

## Aufgaben TheoC 01 WS 24-25

### Gedächtnisprotokoll

#### A1

Du hast eine Leiterschleife mit Radius  $R$  und gegebenem  $j$

a) Berechne  $B$  auf der  $z$ -Achse mit Biot-Savart

b) Fernfeld Näherung. Berechne magnetisches Dipolmoment und daraus  $A(1)(\vec{r})$ .

Aus diesem  $A$  dann wiederum  $B$  auf der  $z$ -Achse in Fernfeld Näherung

#### A2

Du hast einen elektrisch neutralen Draht auf der  $z$ -Achse der einen plötzlichen Strom erfährt für einen minimalen Zeitpunkt

$$I = I_0 \Delta t \delta(t)$$

(Das erste ist ein großes Delta, das zweite ist das Dirac Delta)

a) Berechne die Retardierte Potentiale.

Es war ein Tipp gegeben zum Dirac Delta:

$$\delta(f(x)) = \sum \frac{1}{|f'(x_n)|} \delta(x - x_n) \quad \text{wobei } x_n \text{ Nullstellen sind}$$

b) Berechne aus den Potentialen  $E$  und  $B$

c) Berechne den Poynting Vektor,  $w_{em}$  und verifiziere das das Poynting Theorem gilt.

#### A3

Du hast einen unendlich langen Stab (Zylinder) mit Radius  $a$  auf der  $z$ -Achse. Ihn umgibt ein Dielektrikum mit  $\epsilon$  und Radius  $b$ .

a) Berechne mit dem entsprechenden Gauß Gesetz für Materie  $D$

b) Berechne aus D E.

Berechne dann die gebundenen Oberflächenladungen bei a und b.

A4

a) Gib den Feldstärketensor mit  $B=0$  an.

Gib den Lorentz Boost für eine Bewegung in x richtung an.

Berechne  $F'$  mit Matrix Notation.

Identifiziere E und B daraus.

b) Du hast eine Ladung welches im Hörsaal mit  $v$  in x Richtung fliegt.

Berechne E und B.

Vereinfachung: E und B im Hörsaalsystem nur auf der z-Achse angeben soll