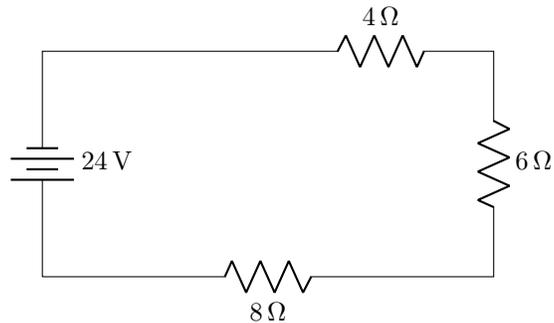


에너지 보존 및 전력 계산 - 중급 문제 20제

문제 1

문제: 아래 회로에서 배터리 전압은 24V이고, 저항은 각각 4Ω, 6Ω, 8Ω 이다. 이 저항들이 직렬 연결되어 있을 때 회로 전체 전류를 구하시오.



풀이: 직렬 연결이므로 저항의 합은

$$R_{\text{total}} = 4 + 6 + 8 = 18 \Omega$$

옴의 법칙에 의해 전류 I 는

$$I = \frac{V}{R_{\text{total}}} = \frac{24 \text{ V}}{18 \Omega} = 1.33 \text{ A}$$

정답: 1.33 A

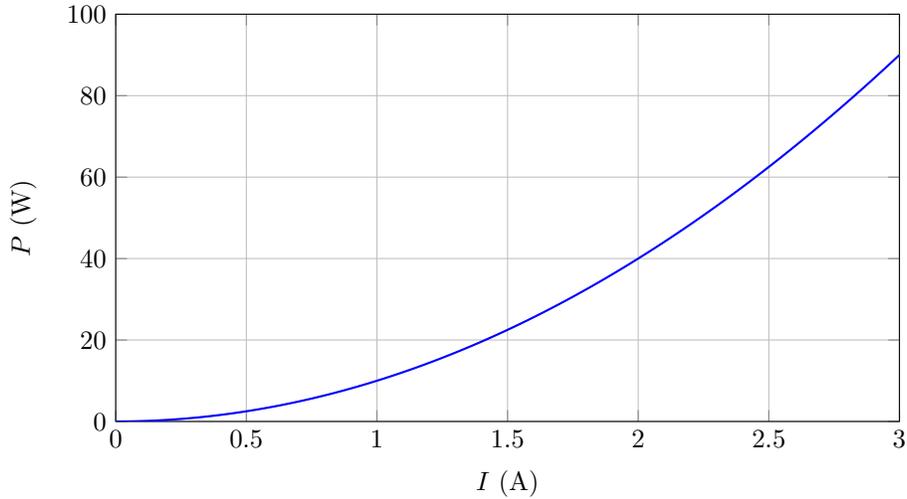
문제 2

문제: 저항 10Ω에 흐르는 전류가 2A일 때 소비 전력 변화를 전류의 제곱에 따라 그래프로 나타내시오. 전류 I 는 0서 3A까지 변화한다.

풀이: 소비 전력은

$$P = I^2 R = I^2 \times 10$$

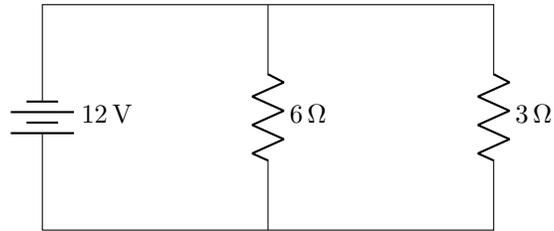
따라서 P 는 I^2 에 비례한다.



정답: 위 그래프 참조. 전류 제공에 비례하여 전력 소비가 증가함.

문제 3

문제: 아래 회로에서, 병렬로 연결된 두 저항은 각각 3Ω 과 6Ω 이다. 배터리 전압은 12V 일 때, 회로 전체 전류와 각 저항에 흐르는 전류를 구하시오.



풀이: 병렬 저항의 전체 저항은

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

따라서,

$$R_{\text{total}} = 2\Omega$$

전체 전류는

$$I_{\text{total}} = \frac{V}{R_{\text{total}}} = \frac{12\text{V}}{2} = 6\text{A}$$

각 저항에 흐르는 전류는

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12}{3} = 4\text{A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{12}{6} = 2\text{A}$$

정답: 전체 전류 6A , 3Ω 저항에 4A , 6Ω 저항에 2A 흐름.

문제 4

문제: 15 W 전력을 소비하는 전기기기가 220 V 전압에서 작동할 때 흐르는 전류를 구하시오.

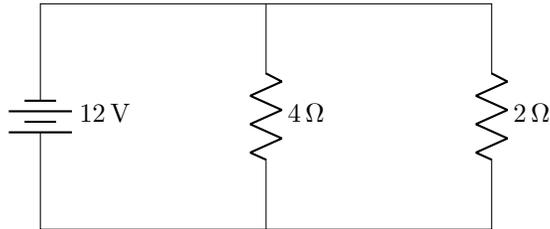
풀이: 전류는

$$I = \frac{P}{V} = \frac{15}{220} \approx 0.068 \text{ A}$$

정답: 약 0.068 A

문제 5

문제: 12 V 전압원에 연결된 2 Ω과 4 Ω 저항이 병렬 연결되어 있다. 회로 전체 전류를 구하시오.



풀이: 병렬 저항의 합성저항은

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$
$$R_{\text{total}} = \frac{4}{3} \approx 1.333 \Omega$$

전체 전류는

$$I = \frac{V}{R_{\text{total}}} = \frac{12}{1.333} = 9 \text{ A}$$

정답: 9 A

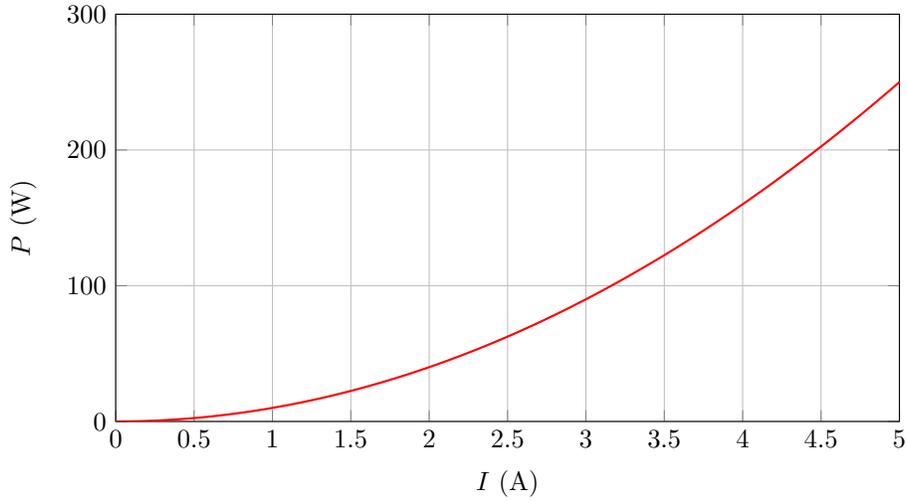
문제 6

문제: 10 Ω 저항에 흐르는 전류가 3 A일 때 소비 전력을 구하고, 전류에 따른 소비 전력 변화를 그래프로 나타내시오.

풀이: 전력은

$$P = I^2 R = 3^2 \times 10 = 9 \times 10 = 90 \text{ W}$$

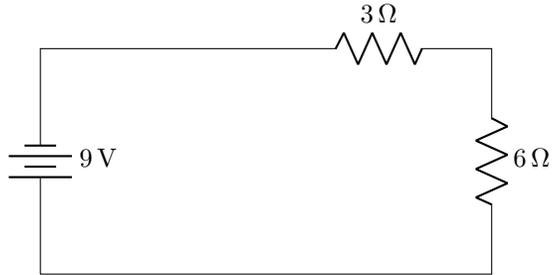
그래프는 $I = 0$ 부터 $I = 5$ 까지 변화하는 $P = 10I^2$ 함수이다.



정답: 90 W

문제 7

문제: 아래 회로에서 9V 배터리와 직렬로 연결된 3Ω, 6Ω 저항의 전류를 구하시오.



풀이: 총 저항

$$R_{\text{total}} = 3 + 6 = 9 \Omega$$

전류

$$I = \frac{V}{R_{\text{total}}} = \frac{9}{9} = 1 \text{ A}$$

정답: 1 A

문제 8

문제: 12V 전원에서 3Ω, 6Ω 병렬 저항에 흐르는 전류의 합을 구하시오.

풀이: 병렬 저항 합성

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$R_{\text{total}} = 2 \Omega$$

전체 전류

$$I = \frac{12}{2} = 6 \text{ A}$$

정답: 6 A

문제 9

문제: 5Ω 저항에서 소비 전력이 20 W 일 때 흐르는 전류를 구하시오.

풀이:

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{20}{5}} = \sqrt{4} = 2\text{ A}$$

정답: 2 A

문제 10

문제: 100 W 전력 소비 장치가 220 V 전원에 연결되어 있다. 이 장치의 저항값을 구하시오.

풀이: 전류

$$I = \frac{P}{V} = \frac{100}{220} \approx 0.455\text{ A}$$

저항

$$R = \frac{V}{I} = \frac{220}{0.455} \approx 483\Omega$$

정답: 약 483Ω

문제 11

문제: 6Ω 과 3Ω 저항이 병렬 연결되어 있을 때 합성 저항을 구하시오.

풀이:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{6} + \frac{2}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$
$$R = 2\Omega$$

정답: 2Ω

문제 12

문제: 12 V 전원에 연결된 저항에서 전류가 1.5 A 일 때 저항값과 소비 전력을 구하시오.

풀이: 저항

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12}{1.5} = 8\Omega$$

전력

$$P = V \times I = 12 \times 1.5 = 18\text{ W}$$

정답: 저항 8Ω , 전력 18 W

문제 13

문제: 4Ω 저항에 전류가 2 A 흐를 때 소비 에너지를 10 초 동안 구하시오.

풀이: 전력

$$P = I^2 R = 2^2 \times 4 = 4 \times 4 = 16\text{ W}$$

에너지

$$W = P \times t = 16 \times 10 = 160\text{ J}$$

정답: 160 J

문제 14

문제: 10Ω 저항에 3A 전류가 흐를 때 소비 전력과 전압을 구하시오.

풀이: 전력

$$P = I^2 R = 3^2 \times 10 = 9 \times 10 = 90 \text{ W}$$

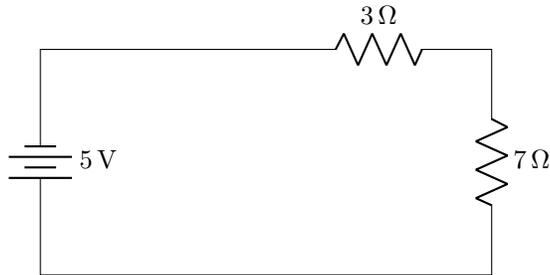
전압

$$V = I \times R = 3 \times 10 = 30 \text{ V}$$

정답: 전력 90W , 전압 30V

문제 15

문제: 다음 회로에서, 5V 배터리와 직렬로 연결된 두 저항 3Ω 과 7Ω 에서 흐르는 전류를 구하시오.



풀이: 저항 합

$$R_{\text{total}} = 3 + 7 = 10 \Omega$$

전류

$$I = \frac{V}{R_{\text{total}}} = \frac{5}{10} = 0.5 \text{ A}$$

정답: 0.5A

문제 16

문제: 20Ω 저항에 흐르는 전류가 0.4A 일 때 소비 전력을 구하시오.

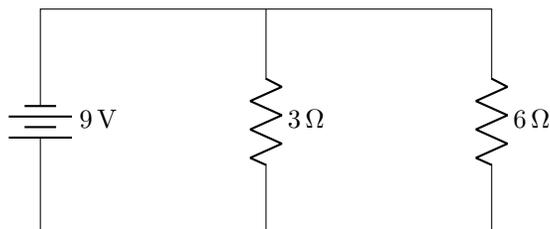
풀이:

$$P = I^2 R = (0.4)^2 \times 20 = 0.16 \times 20 = 3.2 \text{ W}$$

정답: 3.2W

문제 17

문제: 9V 전압원에 연결된 병렬 저항 6Ω , 3Ω 에서 흐르는 전류를 구하시오.



풀이: 각 저항에 흐르는 전류

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{9}{6} = 1.5 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{9}{3} = 3 \text{ A}$$

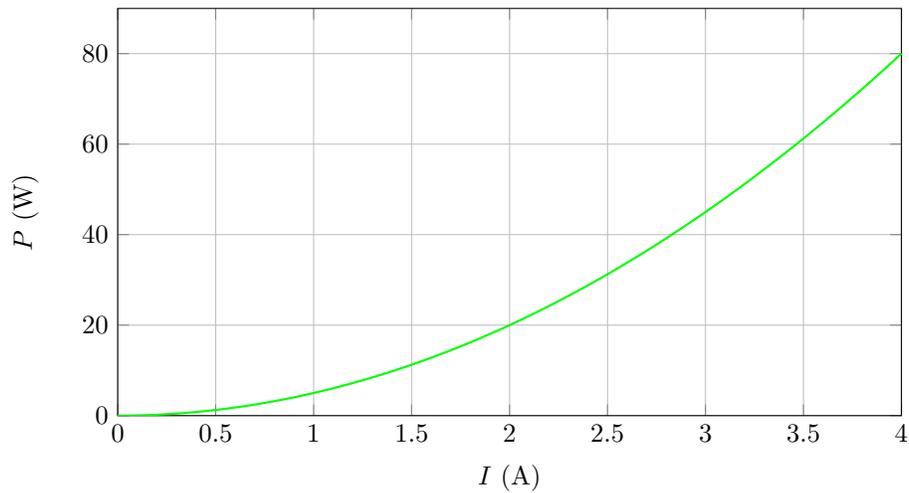
정답: 각각 1.5 A, 3 A

문제 18

문제: 전류 I 가 0서 4A까지 변화할 때, 5Ω 저항에서 소비 전력 변화를 그래프로 나타내시오.

풀이: 전력 함수는

$$P = I^2 \times 5$$



정답: 위 그래프 참조.

문제 19

문제: 8Ω 저항에 2.5 A 전류가 흐를 때 전압과 소비 전력을 구하시오.

풀이: 전압

$$V = I \times R = 2.5 \times 8 = 20 \text{ V}$$

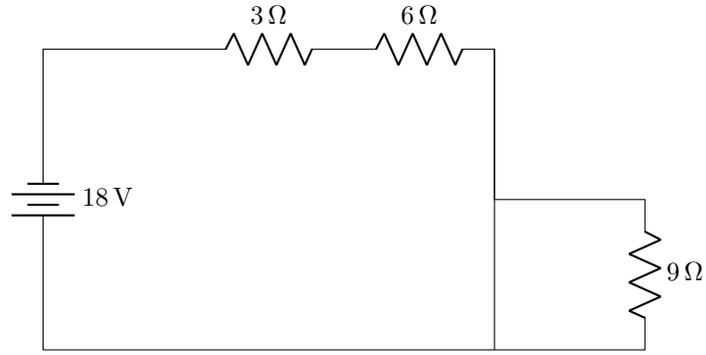
전력

$$P = I^2 R = (2.5)^2 \times 8 = 6.25 \times 8 = 50 \text{ W}$$

정답: 전압 20 V, 전력 50 W

문제 20

문제: 아래 회로에서 전체 전류를 구하시오. 배터리 전압 18 V, 저항 3Ω 과 6Ω 은 직렬 연결 후 병렬로 9Ω 과 연결됨.



풀이: 먼저 직렬 저항 합

$$R_{\text{series}} = 3 + 6 = 9\Omega$$

병렬 합성 저항

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{9} + \frac{1}{9} = \frac{2}{9} \implies R_{\text{total}} = \frac{9}{2} = 4.5\Omega$$

전체 전류

$$I = \frac{V}{R_{\text{total}}} = \frac{18}{4.5} = 4\text{A}$$

정답: 4 A