

Übungsbeispiele Tutorium 13.5.2011

1. Zwei parallele leitende Halbebenen ($z = 0, y > 0$ und $z = \pi, y > 0$) liegen auf Nullpotential. Der Raum zwischen ihnen sei durch einen Metallstreifen ($y = 0, 0 < z < \pi$) begrenzt, der auf festem Potential Φ_0 gehalten wird. Berechnen Sie das Potential in dem von den Leitern eingeschlossenen Volumen. Separieren Sie dazu die zugehörige Laplacegleichung und passen Sie die so erhaltene Lösung den gegebenen Randbedingungen an (Potential fällt für große z ab).
2. Auf der Oberfläche einer Kugel vom Radius R liege die Flächenladungsdichte

$$\sigma(\vartheta) = \sigma_0 (3 \cos^2(\vartheta) - 1) = 2 P_2(\cos \vartheta).$$

Berechnen Sie das Potential innerhalb und außerhalb der Kugel.

3. Gegeben sei ein unendlich langer Leiter, dessen Querschnitt einem Kreissektor vom Winkel α entspricht. Die den Winkel α einschließenden Wände liegen auf Nullpotential, die (dem Kreisbogen entsprechende) dritte Begrenzungsfläche wird auf dem Potential $\Phi = \Phi_0(\varphi)$ gehalten. Der Raum G innerhalb des prismaförmigen Leiters sei ladungsfrei. Berechnen Sie das Potential $\Phi(\rho, \varphi)$ innerhalb von G .