



Grundlagen der Elektrotechnik PS II - Verständnistest

24.02.2010

Name, Vorname _____

Matr. Nr. _____

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7
Punkte	3	4	2	2	1	5	2
erreicht							

Aufgabe	8	9	10	11	12	Summe
Punkte	4	2	3	3	4	35
erreicht						

Hinweise: Schreiben Sie auf das Deckblatt Ihren Namen und MatrNr. Die Bearbeitungszeit für den Test beträgt 50 Minuten! der Test besteht aus 17 Seiten! Unterlagen sind nicht gestattet!

Es dürfen **kein eigenes Papier, keine Bücher und keine elektronischen Hilfsmittel** verwendet werden. Ergänzungen auf den Rückseiten der Aufgabenblätter unter Angabe der Aufgabennummer! Zusätzliche Seiten erhalten Sie von der Prüfungsaufsicht.

Die Rechenwege müssen erkennbar sein! Bitte leserlich schreiben! Lösungen müssen klar gekennzeichnet werden. Bei mehreren Lösungsversionen muss die zu wertende Version gekennzeichnet werden. Mehrere Ergebnisse zu einer Aufgabe werden nicht akzeptiert. Die Lösung der Aufgaben mit einem dokumentenechten Stift (Kugelschreiber oder Füller) in **blauer oder schwarzer Schriftfarbe**. Zeichnungen **nicht** mit Bleistift anfertigen!

Prof. Dr.-Ing. Stephan Völker

Aufgabe 1 (3 Punkte). Allgemeine Fragen (Netzwerk)

Schreiben Sie **wahr** oder **falsch** an die gekennzeichneten Felder der jeweiligen Aussagen.

(/ 3 Punkte)

_____ In einem geschlossenen Stromkreis, in dem sich nur ohmsche Widerstände befinden, kann auch ein Strom fließen, wenn keine Spannung vorhanden ist.

_____ Amperemeter haben im Vergleich zu Voltmetern einen verschwindenden Widerstand.

_____ Amperemeter werden parallel zum Element geschaltet, an dem der Strom gemessen werden soll.

_____ Das Voltmeter ist stets in den Stromkreis, d.h. in Serie zu den zu untersuchenden Elementen zu schalten.

_____ Spannung kann auch vorhanden sein, wenn kein Strom fließt.

_____ Eine Spannung fließt durch eine Glühlampe.

Aufgabe 2 (4 Punkte). Allgemeine Fragen (Magnetfeld)

Bitte kreuzen Sie zutreffendes an! Mehrere Antworten sind möglich.

1. Die Richtung des Feldes der magnetische Flussdichte für ferromagnetische Materialien ist gleich der Richtung des Feldes der magnetischen Feldstärke.

Begründen Sie Ihre Antwort!

(/ 1 Punkt)

- (a) Trifft immer zu
- (b) Kann zutreffen
- (c) Trifft nie zu

2. Welche Eigenschaften hat ein Magnetfeld.

(/ 1 Punkt)

- (a) Es gibt keine magnetische Quellen (Monopole)
- (b) Es gibt Feldlinien die sich kreuzen
- (c) Es gibt geschlossene Feldlinien

3. Für einen Strom durchflossenen Leiter ergibt: $\oint_c \vec{H} \cdot d\vec{s} = \dots$

Begründen Sie Ihre Antwort!

(/ 1 Punkt)

- (a) ... aus Gründen der Symmetrie 0.
- (b) ... die Durchflutung.
- (c) ... den magnetischen Fluss.

4. Das Magnetfeld steht senkrecht zum Strom des Leiters.

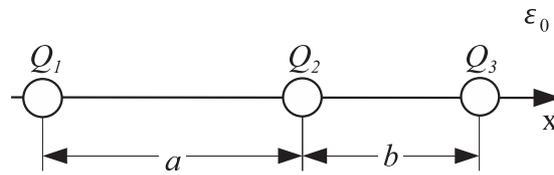
Begründen Sie Ihre Antwort! Hinweis: Beachten Sie die Zylinderkoordinaten.

(/ 1 Punkt)

- (a) Trifft immer zu
- (b) Kann zutreffen
- (c) Trifft nie zu

Aufgabe 3 (2 Punkte). Kraft und Ladung

Gegeben sind drei Punktladungen $Q_1 = Q_2 = Q_3 = +Q$, die im Abstand a bzw. b auf einer Linie gemäß der Abbildung 1 angeordnet sind.



1. Gegebene Anordnung der Punktladungen

1. Berechnen Sie die Gesamtkraft $\vec{F}_{1,ges}$, die auf die Ladung Q_1 wirkt.

(/ 2 Punkte)

Aufgabe 4 (2 Punkte). E-Feld

Gegeben ist ein elektrisches Feld, welches auf eine Grenzfläche zweier Dielektrika trifft. Siehe Abbildung 1.

(/ 2 Punkte)

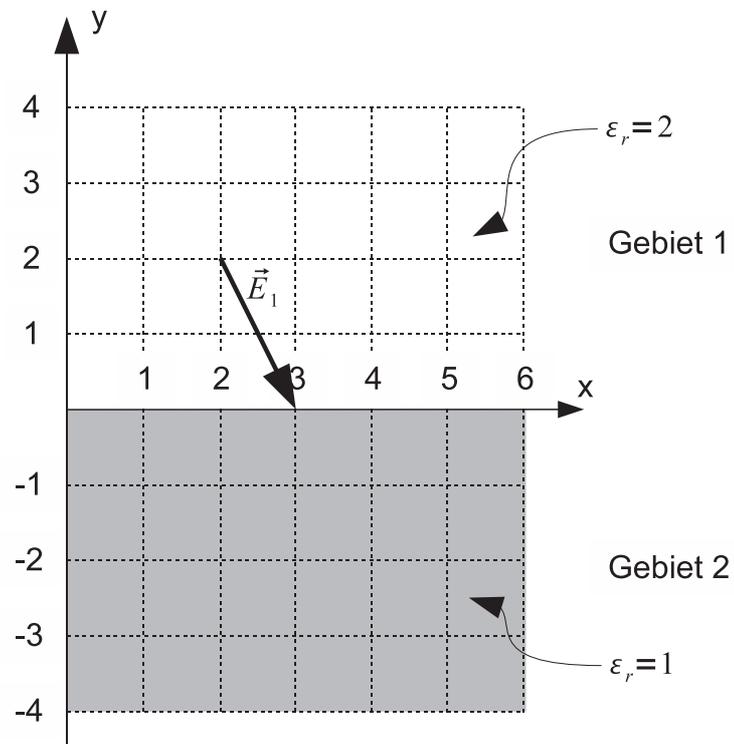


Abbildung 1. Gegebene Anordnung des elektr. Feldes

1. Zeichnen Sie in Abbildung 1 Richtung und Betrag der elektrischen Feldstärke im Gebiet 2 ein. **Begründen Sie Ihre Antwort!**

Aufgabe 5 (1 Punkte). Elektrischer Fluss

Im elektrischen Feld der Flussdichte \vec{D} befindet sich nach Abbildung 1 ein Rotationskörper mit halbkugelförmiger Vertiefung.

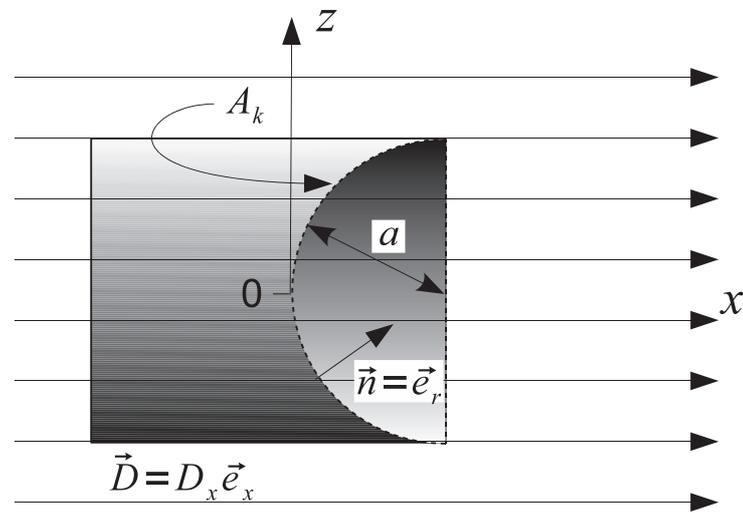


Abbildung 1. Gegebene Anordnung

1. Berechnen vektoriell Sie den Fluss Ψ durch die Fläche A_k .

(/ 1 Punkte)

Aufgabe 6 (5 Punkte). Kondensator

Gegeben sind folgende Kondensatoranordnungen. Die quadratische Plattenfläche ist mit A und der Plattenabstand mit $2d$ gegeben.

1. Berechnen Sie die Kapazität der Abbildung 1.

(/ 1 Punkt)

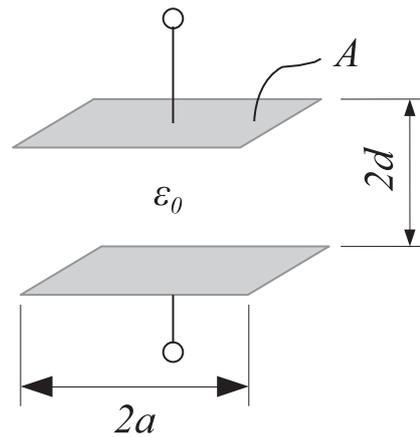


Abbildung 1. Plattenkondensator

2. Zeichnen Sie das Ersatzschaltbild und berechnen Sie die Kapazität der Abbildung 2.

(/ 2 Punkte)

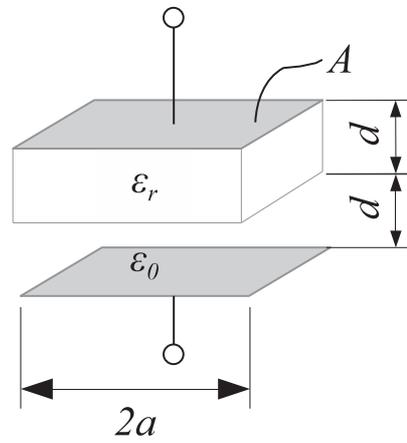


Abbildung 2. Plattenkondensator

3. Zeichnen Sie das Ersatzschaltbild und berechnen Sie die Kapazität der Abbildung 3.

(/ 2 Punkte)

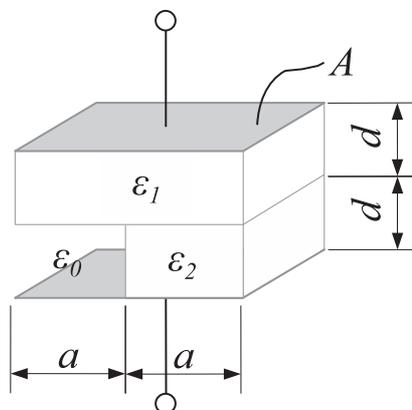


Abbildung 3. Plattenkondensator

Aufgabe 7 (2 Punkte). Spule

1. Zwei Spulen nach Abbildung 1 sind gegeben. Die Windungszahlen $N_1 = N_2 = N$ sind gleich sie unterscheiden sich lediglich im Durchmesser d_1 und d_2 . Welche Aussage ist richtig? **Begründen Sie Ihre Antwort!**

(/ 1 Punkt)

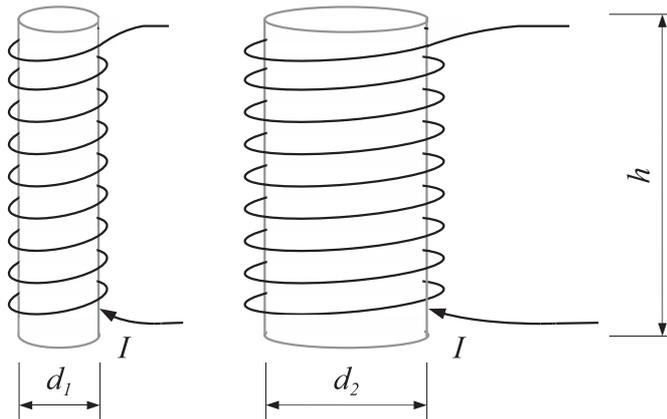


Abbildung 1. Gegebene Spulen

- $\Theta_2 > \Theta_1$
- $\Theta_2 < \Theta_1$
- $\Theta_2 = \Theta_1$

2. Zeichnen Sie das magnetische Feld in die Abbildung 2 ein.

(/ 1 Punkt)

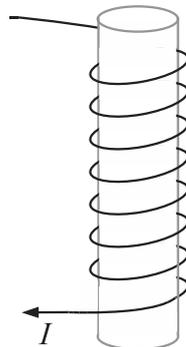


Abbildung 2. Gegebene Spule

Aufgabe 8 (4 Punkte). Kraftwirkung und Magnetismus

Zwei Linienleiter $L1$ und $L2$ befinden sich bei $x_{L1} = -a$ bzw. $x_{L2} = a$ auf der x-Achse. Der Leiter $L1$ führt den Strom I , $L2$ den Strom $2I$ in gleicher Richtung (siehe Abbildung 1).

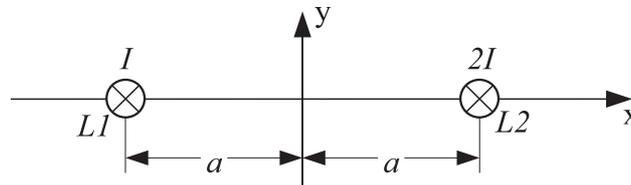


Abbildung 1. Gegebene Anordnung

1. Bestimmen Sie die Kräfte pro Längeneinheit \vec{F}_1/l und \vec{F}_2/l , die auf die Leiter $L1$ und $L2$ wirken.

(/ 3 Punkte)

2. Auf welchem Ort der x-Achse verschwindet die magnetische Feldstärke \vec{H} ?
Begründen Sie Ihre Antwort!

(/ 1 Punkt)

Aufgabe 9 (2 Punkte). Induktion

Es ist nach Abbildung 1 ein unendlich langer dünner Draht gegeben, der sich direkt auf der y -Achse befindet und mit dem Strom $i(t)$ durchflossen ist. Neben diesem Draht ist in der xy -Ebene eine Leiterschleife untergebracht. Der Strom $i(t)$ weist nach Abbildung 1 gegebene zeitliche Abhängigkeit auf.

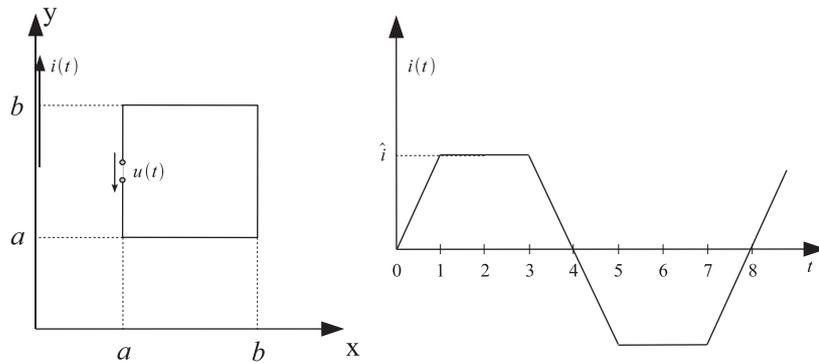


Abbildung 1. Anordnung der Leiterschleife und Verlauf der Stromstärke

1. Zeichnen Sie in die Abbildung 2 **qualitativ** den Verlauf der in der Leiterschleife induzierten Spannung ein.

(/ 2 Punkte)

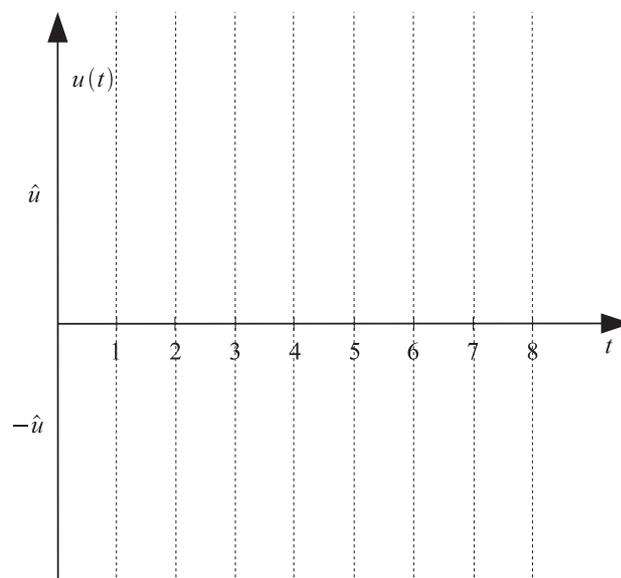


Abbildung 2. Für Ihre Lösung

Aufgabe 10 (3 Punkte). Überlagerungsprinzip

Nach Abbildung 1 ist eine Schaltung mit 5 Widerständen, einer Spannungsquelle und einer Stromquelle gegeben. Die Stromquelle treibt den Strom I_0 und die Spannungsquelle stellt die Spannung U_0 zur Verfügung. Hinweis: Beachten Sie mögliche Vereinfachungen.

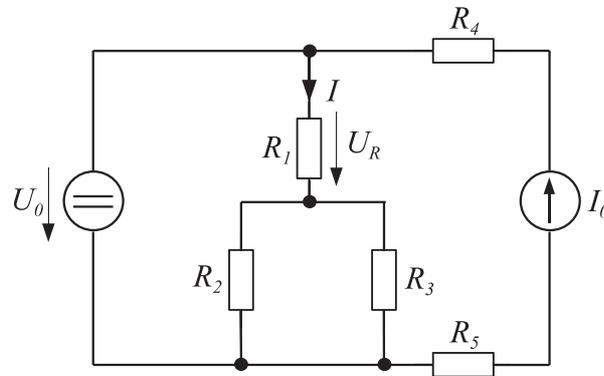


Abbildung 1. Gegebenes Netzwerk

1. Berechnen Sie mit Hilfe des Überlagerungsprinzipes die Spannung U_R und den Strom I an Widerstand R_1 an. Fertigen Sie für jeden Fall eine Zeichnung an.

(/ 3 Punkte)

Aufgabe 11 (3 Punkte). Oersted'sches Gesetz

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

(/ 1 Punkt)

2. In Abbildung 1 sind eine vom Strom I durchflossene Drahtleitung und eine orientierte Kontur C dargestellt.

(/ 2 Punkte)

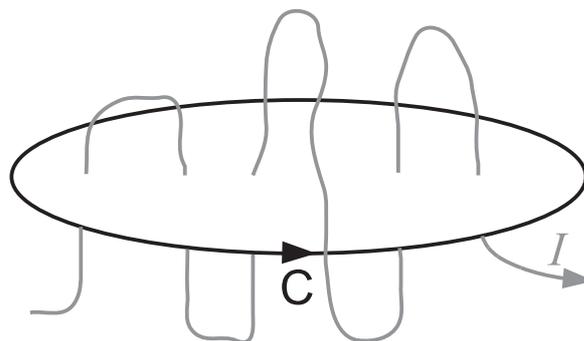


Abbildung 1. Leiter

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

Aufgabe 12 (4 Punkte). Wheatstone-Brücke

Abbildung 1 zeigt ein Widerstandsnetzwerk aus den Widerständen R_1 bis R_5 . Diese bilden eine sogenannte Wheatstone-Brücke.

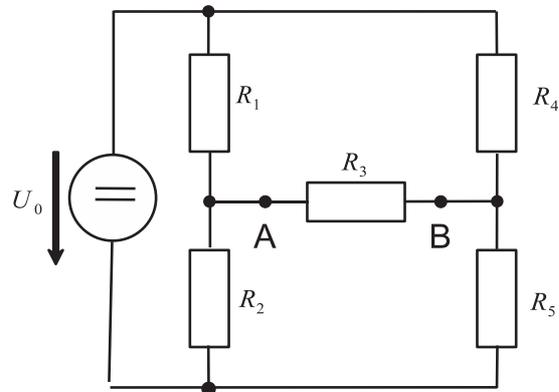


Abbildung 1. Wheatstone Brücke

1. Zeigen Sie für den Fall, dass der Widerstand R_3 **nicht** vorhanden ist, welche Spannung sich an den Punkten A und B einstellt.

(/ 2 Punkte)

2. Die Widerstände besitzen nun folgende Werte:

- $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 20 \text{ k}\Omega$
- $R_3 = 100 \text{ k}\Omega$
- $R_4 = 45 \text{ k}\Omega$
- $R_5 = 90 \text{ k}\Omega$

Welcher Strom fließt über den Widerstand R_3 und welche Spannung stellt sich am Widerstand R_2 ein, wenn die Spannungs $U_0 = 30 \text{ V}$ beträgt?

(/ 2 Punkte)