

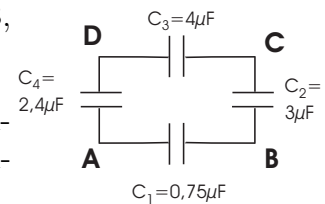
1. Kapazitätsnetzwerk – oder Kapazitäten verhalten sich genau anders als Widerstände

(Widerstände: Seriell: $R_{ges} = \sum R_i$; Parallel: $\frac{1}{R_{ges}} = \sum \frac{1}{R_i}$)

Kondensatoren kann man mit einem Messgerät einen Kapazitätswert bestimmen.

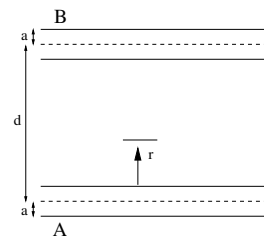
(a) Welche Gesamtkapazitäten liegen zwischen den Punkten AB, AC, AD, BC, BD und CD?

(b) An das Netzwerk der 4 Kondensatoren wird zwischen den Punkten A und C eine Spannung von 20 V angelegt. Welche Spannungen misst man zwischen den Punkten B und D?



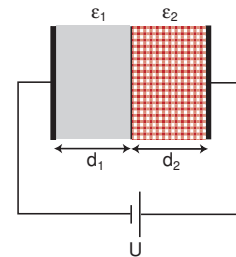
2. Ausgedehnter Kondensator

Bestimmen Sie eine Gleichung für die Kapazität zwischen 2 Kabeln A und B (siehe Skizze rechts), mit einer Ladung $+\lambda$ Kabel a und $-\lambda$ Kabel b pro Längeneinheit. Der Radius a der Kabel wird als klein im Vergleich zum Abstand d der Kabel angenommen. Mögliche Inhomogenitäten in der Ladungsverteilung der Leiter werden vernachlässigt.



3. Dielektrika

An einem Plattenkondensator ($d = 1 \text{ cm}$, $A = 100 \text{ cm}^2$) liegt eine Spannung von 300 V. Zwischen den Platten befinden sich als Dielektrikum eine planparallele Glasplatte ($d_1 = 0.5 \text{ cm}$, $\epsilon_1 = 6$) und eine Paraffinplatte ($d_2 = 0.5 \text{ cm}$, $\epsilon_2 = 2$). Berechnen Sie



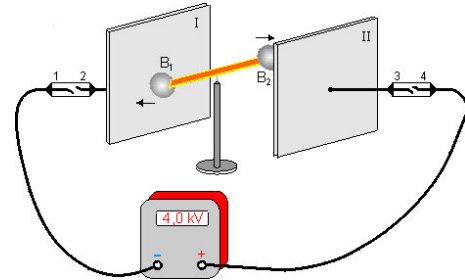
- (a) die elektrische Feldstärke und den Spannungsabfall in jeder Schicht.
- (b) die Kapazität des Kondensators.
- (c) die elektrische Verschiebung D auf den Platten und im Kondensator.
- (d) die Änderung von E , U und D , wenn man den Kondensator von der Spannungsquelle trennt und danach das Dielektrikum aus dem Kondensator entfernt. Logischerweise wissen Sie jetzt auch was passiert wenn die Spannungsquelle getrennt und wenn sie angelegt bleibt und das Dielektrikum entfernt wird.

4. Kondensatoren unter sich

Zwei Kondensatoren $C_1 = 1\mu F$ und $C_2 = 4\mu F$ werden einzeln auf $U_0 = 110V$ aufgeladen. Dann werden sie mit entgegengesetzter Polarität parallel geschaltet. Berechnen sie die resultierende Ladung und Spannung der Kombination.

5. Elektrisches Tischtennis – diskrete Ladungsübertragung – Strom

Bei dem skizzierten Versuch sind zwei Tischtennisbälle mit einer Metallschicht überzogen und durch eine leichte Stange aus Isoliermaterial verbunden. Die Stange ist in ihrer Mitte so gelagert, dass sie sich mit den Bällen in der Waagerechten drehen kann.



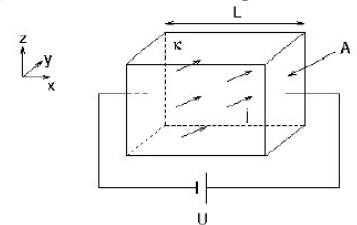
(a) B1 bewege sich auf Platte I und B2 bewege sich auf Platte II zu. Schließlich berühren die vorher neutralen Bälle gleichzeitig die jeweiligen Platten. Beschreiben sie mit Hilfe der Elektronenvorstellung was dabei passiert und geben sie an, welche Elektroden der Glimmlampen aufleuchten.

(b) Welche Bewegung führen die Bälle nach der Berührung aus? Begründung! (Qualitative Diskussion, keine analytische Bewegungsgleichung)

6. Die Leitfähigkeit ist ein Tensor 2. Stufe – das Ohm'sche Gesetz ist 3D richtungsabhängig

Ein homogener, aber anisotroper Festkörper habe die konstante spezifische Leitfähigkeit:

$$\sigma_{el} = \begin{pmatrix} 2.5385 & 0.5500 & 0.2066 \\ 0.5500 & 2.3445 & -0.2462 \\ 0.2066 & -0.2462 & 1.1170 \end{pmatrix} \cdot 10^2 \frac{1}{\Omega m} \quad (1)$$



Wie groß ist der Strom I , wenn an die Stirnflächen eine Spannung U angelegt wird? ($L = 12cm$; $A = 8cm^2$; $U = 4.5V$)

7. Diskussionsaufgabe: Mama warum geht das Licht so schnell an?

Wenn ein Lichtschalter betätigt wird geht das Licht "instantan" an!!! Wie soll man "instantan" verstehen: unendlich schnell, schneller, als das Kind gucken kann, mit Lichtgeschwindigkeit, leitungslängenabhängig??

Virtuelles Rechnen - Aufteilung: ||1||2||3||4||5||6||7||

Übungsleiter: Frank Hartmann, IEKP, CN, KIT

Tel.: +41 75411 4362; Mobil - immer

Tel.: +49 721 608 23537 - ab und zu

Email: Frank.Hartmann@kit.edu

www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~hartmann/EDYN.htm