중급 메시 전류법 문제 1 20

문제 1

두 메시 회로에서 저항이 다음과 같다. $R_1 = 12\,\Omega$, $R_2 = 15\,\Omega$, 메시 사이 저항 $R_3 = 6\,\Omega$. 메시 1에 전압원 $30\,V$가 연결되어 있다. 메시 전류 I_1, I_2를 구하시오.

풀이 메시 1의 KVL:

$$30 - 12I_1 - 6(I_1 - I_2) = 0$$

정리하면,

$$18I_1 - 6I_2 = 30 \quad (1)$$

메시 2의 KVL:

$$-15I_2 - 6(I_2 - I_1) = 0$$

정리하면,

$$6I_1 - 21I_2 = 0 \quad (2)$$

(2)식에서 I_1에 대해:

$$I_1 = \frac{21}{6} I_2 = 3.5I_2$$

(1)식에 대입:

$$18(3.5I_2) - 6I_2 = 30 \implies 63I_2 - 6I_2 = 30 \implies 57I_2 = 30$$

$$I_2 = \frac{30}{57} = 0.526\,A$$

따라서,

$$I_1 = 3.5 \times 0.526 = 1.842\,A$$

답:

$$I_1 = 1.842\,A, \quad I_2 = 0.526\,A$$

문제 2

세 메시 회로에서 저항은 $R_1 = 10\,\Omega$, $R_2 = 14\,\Omega$, $R_3 = 6\,\Omega$, $R_4 = 5\,\Omega$이고, 메시 1에 $30\,V$, 메시 3에 $18\,V$ 전압원이 연결되어 있다. 메시 전류 I_1, I_2, I_3를 구하시오.

풀이 메시 1:

$$30 - 10I_1 - 6(I_1 - I_2) = 0 \implies 16I_1 - 6I_2 = 30$$

메시 2:

$$-6(I_2 - I_1) - 14I_2 - 5(I_2 - I_3) = 0 \implies 6I_1 - 25I_2 + 5I_3 = 0$$

메시 3:

$$18 - 5(I_3 - I_2) = 0 \implies 5I_3 - 5I_2 = 18 \implies I_3 = 3.6 + I_2$$

두 번째 식에 I_3 대입:

$$6I_1 - 25I_2 + 5(3.6 + I_2) = 0 \implies 6I_1 - 20I_2 + 18 = 0$$

$$6I_1 - 20I_2 = -18$$

첫 번째 식에서 I_1:

$$I_1 = \frac{30 + 6I_2}{16} = 1.875 + 0.375I_2$$

대입 후 정리:

$$6(1.875 + 0.375I_2) - 20I_2 = -18 \implies 11.25 + 2.25I_2 - 20I_2 = -18$$

$$-17.75I_2 = -29.25 \implies I_2 = 1.647\,A$$

따라서,

$$I_1 = 1.875 + 0.375 \times 1.647 = 2.492\,A$$

$$I_3 = 3.6 + 1.647 = 5.247\,A$$

답:

$$I_1 = 2.492\,A, \quad I_2 = 1.647\,A, \quad I_3 = 5.247\,A$$

문제 3

두 메시 회로, 저항 $R_1 = 9\,\Omega$, $R_2 = 12\,\Omega$, $R_3 = 6\,\Omega$, 메시 1에 $27\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2 구하시오.

풀이

$$27 - 9I_1 - 6(I_1 - I_2) = 0 \implies 15I_1 - 6I_2 = 27$$

$$-12I_2 - 6(I_2 - I_1) = 0 \implies -6I_1 + 18I_2 = 0$$

$$6I_1 = 18I_2 \implies I_1 = 3I_2$$

대입:

$$15(3I_2) - 6I_2 = 27 \implies 39I_2 = 27 \implies I_2 = 0.692\,A$$

$$I_1 = 3 \times 0.692 = 2.077\,A$$

답:

$$I_1 = 2.077\,A, \quad I_2 = 0.692\,A$$

문제 4

세 메시 회로, 저항 $R_1 = 7\,\Omega$, $R_2 = 11\,\Omega$, $R_3 = 4\,\Omega$, $R_4 = 6\,\Omega$, 메시 1에 $21\,V$, 메시 3에 $15\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2, I_3 구하시오.

풀이

$$21 - 7I_1 - 4(I_1 - I_2) = 0 \implies 11I_1 - 4I_2 = 21$$

$$-4(I_2 - I_1) - 11I_2 - 6(I_2 - I_3) = 0 \implies 4I_1 - 21I_2 + 6I_3 = 0$$

$$15 - 6(I_3 - I_2) = 0 \implies 6I_3 - 6I_2 = 15 \implies I_3 = 2.5 + I_2$$

두 번째 식에 대입:

$$4I_1 - 21I_2 + 6(2.5 + I_2) = 0 \implies 4I_1 - 15I_2 + 15 = 0$$

$$4I_1 - 15I_2 = -15$$

첫 번째 식에서 I_1:

$$I_1 = \frac{21 + 4I_2}{11} = 1.909 + 0.364I_2$$

대입 후:

$$4(1.909 + 0.364I_2) - 15I_2 = -15 \implies 7.636 + 1.455I_2 - 15I_2 = -15$$

$$-13.545I_2 = -22.636 \implies I_2 = 1.671\,A$$

$$I_1 = 1.909 + 0.364 \times 1.671 = 2.514\,A$$

$$I_3 = 2.5 + 1.671 = 4.171\,A$$

답:

$$I_1 = 2.514\,A, \quad I_2 = 1.671\,A, \quad I_3 = 4.171\,A$$

문제 5

두 메시 회로, 저항 $R_1 = 20\,\Omega$, $R_2 = 25\,\Omega$, $R_3 = 10\,\Omega$, 메시 1에 $50\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2 구하시오.

풀이

$$50 - 20I_1 - 10(I_1 - I_2) = 0 \implies 30I_1 - 10I_2 = 50$$

$$-25I_2 - 10(I_2 - I_1) = 0 \implies -10I_1 + 35I_2 = 0$$

두 번째 식에서:

$$I_1 = 3.5I_2$$

첫 번째 식에 대입:

$$30(3.5I_2) - 10I_2 = 50 \implies 95I_2 = 50 \implies I_2 = 0.526\,A$$

$$I_1 = 3.5 \times 0.526 = 1.842\,A$$

답:

$$I_1 = 1.842\,A, \quad I_2 = 0.526\,A$$

문제 6

두 메시 회로, 저항 $R_1 = 8\,\Omega$, $R_2 = 20\,\Omega$, $R_3 = 5\,\Omega$, 메시 1에 $40\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2 구하시오.

풀이

$$40 - 8I_1 - 5(I_1 - I_2) = 0 \implies 13I_1 - 5I_2 = 40$$

$$-20I_2 - 5(I_2 - I_1) = 0 \implies -5I_1 + 25I_2 = 0$$

두 번째 식에서:

$$I_1 = 5I_2$$

첫 번째 식에 대입:

$$13(5I_2) - 5I_2 = 40 \implies 60I_2 = 40 \implies I_2 = 0.667\,A$$

$$I_1 = 5 \times 0.667 = 3.333\,A$$

답:

$$I_1 = 3.333\,A, \quad I_2 = 0.667\,A$$

문제 7

세 메시 회로, 저항 $R_1 = 15\,\Omega$, $R_2 = 10\,\Omega$, $R_3 = 5\,\Omega$, $R_4 = 10\,\Omega$, 메시 1에 $45\,V$, 메시 3에 $20\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2, I_3 구하시오.

풀이

$$45 - 15I_1 - 5(I_1 - I_2) = 0 \implies 20I_1 - 5I_2 = 45$$

$$-5(I_2 - I_1) - 10I_2 - 10(I_2 - I_3) = 0 \implies 5I_1 - 25I_2 + 10I_3 = 0$$

$$20 - 10(I_3 - I_2) = 0 \implies 10I_3 - 10I_2 = 20 \implies I_3 = 2 + I_2$$

두 번째 식에 대입:

$$5I_1 - 25I_2 + 10(2 + I_2) = 0 \implies 5I_1 - 15I_2 + 20 = 0$$

$$5I_1 - 15I_2 = -20$$

첫 번째 식에서 I_1:

$$I_1 = \frac{45 + 5I_2}{20} = 2.25 + 0.25I_2$$

대입 후:

$$5(2.25 + 0.25I_2) - 15I_2 = -20 \implies 11.25 + 1.25I_2 - 15I_2 = -20$$

$$-13.75I_2 = -31.25 \implies I_2 = 2.273\,A$$

$$I_1 = 2.25 + 0.25 \times 2.273 = 2.818\,A$$

$$I_3 = 2 + 2.273 = 4.273\,A$$

답:

$$I_1 = 2.818\,A, \quad I_2 = 2.273\,A, \quad I_3 = 4.273\,A$$

문제 8

두 메시 회로, 저항 $R_1 = 18\,\Omega$, $R_2 = 10\,\Omega$, $R_3 = 7\,\Omega$, 메시 1에 $36\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2 구하시오.

풀이

$$36 - 18I_1 - 7(I_1 - I_2) = 0 \implies 25I_1 - 7I_2 = 36$$

$$-10I_2 - 7(I_2 - I_1) = 0 \implies -7I_1 + 17I_2 = 0$$

두 번째 식에서:

$$7I_1 = 17I_2 \implies I_1 = \frac{17}{7} I_2 = 2.429 I_2$$

첫 번째 식에 대입:

$$25(2.429I_2) - 7I_2 = 36 \implies 60.725I_2 - 7I_2 = 36 \implies 53.725I_2 = 36$$

$$I_2 = 0.67\,A$$

$$I_1 = 2.429 \times 0.67 = 1.627\,A$$

답:

$$I_1 = 1.627\,A, \quad I_2 = 0.67\,A$$

문제 9

세 메시 회로, 저항 $R_1 = 13\,\Omega$, $R_2 = 9\,\Omega$, $R_3 = 5\,\Omega$, $R_4 = 7\,\Omega$, 메시 1에 $39\,V$, 메시 3에 $21\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2, I_3 구하시오.

풀이

$$39 - 13I_1 - 5(I_1 - I_2) = 0 \implies 18I_1 - 5I_2 = 39$$

$$-5(I_2 - I_1) - 9I_2 - 7(I_2 - I_3) = 0 \implies 5I_1 - 21I_2 + 7I_3 = 0$$

$$21 - 7(I_3 - I_2) = 0 \implies 7I_3 - 7I_2 = 21 \implies I_3 = 3 + I_2$$

두 번째 식에 대입:

$$5I_1 - 21I_2 + 7(3 + I_2) = 0 \implies 5I_1 - 14I_2 + 21 = 0$$

$$5I_1 - 14I_2 = -21$$

첫 번째 식에서 I_1:

$$I_1 = \frac{39 + 5I_2}{18} = 2.167 + 0.278I_2$$

대입 후:

$$5(2.167 + 0.278I_2) - 14I_2 = -21 \implies 10.835 + 1.39I_2 - 14I_2 = -21$$

$$-12.61I_2 = -31.835 \implies I_2 = 2.525\,A$$

$$I_1 = 2.167 + 0.278 \times 2.525 = 2.867\,A$$

$$I_3 = 3 + 2.525 = 5.525\,A$$

답:

$$I_1 = 2.867\,A, \quad I_2 = 2.525\,A, \quad I_3 = 5.525\,A$$

문제 10

두 메시 회로, 저항 $R_1 = 14\,\Omega$, $R_2 = 22\,\Omega$, $R_3 = 9\,\Omega$, 메시 1에 $44\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2 구하시오.

풀이

$$44 - 14I_1 - 9(I_1 - I_2) = 0 \implies 23I_1 - 9I_2 = 44$$

$$-22I_2 - 9(I_2 - I_1) = 0 \implies -9I_1 + 31I_2 = 0$$

두 번째 식에서:

$$9I_1 = 31I_2 \implies I_1 = \frac{31}{9} I_2 = 3.444 I_2$$

첫 번째 식에 대입:

$$23(3.444I_2) - 9I_2 = 44 \implies 79.212I_2 - 9I_2 = 44 \implies 70.212I_2 = 44$$

$$I_2 = 0.627\,A$$

$$I_1 = 3.444 \times 0.627 = 2.158\,A$$

답:

$$I_1 = 2.158\,A, \quad I_2 = 0.627\,A$$

문제 11

세 메시 회로, 저항 $R_1 = 11\,\Omega$, $R_2 = 13\,\Omega$, $R_3 = 8\,\Omega$, $R_4 = 10\,\Omega$, 메시 1에 $33\,V$, 메시 3에 $24\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2, I_3 구하시오.

풀이

$$33 - 11I_1 - 8(I_1 - I_2) = 0 \implies 19I_1 - 8I_2 = 33$$

$$-8(I_2 - I_1) - 13I_2 - 10(I_2 - I_3) = 0 \implies 8I_1 - 23I_2 + 10I_3 = 0$$

$$24 - 10(I_3 - I_2) = 0 \implies 10I_3 - 10I_2 = 24 \implies I_3 = 2.4 + I_2$$

두 번째 식에 대입:

$$8I_1 - 23I_2 + 10(2.4 + I_2) = 0 \implies 8I_1 - 13I_2 + 24 = 0$$

$$8I_1 - 13I_2 = -24$$

첫 번째 식에서 I_1:

$$I_1 = \frac{33 + 8I_2}{19} = 1.737 + 0.421 I_2$$

대입 후:

$$8(1.737 + 0.421I_2) - 13I_2 = -24 \implies 13.896 + 3.368I_2 - 13I_2 = -24$$

$$-9.632I_2 = -37.896 \implies I_2 = 3.937\,A$$

$$I_1 = 1.737 + 0.421 \times 3.937 = 3.398\,A$$

$$I_3 = 2.4 + 3.937 = 6.337\,A$$

답:

$$I_1 = 3.398\,A, \quad I_2 = 3.937\,A, \quad I_3 = 6.337\,A$$

문제 12

두 메시 회로, 저항 $R_1 = 16\,\Omega$, $R_2 = 19\,\Omega$, $R_3 = 7\,\Omega$, 메시 1에 $38\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2 구하시오.

풀이

$$38 - 16I_1 - 7(I_1 - I_2) = 0 \implies 23I_1 - 7I_2 = 38$$

$$-19I_2 - 7(I_2 - I_1) = 0 \implies -7I_1 + 26I_2 = 0$$

두 번째 식에서:

$$7I_1 = 26I_2 \implies I_1 = \frac{26}{7} I_2 = 3.714 I_2$$

첫 번째 식에 대입:

$$23(3.714I_2) - 7I_2 = 38 \implies 85.422I_2 - 7I_2 = 38 \implies 78.422I_2 = 38$$

$$I_2 = 0.484\,A$$

$$I_1 = 3.714 \times 0.484 = 1.798\,A$$

답:

$$I_1 = 1.798\,A, \quad I_2 = 0.484\,A$$

문제 13

세 메시 회로, 저항 $R_1 = 12\,\Omega$, $R_2 = 18\,\Omega$, $R_3 = 7\,\Omega$, $R_4 = 9\,\Omega$, 메시 1에 $42\,V$, 메시 3에 $27\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2, I_3 구하시오.

풀이

$$42 - 12I_1 - 7(I_1 - I_2) = 0 \implies 19I_1 - 7I_2 = 42$$

$$-7(I_2 - I_1) - 18I_2 - 9(I_2 - I_3) = 0 \implies 7I_1 - 27I_2 + 9I_3 = 0$$

$$27 - 9(I_3 - I_2) = 0 \implies 9I_3 - 9I_2 = 27 \implies I_3 = 3 + I_2$$

두 번째 식에 대입:

$$7I_1 - 27I_2 + 9(3 + I_2) = 0 \implies 7I_1 - 18I_2 + 27 = 0$$

$$7I_1 - 18I_2 = -27$$

첫 번째 식에서 I_1:

$$I_1 = \frac{42 + 7I_2}{19} = 2.211 + 0.368I_2$$

대입 후:

$$7(2.211 + 0.368I_2) - 18I_2 = -27 \implies 15.477 + 2.576I_2 - 18I_2 = -27$$

$$-15.424I_2 = -42.477 \implies I_2 = 2.753\,A$$

$$I_1 = 2.211 + 0.368 \times 2.753 = 3.222\,A$$

$$I_3 = 3 + 2.753 = 5.753\,A$$

답:

$$I_1 = 3.222\,A, \quad I_2 = 2.753\,A, \quad I_3 = 5.753\,A$$

문제 14

두 메시 회로, 저항 $R_1 = 21\,\Omega$, $R_2 = 24\,\Omega$, $R_3 = 10\,\Omega$, 메시 1에 $60\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2 구하시오.

풀이

$$60 - 21I_1 - 10(I_1 - I_2) = 0 \implies 31I_1 - 10I_2 = 60$$

$$-24I_2 - 10(I_2 - I_1) = 0 \implies -10I_1 + 34I_2 = 0$$

두 번째 식에서:

$$10I_1 = 34I_2 \implies I_1 = \frac{34}{10}I_2 = 3.4I_2$$

첫 번째 식에 대입:

$$31(3.4I_2) - 10I_2 = 60 \implies 105.4I_2 - 10I_2 = 60 \implies 95.4I_2 = 60$$

$$I_2 = 0.629\,A$$

$$I_1 = 3.4 \times 0.629 = 2.138\,A$$

답:

$$I_1 = 2.138\,A, \quad I_2 = 0.629\,A$$

문제 15

세 메시 회로, 저항 $R_1 = 14\,\Omega$, $R_2 = 16\,\Omega$, $R_3 = 6\,\Omega$, $R_4 = 8\,\Omega$, 메시 1에 $48\,V$, 메시 3에 $30\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2, I_3 구하시오.

풀이

$$48 - 14I_1 - 6(I_1 - I_2) = 0 \implies 20I_1 - 6I_2 = 48$$

$$-6(I_2 - I_1) - 16I_2 - 8(I_2 - I_3) = 0 \implies 6I_1 - 30I_2 + 8I_3 = 0$$

$$30 - 8(I_3 - I_2) = 0 \implies 8I_3 - 8I_2 = 30 \implies I_3 = 3.75 + I_2$$

두 번째 식에 대입:

$$6I_1 - 30I_2 + 8(3.75 + I_2) = 0 \implies 6I_1 - 22I_2 + 30 = 0$$

$$6I_1 - 22I_2 = -30$$

첫 번째 식에서 I_1:

$$I_1 = \frac{48 + 6I_2}{20} = 2.4 + 0.3I_2$$

대입 후:

$$6(2.4 + 0.3I_2) - 22I_2 = -30 \implies 14.4 + 1.8I_2 - 22I_2 = -30$$

$$-20.2I_2 = -44.4 \implies I_2 = 2.198\,A$$

$$I_1 = 2.4 + 0.3 \times 2.198 = 3.06\,A$$

$$I_3 = 3.75 + 2.198 = 5.948\,A$$

답:

$$I_1 = 3.06\,A, \quad I_2 = 2.198\,A, \quad I_3 = 5.948\,A$$

문제 16

두 메시 회로, 저항 $R_1 = 22\,\Omega$, $R_2 = 18\,\Omega$, $R_3 = 12\,\Omega$, 메시 1에 $54\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2 구하시오.

풀이

$$54 - 22I_1 - 12(I_1 - I_2) = 0 \implies 34I_1 - 12I_2 = 54$$

$$-18I_2 - 12(I_2 - I_1) = 0 \implies -12I_1 + 30I_2 = 0$$

두 번째 식에서:

$$12I_1 = 30I_2 \implies I_1 = \frac{30}{12} I_2 = 2.5I_2$$

첫 번째 식에 대입:

$$34(2.5I_2) - 12I_2 = 54 \implies 85I_2 - 12I_2 = 54 \implies 73I_2 = 54$$

$$I_2 = 0.74\,A$$

$$I_1 = 2.5 \times 0.74 = 1.85\,A$$

답:

$$I_1 = 1.85\,A, \quad I_2 = 0.74\,A$$

문제 17

세 메시 회로, 저항 $R_1 = 19\,\Omega$, $R_2 = 21\,\Omega$, $R_3 = 7\,\Omega$, $R_4 = 9\,\Omega$, 메시 1에 $57\,V$, 메시 3에 $33\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2, I_3 구하시오.

풀이

$$57 - 19I_1 - 7(I_1 - I_2) = 0 \implies 26I_1 - 7I_2 = 57$$

$$-7(I_2 - I_1) - 21I_2 - 9(I_2 - I_3) = 0 \implies 7I_1 - 30I_2 + 9I_3 = 0$$

$$33 - 9(I_3 - I_2) = 0 \implies 9I_3 - 9I_2 = 33 \implies I_3 = 3.667 + I_2$$

두 번째 식에 대입:

$$7I_1 - 30I_2 + 9(3.667 + I_2) = 0 \implies 7I_1 - 21I_2 + 33 = 0$$

$$7I_1 - 21I_2 = -33$$

첫 번째 식에서 I_1:

$$I_1 = \frac{57 + 7I_2}{26} = 2.192 + 0.269I_2$$

대입 후:

$$7(2.192 + 0.269I_2) - 21I_2 = -33 \implies 15.344 + 1.883I_2 - 21I_2 = -33$$

$$-19.117I_2 = -48.344 \implies I_2 = 2.53\,A$$

$$I_1 = 2.192 + 0.269 \times 2.53 = 2.87\,A$$

$$I_3 = 3.667 + 2.53 = 6.197\,A$$

답:

$$I_1 = 2.87\,A, \quad I_2 = 2.53\,A, \quad I_3 = 6.197\,A$$

문제 18

두 메시 회로, 저항 $R_1 = 25\,\Omega$, $R_2 = 17\,\Omega$, $R_3 = 14\,\Omega$, 메시 1에 $65\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2 구하시오.

풀이

$$65 - 25I_1 - 14(I_1 - I_2) = 0 \implies 39I_1 - 14I_2 = 65$$

$$-17I_2 - 14(I_2 - I_1) = 0 \implies -14I_1 + 31I_2 = 0$$

두 번째 식에서:

$$14I_1 = 31I_2 \implies I_1 = \frac{31}{14}I_2 = 2.214I_2$$

첫 번째 식에 대입:

$$39(2.214I_2) - 14I_2 = 65 \implies 86.346I_2 - 14I_2 = 65 \implies 72.346I_2 = 65$$

$$I_2 = 0.899\,A$$

$$I_1 = 2.214 \times 0.899 = 1.991\,A$$

답:

$$I_1 = 1.991\,A, \quad I_2 = 0.899\,A$$

문제 19

세 메시 회로, 저항 $R_1 = 17\,\Omega$, $R_2 = 23\,\Omega$, $R_3 = 9\,\Omega$, $R_4 = 12\,\Omega$, 메시 1에 $51\,V$, 메시 3에 $36\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2, I_3 구하시오.

풀이

$$51 - 17I_1 - 9(I_1 - I_2) = 0 \implies 26I_1 - 9I_2 = 51$$

$$-9(I_2 - I_1) - 23I_2 - 12(I_2 - I_3) = 0 \implies 9I_1 - 35I_2 + 12I_3 = 0$$

$$36 - 12(I_3 - I_2) = 0 \implies 12I_3 - 12I_2 = 36 \implies I_3 = 3 + I_2$$

두 번째 식에 대입:

$$9I_1 - 35I_2 + 12(3 + I_2) = 0 \implies 9I_1 - 23I_2 + 36 = 0$$

$$9I_1 - 23I_2 = -36$$

첫 번째 식에서 I_1:

$$I_1 = \frac{51 + 9I_2}{26} = 1.962 + 0.346I_2$$

대입 후:

$$9(1.962 + 0.346I_2) - 23I_2 = -36 \implies 17.658 + 3.114I_2 - 23I_2 = -36$$

$$-19.886I_2 = -53.658 \implies I_2 = 2.698\,A$$

$$I_1 = 1.962 + 0.346 \times 2.698 = 2.897\,A$$

$$I_3 = 3 + 2.698 = 5.698\,A$$

답:

$$I_1 = 2.897\,A, \quad I_2 = 2.698\,A, \quad I_3 = 5.698\,A$$

문제 20

두 메시 회로, 저항 $R_1 = 23\,\Omega$, $R_2 = 19\,\Omega$, $R_3 = 11\,\Omega$, 메시 1에 $58\,V$ 전압원 연결. 메시 전류 I_1, I_2 구하시오.

풀이

$$58 - 23I_1 - 11(I_1 - I_2) = 0 \implies 34I_1 - 11I_2 = 58$$

$$-19I_2 - 11(I_2 - I_1) = 0 \implies -11I_1 + 30I_2 = 0$$

두 번째 식에서:

$$11I_1 = 30I_2 \implies I_1 = \frac{30}{11} I_2 = 2.727 I_2$$

첫 번째 식에 대입:

$$34(2.727I_2) - 11I_2 = 58 \implies 92.718I_2 - 11I_2 = 58 \implies 81.718I_2 = 58$$

$$I_2 = 0.71\,A$$

$$I_1 = 2.727 \times 0.71 = 1.936\,A$$

답:

$$I_1 = 1.936\,A, \quad I_2 = 0.71\,A$$