

Übungsblatt 7 Abgabe: 15.12.2005	Übungen zur Theoretischen Physik II Prof. Dr. H.-J. Kull L. Arndt, N. Gürtler	Theoretische Physik A Laserphysik RWTH Aachen
--	---	---

- (H1) Gegeben seien zwei Ladungsdichten $\rho_1(\mathbf{r})$ und $\rho_2(\mathbf{r})$.
- Wie groß ist die elektrostatische Energie U_{12} der Ladungsdichte $\rho_1(\mathbf{r})$ im Feld der Ladungsdichte $\rho_2(\mathbf{r})$?
 - Wie groß ist die elektrostatische Energie U_{21} der Ladungsdichte $\rho_2(\mathbf{r})$ im Feld der Ladungsdichte $\rho_1(\mathbf{r})$? Vergleichen Sie U_{12} mit U_{21} .
 - Wie groß ist die elektrostatische Energie U der gesamten Ladungsdichte im eigenen Feld? Vergleichen Sie U mit U_{12} bzw. U_{21} .
- (H2) Eine Punktladung q wird aus dem Unendlichen bis auf den Abstand a an eine geerdete metallische Platte ($\Phi = 0$) mit der Oberfläche bei $x = 0$ herangeführt. Berechnen Sie die Feldenergie

$$W = \int dV \frac{1}{8\pi} E^2$$

und diskutieren Sie welcher Anteil sich mit dem Abstand a ändert. Hinweis:

- Geben Sie das elektrische Feld im Halbraum $x > 0$ mit Hilfe einer Bildladung an.
 - Geben Sie die Änderung $\Delta W = W(a) - W(\infty)$ der Feldenergie an und berechnen Sie ΔW explizit in Kugelkoordinaten. Wählen Sie dazu den Koordinationsprung am Ort der Punktladung.
- (H3) Eine im Unendlichen ruhende Punktladung q werde von ihrer Influenzladung auf einer leitenden geerdeten Kugel mit Radius R angezogen. Bestimmen Sie ihre Geschwindigkeit im Abstand $r(t)$ vom Kugelmittelpunkt. Welcher Strom $I(t)$ fließt in der Erdungsleitung zur Kugel, wenn sich die Ladung im Abstand $r(t)$ befindet?