



## Technische Universität Berlin

Forschungsschwerpunkt  
Technologien der Mikroperipherik

### Grundlagen der Elektrotechnik

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. **Herbert Reichl**

**WS 08/09**

## Grundlagen der Elektrotechnik PÄS2 (Schriftlicher Test): Verständnisfragen

25. Februar 2009

Name, Vorname :... ..

Matrikelnummer :... ..

|          |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aufgabe  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Punkte   | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 |
| erreicht |   |   |   |   |   |   |   |   |

|          |   |    |    |    |    |    |    |          |
|----------|---|----|----|----|----|----|----|----------|
| Aufgabe  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | $\Sigma$ |
| Punkte   | 1 | 3  | 2  | 1  | 2  | 3  | 6  | 35       |
| erreicht |   |    |    |    |    |    |    |          |

Die Bearbeitungszeit für den Test beträgt 50 Minuten!  
Der Test besteht aus 13 Seiten! Unterlagen sind nicht gestattet!

Es darf kein eigenes Papier verwendet werden. Ergänzungen auf den Rückseiten der Aufgabenblätter unter Angabe der Aufgabennummer!.  
Zusätzliche Seiten erhalten Sie notfalls von der Prüfungsaufsicht.

Die Rechenwege müssen erkennbar sein! Bitte leserlich schreiben! Lösungen müssen klar gekennzeichnet werden. Lösung der Aufgaben mit blauer oder schwarzer Schriftfarbe mit einem dokumentenechten Stift (Kugelschreiber oder Füller).

**1. Aufgabe****( /1 Punkt)**

Kann sich längs einer elektrischen Feldlinie der Betrag der elektrischen Flussdichte  $\vec{D}$  ändern?

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 1: <input type="checkbox"/> | Ja                |
| 2: <input type="checkbox"/> | Nein              |
| 3: <input type="checkbox"/> | Keine der Angaben |

(Hinweis: Nur eine Antwort ist richtig.)

**2. Aufgabe****( /1 Punkt)**

Im freien Raum sind eine Ladung  $Q$  und eine Probeladung  $Q_p$  gegeben. Die Geometrie der Probeladung  $Q_p$  sei so klein, dass sie vernachlässigbar ist.

Die Kraft  $\vec{F}$  auf die Probeladung ist durch die Gleichung  $\vec{F} = Q_p \cdot \vec{E}$

gegeben. Dabei wird das elektrische Feld  $\vec{E}$  hervorgerufen

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1: <input type="checkbox"/> | durch die Ladung $Q$ <u>und</u> die Probeladung $Q_p$ . |
| 2: <input type="checkbox"/> | nur durch die Ladung $Q$ .                              |
| 3: <input type="checkbox"/> | nur durch die Probeladung $Q_p$ .                       |
| 4: <input type="checkbox"/> | Keine der Angaben.                                      |

(Hinweis: Nur eine Antwort ist richtig.)

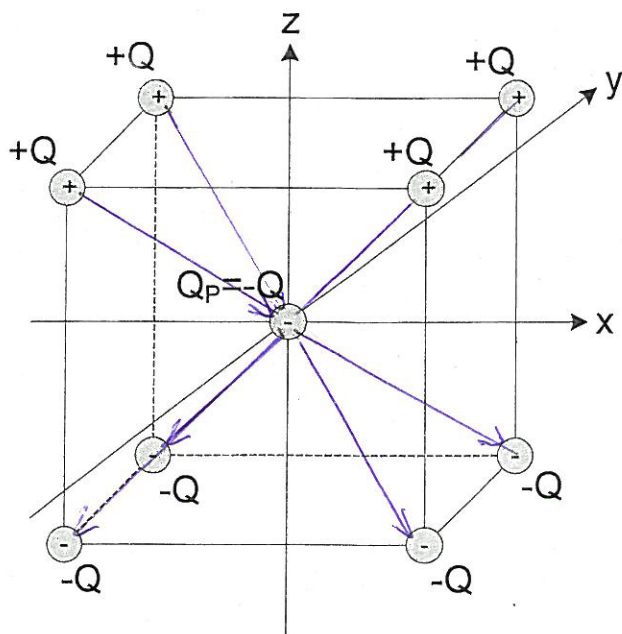
**3. Aufgabe****( /2 Punkte)**

Abbildung Aufgabe 3

Geben Sie die Richtung der Gesamtkraft auf die Probeladung  $Q_P$  an. Die Probeladung  $Q_P$  befindet sich im Mittelpunkt des Würfels, der durch die Ladungen aufgespannt wird.

## 4. Aufgabe

( / 4 Punkte)

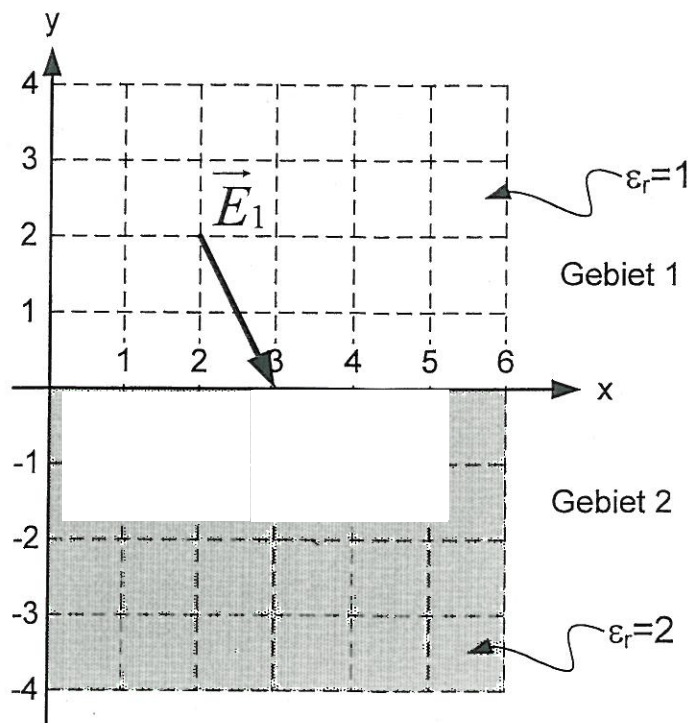


Abbildung Aufgabe4

4.a.

( / 4 Punkte)

Zeichnen Sie in Abbildung 4 Richtung und Betrag der elektrischen Feldstärke im Gebiet 2 ein. Begründen Sie Ihre Antwort.

**5. Aufgabe****( / 2 Punkte)**

Im elektrischen Feld  $\vec{E}$  befindet sich eine Halbkugel. Berechnen Sie den Fluss  $\Psi$  durch die Fläche  $A_K$ .

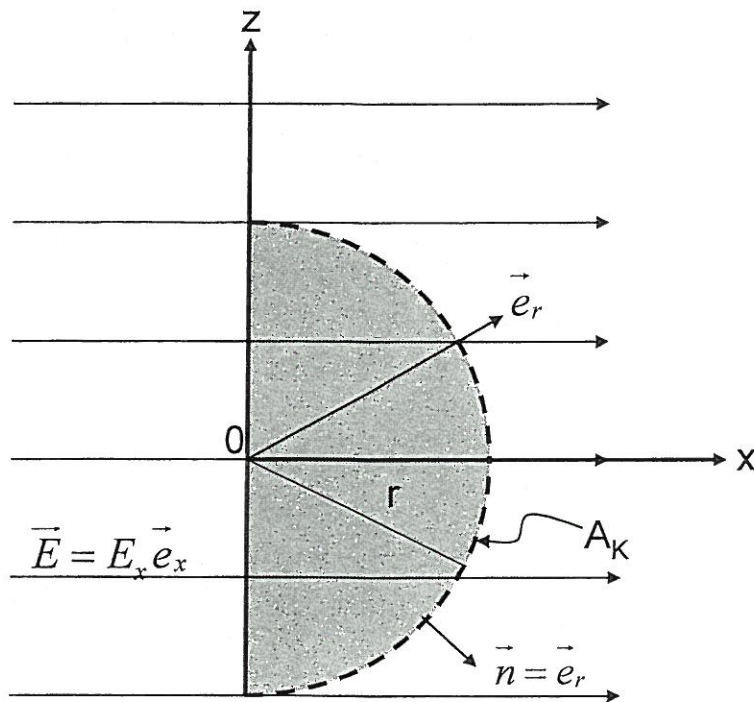


Abbildung Aufgabe 5

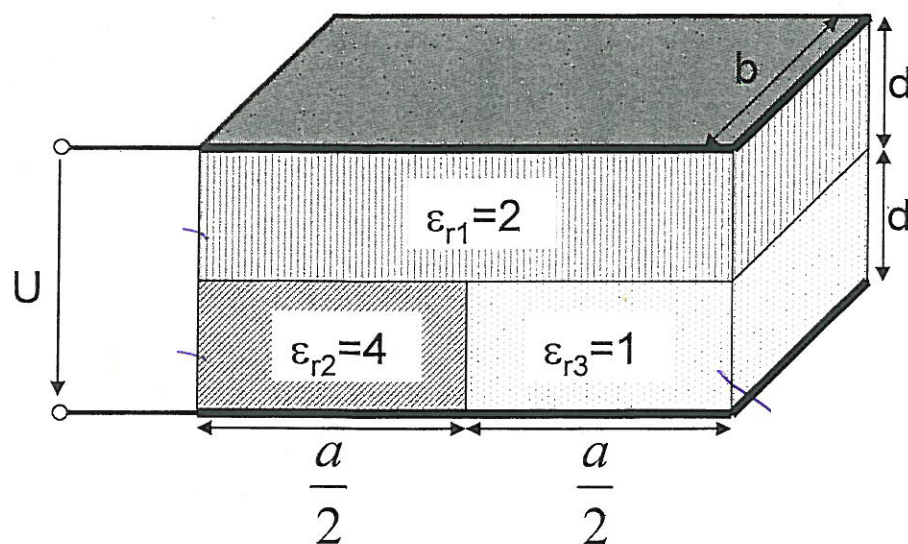
**6. Aufgabe****( / 4 Punkte)**

Abbildung Aufgabe 6

6.a.

**( / 2 Punkte)**

Zeichnen Sie das Ersatzschaltbild der Anordnung in Abbildung 6. Beschriften Sie die dabei verwendeten Elemente.

6.b.

**( / 2 Punkte)**

Im welchem Verhältnis stehen die Größen der Elemente des Ersatzschaltbildes zueinander?

**7. Aufgabe**

( / 1 Punkt)

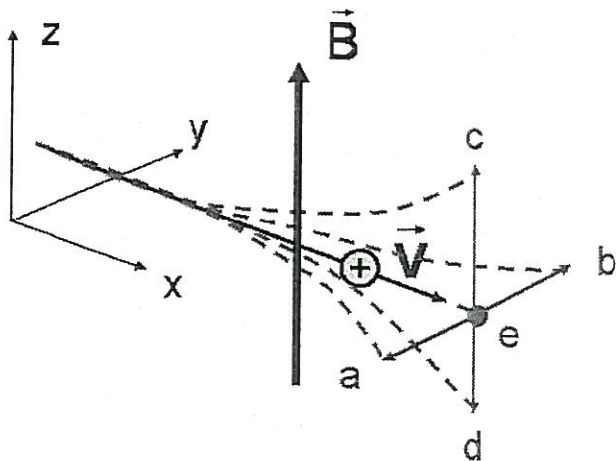


Abbildung Aufgabe 7

Geben Sie an, in welche Richtung die Ladung im Magnetfeld abgelenkt wird (a, b, c oder d)?

**8. Aufgabe**

( / 2 Punkte)

Kreuzen Sie die richtige Antwort an. Nur jeweils eine Antwort ist richtig.

8.a. ( / 1 Punkt)

Magnetfeld

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Es gibt keine magnetischen Monopole                           | <input type="checkbox"/> |
| Es gibt magnetische Feldlinien, die sich kreuzen              | <input type="checkbox"/> |
| Magnetische Feldlinien stehen senkrecht auf Metalloberflächen | <input type="checkbox"/> |

8.b. ( / 1 Punkt)

Das Magnetfeld liegt senkrecht zu der Richtung des erregenden Stromes.

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| Trifft immer zu | <input type="checkbox"/> |
| Kann zutreffen  | <input type="checkbox"/> |
| Trifft nie zu   | <input type="checkbox"/> |

**9. Aufgabe****( / 1 Punkt)**

Ein unendlich langer Leiter der Leitfähigkeit  $\kappa$  wird von einem langsam veränderlichen Strom  $i(t)$  durchflossen. Der Leiter ist konzentrisch von einer Leiterschleife umgeben.

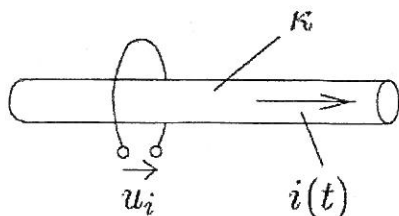


Abbildung 8

In der Leiterschleife wird

**( / 1 Punkt)**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1: <input type="checkbox"/> | eine Spannung $u_i$ in der eingezeichneten Richtung induziert.             |
| 2: <input type="checkbox"/> | eine Spannung $u_i$ entgegengesetzt der eingezeichneten Richtung induziert |
| 3: <input type="checkbox"/> | keine Spannung induziert.  |

(Hinweis: Nur eine Antwort ist möglich)



**10. Aufgabe**

( / 3 Punkte)

10.a.

( / 1 Punkt)

Geben Sie allgemein das Oersted'sche Gesetz in Integralform an.

10.b.

( / 2 Punkte)

In der Abbildung 10 sind eine von dem Strom  $I$  durchflossene Drahtleitung und eine orientierte Kontur  $C$  dargestellt.

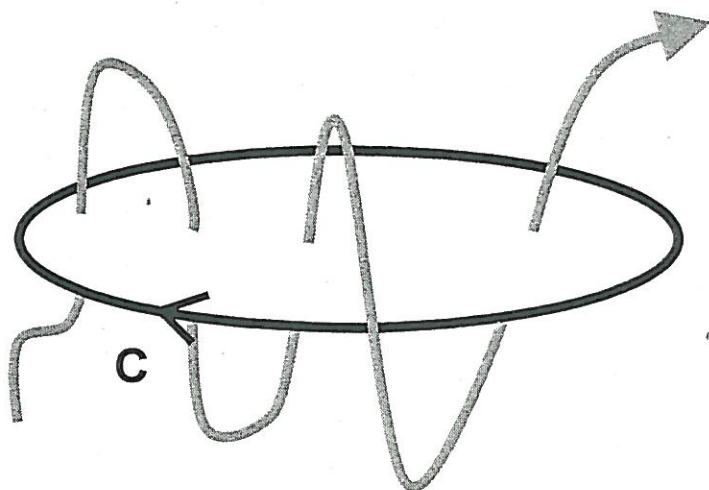


Abbildung Aufgabe 10

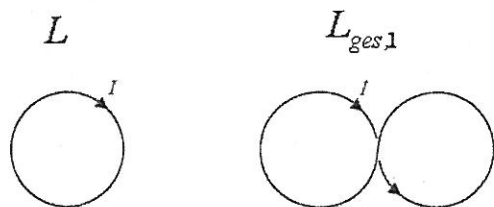
Welches Ergebnis liefert die Anwendung des Oersted'schen Gesetzes bezüglich der Kontur  $C$ ?

|          |  |
|----------|--|
| $-2 * I$ |  |
| $-I$     |  |
| $0$      |  |
| $I$      |  |
| $2 * I$  |  |

### 11. Aufgabe

( / 2 Punkte)

Zwei gleiche kreisförmige Leiterschleifen liegen in einer Ebene und werden nach Variante b) zusammengeschaltet. Die Induktivität einer einzelnen Leiterschleife sei  $L$ .



a) einzelne Leiterschleife    b) Schaltungsvariante  
Abbildung Aufgabe 11

Für die Gesamtinduktivität der Schaltungsvariante b) gilt:

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1: <input type="checkbox"/> | $L_{ges} < 2 \cdot L$ |
| 2: <input type="checkbox"/> | $L_{ges} = 2L$        |
| 3: <input type="checkbox"/> | $L_{ges} > 2L$        |

### 12. Aufgabe

( / 1 Punkt)

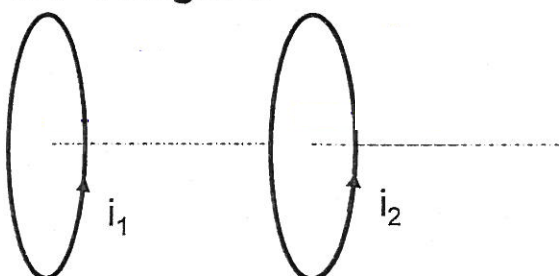


Abbildung Aufgabe 12

Welches Vorzeichen hat der Strom  $i_2$ , wenn der Strom  $i_1$  zunimmt?

13. Aufgabe

( / 2 Punkte)

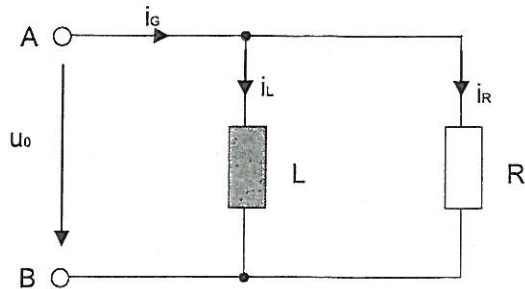
Für welche Lösung ist die Zuordnung von Flussänderung  $\frac{d\Phi}{dt}$  und der Spannung  $u_1$  mit  $u_1 > 0$  richtig?

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| 1: <input type="checkbox"/>            |  | $\frac{d\Phi}{dt} < 0$ |
| 2: <input checked="" type="checkbox"/> |  | $\frac{d\Phi}{dt} > 0$ |
| 3: <input type="checkbox"/>            |  | $\frac{d\Phi}{dt} > 0$ |

### 14. Aufgabe

( / 3 Punkte)

Gegeben ist das Netzwerkwerk in Abbildung 14:



$$\hat{i}_L = \hat{i}_R$$

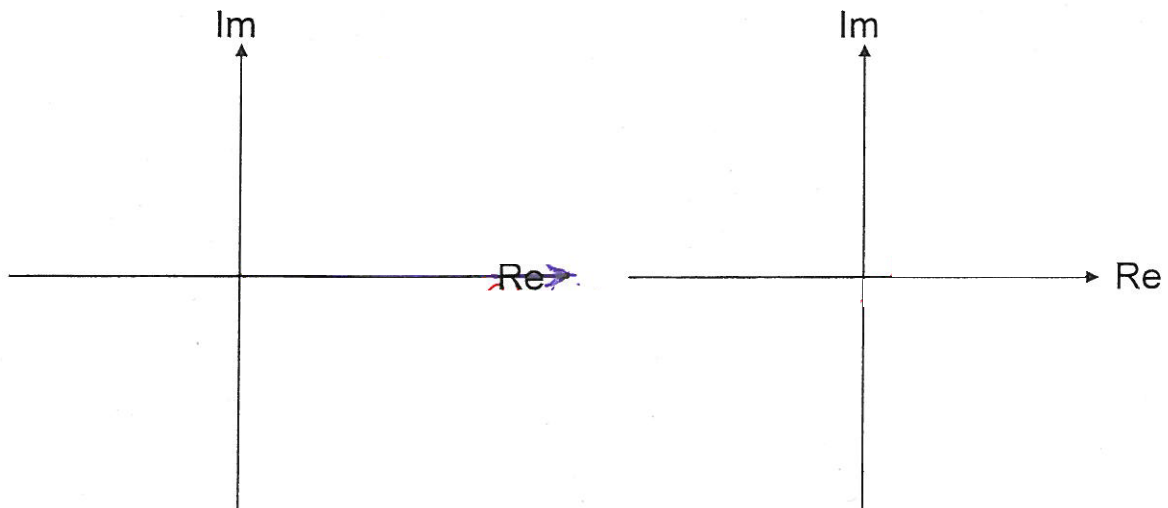
Abbildung Aufgabe 14

Tragen Sie in das Zeigerdiagramm  $u_0$ ,  $i_R$  und  $i_L$  ein!  $\hat{i}_R$  und  $\hat{i}_L$  sollen gleich sein! Ermitteln Sie den Zeiger für  $i_G$ !

Hinweis: der Betrag von  $u_0$  kann frei gewählt werden, muss jedoch im Zeigerdiagramm darstellbar sein.

Zeigerdiagramm:

(ggf. Platz für Ihre Korrekturen)



**15. Aufgabe**

( / 6 Punkte)

15.a.

( / 2 Punkte)

Geben Sie die Impedanz  $\underline{Z}_C$  einer Kapazität und die Impedanz  $\underline{Z}_L$  einer Induktivität in Abhängigkeit von der Kreisfrequenz  $\omega$  an.

15.b.

( / 2 Punkte)

Tragen Sie in die Tabelle die Werte für  $Z_C$  und  $Z_L$  für die Fälle  $\omega \rightarrow 0$  und  $\omega \rightarrow \infty$  ein.

|                   | $\omega \rightarrow 0$ | $\omega \rightarrow \infty$ |
|-------------------|------------------------|-----------------------------|
| $\underline{Z}_C$ |                        |                             |
| $\underline{Z}_L$ |                        |                             |

Tabelle Aufgabe 15

15.c.

( / 2 Punkte)

Geben Sie für Abbildung 15 die Gesamtimpedanz  $\underline{Z}_{AB}$  für den Fall  $\omega \rightarrow 0$  an.

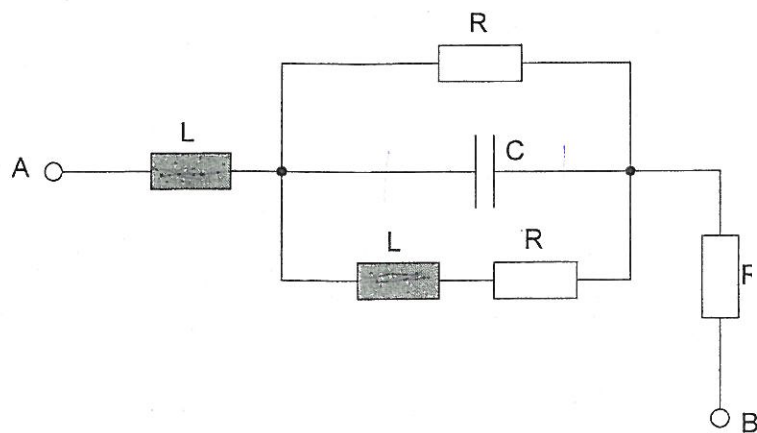


Abbildung Aufgabe 15