

2.2-1

$V(a) = A, V(b) = B$ 일 때

$V(a + kb) = V(a) + kV(b) = A + kB$ 가 성립하면 linear하므로

문제의 조건에서

$$v(-2) = -4, \quad v(2) = 12$$

$$v(0) = 0 \neq v(-2) + v(2)$$

$\therefore \text{nonlinear}$

2.2-3

문제의 조건으로부터

$$v(12) = 3.078, \quad v(20) = 5.13, \quad v(50) = 12.825$$

먼저 linear라 가정하고

문제 2.2-1의 조건을 적용하면

$$v(20 - 12) = 4v(2) = 5.13 - 3.078 = 2.052$$

$$\therefore v(2) = 0.513$$

위의 $v(2)$ 값을 바탕으로 $v(50)$ 을 구하면

$$\begin{aligned} v(50) &= v(12 + 19 \times 2) = v(12) + 19v(2) \\ &= 12.825 \end{aligned}$$

따라서 *linear*.

$$(b) \quad 2 \times v(2) = 1.026$$

$$(c) \quad v(x) = 12 \text{일 때}$$

$$v\left(100 \times \frac{12}{51.3}\right) = 51.3 \times \frac{12}{51.3}$$

$$\text{따라서 } x = 23.392 \text{ [mA]}$$

2.4-1

$$i_s = 3\text{A}, \quad R = 7\Omega$$

$$V = i_s R = 21\text{V}$$

$$P = i_s R = 63\text{W}$$

2.4-5

전류가 통과할 때 전압강하가 일어나면 에너지를 받는 경우 이므로

$$i_1 = \frac{150}{50} = 3, \quad -i_2 = \frac{150}{25} = 6 \text{ 이므로}$$

$$R_1 \text{의 소모전력: } 3 \times 150 = 450 \text{ W}$$

주어진 그림에서 볼 때

전류 i_2 가 지나갈때 전압이 상승하므로 에너지를 주는 경우이므로

$$R_2 \text{의 소모전력: } (-6) \times (-150) = 900 \text{ W}$$

2.4-7

$$p = vi = 250i = 1000\text{W} = i^2 R$$

$$\therefore i = 4 \text{ A}$$

$$R = \frac{1000}{16} = 62.5 \Omega$$

$$v = 210\text{V일 때}$$

$$p = \frac{v^2}{R} = 705.6 \text{ W}$$

2.4-8

전선에 의한 소모전력은 250W

$$\text{이때 전선을 지나가는 전류는 } \frac{5000}{120} \text{ A이므로}$$

전선이 갖는 저항의 최대값은

$$R = \frac{250 \times 120^2}{5000^2} = 0.144 \Omega$$

전선의 길이는 200M 이므로

$$R = \frac{\rho L}{A} \text{ 이므로}$$

$$A = \frac{\rho L}{R} = 0.236 \text{ cm}^2$$

2.5-1

$$(a) \quad i = \frac{15}{5} = 3 \text{ A}, \quad P = 45 \text{ W}$$

(b) V_s 로 인해 저항 양단에 걸리는 전압이 15V로 일정하므로
 i 와 상관없이 45W로 일정하다

2.5-4

$$V_s = 12V, I_s = 3A$$

I_s 를 지나면서 전압강하가 일어나므로

Current Source : -36W

Voltage Source : 36W

2.6-2

이상적인 전압계는 입력전류가 0이므로 전류계에 흐르는 전류는 전류원의 전류와 같으므로 측정되는 전류는 -2A

전류가 흐르는 방향을 기준으로 저항과 전압원의 전압강하는 20V이므로 전압계가 측정하는 전류원의 전압은 20V.

2.7-1

$$v = ri_a \text{이므로}$$

$$8V = r \times 2A$$

$$\therefore r = 4V/A$$

2.8-2

$$k = 1 \frac{\mu A}{^\circ K},$$

$$i(t) = kT \rightarrow T = i(t)/k, v = 20V$$

$$\therefore \frac{4\mu A}{k} < T < \frac{13\mu A}{k}$$

$$\therefore 4^\circ K < T < 13^\circ K$$

2.9-2

$$t=1\text{일 때} : v = 3mA \times 5k\Omega = 15V$$

$$t=4\text{일 때} : \text{저항에 흐르는 전류가 없으므로 } 0V$$

Design Problems

DP2-1

$$(1) I = V/R > 40mA \rightarrow R < \frac{10}{40 \times 10^3} \Omega$$

$$(2) P = VI = \frac{V^2}{R} < 0.5W \rightarrow R > \frac{10^2}{0.5} \Omega$$

따라서 $200\Omega < R < 250\Omega$ 를 만족해야 함

DP 2-3

$$P = V^2 / R = I^2 R$$

$$P_1 = 0.9W < 1W$$

$$P_2 = 1.8W < 2W$$

$$P_3 = 3.6W < 4W$$