

Semester: SS 2011

Tag der Prüfung: 25.05.2011

Probeklausur
im Fach

TET I

Zeit für die Bearbeitung: 75 Minuten

Aufgabe	A1 (3)	A2 (3)	A3 (3)	A4 (3)	
Punkte					
Aufgabe	B1 (6)	B2 (6)	B3 (6)		ΣP
Punkte					

Aufgabe A1

- a) Notiere die Grundgleichungen der Elektrostatik in differentieller Form und überführe diese dann mit Hilfe von Integralsätzen in die integrale Form.
- b) Begründe die Einführung einer skalaren Ortsfunktion (Potential) zur Beschreibung elektrostatischer Felder und gib den Zusammenhang mit dem elektrischen Feld an.

Aufgabe A2

Welche Kraft wirkt auf eine Probeladung Q , die sich vor einer unendlich ausgedehnten, geladenen Fläche mit der homogenen Flächenladungsdichte q_{F0} befindet?

Aufgabe A3

Gegeben sind zwei Punktladungen Q und kQ im Abstand d . Wie muß der Faktor k gewählt werden, damit

- a) in der Mittelebene zwischen den Ladungen die Normalkomponente der elektrischen Feldstärke verschwindet?
- b) die Äquipotentialfläche $\phi = 0$ die Ladung Q kugelförmig mit dem Radius R umschließt?

Aufgabe A4

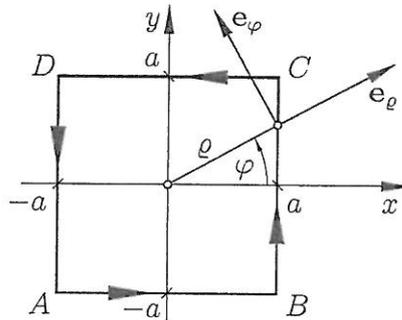
Im Ursprung eines kartesischen Koordinatensystems befinde sich ein z -gerichteter elektrostatischer Dipol mit dem Dipolmoment \mathbf{p}_e . Man bestimme das Potential am Ort $x = a$, $y = 0$, $z = a$.

Aufgabe B1

Berechne das Umlaufintegral $\oint \mathbf{A} \cdot d\mathbf{s}$ des Vektorfeldes

$$\mathbf{A} = A_0 \frac{\mathbf{e}_\varphi}{\varrho}$$

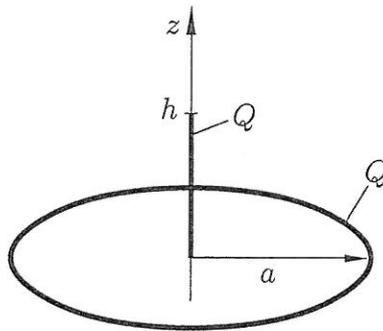
über die im Bild gezeigte quadratische Kontur.



Hinweise: Transformiere das Vektorfeld zunächst auf kartesische Koordinaten und verwende zur Lösung des Integrals die Substitution $x = a \tan u$.

Aufgabe B2

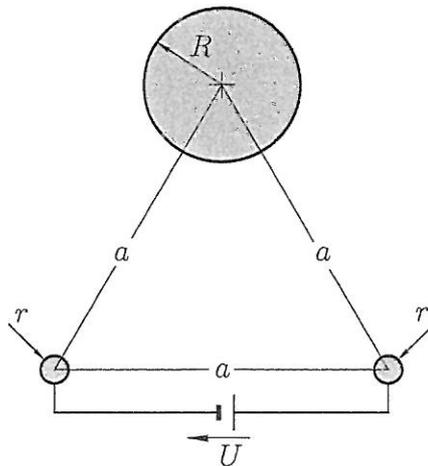
Auf einem Ring mit dem Radius a ist die Gesamtladung Q homogen verteilt.



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

Zwischen zwei sehr kleine metallische Kugeln vom Radius r und mit dem Abstand $a \gg r$ voneinander wird eine Spannung U angelegt.



Um welchen Faktor ändert sich die Kapazität zwischen den Kugeln, wenn gemäß Bild eine große ungeladene metallische Kugel vom Radius R , mit $a - R \gg r$, eingebracht wird?

