Fachbereich C
MATHEMATIK UND NATURWISSENSCHAFTEN
(PHYSIK)
Prof. Dr. Klaus Helbing
Prof. Dr. Robert Harlander

Übungsleiter:
Franziska Hofmann, F.10-09, 439-3516, fhofmann@physik.uni-wuppertal.de
Dr. Timo Karg, F.11-01, 439-3770, karg@physik.uni-wuppertal.de
Dr. Jens Vollinga, D.10-19, 439-2863, vollinga@physik.uni-wuppertal.de

Übungen zur Physik II (SS 2007) — Blatt 3

Die Aufgaben werden in der Übungsstunde am 24.04.2007 besprochen.

Präsenzaufgabe 1: Plattenkondensator mit Dielektrikum

In einen Plattenkondensator (Fläche A, Plattenabstand d) wird ein Dielektrikum (Dielektrizitätszahl ϵ) der Dicke d eingeschoben

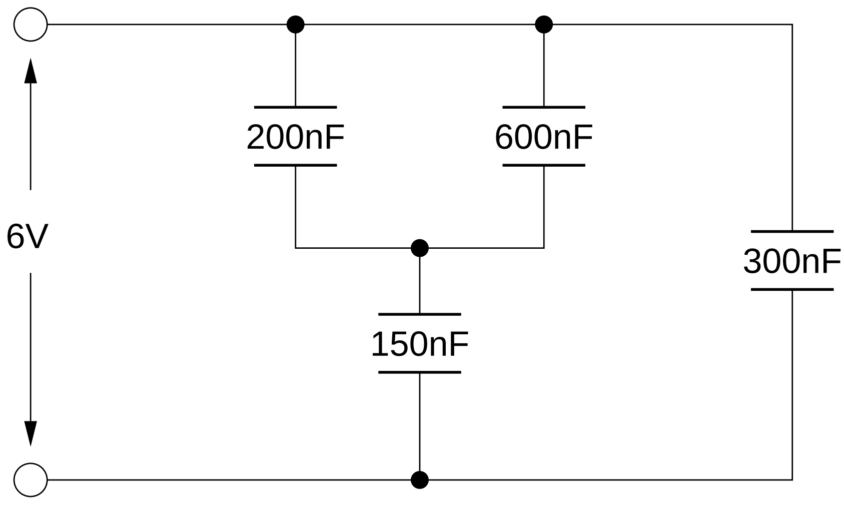
a) während der Kondensator an einer Spannungsquelle U hängt.

b) nachdem der Kondensator von der Spannungsquelle getrennt wurde.

Geben Sie jeweils Q, U, E und D vor Einbringen des Dielektrikums und danach an.

Präsenzaufgabe 2: Schaltungen aus Kondensatoren

Berechnen Sie für das folgende Schaltbild (i) die Gesamtkapazität, und (ii) die Ladung, die sich auf dem 600 nF Kondensator befindet.



Hausaufgabe 1: Feld des Quadropols (6 Punkte)

Skizzieren Sie die folgende Ladungsdichte ρ (elektrischer Quadropol):

$$\rho(\vec{r}) = q\left(\delta(\vec{r} - d\vec{e}_y) + \delta(\vec{r} + d\vec{e}_y) - \delta(\vec{r} - d\vec{e}_z) - \delta(\vec{r} + d\vec{e}_z)\right), \quad (d > 0)$$

a) Berechnen Sie das Potential $\Phi(\vec{r})$, und bestimmen Sie eine Fernfeldnäherung ($\vec{r} \cdot \vec{e}_y \gg d$ und $\vec{r} \cdot \vec{e}_z \gg d$).

b) Berechnen Sie das elektrische Feld $\vec{E}(\vec{r})$ des Quadropols im Fernfeld.

Hausaufgabe 2: Zylinderkondensator (4 Punkte)

Als Zylinderkondensator wird eine Anordnung von zwei konzentrischen dünnwandigen Zylindern (Radien r_1 und r_2) gleicher Länge L bezeichnet. Wird zwischen den beiden Zylindern eine Spannung U angelegt, so lädt sich der eine Zylinder mit der Ladung Q, der andere mit $-Q$ auf.

a) Berechnen Sie das elektrische Feld in den verschiedenen Bereichen des Zylinderkondensators.

b) Berechnen Sie die Kapazität des Zylinderkondensators.