

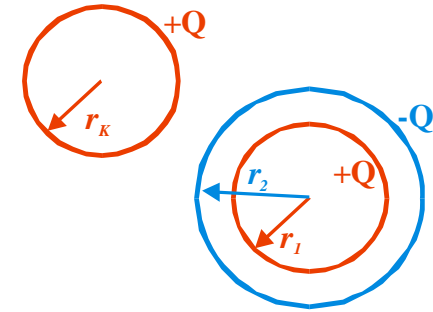
Zusammenfassung vom 30.04.2009

III Kapazität, Dielektrika und Dipole

Definition Kapazität: $C = \frac{Q}{U}$ $[C] = = 1 \text{ Farad} = 1 \text{ F} = 1 \frac{\text{As}}{\text{V}}$ *Maß für gespeicherte elektrische Ladung*

Kapazität eines Kugelleiter: $C_K = 4\pi\epsilon_0 r_K$

Kapazität eines Kugelkondensator: $C_{KK} = 4\pi\epsilon_0 \frac{r_1 r_2}{r_2 - r_1}$

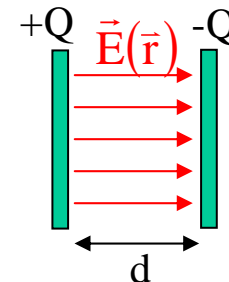


idealer Plattenkondensator:
(Vernachlässigung der Randeffekte)

- beide Platten tragen entgegengesetzt gleiche Ladung
- elektr. Feld = Summe der konst. Felder beider Platten
- im Außenbereich verschwindet das elektrische Feld

$$|\vec{E}| = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0 A} \quad \rightarrow \quad U = d|\vec{E}| = \frac{d}{\epsilon_0 A} Q$$

(elektrisches Feld zwischen den Platten) *(da E = const.)*



→ das elektrische Feld ist zwischen den Platten homogen und konstant und außen null

Kapazität eines Plattenkondensators: $C_{Pl} = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ *A = Fläche der Platten*
d = Abstand der Platten

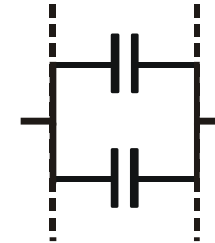
Kombination von Kondensatoren:

Schaltbild des Kondensators:



Parallelschaltung:

$$C_{\text{tot}}^{\text{parallel}} = \sum_{i=1}^N C_i$$



Reihenschaltung:

$$\frac{1}{C_{\text{tot}}^{\text{Reihe}}} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{C_i}$$



elektrische Feldenergie
im Kondensator:

$$W_{\text{el}} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} QU = \frac{1}{2} CU^2$$

Energie, um Kondensator zu laden, steckt im elektrischen Feld

Energiedichte des
elektrischen Feldes:

$$w_{\text{el}} = \frac{W_{\text{el}}}{V_{\text{Feld}}} = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$$

gilt allgemein, auch für inhomogene elektrische Felder