

전기이론

문 1. 2개의 코일이 단일 철심에 감겨 있으며 결합계수가 0.5이다. 코일 1의 인덕턴스가 $10[\mu\text{H}]$ 이고 코일 2의 인덕턴스가 $40[\mu\text{H}]$ 일 때, 상호 인덕턴스 $[\mu\text{H}]$ 는?

- ① 1
② 2
③ 4
④ 10

문 2. 비사인파 교류 전압 $v(t) = 10 + 5\sqrt{2}\sin\omega t + 10\sqrt{2}\sin(3\omega t + \frac{\pi}{6})[\text{V}]$ 일 때, 전압의 실효값 $[\text{V}]$ 은?

- ① 5
② 10
③ 15
④ 20

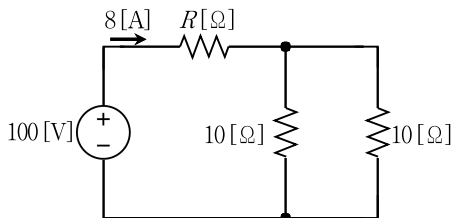
문 3. 전압 $v(t) = 110\sqrt{2}\sin(120\pi t + \frac{2\pi}{3})[\text{V}]$ 인 파형에서 실효값 $[\text{V}]$, 주파수 $[\text{Hz}]$ 및 위상 $[\text{rad}]$ 으로 옳은 것은?

실효값	주파수	위상
① $110\sqrt{2}$	120	$\frac{2\pi}{3}$
② $110\sqrt{2}$	120	$-\frac{2\pi}{3}$
③ 110	60	$-\frac{2\pi}{3}$
④ 110	60	$\frac{2\pi}{3}$

문 4. 회로에서 임의의 두 점 사이를 $5[\text{C}]$ 의 전하가 이동하여 외부에 대하여 $100[\text{J}]$ 의 일을 하였을 때, 두 점 사이의 전위차 $[\text{V}]$ 는?

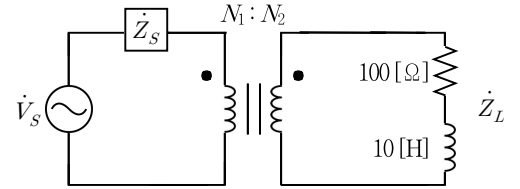
- ① 20
② 40
③ 50
④ 500

문 5. 그림의 회로에서 저항 $R[\Omega]$ 은?



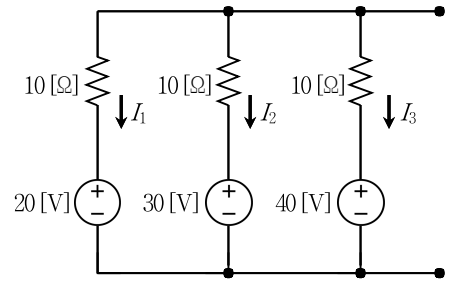
- ① 2.5
② 5.0
③ 7.5
④ 10.0

문 6. 그림의 회로에서 $N_1:N_2 = 1:10$ 을 가지는 이상변압기(ideal transformer)를 적용하는 경우 \dot{Z}_L 에 최대전력이 전달되기 위한 \dot{Z}_S 는? (단, 전원의 각속도 $\omega = 50[\text{rad/s}]$ 이다)



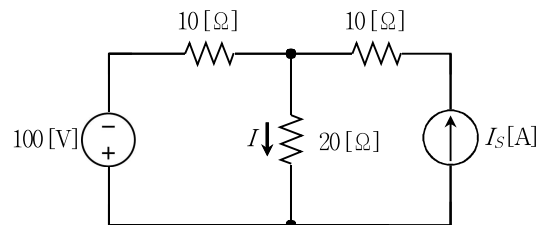
- ① $1[\Omega]$ $4[\text{F}]$
② $1[\Omega]$ $4[\text{mF}]$
③ $1[\Omega]$ $10[\text{mH}]$
④ $1[\Omega]$ $1[\text{H}]$

문 7. 그림의 회로에서 $I_1 + I_2 - I_3[\text{A}]$ 는?



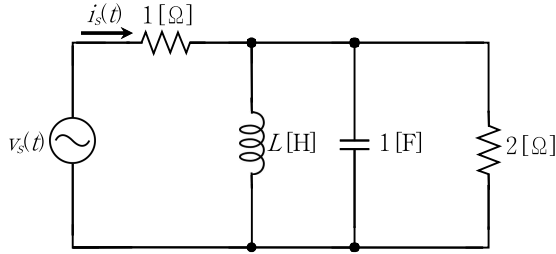
- ① 1
② 2
③ 3
④ 4

문 8. 그림의 회로에서 저항 $20[\Omega]$ 에 흐르는 전류 $I = 0[\text{A}]$ 가 되도록 하는 전류원 $I_S[\text{A}]$ 는?



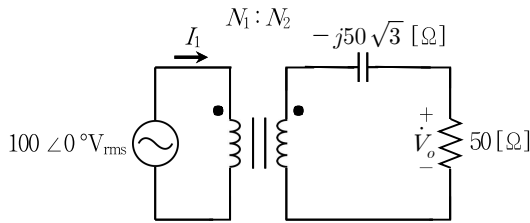
- ① 10
② 15
③ 20
④ 25

문 9. 그림의 회로에서 $v_s(t) = 100\sin\omega t$ [V]를 인가한 후, L [H]를 조절하여 $i_s(t)$ [A]의 실효값이 최소가 되기 위한 L [H]은?



- ① $\frac{\sqrt{2}}{\omega}$
- ② $\frac{1}{\omega\sqrt{2}}$
- ③ $\frac{1}{\omega}$
- ④ $\frac{1}{\omega^2}$

문 10. 그림의 회로에서 이상변압기(ideal transformer)의 권선비가 $N_1:N_2 = 1:2$ 일 때, 전압 \dot{V}_o [V]는?



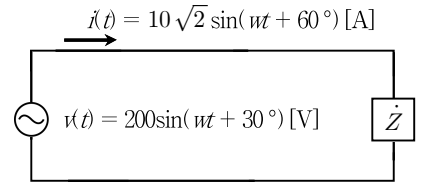
- ① $100\angle 30^\circ$
- ② $100\angle 60^\circ$
- ③ $200\angle 30^\circ$
- ④ $200\angle 60^\circ$

문 11. 전자기유도(electromagnetic induction)에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 코일에 흐르는 시변 전류에 의해서 같은 코일에 유도기전력이 발생하는 현상을 자기유도(self induction)라 한다.
- ㄴ. 자계의 방향과 도체의 운동 방향이 직각인 경우에 유도기전력의 방향은 플레밍(Fleming)의 오른손 법칙에 의하여 결정된다.
- ㄷ. 도체의 운동 속도가 v [m/s], 자속밀도가 B [Wb/m²], 도체 길이가 l [m], 도체 운동의 방향이 자계의 방향과 각(θ)을 이루는 경우, 유도기전력의 크기 $e = Blv\sin\theta$ [V]이다.
- ㄹ. 전자기유도에 의해 만들어지는 전류는 자속의 변화를 방해하는 방향으로 발생한다. 이를 렌츠(Lenz)의 법칙이라고 한다.

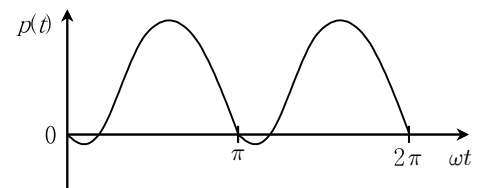
- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄷ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

문 12. 그림의 회로에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 전압의 실효값은 200 [V]이다.
- ② 순시전력은 항상 전원에서 부하로 공급된다.
- ③ 무효전력의 크기는 $500\sqrt{2}$ [Var]이다.
- ④ 전압의 위상이 전류의 위상보다 앞선다.

문 13. 어떤 부하에 단상 교류전압 $v(t) = \sqrt{2}V\sin\omega t$ [V]를 인가하여 부하에 공급되는 순시전력이 그림과 같이 변동할 때 부하의 종류는?

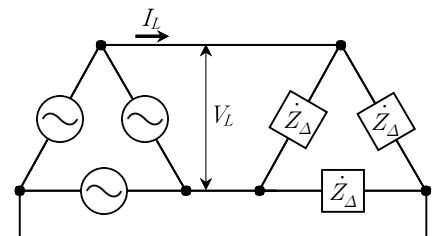


- ① $L-C$ 부하
- ② $R-C$ 부하
- ③ $R-L$ 부하
- ④ R 부하

문 14. $0.3[\mu\text{F}]$ 과 $0.4[\mu\text{F}]$ 의 커패시터를 직렬로 접속하고 그 양단에 전압을 인가하여 $0.3[\mu\text{F}]$ 의 커패시터에 $24[\mu\text{C}]$ 의 전하가 축적되었을 때, 인가한 전압[V]은?

- ① 120
- ② 140
- ③ 160
- ④ 180

문 15. 그림과 같이 평형 3상 회로에 임피던스 $\dot{Z}_\Delta = 3\sqrt{2} + j3\sqrt{2}$ [Ω]인 부하가 연결되어 있을 때, 선전류 I_L [A]은? (단, $V_L = 120$ [V])

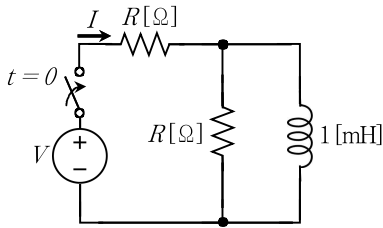


- ① 20
- ② $20\sqrt{3}$
- ③ 60
- ④ $60\sqrt{3}$

문 16. 선간전압 V_s [V], 한 상의 부하 저항이 R [Ω]인 평형 3상 $\Delta-\Delta$ 결선 회로의 유효전력은 P [W]이다. Δ 결선된 부하를 Y결선으로 바꿨을 때, 동일한 유효전력 P [W]를 유지하기 위한 전원의 선간전압[V]은?

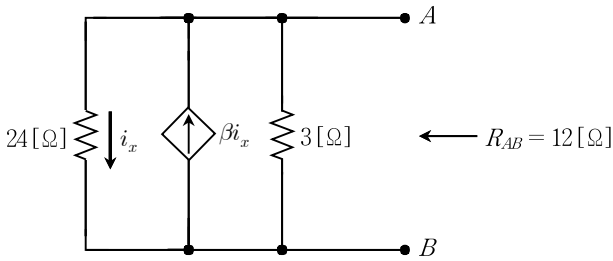
- ① $3V_s$
 ② $\sqrt{3}V_s$
 ③ V_s
 ④ $\frac{V_s}{\sqrt{3}}$

문 17. 그림의 회로에 $t=0$ 에서 직류전압 $V=50$ [V]를 인가할 때, 정상상태 전류 I [A]는? (단, 회로의 시정수는 2 [ms], 인덕터의 초기전류는 0 [A]이다)



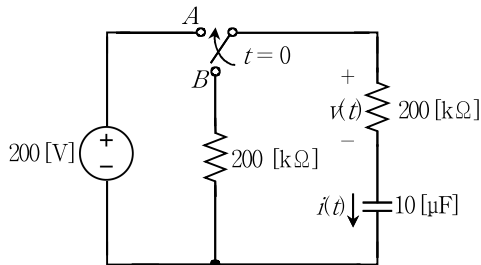
- ① 12.5
 ② 25
 ③ 35
 ④ 50

문 18. 그림의 회로에서 단자 A와 B에서 바라본 등가저항이 12 [Ω]이 되도록 하는 상수 β 는?



- ① 2
 ② 4
 ③ 5
 ④ 7

문 19. 그림과 같은 회로에서 스위치를 B에 접속하여 오랜 시간이 경과한 후에 $t=0$ 에서 A로 전환하였다. $t=0^+$ 에서 커패시터에 흐르는 전류 $i(0^+)$ [mA]와 $t=2$ 에서 커패시터와 직렬로 결합된 저항 양단의 전압 $v(2)$ [V]은?



- | | $i(0^+)$ [mA] | $v(2)$ [V] |
|---|---------------|------------|
| ① | 1 | 약 126 |
| ② | 1 | 약 74 |
| ③ | 0 | 약 126 |
| ④ | 0 | 약 74 |

문 20. $v_1(t) = 100\sin(30\pi t + 30^\circ)$ [V]와 $v_2(t) = V_m\sin(30\pi t + 60^\circ)$ [V]에서 $v_2(t)$ 의 실효값은 $v_1(t)$ 의 최댓값의 $\sqrt{2}$ 배이다. $v_1(t)$ [V]와 $v_2(t)$ [V]의 위상차에 해당하는 시간[s]과 $v_2(t)$ 의 최댓값 V_m [V]은?

- | | 시간 | 최댓값 |
|---|-----------------|---------------|
| ① | $\frac{1}{180}$ | 200 |
| ② | $\frac{1}{360}$ | 200 |
| ③ | $\frac{1}{180}$ | $200\sqrt{2}$ |
| ④ | $\frac{1}{360}$ | $200\sqrt{2}$ |