

## 회로이론

문 1. 회로해석에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 중첩의 원리는 모든 회로에서 적용된다.
- ② 한 회로에서 테브난 등가회로의 등가저항은 노튼 등가회로의 등가저항과 같다.
- ③ 한 회로 내의 임의의 마디에서 나가는 전류의 합은 그 마디로 들어오는 전류의 합과 같다.
- ④ 한 회로에서 부하저항이 그 회로의 테브난 등가저항과 같을 때, 부하저항에 최대전력이 전달된다.

문 2. 연산증폭기 회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

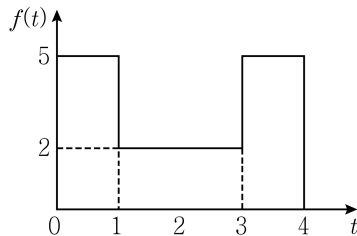
- ① 이상적인 연산증폭기는 입력저항이 무한대이고 출력저항은 0이다.
- ② 이상적인 연산증폭기에서 2개의 입력단자에 각각 흐르는 전류는 0이다.
- ③ 연산증폭기 회로에서 출력단자와 반전단자를 연결하면 전압추종기(voltage follower)로 동작한다.
- ④ 연산증폭기 회로에서 저항을 사용하여 출력단자와 비반전단자에 연결하는 것을 부궤환(negative feedback)이라 한다.

문 3. 회로의 전달함수가  $H(s) = \frac{s+4}{(s+1)(s+2)^2}$  이고, 이 회로에

입력  $v_i(t) = (1 + 3e^{-2t})u(t)$ 를 인가할 때, 정상상태( $t \rightarrow \infty$ )에서 출력전압[V]은? (단,  $u(t)$ 는 단위 계단함수이다)

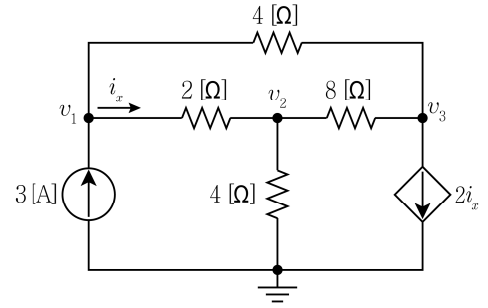
- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④  $\infty$

문 4. 다음 함수  $f(t)$ 에 대한 라플라스 변환  $F(s)$ 는?



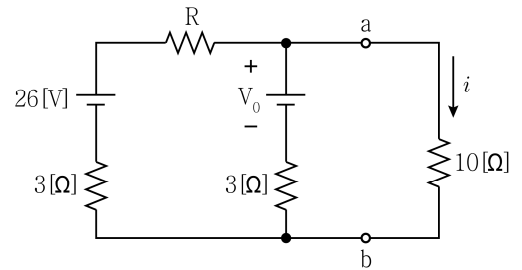
- ①  $\frac{1}{s}(5 - 3e^{-s} + 3e^{-3s} - 5e^{-4s})$
- ②  $\frac{1}{s}(5 - 2e^{-s} + 2e^{-3s} - 5e^{-4s})$
- ③  $\frac{1}{s}(5 + 2e^{-s} - 2e^{-3s} - 5e^{-4s})$
- ④  $\frac{1}{s}(5 + 3e^{-s} - 3e^{-3s} - 5e^{-4s})$

문 5. 다음 회로에서 전압  $(v_1 - v_2)$  [V]는?



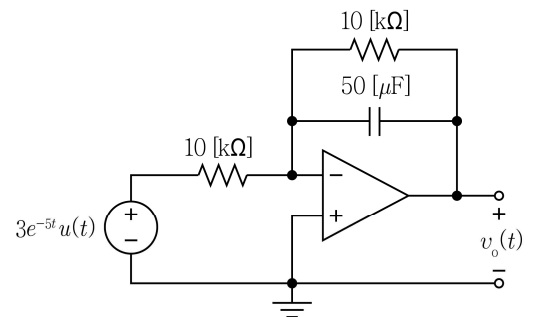
- ① 1.2
- ② 2.4
- ③ 3.6
- ④ 4.8

문 6. 다음 회로의 단자 a와 b에서 바라본 테브난 등가회로의 등가저항은  $2[\Omega]$ 이다. 부하전류가  $i = 2$  [A]일 때, 저항  $R[\Omega]$ 와 전압  $V_0$  [V]는?



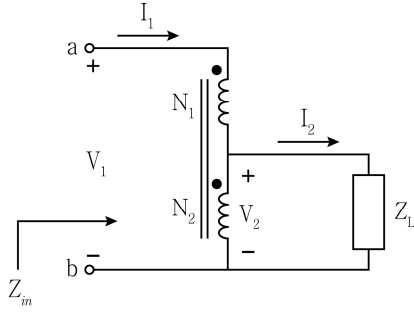
	$R[\Omega]$	$V_0$ [V]
①	3	13
②	3	23
③	6	13
④	6	23

문 7. 다음 이상적인 연산증폭기 회로에서 출력전압  $v_o(t)$  [V]는? (단,  $u(t)$ 는 단위 계단함수이다)



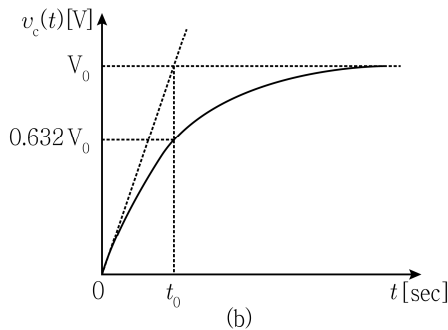
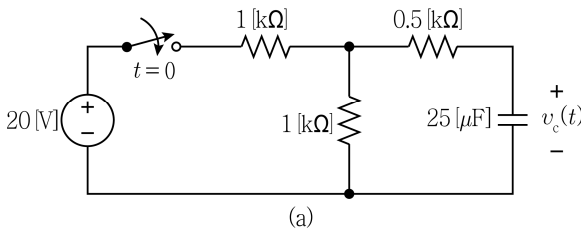
- ①  $(e^{-5t} - e^{-2t})u(t)$
- ②  $(e^{-5t} - e^{-6t})u(t)$
- ③  $2(e^{-5t} - e^{-2t})u(t)$
- ④  $2(e^{-5t} - e^{-4t})u(t)$

- 문 8. 다음 이상적인 단권변압기의 단자 a와 b에서 바라본 임피던스  $Z_{in}$ 은? (단,  $N_1 + N_2$ 는 1차측 권선수,  $N_2$ 는 2차측 권선수이다)



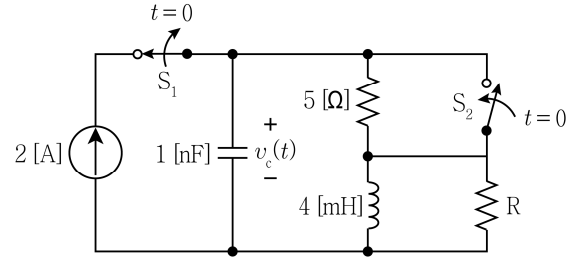
- ①  $\left(\frac{N_1 + N_2}{N_1}\right) Z_L$   
 ②  $\left(\frac{N_1 + N_2}{N_1}\right)^2 Z_L$   
 ③  $\left(\frac{N_1 + N_2}{N_2}\right) Z_L$   
 ④  $\left(\frac{N_1 + N_2}{N_2}\right)^2 Z_L$

- 문 9. 다음 그림 (a)의 회로는  $t < 0$ 에서 정상상태에 도달하였다.  $t = 0$ 인 순간에 스위치가 닫힐 때, 그림 (b)에서  $V_0$  [V]와  $t_0$  [sec]는? (단,  $V_0$ 는  $t \rightarrow \infty$ 에서 커패시터 양단의 전압이고,  $t_0$ 는 커패시터 양단의 전압이  $V_0$ 의 약 63.2 [%]에 도달하는 시간이다)



- |   | $V_0$ [V] | $t_0$ [sec] |
|---|-----------|-------------|
| ① | 10        | 0.025       |
| ② | 10        | 0.05        |
| ③ | 20        | 0.025       |
| ④ | 20        | 0.05        |

- 문 10. 다음 회로는  $t < 0$ 에서 정상상태에 도달하였다.  $t = 0$ 인 순간에 스위치  $S_1$ 은 열리고 스위치  $S_2$ 는 닫힐 때,  $t = 0$ 에서 커패시터 양단의 전압  $v_c(0)$  [V]와  $t > 0$ 에서 전압  $v_c(t)$ 의 응답이 임계감쇠 (critically damped)가 발생하도록 하는 저항  $R$  [Ω]는?

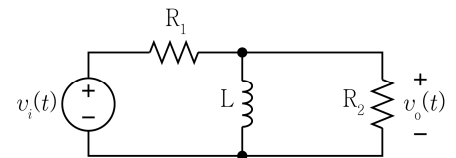


- |   | $v_c(0)$ [V] | $R$ [Ω] |
|---|--------------|---------|
| ① | 5            | 1,000   |
| ② | 5            | 2,000   |
| ③ | 10           | 1,000   |
| ④ | 10           | 2,000   |

- 문 11. 4단자망 회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

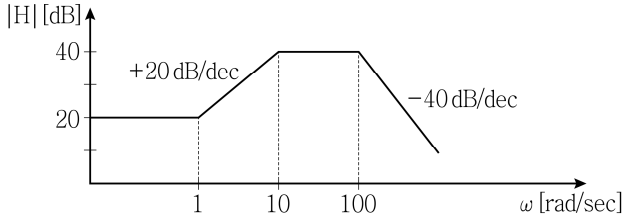
- ① 임피던스 파라미터는 입출력 단자전압( $V_1, V_2$ )을 입출력 단자전류( $I_1, I_2$ )로 표시하기 위한 매개변수이다.  
 ② 전원과 증폭기가 없고 저항 소자만으로 구성된 4단자망 회로에서 임피던스 파라미터 중  $z_{12}$ 는  $z_{21}$ 과 같다.  
 ③ 어드미턴스 파라미터 중  $y_{11}$ 은 입력 단자에 전류원을 연결하고 출력 단자는 단락하여 구한다.  
 ④ 어드미턴스 파라미터 중  $y_{11}$ 은 임피던스 파라미터 중  $z_{11}$ 의 역수이다.

- 문 12. 다음 회로에서 전달함수가 나타내는 필터의 종류와 차단주파수 (cutoff frequency)  $\omega_c$  [rad/sec]는?



- | 필터       | $\omega_c$ [rad/sec]            |
|----------|---------------------------------|
| ① 고역통과필터 | $\frac{R_1 R_2}{(R_1 + R_2) L}$ |
| ② 저역통과필터 | $\frac{R_1 R_2}{(R_1 + R_2) L}$ |
| ③ 고역통과필터 | $\frac{R_1 R_2 L}{(R_1 + R_2)}$ |
| ④ 저역통과필터 | $\frac{R_1 R_2 L}{(R_1 + R_2)}$ |

문 13. 다음 보드선도(Bode plot)와 같이 표현될 수 있는 전달함수  $H(s)$ 는?

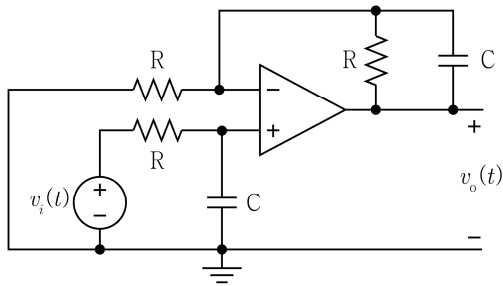


- ①  $\frac{10^2(s+10)}{(s+1)(s+100)}$   
 ②  $\frac{10^4(s+1)}{(s+10)(s+100)}$   
 ③  $\frac{10^4(s+1)}{(s+10)(s+100)^2}$   
 ④  $\frac{10^6(s+1)}{(s+10)(s+100)^2}$

문 14. 평형  $\Delta$ 결선으로 연결된 3상부하의 소비전력이 5.4 [kW], 지상 역률은 0.9이다. 이 3상회로의 선간전압이 400 [V]일 때, 선전류 [A]는? (단, 전류와 전압은 실향값을 나타낸다)

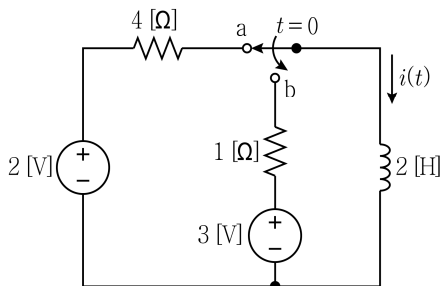
- ①  $3\sqrt{2}$                       ②  $3\sqrt{3}$   
 ③  $5\sqrt{2}$                       ④  $5\sqrt{3}$

문 15. 다음 이상적인 연산증폭기 회로의 전달함수  $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ 는?



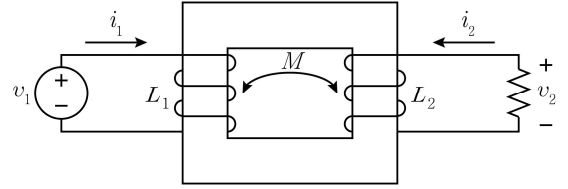
- ①  $\frac{2+sCR}{1+sCR}$                       ②  $\frac{2+sCR}{(1+sCR)^2}$   
 ③  $\frac{1+sCR}{2+sCR}$                       ④  $\frac{(1+sCR)^2}{2+sCR}$

문 16. 다음 회로는  $t < 0$ 에서 정상상태에 도달하였다.  $t = 0$ 인 순간에 스위치가 단자 a에서 b로 연결될 때,  $t > 0$ 에서 전류  $i(t)$  [A]는?



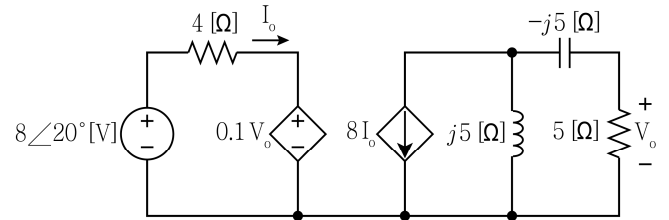
- ①  $3 - 3e^{-\frac{1}{2}t}$                       ②  $3 - 3e^{-2t}$   
 ③  $3 - 2.5e^{-\frac{1}{2}t}$                       ④  $3 - 2.5e^{-2t}$

문 17. 다음 회로에서 이상적인 변압기에 축적되는 에너지[J]는? (단, 변압기의 초기 에너지는 0이고,  $L_1$ 과  $L_2$ 는 자기 인덕턴스이며  $M$ 은 상호 인덕턴스이다)



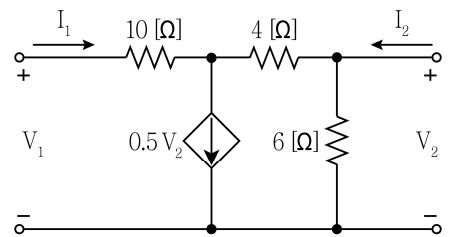
- ①  $\frac{1}{2}L_1i_1^2 + \frac{1}{2}L_2i_2^2 - Mi_1i_2$   
 ②  $\frac{1}{2}L_1i_1^2 + \frac{1}{2}L_2i_2^2 + Mi_1i_2$   
 ③  $L_1i_1^2 + L_2i_2^2 - 2Mi_1i_2$   
 ④  $L_1i_1^2 + L_2i_2^2 + 2Mi_1i_2$

문 18. 다음 회로의 저항 5 [Ω]에서 소비되는 평균전력[W]은? (단, 전류와 전압은 실향값을 나타낸다)



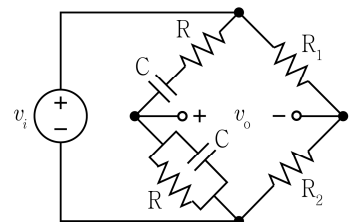
- ① 320                              ② 640  
 ③ 960                              ④ 1,280

문 19. 다음 4단자망의 임피던스 파라미터 중  $z_{11}$ 과  $z_{22}$ 의 합[Ω]은?



- ① 10                              ② 12  
 ③ 14                              ④ 16

문 20. 다음 회로에서 입력전압과 출력전압 사이의 위상차가  $0^\circ$ 가 되는 주파수가  $\omega_0$  [rad/sec]일 때, 이득  $\frac{V_o(j\omega_0)}{V_i(j\omega_0)}$ 은?



- ①  $\frac{1}{3} - \frac{R_2}{R_1 + R_2}$                       ②  $\frac{2}{3} - \frac{R_2}{R_1 + R_2}$   
 ③  $\frac{1}{3} + \frac{R_2}{R_1 + R_2}$                       ④  $\frac{2}{3} + \frac{R_2}{R_1 + R_2}$