

Klausur im Modul Grundgebiete der Elektrotechnik I

am 25.02.2009, 8:00 – 9:30 Uhr

Name:	Vorname:	Matr.Nr.:
-------	----------	-----------

E-Mail-Adresse:

Studiengang:

Prüfungsdauer: 90 Minuten

- Zur Prüfung sind folgende Hilfsmittel zugelassen: Schreibgerät, Geodreieck/Lineal, nicht programmierbarer Taschenrechner sowie 3 DIN A4-Seiten **handschriftliche** Formelsammlung. Die Verwendung von eigenem Konzeptpapier ist nicht gestattet. Das Koordinatenhilfsblatt finden Sie am Ende der Klausur.
- Tragen Sie Name und Vorname auf dem Deckblatt und auch auf **jedem** Aufgabenblatt ein.
- Prüfen Sie die Anzahl der Aufgabenblätter (6 Aufgaben / 14 Seiten) auf Vollständigkeit.
- Die Aufgabenblätter sollen zusammengeheftet bleiben. Die Lösungswege und Lösungen zu den Aufgaben sind in die dafür vorgesehenen Zwischenräume einzutragen. Verwenden Sie für Zwischenrechnungen die linke leere Seite. Zwischenrechnungen auf der linken Seite werden nicht bewertet.
- Bei Abgabe: Bleiben Sie bitte an Ihrem Platz. Die bearbeiteten Aufgabenblätter werden bei Ihnen abgeholt.
- Der Aushang der Prüfungsergebnisse wird auf der Webseite von „Grundgebiete der Elektrotechnik I“ bekannt gegeben.
- Bitte nichts in die folgenden Tabellen eintragen! Diese werden von uns ausgefüllt.

Übung	2	3	4	5	6	Σ
Punkte	40	40	40	40	40	200
erreicht						

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Σ
Punkte	10	25	15	18	12	20	100
erreicht							

Übung (Gewicht 25%)	Klausur (Gewicht 75%)	Gesamt	Modulnote

Name:	Vorname:
-------	----------

Aufgabe 1: Konzepte (10 Punkte)

Erläutern Sie die folgenden Begriffe in ganzen Sätzen. In der Erläuterung dürfen keine Formeln oder Formelzeichen auftauchen!

(a) Spannung

(b) Lineare Quelle

(c) Zweitor

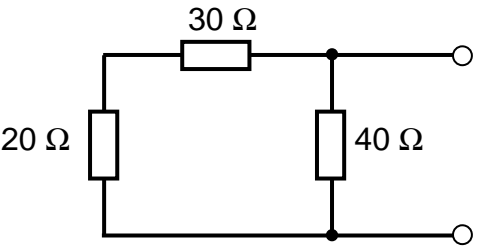
(d) Kapazitiver Zweipol

(e) Lorentz-Kraft

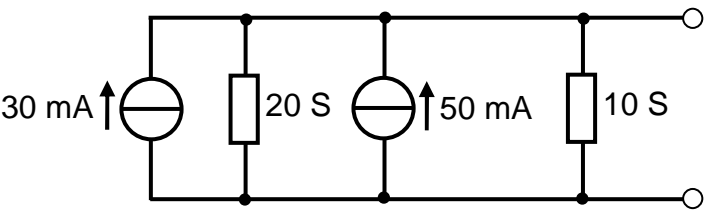
Name:	Vorname:
-------	----------

Aufgabe 2: Ersatzzweipole (25 Punkte)

(a) Berechnen Sie den Ersatzwiderstand für folgende Schaltung.

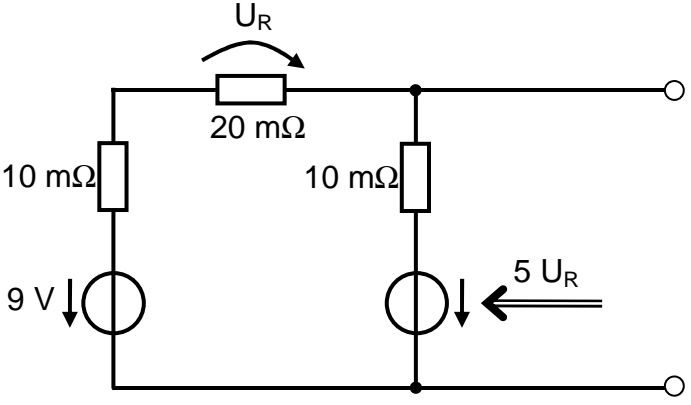


(b) Berechnen und zeichnen Sie die Ersatzstromquelle für folgende Schaltung.



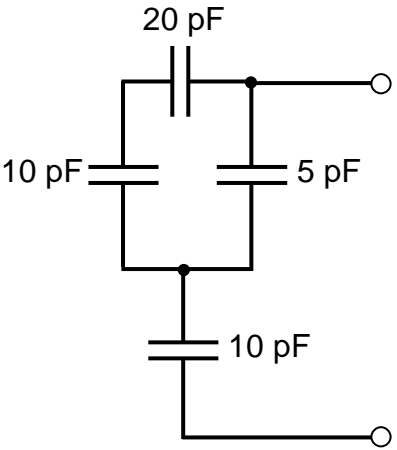
Name:	Vorname:
-------	----------

(c) Berechnen und zeichnen Sie die Ersatzspannungsquelle für folgende Schaltung.



Name:	Vorname:
-------	----------

(d) Berechnen Sie die Ersatzkapazität für folgende Schaltung.



Name:	Vorname:
-------	----------

Aufgabe 3: Zweitore (15 Punkte)

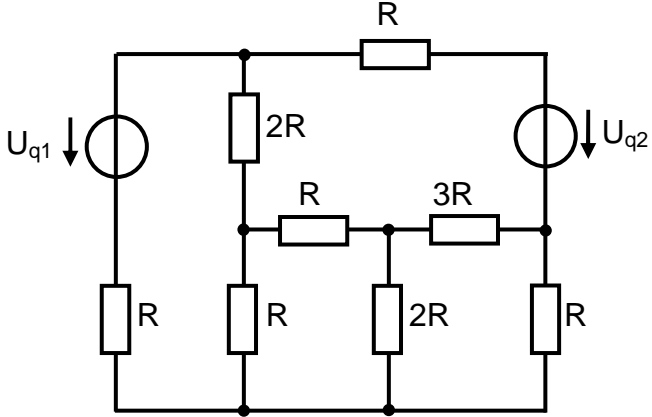
Ein Zweitor habe die folgenden Elemente der Z-Matrix: $Z_{11} = 100 \Omega$, $Z_{12} = 60 \Omega$, $Z_{21} = 50 \Omega$, $Z_{22} = 120 \Omega$. Es ist am Tor 1 mit der linearen Spannungsquelle $U_{q1} = 10 \text{ V}$; $R_{q1} = 1 \Omega$ und am Tor 2 mit einem Verbraucher mit Ersatzwiderstand $R_V = 1 \text{ k}\Omega$ verbunden. Berechnen Sie die Ströme, Spannungen und Leistungen an den Toren.

Name:	Vorname:
-------	----------

Name:	Vorname:
-------	----------

Aufgabe 4: Maschenstromverfahren (18 Punkte)

Gegeben sei die folgende Schaltung.



(a) Zeichnen Sie den Graph der Schaltung. Markieren Sie einen vollständigen Baum in dem Graph. Markieren Sie die Wege der Maschenströme.

(b) Stellen Sie das Gleichungssystem des Maschenstromverfahrens in Matrixform auf.

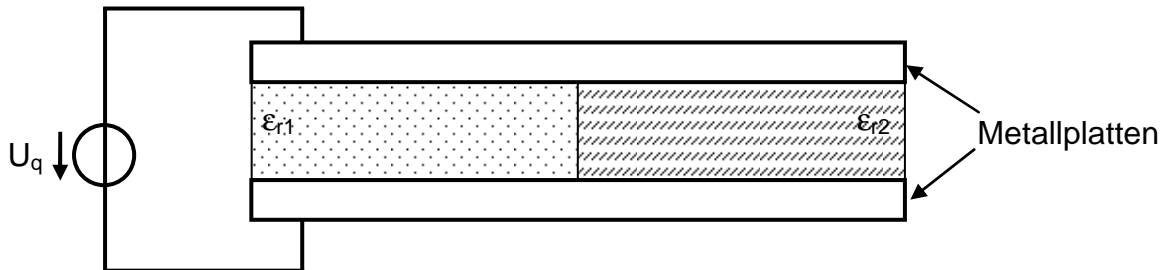
Name:	Vorname:
-------	----------

Name:

Vorname:

Aufgabe 5: Kondensatoren (12 Punkte)

(a) Gegeben sei folgender an eine Spannungsquelle angeschlossener Plattenkondensator. Der Plattenkondensator sei jeweils zur Hälfte gefüllt mit einem Dielektrikum mit $\epsilon_{r1} = 2$ und einem Dielektrikum mit $\epsilon_{r2} = 4$. Zeichnen Sie qualitativ Flächenladungen, E-Feldlinien und D-Feldlinien im Inneren des Plattenkondensators in die Skizze ein. Randeffekte können vernachlässigt werden.



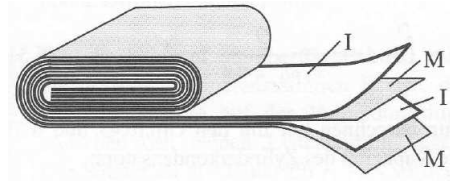
(b) Berechnen Sie die Kapazität des in (a) abgebildeten Kondensators für eine Plattenfläche von 1 cm^2 und einen Plattenabstand von $100 \mu\text{m}$. Randeffekte können vernachlässigt werden.

Name:

Vorname:

(c) Ist die Kapazität des Kondensators bei Berücksichtigung der Randeﬀekte größer oder kleiner?

(d) Gegeben sei nun ein Wickelkondensator bestehend aus zwei Metallfolien M von je 10 m Länge und 3 cm Breite und zwei Isolierstofffolien I derselben Größe, die wie schematisch abgebildet aufgewickelt sind. Die Isolierstofffolien sind 20 μm dicke, paraffinierte Papierstreifen mit der Permittivitätszahl 2,2. Berechnen Sie die Kapazität dieses Wickelkondensators bei Vernachlässigung von Randeﬀekten.



Name:	Vorname:
-------	----------

Aufgabe 6: Magnetfeld zweier Leiter (20 Punkte)

Zwei lange, gerade parallel verlaufende Leiter in Luft mit einem gegenseitigen Abstand von $a = 60 \text{ mm}$ führen die gleichsinnigen Ströme $I_1 = 10 \text{ A}$ und $I_2 = 20 \text{ A}$.

(a) Skizzieren Sie das magnetische Feldlinienbild in die gegebene Skizze (Draufsicht).



(b) Berechnen Sie den Betrag der magnetischen Feldstärke im Punkt P, der von Leiter 1 50 mm und Leiter 2 50 mm entfernt ist. Welcher Winkel besteht zwischen der Verbindungslinie a und dem magnetischen Feldstärkevektor im Punkt P?

Name:	Vorname:
-------	----------

Name:	Vorname:
-------	----------

(c) Welche Lorentz-Kraft wirkt auf eine ruhende Ladung $Q_1 = 1 \text{ nC}$ am Punkt P?

(d) Welche Lorentz-Kraft wirkt auf eine Ladung $Q_2 = 1 \text{ nC}$ am Punkt P, die sich mit einer Geschwindigkeit von 100 km/s parallel zu der Verbindungslinie a bewegt?