

Experimentalphysik II - Übung 5

Markus Pawellek - 144645 Übung: Dienstag 10-12

Aufgabe 12

⇒ Kondensator lässt sich durch Parallelschaltung von 2 Kondensatoren mit den jeweiligen Dielektrika ϵ_{r1} und ϵ_{r2} modellieren

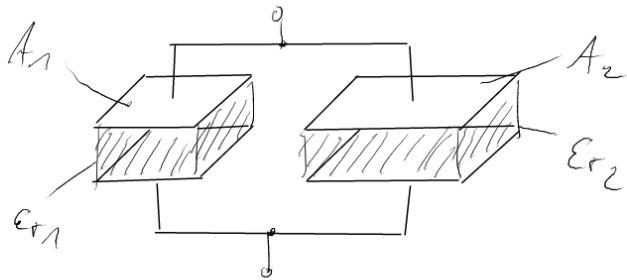
$$\Rightarrow C = C_1 + C_2$$

$$A = A_1 + A_2$$

$$= a_1 b + a_2 b$$

$$\Rightarrow C_1 = \epsilon_0 \epsilon_{r1} \frac{a_1 b}{d} \quad C_2 = \epsilon_0 \epsilon_{r2} \frac{a_2 b}{d}$$

$$\Rightarrow \boxed{C = \epsilon_0 \frac{b}{d} (\epsilon_{r1} a_1 + \epsilon_{r2} a_2)}$$



$$\vec{E}\text{-Feld im Kondensator: } |\vec{E}| = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \epsilon_r} = \frac{Q}{\epsilon_0 \epsilon_r A} = \frac{CU}{\epsilon_r \epsilon_0 A} \approx \frac{U}{d}$$

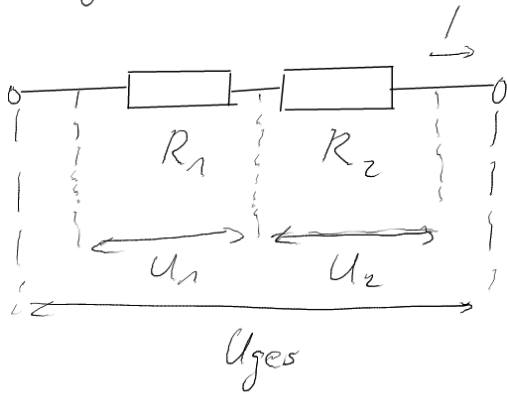
$$\text{mit } \sigma = \frac{dq}{dA} = \frac{Q}{A} \quad \text{und } C = \frac{Q}{U}$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{E_1}{E_2} = \frac{U}{d} \cdot \frac{d}{U} = 1}$$

$$\Rightarrow D_1 = \epsilon_0 \epsilon_{r1} E_1 \quad D_2 = \epsilon_0 \epsilon_{r2} E_2$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{D_1}{D_2} = \frac{\epsilon_{r1}}{\epsilon_{r2}}}$$

Aufgabe 13



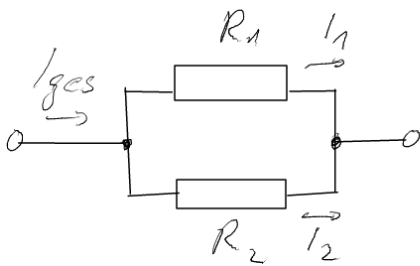
Kirchhoffsches Gesetz:

$$U_{ges} = U_1 + U_2 \quad I_{ges} = I_1 = I_2 = I$$

ohmsches Gesetz: $R_{ges} = \frac{U_{ges}}{I}$

$$\Rightarrow R_{ges} = \frac{U_1 + U_2}{I} = \frac{U_1}{I} + \frac{U_2}{I} \quad (\text{Strom durch Widerstände muss gleich sein})$$

$$\Rightarrow \boxed{R_{ges} = R_1 + R_2} \quad \text{Reihenschaltung}$$



Kirchhoffsches Gesetz:

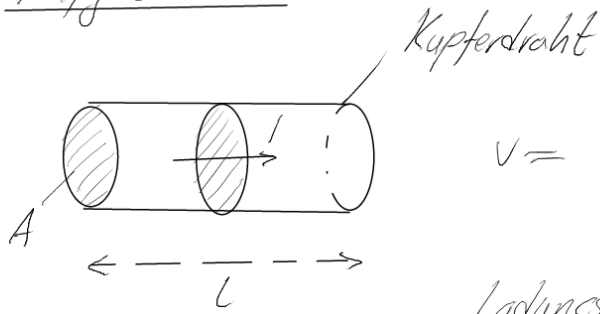
$$U_1 = U_2 = U_{ges} = U \quad I_{ges} = I_1 + I_2$$

$$\Rightarrow R_{ges} = \frac{U}{I_{ges}} = \frac{U}{I_1 + I_2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{ges}} = \frac{I_1}{U} + \frac{I_2}{U} \quad (\text{Spannung an Widerständen ist konstant})$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \quad \text{Parallelschaltung}$$

Aufgabe 14



$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$$\text{Ladungsträgerdichte: } \rho = \frac{Q}{V}$$

$$\Rightarrow Q = \rho V = \rho A l \Rightarrow \Delta Q = \rho A \Delta l$$

$$\Rightarrow I = \rho A \frac{\Delta l}{\Delta t} = \rho A v$$

$$\Rightarrow \boxed{v = \frac{I}{\rho A}}$$

Driftgeschwindigkeit
 ρ entspricht Kehrwert des Betrages der Hall-Konstanten

$$\Rightarrow v = \frac{10 \text{ A}}{\frac{10^{11} \text{ C}}{5,3 \text{ m}^3} \cdot 10^{-6} \text{ m}^2} = \underline{\underline{5,3 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

$$\text{mit } \frac{1}{\rho_{\text{Cu}}} = 5,3 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{C}} \quad (\text{Quelle: "Wikipedia"})$$