

Formulace elektrodynamiky

elektrické a magnetické jevy
- působení mezi nabitými tělesy
interakce vs. polní popis

zdroje

q náboj - charakteristika citlivosti na EM působení
 ρ hustota náboje $dq = \rho dV$ náboj v objemu dV
 \vec{j} tok náboje $dq = \vec{j} \cdot d\vec{S} dt$ náboj skrze $d\vec{S}$ za čas dt
 $\vec{j} = \rho \vec{v}$ konvekční proud - pohyb proudění náboje
pro obecnou (vícesložkovou) konfiguraci náboje ρ, \vec{j} nezávislé

veličiny popisující EM pole

\vec{E} elektrická intenzita

\vec{B} magnetická indukce

působení EM pole na náboj

$\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$ Lorentzova síla na náboj q o rychl. \vec{v}

$\vec{f} = \rho \vec{E} + \vec{j} \times \vec{B}$ hustota síly pro spojitě rozložený náboj

Maxwellovy rovnice

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{1}{\epsilon_0} \rho \quad \epsilon^2 \vec{\nabla} \times \vec{B} - \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = \frac{1}{\epsilon_0} \vec{j}$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0 \quad \vec{\nabla} \times \vec{E} + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = 0$$

potenciály (řešení 2. páru Maxwellových rov.)

ϕ skalární potenciál

\vec{A} vektorový potenciál

$$\vec{E} = -\vec{\nabla} \phi - \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} \quad \vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$$

konstanty

$$\epsilon_0 = \frac{10^{-7}}{4\pi c^2} \text{ C}^2 \text{ kg}^{-1} \text{ m}^{-1} = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^2 \text{ m}^{-3} = \frac{e^2}{2hc} \frac{1}{\alpha} \quad \text{permittivita vakua}$$

$$\mu_0 = \frac{1}{\epsilon_0 c^2} = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ C}^2 \text{ kg} \text{ m} = 1.256637 \cdot 10^{-6} \text{ C}^2 \text{ kg} \text{ m} = \frac{2h}{c^2 \alpha} \quad \text{permeabilita vakua}$$

$$e \equiv 1.602176634 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad \text{elementární náboj} \quad \alpha = \frac{1}{137.036} \quad \text{konst. jemné struktury}$$

$$c \equiv 299792458 \text{ m s}^{-1} \quad \text{rychlost světla} \quad h = 2\pi \hbar \equiv 6.62607015 \cdot 10^{-34} \text{ J s} \quad \text{Planck}$$