differential* einer skalaren Ortsfunktion  $\phi(x, y, z)$ ?
- b) Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem totalen Differential und dem Gradienten der Ortsfunktion  $\phi(x, y, z)$ ?

## Aufgabe A2

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 A3

Berechne die folgenden Produkte zwischen den Einheitsvektoren  $e_\rho, e_\varphi$  in Zylinderkoordinaten und den kartesischen Einheitsvektoren  $e_x, e_y, e_z$ :

- a)  $e_\rho \times e_x$  , b)  $e_\varphi \cdot e_y$  , c)  $e_\rho \cdot e_z$

### Aufgabe A4

Welche Gesamtladung wird in einer leitenden Kugel vom Radius  $R$  induziert, wenn sich davor eine Punktladung  $Q$  im Abstand  $d > R$  vom Kugelmittelpunkt befindet und die Kugel

- a) sich isoliert im Raum befindet?  
b) geerdet ist?

### Aufgabe A5

Warum stellt sich in einem leitenden Körper im elektrostatischen Feld ein konstantes Potential ein? Welche Richtung hat das elektrische Feld auf der Leiteroberfläche?

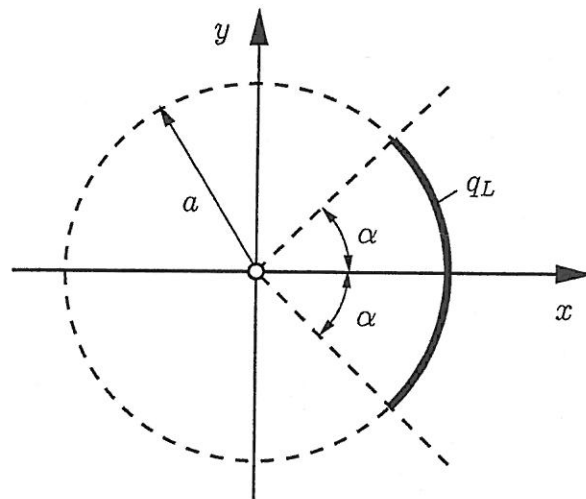
### Aufgabe A6

Im Ursprung eines kartesischen Koordinatensystems befinde sich ein  $z$ -gerichteter elektrostatischer Dipol mit dem Dipolmoment  $\mathbf{p}_e$ . Man bestimme das Potential am Ort  $x = a$ ,  $y = 0$ ,  $z = a$ .



## Aufgabe B1

Auf einem Kreissegment mit dem Radius  $a$  und dem Öffnungswinkel  $2\alpha = \pi/2$  befinde sich gemäß Bild in der Ebene  $z = 0$  eine homogene Linienladung mit der Dichte  $q_L$ .



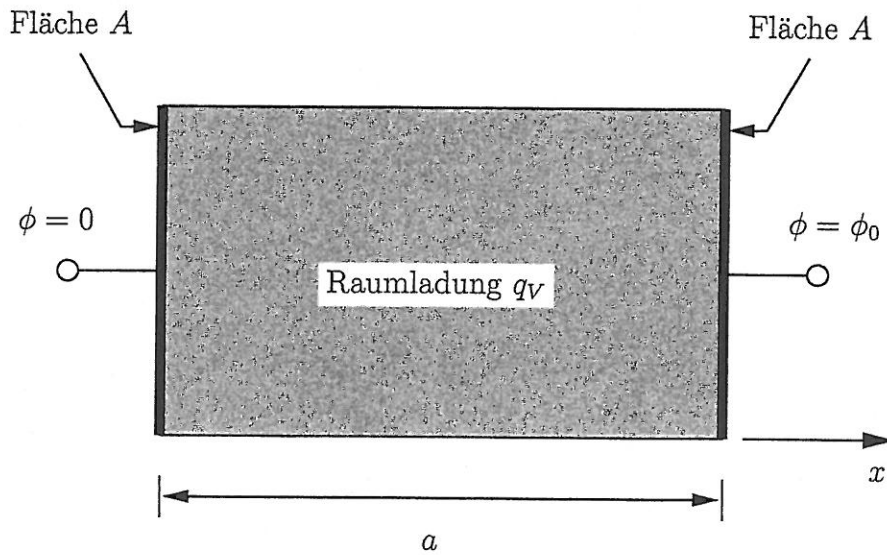
- Wie groß ist die Gesamtladung der Linienladung?
- Berechne die elektrische Feldstärke  $\mathbf{E}$  im Koordinatenursprung  $x = y = z = 0$ .





## Aufgabe B2

Der Bereich zwischen zwei parallel angeordneten Elektroden mit der Fläche  $A$  und dem Abstand  $a$  sei homogen mit einer Raumladung der Dichte  $q_V$  gefüllt. Die linke Elektrode habe das Potential  $\phi = 0$  und die rechte Elektrode habe das Potential  $\phi = \phi_0$ .



Bestimme das Potential im Raumladungsbereich unter der Voraussetzung, daß das Potential nur von der Koordinate  $x$  abhängig ist. Welche Ladung befindet sich auf der rechten Elektrode?



Semester: SS 2008

Tag der Prüfung: 21.05.2008

1. Teilprüfung  
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> (2)	<b>A2</b> (3)	<b>A3</b> (3)	<b>A4</b> (2)	<b>A5</b> (2)	<b>A6</b> (3)
Punkte						
Aufgabe	<b>B1</b> (6)	<b>B2</b> (6)	<b>B3</b> (6)		$\Sigma P$	Note
Punkte						

# HINWEISE

(bitte vor Beginn sorgfältig lesen!)

- a) Prüfen Sie, ob Ihr Klausurexemplar vollständig ist. Es muß aus insgesamt 6 Blättern bestehen (1 Deckblatt, 2 Blätter mit den Aufgaben A1 bis A6, 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) Sie haben 90 Minuten Zeit für die Bearbeitung der Aufgaben. Es sind maximal 33 Punkte erreichbar.
- d) 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!**
- 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 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: .....