

33. Homogene Wellengleichung der Felder

Zeigen Sie dass sich aus den homogenen Maxwellgleichungen

$$\begin{aligned}\nabla \cdot \mathbf{E} &= 0 & \nabla \cdot \mathbf{B} &= 0 \\ \nabla \times \mathbf{E} &= -\frac{1}{c} \frac{\partial}{\partial t} \mathbf{B} & \nabla \times \mathbf{B} &= \frac{1}{c} \frac{\partial}{\partial t} \mathbf{E}\end{aligned}$$

auch ohne einführen von Potentials Wellengleichungen für die Felder ableiten lassen. Bestimmen Sie die allgemeinste Lösung dieser *homogenen* Wellengleichung.

34. Green'sche Funktion der Helmholtz-Gleichung

Finden Sie die Green'sche Funktion der Helmholtz-Gleichung,

$$\left[k^2 + \nabla^2 \right] G(\mathbf{r} - \mathbf{r}') = 4 \pi \delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}') .$$

35. Gleichförmig bewegte Punktladung

Bestimmen Sie die Potentiale eine Punktladung sich mit konstanter Geschwindigkeit $\mathbf{v}$ bewegt.

36. Bestimmung der elektrischen Energie

Die Energie einer Ladungsverteilung kann bestimmt werden indem man von einem Ladungs- und Feldfreien Raum ausgeht und sukzessive Ladungen aus unendlicher Entfernung an ihren Bestimmungsort zieht.

Bestimmen Sie aus dieser Überlegung die Energie einer Ladungsverteilung aus N Punktladungen, verallgemeinern Sie das Ergebnis auf eine kontinuierliche Ladungsverteilung $\rho(\mathbf{r})$ sowie die Präsenz eines externen Potentials ϕ_{ext} und drücken Sie es mit E -Felds aus.