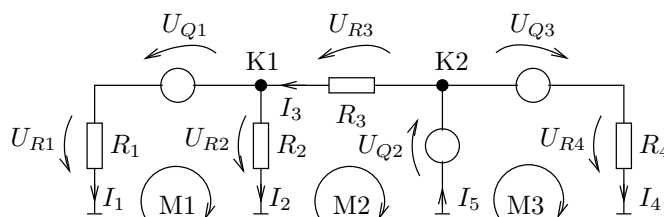


Prüfungsklausur Einführung in die Elektronik

**Hinweise:** Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten. Schreiben Sie die Lösungen, so weit es möglich ist, auf die Aufgabenblätter. Tragen Sie Namen, Matrikelnummer und Studiengang in die nachfolgende Tabelle ein. Zum Bestehen sind  $\geq 20$  Punkte erforderlich. Geben Sie die Aufgabenblätter zum Schluss mit ab.

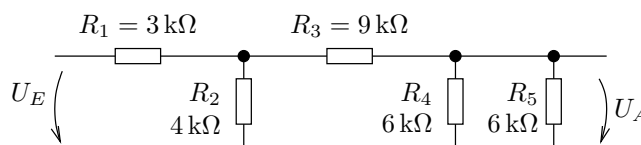
Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte	Note

**Aufgabe 1:** Stellen Sie ein lineares Gleichungssystem auf, mit dem die Ströme  $I_1$  bis  $I_5$  berechnet werden können:

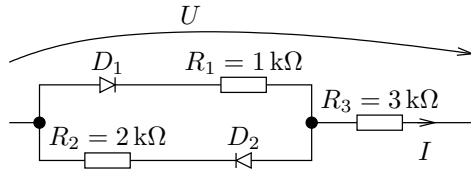


- a) Maschen und Knotengleichungen. (5 Punkte)
- b) Matrixdarstellung. (3 Punkte)

**Aufgabe 2:** Berechnen Sie die Ausgangsspannung  $U_A$  in Abhängigkeit von der Eingangsspannung  $U_E$ : (3 Punkte)

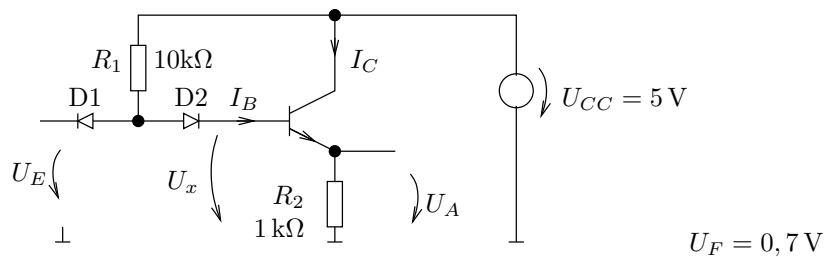


**Aufgabe 3:** Bestimmen Sie für die nachfolgende Schaltung den Strom  $I$  in Abhängigkeit von der Spannung  $U$  im Bereich  $-3\text{V} < U < 3\text{V}$ . Die Flußspannung der beiden Dioden ist  $U_F = 0,7\text{V}$  und die Durchbruchspannung in Sperrichtung  $U_s > 5\text{V}$ .



- Zeichnen der linearen Ersatzschaltungen und Angabe der Gültigkeitsbereiche. (3 Punkte)
- Strom-Spannungs-Gleichungen. (3 Punkte)

**Aufgabe 4:**



- Wie groß muss die Eingangsspannung  $U_E$  mindestens sein, damit der Transistor einschaltet? (1 Punkt)
- Zeichnen Sie das lineare Ersatzschaltbild für  $2\text{V} \leq U_E \leq 4\text{V}$ . (2 Punkte)
- Wie groß ist die Spannung  $U_x$  in Abhängigkeit von der Eingangsspannung  $U_E$  im Bereich  $0\text{V} \leq U_E \leq 4\text{V}$ ? (1 Punkt)
- Wie groß ist die Spannung  $U_A$  in Abhängigkeit von der Eingangsspannung  $U_E$  im Bereich  $0\text{V} \leq U_E \leq 4\text{V}$ ? (2 Punkte)

**Aufgabe 5:** Entwerfen Sie die Schaltung für ein FCMOS-Gatter mit der logischen Funktion: (4 Punkte)

$$z = \overline{(x_0 \wedge x_1) \vee ((x_0 \vee x_2) \wedge x_3)}$$

**Aufgabe 6:** Ein Halbleitergebiet ist mit  $10^{17}$  Phosphoratomen pro  $\text{cm}^3$  dotiert.

- Handelt es sich um ein p- oder ein n-leitendes Halbleitergebiet? (1 Punkt)
- Wie groß ist die Dichte der beweglichen Löcher und die Dichte der beweglichen Elektronen bei  $T = 300\text{K}$  ( $n_i \approx 2 \cdot 10^9 \text{cm}^{-3}$ )? (2 Punkte)

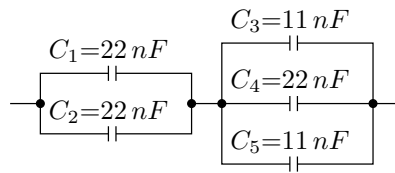
**Aufgabe 7:** Entwerfen Sie eine Verstärkerschaltung mit einem Operationsverstärker und der Verstärkung:

$$v = \frac{U_A}{U_E} = 3,5$$

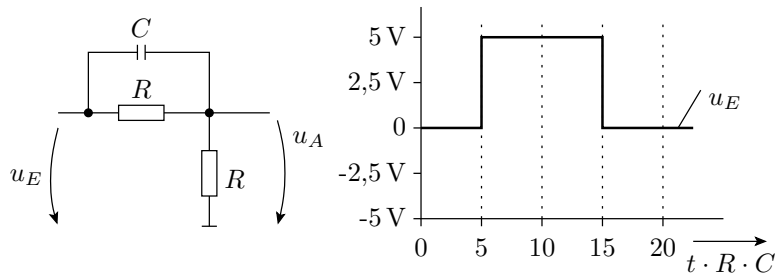
(nicht invertierender Verstärker; Zeichnung und Widerstandsberechnung).

(4 Punkte)

**Aufgabe 8:** Berechnen Sie die Gesamtkapazität des nachfolgenden Kapazitätsnetzwerkes: (3 Punkte)



**Aufgabe 9:** Gegeben ist die nachfolgende Schaltung und der zeitliche Verlauf der Spannung  $u_E$  am Eingang.



- Wie groß ist die Zeitkonstante  $\tau$  der Schaltung in Abhängigkeit vom Produkt  $R \cdot C$ ? (1 Punkt)
- Wie groß ist die Ausgangsspannung  $u_A$  zu den Zeiten  $5/(R \cdot C)$ ,  $10/(R \cdot C)$ ,  $15/(R \cdot C)$  und  $20/(R \cdot C)$ . (2 Punkt)
- Skizzieren Sie in der vorherigen Abbildung den zeitlichen Verlauf von  $u_a$  im Bereich von  $5/(R \cdot C)$  bis  $20/(R \cdot C)$ . (1 Punkt)

**Aufgabe 10:** Entwerfen Sie unter Verwendung von Operationsverstärkern, einer Referenzspannungsquelle und Widerständen die Schaltung eines parallelen Analog/Digital-Wandlers mit der Funktion:

Bereich der Eingangsspannung	$x_2$	$x_1$	$x_0$
$U_E < 3V$	0	0	0
$3V \leq U_E < 7V$	0	0	1
$7V \leq U_E < 13V$	0	1	1
$13V \leq U_E$	1	1	1

Die Referenzspannung soll 15V betragen und mit einem Strom von 1mA belastet werden.

- a) Wieviele Operationsverstärker werden benötigt? (1 Punkt)
- b) Berechnung der Widerstände. (2 Punkte)
- c) Zeichnen der Schaltung. (2 Punkte)

**Zur Bewertung:**

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Summe
max. Punktzahl	8	3	6	6	4	3	4	3	4	5	40 + 6 Zusatzpunkte
erzielte Punktzahl											