

# 전기이론

문 1. 전류에 의한 자기장 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 렌츠(Lenz)의 법칙으로 유도 기전력의 방향을 알 수 있다.
- ② 직선도체에 흐르는 전류 주위에는 원형의 자기력선이 발생한다.
- ③ 직선도체에 전류가 흐를 때 자기력선의 방향은 앙페르(Ampere)의 오른나사 법칙을 따른다.
- ④ 플레밍(Fleming)의 오른손 법칙으로 직선도체에 흐르는 전류의 방향과 자기장의 방향이 수직인 경우, 직선도체가 자기장에서 받는 힘의 방향을 알 수 있다.

문 2. 다음 전기력선의 성질에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 전기력선은 양(+)전하에서 시작하여 음(-)전하에서 끝난다.
- ㄴ. 전기장 내에 도체를 넣으면 도체 내부의 전기장이 외부의 전기장을 상쇄하나 도체 내부에 전기력선은 존재한다.
- ㄷ. 전기장 내 임의의 점에서 전기력선의 접선 방향은 그 점에서의 전기장의 방향을 나타낸다.
- ㄹ. 전기장 내 임의의 점에서 전기력선의 밀도는 그 점에서의 전기장의 세기와 비례하지 않는다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄷ, ㄹ

문 3. 공기 중에서 자속밀도  $3 [\text{Wb/m}^2]$ 의 평등 자기장 내에  $10 [\text{cm}]$ 의 직선도체를 자기장의 방향과 직각이 되게 놓고 이 도체에  $4 [\text{A}]$ 의 전류를 흐르게 할 때, 도체가 받는 힘[N]은?

- ① 1.2
- ② 2.4
- ③ 4.8
- ④ 9.6

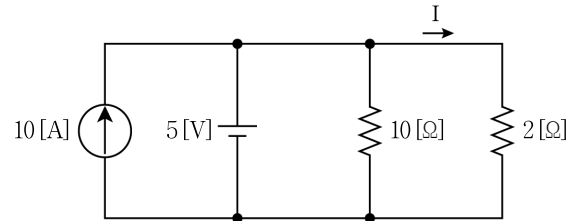
문 4. 자기인덕턴스가  $L_1$ 과  $L_2$ 인 두 개의 코일이 직렬로 가동접속되어 있을 때, 합성인덕턴스  $L [\text{H}]$ 은? (단,  $L_1 = 2 [\text{H}]$ 와  $L_2 = 3 [\text{H}]$ , 상호인덕턴스  $M = \sqrt{6} [\text{H}]$ 이다)

- ①  $6 + \sqrt{6}$
- ②  $6 - 2\sqrt{6}$
- ③  $5 + 2\sqrt{6}$
- ④  $5 - \sqrt{6}$

문 5. 기전력  $E = 18 [\text{V}]$ , 내부저항  $r = 4 [\Omega]$ 인 전지 4개를 직렬연결하고, 여기에 외부저항  $R$ 를 접속할 때  $R$ 에 흐르는 전류를  $I_s [\text{A}]$ , 동일한 전지 4개를 병렬연결하고 외부저항  $R$ 를 접속할 때  $R$ 에 흐르는 전류를  $I_p [\text{A}]$ 라 한다. 이때 두 전류의 차이  $(I_s - I_p) [\text{A}]$ 는? (단, 외부저항  $R = 8 [\Omega]$ 이다)

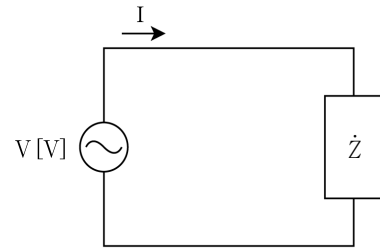
- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

문 6. 그림과 같은 회로에서 전류  $I [\text{A}]$ 는?



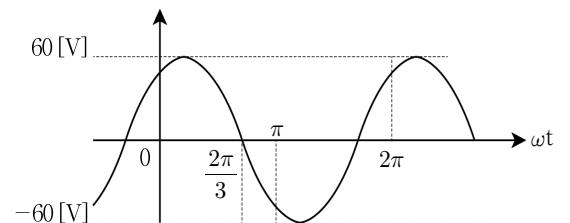
- ① 2.0
- ② 2.5
- ③ 3.0
- ④ 3.5

문 7. 그림과 같은 회로에서 임피던스  $\hat{Z} = 30 + j40 [\Omega]$ 일 때 회로에 흐르는 전류의 실효값  $I = 4 [\text{A}]$ 이다. 이때 인가한 전압의 실효값  $V [\text{V}]$ 와 무효전력[Var]은?



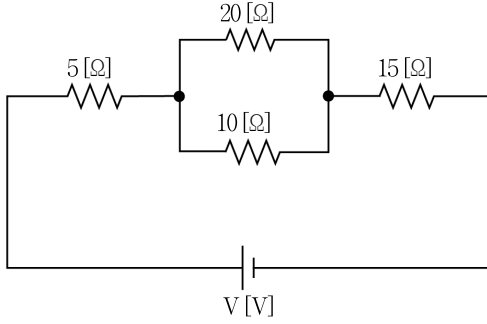
|   | 실효값 $V [\text{V}]$ | 무효전력[Var] |
|---|--------------------|-----------|
| ① | 200                | 480       |
| ② | 200                | 640       |
| ③ | 100                | 640       |
| ④ | 100                | 480       |

문 8. 그림과 같은 정현파 교류 전압을  $R = 5 [\Omega]$ 인 부하에 인가했을 때, 이 회로에 흐르는 전류  $i(t) [\text{A}]$ 는?



- ①  $12\sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$
- ②  $12\sin(\omega t + \frac{\pi}{3})$
- ③  $12\sin(\omega t - \frac{2\pi}{3})$
- ④  $12\sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})$

문 9. 그림과 같은 회로에서  $10[\Omega]$  양단에 걸리는 전압이  $20[V]$ 일 때, 이 회로에 인가된 전압  $V[V]$ 와 회로의 소비전력  $P[W]$ 는?



|   | $V[V]$ | $P[W]$ |
|---|--------|--------|
| ① | 40     | 120    |
| ② | 40     | 240    |
| ③ | 80     | 120    |
| ④ | 80     | 240    |

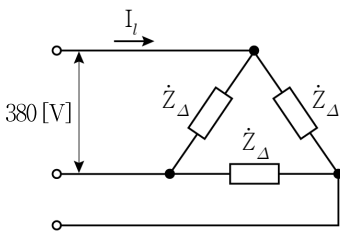
문 10. R-C 직렬회로에  $50[V]$ 의 전압이 인가될 때, 저항  $R[\Omega]$ 에 소비되는 전력이  $200[W]$ 이다. 임피던스  $Z$ 가  $10[\Omega]$ 이라면 저항  $R[\Omega]$ 와 용량성 리액턴스  $X_c[\Omega]$ 는?

|   | $R[\Omega]$ | $X_c[\Omega]$ |
|---|-------------|---------------|
| ① | 3           | 4             |
| ② | 4           | 3             |
| ③ | 6           | 8             |
| ④ | 8           | 6             |

문 11. 두 전하  $Q_1[C]$ ,  $Q_2[C]$  사이의 거리가  $r[m]$ 일 때, 쿨롱(Coulomb)의 법칙에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 정전기력은 두 전하  $Q_1$ ,  $Q_2$ 의 크기에 비례한다.
- ② 정전기력은 두 전하 사이의 거리  $r$ 에 반비례한다.
- ③ 두 전하  $Q_1$ ,  $Q_2$ 가 서로 다른 극성일 때 두 전하 사이에는 끌어당기는 힘이 작용한다.
- ④ 진공에서의 유전율은 약  $8.854 \times 10^{-12} [F/m]$ 이다.

문 12. 그림과 같은 회로에서  $\dot{Z}_\Delta = 3 + j4 [\Omega]$ 인 부하에 선간전압  $380[V]$ 인 대칭 3상 전압을 인가하고, Y결선으로 등가변환할 때 등가임피던스를  $\dot{Z}_Y[\Omega]$ 라 한다. 이때 선전류  $I_l[A]$ 와 등가임피던스  $\dot{Z}_Y[\Omega]$ 는?



|   | $I_l[A]$     | $\dot{Z}_Y[\Omega]$ |
|---|--------------|---------------------|
| ① | 76           | $9 + j12$           |
| ② | 76           | $1 + j\frac{4}{3}$  |
| ③ | $76\sqrt{3}$ | $9 + j12$           |
| ④ | $76\sqrt{3}$ | $1 + j\frac{4}{3}$  |

문 13. 저항  $4[\Omega]$ 와 용량성 리액턴스  $3[\Omega]$ 이 직렬로 접속된 회로에  $v(t) = 100\sin(\omega t)[V]$ 인 전압을 인가할 때, 회로에 흐르는 전류  $i(t)[A]$ 는? (단,  $\theta = -\tan^{-1}\frac{3}{4} [rad]$ 이다)

- ①  $25\sin(\omega t + \theta)$
- ②  $25\sin(\omega t - \theta)$
- ③  $20\sin(\omega t + \theta)$
- ④  $20\sin(\omega t - \theta)$

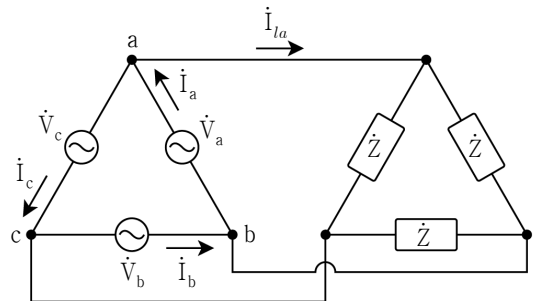
문 14. 감은 횟수가 40회인 코일에서  $0.4[s]$  동안 자속이  $0.8[Wb]$ 에서  $0.6[Wb]$ 으로 변화하였을 때, 유도되는 기전력[V]은?

- ① 5
- ② 10
- ③ 15
- ④ 20

문 15. 회로에  $v(t) = 100\sin(377t + 70^\circ)[V]$ 인 전압을 인가했더니  $i(t) = 10\sin(377t + 10^\circ)$ 인 전류가 흘렀다. 이 회로의 소비 전력[W]과 무효율은?

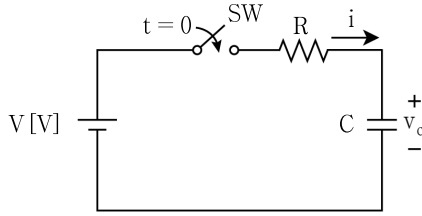
|   | 소비전력[W] | 무효율                  |
|---|---------|----------------------|
| ① | 500     | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| ② | 500     | $\frac{1}{2}$        |
| ③ | 250     | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| ④ | 250     | $\frac{1}{2}$        |

문 16. 그림과 같은 평형 3상 교류회로에 대한 설명으로 옳은 것은? (단,  $\dot{V}_a = 200 \angle 0 [V]$ ,  $\dot{Z} = 4 + j3 [\Omega]$ 이다)



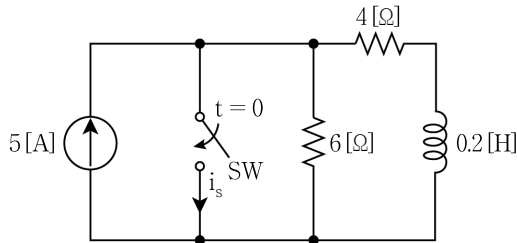
- ① 선간전압은 상전압의  $\sqrt{3}$  배이다.
- ② 선전류는 상전류보다 위상이  $30^\circ$  앞선다.
- ③ 3상 부하에서 소비되는 전력은  $19.2 [kW]$ 이다.
- ④ 선전류의 실효값은  $50\sqrt{3} [A]$ 이다.

- 문 17. 그림과 같은 R-C 직렬회로에서  $t = 0$ 일 때 스위치 SW를 닫았다. 이때 콘덴서 양단의 전압  $v_c(0^+)$ [V]와 회로의 전류  $i(0^+)$ [A]는?  
(단,  $R = 5 \text{ [k}\Omega]$ ,  $C = 200 \text{ [}\mu\text{F}]$ ,  $V = 10 \text{ [V]}$ 이고 콘덴서의 초기 전압은  $0 \text{ [V]}$ 이다)



|   | $v_c(0^+)$ [V] | $i(0^+)$ [A] |
|---|----------------|--------------|
| ① | 0              | 0.002        |
| ② | 0              | 2.0          |
| ③ | 10             | 0.002        |
| ④ | 10             | 2.0          |

- 문 18. 그림과 같은 회로에서  $t = 0$ 일 때 스위치 SW를 닫았다. 이때 스위치 SW로 흐르는 전류  $i_s(0^+)$ [A]는? (단,  $t < 0$ 에서 회로는 정상상태이다)



- ① 0.5  
② 2.0  
③ 3.0  
④ 5.0

- 문 19. 전압의 최댓값이  $220 \text{ [V]}$ 이고 주파수가  $60 \text{ [Hz]}$ 인 경우  $t = \frac{1}{720} \text{ [s]}$ 일 때, 전압의 순싯값[V]은? (단, 전압의 위상은  $0^\circ$ 이다)

- ①  $220\sqrt{2}$   
② 220  
③  $110\sqrt{2}$   
④ 110

- 문 20. 비정현과 회로의 전압  $v(t)$ 와 전류  $i(t)$ 가 다음과 같은 경우, 이 회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

$$v(t) = \sin\omega t + 2\sin 3\omega t + 3\sin 5\omega t \text{ [V]}$$

$$i(t) = 2\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) + 3\sqrt{2}\sin\left(2\omega t - \frac{\pi}{4}\right) + 2\sin\left(3\omega t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ [A]}$$

- ① 전압  $v(t)$ 와 전류  $i(t)$  파형을 푸리에 급수(Fourier series)로 전개할 수 있다.  
② 전류의 싯값은  $\sqrt{13} \text{ [A]}$ 이다.  
③ 소비전력은  $\frac{\sqrt{3}+9}{2} \text{ [W]}$ 이다.  
④ 전압의 싯값은  $\sqrt{7} \text{ [V]}$ 이다.