

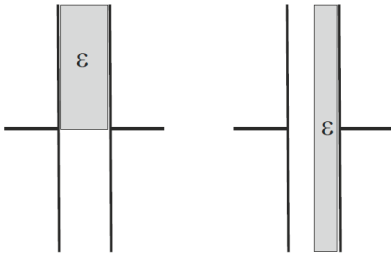
Übungen zu Physik II (MNF-phys-201), SS 2020
 Dr. J. Stettner / Prof. Dr. R. Berndt / Prof. Dr. H. Kersten
Blatt 4
 zu bearbeiten bis: 11.05.2020

1. *Kugelkondensator:*

Ein Kugelkondensator besteht aus zwei konzentrischen, gegeneinander isolierten, metallischen Kugeloberflächen mit den Radien r_i (innere Kugel) und r_a (äußere Kugel).

- a) Leiten Sie einen Ausdruck für die Kapazität eines Kugelkondensators her!
- b) Berechnen Sie die Kapazität eines Kugelkondensators mit $r_i = 5 \text{ cm}$ und $r_a = 6 \text{ cm}$!

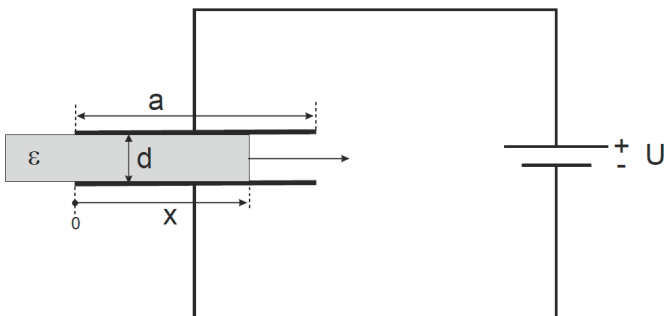
2. *Plattenkondensatoren / Dielektrika:*



- a) Die in der Abbildung gezeigten Plattenkondensatoren sind jeweils zur Hälfte mit einem Dielektrikum mit der Permittivitätszahl ϵ gefüllt. Berechnen Sie die Kapazitäten des linken und rechten Kondensators! Kantenefekte sind zu vernachlässigen.

- b) In einem Plattenkondensator ist elektrische Energie gespeichert, nachdem er von einer Batterie aufgeladen wurde. Der Kondensator wird nun von der Batterie getrennt und danach mit Dielektrikum (Permittivitätszahl ϵ) vollständig gefüllt. Berechnen Sie das Verhältnis der im Kondensator gespeicherten elektrischen Energien ohne und mit Dielektrikum!
- c) Berechnen Sie das Verhältnis für den Fall, dass der Plattenkondensator beim Füllen mit Dielektrikum ($\epsilon = 2$) mit der Batterie verbunden bleibt!

3. *Kondensatoren / Dielektrika:*



Ein an eine Spannungsquelle (Spannung U) angeschlossener, rechteckiger Plattenkondensator mit dem Plattenabstand d und den Kantenlängen a und b ist bis zur Tiefe x mit einem Dielektrikum mit der Permittivitätszahl ϵ gefüllt. Berechnen Sie die Kraft $F(x)$, mit der das Dielektrikum in den Plattenkondensator hineingezogen wird!

Gehen Sie hierzu folgendermaßen vor: Berechnen Sie

- die Energie, die die Spannungsquelle bereitstellen muss, um bei veränderter Kapazität die am Kondensator anliegende Spannung U aufrecht zu erhalten und
- die Feldenergie des Kondensators!

Durch die Ableitung der Energien nach der Koordinate x erhalten Sie die zugehörigen Kräfte.