

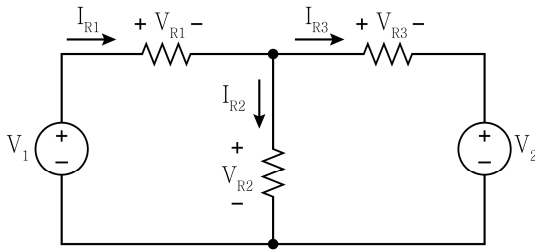
전기이론

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.

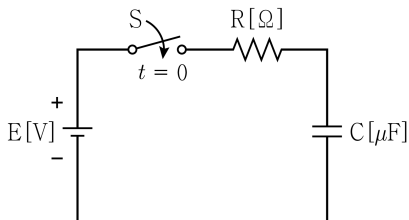
- ① ㄱ, ㄴ
 ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄷ, ㄹ

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 [μ F]는? (단, $R = 5,000 [\Omega]$, 커패시터 C의 초기전압은 0 [V]이다)

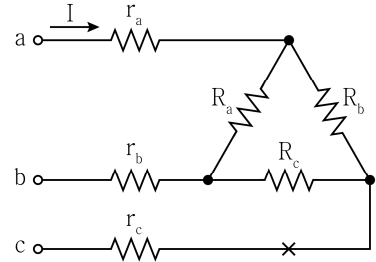


- | | E [V] | C [μ F] |
|---|-------|--------------|
| ① | 10 | 1 |
| ② | 10 | 2 |
| ③ | 20 | 1 |
| ④ | 20 | 2 |

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

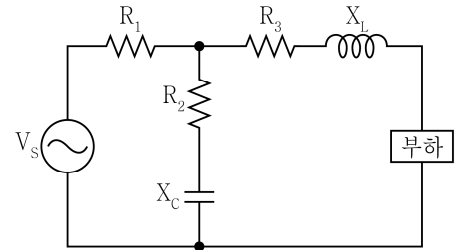
- ① 650
 ② 950
 ③ 1,000
 ④ 1,050

문 5. 그림의 회로에서 평형 3상 Δ 결선의 $\times$ 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)



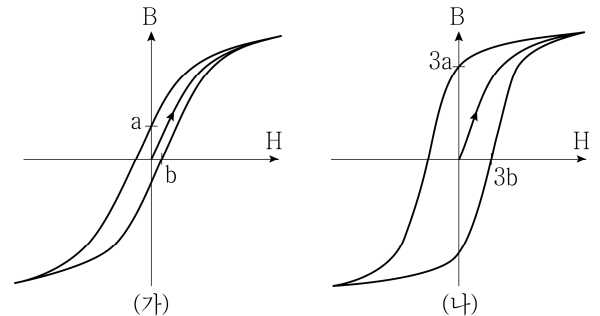
- ① 10
 ② 20
 ③ 30
 ④ 40

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)



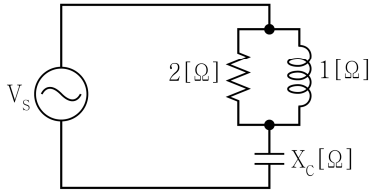
- ① $5 - j5$
 ② $5 + j5$
 ③ $5 - j10$
 ④ $5 + j10$

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



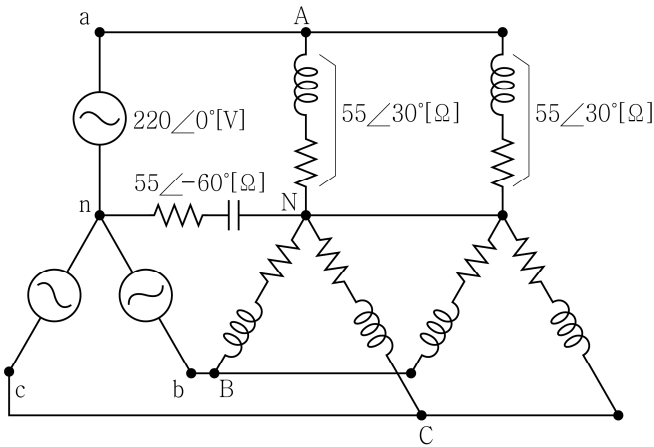
- ① (가)의 물질은 (나)의 물질보다 히스테리시스 손실이 크다.
 ② (가)의 물질은 (나)의 물질보다 보자력이 크다.
 ③ (나)의 물질은 (가)의 물질에 비해 고주파 회로에 더 적합하다.
 ④ (나)의 물질은 (가)의 물질에 비해 영구자석으로 사용하기에 더 적합하다.

문 8. 그림의 회로가 역률이 1이 되기 위한 X_C [Ω]는?



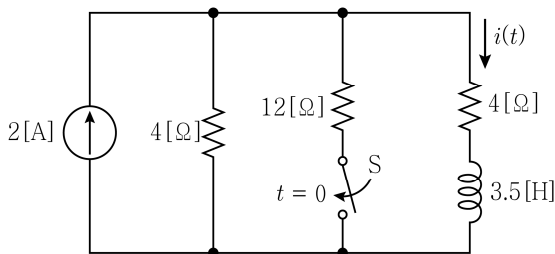
- ① $\frac{2}{5}$
 ② $\frac{3}{5}$
 ③ $\frac{4}{5}$
 ④ 1

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

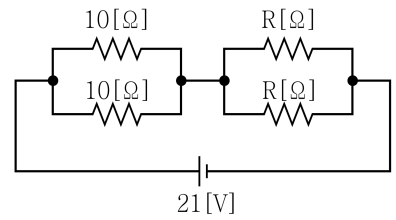
문 11. 인덕턴스 L의 정의에 대한 설명으로 옳은 것은?

- 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?

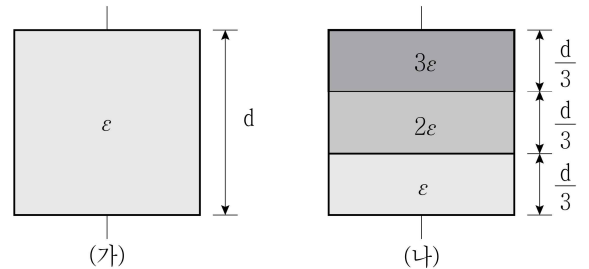
- ① 5
 ② 7.5
 ③ 10
 ④ 12

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



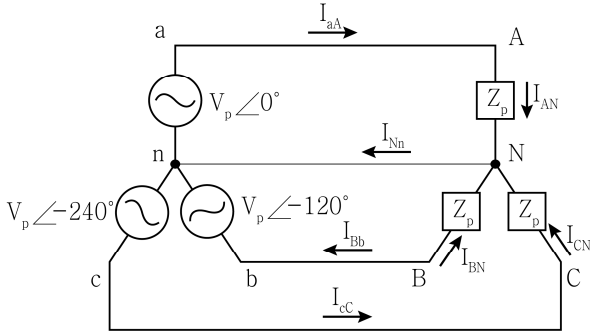
- ① 2
 ② 4
 ③ 10
 ④ 25

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



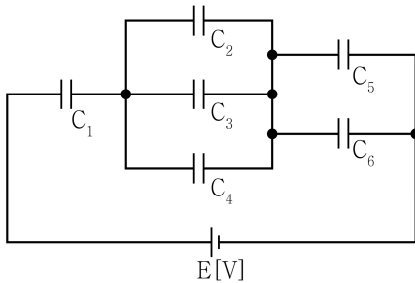
- ① $\frac{11}{18}$
 ② $\frac{9}{11}$
 ③ $\frac{11}{9}$
 ④ $\frac{18}{11}$

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



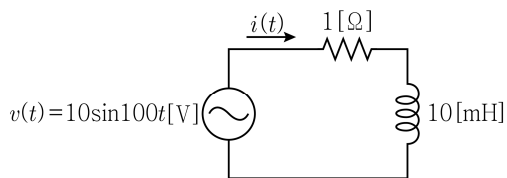
- ① 선간전압 $V_{ca} = \sqrt{3} V_p \angle -210^\circ$ 로 상전압 V_{cn} 보다 크기는 $\sqrt{3}$ 배 크고 위상은 30° 앞선다.
- ② 선전류 I_{aA} 는 부하 상전류 I_{AN} 과 크기는 동일하고, Z_p 가 유도성인 경우 부하 상전류 I_{AN} 의 위상이 선전류 I_{aA} 보다 뒤진다.
- ③ 중성선 전류 $I_{Nn} = I_{aA} - I_{bB} + I_{cC} = 0$ 을 만족한다.
- ④ 부하가 Δ 결선으로 변경되는 경우 동일한 부하 전력을 위한 부하 임피던스는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

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



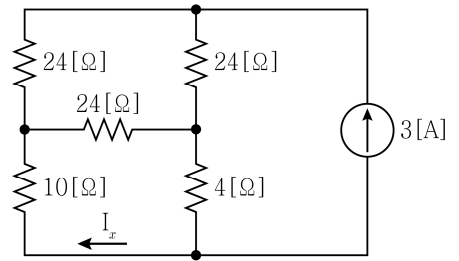
- ① C_5 에 충전되는 전하량은 C_1 에 충전되는 전하량과 같다.
- ② C_6 의 양단 전압은 C_1 의 양단 전압의 2배이다.
- ③ C_3 에 충전되는 전하량은 C_5 에 충전되는 전하량의 2배이다.
- ④ C_2 의 양단 전압은 C_6 의 양단 전압의 $\frac{2}{3}$ 배이다.

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



- ① $v(t)$ 와 $i(t)$ 의 위상차는 45° 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?



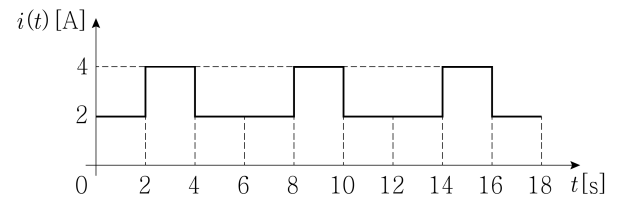
- ① -0.6
- ② -1.2
- ③ 0.6
- ④ 1.2

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, ρ_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.