

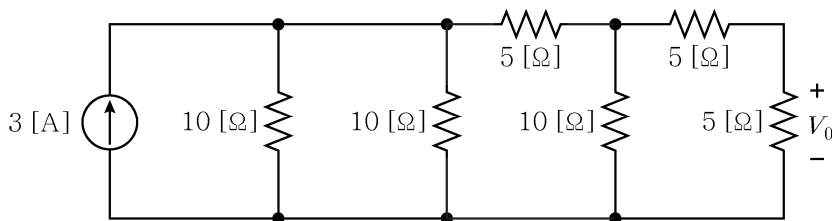
전기이론

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?

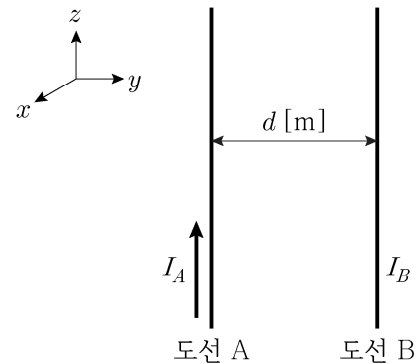
$$q(t) = \begin{cases} 0 & (t < 0) \\ 30te^{0.1t} & (t \geq 0) \end{cases}$$

- 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?

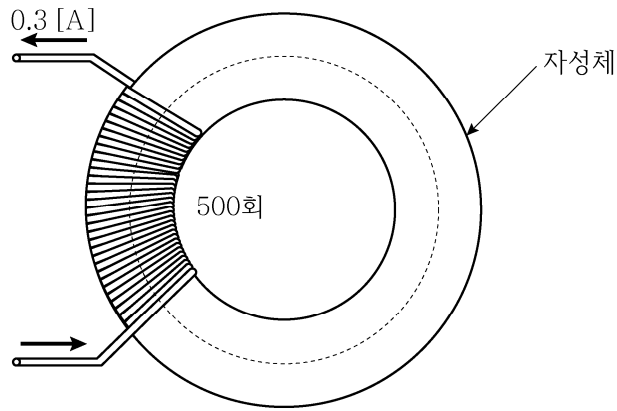
- ① 0.3×10^{-6}
② 0.6×10^{-6}
③ 0.9×10^{-6}
④ 1.2×10^{-6}

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 $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}$ [H/m]이다)



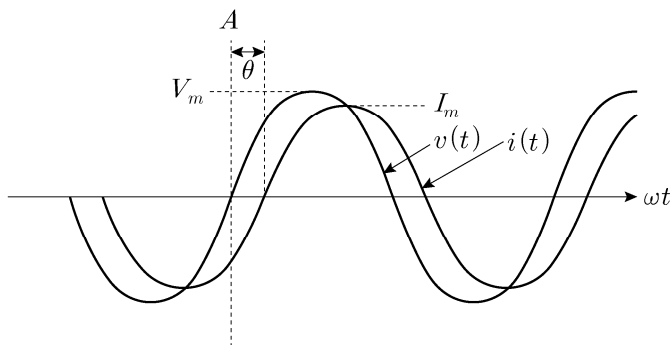
- ① I_B 가 $+z$ 방향으로 흐르는 경우, 두 도선 간에 작용하는 힘은 흡인력이다.
② I_B 가 $+z$ 방향으로 흐르는 경우, 두 도선 간에 작용하는 힘은 단위길이당 10^{-7} [N/m]이다.
③ I_B 가 $-z$ 방향으로 흐르는 경우, 두 도선 사이의 영역에서 자속의 크기는 증가한다.
④ I_B 가 $-z$ 방향으로 흐르는 경우, 두 도선 사이의 영역에서 자속의 방향은 $-x$ 방향이다.

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



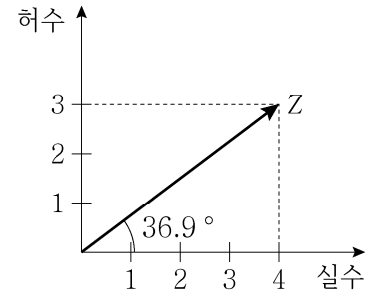
- ① 3×10^{-3}
 ② 6×10^{-3}
 ③ 3×10^{-4}
 ④ 6×10^{-4}

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 θ 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° 이며 $\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$ 은 36.9° 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 $20 \cos(120\pi t + 53.1^\circ)$

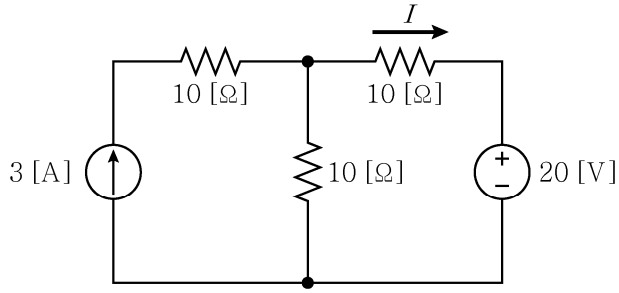
9. 정현파 전원이 인가된 회로의 단자 전압과 전류가 각각 $V_{eff} \angle \theta$, $I_{eff} \angle \phi$ 로 표시된다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, V_{eff} 와 I_{eff} 는 전압과 전류의 실효값이다)

- 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, ω 는 각주파수[rad/s]이다)

- ① 수동소자 커패시터 C 의 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

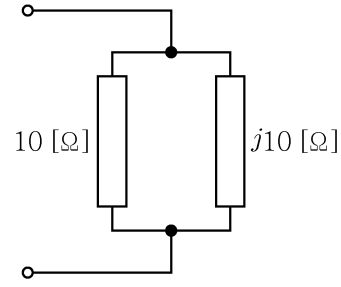
12. 3상 Y결선 역률 0.8인 부하회로에 상전압 500 [V]를 인가할 때 전체 소비전력이 1,200 [W]이면, 해당 부하 임피던스의 크기[Ω]는? (단, 전압은 실효값이다)

- 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/m²]의 크기는?

- ① 3
② 4
③ 5
④ 6

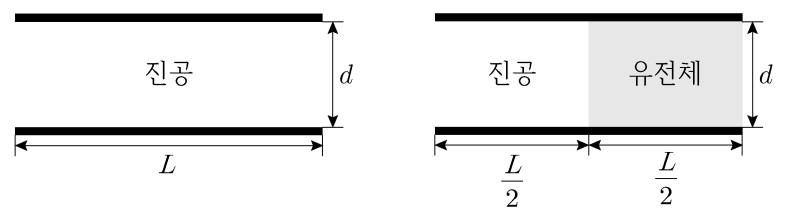
14. 그림의 병렬회로를 등가 직렬회로로 변환하면 저항 R [Ω]과 리액턴스 X [Ω]는?



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

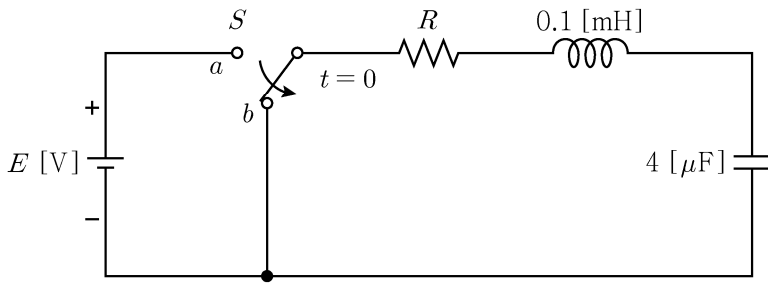


15. 그림과 같이 진공상태에 놓여있는 평행판 커패시터에 극판길이 L 의 절반에 해당하는 유전체를 삽입하여 정전용량이 10 [μF]에서 25 [μF]으로 증가하였다. 삽입된 유전체의 비유전율 ϵ_r 은? (단, 극판의 간격은 일정하다)



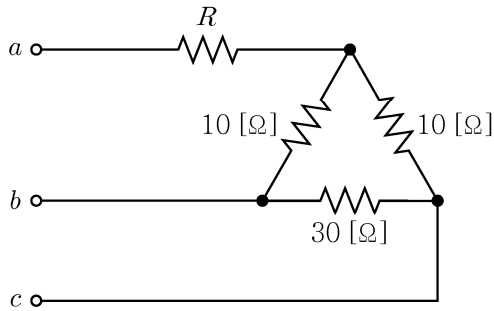
- ① 1
② 2
③ 3
④ 4

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 [Ω]은?



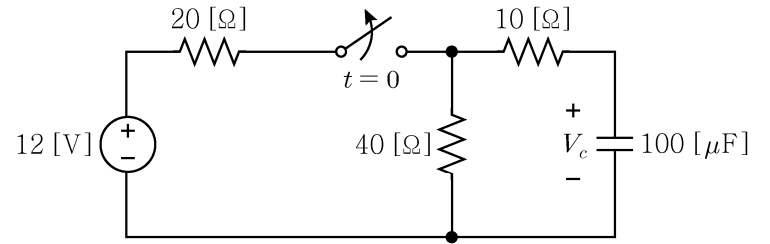
- ① 5
② 10
③ 15
④ 20

17. 그림의 비대칭 Δ 결선 회로에 저항 R 을 추가로 연결하여 단자 a, b, c 기준의 평형 3상 부하전류를 얻고자 한다. 이때 필요한 R [Ω]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 τ [ms]는?

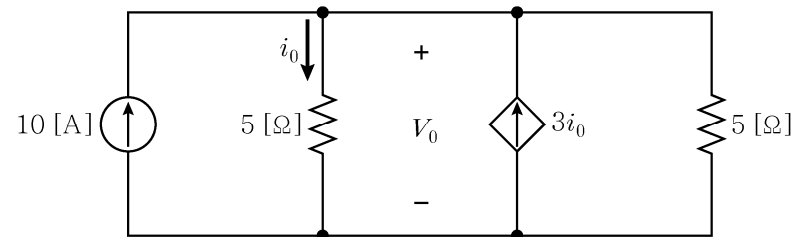


	V_c [V]	τ [ms]
①	6	5
②	6	8
③	8	5
④	8	6

19. 한 상의 임피던스가 $Z=10+j10$ [Ω]인 평형 Δ 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