

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	A1 (3)	A2 (3)	A3 (3)	A4 (2)	A5 (2)	A6 (3)
Punkte						
Aufgabe	B1 (5)	B2 (6)	B3 (6)		ΣP	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

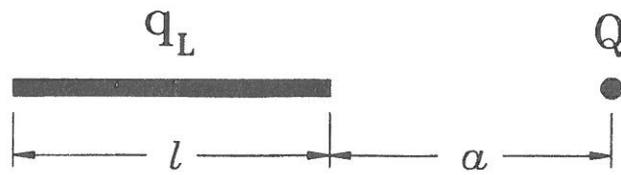
Wie hängen Potential und Feldstärke

- 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.

