

Theoretische Elektrodynamik: Prüfungsgespräche

1. Prüfung:

- * E-Feld einer Punktladung anschreiben
- * Wie kommt man vom E-Feld auf die Kraft?
- * Zusammenhang von E und Phi ($E = -\text{Nabla} \Phi$) und Phi allgemein hinschreiben
- * Multipolentwicklung von Phi - die ersten drei Terme der Taylorreihe anschreiben
($1/(4\pi\epsilon_0)(Q/r + d\cdot r/r^3 + r^k Q_{kl} r^l/r^5)$)
- * Maxwellgleichung 1+2 anschreiben (Nabla E und Nabla B)
- * Wie kommt man von Nabla E auf ρ/ϵ_0 ?
- * Wie heißt die Gleichung, wenn man $E = -\text{Nabla} \phi$ in die erste Maxwellgleichung einsetzt?
- * Energie des E-Felds? (Wollte nur hören, dass es ein Integral ist in dem ein E^2 steht)
- * Spiegelladungsmethode kurz erklären
- * Gibt es für das B-Feld sowas wie das Phi für das E-Feld? ($B = \text{Nabla} \text{kreuz} A$)
- * Was bedeutet $\text{Nabla} B = 0$?
- * Lorentzkraft anschreiben
- * Biot Savat anschreiben, was ist die Voraussetzung? (dünne Leiter)
- * Maxwellgleichung 3+4 anschreiben
- * Wie ändern sich die Maxwellgleichung im Material? ($\mu_0 \rightarrow \mu$, $\epsilon_0 \rightarrow \epsilon$)
- * Was ist die Voraussetzung dafür? (Isotropes Material, linearer Zusammenhang z.B. $j = \sigma E$)
- * Maxwellgleichungen \rightarrow was ändert sich im Vakuum? ($\rho = 0$, $j = 0$)
- * Was kann man jetzt mit den Maxwellgleichungen machen?
(umschreiben auf D'Alembert $A, B, E = 0$, $\text{Nabla} A, B, E = 0$, $\phi = 0$, D'Alembert f ist homogene Wellengleichung)
- * Wie sieht eine ebene Welle aus? (Formel)
- * Eigenschaften der ebenen Welle
- * RLC-Kreis: Wie setzt man die Diff-Gleichung an ($U_e = I \cdot R - L \cdot I' + Q/C$, nach der Zeit ableiten und wissen dass $Q' = I$)

2. Prüfung:

- Elektrisches Feld einer ruhenden Ladung anschreiben
- Wie ist die Kraft die eine Probeladung in dem Feld spürt definiert ($q \cdot E$)
- Was wenn man nicht mehr punktuelle Ladungen hat, sondern eine Ladungsverteilung \rightarrow was ändert sich
- Rotor E anschreiben - was folgt daraus (skalares Potential und konservatives Feld) - skalares Potential anschreiben und Verbindung zu E
- Warum hängen B und E zusammen? Über Kontinuitätsgleichung und Lorentztransformation (wenn Teilchen im B Feld sich bewegt spürt es eine Kraft, setzt man sich drauf, hat es keine Geschwindigkeit, aber muss immer noch die Kraft spüren \rightarrow E Feld)
- B Feld einer bewegten Ladung
- Potential für B \rightarrow Folge: $\text{div} B = 0$
- Was ändert sich bei Elektrodynamik? (Potential von $E = -\text{div} \phi - dA/dt$ und was bedeutet das? - kein konservatives Feld mehr; restliche Maxwellgleichungen anschreiben und vorhandene erweitern) - warum ändert sich $\text{Nabla} B$ nicht? (keine magnetischen Monopole, sonst wär da ja allgemein noch ein Term)
- Kraft eines bewegten Teilchen in Magnetfeld anschreiben

- Vakuum: wie schauen Gleichungen aus? ($\Delta A, B, E = 0$, $\text{div } A, B, E = 0$, $\rho = j = \text{phi} = 0$) ->

Wellengleichung

- Welche Lösungen gibt es und ebene Wellenlösung anschreiben

- Eigenschaften der Lösung - warum ist k normal auf B und normal auf E und E normal auf B (folgt aus $\text{nabla } A, B, E = 0$)

Zusammenhänge Magnethydrodynamik:

- Von was geht aus? (Plasma, geladene Teilchen in Feldern, Leitfähigkeit ist unendlich)

- Wie verhält sich Plasma? (Leitfähigkeit unendlich - kein E feld in Plasma, Teilchenstrom geht B Feld entlang)

- Was gibt es für Geschwindigkeiten in Plasma und von was hängt diese ab? v_A (alvén geschwindigkeit) hängt von B ab und die Schallgeschwindigkeit, diese hängt vom Druck ab.

- Welche Größenordnung hat v_A ? viel kleiner als die Lichtgeschwindigkeit