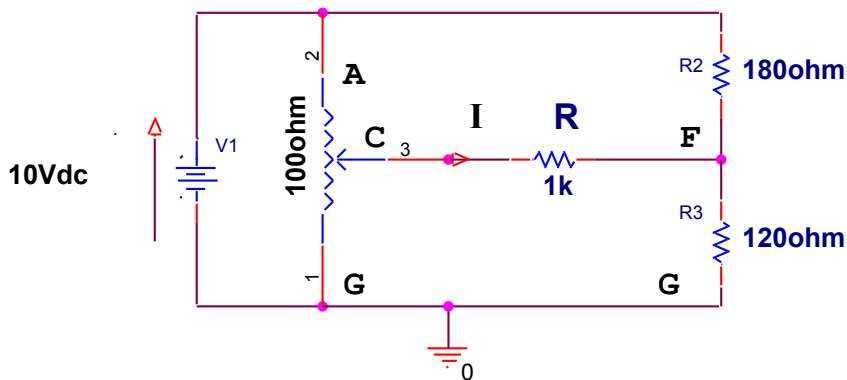


Corso di Studi in Fisica
Esperimentazioni di Fisica II
Prova scritta del 08/09/2023
Parte I

Nota: Svolgere due a scelta dei seguenti esercizi

1. Nel circuito in figura, il cursore C del potenziometro può spostarsi da G ad A attraverso una manopola a 10 giri. Calcolare la corrente che passa nella resistenza R sapendo che la resistenza totale del potenziometro vale 100Ohm e il cursore C è posizionato a 4 giri di manopola partendo a contare da G.



Soluzione 1

$$100\text{Ohm}/10 \text{ giro} = 10 \text{ Ohm/giro}$$

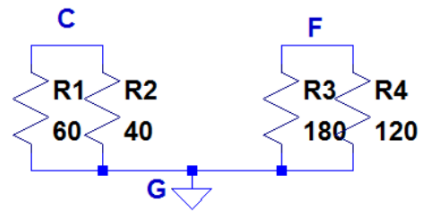
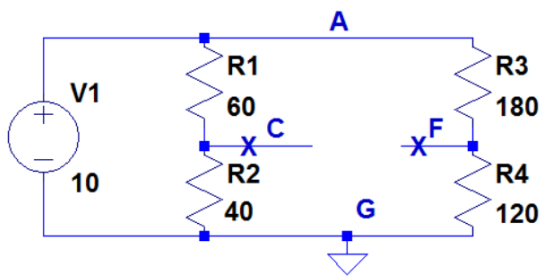
4 giri = 40 Ohm. Dunque il potenziometro equivale a due resistenze in serie $R_{AC} = 60$ Ohm, $R_{CG} = 40$ Ohm

Il metodo più semplice per risolvere il circuito è fare la considerazione che il ponte è bilanciato, infatti $R_2/R_{AC} = R_3/R_{CG} = 3$

Dunque la corrente che passa attraverso R è nulla, così come anche la tensione ai suoi capi.

Soluzione 2

Applicare Thevenin, tagliando il circuito in C ed F:



La V_{eq} è la $V_{R4} - V_{R2} = 10V \cdot R2 / (R1 + R2) - 10V \cdot R4 / (R3 + R4) = 4V - 4V = 0$

Senza neanche bisogno di trovare la R_{eq} , posso già concludere che $V_R = 0V$ e dunque $I_R = 0A$

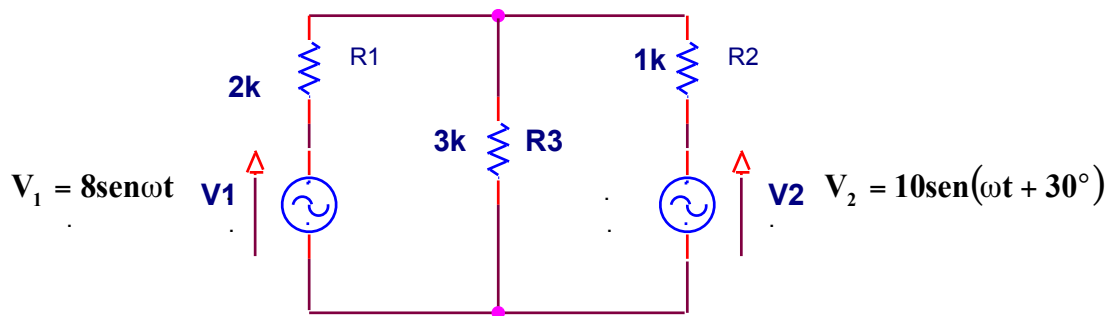
Volendo trovare anche R_{eq} , cortocircuitando $V1$, il circuito diventa come in figura qui sopra a destra. Ma non serve per la soluzione del circuito

La $R_{eq} = (R1 \cdot R2) / (R1 + R2) + (R3 \cdot R4) / (R3 + R4) = 96 \text{ Ohm}$

Soluzione 3

Si può applicare mesh analysis

2. Dato il circuito in figura determinare la tensione (modulo e fase) ai capi della resistenza R3



Soluzione

Applicando il calcolo simbolico si ha:

$$V_1 = 8$$

$$V_2 = 10\cos(30^\circ) + j10\sin(30^\circ)$$

$$V_2 = 10(0,866 + j0,5)$$

Soluzione applicando il teorema di Millman:

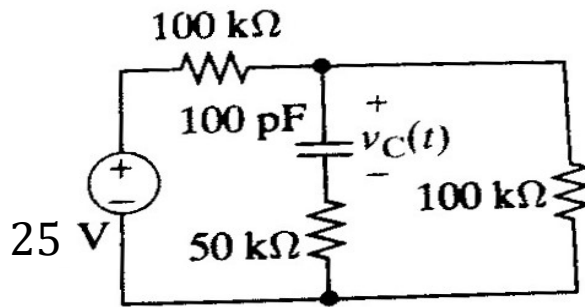
$$V_{AB} = \frac{\frac{8}{2} + \frac{8,66 + j5}{1}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + 1} = \frac{4 + 8,66 + j5}{1,833} = 6,9 + j2,728$$

tensione ai capi della resistenza R3 (modulo e fase)

$$|V_{R3}| = 7.4V$$

$$\phi = \arctg(2.7/6.9) = 21^\circ$$

3. Dato il circuito presentato in figura l'alimentatore viene acceso al tempo $t=0$, dopo essere rimasto spento per un tempo molto lungo. Determinare la $v_C(t)$ per $t>0$ e disegnarla.



Soluzione

Applico Thevenin tagliando ramo con condensatore e resistenza in serie:

$$V_{eq} = 25V \cdot 100k / (200k) = 12.5V$$

$$R_{eq} = (100k \cdot 100k) / 200k = 50k$$

Il circuito diventa circuito RC con resistenza totale = $R_{eq} + 50k = 100k$

$$C = 100pF$$

$$\tau = R \cdot C = 10^{-5} \text{ sec} = 10 \text{ usec}$$

$$v_C(t) = 12.5V \cdot (1 - e^{-(t/\tau)})$$

Se lo disegno, partirà da 0 V e raggiungerà asintoticamente 12.5V dopo circa 5τ