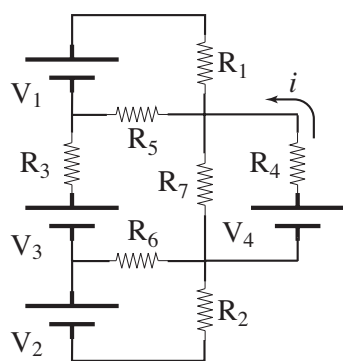


1. Nel circuito in figura il condensatore è inizialmente scarico e il generatore non eroga tensione. All'istante $t = 0$ il generatore inizia a produrre una rampa lineare di tensione $V(t) = \alpha t$. Si determini l'espressione in funzione del tempo della tensione ai capi del condensatore $V_C(t)$; si determini poi in particolare l'andamento asintotico di $V_C(t)$ per $t \gg \tau$, con $\tau = RC$, costante di tempo del circuito, e lo si giustifichi fisicamente. Si consideri invece il caso in cui il generatore, al tempo $t = t_1$, inverte la pendenza della rampa e assume l'andamento

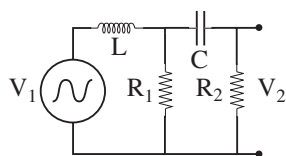
$V(t) = 2\alpha t_1 - \alpha t$: si scriva l'espressione di $V_C(t)$ per $t > t_1$, si determini il valore \bar{t} per cui essa è massima e il corrispondente valore di $V_C(\bar{t})$, giustificando fisicamente il risultato. Si determini inoltre l'espressione di $V_C(2t_1)$, nel momento cioè in cui il generatore eroga di nuovo tensione nulla, e si discuta se, al variare del momento t_1 in cui si inverte la rampa, è possibile avere una situazione per cui $V_C(2t_1) \leq 0$. Si calcolino infine i valori di \bar{t} , $V_C(\bar{t})$ e $V_C(2t_1)$ con i valori numerici dati, quando $t_1 = 4\tau$.

Dati numerici: $\alpha = 1 \text{ V} \cdot \text{s}^{-1}$, $R = 1 \text{ M}\Omega$, $C = 2 \mu\text{F}$.



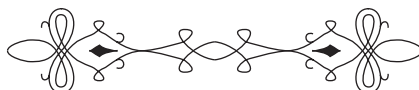
2. Utilizzando il teorema di Thévenin e senza impostare sistemi di equazioni si determini la corrente i che circola nel ramo del circuito in figura contenente il generatore V_4 .

Valori numerici: $V_1 = 10 \text{ V}$, $V_2 = 5 \text{ V}$, $V_3 = 9 \text{ V}$, $V_4 = 15 \text{ V}$, $R_1 = R_4 = 1 \text{ K}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ K}\Omega$, $R_3 = 6 \text{ K}\Omega$, $R_5 = 4 \text{ K}\Omega$, $R_6 = 3 \text{ K}\Omega$, $R_7 = 8 \text{ K}\Omega$.



3. Si determini il coefficiente complesso $\mathcal{A}(\omega) = V_2/V_1$, rapporto fra la tensione in uscita dal gruppo di impedenze e quella erogata dal generatore, considerate nel formalismo complesso. Si determini quindi il valore ω_M di ω per cui $|\mathcal{A}(\omega)|$ risulta massimo e si calcolino modulo e fase di $\mathcal{A}(\omega_M)$.

Valori numerici: $R_1 = 1 \text{ K}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ K}\Omega$, $L = 10 \text{ mH}$, $C = 0.5 \mu\text{F}$.



Raccomandazioni per gli studenti:

- **Eeguire tutti i calcoli usando esclusivamente i simboli ed introdurre i valori numerici solo nelle formule finali.** I valori numerici dati sono da considerare esatti, indipendentemente dal numero di cifre significative con cui sono espressi, salvo quando è riportato l'errore. I risultati numerici saranno approssimati a 3 cifre significative (compresi gli errori e le quantità che normalmente sarebbe corretto approssimare con meno cifre, questo per permettere un controllo effettivo dei calcoli).
- I calcoli numerici non sono un "optional". Compiti completamente privi di calcoli numerici saranno considerati insufficienti.
- Esercitare il massimo controllo per quanto riguarda dimensioni ed unità di misura. Tutti i passaggi dei calcoli, compresi quelli con i valori numerici, dovranno essere dimensionalmente corretti.