

Übungsplenum

18.04.2024

Methode der Bildladungen: Punktladung mit Leiterhalbebenen

Zwei zueinander senkrechte, geerdete Leiterhalbebenen E_1 , E_2 werden in das Feld einer Punktladung q gebracht, siehe Abbildung.

1. Gib die Differentialgleichung für das Potential ϕ im Gebiet $V \equiv \{(x, y, z) | x > 0, y > 0, -\infty < z < \infty\}$ und die zugehörigen Randbedingungen an.
2. Berechne das Potential mit Hilfe geeigneter fiktiver Punktladungen ("Bildladungen").
3. Berechne die auf E_1 , E_2 induzierte Flächenladungsverteilungen σ_1 , σ_2 , und die zugehörigen Gesamtladungen q_1 , q_2 . Wie groß ist die gesamte induzierte Ladung $q_1 + q_2$?
4. Berechne die Kraft, die auf die Punktladung wirkt.
5. Nun sei ein Potential $\phi|_{E_1} = +\phi_0$, $\phi|_{E_2} = -\phi_0$ auf E_1 , E_2 vorgegeben und es gebe keine Ladungsverteilung $\rho(\vec{r})$ in V . Was ist $\phi(\vec{r})$?

