

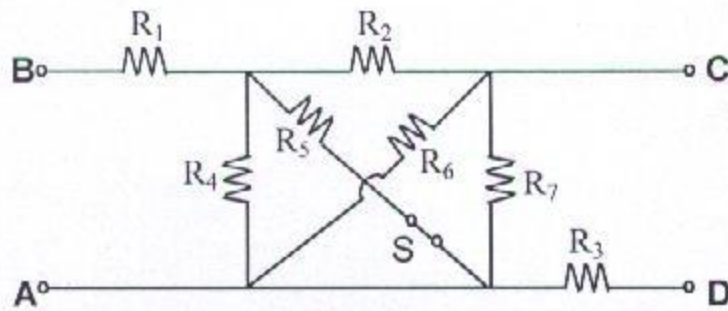
**CORSO DI TEORIA DEI CIRCUITI - I PROVA IN ITINERE - 7/5/2008**

Barrare la casella della risposta ritenuta esatta, indicando l'unità di misura nelle parentesi quadre.

Tempo a disposizione: 90 minuti.

**Esercizio 1**

Si determini la resistenza equivalente ai capi dei morsetti, come richiesto in tabella (S=0 interruttore aperto, S=1 interruttore chiuso).



$R_1 = 3 \Omega$      $R_5 = 5 \Omega$

$R_2 = 7 \Omega$      $R_6 = 9 \Omega$

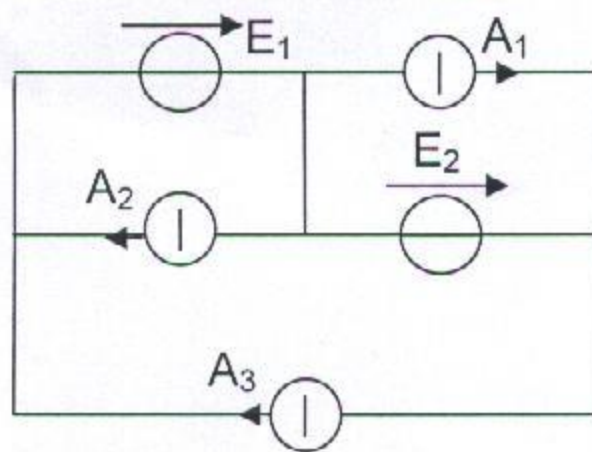
$R_3 = 4 \Omega$      $R_7 = 2 \Omega$

$R_4 = 6 \Omega$

	S = 0				S = 1			
$R_{AB} [\Omega]$	<del>6,54</del>	11,04	7,70	2,43	<del>5,07</del>	8,65	7,17	3,15
$R_{BC} [\Omega]$	5,18	9,56	8,23	<del>6,65</del>	11,93	9,82	<del>5,69</del>	13,17
$R_{CD} [\Omega]$	10,10	<del>5,45</del>	7,40	4,17	9,43	8,83	<del>5,40</del>	4,54

**Esercizio 2**

Sia dato il circuito in figura.



$E_1 = 5 V$

$A_2 = 5 A$

$E_2 = 7 V$

$A_3 = 2 A$

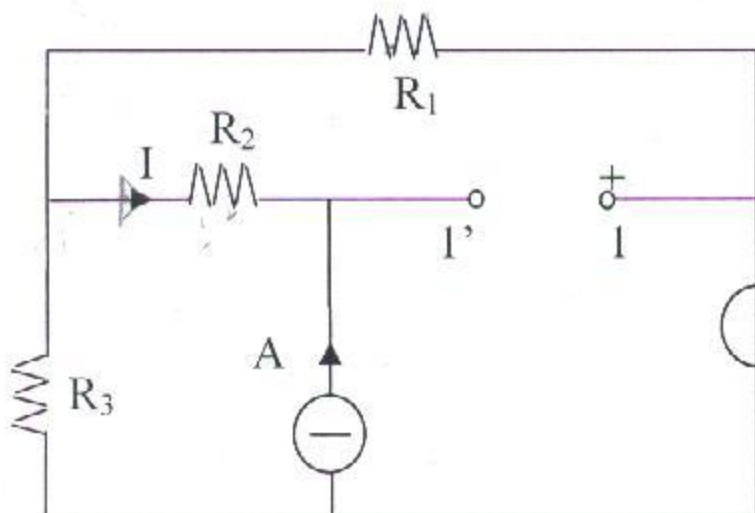
$A_1 = 3 A$

Si calcoli il valore assoluto della potenza di ciascun generatore e se ne specifichi il comportamento energetico ( G generatore, U utilizzatore).

$P_{E1} [W]$	25	21	<del>35</del>	44	<input checked="" type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> U
$P_{E2} [W]$	29	<del>7</del>	13	12	<input type="checkbox"/> G	<input checked="" type="checkbox"/> U
$P_{A1} [W]$	55	25	14	<del>21</del>	<input checked="" type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> U
$P_{A2} [W]$	41	<del>25</del>	11	38	<input type="checkbox"/> G	<input checked="" type="checkbox"/> U
$P_{A3} [W]$	<del>24</del>	29	34	7	<input type="checkbox"/> G	<input checked="" type="checkbox"/> U

**Esercizio 3**

$R_1 = 7 \Omega$      $R_2 = 7 \Omega$      $R_3 = 5 \Omega$      $A = 4 A$      $E = 24 V$      $R_m = 0,8 \Omega$



Dato il circuito in figura, si determinino la tensione a vuoto  $V_v$  e la corrente di corto circuito  $I_{cc}$  tra i morsetti 1-1'.  
 Supponendo di collegare un resistore di resistenza incognita  $R_0$  ai morsetti 1-1', si determini quindi il valore di  $R_0$  tale che massimizzi la potenza  $P_0$ . Si calcoli infine il corrispondente valore di  $P_0$ .

$V_V [V]$		$I_{CC} [A]$	
<del>25,66</del>	-30,15	-3,11	4,76
14,88	21,77	-1,45	<del>-2,59</del>
$R_0 [\Omega]$		$P_0 [W]$	
12,89	6,98	14,78	23,65
28,34	<del>9,92</del>	<del>16,60</del>	33,34

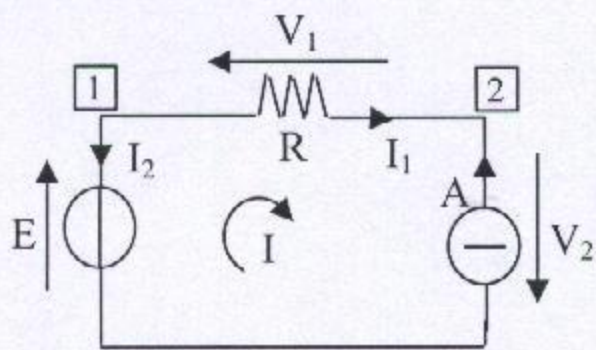
Nell'ipotesi che il generatore di tensione sia comandato da corrente, si ripeta l'analisi del circuito assumendo  $E = R_m I$

$V_V [V]$		$I_{CC} [A]$	
-35,98	<del>-41,53</del>	-1,41	2,86
23,56	21,34	<del>-4,00</del>	1,41
$R_0 [\Omega]$		$P_0 [W]$	
21,56	14,98	23,76	<del>41,54</del>
<del>10,38</del>	17,01	33,09	50,69

Si discuta, infine, per quali valori di  $R_m$  risulta  $P_0 > 0$  :  $R_m > -17$

#### Esercizio 4

Dato il circuito in figura, si determinino le espressioni corrette della legge di Ohm relativa al resistore R, le leggi di Kirchhoff ai nodi 1 e 2 e quella alla maglia I, tenendo conto del riferimento in tabella e delle convenzioni in figura.



	OL	
Bipolo	$V_1 = R_1 I_1$ ✗	$V_1 = 2R I_1$
R	$E = R I_1$	$RA = E$

	KVL	
Maglia I	$-V_1 - V_2 + E = 0$	$-V_1 + V_2 + E = 0$ ✗
↺	$-V_1 + V_2 - E = 0$	$V_1 + V_2 + E = 0$

	KCL	
Nodo 1	$-I_1 + I_2 = 0$	$I_1 - I_2 = 0$
⊙	$I_1 + I_2 = 0$ ✗	$-I_1 - I_2 = 0$
Nodo 2	$I_1 + A = 0$	$-I_1 - A = 0$ ✗
⊙	$-I_1 + A = 0$	$I_1 - A = 0$

Dati: E, A, R

Si compili la matrice del sistema di equazioni associato al circuito e il relativo vettore dei termini noti (metodo generale sistematico).

$$\begin{matrix} \text{KVL} \\ \text{KCL 1} \\ \text{KCL 2} \\ \text{OL} \end{matrix} \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -R & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \\ I_1 \\ I_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -E \\ 0 \\ A \\ 0 \end{pmatrix}$$

Se  $R = 0$ , esiste una soluzione unica?  SI  NO

Se sì, quanto vale?  $V_1 = 0$  [ ],  $V_2 = -E$  [ ],  $I_1 = -A$  [ ],  $I_2 = A$  [ ]

Nel caso in cui  $A = g_m V_1$ , come si aggiornano il termine noto e la matrice dei coefficienti?

$$\begin{matrix} \text{KVL} \\ \text{KCL 1} \\ \text{KCL 2} \\ \text{OL} \end{matrix} \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ -g_m & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -R & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \\ I_1 \\ I_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -E \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Supponendo  $R \neq 0$ , si trovi il valore di  $g_m$  tale per cui esiste almeno una soluzione del circuito

$$g_m = -1/R$$