

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 9.6
- ② 4.8
- ③ 2.4
- ④ 1.2

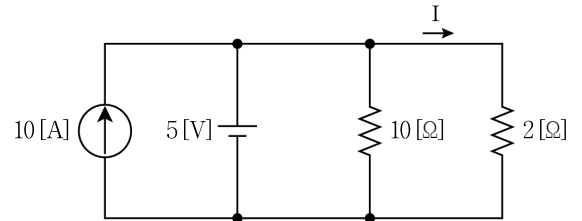
문 4. 자기인덕턴스가 L_1 과 L_2 인 두 개의 코일이 직렬로 가동접속되어 있을 때, 합성인덕턴스 $L [\text{H}]$ 은? (단, $L_1 = 2 [\text{H}]$ 와 $L_2 = 3 [\text{H}]$, 상호인덕턴스 $M = \sqrt{6} [\text{H}]$ 이다)

- 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)

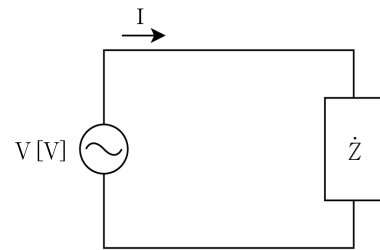
- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

문 6. 그림과 같은 회로에서 전류 $I [\text{A}]$ 는?



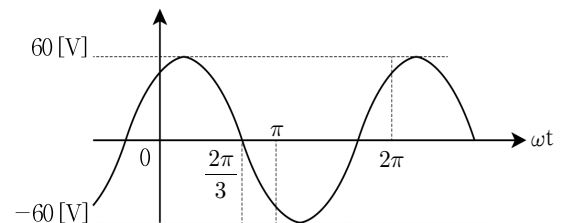
- ① 3.5
- ② 3.0
- ③ 2.5
- ④ 2.0

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?



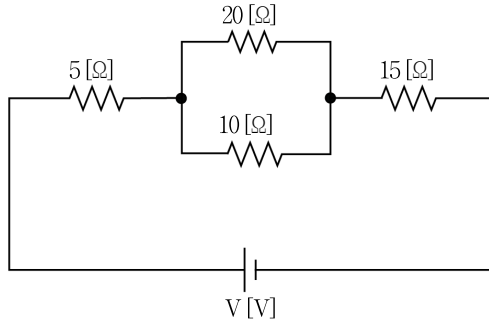
	실효값 $V [\text{V}]$	무효전력[Var]
①	200	480
②	200	640
③	100	640
④	100	480

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	80	240
②	80	120
③	40	240
④	40	120

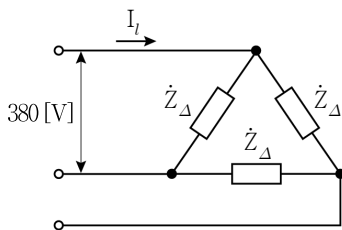
문 10. R-C 직렬회로에 $50[V]$ 의 전압이 인가될 때, 저항 $R[\Omega]$ 에 소비되는 전력이 $200[W]$ 이다. 임피던스 Z 가 $10[\Omega]$ 이라면 저항 $R[\Omega]$ 와 용량성 리액턴스 $X_c[\Omega]$ 는?

	$R[\Omega]$	$X_c[\Omega]$
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 $20\sin(\omega t - \theta)$
- ② $20\sin(\omega t + \theta)$
- ③ $25\sin(\omega t - \theta)$
- ④ $25\sin(\omega t + \theta)$

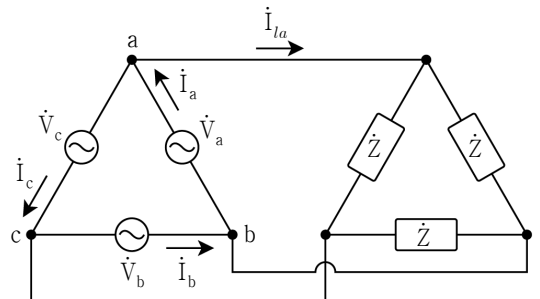
문 14. 감은 횟수가 40회인 코일에서 $0.4[s]$ 동안 자속이 $0.8[Wb]$ 에서 $0.6[Wb]$ 으로 변화하였을 때, 유도되는 기전력[V]은?

- 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?

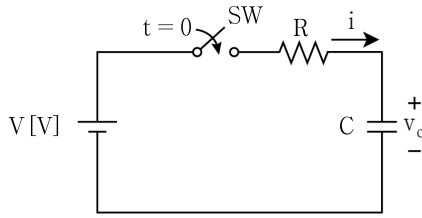
	소비전력[W]	무효율
①	500	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
②	500	$\frac{1}{2}$
③	250	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
④	250	$\frac{1}{2}$

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)



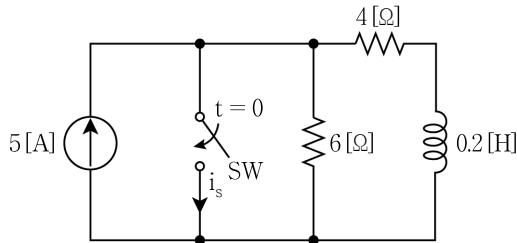
- ① 선전류의 실효값은 $50\sqrt{3}[A]$ 이다.
- ② 3상 부하에서 소비되는 전력은 $19.2[kW]$ 이다.
- ③ 선전류는 상전류보다 위상이 30° 앞선다.
- ④ 선간전압은 상전압의 $\sqrt{3}$ 배이다.

- 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, $R = 5\text{ [k}\Omega\text{]}$, $C = 200\text{ [}\mu\text{F]}$, $V = 10\text{ [V]}$ 이고 콘덴서의 초기 전압은 0 [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 [V] 이고 주파수가 60 [Hz] 인 경우 $t = \frac{1}{720}\text{ [s]}$ 일 때, 전압의 순싯값[V]은? (단, 전압의 위상은 0° 이다)

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

- 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.