

Formelsammlung Physik

Elektrische Ladung und die Wechselwirkungskraft:

Ladung Q [C] und Stromstärke I [A] Text	$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$ bzw. $I = \frac{dQ}{dt}$ bzw. $I = \dot{Q}$
Coulombsches Gesetz: (Elektrische Feldkonstante $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{A^2 \cdot s^2}{N \cdot m^2}$)	$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$ Q_1, Q_2 : Ladung zweier punktförmiger Körper oder Metallkugeln, r : Abstand der Körper bzw. der Kugelmittelpunkte
Elektrisches Feld:	
Elektrische Feldstärke \vec{E} [V/m]	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_{Pr}}$ (Kraft F auf eine Probeladung q_{Pr})
Elektrische Feldstärke im homogenen Feld eines Plattenkondensators	$E = \frac{U}{d}$ ($E = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \epsilon_r}$ mit $\sigma = Q/A$) U : Spannung zwischen den Kondensatorplatten d : Abstand der Kondensatorplatten
Elektrische Feldstärke E im Radialfeld eines punktförmigen Körpers oder einer Metallkugel mit der Ladung Q :	$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r^2}$
Elektrisches Potential φ [V]	$\varphi = \frac{W}{q_{Pr}}$ (pot. Energie W einer Probeladung q_{Pr})
Elektr. Spannung U [V] zwischen Punkten A und B	$U = \varphi_B - \varphi_A = \Delta\varphi$
potentielle Energie einer Ladung q in einem Punkten A und B der Spannungsdifferenz U [V]:	$W = U \cdot q$
Elektrisches Potential φ [V] eines Radialfeldes	$ \varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r}$
Kondensatoren:	
Kapazität C [F]	$C = \frac{Q}{U} = \frac{\sigma A}{U}$
Kapazität eines Plattenkondensators	$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d}$ (ϵ_r : relative Permittivität) A : Fläche der Kondensatorplatten, d : Abstand der Kondensatorplatten
Spannung U beim Laden und Entladen eines Kondensators der Kapazität C über einen Widerstand R	$U(t) = U_0(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$ (beim Laden) $U(t) = U_0 e^{-\frac{t}{RC}}$ (beim Entladen)
Energie W [J] des elektrischen Feldes E in einem Plattenkondensator.	$W = \frac{1}{2} \epsilon_0 \cdot A \cdot d \cdot E^2 = \frac{1}{2} C U^2$ (mit $C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d}$ und $E = \frac{U}{d}$)