

# Übungen zur Klassischen Experimentalphysik II SS 2017

## Übungsblatt 4 · Besprechung am 24. Mai 2017

<http://www.phi.kit.edu/phys2.php> ILIAS KPW: *KPII-SS2017*

---

### Aufgabe 11: Plattenkondensator (3 Punkte)

Ein Plattenkondensator wird mit Hilfe einer Spannungsquelle aufgeladen. Der anfängliche Plattenabstand  $d = d_1$  werde dann auf einen Abstand  $d = d_2$  vergrößert. Berechnen Sie die damit verbundene Änderung der Feldenergie, für die Fälle, dass die Abstandsvergrößerung

- (a) bei angeschlossener Spannungsquelle und
- (b) bei abgeklemmter Spannungsquelle geschieht.

Erläutern Sie ausführlich die unterschiedlichen Ergebnisse.

### Aufgabe 12: Koaxialkabel (3 Punkte)

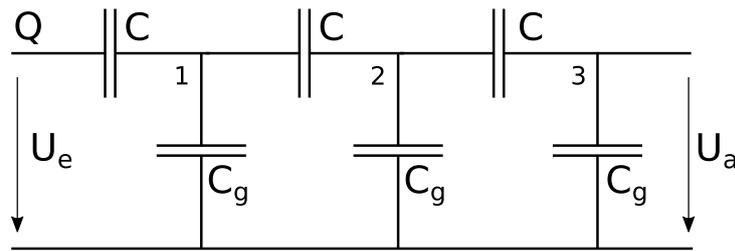
Ein Koaxialkabel der Länge  $L$  besteht aus einem leitenden Vollzylinder mit Radius  $r_1$  und einem hiervon isolierten, koaxial angeordneten Hohlzylinder mit Radius  $r_2 > r_1$ . Berechnen Sie die Kapazität pro Längeneinheit  $C/L$ . Berechnen Sie hierfür das elektrische Feld im Zwischenraum mittels dem Gaußschen Satz im Grenzwert  $L \gg r_2$  und bestimmen Sie hieraus das zugehörige Potential bzw. die Spannung zwischen den Leitern.

### Aufgabe 13: Plattenkondensator und Dielektrikum (4 Punkte)

Ein rechteckiger Plattenkondensator mit der Höhe  $h = 10$  cm und der Breite  $b = 20$  cm hat einen Plattenabstand  $d = 1$  cm. Der Kondensator wird zunächst an Luft betrieben ( $\epsilon_r = 1$ ).

- (a) Welche Energie ist im Kondensator gespeichert wenn eine Spannung  $U = 10$  V anliegt?
- (b) Der Kondensator wird nun bis zu einer Höhe  $H_1 = 4$  cm mit einem Dielektrikum ( $\epsilon_r = 80$ ) gefüllt. Welche Energie steckt jetzt im Kondensator ( $U = 10$  V)?
- (c) Der leere Kondensator wird nun bis zu einer Tiefe  $t < h$  in eine dielektrische Flüssigkeit ( $\epsilon_r > 1$ ) eingetaucht. Sobald eine Spannung an den Kondensator angelegt wird ändert sich der Flüssigkeitspegel im Inneren des Kondensators. In welche Richtung und warum ändert sich der Flüssigkeitspegel?
- (d) Berechnen Sie den "Wasserstand"  $H_W = t + \Delta H$  im Kondensator als Funktion von  $h, b, U, \epsilon_r$ , sowie der Dichte  $\rho$  der Flüssigkeit. Welchen Wasserstand erreicht man im Kondensator durch Anlegen einer Spannung von  $U = 10$  kV ( $\epsilon_r = 80, t = 2$  cm,  $\rho = 103$  kg/m<sup>3</sup>)?

**Aufgabe 14:** ★ Kapazitätsnetzwerk (3 Punkte)



An einem Ende eines Kapazitätsnetzwerk (siehe Skizze) wird eine Ladung  $Q = 1\text{ C}$  deponiert. Die Kapazitäten sind  $C = 10\text{ F}$  und  $C_g = 1\text{ F}$ . Berechnen Sie die Spannung  $U_e$  und  $U_a$ . Wie ändern sich die Spannungen, wenn  $C_g$  auf  $10\text{ F}$  erhöht wird?