

전기이론

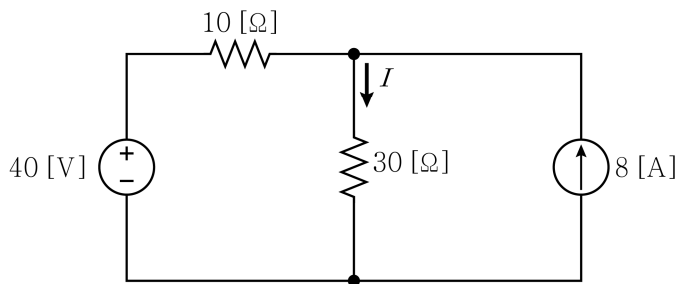
1. 이상적인 전압원과 전류원에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이상적인 전압원과 전류원의 내부저항은 모두 0이다.
- ② 이상적인 전압원과 전류원의 내부저항은 모두 ∞ 이다.
- ③ 이상적인 전압원의 내부저항은 0이고, 이상적인 전류원의 내부저항은 ∞ 이다.
- ④ 이상적인 전압원의 내부저항은 ∞ 이고, 이상적인 전류원의 내부저항은 0이다.

2. RLC 직렬회로에 전압 $v(t) = \sin\omega t$ [V]를 인가할 때, 유도성 리액턴스 X_L [Ω]은 용량성 리액턴스 X_C [Ω]의 2배이다. 동일한 회로의 전압을 $v(t) = \sin 3\omega t$ [V]로 변경하면, 유도성 리액턴스와 용량성 리액턴스는 각각 X_{L1} [Ω]과 X_{C1} [Ω]이 된다. 이때 리액턴스의 비 $\frac{X_{L1}}{X_{C1}}$ 는?

- ① 3
- ② 6
- ③ 9
- ④ 18

3. 그림의 회로에서 전류 I [A]는?



- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

4. 자유공간에서 반지름이 1 [m]인 원형 루프에 1 [A]의 전류가 흐를 때, 루프의 중심점에서 자속밀도의 크기 [Wb/m²]는? (단, μ_0 는 자유공간의 투자율이다)

- ① $\frac{\mu_0}{4}$
- ② $\frac{\mu_0}{2}$
- ③ μ_0
- ④ $2\mu_0$

5. 무한 직선 도선에 4 [A]의 전류가 흐를 때, 이 도선으로부터 2 [m] 떨어진 점에서 자계의 크기 [A/m]는?

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

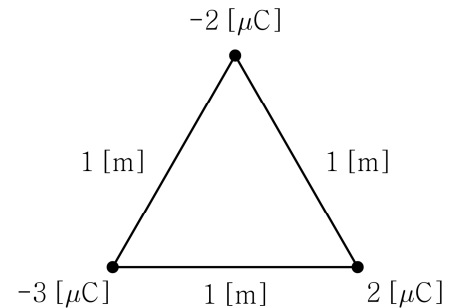
6. 내부 임피던스 $Z_g = 0.5 + j1.5$ [Ω]인 전원과 임피던스 $Z_L = 1.5 + j0.5$ [Ω]인 선로에 부하를 직렬로 연결하였다. 최대 평균전력을 공급하기 위한 부하 임피던스 [Ω]는?

- ① $2 - j0.5$
- ② $2 - j2$
- ③ $2 + j0.5$
- ④ $2 + j2$

7. 평형 3상회로에서 유효전력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

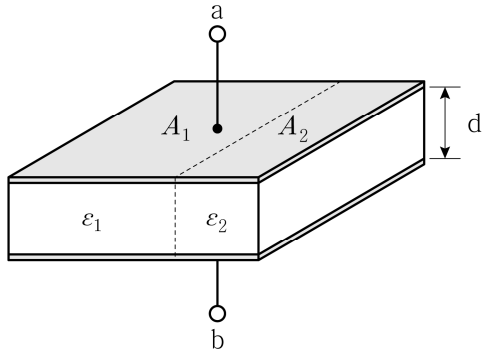
- ① 유효전력은 저항에서 소비되는 전력이다.
- ② 선간전압이 증가하면 유효전력은 증가한다.
- ③ 3상회로 유효전력은 등가 단상회로 유효전력의 3배이다.
- ④ 부하의 저항은 일정하고 리액턴스의 크기가 증가하면 유효전력은 증가한다.

8. 그림과 같이 자유공간에서 한 변의 길이가 1 [m]인 정삼각형의 꼭짓점에 3개의 점전하가 놓여 있을 때, 점전하 $-3 [\mu\text{C}]$ 에 작용하는 힘의 크기 [N]는? (단, ϵ_0 는 자유공간의 유전율이다)



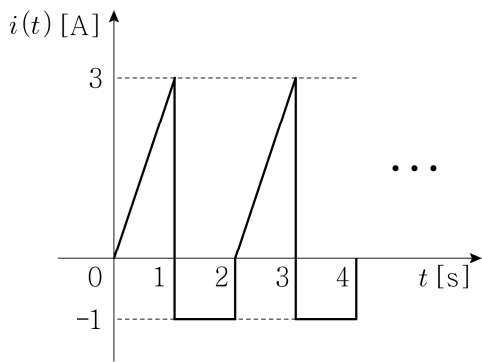
- ① $\frac{6 \times 10^{-12}}{4\pi\epsilon_0}$
- ② $\frac{6\sqrt{3} \times 10^{-12}}{4\pi\epsilon_0}$
- ③ $\frac{2 \times 10^{-6}}{4\pi\epsilon_0}$
- ④ $\frac{2\sqrt{3} \times 10^{-6}}{4\pi\epsilon_0}$

9. 그림과 같이 평행한 극판 사이에 서로 다른 유전체를 가진 2개의 커패시터가 결합되어 있을 때, 단자 a-b의 합성 정전용량[F]은?
(단, d 는 극판 사이의 길이[m], A_1 과 A_2 는 유전체의 단면적[m²], ϵ_1 과 ϵ_2 는 유전체의 유전율[F/m]이고, $A_1 = 2A_2$, $\epsilon_1 = 4\epsilon_2$ 이다)



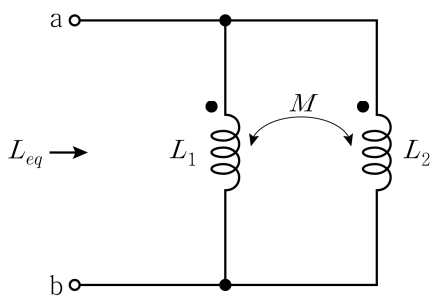
- ① $\frac{9}{8} \frac{\epsilon_1 A_1}{d}$ ② $9 \frac{\epsilon_1 A_1}{d}$
③ $\frac{1}{9} \frac{\epsilon_2 A_2}{d}$ ④ $\frac{8}{9} \frac{\epsilon_2 A_2}{d}$

10. 그림과 같이 주기적으로 변하는 전류 $i(t)$ 의 실효값[A]은?



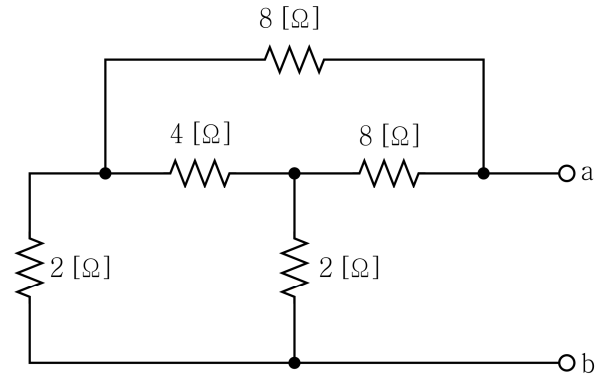
- ① 1 ② $\sqrt{2}$
③ $\sqrt{3}$ ④ 2

11. 그림의 회로에서 단자 a-b의 등가 인덕턴스 L_{eq} [H]는?



- ① $\frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 - 2M}$ ② $\frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 + 2M}$
③ $\frac{L_1 L_2 + M^2}{L_1 + L_2 - 2M}$ ④ $\frac{L_1 L_2 + M^2}{L_1 + L_2 + 2M}$

12. 그림의 회로에서 단자 a-b의 등가저항[Ω]은?

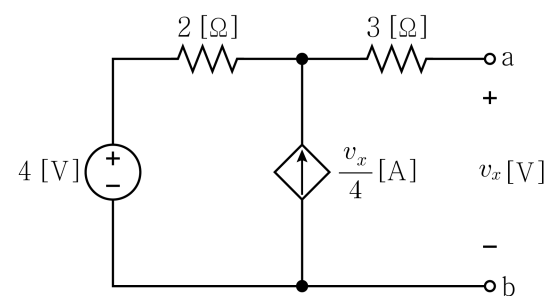


- ① 1
② 2
③ 5
④ 10

13. RC 병렬회로에 직류전압 10 [V]를 인가 시 정상상태에서 회로의 전체 직류전류는 5 [A]이고, 교류전압 10 [V]를 인가 시 정상상태에서 회로의 전체 교류전류는 15 [A]이다. 이때 저항 R [Ω]과 용량성 리액턴스 X_C [Ω]는? (단, 교류전압과 교류전류는 실효값이다)

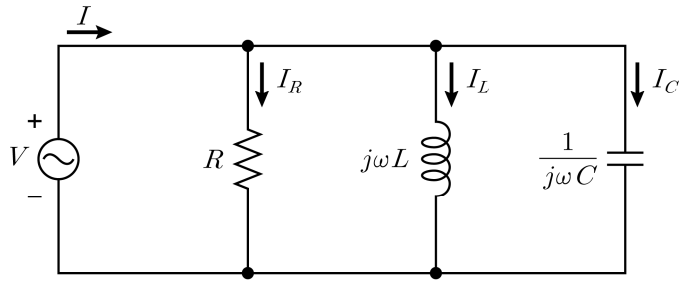
- | R [Ω] | X_C [Ω] |
|--------------|----------------------|
| ① $\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}$ |
| ② $\sqrt{2}$ | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ |
| ③ 2 | $\frac{1}{2}$ |
| ④ 2 | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ |

14. 그림의 회로에서 단자 a-b의 테브난 등가저항 R_{Th} [Ω]는?



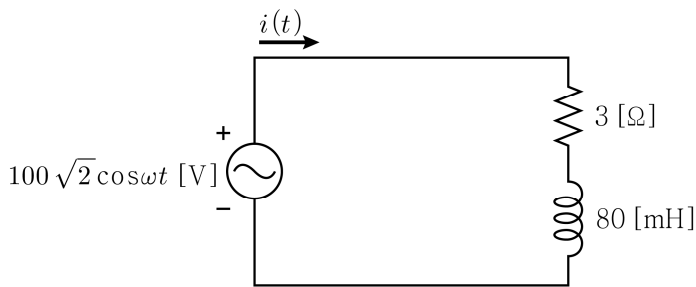
- ① 5
② 10
③ 15
④ 20

15. 그림의 RLC 병렬회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 대역폭은 $BW = \frac{R}{L}$ [rad/s]이다.
 ② $\omega L > \frac{1}{\omega C}$ 이면 용량성 회로이다.
 ③ 공진주파수는 $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ [Hz]이다.
 ④ 병렬공진 시에 저항 R 에 흐르는 전류 I_R 는 전류 I 와 같다.

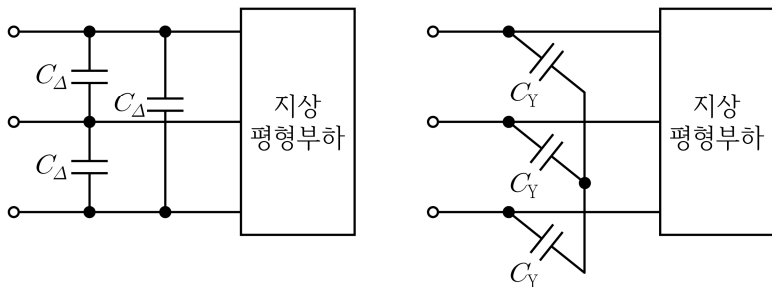
16. 그림의 회로에서 전류 $i(t)$ 의 실효값 I [A]와 저항의 평균전력 P [W]는? (단, 각주파수 ω 는 50 [rad/s]이다)



- | | I [A] | P [W] |
|---|--------------|---------|
| ① | 20 | 1,200 |
| ② | 20 | 2,400 |
| ③ | $20\sqrt{2}$ | 1,200 |
| ④ | $20\sqrt{2}$ | 2,400 |

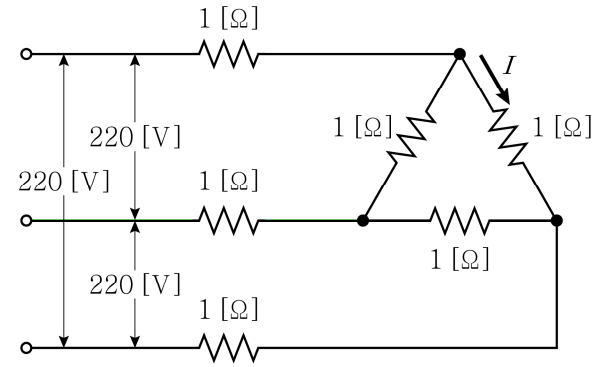
17. 평형 3상회로에서 지상 평형부하에 커패시터 C_Δ 와 C_Y 를 그림과 같이 각각 Δ 와 Y결선으로 연결하여 동일한 역률이 되도록 개선한다.

이때 커패시터 정전용량의 비 $\frac{C_\Delta}{C_Y}$ 는?



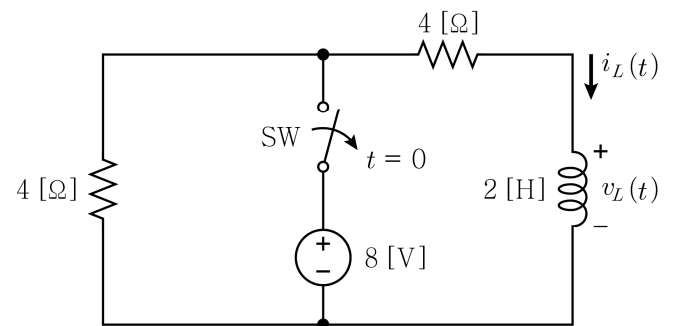
- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{\sqrt{3}}$
 ③ $\sqrt{3}$ ④ 3

18. 그림의 평형 3상회로에서 상전류 I [A]는? (단, 전압과 전류는 실효값이다)



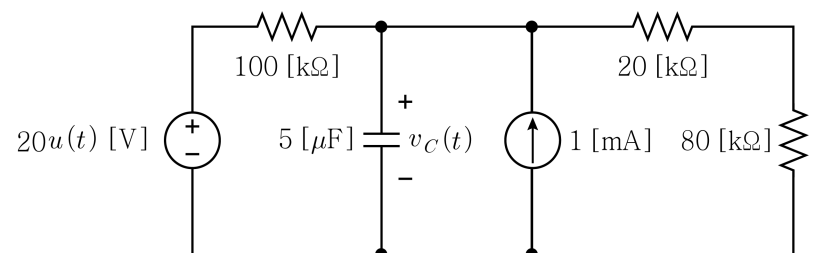
- ① 11
 ② 22
 ③ 33
 ④ 55

19. 그림의 회로에서 스위치 SW가 충분히 긴 시간 동안 닫혀 있다가 $t = 0$ 에서 개방되었다. $t > 0$ 에서 인덕터 전압 $v_L(t)$ [V]는?



- ① $-8e^{-4t}$
 ② $-8e^{-2t}$
 ③ $-16e^{-4t}$
 ④ $-16e^{-2t}$

20. 그림의 회로에서 $t = 0$ 일 때 커패시터 전압 $v_C(0)$ [V]와 $t = \infty$ 일 때 $v_C(\infty)$ [V]는? (단, $u(t)$ 는 단위계단함수이다)



- | | $v_C(0)$ [V] | $v_C(\infty)$ [V] |
|---|--------------|-------------------|
| ① | 10 | 50 |
| ② | 10 | 60 |
| ③ | 50 | 50 |
| ④ | 50 | 60 |