

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?

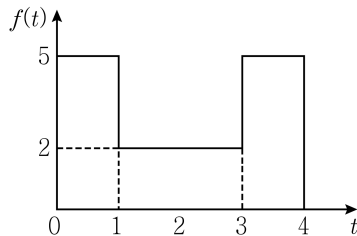
- ① 이상적인 연산증폭기는 입력저항이 무한대이고 출력저항은 0이다.
- ② 이상적인 연산증폭기에서 2개의 입력단자에 각각 흐르는 전류는 0이다.
- ③ 연산증폭기 회로에서 출력단자와 반전단자를 연결하면 전압추종기(voltage follower)로 동작한다.
- ④ 연산증폭기 회로에서 저항을 사용하여 출력단자와 비반전단자에 연결하는 것을 부궤환(negative feedback)이라 한다.

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)

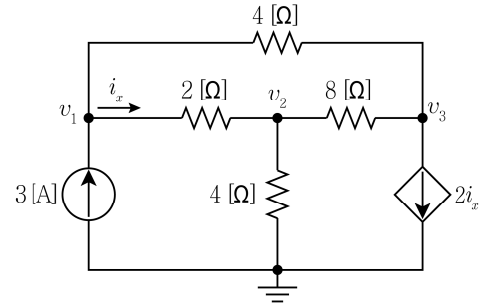
- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ ∞

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



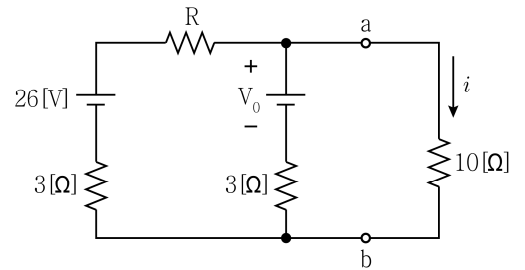
- ① $\frac{1}{s}(5 - 3e^{-s} + 3e^{-3s} - 5e^{-4s})$
- ② $\frac{1}{s}(5 - 2e^{-s} + 2e^{-3s} - 5e^{-4s})$
- ③ $\frac{1}{s}(5 + 2e^{-s} - 2e^{-3s} - 5e^{-4s})$
- ④ $\frac{1}{s}(5 + 3e^{-s} - 3e^{-3s} - 5e^{-4s})$

문 5. 다음 회로에서 전압 $(v_1 - v_2)$ [V]는?



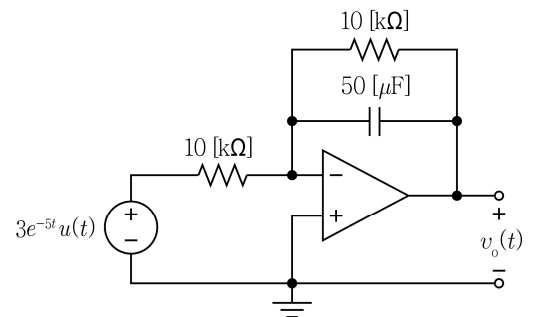
- ① 1.2
- ② 2.4
- ③ 3.6
- ④ 4.8

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?



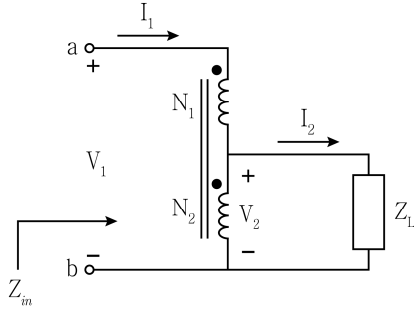
	$R[\Omega]$	V_0 [V]
①	3	13
②	3	23
③	6	13
④	6	23

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



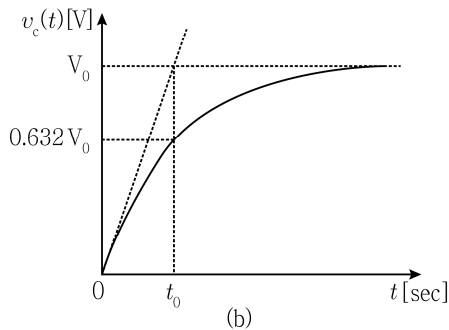
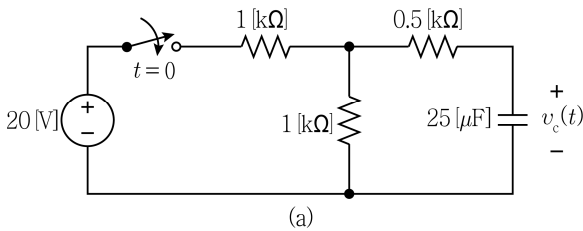
- ① $(e^{-5t} - e^{-2t})u(t)$
- ② $(e^{-5t} - e^{-6t})u(t)$
- ③ $2(e^{-5t} - e^{-2t})u(t)$
- ④ $2(e^{-5t} - e^{-4t})u(t)$

- 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)



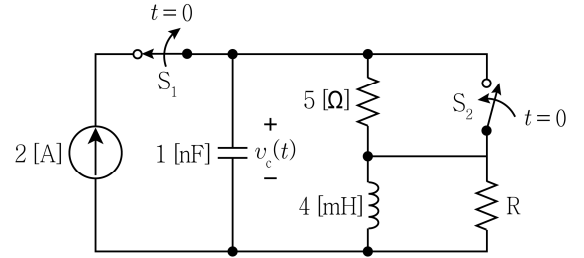
- ① $\left(\frac{N_1 + N_2}{N_1}\right) Z_L$
 ② $\left(\frac{N_1 + N_2}{N_1}\right)^2 Z_L$
 ③ $\left(\frac{N_1 + N_2}{N_2}\right) Z_L$
 ④ $\left(\frac{N_1 + N_2}{N_2}\right)^2 Z_L$

- 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?

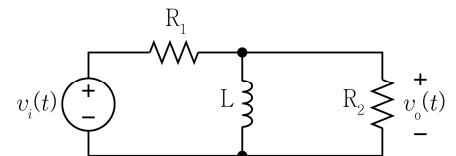


	$v_c(0)$ [V]	R [Ω]
①	5	1,000
②	5	2,000
③	10	1,000
④	10	2,000

- 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) ω_c [rad/sec]는?

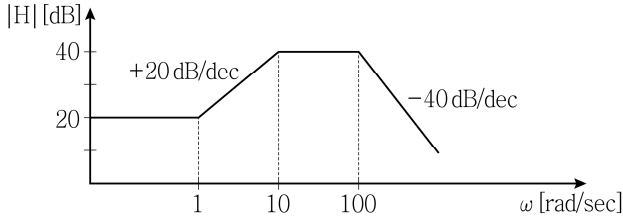


필터

 ω_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?

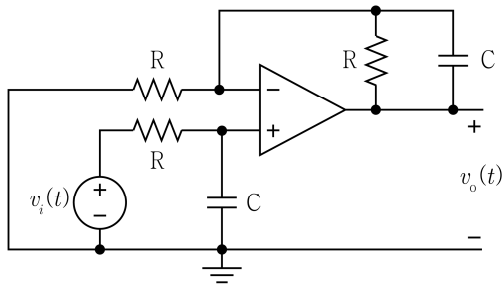


- ① $\frac{10^2(s+10)}{(s+1)(s+100)}$
 ② $\frac{10^4(s+1)}{(s+10)(s+100)}$
 ③ $\frac{10^4(s+1)}{(s+10)(s+100)^2}$
 ④ $\frac{10^6(s+1)}{(s+10)(s+100)^2}$

문 14. 평형 Δ 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)

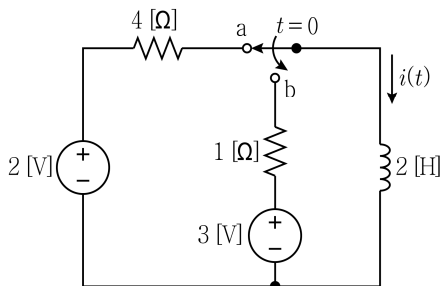
- ① $3\sqrt{2}$ ② $3\sqrt{3}$
 ③ $5\sqrt{2}$ ④ $5\sqrt{3}$

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



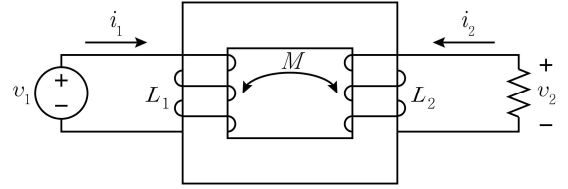
- ① $\frac{2+sCR}{1+sCR}$ ② $\frac{2+sCR}{(1+sCR)^2}$
 ③ $\frac{1+sCR}{2+sCR}$ ④ $\frac{(1+sCR)^2}{2+sCR}$

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?



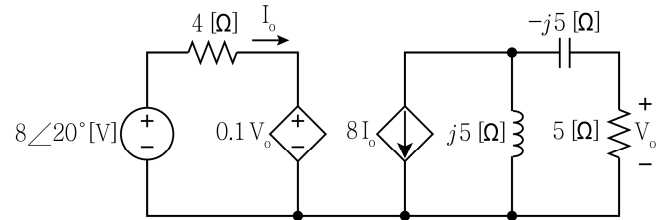
- ① $3 - 3e^{-\frac{1}{2}t}$ ② $3 - 3e^{-2t}$
 ③ $3 - 2.5e^{-\frac{1}{2}t}$ ④ $3 - 2.5e^{-2t}$

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)



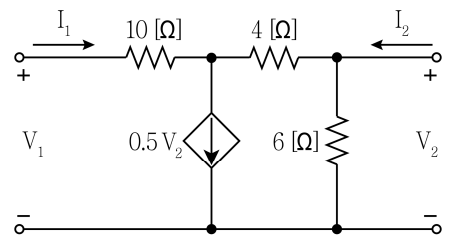
- ① $\frac{1}{2}L_1i_1^2 + \frac{1}{2}L_2i_2^2 - Mi_1i_2$
 ② $\frac{1}{2}L_1i_1^2 + \frac{1}{2}L_2i_2^2 + Mi_1i_2$
 ③ $L_1i_1^2 + L_2i_2^2 - 2Mi_1i_2$
 ④ $L_1i_1^2 + L_2i_2^2 + 2Mi_1i_2$

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



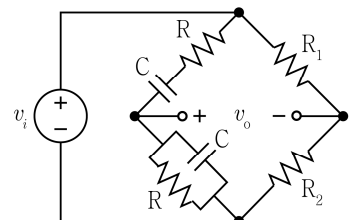
- ① 320 ② 640
 ③ 960 ④ 1,280

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° 가 되는 주파수가 ω_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 $\frac{2}{3} + \frac{R_2}{R_1 + R_2}$