

Semester: WS 2002/2003

Tag der Prüfung: 27.11.2003

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> (3)	<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> (5)	<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 **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

Wie lauten in Kugelkoordinaten

- a) der Ortsvektor  $\mathbf{r}$ ?
- b) das Wegelement  $d\mathbf{s}$ ?
- c) das Volumenelement  $dV$ ?

### 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

- a) Wie lauten die Grundgleichungen des elektrostatischen Feldes in *integraler* Form?
- b) Wie lauten dieselben Gleichungen in *differentieller* Form?
- c) Wie lassen sich die Gleichungen unter a) und b) ineinander überführen?

### Aufgabe A4

In einem kartesischen Koordinatensystem befinde sich am Ort  $x = a, y = 2a, z = 2a$  eine Punktladung  $Q$ . Wie groß ist die  $x$ -Komponente der elektrischen Feldstärke im Koordinatenursprung?

### **Aufgabe A5**

Wie läßt sich qualitativ die feldreduzierende Wirkung unterhalb eines geerdeten leitenden Drahtes erklären, der über dem Erdboden gespannt wird, welcher dem elektrischen Feld einer Gewitterwolke ausgesetzt ist?

### **Aufgabe A6**

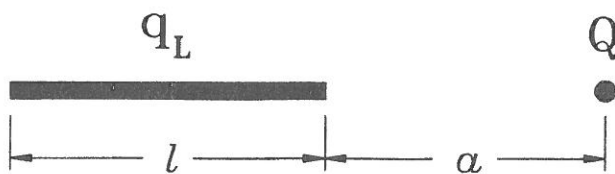
Wie hängen Potential und Feldstärke

- a) einer Punktladung
- b) einer unendlich langen Linienladung
- c) eines elektrostatischen Dipols

vom Abstand  $r$  ab?

### 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

Gegeben sei eine Kugel mit dem Radius  $R$  und der Raumladungsverteilung  $q_V = q_{V0}r/R$ , wobei  $r$  der Abstand vom Mittelpunkt der Kugel sei.

- a) Wie groß ist die Gesamtladung der Kugel?
- b) Berechnen Sie mit Hilfe von Oberflächenintegralen das elektrische Feld der Anordnung.
- c) Bestimmen Sie aus dem elektrischen Feld das elektrostatische Potential der Kugel.
- d) Nennen Sie zwei weitere Möglichkeiten zur Berechnung des Potentials.

### Aufgabe B3

In der Ebene  $z = 0$  befindet sich eine kreisförmige Linienladung mit der Gesamtladung  $Q$  und dem Radius  $a$ . Man berechne das elektrische Feld auf der  $z$ -Achse, wenn sich eine leitende, geerdete Kugel mit dem Radius  $b < a$  im Koordinatenursprung befindet.

