

4. Elektromagnetické potenciály: zavedení a význam

Tuesday, January 14, 2025 15:02

7. Přednáška [prof. P. Kulháněk: Fyzika 2 \(B2B02FY2\) – 07 \[6. 11. 2024, ZS 24/25\]](#)

Elektrický potenciál

- Nezděroková rovnice:
 - $\text{rot } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$
 - dosadíme za $\vec{B} = \text{rot } \vec{A}$
 - $\text{rot } \vec{E} = -\frac{\partial}{\partial t} \text{rot } \vec{A}$
předpokládáme
2x spoj. dif. \vec{A}
 - $\text{rot } \vec{E} = \text{rot} \left(-\frac{\partial \vec{A}}{\partial t} \right)$
 $\text{rot} \left(\vec{E} + \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} \right) = 0$
 - předpokládáme $\exists \phi$
 $\vec{E} + \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} = -\text{grad } \phi$
což splňuje rovnost
 $\text{rot}(-\text{grad } \phi) = 0$
Gradient je normála
tudíž není vír ($\text{rot } \vec{E} = 0$)

Magnetický potenciál

- Nezděroková rovnice:
 - $\text{div } \vec{B} = 0$
 - pokud zavedeme magnetický potenciál \vec{A} tak že platí
 $\vec{B} = \text{rot } \vec{A}$
bude matematicky zajištěno,
že $\text{div } \text{rot } \vec{A} = 0$, jelikož vír není zdroj

Význam:

- Místo \vec{E} a \vec{B} (3+3 složky vektorů) máme ϕ a \vec{A} (1+3 potenciál)
- Když dosadíme do maxwellek potenciály \rightarrow dostaneme vlnovou rovnici
- V kvantové elektrodynamice jsou interakce částic popisovány potenciály