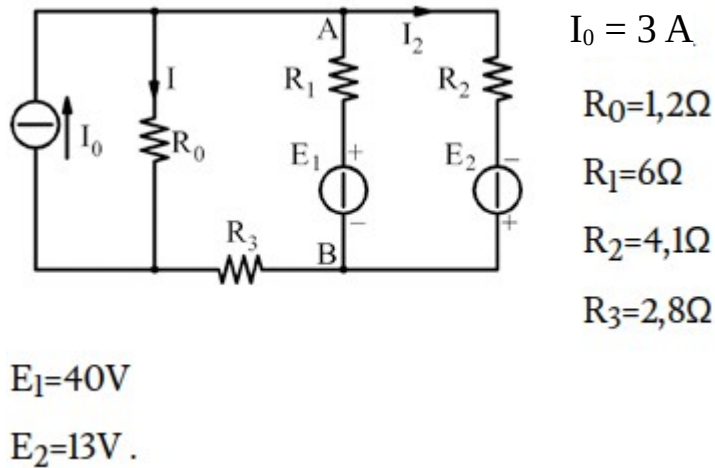


## Esame Scritto 12/09/2022 Esperimentazioni II – Elettrotecnica

1) Dato il circuito in figura calcolare la corrente che scorre nella resistenza  $R_0$



### *Soluzione*

*Si applica Millman nella parte destra del circuito:*

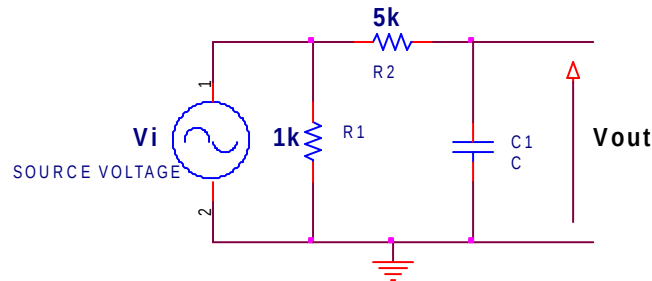
$$E_{eq} = \frac{\frac{40}{6} - \frac{13}{4.1}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{4.1}} V = 8.5 V \quad R_{eq} = \left( \frac{1}{6} + \frac{1}{4.1} \right)^{-1} \Omega = 2.4 \Omega \quad . \text{ La resistenza } R_3 \text{ si trova ora}$$

*in serie alla  $R_{eq}$ :  $R_s = (2.8 + 2.4) \Omega = 5.2 \Omega$  . Trasformiamo in un generatore di corrente reale:*

$$I_{eq} = \frac{8.5}{5.2} A = 1.6 A \quad , \quad \text{quindi } I' = 1.6 A + 3 A = 4.6 A. \text{ Appliciamo le}$$

*formule del partitore di corrente:  $I = \frac{5.2}{1.2 + 5.2} 4.6 A = 3.7 A$  .*

2) Il filtro passa basso rappresentato in figura ha una frequenza di taglio di 1 kHz. Dati i valori di  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$  e  $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ , calcolare il valore del condensatore e lo sfasamento della tensione di uscita rispetto a quella di ingresso alla frequenza di 1 kHz.



**Fig. 8**

### *Soluzione*

*La resistenza  $R_1$  è collegata direttamente al generatore e si può ignorare, perché il filtro è composto da  $R_2$  e  $C$  e la tensione ai suoi capi è sempre quella del generatore.*

*Essendo in regime sinusoidale si può applicare il calcolo simbolico.*

*La tensione  $V_{out}$  è*

$$\frac{V_i}{R_2 + \frac{1}{j\omega C}} \cdot \frac{1}{j\omega C} = V_{out}$$

*il rapporto in modulo fra la tensione di uscita e quella di ingresso è*

$$\frac{V_{out}}{V_i} = \frac{1}{j\omega R_2 C + 1} \rightarrow \left| \frac{V_{out}}{V_i} \right| = \frac{1}{\sqrt{1 + R_2^2 C^2 \omega^2}}$$

*Per definizione di frequenza di taglio:*

$$3 \text{ db} = 20 \log \left| \frac{V_{out}}{V_i} \right| \quad \text{oppure} \quad \left| \frac{V_{out}}{V_i} \right| = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

*alla frequenza di taglio si ha  $R_2^2 C^2 \omega_H^2 = 1$*

da cui

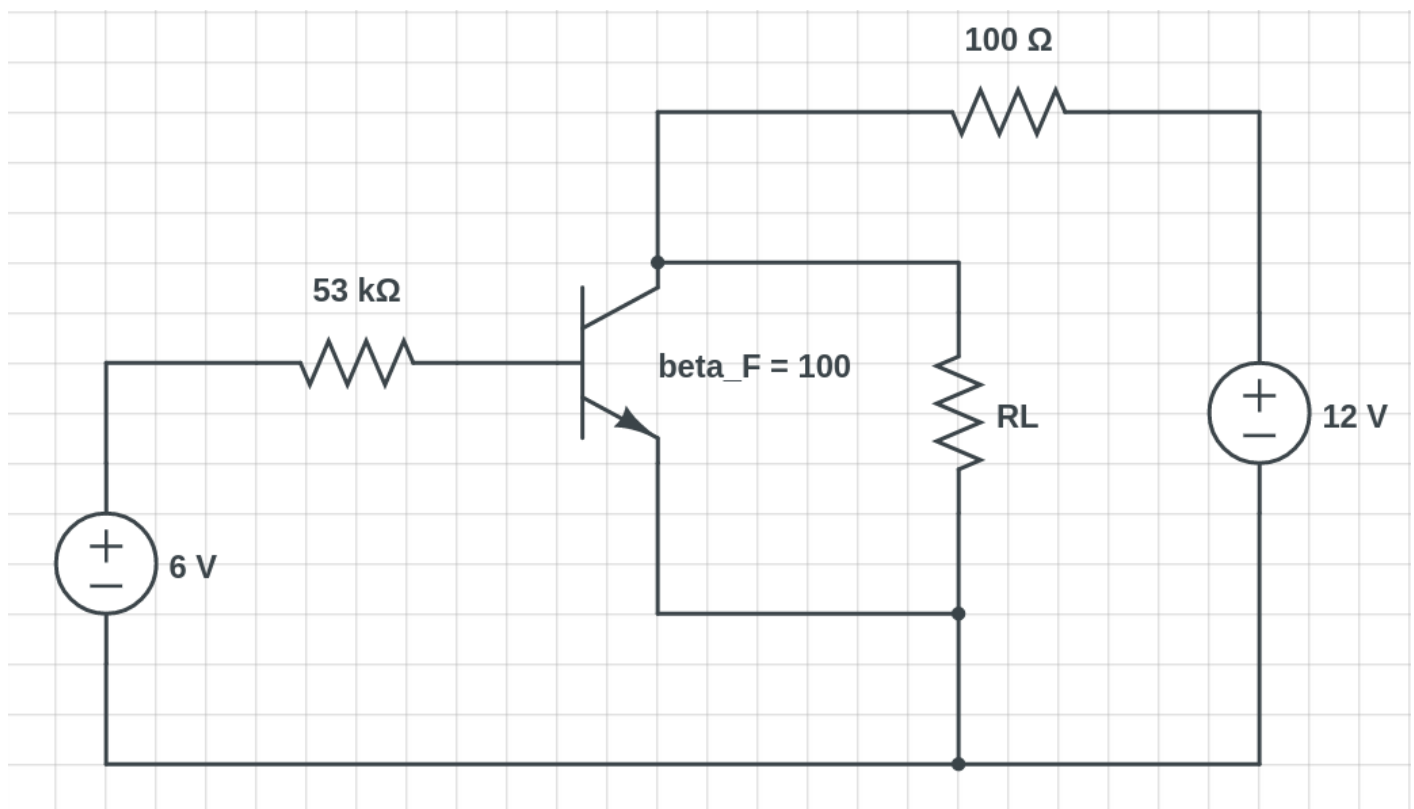
$$C = \frac{1}{\omega R_2} = \frac{1}{2\pi \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 10^3} = 31,8 \text{ nF} .$$

Alla frequenza di 1 kHz si ha:

$$\frac{V_{out}}{V_i} = \frac{1}{j \cdot 1 + 1} = \frac{1-j}{(1+j)(1-j)} = \frac{1}{2} - j \frac{1}{2}$$

$$\text{tg } \phi = \frac{-j \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = -1 \quad \phi = -45^\circ$$

3) Dato il circuito in figura, determinare il valore della resistenza di carico RL affinché la corrente che scorre in essa valga 55 mA.

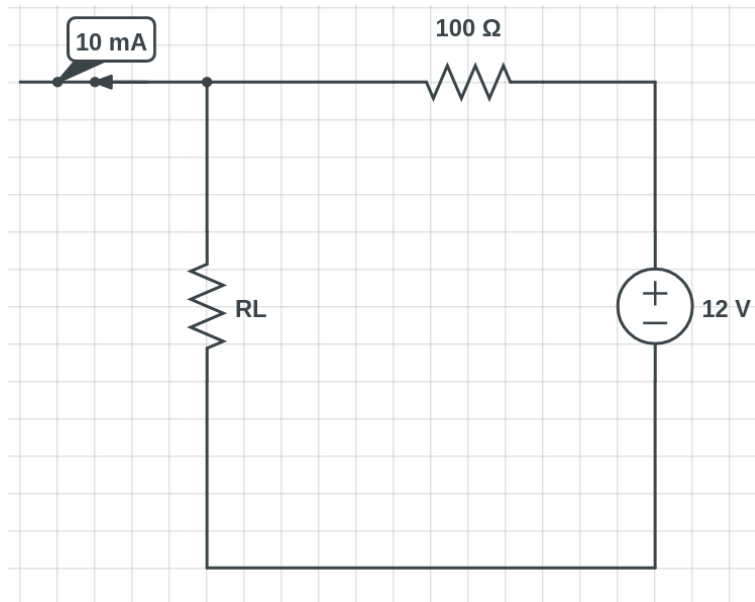


### ***Soluzione***

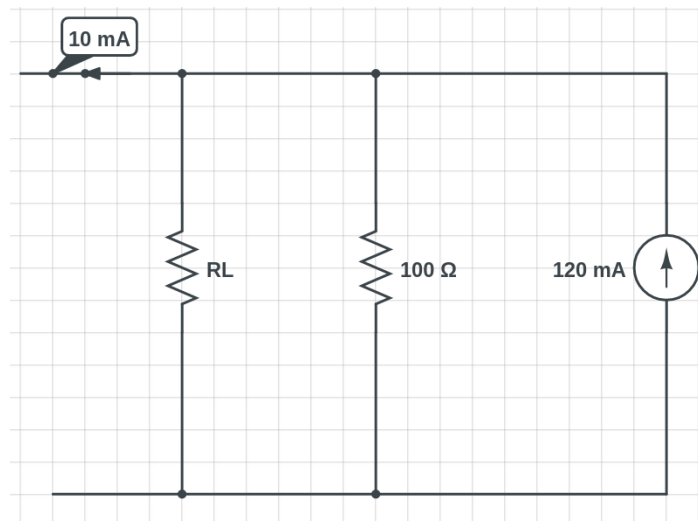
Alla base abbiamo  $I_b = \frac{6-0.7}{53} \text{ mA} = 0.1 \text{ mA}$  , al collettore  $I_c = 100 \cdot 0.1 \text{ mA} = 10 \text{ mA}$  . La corrente massima che può attraversare il

collettore è  $I_{c,max} = \frac{12}{100} A = 120 \text{ mA}$  , nella condizione in cui siamo quindi il transistor è in regione attiva.

Il circuito di destra può essere visto come:



Trasformiamo il generatore di tensione reale in generatore di corrente:  $I = \frac{12}{100} A = 120 \text{ mA}$  :



ovvero nelle due resistenze passa una corrente totale di  $(120-10)\text{mA} = 110 \text{ mA}$ .

Affinché in RL passino 55 mA,  $R_L = 100 \Omega$ .