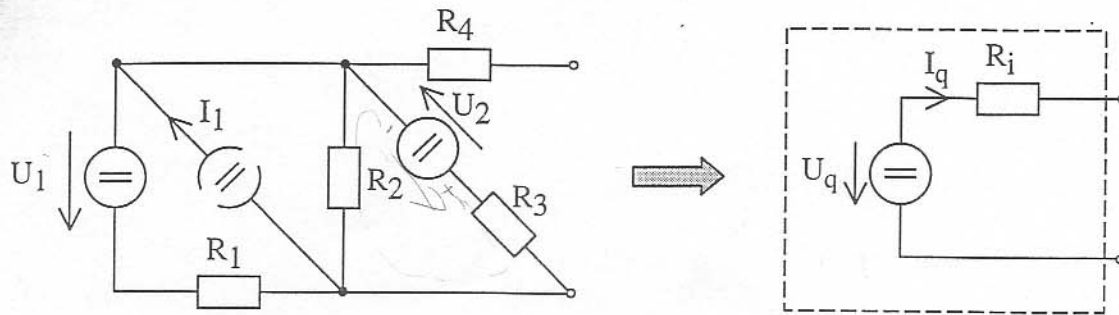


**Aufgabe 2: (11 Punkte)**

Gegeben ist der in der linken Abbildung dargestellte Zweipol mit  $U_1 = 12\text{ V}$ ,  $U_2 = 4\text{ V}$ ,  $I_1 = 0,5\text{ mA}$ ,  $R_1 = 6\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 24\text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 8\text{ k}\Omega$  und  $R_4 = 2\text{ k}\Omega$ .



Dieser Zweipol soll, wie in der rechten Abbildung dargestellt, in eine äquivalente Ersatzspannungsquelle umgewandelt werden.

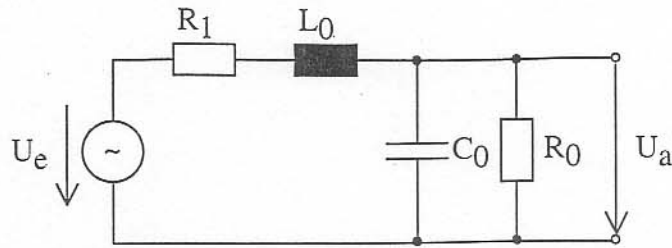
- i) Formen Sie dazu schrittweise den Zweipol in geeigneter Weise um! (Umformung Spannungs- in Stromquellen und/oder Strom- in Spannungsquellen!)

- ii) Berechnen Sie für diese Ersatzspannungsquelle die charakteristischen Werte  $U_q$  und  $R_i$ !

- iii) Wie groß ist der Strom  $I_q$ , wenn man den Zweipol kurzschließt?

**Aufgabe 3: (10 Punkte)**

Gegeben ist die folgende Schaltung.



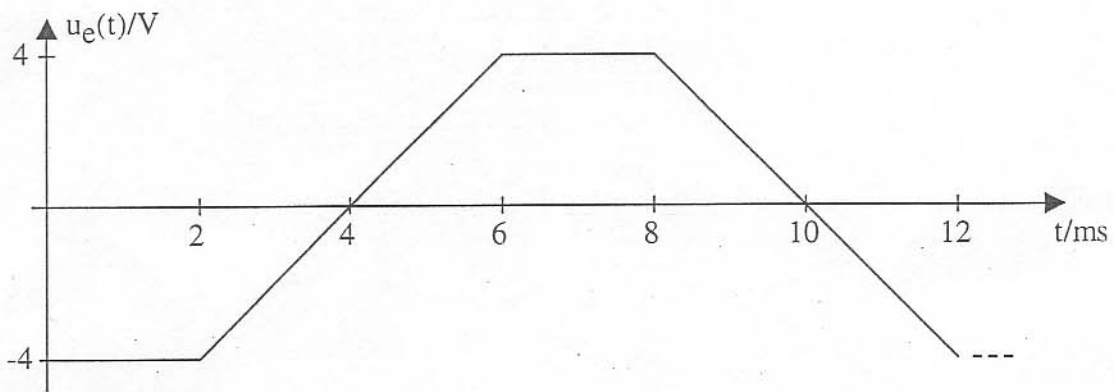
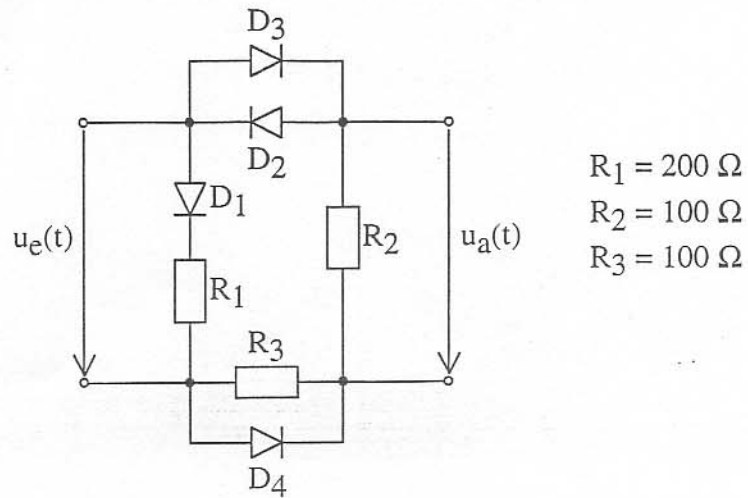
Für die Elemente gelte  $R_1 = R_0$  und  $L_0 = R_0^2 C_0$ .

a) Bestimmen Sie die Verstärkung  $A(j\omega)$  der Schaltung!

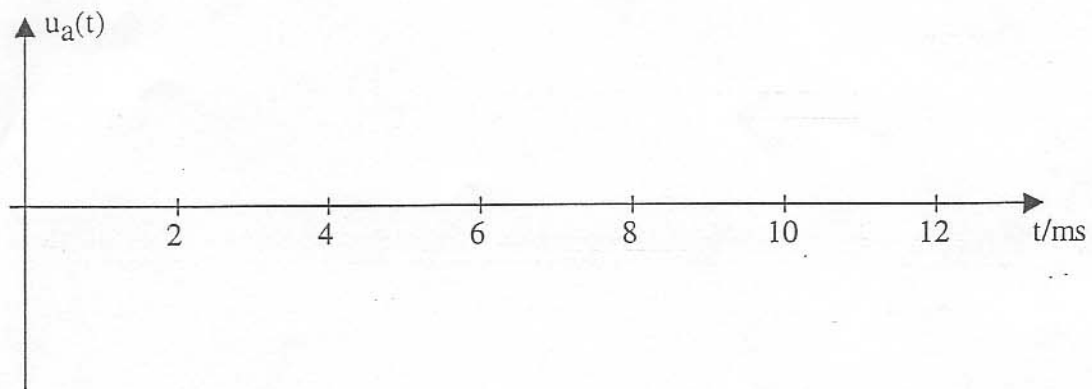
b) Welche Verstärkung ergibt sich für die Grenzwerte  $f \rightarrow 0$  und  $f \rightarrow \infty$  (Ansatz + Zahlenwert)?

**Aufgabe 4: (14 Punkte)**

Gegeben ist folgende Schaltung und der Verlauf der Eingangsspannung  $u_e(t)$

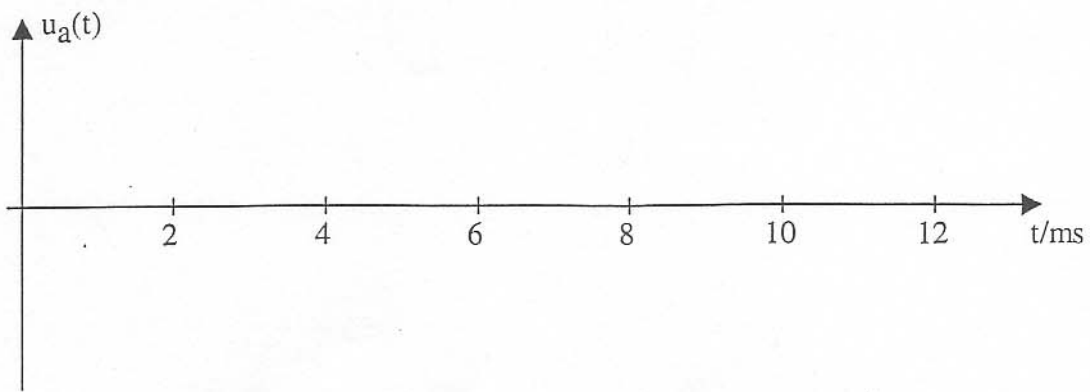


- a) Bestimmen und zeichnen Sie den Verlauf der Ausgangsspannung  $u_a(t)$  für den Fall, dass alle Dioden in 1. Näherung betrachtet werden ( $R_B = 0, U_D = 0$ )!



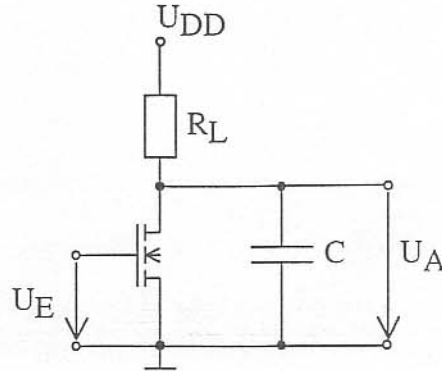
**Bitte wenden!**

- b) Bestimmen und zeichnen Sie den Verlauf der Ausgangsspannung  $u_a(t)$  für den Fall, dass alle Dioden in 2. Näherung betrachtet werden ( $R_B = 0$ ,  $U_D = 0,7 \text{ V}$ )!



**Aufgabe 5: (12 Punkte)**

Gegeben ist ein kapazitiv belasteter Widerstands-Last-Inverter in NMOS-Technik. Für den Enhancement-Transistortyp gelten dabei die folgenden Werte:  $B_0 = 1 \text{ mA/V}^2$ ,  $W/L = 2$  und  $U_T = 2 \text{ V}$ , weiterhin ist  $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 70 \text{ fF}$  und  $U_{DD} = 5 \text{ V}$ .



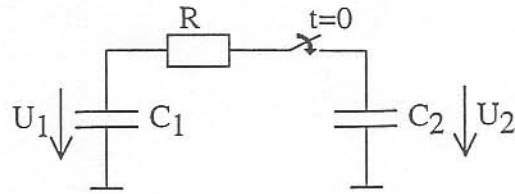
- a) Welche Werte kann die Ausgangsspannung  $U_A$  minimal bzw. maximal annehmen, wenn die Eingangsspannung auf den Bereich  $0 \leq U_E \leq 5 \text{ V}$  beschränkt ist?

b) Welche Anstiegszeit weist der belastete Inverter auf, wenn man annimmt, dass der Transistor verzögerungsfrei sperrt?

X

**Aufgabe 6: (15 Punkte)**

Gegeben ist die folgende Schaltung.



Der Schalter wird zum Zeitpunkt  $t = 0$  geschlossen. Für  $t \leq 0$  ist  $U_1(t) = U_0$  und  $U_2(t) = 0$ .

Weiterhin gilt  $C_2 = \frac{1}{4}C_1$ .

a) Wie groß sind die Spannungen  $U_1$  und  $U_2$  für  $t = \infty$ ?

b) Skizzieren Sie den Verlauf der Spannungen  $U_1$  und  $U_2$  für  $t \geq 0$ !

c) Wie groß ist die in den Kapazitäten gespeicherte Energie

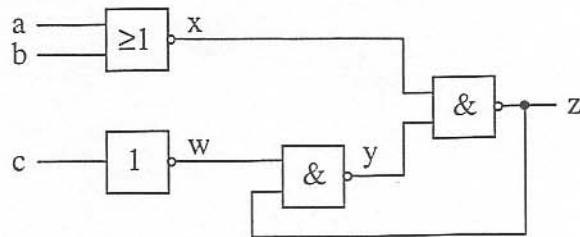
i) für  $t = 0$

ii) für  $t = \infty$ ?

d) Wie groß ist die in Wärme umgewandelte Energie?

### Aufgabe 7: (14 Punkte)

Gegeben ist die folgende Gatterschaltung.



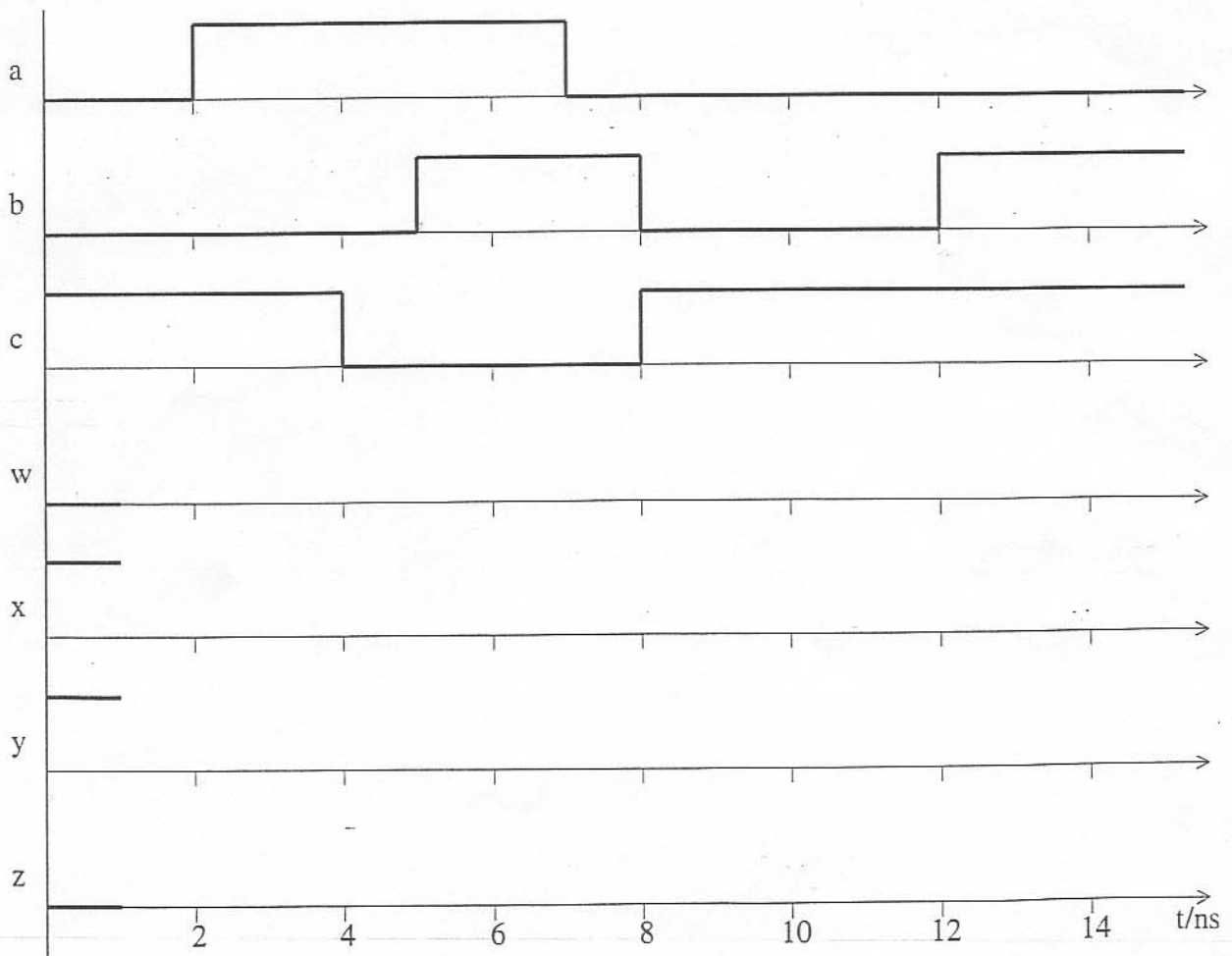
Die Gatter weisen folgende Verzögerungszeiten auf:

NAND:	$t_{pHL} = 2 \text{ ns}$	$t_{pLH} = 1 \text{ ns}$
NOR:	$t_{pHL} = 1 \text{ ns}$	$t_{pLH} = 2 \text{ ns}$
INVERTER:	$t_{pHL} = 1 \text{ ns}$	$t_{pLH} = 1 \text{ ns}$

Für alle Gatter gilt  $t_r = t_f = 0$ .

Zeichnen Sie den Verlauf der Signale w, x, y und z für den gegebenen Eingangssignalverlauf in das nachfolgende Diagramm ein!

Anmerkung: Für  $t < 0$  gelte  $a = 0, b = 0, c = 1, w = 0, x = 1, y = 1, z = 0$ .





### Aufgabe 8: (12 Punkte)

Beschreiben Sie für jede der folgenden Schaltungen die logische Funktion  $y$ , die angibt, für welche Schalterstellungen  $z = U_0$  gilt (Teilaufgaben a und b) bzw. die Schaltung vom Eingang zum Ausgang durchgeschaltet ist (Teilaufgaben c und d)!

Es gelte folgende Logik: Schalter geschlossen = 1, Schalter offen = 0!

