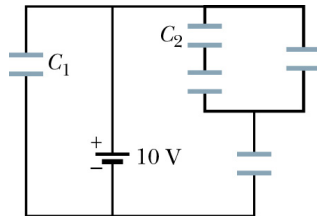


Übungsblatt 9: (16 P.)

Abgabe: 22.06.15 bzw. 23.06.15

Aufgabe 1:



Die Batterie liefert eine Potentialdifferenz von 10 V und jeder der fünf Kondensatoren hat eine Kapazität von 5 pF. Wie groß ist die Ladung
 a) [1 P.] auf dem Kondensator C_1 ,
 b) [1 P.] auf dem Kondensator C_2 ?

Aufgabe 2:

Die Platten eines Kondensators seien planparallel und kreisförmig mit dem Radius 6,2 cm und einem Abstand von 1,1 mm.

- a) [1 P.] Berechnen Sie die Kapazität des Kondensators.
- b) [1 P.] Welche Ladung befindet sich auf den Platten, wenn man eine Potentialdifferenz von 200 V anlegt?

Aufgabe 3:

Zwei planparallele Platten der Fläche 100 cm^2 tragen ungleichnamige Ladungen vom Betrag $6,9 \cdot 10^{-7} \text{ C}$. Das elektrische Feld innerhalb eines Dielektrikums, das sich zwischen den Platten befindet, sei $1,2 \cdot 10^6 \text{ V/m}$.

- a) [1 P.] Berechnen Sie die Dielektrizitätszahl κ des dielektrischen Materials.
- b) [1 P.] Was ist der Betrag der Ladungen, die auf den Oberflächen des Dielektrikums induziert werden?

Aufgabe 4: Elektrisches Feld einer Kugelschale [3 P.]

Das elektrostatische Potential $\varphi(\vec{r})$ einer Ladungsverteilung $\rho(\vec{r})$ ist durch das Integral

$$\varphi(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{R^3} \frac{\rho(\vec{r}_1)}{|\vec{r} - \vec{r}_1|} d^3r_1$$

gegeben. Berechnen Sie $\varphi(\vec{r})$ und das zugehörige elektrische Feld $\vec{E}(\vec{r})$ (für $\vec{r} \neq \vec{0}$) für eine homogen geladene Kugelschale mit Innenradius R_1 und Aussenradius R_2 , d.h.

$$\rho(\vec{r}) = \rho_0 \quad \text{für} \quad R_1 \leq r \leq R_2,$$

und

$$\rho(\vec{r}) = 0 \quad \text{für} \quad r < R_1, \quad r > R_2.$$

Drücken Sie die Ergebnisse mit Hilfe der Gesamtladung Q der Kugel aus.

Hinweis: $|\vec{r} - \vec{r}_1| = \sqrt{r^2 + r_1^2 - 2rr_1 \cos \vartheta}$, wobei ϑ der Winkel zwischen \vec{r} und \vec{r}_1 ist.

Aufgabe 5: [2 P.]

Berechnen Sie den Fluß des elektrischen 3D Feldes $\vec{E} = a \frac{x\vec{i} + y\vec{j}}{x^2 + y^2}$ (wobei a die Konstante, x und y , die kartesischen Koordinaten und \vec{i}, \vec{j} die ihnen entsprechenden Ortsvektoren sind) durch die Oberfläche einer Kugel des Radius R und mit dem Zentrum bei $x = 0, y = 0$.

Aufgabe 6:

Ein langer, gerader, dünner, homogen geladener Stab der Länge $2a$, der sich im Vakuum befindet, hat die Ladung q . Berechnen Sie den Betrag des elektrischen Feldes E in Abhängigkeit des Abstands r vom Stab für die Punkte auf der Gerade, die

- a) [2 P.] senkrecht zum Stab ist und die Mitte des Stabes durchquert;
- b) [2 P.] entlang der Achse des Stabes liegt (nur für alle Punkte außerhalb des Stabes).
- c) [1 P.] Analysieren Sie die erhaltene Ergebnisse für den Fall $r \gg a$.