

Übungsbeispiele Tutorium 6.5.2011

1. Eine Punktladung q befinde sich innerhalb einer geerdeten Metallhohlkugel. Berechnen Sie das Potential $\phi(\vec{r})$ im Inneren der Kugel und die auf der Innenseite der Hohlkugel induzierte Flächenladungsdichte. Wie groß ist die gesamte induzierte Ladung?
2. Ein gerader, langer, dünner Draht, der gleichmäßig geladen ist ($\lambda =$ Ladung pro Längeneinheit) und parallel zur z -Achse verläuft, befindet sich im Abstand $x = x_0$ zu einer sehr großen, geerdeten Metallplatte, welche sich in der yz -Ebene befindet.
Berechnen Sie das Potential zunächst ohne Metallplatte.
Bestimmen Sie dann für die gegebene Anordnung das Potential $\phi(\vec{r})$ im Halbraum rechts von der Platte mit Hilfe der Bildladungsmethode. Wie groß ist die induzierte Flächenladungsdichte auf der Platte?
3. Zwei zueinander senkrecht stehende geerdete Leiterhalbebenen (Ebene 1 : xz -Ebene mit $x > 0$ und Ebene 2 : yz -Ebene mit $y > 0$) werden in das Feld einer Punktladung q gebracht, welche sich am Ort $\vec{r}_0 = (a, b, 0)$ befindet ($a > 0, b > 0$).
 - a) Schreiben Sie die Differentialgleichung für das Potential $\Phi(\vec{r})$ im Raumgebiet $G : x > 0, y > 0, z \in (-\infty, \infty)$ sowie die zugehörigen Randbedingungen an.
Berechnen Sie mit Hilfe der Spiegelladungsmethode das Potential $\Phi(\vec{r})$ und das elektrische Feld $\vec{E}(\vec{r})$ im Raumgebiet G .
 - b) Berechnen Sie die auf der Leiterhalbebene ε_1 induzierte Flächenladungverteilung σ_1 und die zugehörige Gesamtladung q_1 . Berechnen Sie ebenso σ_2 und q_2 für die Leiterhalbebene ε_2 und geben Sie die Gesamtladung $q_1 + q_2$ an.
 - c) Berechnen Sie die Kraft, welche auf die Punktladung q wirkt. Zeigt die Kraft in Richtung Ursprung?

Ankreuzbar: 1), 2), 3a), 3b), 3c)