



Übungsleiter:

Franziska Hofmann, F.10-09, 439-3516, fhofmann@physik.uni-wuppertal.de

Dr. Timo Karg, F.11-01, 439-3770, karg@physik.uni-wuppertal.de

Dr. Jens Vollinga, D.10-19, 439-2863, vollinga@physik.uni-wuppertal.de

Übungen zur Physik II (SS 2007)

Blatt 1

Präsenzaufgabe 1: Elektrostatik ausgedehnter Objekte

a) Berechnen Sie die Kraft, die ein homogen geladener Stab der Länge $2l$ und der Gesamtladung Q auf eine Punktladung q ausübt, die sich im Abstand a in einer Ebene senkrecht zum Stab durch den Stabmittelpunkt befindet. Was erhalten Sie im Grenzfall $l \ll a$? Die Dicke des Stabes sei jeweils vernachlässigbar klein. Hinweis: Eine Skizze der Anordnung ist hilfreich. Die Stammfunktion des Integrals können Sie ausnahmsweise einer Formelsammlung entnehmen.

b) Berechnen Sie das elektrische Feld eines unendlich langen Stabes mit homogener Ladungsdichte λ unter Verwendung des Gaußschen Gesetzes und geeigneter Symmetrieüberlegungen.

Präsenzaufgabe 2: Diskussion einiger Felder

a) Geben Sie die Niveaumengen für folgendes Skalarfeld an

$$s = (\mathbb{R}^2, \vec{x} \mapsto s(\vec{x}) = x^2 + y^2, \mathbb{R})$$

und skizzieren Sie das zugehörige Gradientenfeld. Wie sehen die Niveaumengen für

$$\tilde{s} = (\mathbb{R}^3, \vec{x} \mapsto \tilde{s}(\vec{x}) = x^2 + y^2, \mathbb{R})$$

aus?

b) Betrachten Sie die beiden Vektorfelder

$$\vec{V}_1 = (\mathbb{R}^3, \vec{x} \mapsto \vec{\omega} \times \vec{x}, \mathbb{R}^3)$$

$$\vec{V}_2 = (\mathbb{R}^3, \vec{x} \mapsto \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{x}), \mathbb{R}^3)$$

mit konstantem Vektor $\vec{\omega} = \omega \vec{e}_3$.

i Diskutieren Sie das Verhalten der beiden Felder getrennt nach Betrag und Richtung.

ii Stellen Sie die beiden Felder graphisch dar.

iii Geben Sie eine Koordinatendarstellung der beiden Felder in kartesischen Koordinaten an.

iv Geben Sie jeweils einen physikalischen Zusammenhang an, in dem diese Felder auftreten (Stichwort reicht).