

전기이론

문 1. 저항이 $100 [\Omega]$ 인 도체에 $10 [\text{A}]$ 의 직류 전류가 흐르고 있다. 도체에서 발생한 열량이 $144 [\text{kcal}]$ 일 때, 도체에 전류가 흐른 시간[s]은? (단, $1 [\text{J}]$ 은 $0.24 [\text{cal}]$ 이다)

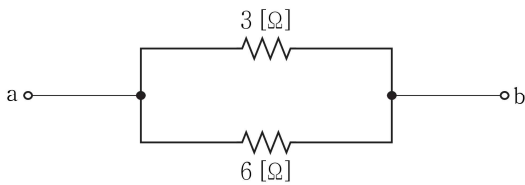
- ① 60
② 90
③ 120
④ 150

문 2. 사인파에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 시간에 따라 크기와 방향이 주기적으로 반복하여 변화한다.
ㄴ. 실효값은 평균값보다 크다.
ㄷ. 실효값은 최댓값의 $\sqrt{2}$ 배이다.
ㄹ. 파형률은 $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ 이다.

- ① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ

문 3. 그림의 회로에서 저항이 $3 [\Omega]$ 인 도선을 고유 저항이 같고 단면적이 2배, 길이가 4배인 도선으로 교체하였다. a-b 양단의 컨덕턴스 $G [\text{S}]$ 는?



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

문 4. 자기 인덕턴스가 $20 [\text{mH}]$ 인 코일에 $20 [\text{A}]$ 의 전류가 흐를 때, 코일에 저장되는 에너지[J]는?

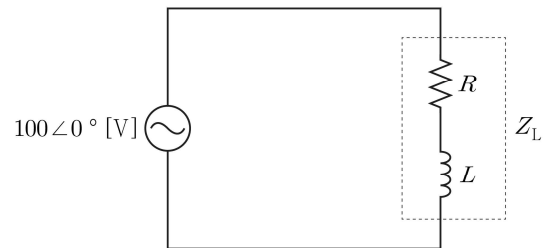
- ① 1
② 2
③ 3
④ 4

문 5. 전선의 허용 전류에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 전선의 굵기가 감소하면 허용 전류는 증가한다.
ㄴ. 선의 종류, 도선의 굵기, 사용조건 등을 고려하여 산출한다.
ㄷ. 전선에 사용되는 절연체의 최고 허용 온도의 영향을 받는다.
ㄹ. 저항이 $R [\Omega]$ 이고 허용 전력이 $P [\text{W}]$ 인 도체의 허용 전류 $I = \sqrt{\frac{P}{R}} [\text{A}]$ 이다.

- ① ㄱ, ㄴ
② ㄷ, ㄹ
③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

문 6. 그림의 $R-L$ 회로에서 부하의 평균 소비 전력이 $600 [\text{W}]$ 일 때, 저항 $R [\Omega]$ 와 회로의 역률은? (단, 부하 임피던스의 크기 $|Z_L| = 10 [\Omega]$ 이고, 전압의 크기는 실효값이다)



| | $R [\Omega]$ | 역률 |
|---|--------------|-----|
| ① | 3 | 0.6 |
| ② | 4 | 0.8 |
| ③ | 6 | 0.6 |
| ④ | 8 | 0.8 |

문 7. 비사인파 전압 $v(t)$ 가 인가된 회로에 전류 $i(t)$ 가 흐르고 있다. $v(t)$ 와 $i(t)$ 가 다음과 같을 때, 회로의 평균 전력[W]은? (단,

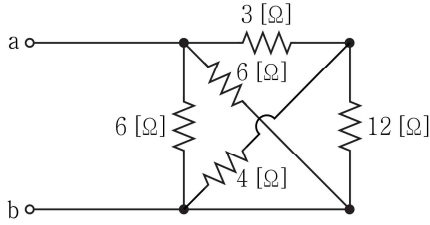
$$\omega_2 = 3\omega_1, \theta_1 = \frac{\pi}{2} [\text{rad}], \theta_2 = \frac{\pi}{3} [\text{rad}] \text{이다}$$

$$v(t) = 14\sqrt{2}\sin(\omega_1 t) + 4\sqrt{2}\sin(\omega_2 t) [\text{V}]$$

$$i(t) = 8\sqrt{2}\sin(\omega_1 t - \theta_1) + 2\sqrt{2}\sin(\omega_2 t - \theta_2) [\text{A}]$$

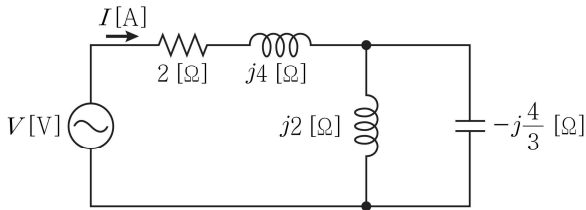
- ① 2
② 3
③ 4
④ 5

문 8. 그림의 회로에서 단자 a-b 양단의 등가저항 $R_{ab}[\Omega]$ 는?



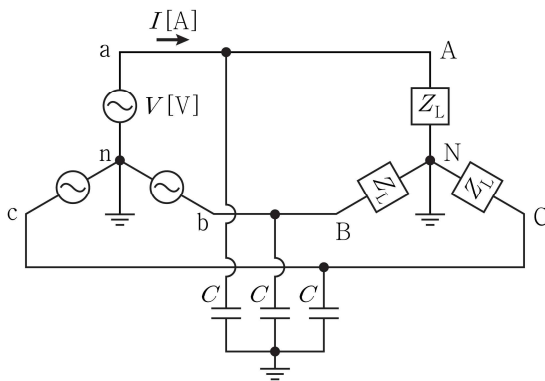
- ① 2
② 4
③ 8
④ 10

문 9. 그림의 교류 회로에서 전압 $V[V]$ 를 기준으로 하는 전류 $I[A]$ 의 위상차 $^{\circ}$ 는?



- ① -45
② 0
③ 45
④ 90

문 10. 그림의 평형 3상 회로에서 전압 $V[V]$ 와 전류 $I[A]$ 가 동상일 때, 정전 용량 $C[F]$ 는? (단, 전원의 각주파수는 ω 이고, 상당 부하 임피던스 $Z_L = 3 + j4 [\Omega]$ 이다)



- ① $\frac{4}{25\omega}$
② $\frac{12}{25\omega}$
③ $\frac{1}{4\omega}$
④ $\frac{3}{4\omega}$

문 11. 정전 용량이 $C[F]$ 인 평행판 커패시터를 전압 $V[V]$ 로 충전하였다.

전원을 제거한 후 전극의 간격을 $\frac{1}{2}$ 로 줄이면, 커패시터 전압은 몇 배가 되는가?

- ① $\frac{1}{2}$
② 1
③ 2
④ 4

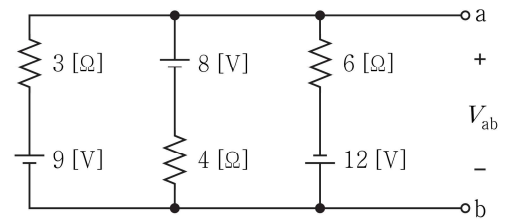
문 12. 서로 다른 두 종류의 금속을 접합하여 전류를 흘리면, 2개의 접촉점 중 한쪽은 온도가 올라가고 다른 쪽은 온도가 내려간다. 냉동기나 온풍기 등에 응용되는 이 열전 현상은?

- ① 톰슨 효과
② 압전 효과
③ 제베크 효과
④ 펠티에 효과

문 13. 정전 용량이 $C[F]$ 인 커패시터만으로 구성된 회로에 교류 전압 $v(t) = \sqrt{2} V \sin \omega t [V]$ 를 인가하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 용량 리액턴스는 $\omega C[\Omega]$ 이다.
② 전압과 전류의 위상차는 $\pi [\text{rad}]$ 이다.
③ 전압이 전류보다 앞선 파형이 발생한다.
④ 커패시터에 흐르는 전류의 실효값은 $\omega CV[A]$ 이다.

문 14. 그림의 회로에서 단자 a-b 양단의 전압 $V_{ab} [V]$ 는?



- ① 1
② 2
③ 4
④ 5

문 15. 동일한 크기의 전류 $I[A]$ 가 흐르고 있는 간격이 10 [cm]인 평행 도선에 1 [m]당 $4 \times 10^{-6} [N]$ 의 힘이 작용할 때, 전류 $I[A]$ 는?

- ① 0.5
② 1
③ $\sqrt{2}$
④ 4

문 16. 반지름이 10 [cm]이고 감은 횟수가 10 [회]인 원형 코일에 5 [A]의 전류가 흐를 때, 원형 코일 중심에서 자기장의 세기[AT/m]는?

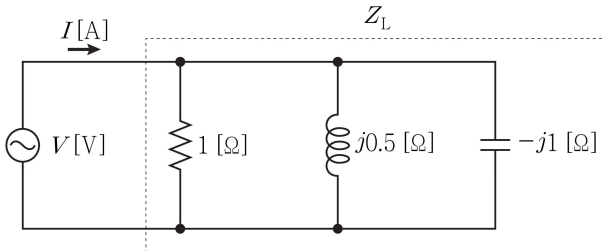
- ① 25
② 80
③ 250
④ 500

문 17. 일정한 전하의 평행판 전극 사이에 있는 유전체를 유전율이 2배인 유전체로 바꾸었을 때, 평행판 전극에 나타나는 변화로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 정전 용량이 2배가 된다.
ㄴ. 전하의 흡인력이 $\frac{1}{2}$ 배가 된다.
ㄷ. 축적되는 에너지가 4배가 된다.

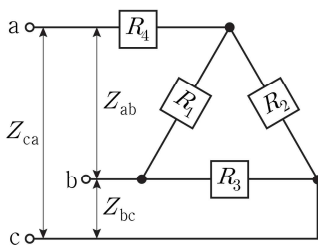
- ① ㄱ
② ㄱ, ㄴ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 18. 그림의 $R-L-C$ 회로에서 합성 임피던스 Z_L 의 크기[Ω]는?



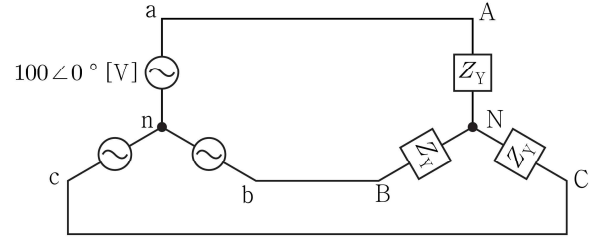
- ① $\frac{\sqrt{2}}{2}$
② $\sqrt{2}$
③ $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$
④ $1+\sqrt{2}$

문 19. 그림의 저항 회로에서 $R_1 = R_2 = 100$ [Ω], $R_3 = 200$ [Ω]이다. $Z_{ab} = Z_{bc} = Z_{ca}$ 일 때, R_4 [Ω]는?



- ① 15
② 25
③ 50
④ 75

문 20. 그림의 평형 3상 회로에서 Y결선 부하의 전체 유효 전력[W]은?
(단, 한 상의 부하 임피던스 $Z_Y = 5 + j5\sqrt{2}$ [Ω]이고, 전압의 크기는 실효값이다)



- ① $\frac{2,000}{3}$
② $\frac{2,000}{\sqrt{3}}$
③ 2,000
④ 6,000