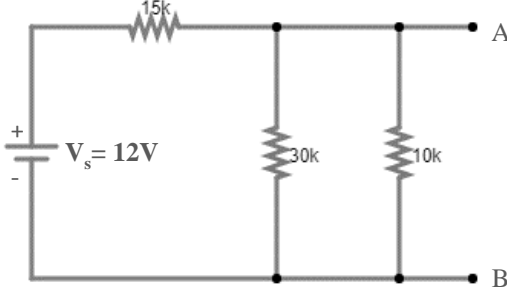




- ✓ Soru kâğıdına **adınız**, **soyadınız** ve **numaranız** dışında başka hiçbir şey yazmayınız.
- ✓ Sınav süresi **90** dakikadır.

Soru 1) Aşağıdaki devrede **12V**'luk DC gerilim kaynağı, sırasıyla **15k Ω** , **30k Ω** ve **10k Ω** 'luk dirençler kullanılmıştır. **A-B** uçlarına bağlı **R=10k Ω** 'luk direncin üzerindeki gerilim düşümünü **Thevenin teoremini** kullanarak bulunuz.

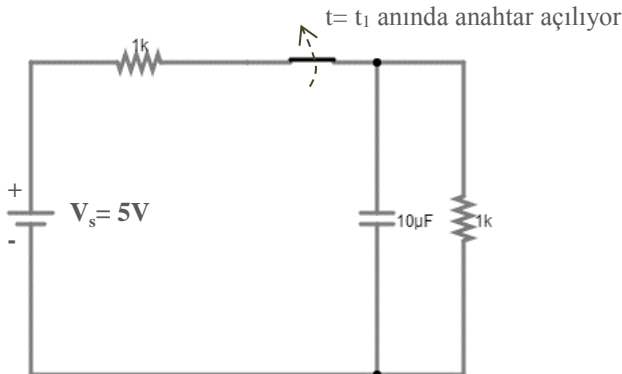


Soru 2) Sadece DC gerilim kaynağı ve direnç elemanı içeren bir elektrik devresinde **göz akımları** yöntemiyle elde edilen denklemler matris formatında aşağıda verilmiştir. Verilen denklem takımına göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Devre en az kaç **DC gerilim kaynağı** içerebilir?
- Devre kaç **göz** içerebilir?
- Denklem takımındaki $\mathbf{x} = (x_1, x_2, x_3, x_4)$ vektörü devrede neyi temsil edebilir?
- Devredeki bilinmeyenlerin bulunması için gerekli ifadeleri **determinantlar yöntemine** göre yazınız (Bilinmeyenlerin değerlerini hesaplamınıza gerek yok).
- Devrenin **yaklaşık olarak çizimini** yapınız (Devredeki DC gerilim kaynaklarının değerlerini yazılabiliyorsunuz ama dirençlerin değerlerini yazmanıza gerek yok).

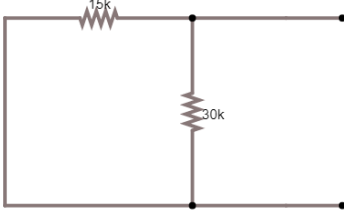
$$\begin{bmatrix} 15 & -2 & -6 & 0 \\ -2 & 12 & -4 & -1 \\ -6 & -4 & 19 & -9 \\ 0 & -1 & -9 & 21 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 100 \\ 10 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Soru 3) Aşağıdaki devrede **5V**'luk DC gerilim kaynağı, sırasıyla **1k Ω** ve **1k Ω** 'luk dirençler ve **10 μ F**'luk kondansatör kullanılmıştır. Buna göre, devre kararlı duruma geldiğinde, başka bir ifadeyle kondansatör tam olarak dolduğunda kondansatörün gerilimini hesaplayınız. Ayrıca devredeki anahtar $t = t_1$ anında açılış. Bu durumda devrenin zaman sabiti τ 'nin değerini hesaplayınız.

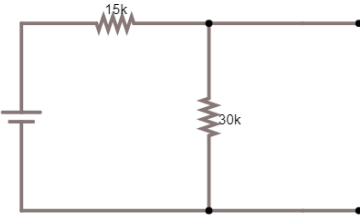




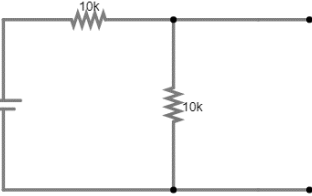
C.1)



$$R_{TH} = 15 \times 30 / (15 + 30) = 10 \text{ k}$$



$$V_{TH} = 30 \times 12 / (15 + 30) = 8 \text{ V}$$



$$V_R = 8 \times 10 / (10 + 10) = 4 \text{ V}$$

C.2)

- 2 DC gerilim kaynağı içerebilir
- 4 göz içerir
- Göz akımlarını temsil eder

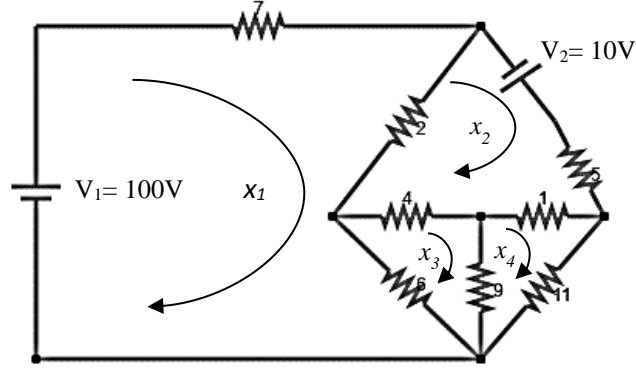
$$d) \det(A) = \begin{vmatrix} 15 & -2 & -6 & 0 \\ -2 & 12 & -4 & -1 \\ -6 & -4 & 19 & -9 \\ 0 & -1 & -9 & 21 \end{vmatrix}$$

$$x_1 = \frac{\begin{vmatrix} 100 & -2 & -6 & 0 \\ 10 & 12 & -4 & -1 \\ 0 & -4 & 19 & -9 \\ 0 & -1 & -9 & 21 \end{vmatrix}}{\det(A)} \quad x_2 = \frac{\begin{vmatrix} 15 & 100 & -6 & 0 \\ -2 & 10 & -4 & -1 \\ -6 & 0 & 19 & -9 \\ 0 & 0 & -9 & 21 \end{vmatrix}}{\det(A)} \quad x_3 = \frac{\begin{vmatrix} 15 & -2 & 100 & 0 \\ -2 & 12 & 10 & -1 \\ -6 & -4 & 0 & -9 \\ 0 & -1 & 0 & 21 \end{vmatrix}}{\det(A)} \quad \text{ve } x_4 = \frac{\begin{vmatrix} 15 & -2 & -6 & 100 \\ -2 & 12 & -4 & 10 \\ -6 & -4 & 19 & 0 \\ 0 & -1 & -9 & 0 \end{vmatrix}}{\det(A)}$$

x[1]=9,161509
x[2]=4,166079
x[3]=4,848414
x[4]=2,276276



e)



C.3) Gerilim bölücü kuralından $V_c = 5x1/(1+1) = 2.5$ V olur. Anahtar açıldığında $\tau = RC = 1k\Omega \times 10\mu F = 10$ ms.