Elektrodynamik und Relativitätstheorie UE
Nachtest - 1. Teil, 11. 3. 1996

1. Eine dünne Kugelschale (Radius a, Kugelmittelpunkt = Koordinatenursprung trage die Flächenladung $\sigma(\theta) = \sigma_0 \cos\theta$. Berechnen Sie das Potential und die Feldstärke im Innen- und Außenraum der Kugelschale.
   (**35 Punkte**)

2. Eine leitende Ebene $\mathcal{E}$ bei $z = 0$ befinde sich im Feld eines am Ort $\vec{r}_0 = (0, 0, d)$, $d > 0$, ruhenden elektrischen Punktdipols mit dem Moment $\vec{p} = (p_x, 0, p_z)$. Die Ebene $\mathcal{E}$ sei auf dem Potential Null.

   (a) Berechnen Sie mit Hilfe der Bildladungsmethode das Potential im Halbraum $z > 0$ und überprüfen Sie die Einhaltung der geforderten Randbedingungen.

   (b) Berechnen Sie die auf der Ebene $\mathcal{E}$ induzierte Flächenladungsdichte σ.

   (Das Potential eines Punktdipols darf dabei als bekannt vorausgesetzt werden.)
   (**25 Punkte**)

3. Zwei Kreisströme mit gleichem Radius R, gleicher Stromstärke I, gemeinsamer Achse (z-Achse) und gleichem Umlaufsinn liegen parallel zueinander in den Ebenen $z = a$ und $z = -a$.

   (a) Berechnen Sie das Magnetfeld auf der z-Achse.

   (b) Wie muß bei gegebenem R der Abstand a gewählt werden, damit das Feld im Ursprung möglichst homogen wird? (Entwickeln Sie dazu das Magnetfeld im Koordinatenursprung!)

   (**40 Punkte**)

GUTES GELINGEN !