

Maßsysteme

- a) MKSA - System (Grundeinheiten m, kg, s , A) Giorgi-System
- b) CGS - System (Grundeinheiten cm, g, s) absolutes Gauß-System

$$F = f \frac{qq'}{r^2}$$

Coulomb'sches Gesetz

Kraft zweier punktförmiger Ladungen
im Abstand r

f = Proportionalitätsfaktor

MKSA - System :

$$f = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \quad \left(\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}}{\text{Nm}} \right)$$

CGS - System :

$$f = 1$$

Einheit der Ladung wird auf eine Kraftmessung
zurückgeführt und in cm, g, s ausgedrückt

Maßsysteme

Formeln umwandeln aus CGS-System ins MKSA-System (ϵ relative DK des Mediums)

CGS

$$F = \frac{qq'}{\epsilon r^2}$$

$$C = \frac{\epsilon A}{4\pi d}$$

$$\psi = \frac{q}{\epsilon r^2}$$

$$\Delta\psi = -\frac{4\pi\rho}{\epsilon}$$

$$\epsilon \Leftrightarrow 4\pi\epsilon\epsilon_0$$

Coulombkraft



Kapazität eines Plattenkondensators



elektr. Potential einer Punktladung



Poissonsche-Gleichung



MKSA

$$F = \frac{qq'}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$$

$$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 A}{d}$$

$$\psi = \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$$

$$\Delta\psi = -\frac{\rho}{\epsilon\epsilon_0}$$

Übung (Maßsysteme)

Rechne die Ladung $q = 1 \text{ C}$ aus dem MKSA-System ins Gauß'sche Maßsystem um und gib die Ladung q_g in Einheiten von $\text{cm}, \text{g}, \text{s}$ an.

Hilfe: $1 \text{ V A s} = 1 \text{ N m}$

$$\varepsilon_0 \approx \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \frac{\text{A s}}{\text{V m}}$$

Lösung: $1 \text{ C} \equiv 3 \cdot 10^9 \sqrt{\text{erg cm}}$

(CGS-System)

$$F = \frac{q_g q_g}{\varepsilon r^2}$$

(MKSA-System)

$$F = \frac{q q}{4\pi \varepsilon \varepsilon_0 r^2}$$

$$\longrightarrow q_g = \frac{q}{\sqrt{4\pi \varepsilon_0}}$$

$$q_g = \sqrt{\frac{1 \text{ A}^2 \text{ s}^2 \cdot 4\pi \cdot 9 \cdot 10^9 \text{ V m}}{4\pi \text{ A s}}}$$

$$q_g = \sqrt{9 \cdot 10^9 \text{ A s V m}} = \sqrt{9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2} = \sqrt{9 \cdot 10^9 \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2} \text{ m}^2}$$

Gauß'sche
Ladungseinheit

$$q_g = \sqrt{9 \cdot 10^9 \cdot 10^3 \cdot 10^2 \cdot 10^4 \frac{\text{g cm}}{\text{s}^2} \text{ cm}^2} = 3 \cdot 10^9 \sqrt{\frac{\text{g cm}^2}{\text{s}^2} \text{ cm}} = \underline{\underline{3 \cdot 10^9 \sqrt{\text{erg cm}}}}$$

