Übungen zur theoretischen Elektrodynamik (Rose/Hoffstätter)

21.4.1998, Übungsblatt Nr. 1

Aufgabe 1) Gegeben sei das elektrische Feld

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{K}{r^5}(3\vec{r}(\vec{r}\cdot\vec{\mu}) - r^2\vec{\mu})$$

mit einer Konstanten K und einem Vektor $\vec{\mu}$. Welche Ladung befindet sich innerhalb einer Kugel mit Radius a um den Koordinatenursprung? Um welche Ladungsverteilung handelt es sich?

Aufgabe 2)

a) Die Oberflächenspannung einer Seifenblase sei $\sigma = 0,05\frac{J}{m^2}$. Im Gleichgewicht leistet der Druck p bei Volumenveränderung dV die Arbeit pdV, die gerade der Energiezunahme σdA durch die Oberflächenvergrößerung dA entspricht. Welcher Druck herrscht in der Seifenblase, wenn sie einen Durchmesser von 6cm hat und sich im Vakuum befindet.

b) Zusätzlich berücksichtige man nun die Feldenergie einer geladenen Kugel. Wie ändert sich der Durchmesser, wenn die Seifenblase bei konstanter Temperatur mit einer Ladung von 3C aufgeladen wird. Berücksichtigen Sie, daß bei isothermen Prozessen pV konstant ist.