

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE NOVEMBRE 2020

Toute documentation permise
Calculatrices : modèles autorisés seulement
Durée de l'examen : 3 heures

16-EL-A1-CIRCUITS

Question 1 (20 points)

Les amplificateurs du circuit illustré à la Figure 1 sont supposés idéaux et fonctionnant en régime linéaire. En considérant que les condensateurs sont initialement déchargés,

- Calculer la valeur de la résistance R_7 sachant qu'on observe, en régime permanent, une tension $V_{out} = 24$ volts lorsque V_{in} est une tension continue de 10 volts.
- Dans les mêmes conditions, calculer la puissance dissipée dans cette même résistance.

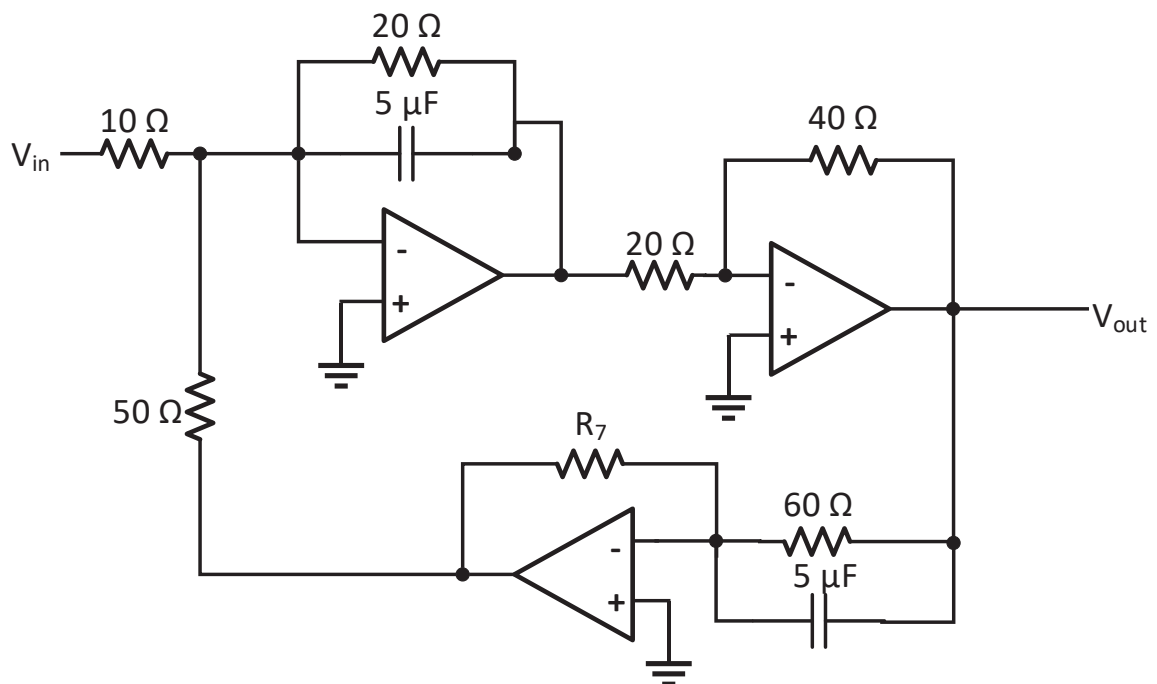


Figure 1

Question 2 (15 points)

Pour le circuit montré à la Figure 2, calculer les valeurs de V_1 et V_{in} sachant que $V_o = 10\text{ V}$.

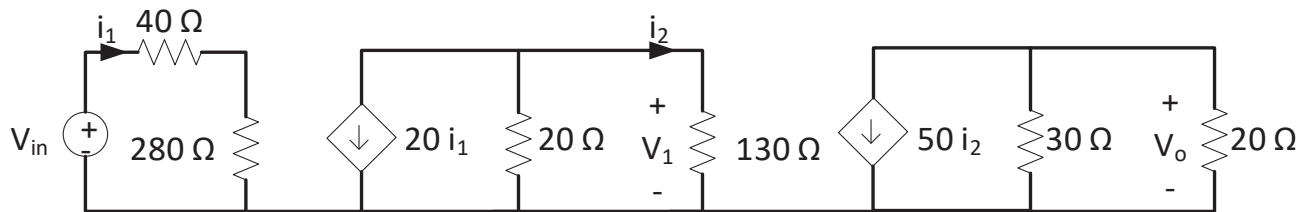


Figure 2

Question 3 (15 points)

Pour le circuit illustré à la Figure 3,

- Dessiner le circuit équivalent de Norton
- Déterminer la valeur maximale de puissance pouvant fournir ce circuit à une charge branchée entre les points a et b ?

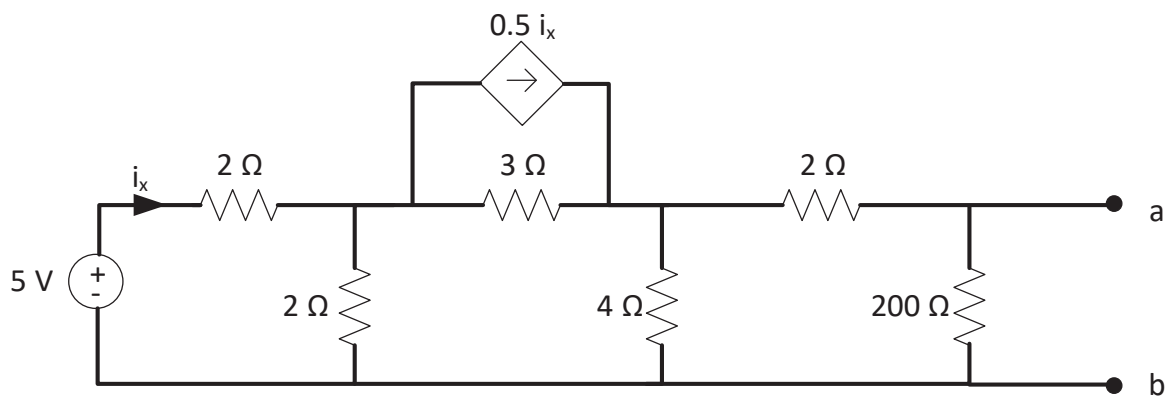


Figure 3

Question 4 (15 points)

Déterminer la tension au nœud V1 du circuit montré à la Figure 4.

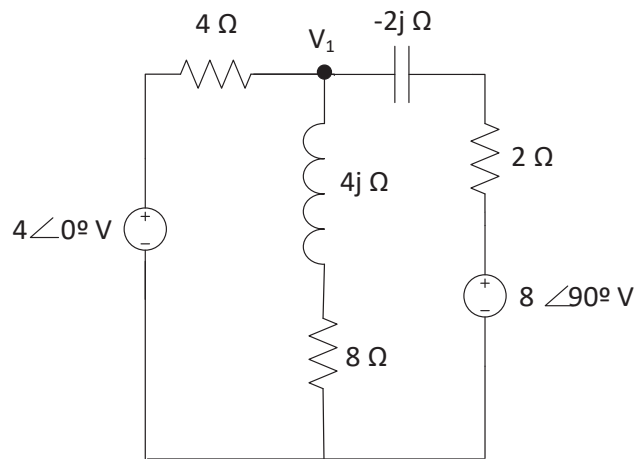


Figure 4

Question 5 (15 points)

Pour le circuit illustré à la Figure 5. où l'interrupteur quitte la position initiale (où il était depuis un très long moment) à $t = 0$,

- Donner l'expression de $v(t)$ aux bornes du condensateur pour $t \geq 0$.
- Donner l'expression de $i(t)$ pour $t \geq 0^+$.

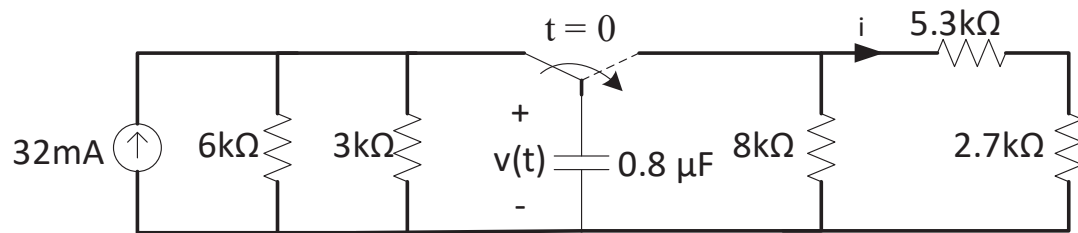


Figure 5

Question 6 (20 points)

Sachant que pour le circuit illustré à la Figure 6, la charge 1 (L_1) est composée d'une résistance de $20\ \Omega$ en série avec une réactance inductive de $80\ \Omega$, la charge 2 (L_2) est composée d'une résistance de $40\ \Omega$ en série avec une réactance capacitive de $50\ \Omega$ et la charge 3 (L_3) est composée d'une résistance de $20\ \Omega$ en série avec une réactance capacitive de $15\ \Omega$ et que la fréquence de la source de tension est de $60\ \text{Hz}$,

- Calculer le facteur de puissance de chaque charge et dire s'il est en retard ou en avance de phase.
- Calculer le facteur de puissance vu par la source et dire s'il est en retard ou en avance de phase.
- Quel serait l'élément passif à connecter entre les points a et b afin d'obtenir un facteur de puissance unitaire (vu par la source)?

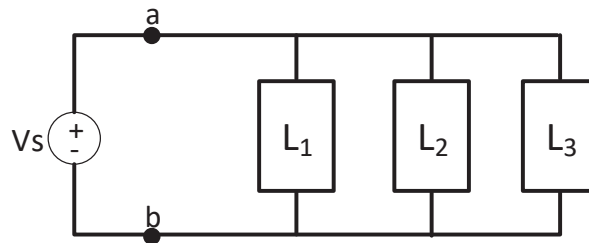


Figure 6