

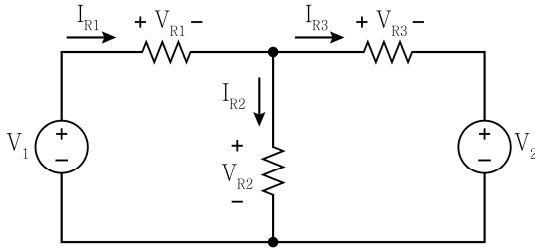
## 전기이론

문 1. 전류원과 전압원의 특징에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 이상적인 전류원의 내부저항  $r = 1 [\Omega]$ 이다.  
 ㄴ. 이상적인 전압원의 내부저항  $r = 0 [\Omega]$ 이다.  
 ㄷ. 실제적인 전류원의 내부저항은 전원과 직렬 접속으로 변환할 수 있다.  
 ㄹ. 실제적인 전압원의 내부저항은 전원과 직렬 접속으로 변환할 수 있다.

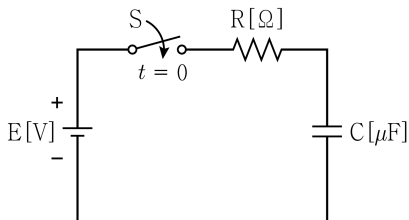
- ① ㄱ, ㄴ  
 ② ㄱ, ㄷ  
 ③ ㄴ, ㄷ  
 ④ ㄷ, ㄹ

문 2. 그림의 회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 회로의 마디(node)는 4개다.  
 ② 회로의 루프(loop)는 3개다.  
 ③ 키르히호프의 전압법칙(KVL)에 의해  $V_1 - V_{R1} - V_{R3} - V_2 = 0$ 이다.  
 ④ 키르히호프의 전류법칙(KCL)에 의해  $I_{R1} + I_{R2} + I_{R3} = 0$ 이다.

문 3. 그림의 R-C 직렬회로에서  $t = 0$  [s]일 때 스위치 S를 닫아 전압 E [V]를 회로의 양단에 인가하였다.  $t = 0.05$  [s]일 때 저항 R의 양단 전압이  $10e^{-10}$  [V]이면, 전압 E [V]와 커패시턴스 C [μF]는? (단,  $R = 5,000 [\Omega]$ , 커패시터 C의 초기전압은 0 [V]이다)

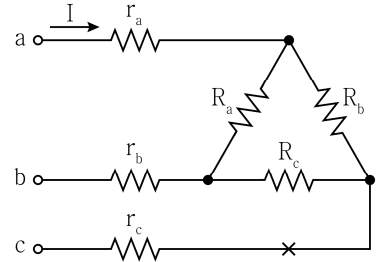


- |   | E [V] | C [μF] |
|---|-------|--------|
| ① | 10    | 1      |
| ② | 10    | 2      |
| ③ | 20    | 1      |
| ④ | 20    | 2      |

문 4. 전압  $V = 100 + j10$  [V]이 인가된 회로의 전류가  $I = 10 - j5$  [A]일 때, 이 회로의 유효전력[W]은?

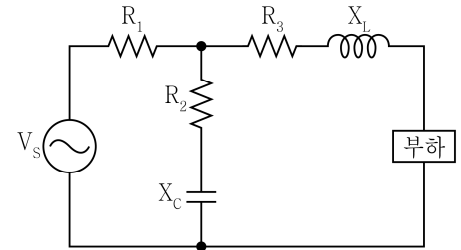
- ① 650  
 ② 950  
 ③ 1,000  
 ④ 1,050

문 5. 그림의 회로에서 평형 3상 △결선의 ×표시된 지점이 단선되었다. 단자 a와 단자 b 사이에 인가되는 전압이 120 [V]일 때, 저항  $r_a$ 에 흐르는 전류 I [A]는? (단,  $R_a = R_b = R_c = 3 [\Omega]$ ,  $r_a = r_b = r_c = 1 [\Omega]$ 이다)



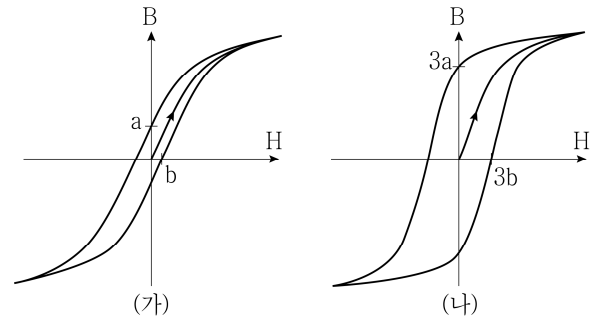
- ① 10  
 ② 20  
 ③ 30  
 ④ 40

문 6. 그림의 회로에서 부하에 최대전력이 전달되기 위한 부하 임피던스 [Ω]는? (단,  $R_1 = R_2 = 5 [\Omega]$ ,  $R_3 = 2 [\Omega]$ ,  $X_C = 5 [\Omega]$ ,  $X_L = 6 [\Omega]$ 이다)



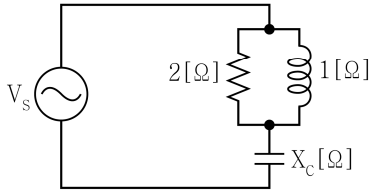
- ①  $5 - j5$   
 ②  $5 + j5$   
 ③  $5 - j10$   
 ④  $5 + j10$

문 7. 그림 (가)와 그림 (나)는 두 개의 물질에 대한 히스테리시스 곡선이다. 두 물질에 대한 설명으로 옳은 것은?



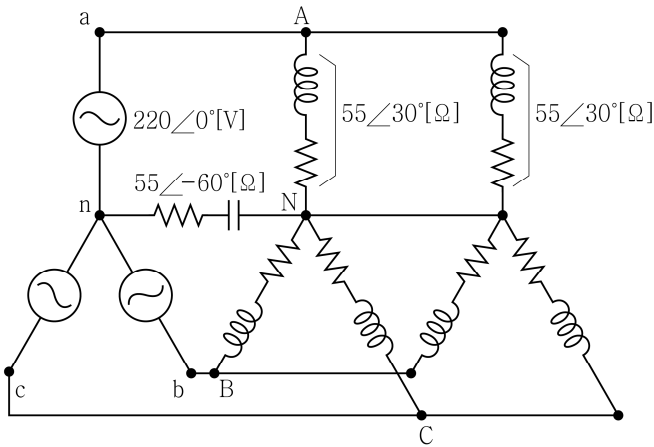
- ① (가)의 물질은 (나)의 물질보다 히스테리시스 손실이 크다.  
 ② (가)의 물질은 (나)의 물질보다 보자력이 크다.  
 ③ (나)의 물질은 (가)의 물질에 비해 고주파 회로에 더 적합하다.  
 ④ (나)의 물질은 (가)의 물질에 비해 영구자석으로 사용하기에 더 적합하다.

문 8. 그림의 회로가 역률이 1이 되기 위한  $X_C$  [ $\Omega$ ]는?



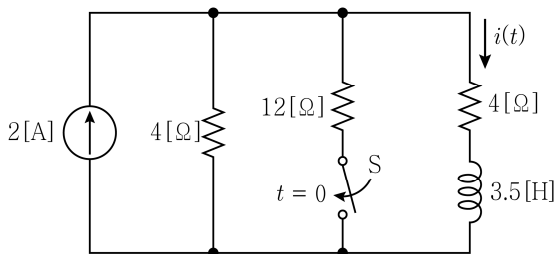
- ①  $\frac{2}{5}$   
 ②  $\frac{3}{5}$   
 ③  $\frac{4}{5}$   
 ④ 1

문 9. 그림의 Y-Y 결선 평형 3상 회로에서 전원으로부터 공급되는 3상 평균전력[W]은? (단, 극좌표의 크기는 실숫값이다)



- ①  $440\sqrt{3}$   
 ②  $660\sqrt{3}$   
 ③  $1,320\sqrt{3}$   
 ④  $2,640\sqrt{3}$

문 10. 그림의 회로에서 스위치 S가 충분히 오랜 시간 동안 개방되었다가  $t = 0$  [s]인 순간에 닫혔다.  $t > 0$  일 때의 전류  $i(t)$  [A]는?



- ①  $\frac{1}{7}(6 + e^{-2t})$   
 ②  $\frac{1}{7}(6 + e^{-\frac{3}{2}t})$   
 ③  $\frac{1}{7}(8 - e^{-2t})$   
 ④  $\frac{1}{7}(8 - e^{-\frac{3}{2}t})$

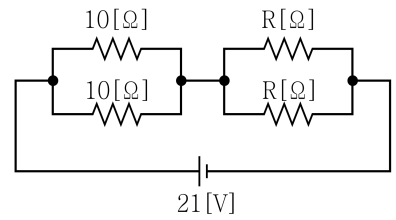
문 11. 인덕턴스 L의 정의에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전압과 전류의 비례상수이다.  
 ② 자속과 전류의 비례상수이다.  
 ③ 자속과 전압의 비례상수이다.  
 ④ 전력과 자속의 비례상수이다.

문 12. R-L 직렬회로에 200 [V], 60 [Hz]의 교류전압을 인가하였을 때, 전류가 10 [A]이고 역률이 0.8이었다. R을 일정하게 유지하고 L만을 조정하여 역률이 0.4가 되었을 때, 회로의 전류[A]는?

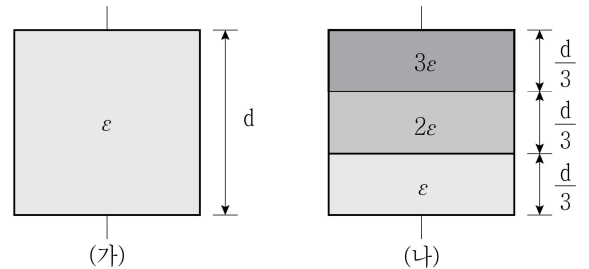
- ① 5  
 ② 7.5  
 ③ 10  
 ④ 12

문 13. 그림의 회로에서 저항 R에 인가되는 전압이 6 [V]일 때, 저항 R [ $\Omega$ ]은?



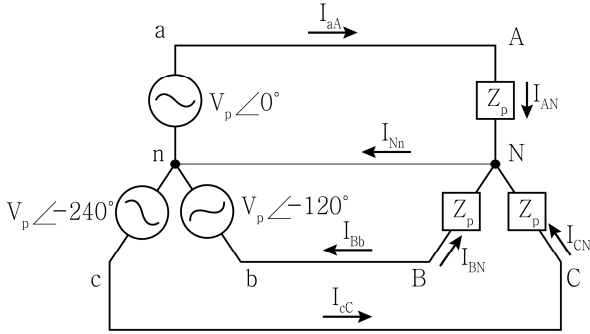
- ① 2  
 ② 4  
 ③ 10  
 ④ 25

문 14. 그림 (가)와 같이 면적이 S, 극간 거리가 d인 평행 평판 커패시터가 있고, 이 커패시터의 극판 내부는 유전율  $\epsilon$ 인 물질로 채워져 있다. 그림 (나)와 같이 면적이 S인 평행 평판 커패시터의 극판 사이에 극간 거리 d의  $\frac{1}{3}$  부분은 유전율  $3\epsilon$ 인 물질로 극간 거리 d의  $\frac{1}{3}$  부분은 유전율  $2\epsilon$ 인 물질로 그리고 극간 거리 d의  $\frac{1}{3}$  부분은 유전율  $\epsilon$ 인 물질로 채웠다면, 그림 (나)의 커패시터 전체 정전용량은 그림 (가)의 커패시터 정전용량의 몇 배인가? (단, 가장자리 효과는 무시한다)



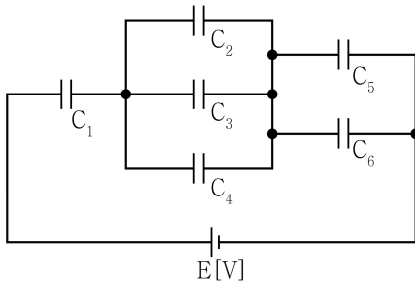
- ①  $\frac{11}{18}$   
 ②  $\frac{9}{11}$   
 ③  $\frac{11}{9}$   
 ④  $\frac{18}{11}$

문 15. 그림의 평형 3상 Y-Y 결선에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



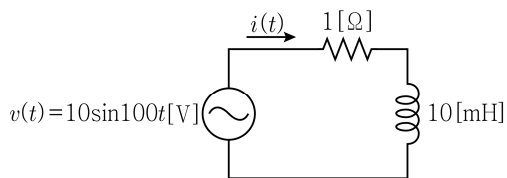
- ① 선간전압  $V_{ca} = \sqrt{3} V_p \angle -210^\circ$ 로 상전압  $V_{cn}$ 보다 크기는  $\sqrt{3}$  배 크고 위상은  $30^\circ$  앞선다.
- ② 선전류  $I_{aA}$ 는 부하 상전류  $I_{AN}$ 과 크기는 동일하고,  $Z_p$ 가 유도성인 경우 부하 상전류  $I_{AN}$ 의 위상이 선전류  $I_{aA}$ 보다 뒤진다.
- ③ 중성선 전류  $I_{Nn} = I_{aA} - I_{bB} + I_{cC} = 0$ 을 만족한다.
- ④ 부하가  $\Delta$  결선으로 변경되는 경우 동일한 부하 전력을 위한 부하 임피던스는 기존 임피던스의 3배이다.

문 16. 그림의 회로는 동일한 정전용량을 가진 6개의 커패시터로 구성되어 있다. 그림의 회로에 대한 설명으로 옳은 것은?



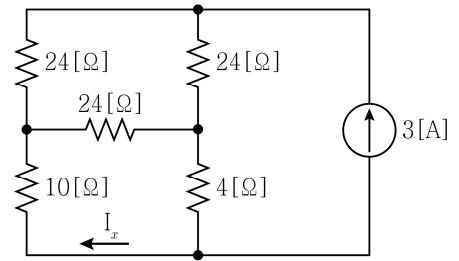
- ①  $C_5$ 에 충전되는 전하량은  $C_1$ 에 충전되는 전하량과 같다.
- ②  $C_6$ 의 양단 전압은  $C_1$ 의 양단 전압의 2배이다.
- ③  $C_3$ 에 충전되는 전하량은  $C_5$ 에 충전되는 전하량의 2배이다.
- ④  $C_2$ 의 양단 전압은  $C_6$ 의 양단 전압의  $\frac{2}{3}$  배이다.

문 17. 그림의 R-L 직렬회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 회로의 동작상태는 정상상태이다)



- ①  $v(t)$ 와  $i(t)$ 의 위상차는  $45^\circ$ 이다.
- ②  $i(t)$ 의 최댓값은 10[A]이다.
- ③  $i(t)$ 의 실효값은 5[A]이다.
- ④ R-L의 합성 임피던스는  $\sqrt{2}$  [Ω]이다.

문 18. 그림의 회로에서 전류  $I_x$  [A]는?



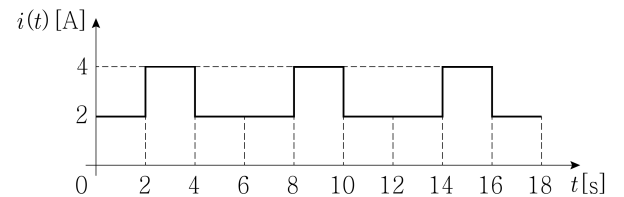
- ① -0.6
- ② -1.2
- ③ 0.6
- ④ 1.2

문 19. 시변 전자계 시스템에서 맥스웰 방정식의 미분형과 관련 법칙이 서로 옳게 짝을 이룬 것을 모두 고른 것은? (단, E는 전기, H는 자계, D는 전속밀도, J는 전도전류밀도, B는 자속밀도,  $\rho_v$ 는 체적전하밀도이다)

	맥스웰 방정식 미분형	관련 법칙
가.	$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$	패러데이의 법칙
나.	$\nabla \cdot \mathbf{B} = \rho_v$	가우스 법칙
다.	$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$	암페어의 주회적분 법칙
라.	$\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho_v$	가우스 법칙

- ① 가, 나
- ② 가, 라
- ③ 나, 다
- ④ 다, 라

문 20. 그림과 같은 전류  $i(t)$ 가 4[kΩ]의 저항에 흐를 때 옳지 않은 것은?



- ① 전류의 주기는 6[s]이다.
- ② 전류의 실효값은  $2\sqrt{2}$  [A]이다.
- ③ 4[kΩ]의 저항에 공급되는 평균전력은 32[kW]이다.
- ④ 4[kΩ]의 저항에 걸리는 전압의 실효값은  $4\sqrt{2}$  [kV]이다.