

Semester: SS 2011

Tag der Prüfung: 06.10.2011

2. Teil der schriftlichen Prüfung
im Fach

TET I

Name:

Vorname:

Matr.-Nr.:

Studiengang:

↑ *bitte in Druckbuchstaben ausfüllen* ↑

Bitte beachten Sie auch die Hinweise auf der Rückseite!

Aufgabe	A1 (3)	A2 (3)	A3 (3)	A4 (3)	
Punkte					
Aufgabe	B1 (6)	B2 (6)	B3 (6)		ΣP
Punkte					

HINWEISE

(bitte vor Beginn sorgfältig lesen!)

- a) Prüfen Sie, ob Ihr Klausurexemplar vollständig ist. Es muß aus insgesamt 5 Blättern bestehen (1 Deckblatt, 1 Blatt mit den Aufgaben A1 bis A4, jeweils 1 Blatt für die Aufgaben B1 bis B3). **Falls Sie ein unvollständiges Klausurexemplar erhalten haben, lassen Sie sich bitte ein einwandfreies Exemplar aushändigen.**
- b) Tragen Sie auf dem Deckblatt Ihren Vornamen, Namen und die Matrikelnummer ein.
- c) Verwenden Sie zur Lösung der Aufgaben nur den unter den Fragen freigelassenen Raum (bei den Fragen B1 bis B3 auch die Rückseite). **Es werden beim Einsammeln keine Extrablätter angenommen!**
- d) Achten Sie darauf, daß der Lösungsweg für den Korrektor nachvollziehbar ist.
- e) Es sind **keinerlei Hilfsmittel** außer einem Schreibstift gestattet. Verwenden Sie aber bitte **keinen Bleistift.**
- f) Die Teilnahme an dieser Klausur setzt eine vorherige **Anmeldung** voraus. Sollte diese nicht vorliegen, so kann die Klausur nicht benotet werden.

Bitte bestätigen Sie durch Ihre Unterschrift, daß Sie die Hinweise gelesen und verstanden haben.

Datum:

Unterschrift:

Aufgabe A1

Leite aus den Grundgleichungen der Magnetostatik die Differentialgleichung für das divergenzfreie Vektorpotential her, wenn der gesamte Raum die konstante Permeabilität μ_0 hat.

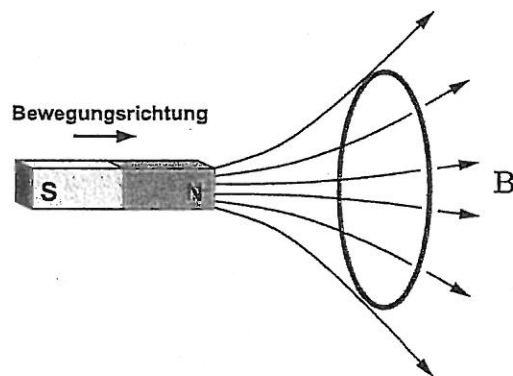
Gib außerdem die allgemeine Lösung $A(\mathbf{r})$ dieser Differentialgleichung an, wenn die Stromverteilung $\mathbf{J}(\mathbf{r}')$ im gesamten Raum bekannt ist.

Aufgabe A2

Bekannt seien die Selbstinduktivitäten L_a , L_b der Stator- und Läuferwicklung einer elektrischen Maschine sowie die vom Drehwinkel ψ abhängige Gegeninduktivität M zwischen diesen Wicklungen. Wie kann man damit das Drehmoment auf den Läufer bestimmen, wenn in den Wicklungen die Ströme I_a und I_b fließen?

Aufgabe A3

Ein Stabmagnet nähert sich, wie im Bild angedeutet, mit konstanter Geschwindigkeit einer kreisförmigen Leiterschleife. Zeichne die Richtung des induzierten Stromes ein und skizziere einige Feldlinien des sekundären Magnetfeldes der Leiterschleife. Begründe die angegebene Stromrichtung.



Aufgabe A4

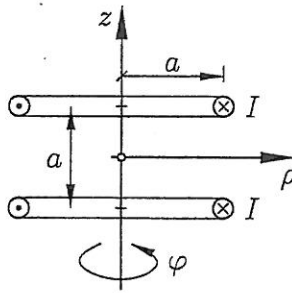
Wie lauten die MAXWELLSchen Gleichungen in differentieller Form

- für die orts- und zeitabhängigen Feldgrößen $\mathbf{E}(\mathbf{r}, t)$, $\mathbf{D}(\mathbf{r}, t)$, $\mathbf{B}(\mathbf{r}, t)$ und $\mathbf{H}(\mathbf{r}, t)$
- für die ortsabhängigen *Phasoren* der Feldgrößen $\tilde{\mathbf{E}}(\mathbf{r})$, $\tilde{\mathbf{D}}(\mathbf{r})$, $\tilde{\mathbf{B}}(\mathbf{r})$ und $\tilde{\mathbf{H}}(\mathbf{r})$?

Was ist der Phasor des zeitharmonischen Feldes $\mathbf{A}(\mathbf{r}, t) = \mathbf{A}_0(\mathbf{r}) \cos(\omega t + \varphi)$?

Aufgabe B1

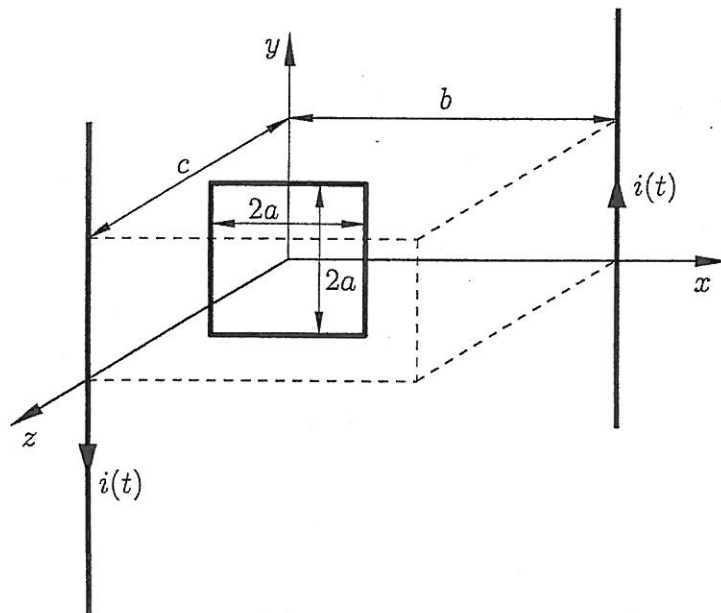
Zwei kreisförmige, dünne Leiterschleifen mit dem Radius a befinden sich mit ihren Mittelpunkten an den Orten $z = \pm a/2$ und werden vom Gleichstrom I durchflossen.



- Gib zunächst das allgemeine Gesetz zur Berechnung der magnetischen Induktion $\mathbf{B}(\mathbf{r})$ einer dünnen Leiterschleife an.
- Berechne nun die magnetische Induktion \mathbf{B} im Koordinatenursprung $\varrho = z = 0$.
- Wie nennt man eine solche Anordnung zweier Spulen und welche Eigenschaft hat das erzeugte magnetische Feld?

Aufgabe B2

Die Stränge einer dünnen, unendlich langen und vom Wechselstrom $i(t) = I_0 \cos \omega t$ durchflossenen Doppelleitung befinden sich an den Stellen $x = b$ und $z = c$ und verlaufen parallel zur y -Achse.

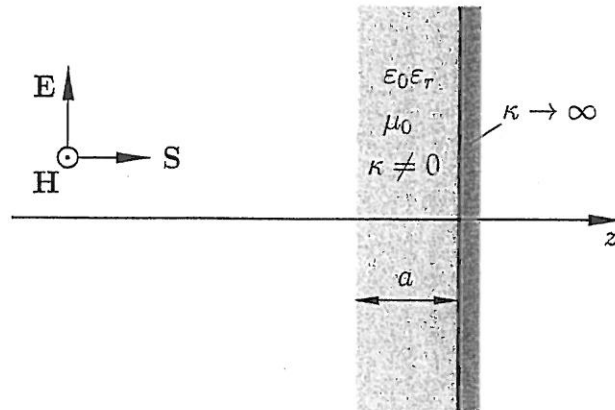


Man bestimme den induzierten Strom in einer dünnen, quadratischen Leiterschleife mit dem OHMSchen Widerstand R , die in der Ebene $z = 0$ liegt und deren Mittelpunkt mit dem Koordinatenursprung zusammenfällt.

Hinweis: Das magnetische Feld des induzierten Stromes darf vernachlässigt werden.

Aufgabe B3

Eine harmonische, ebene Welle trifft gemäß Abbildung auf eine verlustbehaftete, dielektrische Schicht der Dicke a auf, welche auf der rechten Seite mit einer perfekt leitenden Folie belegt ist. Das Magnetfeld der einfallenden Welle habe die Amplitude H_0 .



Berechne den Phasor der induzierten Flächenstromdichte auf der leitenden Folie.

