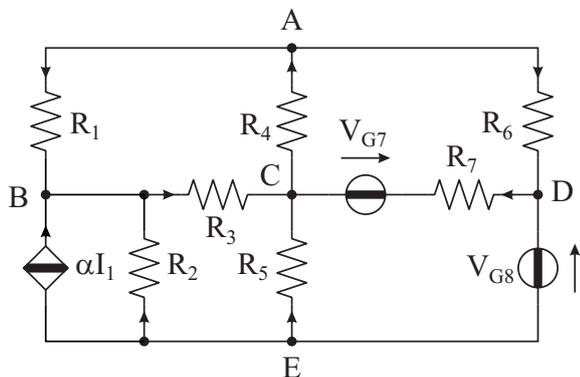


Cognome	Nome	Matricola	Firma

Parti svolte: E1  E2  E3  D

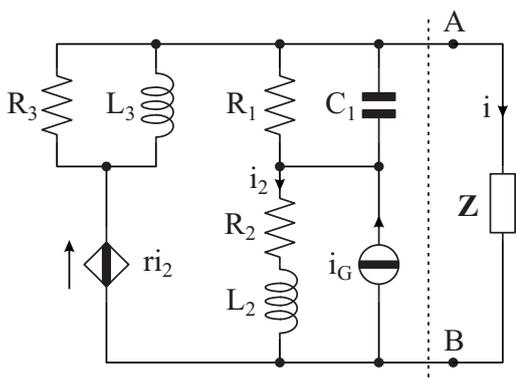
### Esercizio 1



Supponendo noti i parametri dei componenti, illustrare il procedimento di risoluzione del circuito rappresentato in figura con il **metodo delle tensioni di nodo**:

1. indicare quali grandezze vengono scelte come incognite del sistema risolvente;
2. scrivere il sistema risolvente;
3. scrivere le espressioni delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni delle potenze erogate dai tre generatori in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3.

### Esercizio 2

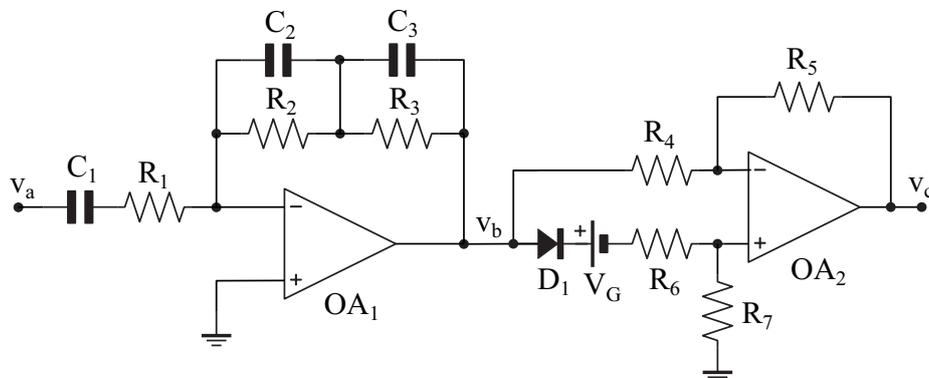


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 8 \, \Omega & C_1 &= 125 \, \mu\text{F} \\
 R_2 &= 2 \, \Omega & L_2 &= 2 \, \text{mH} \\
 R_3 &= 4 \, \Omega & L_3 &= 4 \, \text{mH} \\
 r &= 4 \, \Omega \\
 i_G(t) &= 20\cos(\omega t + \pi/2) \, \text{A} \\
 i(t) &= 4\sqrt{5} \cos(\omega t + \varphi) \, \text{A} \\
 \cos\varphi &= 2\sqrt{5}/5 & \sin\varphi &= \sqrt{5}/5 \\
 \omega &= 1000 \, \text{rad/s}
 \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in regime sinusoidale, determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo **AB** racchiuso dalla linea tratteggiata;
2. il valore dell'impedenza **Z** con cui si ottiene la corrente  $i(t)$  indicata;
3. la potenza attiva e reattiva assorbita dall'impedenza **Z** determinata al punto precedente.

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 10 \, \text{k}\Omega & C_1 &= 1 \, \mu\text{F} \\
 R_2 &= 20 \, \text{k}\Omega & C_2 &= 5 \, \text{nF} \\
 R_3 &= 20 \, \text{k}\Omega & C_3 &= 50 \, \text{pF} \\
 R_4 &= 10 \, \text{k}\Omega \\
 R_5 &= 30 \, \text{k}\Omega \\
 R_6 &= 10 \, \text{k}\Omega \\
 R_7 &= 10 \, \text{k}\Omega \\
 V_\gamma &= 0.6 \, \text{V} \\
 V_{\text{sat}} &= 12 \, \text{V} \\
 V_G &= 1.4 \, \text{V}
 \end{aligned}$$

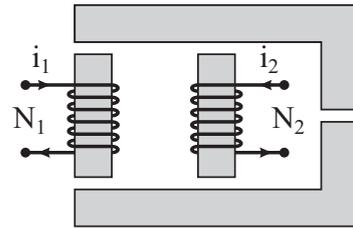
Assumendo che gli amplificatori operazionali siano ideali, con tensione di saturazione  $V_{\text{sat}}$  e rappresentando il diodo con il modello a soglia, con tensione di soglia  $V_\gamma$ ,

1. determinare la funzione di trasferimento  $A_v = V_b / V_a$  e tracciare il diagramma di Bode del modulo;
2. determinare la caratteristica  $v_c(v_b)$ .
3. assumendo che la tensione di ingresso sia  $v_a(t) = V_M \cos(2\pi \cdot f \cdot t)$  V, con  $f = 200$  Hz, determinare qual è il valore massimo di  $V_M$  per cui gli amplificatori operazionali non saturano.

## Domande

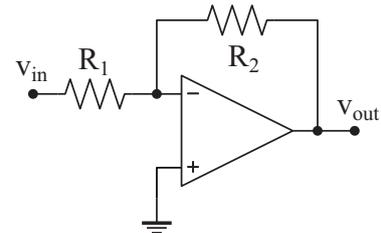
1. Assumendo che tutti i traferri abbiano riluttanza  $\mathcal{R}$  e che le riluttanze dei tratti in materiale ferromagnetico siano trascurabili, determinare il coefficiente di mutua induttanza dei due avvolgimenti. (6 punti)

M	
---	--



2. Determinare i valori di  $R_1$  e  $R_2$  in modo che l'amplificatore abbia resistenza di ingresso  $10\text{ k}\Omega$  e guadagno di tensione  $-10$  (6 punti)

$R_1$		$R_2$	
-------	--	-------	--



3. La potenza istantanea attiva assorbita da un bipolo in regime sinusoidale può essere scomposta nella somma di un termine costante e un termine sinusoidale. L'ampiezza del termine sinusoidale coincide con
- la potenza attiva P
  - la potenza reattiva Q
  - la potenza apparente S
4. Il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva assorbita da un bipolo in regime sinusoidale è uguale a zero
- solo se il bipolo è puramente resistivo
  - sempre
  - solo se il bipolo è passivo
5. Nei trasformatori si utilizzano nuclei laminati per ridurre
- le perdite nel rame
  - le perdite per isteresi
  - le perdite dovute alle correnti di Foucault
6. Se P indica la potenza attiva assorbita da un bipolo e  $\cos \varphi$  è il suo fattore di potenza, la potenza reattiva Q assorbita dal bipolo è
- $Q = P \cos \varphi$
  - $Q = P \sin \varphi$
  - $Q = P \operatorname{tg} \varphi$
7. Se la caratteristica di un amplificatore differenziale è  $v_o = A_1 v_{i1} - A_2 v_{i2}$ , il guadagno differenziale  $A_d$  e il guadagno di modo comune  $A_c$  sono definiti dalle relazioni
- $A_d = (A_1 - A_2) / 2$        $A_c = A_1 + A_2$
  - $A_d = A_1 - A_2$        $A_c = (A_1 + A_2) / 2$
  - $A_d = (A_1 + A_2) / 2$        $A_c = A_1 - A_2$
8. Il valore tipico della frequenza di taglio di un amplificatore operazionale nel funzionamento ad anello aperto è dell'ordine di
- 10 Hz
  - 10 kHz
  - 10 MHz