Prof. Dr. Danilo Pescia
Tel. 01 633 21 50
pescia@solid.phys.ethz.ch

PHYSIK III, WS 04/05

www.microstructure.ethz.ch

Oliver Portmann
Tel. 01 633 20 77
portmann@solid.phys.ethz.ch

Serie 3

1. Geladene Platten

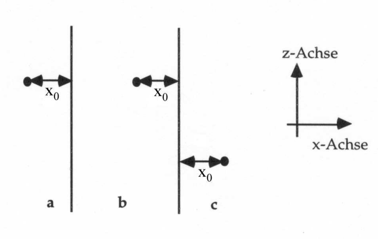
Gegeben seien zwei unendlich ausgedehnte Platten im Abstand d mit der positiven Oberflächenladungsdichte σ. Ein geladenes, ruhendes Teilchen mit der Masse m und der Ladung q erscheint in den Gebieten **a**, **b** und **c**. Berechnen Sie:

a. Die Felder, die die Platten in den drei Gebieten erzeugen.

b. Die Trajektorien des geladenen Teilchens in den drei Gebieten, wenn das Teilchen ebenfalls positiv geladen ist.

c. Die Trajektorie des Teilchens im Gebiet **b**, wenn das Teilchen negativ geladen ist.

d. Die Potenziale, die die Platten in den drei Gebieten erzeugen.



2. Elektrisches Feld eines geladenen Drahtes

Ein metallischer Draht der Länge L und mit Durchmesser D werde mit einer Ladung Q aufgeladen.

a. Finden Sie das vom Draht erzeugte Feld $\vec{E}(\vec{r})$, sowohl innerhalb des Drahtes als auch ausserhalb. Betrachten Sie L für die Berechnung von $\vec{E}$ als unendlich.

b. Wie gross wird $\vec{E}$ im Limes $L \to \infty$, falls die aufgebrachte Ladung Q endlich bleibt?

Hausaufgaben

3. Zwei Punktladungen im Raum

Gegeben seien eine Ladung q_d am Ort $(0, 0, |d|)$ und eine Ladung q_{-d} am Ort $(0, 0, -|d|)$.

a. Skizzieren Sie den Verlauf der potenziellen Energie einer positiven Ladung q entlang der z-Achse für die Fälle

$$I: \quad q_d = q_{-d} > 0$$
$$II: \quad q_{-d} = -q_d < 0$$

b. Die Bewegung der positiven Ladung q sei auf die z-Achse beschränkt. Wie lauten in den beiden Fällen die Bewegungsgleichungen für $|z| << |d|$?

Prof. Dr. Danilo Pescia
Tel. 01 633 21 50
pescia@solid.phys.ethz.ch

PHYSIK III, WS 04/05

Oliver Portmann
Tel. 01 633 20 77
portmann@solid.phys.ethz.ch

4. Green'sche Funktion

Gesucht wird die allgemeinste stetige Funktion $y(x)$ im Intervall $[-\infty, \infty]$, die die Differentialgleichung

$$y'' = \delta(x)$$

erfüllt.

Hinweis: Man suche die allgemeinen Lösungen für $x > 0$ und $x < 0$ und bestimme die Koeffizienten durch Anwendung der Testintegrale.