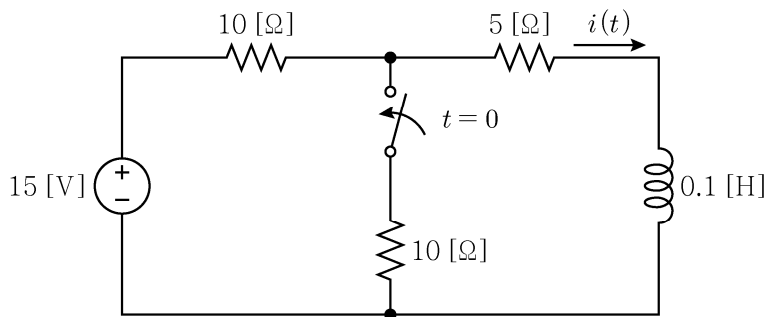


## 회로이론

1. 연산증폭기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

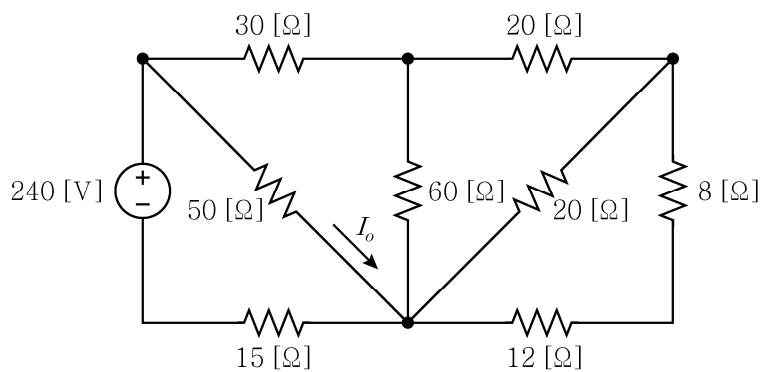
- ① 이상적인 연산증폭기는 두 입력단자 중 어느 단자에도 전류가 흐르지 않는다.
- ② 이상적인 연산증폭기의 입력저항은 무한대이고, 출력저항은 0이며, 폐루프(closed loop) 이득은 무한대이다.
- ③ 공통모드 이득에 대한 차동모드 이득의 비를 공통모드제거비(common mode rejection ratio: CMRR)라고 한다.
- ④ 실제 연산증폭기에서 두 입력단자를 단락시켰을 때 0이 아닌 출력전압을 오프셋 전압(offset voltage)이라고 한다.

2. 다음 회로에서 스위치가  $t=0$  [sec]에서 닫힌다. 전류  $i(t)$ 의 시정수[sec]는? (단,  $t < 0$  [sec]에서 회로는 정상상태이다)



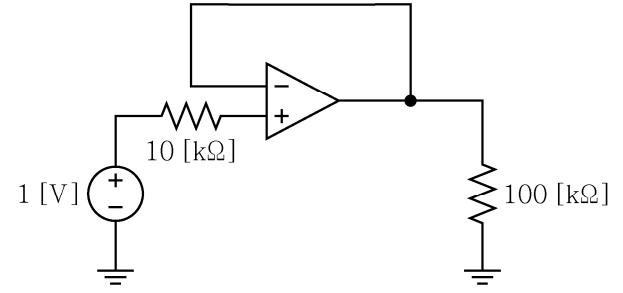
- ① 0.001
- ② 0.005
- ③ 0.01
- ④ 0.05

3. 다음 회로에서 전류  $I_o$  [A]는?



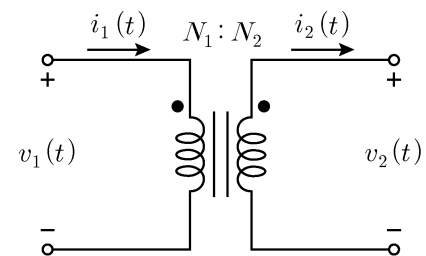
- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6

4. 다음 회로에서 연산증폭기의 출력단자에 연결된 저항이 소비하는 전력  $P$  [ $\mu$ W]는? (단, 연산증폭기는 이상적이다)



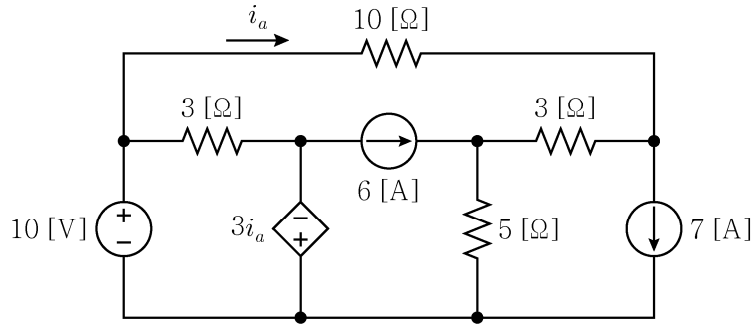
- ① 1
- ② 10
- ③ 100
- ④ 1,000

5. 다음 회로의 이상적인 변압기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



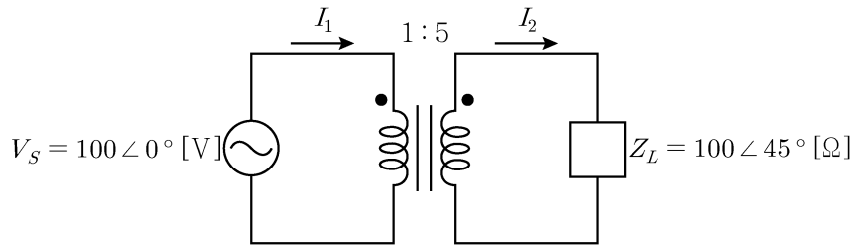
- ① 1차 코일과 2차 코일에 흐르는 전류의 비  $\frac{i_1(t)}{i_2(t)} = \frac{N_1}{N_2}$ 이다.
- ② 1차 코일과 2차 코일 간의 결합계수  $k = 1$ 이다.
- ③ 1차 코일과 2차 코일의 손실이 0이다.
- ④ 1차 코일과 2차 코일의 인덕턴스는 무한대이다.

6. 다음 회로에서 저항  $10\ [\Omega]$ 이 소비하는 전력  $P\ [W]$ 는?



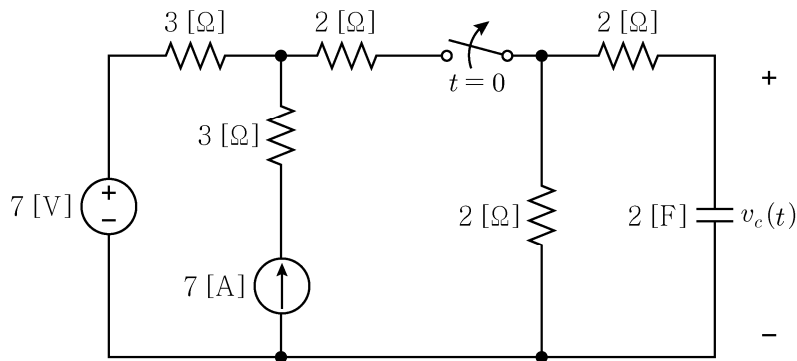
- ① 10  
② 30  
③ 40  
④ 90

7. 다음 회로에서 전류  $I_1\ [A]$ 은? (단, 변압기는 이상적이다)



- ①  $25\angle 45^\circ$   
②  $25\angle -45^\circ$   
③  $40\angle 45^\circ$   
④  $40\angle -45^\circ$

8. 다음 회로에서 스위치가  $t=0\ [sec]$ 에서 개방된다.  $t>0\ [sec]$ 에서 커패시터의 양단전압  $v_c(t)\ [V]$ 는? (단,  $t<0\ [sec]$ 에서 회로는 정상상태이다)

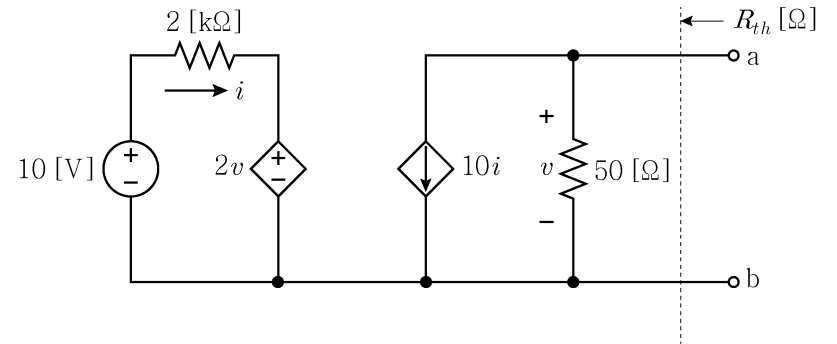


- ①  $4e^{-\frac{1}{4}t}$   
②  $8e^{-\frac{1}{4}t}$   
③  $4e^{-\frac{1}{8}t}$   
④  $8e^{-\frac{1}{8}t}$

9. 어떤 부하가 실효치  $100\ [V]$ 의 교류 전원에 연결될 때, 지상 역률 0.6의  $36\ [W]$ 를 소비한다. 이 역률을 지상 역률 0.8로 개선하기 위해 부하에 병렬로 연결해야 하는 커패시터의 용량  $[\mu F]$ 은? (단, 정현파 교류 전원의 각주파수  $\omega = 300\ [rad/sec]$ 이다)

- ① 6  
② 7  
③ 8  
④ 9

10. 다음 회로에서 a, b단에서 좌측으로 본 테브난 등가저항  $R_{th}\ [\Omega]$ 는?

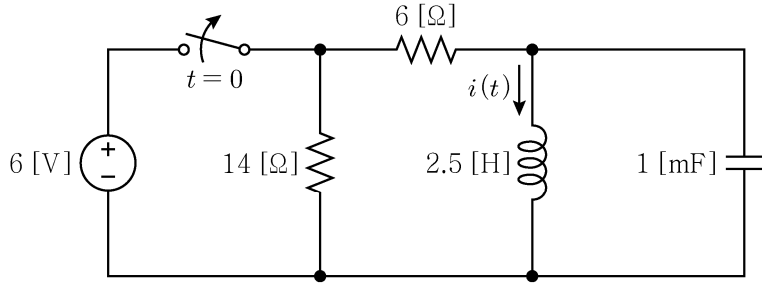


- ① 25  
② 50  
③ 75  
④ 100

11. 두 신호  $s_1(t) = 4e^{-t}u(t)$ ,  $s_2(t) = 5e^{-2t}u(t)$ 의 컨볼루션(convolution) 적분은? (단,  $t \geq 0\ [sec]$ 이고,  $u(t)$ 는 단위계단함수이다)

- ①  $-20(e^{-t} - e^{-2t})$   
②  $-20(e^{-t} + e^{-2t})$   
③  $20(e^{-t} - e^{-2t})$   
④  $20(e^{-t} + e^{-2t})$

12. 다음 회로에서 스위치가  $t=0$  [sec]에서 개방된다.  $t>0$  [sec]에서 전류  $i(t)$  [A]는? (단,  $t<0$  [sec]에서 회로는 정상상태이다)



- ①  $-\frac{4}{3}e^{-10t} + \frac{1}{3}e^{-40t}$   
 ②  $-\frac{1}{3}e^{-10t} + \frac{4}{3}e^{-40t}$   
 ③  $\frac{4}{3}e^{-10t} - \frac{1}{3}e^{-40t}$   
 ④  $\frac{4}{3}e^{-10t} + \frac{1}{3}e^{-40t}$

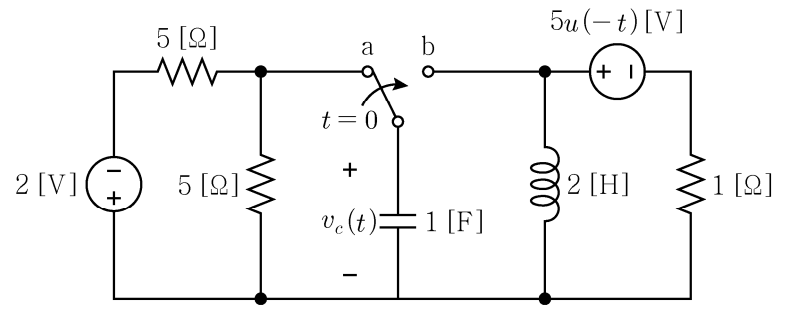
13. 어떤 회로의 전달함수가  $H(s) = \frac{2}{s+5}$ 이고, 정상상태 출력전압이  $v_o(t) = \sin(t)u(t)$  [V]일 때, 이 회로의 입력전압  $v_i(t)$  [V]는? (단,  $u(t)$ 는 단위계단함수이다)

- ①  $\left[ \frac{1}{2}\sin(t) + \frac{5}{2}\cos(t) \right] u(t)$   
 ②  $\left[ \frac{1}{2}\sin(t) - \frac{5}{2}\cos(t) \right] u(t)$   
 ③  $\left[ \frac{1}{2}\cos(t) + \frac{5}{2}\sin(t) \right] u(t)$   
 ④  $\left[ \frac{1}{2}\cos(t) - \frac{5}{2}\sin(t) \right] u(t)$

14. 어떤 회로의 전달함수가  $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{2s^2}{s^2 + 12s + 35}$ 이고, 이 회로에 입력전압  $v_i(t) = tu(t)$  [V]를 인가할 때, 출력전압  $v_o(t)$  [V]는? (단,  $V_i(s)$ 와  $V_o(s)$ 는 각각  $v_i(t)$ 와  $v_o(t)$ 의 라플라스 변환이고,  $u(t)$ 는 단위계단함수이다)

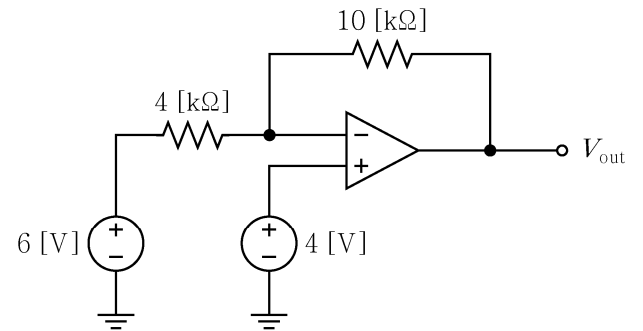
- ①  $(-e^{-7t} + e^{-5t})u(t)$   
 ②  $(e^{-7t} - e^{-5t})u(t)$   
 ③  $(e^{-7t} + e^{-5t})u(t)$   
 ④  $(e^{7t} - e^{5t})u(t)$

15. 다음 회로에서 스위치가  $t=0$  [sec]에서 a에서 b로 움직인다.  $t>0$  [sec]에서 커패시터의 양단전압  $v_c(t)$  [V]는? (단,  $t<0$  [sec]에서 회로는 정상상태이고,  $u(t)$ 는 단위계단함수이다)



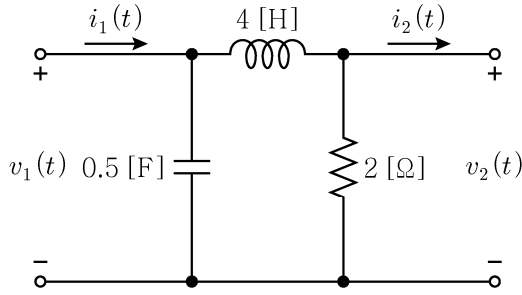
- ①  $e^{-0.5t} [-\cos(0.5t) - 9\sin(0.5t)]$   
 ②  $e^{-0.5t} [-\cos(0.5t) - 6\sin(0.5t)]$   
 ③  $e^{-0.5t} [-2\cos(0.5t) - 9\sin(0.5t)]$   
 ④  $e^{-0.5t} [-2\cos(0.5t) - 6\sin(0.5t)]$

16. 다음 회로에서 출력전압  $V_{out}$  [V]은? (단, 연산증폭기는 이상적이다)



- ① -7  
 ② -5  
 ③ -3  
 ④ -1

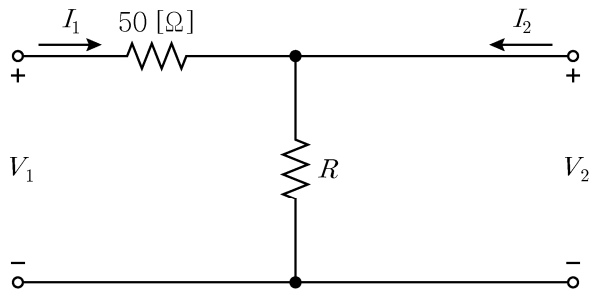
17. 다음 회로를 ABCD 파라미터로 나타낼 때, C [S]는? (단, 정현파 교류 전원의 각주파수  $\omega = 1$  [rad/sec]이다)



- ①  $j$   
 ②  $\frac{1}{2}(-1+j)$   
 ③  $j2$   
 ④  $1+j2$
18. 선형 시불변 시스템의 입력신호와 출력신호가 각각  $x(t) = e^{-t}u(t)$ ,  $y(t) = 10e^{-t}\cos(4t)u(t)$ 이다. 이 시스템의 임펄스 응답은? (단,  $\delta(t)$ 와  $u(t)$ 는 각각 단위임펄스함수와 단위계단함수이다)

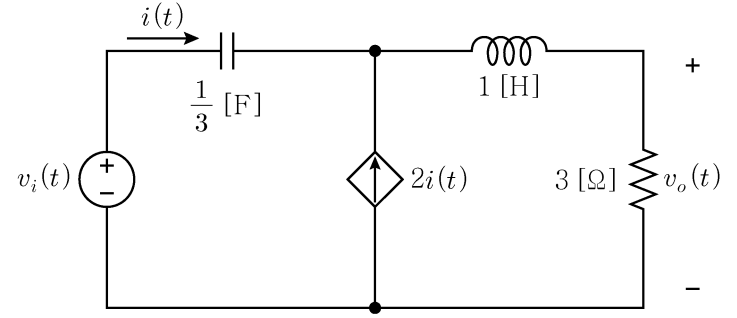
- ①  $10\delta(t) - 40e^{-t}\sin(4t)u(t)$   
 ②  $16\delta(t) - 40e^{-4t}\sin(t)u(t)$   
 ③  $10\delta(t) + 40e^{-t}\sin(4t)u(t)$   
 ④  $16\delta(t) + 40e^{-4t}\sin(t)u(t)$

19. 다음 회로의 하이브리드 파라미터가  $h_{11} = 50$ ,  $h_{12} = 1$ ,  $h_{21} = -1$ ,  $h_{22} = 0.1$ 일 때, 저항  $R$  [Ω]의 값은?



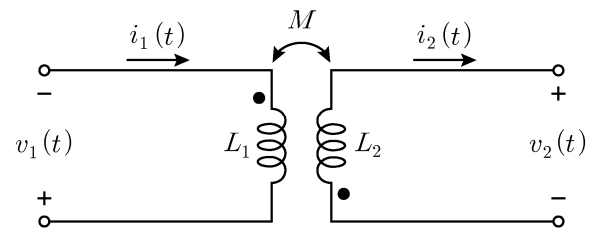
- ① 10  
 ② 20  
 ③ 50  
 ④ 100

20. 다음 회로의 전달함수  $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ 는? (단, 입력전압  $v_i(t)$ 는 각주파수가  $\omega$  [rad/sec]인 정현파 전압원이고,  $V_i(s)$ 와  $V_o(s)$ 는 각각  $v_i(t)$ 와  $v_o(t)$ 의 라플라스 변환이다)



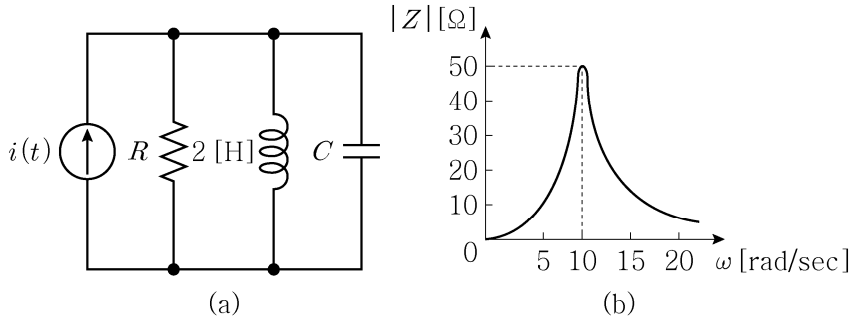
- ①  $\frac{s^2}{s^2 + 3s + 1}$   
 ②  $\frac{3s}{s^2 + 3s + 1}$   
 ③  $\frac{9s}{s^2 + 3s + 1}$   
 ④  $\frac{s^2 + 3s}{s^2 + 3s + 1}$

21. 다음 자기결합회로에서 전압  $v_1(t)$  [V]과  $v_2(t)$  [V]를 전류  $i_1(t)$  [A]과  $i_2(t)$  [A]로 표현한 관계식을 옳게 짝 지은 것은?



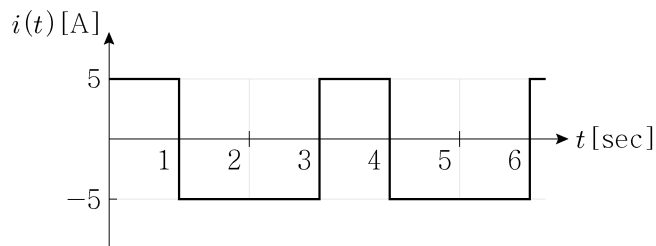
- ①  $v_1(t) = -L_1 \frac{di_1(t)}{dt} + M \frac{di_2(t)}{dt}$ ,  $v_2(t) = -L_2 \frac{di_2(t)}{dt} - M \frac{di_1(t)}{dt}$   
 ②  $v_1(t) = -L_1 \frac{di_1(t)}{dt} - M \frac{di_2(t)}{dt}$ ,  $v_2(t) = -L_2 \frac{di_2(t)}{dt} - M \frac{di_1(t)}{dt}$   
 ③  $v_1(t) = -L_1 \frac{di_1(t)}{dt} + M \frac{di_2(t)}{dt}$ ,  $v_2(t) = -L_2 \frac{di_2(t)}{dt} + M \frac{di_1(t)}{dt}$   
 ④  $v_1(t) = L_1 \frac{di_1(t)}{dt} - M \frac{di_2(t)}{dt}$ ,  $v_2(t) = L_2 \frac{di_2(t)}{dt} - M \frac{di_1(t)}{dt}$

22. 그림 (a) 회로의 임피던스 특성이 그림 (b)와 같을 때, 이 회로의 대역폭[rad/sec]은?



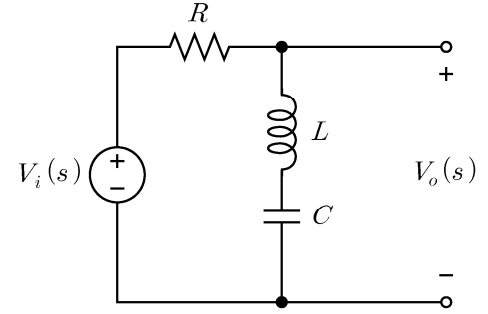
- ① 2  
② 3  
③ 4  
④ 5

23. 다음 주기적 전류 파형의 실효치( $I_{\text{rms}}$ ) [A]와 이 전류에 의해 저항 4 [Ω]이 소비하는 평균 전력  $P$  [W]는?



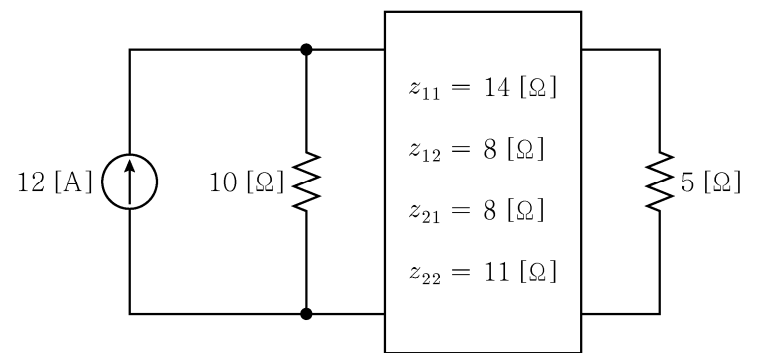
|   | $I_{\text{rms}}$ [A] | $P$ [W] |
|---|----------------------|---------|
| ① | 2.5                  | 50      |
| ② | 2.5                  | 100     |
| ③ | 5                    | 50      |
| ④ | 5                    | 100     |

24. 다음 회로를 이용하여 대역 차단 필터(band reject filter)를 구현하려고 한다. 이 회로의 전달함수  $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ 에 대해,  $|H(j0)| = |H(j\infty)| = 1$ ,  $|H(j680)| = |H(j800)| = \frac{1}{2}$ ,  $|H(j630)| = |H(j880)| = \frac{1}{\sqrt{2}}$ ,  $|H(j745)| = 0$ 이라면, 이 회로의 차단대역폭 (bandwidth of rejection)[rad/sec]은?



- ① 120  
② 250  
③ 500  
④ 745

25. 임피던스 파라미터가 포함된 다음 회로의 저항 5 [Ω]이 소비하는 전력  $P$  [W]는?



- ① 5  
② 20  
③ 40  
④ 45