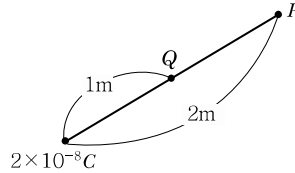


- 11 도면과 같이 공기 중에 놓인 $2 \times 10^{-8}[\text{C}]$ 의 전하에서 2[m] 떨어진 점 P 와 1[m] 떨어진 점 Q 와의 전위차는 몇 [V]인가?



- ① 80[V] ② 90[V] ③ 100[V] ④ 110[V]

해설

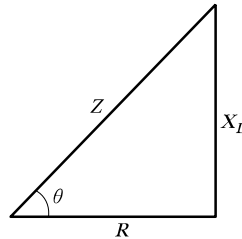
점전하일 때 전위차 $V = \frac{Q}{4\pi\epsilon} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) = 2 \times 10^{-8} \times 9 \times 10^9 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{2} \right) = 90[\text{V}]$

- 12 RL 직렬회로에서 임피던스(Z)의 크기를 나타내는 식은?

- ① $R^2 + X_L^2$ ② $R^2 - X_L^2$ ③ $\sqrt{R^2 + X_L^2}$ ④ $\sqrt{R^2 - X_L^2}$

해설

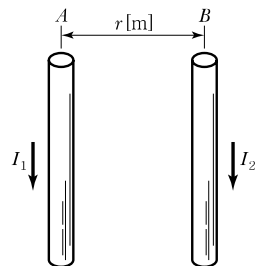
아래 그림과 같이 복소평면을 이용한 임피던스 삼각형에서 임피던스 $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} [\Omega]$ 이다.



- 13 평행한 두 도선 간의 전자력은?

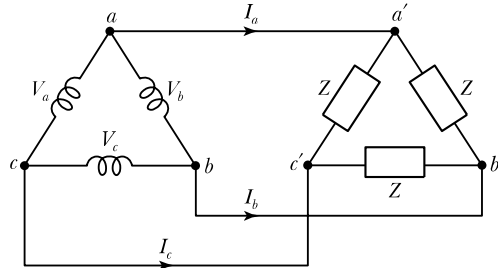
- ① 거리 r 에 비례한다. ② 거리 r 에 반비례한다.
③ 거리 r^2 에 비례한다. ④ 거리 r^2 에 반비례한다.

해설



평행한 두 도선에 작용하는 힘 $F = \frac{2I_1 I_2}{r} \times 10^{-7} [\text{N/m}]$

- 14 전원과 부하가 다같이 Δ 결선된 3상 평형회로가 있다. 상전압이 200[V], 부하 임피던스가 $Z = 6 + j8[\Omega]$ 인 경우 선전류는 몇 [A]인가?



- ① 20
② $\frac{20}{\sqrt{2}}$
- ③ $20\sqrt{3}$
④ $10\sqrt{3}$

해설

- 한 상의 부하 임피던스 $Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 [\Omega]$
- 상전류 $I_p = \frac{V_p}{Z} = \frac{200}{10} = 20 [\text{A}]$
- Δ 결선에서 선전류 $I_\ell = \sqrt{3} \cdot I_p = \sqrt{3} \times 20 = 20\sqrt{3} [\text{A}]$

- 15 $Q[C]$ 의 전기량이 도체를 이동하면서 한 일을 $W[J]$ 이라 했을 때 전위차 $V[V]$ 를 나타내는 관계식으로 옳은 것은?

- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} & V = QW \\ \textcircled{2} & V = \frac{W}{Q} \\ \textcircled{3} & V = \frac{Q}{W} \\ \textcircled{4} & V = \frac{1}{QW} \end{array}$$

해설

전위차 $V = \frac{W}{Q}$

- 16 평형 3상 교류회로에서 Δ 부하의 한 상의 임피던스가 Z_{Δ} 일 때, 등가 변환한 Y 부하의 한 상의 임피던스 Z_Y 는 얼마인가?

- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \ Z_Y = \sqrt{3} \ Z_\Delta & \textcircled{2} \ Z_Y = 3 Z_\Delta \\ \textcircled{3} \ Z_Y = \frac{1}{\sqrt{3}} Z_\Delta & \textcircled{4} \ Z_Y = \frac{1}{3} Z_\Delta \end{array}$$

24 3상 동기전동기의 단자전압과 부하를 일정하게 유지하고, 회전자 여자전류의 크기를 변화시킬 때 옳은 것은?

- ① 전기자 전류의 크기와 위상이 바뀐다.
- ② 전기자 권선의 역기전력은 변하지 않는다.
- ③ 동기전동기의 기계적 출력은 일정하다.
- ④ 회전속도가 바뀐다.

해설

- 동기전동기는 여자전류를 조정하여 전기자 전류의 크기와 위상을 바꿀 수 있다.
- 역기전력 $E = 4.44 \cdot f \cdot N \cdot \phi$ 이므로 여자전류에 의해 자속이 변하므로 역기전력도 변화한다.
- 기계적 출력 $P_2 = \frac{E V_s \sin \delta}{x_s}$ 이므로 역기전력이 변화하면, 기계적 출력도 변화한다.
- 회전속도는 여자권선의 동기속도 $N_s = \frac{120f}{P}$ 에 의해 결정되므로, 속도는 변하지 않는다.

25 3상 동기기의 제동권선의 역할은?

- ① 난조 방지
- ② 효율 증가
- ③ 출력 증가
- ④ 역률 개선

해설

제동권선 목적

- 발전기 : 난조(Hunting) 방지
- 전동기 : 기동작용

26 동기 전동기의 자기 기동에서 계자권선을 단락하는 이유는?

- ① 기동이 쉽다.
- ② 기동권선으로 이용
- ③ 고전압 유도에 의한 절연파괴 위험 방지
- ④ 전기자 반작용을 방지한다.

해설

동기 전동기의 자기(자체) 기동법

회전 자극 표면에 기동권선을 설치하여 기동 시에는 농형 유도 전동기로 동작시켜 기동시키는 방법으로, 계자권선을 열어 둔 채로 전기자에 전원을 가하면 권선 수가 많은 계자회로가 전기자 회전 자계를 끌고 높은 전압을 유기하여 계자회로가 소손될 염려가 있으므로 반드시 계자회로는 저항을 통해 단락시켜 놓고 기동시켜야 한다.

27 변압기의 규약 효율은?

- ① $\frac{\text{출력}}{\text{입력}} \times 100[\%]$ ② $\frac{\text{출력}}{\text{출력} + \text{손실}} \times 100[\%]$
 ③ $\frac{\text{출력}}{\text{입력} - \text{손실}} \times 100[\%]$ ④ $\frac{\text{입력} + \text{손실}}{\text{입력}} \times 100[\%]$

해설

$$\eta_{Tr} = \frac{\text{출력}}{\text{출력} + \text{손실}} \times 100[\%] = \frac{\text{입력} - \text{손실}}{\text{입력}} \times 100[\%]$$

28 동기 전동기의 특징과 용도에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 진상, 지상의 역률이 조정이 된다.
 ② 속도 제어가 원활하다.
 ③ 시멘트 공장의 분쇄기 등에 사용된다.
 ④ 난조가 발생하기 쉽다.

해설

동기 전동기는 정속도 전동기이다.

29 동기 발전기의 병렬운전 조건이 아닌 것은?

- ① 기전력의 주파수가 같을 것 ② 기전력의 크기가 같을 것
 ③ 기전력의 위상이 같을 것 ④ 발전기의 회전수가 같을 것

해설

병렬운전 조건

- 기전력의 크기가 같을 것
- 기전력의 위상이 같을 것
- 기전력의 주파수가 같을 것
- 기전력의 파형이 같을 것

30 속도를 광범위하게 조정할 수 있으므로 압연기나 엘리베이터 등에 사용되는 직류 전동기는?

- ① 직권 전동기 ② 분권 전동기
 ③ 타여자 전동기 ④ 가동 복권 전동기

해설

타여자 전동기는 속도를 광범위하게 조정할 수 있으므로 압연기나 엘리베이터 등에 사용되고, 일그너 방식 또는 워드레오나드 방식의 속도제어장치를 사용하는 경우에 주 전동기로 사용된다.

31 부흐홀츠 계전기의 설치 위치는?

- ① 변압기 본체와 콘서베이터 사이 ② 콘서베이터 내부
 ③ 변압기의 고압 측 부싱 ④ 변압기 주탱크 내부

해설

변압기의 탱크와 콘서베이터의 연결관 도중에 설치한다.

32 변압기 기름의 구비조건이 아닌 것은?

- ① 절연내력이 클 것 ② 인화점과 응고점이 높을 것
 ③ 냉각효과가 클 것 ④ 산화현상이 없을 것

해설

변압기 기름의 구비조건

- 절연내력이 클 것
- 비열이 커서 냉각효과가 클 것
- 인화점이 높을 것
- 응고점이 낮을 것
- 절연 재료 및 금속에 접촉하여도 화학 작용을 일으키지 않을 것
- 고온에서 석출물이 생기거나, 산화하지 않을 것

33 출력 10[kW], 슬립 4[%]로 운전되는 3상 유도전동기의 2차 동손은 약 몇 [W]인가?

- ① 250 ② 315 ③ 417 ④ 620

해설

$P_2 : P_{2c} : P_o = 1 : S : (1-S)$ 이므로

$P_{2c} : P_o = S : (1-S)$ 에서 P_{2c} 로 정리하면,

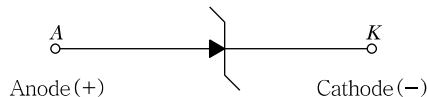
$$P_{2c} = \frac{S \cdot P_2}{(1-S)} = \frac{0.04 \times 10 \times 10^3}{(1-0.04)} = 417[\text{W}] \text{가 된다.}$$

34 전압을 일정하게 유지하기 위해서 이용되는 다이오드는?

- ① 발광 다이오드 ② 포토 다이오드
 ③ 제너 다이오드 ④ 바리스터 다이오드

해설

제너 다이오드



- 역방향으로 특정 전압(항복전압)을 인가 시에 전류가 급격하게 증가하는 현상을 이용하여 만든 PN 접합다이오드이다.
- 정류회로의 정전압(전압 안정회로)에 많이 이용한다.

- 커플링에 들어가는 관의 길이는 관 바깥지름의 1.2배 이상으로 한다.
- 접착제를 사용하는 경우에는 0.8배 이상으로 한다.

43 정격전류 30[A] 이하의 A종 퓨즈는 정격전류 200[%]에서 몇 분 이내에 용단되어야 하는가?

- ① 2분 ② 4분
③ 6분 ④ 8분

해설

과전류차단기로 저압전로에 사용하는 퓨즈가 정격전류의 1.1배의 전류에 견디고, 과전류가 흐를 때 용단시간은 다음과 같다.

정격전류의 구분	자동작동시간(용단시간)	
	정격전류의 1.25배의 전류가 흐를 때(분)	정격전류의 2배의 전류가 흐를 때(분)
30[A] 이하	60	2
30[A] 초과 60[A] 이하	60	4
60[A] 초과 100[A] 이하	120	6
100[A] 초과 200[A] 이하	120	8
200[A] 초과 400[A] 이하	180	10

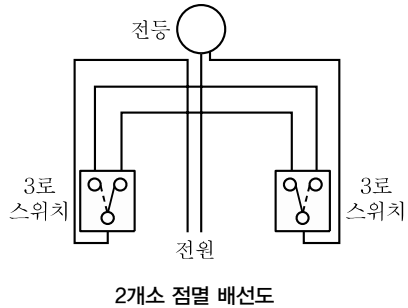
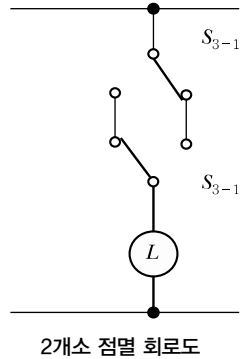
44 특별 제3종 접지공사의 접지저항값은 몇 [Ω] 이하이어야 하는가?

- ① 10 ② 15 ③ 20 ④ 100

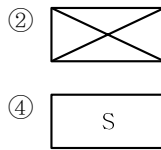
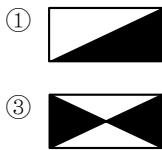
해설

접지종별	접지저항값
제1종 접지공사	10[Ω] 이하
제2종 접지공사	$\frac{150}{1선}$ 지락전류 [Ω] 이하
제3종 접지공사	100[Ω] 이하
특별 제3종 접지공사	10[Ω] 이하

해설



49 배전반을 나타내는 그림 기호는?



해설

- ① 분전반 ② 배전반
③ 제어반 ④ 개폐기

50 배선설계를 위한 전동 및 소형 전기기계·기구의 부하용량 산정 시 건축물의 종류에 대응한 표준부하에서 원칙적으로 표준부하를 20[VA/m²]으로 적용하여야 하는 건축물은?

- ① 교회, 극장 ② 학교, 음식점
③ 은행, 상점 ④ 아파트, 미용원

해설

건물의 표준부하

건물의 종류 및 부분	표준부하밀도[VA/m ²]
공장, 공회장, 사원, 교회, 극장, 영화관	10
학교, 기숙사, 여관, 호텔, 병원, 음식점, 다방	20
주택, 아파트, 사무실, 은행, 백화점, 상점	30

전동기 정격전류	허용전류 계산
50[A] 이하	정격전류 합계의 1.25배
50[A] 초과	정격전류 합계의 1.1배

가연성 분진이 존재하는 곳
가연성의 먼지로서 공중에 떠다니는 상태에서 착화하였을 때, 폭발의 우려가 있는 곳의 저압 옥내배선은 합성 수지 관 배선, 금속전선관 배선, 케이블 배선에 의하여 시설한다.

