

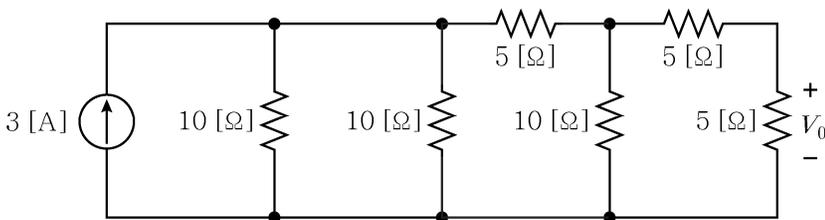
# 전기이론

1. 어떤 회로의 양단에 걸리는 전압  $v(t)$  [V]와 그 전압의 양의(+) 단자로 들어가는 전류  $i(t)$  [A]가 다음과 같이 주어질 때, 평균전력 [W]은?

$$v(t) = 10 + 5\cos(25t + 30^\circ), \quad i(t) = 30 + 20\cos(25t - 30^\circ)$$

- ① 300
- ② 325
- ③ 365
- ④ 400

2. 그림의 회로에서 종단전압  $V_0$  [V]는?



- ① 2.5
- ② 3.0
- ③ 3.5
- ④ 4.0

3. 전선 내부의 전하량  $q$  [C]가 다음과 같을 때,  $t=0$ 인 순간의 전류[A]는?

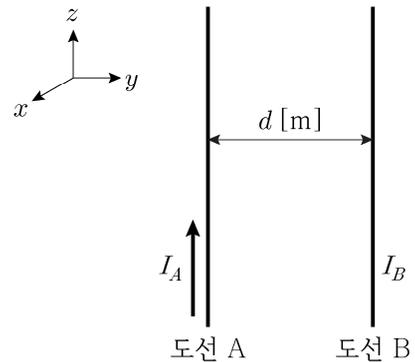
$$q(t) = \begin{cases} 0 & (t < 0) \\ 30te^{0.1t} & (t \geq 0) \end{cases}$$

- ① 0
- ② 10
- ③ 20
- ④ 30

4.  $\vec{E} = 3\hat{a}_x + 2\hat{a}_y + 1\hat{a}_z$  [V/m]로 표시되는 전계가 분포한 공간에서  $0.1$  [ $\mu\text{C}$ ]의 전하를 원점으로부터  $\vec{r} = -3\hat{a}_x$  [m]로 움직이는 데 필요한 일[J]의 크기는?

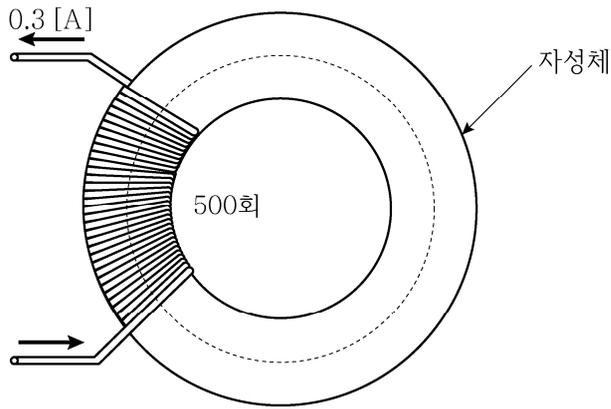
- ①  $0.3 \times 10^{-6}$
- ②  $0.6 \times 10^{-6}$
- ③  $0.9 \times 10^{-6}$
- ④  $1.2 \times 10^{-6}$

5. 그림과 같이 거리  $d = 1$  [m]만큼 떨어진 무한히 긴 두 개의 평행도선 중 도선 A에  $I_A = 1$  [A]의 전류가  $+z$  방향으로 흐르고 있다. 이때, 도선 B에  $1$  [A]의 전류  $I_B$ 를 인가한 경우에 발생하는 현상으로 옳지 않은 것은? (단, 진공투자율  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  [H/m]이다)



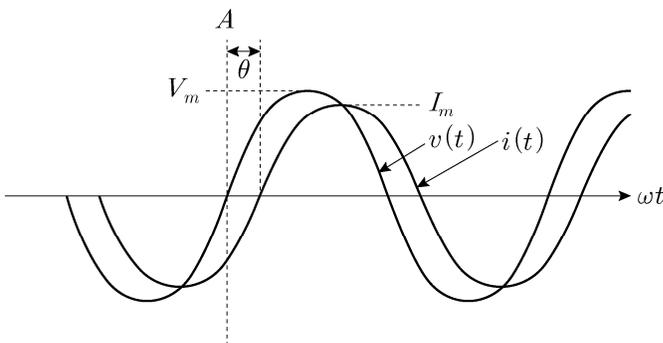
- ①  $I_B$ 가  $+z$ 방향으로 흐르는 경우, 두 도선 간에 작용하는 힘은 흡인력이다.
- ②  $I_B$ 가  $+z$ 방향으로 흐르는 경우, 두 도선 간에 작용하는 힘은 단위길이당  $10^{-7}$  [N/m]이다.
- ③  $I_B$ 가  $-z$ 방향으로 흐르는 경우, 두 도선 사이의 영역에서 자속의 크기는 증가한다.
- ④  $I_B$ 가  $-z$ 방향으로 흐르는 경우, 두 도선 사이의 영역에서 자속의 방향은  $-x$ 방향이다.

6. 그림과 같이 토로이드 자성체에 코일을 500회 감고 0.3 [A]의 전류를 흘릴 때, 자성체 내부의 자속[Wb]은? (단, 자성체의 자기저항은  $0.25 \times 10^5 [H^{-1}]$ 이고, 누설자속은 없다)



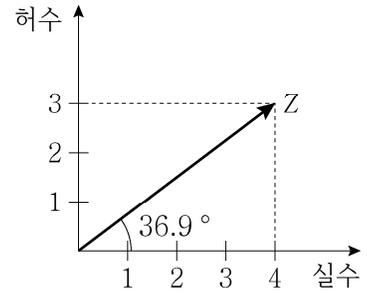
- ①  $3 \times 10^{-3}$
- ②  $6 \times 10^{-3}$
- ③  $3 \times 10^{-4}$
- ④  $6 \times 10^{-4}$

7. 어떤 회로에서 부하의 전압  $v(t)$  [V]와 전류  $i(t)$  [A]의 그래프가 그림과 같을 때, 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 전압과 전류는 정현파이고 주파수는 동일하다)



- ① 유도성 부하를 나타낸다.
- ② 전압과 전류의 위상차는  $\theta$ 로 시간에 상관없이 일정하다.
- ③ 부하에 저항 소자를 직렬로 연결하면 위상차는 감소한다.
- ④  $A$ 를 기준으로 할 때,  $v(t) = V_m \sin \omega t$ ,  $i(t) = I_m \sin(\omega t + \theta)$ 이다.

8. 그림과 같은 임피던스를 갖는 부하  $Z$ 에 100 [V], 60 [Hz]의 전원을 연결할 때, 부하의 전류[A]는? (단, 전압의 크기는 실효값이고, 위상은  $0^\circ$ 이며  $\tan^{-1}(\frac{3}{4})$ 은  $36.9^\circ$ 이다)



- ①  $20 \sin(60\pi t - 36.9^\circ)$
- ②  $20\sqrt{2} \sin(60\pi t + 53.1^\circ)$
- ③  $20\sqrt{2} \cos(120\pi t - 36.9^\circ)$
- ④  $20 \cos(120\pi t + 53.1^\circ)$

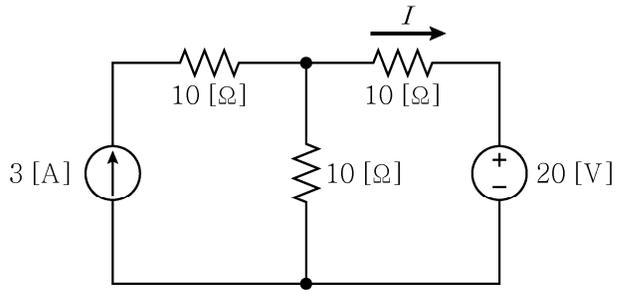
9. 정현파 전원이 인가된 회로의 단자 전압과 전류가 각각  $V_{eff} \angle \theta$ ,  $I_{eff} \angle \phi$ 로 표시된다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단,  $V_{eff}$ 와  $I_{eff}$ 는 전압과 전류의 실효값이다)

- ① 복소전력은  $\frac{V_{eff} I_{eff}}{2} \angle (\theta - \phi)$ 이다.
- ② 피상전력은  $\frac{V_{eff} I_{eff}}{2}$ 이다.
- ③ 유효전력은  $V_{eff} I_{eff} \cos(\theta - \phi)$ 이다.
- ④ 무효전력은 VA 단위를 사용한다.

10. 임피던스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단,  $\omega$ 는 각주파수[rad/s]이다)

- ① 수동소자 커패시터 C의 임피던스는  $-\frac{j}{\omega C}$ 이다.
- ② 임피던스는 옴(Ohm)의 단위를 사용하는 복소량이다.
- ③ 임피던스는 주파수 영역에서 페이저 전류  $\dot{I}$ 와 페이저 전압  $\dot{V}$ 의 비인  $Z = \frac{\dot{V}}{\dot{I}}$ 로 정의된다.
- ④ 임피던스는 페이저이므로  $e^{j\omega t}$ 를 곱하고 실수부분을 취하면 시간영역으로 변환할 수 있다.

11. 그림의 회로에서 전류  $I$  [A]는?



- ① -1
- ② -0.5
- ③ 0.5
- ④ 1

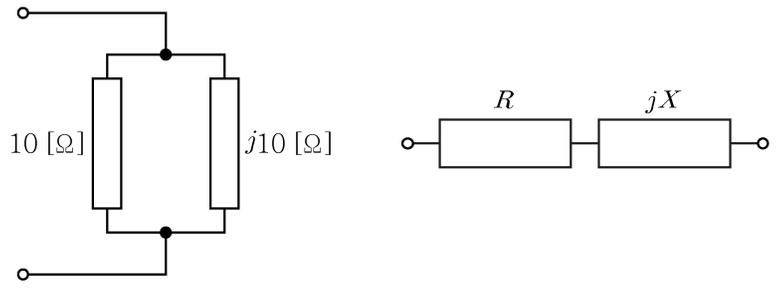
12. 3상 Y결선 역률 0.8인 부하회로에 상전압 500 [V]를 인가할 때 전체 소비전력이 1,200 [W]이면, 해당 부하 임피던스의 크기[Ω]는? (단, 전압은 실효값이다)

- ① 100
- ② 300
- ③ 500
- ④ 700

13. 자계가  $\vec{H} = xyz\hat{a}_x$  [A/m]로 분포된 직각좌표계의 한 점 P(1, 3, 4)에서의 전류밀도  $\vec{J}$  [A/m<sup>2</sup>]의 크기는?

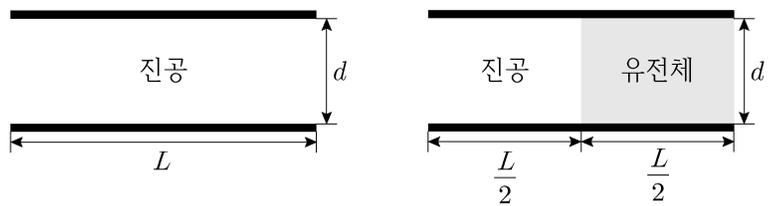
- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6

14. 그림의 병렬회로를 등가 직렬회로로 변환하면 저항  $R$  [Ω]과 리액턴스  $X$  [Ω]는?



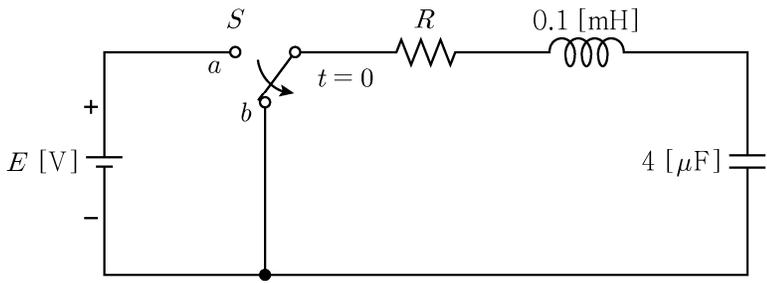
- |   | $R$ [Ω] | $X$ [Ω] |
|---|---------|---------|
| ① | 5       | 5       |
| ② | 5       | -5      |
| ③ | 10      | 10      |
| ④ | 10      | -10     |

15. 그림과 같이 진공상태에 놓여있는 평행판 커패시터에 극판길이  $L$ 의 절반에 해당하는 유전체를 삽입하여 정전용량이 10 [μF]에서 25 [μF]으로 증가하였다. 삽입된 유전체의 비유전율  $\epsilon_r$ 은? (단, 극판의 간격은 일정하다)



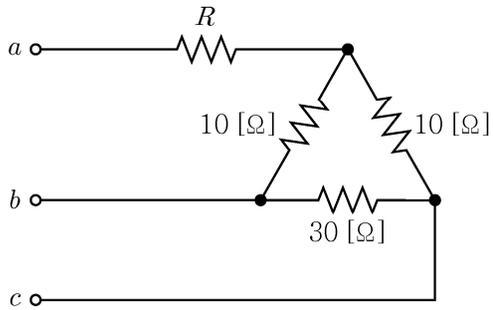
- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

16. 스위치  $S$ 가 그림의  $a$ 에 충분히 긴 시간 동안 연결되어 있는 회로에서 시간  $t=0$  [s]일 때 스위치  $S$ 를  $b$ 로 이동시켰다.  $t \geq 0$ 에서 회로의 전류응답이 부족제동 특성을 가지려면 저항  $R$  [ $\Omega$ ]은?



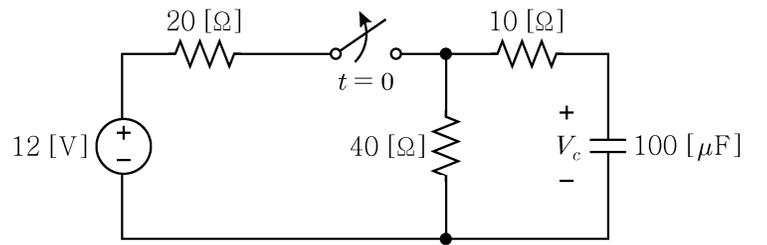
- ① 5
- ② 10
- ③ 15
- ④ 20

17. 그림의 비대칭  $\Delta$ 결선 회로에 저항  $R$ 을 추가로 연결하여 단자  $a, b, c$  기준의 평형 3상 부하전류를 얻고자 한다. 이때 필요한  $R$  [ $\Omega$ ]은?



- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8

18. 그림의 회로에서 스위치가 닫힌 상태로 오랜 시간이 경과한 후  $t=0$  [s]에서 열렸다.  $t \geq 0$ 에서 커패시터의 초기전압  $V_c$  [V]와 시정수  $\tau$  [ms]는?

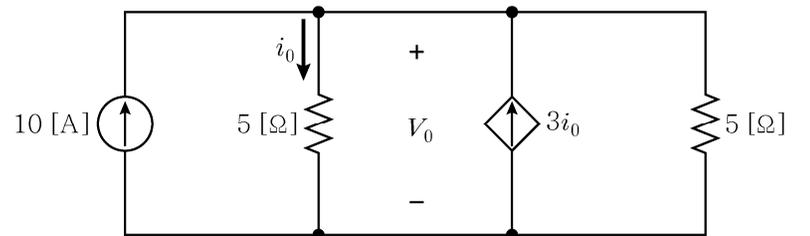


	$V_c$ [V]	$\tau$ [ms]
①	6	5
②	6	8
③	8	5
④	8	6

19. 한 상의 임피던스가  $Z=10+j10$  [ $\Omega$ ]인 평형  $\Delta$ 결선 부하에 3상 선간전압  $70\sqrt{2}$  [V]를 인가할 때, 전체 무효전력 [VAR]은? (단, 전압은 실효값이다)

- ① 490
- ② 1,470
- ③ 1,600
- ④ 2,546

20. 그림의 회로에서 종속전류원의 양단에 걸리는 전압  $V_0$  [V]는?



- ① -50
- ② -30
- ③ 30
- ④ 50