

Felder und Wellen

WS 2011/2012

Aufgaben zum 7. Tutorium

1. Aufgabe

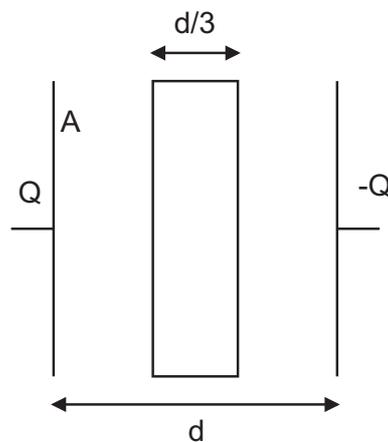
Berechnen Sie die Kapazität einer leitenden Kugel mit dem Radius R_1 und vergleichen Sie mit der Kapazität eines Kugelkondensators mit den Radien R_1 und R_2 ($R_1 < R_2$). Es gilt $\Phi(\infty) = 0$.

2. Aufgabe

Gegeben ist ein Plattenkondensator mit dem Plattenabstand d und der Plattenfläche A . Berechnen Sie die Kapazität des Kondensators wenn:

- Sich Luft ($\varepsilon_r = 1$) im Kondensator befindet.
- Sich im luftgefüllten Kondensator eine dielektrische Platte mit der Fläche A , der Dicke $d/3$ und $\varepsilon_r = 2$ befindet.
- Sich im luftgefüllten Kondensator eine ideal leitende Platte mit der Fläche A und der Dicke $d/3$ befindet.
- Berechnen Sie die mechanische Arbeit, die erforderlich ist um die leitende Platte aus dem Kondensator zu entfernen.

Die Ladung auf den Platten soll konstant bleiben.



3. Aufgabe

Berechnen Sie den Verlauf der Kraft, die aufgewandt werden muß, um aus einem Plattenkondensator mit der Fläche A und dem Plattenabstand d bei konstanter Ladung Q ein Dielektrikum mit $\epsilon_r = 2$ zu ziehen, das den Kondensator vollständig ausfüllt. Es gilt, Länge der Platten in z -Richtung: h , Länge in x -Richtung: a . Gehen Sie davon aus, daß das Dielektrikum in z -Richtung herausgezogen wird.

Berechnen Sie zunächst die Energie im Plattenkondensator abhängig von der Position des Dielektrikums. Überlegen Sie sich dazu eine geeignete Ersatzschaltung. Wenden Sie dann die Gleichung $W = \int \vec{F} d\vec{s}$ in differentieller Form an.

Bemerkung: Der Kondensator ist vom Netz getrennt (Ladung bleibt konstant, Spannung kann sich verändern) Energie kann also nicht vom Netz bezogen, oder ins Netz abgegeben werden. Energie, die durch das Herausziehen des Dielektrikums aufgewendet wird erhöht die Energie im Kondensator.