Felder und Wellen

WS 2013/2014

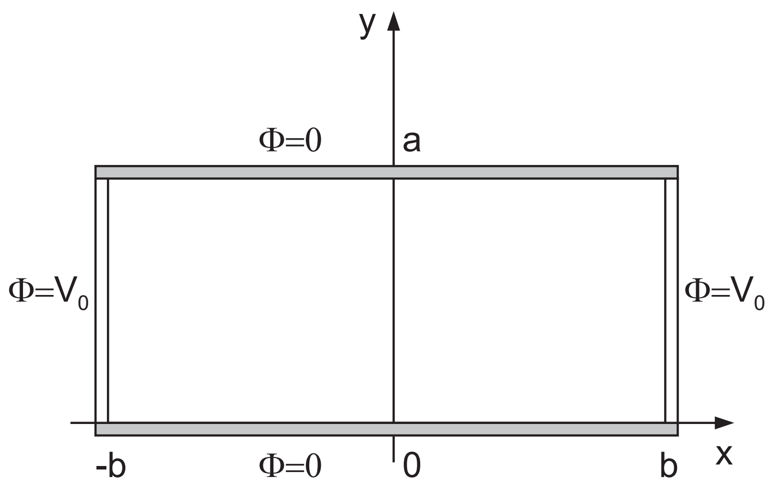
7. Übung

18. Aufgabe

Eine in z-Richtung unendlich ausgedehnte Anordnung besteht aus zwei Platten bei $y = 0$ und $y = a$, zwischen $x = -b$ und $x = b$ mit dem Potential $\Phi = 0$ und zwei gegenüber den anderen Platten isolierten Platten bei $x = -b$ und $x = b$, zwischen $y = 0$ und $y = a$ mit dem Potential $\Phi = V_0$. Berechnen Sie das Potential im Bereich $x = -b \ldots b,\ y = 0 \ldots a$ mit dem Separationsansatz für die Laplacegleichung.

Hinweise:

- Beachten Sie die Analogien zur 16. Aufgabe. Ab welchem Punkt im Rechenweg unterscheidet sich die Vorgehensweise ?
- Nutzen Sie die Symmetrie der Anordnung, um Koeffizienten zu eliminieren.
- Substituieren Sie, wenn Sie keine weiteren Randbedingungen mehr erfüllen können, $C'_n = C_n \cosh \frac{n\pi b}{a}$ und bestimmen sie dann C'_n mittels Fourierreihenentwicklung. $(e^{kx} + e^{-kx} = 2\cosh kx)$



19. Aufgabe

Eine in y-Richtung unendlich ausgedehnte Linienladung (Ladung je Längeneinheit ϱ_l) befindet sich im Vakuum bei $x = 0$, $z = h$. Der Halbraum $z \leq 0$ ist ideal leitend. Bestimmen Sie die Feldstärke $\vec{E}$ im ganzen Raum, sowie die Flächenladungsdichte σ auf der Leiteroberfläche bei $z = 0$ mit der Spiegelungsmethode. Berechnen Sie die Gesamtladung auf der Leiteroberfläche bezogen auf die Leiterlänge $(\frac{Q}{l})$.

Bestimmen Sie das Potential Φ im ganzen Raum, wobei $\Phi(\infty) = 0$ gelten soll.

Hinweis: Das Potential der Linienladung ohne die gedachte Spiegelladung ist nicht endlich. Mittels unbestimmter Integration kann dieses Problem umgangen werden!