



Cognome _____ Nome _____

Matricola _____ Firma _____

AVVERTENZE

- La prova dura **1 ora e mezza**
- I punteggi massimi per ogni quesito sono indicati nella tabella sottostante; un punteggio complessivo inferiore a **6 punti** invalida la prova.

Quesito o Esercizio	E1a 6.0 punti	E1b 1.0 punto	E2a 5.0 punti	E2b 1.0 punto	E2c 1.0 punto	Voto Finale
Voto						

Riportare i risultati e i passaggi salienti nel riquadro relativo ad ogni esercizio

E1a

Per il circuito in Figura 1 si calcoli il potenziale ai nodi 1, 2 e 3 utilizzando l'analisi nodale modificata.

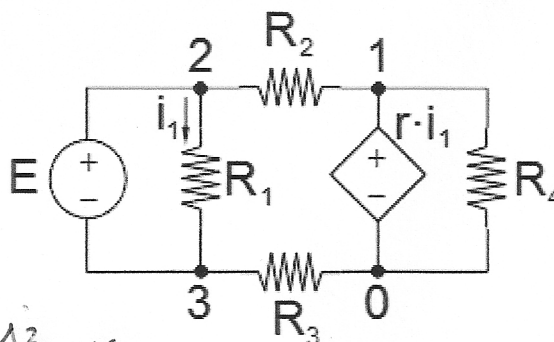
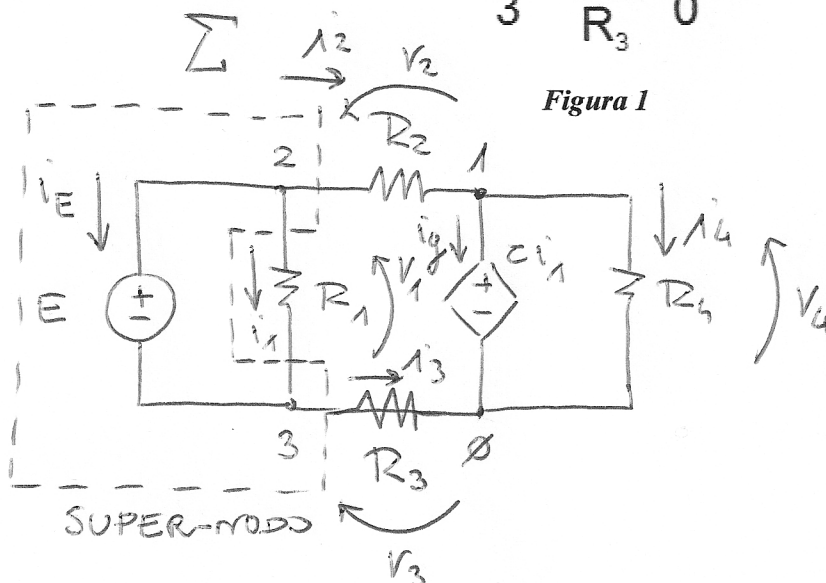


Figura 1



$$V_1 = M_2 - M_3$$

$$V_2 = M_2 - M_1$$

$$V_3 = M_3$$

$$V_4 = M_4$$

$$\begin{aligned} i_1 &= \frac{V_1}{R_1} = \frac{M_2 - M_3}{R_1} \\ i_2 &= \frac{V_2}{R_2} = \frac{M_2 - M_1}{R_2} \\ i_3 &= \frac{V_3}{R_3} = \frac{M_3}{R_3} \\ i_4 &= \frac{V_4}{R_4} = \frac{M_4}{R_4} \end{aligned}$$

$$\Sigma: i_2 + i_1 - i_1 + i_3 = 0 \rightarrow \frac{M_2 - M_1}{R_2} + \frac{M_3}{R_3} = 0 \quad \underline{\text{OK}}$$

$$\text{Node 2: } i_2 - i_3 - i_4 = 0 \rightarrow \frac{M_2 - M_1}{R_2} - \frac{M_3}{R_3} - \frac{M_4}{R_4} = 0$$

$$\text{E} \begin{array}{c} \oplus \\ | \end{array} : M_2 - M_3 = E \quad \underline{\text{OK}}$$

$$\begin{array}{c} | \\ \oplus \\ | \end{array} z i_1 : M_1 = z i_1 = \frac{z}{R_1} (M_2 - M_3) \quad \underline{\text{OK}}$$

$$M_1 = \frac{z}{R_1} \cdot E$$

$$M_2 = M_3 + E$$

$$\frac{M_3 + E - \frac{z}{R_1} E}{R_2} + \frac{M_3}{R_3} = 0 \quad R_3 M_3 + R_3 E - \frac{R_3 z E + R_2 M_3}{R_1} = 0$$

$$M_3 (R_3 + R_2) R_1 = R_3 (z - R_1) E \quad M_3 = \frac{R_3 (z - R_1) E}{R_1 (R_2 + R_3)}$$

E1b

Per il circuito in Figura 1 si calcoli la potenza dissipata dal generatore indipendente di tensione.

$$P_E = i_E \cdot E \quad i_E = i_3 - i_1 = \frac{U_3}{R_3} - \frac{U_2 - U_3}{R_1} =$$

$$= \frac{(E - R_1 i_E) - E}{R_1(R_2 + R_3)} - \frac{E}{R_1}$$

$$P_E = E^2 \left(\frac{E - R_1}{R_1(R_2 + R_3)} - \frac{1}{R_1} \right)$$

E2a

Per il circuito in Figura 2 determinare i parametri del circuito equivalente di Norton ai morsetti a e b.

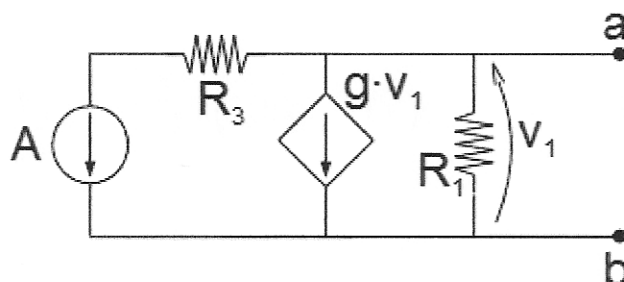
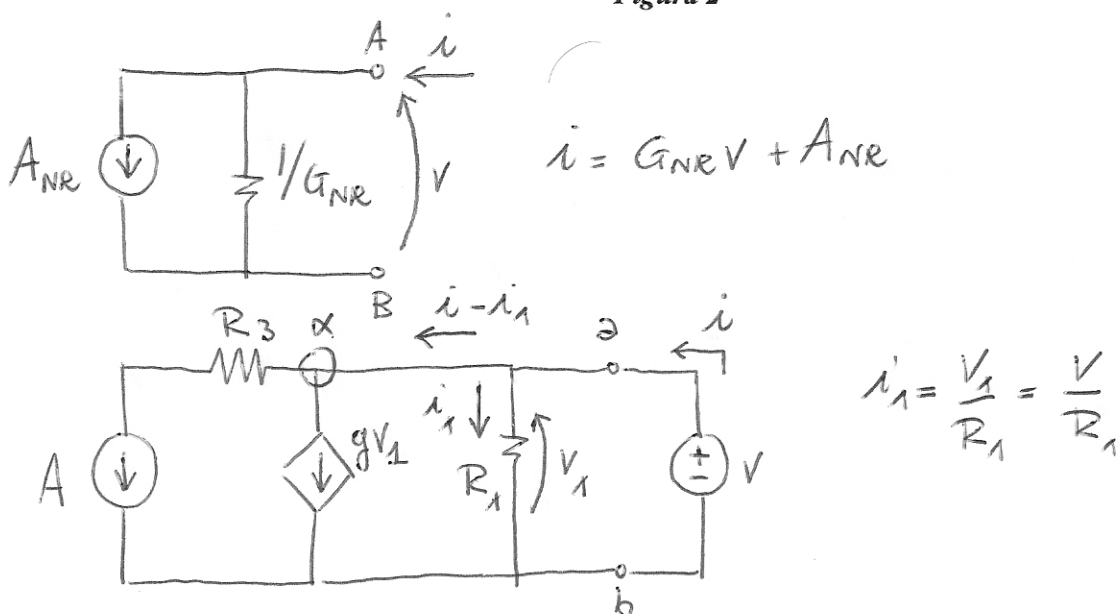


Figura 2



KCL al nodo α : $A + gV - (i - \frac{V}{R_1}) = 0$

$$i = (g + \frac{1}{R_1})V + A$$

$$A_{NR} = A$$

$$G_{NR} = g + \frac{1}{R_1}$$

E2b

Determinare la relazione che deve esistere tra g ed R_1 tale che il circuito equivalente di Thévenin non sia definito.

Se $G_{NR} = 0$ non posso ricavare il modello equivalente di Thévenin.

$$G_{NR} = g + \frac{1}{R_1} = 0$$

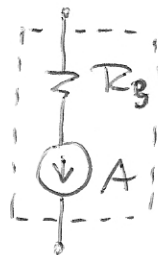
$$\frac{gR_1 + 1}{R_1} = 0 \quad (\text{se } R_1 \neq 0)$$

$$gR_1 + 1 = 0$$

E2c

Perché il circuito equivalente di Norton non risente del resistore di resistenza R_3 ?

R_3 è collegato in serie ad un componente (A) non controllabile in corrente.



\equiv



hanno la stessa eq. costitutiva