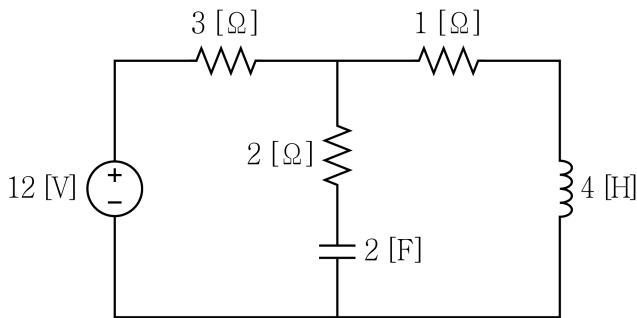


회로이론

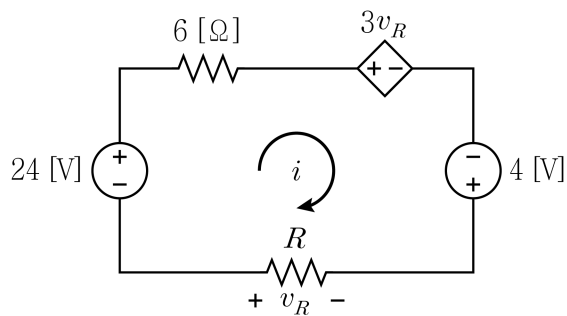
1. 전달함수 $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{s}{s^2 + 7s + 6}$ 인 회로에 전압 $v_i(t) = 5u(t-2)$ [V]를 인가할 때, 출력전압 $v_o(t)$ [V]는? (단, $u(t)$ 는 단위계단함수이고, $V_i(s)$ 와 $V_o(s)$ 는 각각 $v_i(t)$ 와 $v_o(t)$ 의 라플라스 변환이다)
- ① $e^{-(t-2)}u(t-2) - e^{-2(t-2)}u(t-2)$
 ② $e^{-(t-2)}u(t-2) - e^{-6(t-2)}u(t-2)$
 ③ $e^{-2(t-1)}u(t-1) - e^{-2(t-2)}u(t-2)$
 ④ $e^{-2(t-1)}u(t-1) - e^{-2(t-6)}u(t-6)$

2. 다음 회로가 정상상태에서 동작할 때, 커패시터와 인덕터에 저장되는 총 에너지 W [J]는?



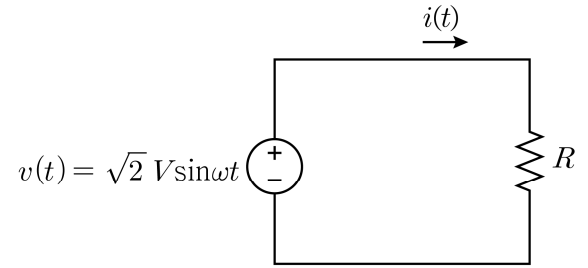
- ① 9
 ② 18
 ③ 27
 ④ 36

3. 다음 회로에서 $i = -14$ [A]가 되도록 하는 저항 R [Ω]은?



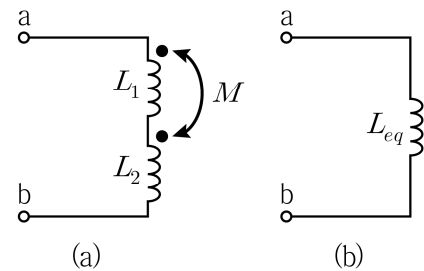
- ① 4
 ② 6
 ③ 8
 ④ 12

4. 다음 회로에서 저항 R 에서 소비되는 전력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, V 와 I 는 각각 전압 $v(t)$ 와 전류 $i(t)$ 의 실효치이다)



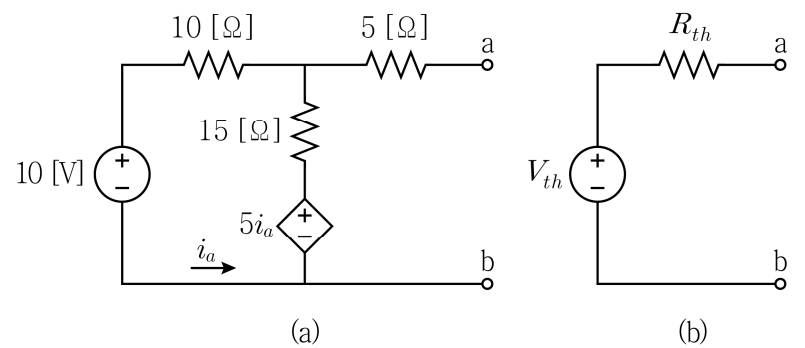
- ① 피상전력은 $2VI$ 이다.
 ② 평균 유효전력은 VI 이다.
 ③ 전압과 전류의 위상은 같다.
 ④ 순시전력 주파수는 전압 주파수의 2배이다.

5. 결합계수 $k = 0.8$ 의 상호 인덕턴스 M 을 가지는 $L_1 = 1$ [H], $L_2 = 4$ [H]가 그림 (a)와 같이 연결된 회로를 그림 (b)와 같은 등가 인덕턴스로 변환할 때 L_{eq} [H]는?



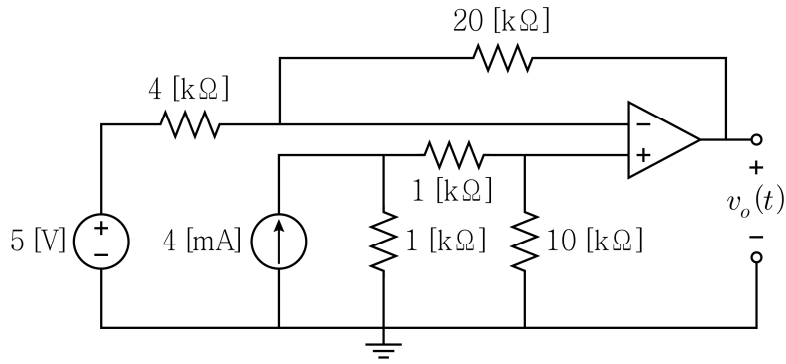
- ① 1.8
 ② 3.4
 ③ 6.6
 ④ 8.2

6. 그림 (a)의 종속전원을 포함한 회로를 그림 (b)처럼 테브난 등가회로로 변환시킬 때, 테브난 전압원 V_{th} [V]와 테브난 저항 R_{th} [Ω]는?



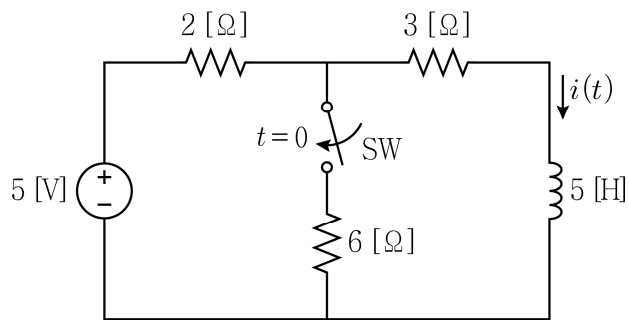
- | | V_{th} [V] | R_{th} [Ω] |
|---|--------------|--------------|
| ① | 5 | 12.5 |
| ② | 5 | 25.0 |
| ③ | 10 | 12.5 |
| ④ | 10 | 25.0 |

7. 다음 연산증폭기 회로의 출력전압 $v_o(t)$ [V]는? (단, 연산증폭기는 이상적이다)



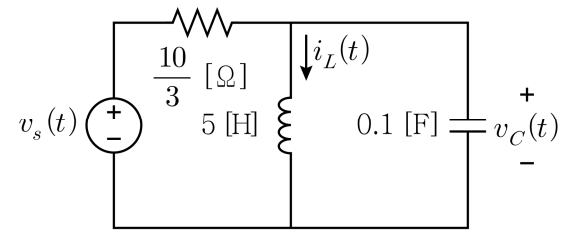
- ① -4
② 4
③ -5
④ 5

8. 다음 회로는 $t = 0$ [sec]에서 스위치(SW)가 닫히기 전까지 직류 정상상태로 동작하고 있었다. $t = 0$ [sec]에서 스위치가 닫힌 이후 전류 $i(t)$ [A]의 자연응답(natural response)은?



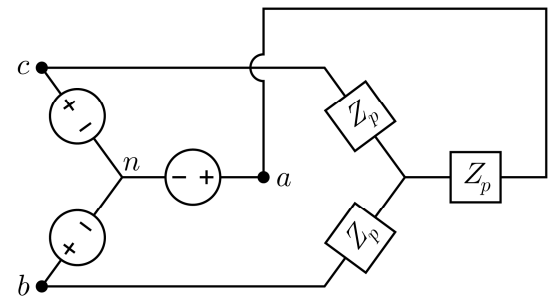
- ① $\frac{5}{6}e^{-1.2t}$
② $\frac{5}{6}e^{-0.9t}$
③ $\frac{1}{6}e^{-1.2t}$
④ $\frac{1}{6}e^{-0.9t}$

9. 다음 회로에서 전압원이 $v_s(t) = 10u(t)$ [V]일 때, 커패시터 양단에 걸리는 전압 $v_C(t)$ [V]는? (단, $u(t)$ 는 단위계단함수이고, $t = 0^-$ [sec]에서 인덕터를 통하여 흐르는 전류 $i_L(0^-) = 3$ [A]이며, 커패시터 양단에 걸리는 전압 $v_C(0^-) = 5$ [V]이다)



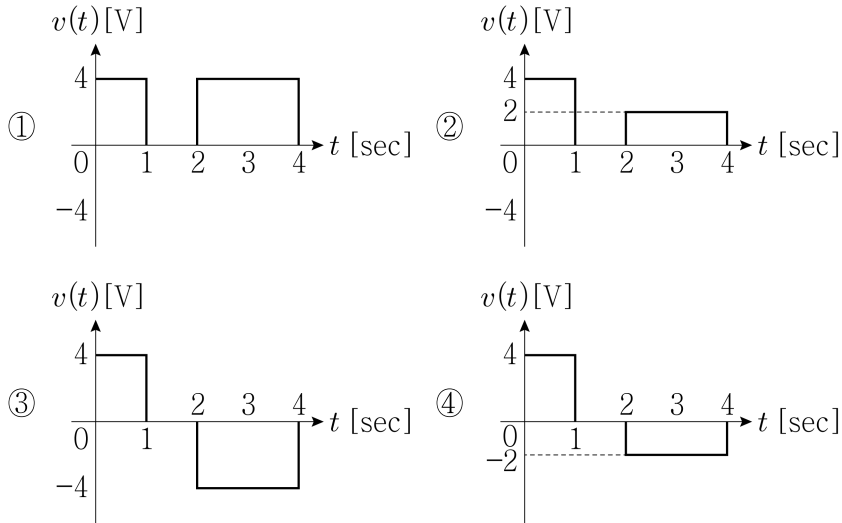
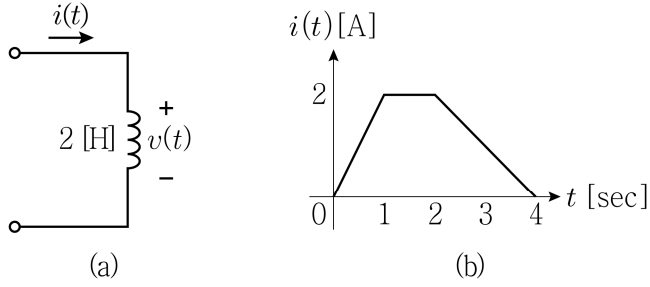
- ① $(10e^{-t} - 5e^{-2t})u(t)$
② $(-10e^{-t} + 5e^{-2t})u(t)$
③ $(-5e^{-t} + 10e^{-2t})u(t)$
④ $(5e^{-t} - 10e^{-2t})u(t)$

10. 다음 Y-Y 결선은 평형 3상 시스템으로 각 상의 임피던스 Z_p 는 저항 7 [Ω], 인덕터 70 [mH], 커패시터 $\frac{5}{8}$ [mF]가 모두 병렬로 연결된 구조이다. 전원의 각주파수는 $\omega = 400$ [rad/sec], 선전압은 $V_{ab} = 210 \angle 0^\circ$ [V_{rms}]일 때, 부하에서 소비되는 전체 전력 P [W]와 전원의 역률 pf 는? (단, V_{rms} 는 실효치 전압 단위이다)

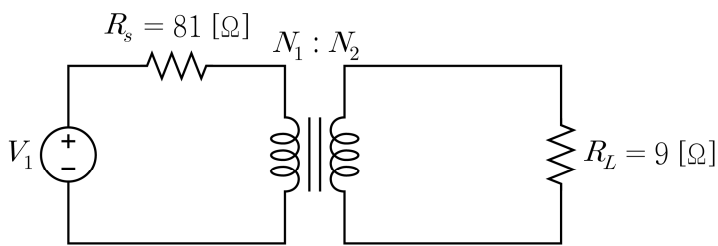


- | P [W] | pf |
|---------|--------------------------|
| ① 6,300 | $\frac{2}{13} \sqrt{13}$ |
| ② 6,300 | $\frac{3}{13} \sqrt{13}$ |
| ③ 9,450 | $\frac{2}{13} \sqrt{13}$ |
| ④ 9,450 | $\frac{3}{13} \sqrt{13}$ |

11. 그림 (a)의 2 [H] 인덕터에 흐르는 전류 $i(t)$ 가 그림 (b)와 같을 때, 인덕터 양단에 걸리는 전압 $v(t)$ 의 파형으로 옳은 것은?

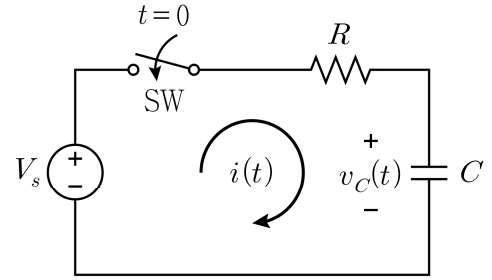


12. 다음 회로의 부하저항 R_L [Ω]에 최대 전력이 전달되기 위한 변압기의 권수비 $\frac{N_1}{N_2}$ 은? (단, 변압기는 이상적이다)



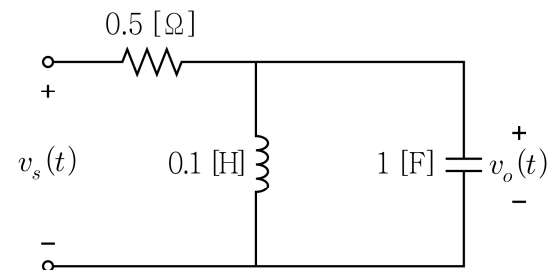
- ① 1
② 2
③ 3
④ 4

13. 직류 전원 V_s [V], 저항 R [Ω], 커패시터 C [F]가 직렬로 연결된 다음 회로에서 스위치(SW)가 $t = 0$ [sec]에서 닫힐 때, 회로의 동작에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 커패시터의 초기 전압은 $v_C(0^-) = 0$ [V]이다)



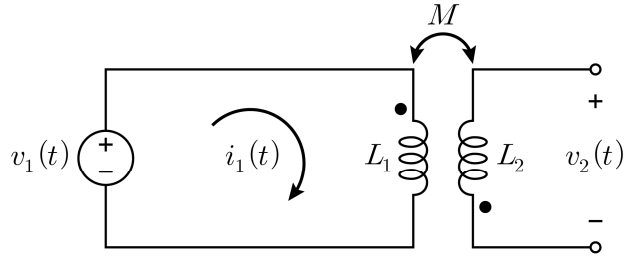
- ① 회로의 시정수는 $\tau = RC$ [sec]이다.
② $t > 0$ 에서 전류는 $i(t) = \frac{V_s}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$ [A]이다.
③ $t > 0$ 에서 커패시터 양단의 전압은 $v_C(t) = V_s \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$ [V]이다.
④ $t > 0$ 에서 키르히호프의 전압법칙에 의한 회로방정식은 $\frac{1}{C} \int i(t) dt = V_s$ 이다.

14. 다음 회로의 전달함수 $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_s(s)}$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 입력전압 $v_s(t)$ 는 각주파수가 ω [rad/sec]인 정현파 전압원이고, $V_s(s)$ 와 $V_o(s)$ 는 각각 $v_s(t)$ 와 $v_o(t)$ 의 라플라스 변환이다)



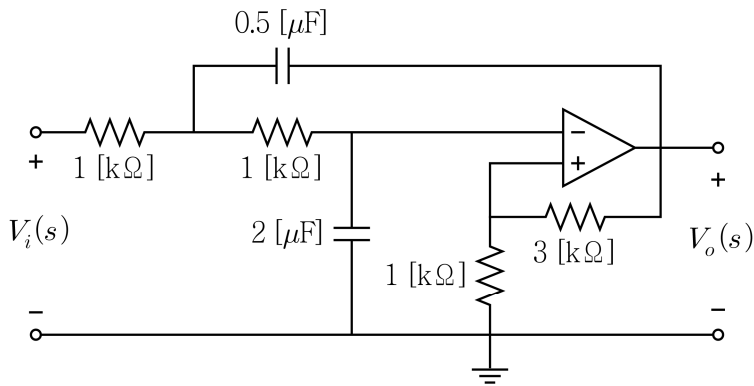
- ① 전달함수는 영점을 갖는다.
② 전달함수는 2개의 극점을 갖는다.
③ 전달함수의 극점은 s-평면의 우측 반평면에 존재한다.
④ 이 회로는 대역통과필터(bandpass filter) 특성을 가진다.

15. 다음 자기결합 회로에서 $i_1(t) = \sqrt{2}I\sin(\omega t + 90^\circ)$ [A]일 때, 개방 단자전압 $v_2(t)$ [V]는? (단, I 는 전류 $i_1(t)$ 의 실효치이다)



- ① $\omega ML_1 \sin \omega t$
 ② $\sqrt{2} \omega MI \sin \omega t$
 ③ $\omega ML_1 \cos(\omega t + 90^\circ)$
 ④ $\sqrt{2} \omega MI \cos(\omega t + 90^\circ)$

16. 다음 연산증폭기 회로의 전달함수 $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ 는? (단, 연산증폭기는 이상적이다)

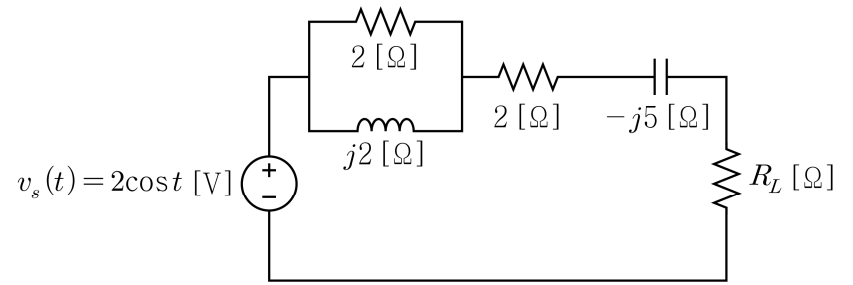


- ① $\frac{4 \times 10^5}{s^2 - 250s + 10^5}$
 ② $\frac{4 \times 10^5}{s^2 + 250s + 10^5}$
 ③ $\frac{4 \times 10^6}{s^2 - 2500s + 10^6}$
 ④ $\frac{4 \times 10^6}{s^2 + 2500s + 10^6}$

17. RLC회로의 회로방정식이 $3i(t) + 8 \int_0^t i(\tau) d\tau + 1.5 \frac{di(t)}{dt} = 50 \cos(4t + 90^\circ)$ 일 때, 전류 $i(t)$ [A]의 정상상태 응답은? (단, $\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right) = 36.9^\circ$ 이고, $\tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) = 53.1^\circ$ 이다)

- ① $10 \cos(4t + 36.9^\circ)$
 ② $10 \cos(4t - 36.9^\circ)$
 ③ $10 \cos(4t + 53.1^\circ)$
 ④ $10 \cos(4t - 53.1^\circ)$

18. 다음 회로에서 순저항 부하 R_L [Ω]에 전달되는 최대 평균전력 P [W]는? (단, 인덕터를 통하여 흐르는 전류와 커패시터 양단에 걸리는 전압의 초깃값은 모두 0이다)

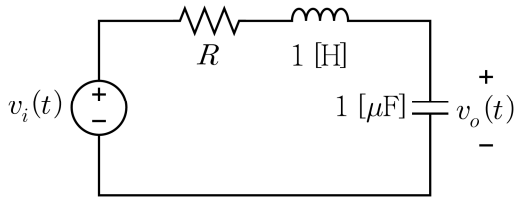


- ① $\frac{1}{2}$
 ② $\frac{1}{4}$
 ③ $\frac{1}{6}$
 ④ $\frac{1}{8}$

19. 3상 회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

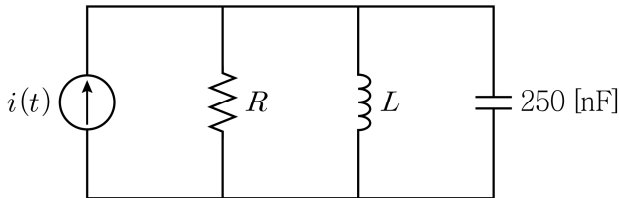
- ① 이상적인 평형 3상 전원을 사용하는 경우 Δ 결선 전원에서는 선전압 크기가 상전압 크기와 같고, Y 결선 전원에서는 선전압 크기가 상전압 크기의 $\sqrt{3}$ 배이다.
 ② 평형 3상 회로의 전력은 Δ 결선 부하와 Y 결선 부하 모두 유효전력은 $\sqrt{3} V_L I_L \cos \theta$ 이고, 무효전력은 $\sqrt{3} V_L I_L \sin \theta$ 이다. 여기서 V_L 과 I_L 은 각각 선전압과 선전류의 크기이고, θ 는 선전압과 선전류의 위상차이다.
 ③ 평형 3상 부하의 경우 Δ 결선 부하에서는 선전류 크기가 상전류 크기의 $\sqrt{3}$ 배이고, Y 결선 부하에서는 선전압 크기가 상전압 크기의 $\sqrt{3}$ 배이다.
 ④ 평형 Δ 결선 전원과 등가인 Y 결선 전원도 평형이며, Y 결선 전원의 각 내부임피던스는 Δ 결선 전원의 각 내부임피던스의 $\frac{1}{3}$ 과 같고, Y 결선 전원의 전압 크기는 Δ 결선 전원의 전압 크기의 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 이다.

20. 다음 회로의 입력전압 $v_i(t)$ 로 단위임펄스함수를 인가할 때, 커패시터 양단에 걸리는 출력전압 $v_o(t)$ 가 임계제동(critical damping) 형태의 자연응답(natural response)을 가지는 저항 $R[\text{k}\Omega]$ 은?



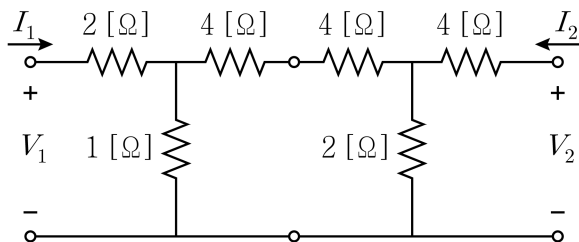
- ① 1
② 2
③ 3
④ 4

21. 다음 병렬 공진회로의 양호도(quality factor)는 $Q = 40$ 이고, 공진 각주파수는 $\omega_r = 40,000 [\text{rad/sec}]$ 일 때, 저항 $R[\text{k}\Omega]$ 과 인덕턴스 $L[\text{mH}]$ 은?



- | | $R[\text{k}\Omega]$ | $L[\text{mH}]$ |
|---|---------------------|----------------|
| ① | 4 | 0.25 |
| ② | 4 | 2.5 |
| ③ | 40 | 0.25 |
| ④ | 40 | 2.5 |

22. 다음 종속 연결된 회로망의 전송파라미터(transmission parameter)는?

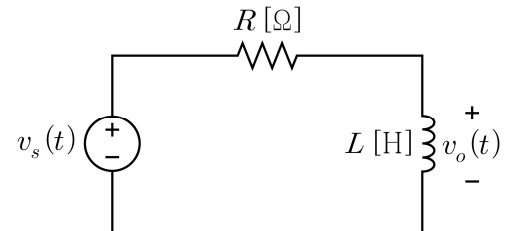


- ① $\begin{bmatrix} 3 & 14 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}$
② $\begin{bmatrix} 3 & 16 \\ 0.5 & 3 \end{bmatrix}$
③ $\begin{bmatrix} 25 & 122 \\ 4.5 & 22 \end{bmatrix}$
④ $\begin{bmatrix} 16 & 90 \\ 5.5 & 31 \end{bmatrix}$

23. 임펄스응답(impulse response)이 $h(t) = 3e^{-3t}u(t)$ 인 선형시불변 시스템에 입력 $x(t) = 2te^{-2t}u(t)$ 를 인가할 때, 출력 $y(t) = x(t)*h(t)$ 는? (단, $u(t)$ 는 단위계단함수이고, *는 컨볼루션 연산이다)

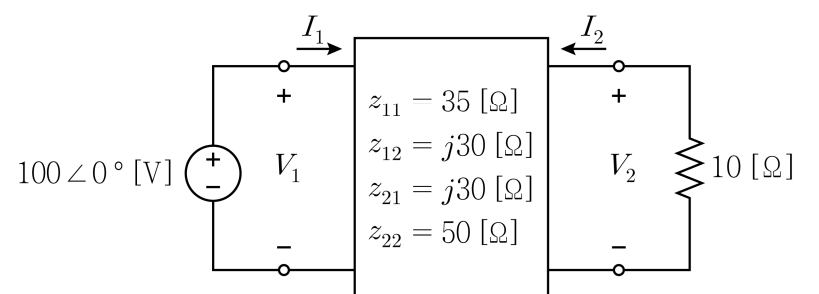
- ① $[-6te^{-2t} - 6e^{-3t}]u(t)$
② $[-6e^{-2t}(1-t) + 6e^{-3t}]u(t)$
③ $[-6e^{-2t}(1-t) - 6e^{-3t}]u(t)$
④ $[-6te^{-2t} + 6e^{-3t}]u(t)$

24. 다음 회로의 전달함수 $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_s(s)}$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, $V_s(s)$ 와 $V_o(s)$ 는 각각 $v_s(t)$ 와 $v_o(t)$ 의 라플라스변환이다)



- ① 전달함수 $H(s) = \frac{sL}{R+sL}$ 이다.
② 전달함수 $H(s)|_{s=j\omega}$ 의 차단주파수는 $\frac{L}{R} [\text{rad/sec}]$ 이다.
③ 전달함수의 크기 $|H(s)|_{s=j\omega}$ 는 $\omega \rightarrow \infty$ 이면 1에 수렴한다.
④ 전달함수의 위상 $\angle H(s)|_{s=j\omega}$ 는 $\omega \rightarrow \infty$ 이면 0° 에 수렴한다.

25. 임피던스 파라미터가 포함된 다음 회로에서 $I_1[\text{A}]$ 과 $I_2[\text{A}]$ 는?



- | $I_1[\text{A}]$ | $I_2[\text{A}]$ |
|------------------------|----------------------|
| ① $2 \angle 180^\circ$ | $1 \angle 90^\circ$ |
| ② $2 \angle 0^\circ$ | $1 \angle -90^\circ$ |
| ③ $2 \angle 180^\circ$ | $1 \angle -90^\circ$ |
| ④ $2 \angle 0^\circ$ | $1 \angle 90^\circ$ |