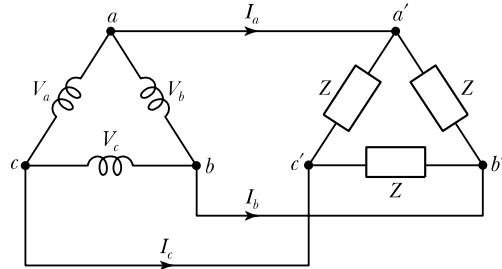




- 04 전원과 부하가 다같이  $\Delta$ 결선된 3상 평형회로가 있다. 상전압이  $200[\text{V}]$ , 부하 임피던스가  $Z = 6 + j8[\Omega]$ 인 경우 선전류는 몇  $[\text{A}]$ 인가?

- 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  $I_p = \frac{V_p}{Z} = \frac{200}{10} = 20[\text{A}]$
- $\Delta$ 결선에서 선전류  $I_l = \sqrt{3} \cdot I_p = \sqrt{3} \times 20 = 20\sqrt{3}[\text{A}]$

- 05 공기 중에서 자속밀도  $3[\text{Wb}/\text{m}^2]$ 의 평등 자장 속에 길이  $10[\text{cm}]$ 의 직선 도선을 자장의 방향과 직각으로 놓고 여기에  $4[\text{A}]$ 의 전류를 흐르게 하면 이 도선이 받는 힘은 몇  $[\text{N}]$ 인가?

- ① 0.5  
 ② 1.2  
 ③ 2.8  
 ④ 4.2

해설

플레밍의 왼손법칙에 의한 전자력  $F = BIl \sin \theta = 3 \times 4 \times 10 \times 10^{-2} \times \sin 90^\circ = 1.2[\text{N}]$

- 06 저항이  $10[\Omega]$ 인 도체에  $1[\text{A}]$ 의 전류를 10분간 흘렸다면 발생하는 열량은 몇  $[\text{kcal}]$ 인가?

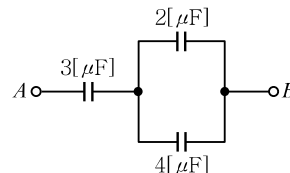
- ① 0.62  
 ② 1.44  
 ③ 4.46  
 ④ 6.24

해설

줄의 법칙에 의한 열량  $H = 0.24 I^2 R t = 0.24 \times 1^2 \times 10 \times 10 \times 60 = 1,440[\text{cal}] = 1.44[\text{kcal}]$

- 07 다음 회로의 합성 정전용량  $[\mu\text{F}]$ 은?

- ① 5  
 ② 4  
 ③ 3  
 ④ 2



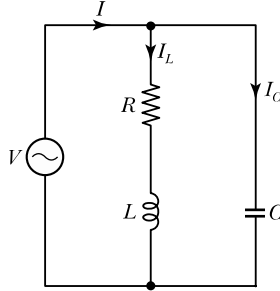






18 그림의 병렬 공진 회로에서 공진 주파수  $f_0[\text{Hz}]$ 는?

- ①  $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{R}{L} - \frac{1}{LC}}$   
 ②  $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{L^2}{R^2} - \frac{1}{LC}}$   
 ③  $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{L}{R}}$   
 ④  $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}$



해설

- $\dot{I}_L = \frac{\dot{V}}{R + j\omega L} = \left( \frac{R}{R^2 + \omega^2 L^2} - j \frac{\omega L}{R^2 + \omega^2 L^2} \right) \dot{V} [\text{A}]$
- $\dot{I}_C = j\omega C \dot{V} [\text{A}]$
- $m\dot{I} = \dot{I}_L + \dot{I}_C = \frac{R}{R^2 + \omega^2 L^2} + j \left( \omega C - \frac{\omega L}{R^2 + \omega^2 L^2} \right) \dot{V} [\text{A}]$
- 병렬 공진시 허수 항은 0이 되므로  $\omega C = \frac{\omega L}{R^2 + \omega^2 L^2}$
- $\omega$ 로 정리하면  $\omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}$
- 공진주파수  $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}$

19 히스테리시스손은 최대 자속밀도 및 주파수의 각각 몇 승에 비례하는가?

- ① 최대자속밀도 : 1.6, 주파수 : 1.0      ② 최대자속밀도 : 1.0, 주파수 : 1.6  
 ③ 최대자속밀도 : 1.0, 주파수 : 1.0      ④ 최대자속밀도 : 1.6, 주파수 : 1.6

해설

$$\text{히스테리시스손 } P_h \propto f \cdot B_m^{1.6}$$

20 어떤 도체의 길이를 2배로 하고 단면적을  $\frac{1}{3}$ 로 했을 때의 저항은 원래 저항의 몇 배가 되는가?

- ① 3배      ② 4배      ③ 6배      ④ 9배

해설

$$R = \rho \frac{\ell}{A} \text{ 이므로, } R = \rho \frac{2 \times \ell}{\frac{1}{3} A} = \rho \frac{\ell}{A} \times 6 \text{ 이 된다.}$$

## 21 사용 중인 변류기의 2차를 개방하면?

- ① 1차 전류가 감소한다.
- ② 2차 권선에 110[V]가 걸린다.
- ③ 개방단의 전압은 불변하고 안전하다.
- ④ 2차 권선에 고압이 유도된다.

해설

계기용 변류기는 2차 전류를 낮게 하게 위하여 권수비가 매우 작으므로 2차 측을 개방하게 되면, 2차 측에 매우 높은 기전력이 유기되어 절연파괴의 위험이 있다. 즉, 2차 측을 절대로 개방해서는 안 된다.

## 22 동기전동기에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 기동토크가 작다.
- ② 역률을 조정할 수 없다.
- ③ 난조가 발행하기 쉽다.
- ④ 여자기가 필요하다.

해설

### 동기전동기의 장점

- 부하의 변화에 속도가 불변이다.
- 역률을 임의적으로 조정할 수 있다.
- 공극이 넓으므로 기계적으로 견고하다.
- 공급전압의 변화에 대한 토크 변화가 작다.
- 전부하 시에 효율이 양호하다.

### 동기전동기의 단점

- 여자를 필요로 하므로 직류 전원장치가 필요하고, 가격이 비싸다.
- 취급이 복잡하다.(기동 시)
- 난조가 발생하기 쉽다.

## 23 직류 스텝핑 모터(DC Stepping Motor)의 특징이다. 다음 중 가장 옳은 것은?

- ① 교류 동기 서보 모터에 비하여 효율이 나쁘고 토크 발생도 작다.
- ② 입력되는 전기신호에 따라 계속하여 회전한다.
- ③ 일반적인 공작 기계에 많이 사용된다.
- ④ 출력력을 이용하여 특수기계의 속도, 거리, 방향 등을 정확하게 제어할 수 있다.

해설

### 스텝핑 모터(Stepping Motor)

- 입력 펄스 신호에 따라 일정한 각도로 회전하는 전동기이다.
- 기동 및 정지 특성이 우수하다.
- 특수 기계의 속도, 거리, 방향 등의 정확한 제어가 가능하다.

## 24 변압기유의 구비 조건으로 옳은 것은?

- ① 절연내력이 클 것                      ② 인화점이 낮을 것  
③ 응고점이 높을 것                      ④ 비열이 작을 것

해설

변압기 기름의 구비조건

- 절연내력이 클 것
- 비열이 커서 냉각 효과가 클 것
- 인화점이 높을 것
- 응고점이 낮을 것
- 절연 재료 및 금속에 접촉하여도 화학작용을 일으키지 않을 것
- 고온에서 석출물이 생기거나, 산화하지 않을 것

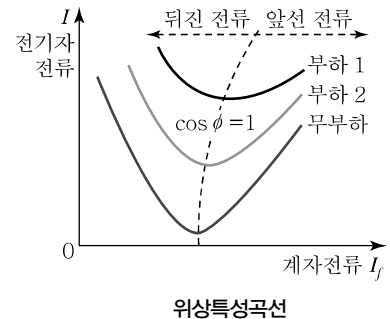
## 25 동기전동기의 직류 여자전류가 증가될 때의 현상으로 옳은 것은?

- ① 진상 역률을 만든다.                      ② 지상 역률을 만든다.  
③ 동상 역률을 만든다.                      ④ 진상 · 지상 역률을 만든다.

해설

동기전동기의 위상특성곡선에 따라 회전자 직류 전류를 변화시키면, 고정자의 전압과 전류의 위상이 변하게 된다.

- 여자가 약할 때(부족여자) :  $I$ 가  $V$ 보다 지상(뒤짐)
- 여자가 강할 때(과여자) :  $I$ 가  $V$ 보다 진상(앞섬)
- 여자가 적합 할 때 :  $I$ 와  $V$ 가 동위상이 되어 역률이 100[%]
- 부하가 클수록  $V$ 곡선은 위쪽으로 이동한다.



## 26 동기기에 제동권선을 설치하는 이유로 옳은 것은?

- ① 역률 개선                      ② 출력 증가                      ③ 전압 조정                      ④ 난조 방지

해설

제동권선 설치 목적

- 발전기 : 난조(hunting) 방지
- 전동기 : 기동작용

## 27 낮은 전압을 높은 전압으로 승압할 때 일반적으로 사용되는 변압기의 3상 결선방식은?

- ①  $\Delta - \Delta$                       ②  $\Delta - Y$                       ③  $Y - Y$                       ④  $Y - \Delta$







41 애자 사용 공사에서 전선 상호 간의 간격은 몇 [cm] 이상으로 하는 것이 가장 바람직한가?

- ① 4                      ② 5                      ③ 6                      ④ 8

해설

구분	400[V] 미만	400[V] 이상
전선 상호 간의 거리	6[cm] 이상	6[cm] 이상
전선과 조영재의 거리	2.5[cm] 이상	4.5[cm] 이상(건조한 곳은 2.5[cm] 이상)

42 금속몰드의 지지점 간의 거리는 몇 [m] 이하로 하는 것이 가장 바람직한가?

- ① 1                      ② 1.5                      ③ 2                      ④ 3

해설

금속몰드의 지지점 간의 거리  
1.5[m] 이하

43 합성수지관 상호 및 관과 박스는 접속 시에 삽입하는 깊이를 관 바깥지름의 몇 배 이상으로 하여야 하는가?(단, 접착제를 사용하지 않은 경우이다.)

- ① 0.2                      ② 0.5                      ③ 1                      ④ 1.2

해설

합성수지관 관 상호 접속방법

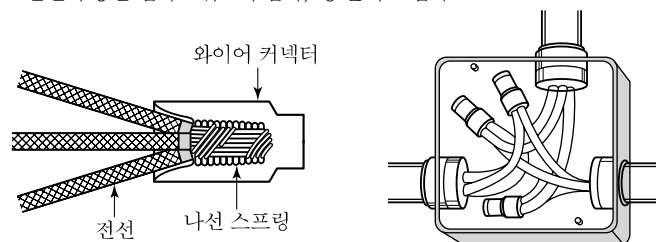
- 커플링에 들어가는 관의 길이는 관 바깥지름의 1.2배 이상으로 한다.
- 접착제를 사용하는 경우에는 0.8배 이상으로 한다.

44 옥내배선의 접속함이나 박스 내에서 접속할 때 주로 사용하는 접속법은?

- ① 슬리브 접속                      ② 쥐꼬리 접속  
③ 트위스트 접속                      ④ 브리타니아 접속

해설

- 단선의 직선 접속 : 트위스트 접속, 브리타니아 접속, 슬리브 접속
- 단선의 종단 접속 : 쥐꼬리 접속, 링 슬리브 접속



**45** 화약류의 분말이 전기설비가 발화원이 되어 폭발할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압 옥내배선의 공사 방법으로 가장 알맞은 것은?

- ① 금속관 공사                      ② 애자 사용 공사  
③ 버스덕트 공사                  ④ 합성수지몰드 공사

해설

폭연성 분진 또는 화약류 분말이 존재하는 곳의 배선

- 저압 옥내 배선은 금속 전선관 공사 또는 케이블 공사에 의하여 시설
- 케이블 공사는 개장된 케이블 또는 미네랄인슐레이션 케이블을 사용
- 이동 전선은 0.6/1[kV] EP 고무절연 클로로프렌 캡타이어 케이블을 사용

46 위험물 등이 있는 곳에서의 저압 옥내배선 공사방법이 아닌 것은?

- ① 케이블 공사                      ② 합성수지관 공사  
③ 금속관 공사                    ④ 애자 사용 공사

해설

## 위험물이 있는 곳의 공사

금속전선관 공사, 합성수지관 공사(두께 2[mm] 이상), 케이블 공사에 의하여 시설한다.

47 저압가공전선이 철도 또는 궤도를 횡단하는 경우에는 레일면 상 몇 [m] 이상이어야 하는가?

- ① 3.5                  ② 4.5  
③ 5.5                  ④ 6.5

해설

저고압 가공 전선의 높이

- 도로 횡단 : 6[m]
- 철도 궤도 횡단 : 6.5[m]
- 기타 : 5[m]

**48** 가공전선의 지지물에 승탑 또는 승강용으로 사용하는 발판 볼트 등은 지표 상 몇 [m] 미만에 시설하여서는 안 되는가?

- ① 1.2                  ② 1.5  
③ 1.6                  ④ 1.8

해설

가공전선로의 지지물에 취급사가 오르고 내리는 데 사용하는 발판 볼트 등을 지표 상 1.8[m] 미만에 시설하여서는 아니 된다.

## 49 합성수지 몰드 공사에서 틀린 것은?

- ① 전선은 절연 전선일 것
- ② 합성수지 몰드 안에는 접속점이 없도록 할 것
- ③ 합성수지 몰드는 홈의 폭 및 깊이가 6.5[cm] 이하일 것
- ④ 합성수지 몰드와 박스, 기타의 부속품과는 전선이 노출되지 않도록 할 것

해설

합성수지 몰드는 홈의 폭 및 깊이가 3.5[cm] 이하의 것일 것. 단, 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 폭이 5[cm] 이하의 것을 사용할 수 있다. 두께는  $1.2 \pm 0.2$ [cm]일 것

## 50 금속관을 절단할 때 사용되는 공구는?

- ① 오스티
- ② 녹 아웃 펀치
- ③ 파이프 커터
- ④ 파이프 렌치

해설

- ① 금속관 끝에 나사를 내는 공구
- ② 배전반, 분전반 등의 캐비닛에 구멍을 뚫을 때 필요한 공구
- ④ 금속관과 커플링을 물고 죄는 공구

## 51 배전반 및 분전반을 넣은 강판제로 만든 함의 두께는 몇 [mm] 이상인가?(단, 가로 세로의 길이가 30[cm] 초과한 경우이다.)

- ① 0.8
- ② 1.2
- ③ 1.5
- ④ 2.0

해설

내선규정 1455-6

- 난연성 합성수지로 된 것은 두께 1.5[mm] 이상으로 내야크성인 것이어야 한다.
- 강판제인 것은 두께 1.2[mm] 이상이어야 한다. 다만, 가로 또는 세로의 길이가 30[cm] 이하인 것은 두께 1.0[mm] 이상으로 할 수 있다.

## 52 실링 직접부착등을 시설하고자 한다. 배선도에 표기할 그림기호로 옳은 것은?

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 

해설

- ① 나트룸등(벽부형)
- ② 옥외 보안등
- ④ 리셉터클

53 지중 전선로 시설 방식이 아닌 것은?

- ① 직접 매설식      ② 관로식      ③ 트라이식      ④ 암거식

해설



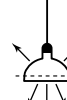
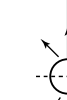
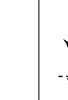
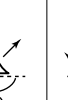

- 직접 매설식 : 대지 중에 케이블을 직접 매설하는 방식
- 관로식 : 맨홀과 맨홀 사이에 만든 관로에 케이블을 넣는 방식
- 암거식 : 터널 내에 케이블을 부설하는 방식

54 조명기구를 배광에 따라 분류하는 경우 특정한 장소만을 고조도로 하기 위한 조명기구는?

- ① 직접 조명기구      ② 전반확산 조명기구  
③ 광천장 조명기구      ④ 반직접 조명기구

해설

조명기구 배광에 의한 분류

조명 방식	직접 조명	반직접 조명		전반 확산조명	반간접 조명		간접 조명
상향 광속	0~10[%]	10~40[%]		40~60[%]	60~90[%]		90~100[%]
조명기구							
하향 광속	100~90[%]	90~60[%]		60~40[%]	40~10[%]		10~0[%]

55 과전류차단기로 저압전로에 사용하는 퓨즈를 수평으로 붙인 경우 퓨즈는 정격전류 몇 배의 전류에 견디어야 하는가?

- ① 2.0      ② 1.6      ③ 1.25      ④ 1.1

해설

저압용 전선로에 사용되는 퓨즈는 정격전류의 1.1배의 전류에는 견디어야 하며, 1.6배, 2배의 정격전류에는 규정시한 이내에 용단되어야 한다.

56 S형 슬리브를 사용하여 전선을 접속하는 경우의 유의사항이 아닌 것은?

- ① 전선은 연선만 사용이 가능하다.  
② 전선의 끝은 슬리브의 끝에서 조금 나오는 것이 좋다.  
③ 슬리브는 전선의 굵기에 적합한 것을 사용한다.  
④ 도체는 샌드페이퍼 등으로 닦아서 사용한다.

해설

S형 슬리브는 단선, 연선 어느 것에도 사용할 수 있다.

## 57 접지공사의 종류와 접지저항 값이 틀린 것은?

- ① 제1종 접지 : 10[Ω] 이하                      ② 제3종 접지 : 100[Ω] 이하  
 ③ 특별 제3종 접지 : 10[Ω] 이하              ④ 특별 제1종 접지 : 10[Ω] 이하

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

## 58 인입용 비닐 절연전선을 나타내는 약호는?

- ① OW                      ② EV                      ③ DV                      ④ NV

해설

- ① : 옥외용 비닐 절연전선  
 ② : 폴리에틸렌 절연 비닐시스 케이블

## 59 정격전압 3상 24[kV], 정격차단전류 300[A]인 수전설비의 차단용량은 몇 [MVA]인가?

- ① 17.26                      ② 28.34                      ③ 12.47                      ④ 24.94

해설

차단기 용량[MVA] =  $\sqrt{3} \times \text{정격전압[kV]} \times \text{정격차단전류[kA]}$ 이므로  
 차단기 용량 =  $\sqrt{3} \times 24 \times 0.3 = 12.47[\text{MVA}]$

## 60 고압 이상에서 기기의 점검, 수리 시 무전압, 무전류 상태로 전로에서 단독으로 전로를 접속 또는 분리 하는 것을 주목적으로 사용되는 수 · 변전기기는?

- ① 기중부하 개폐기                      ② 단로기  
 ③ 전력퓨즈                      ④ 컷아웃 스위치

해설

단로기(DS)

개폐기의 일종으로 기기의 점검, 측정, 시험 및 수리를 할 때 회로를 열어 놓거나 회로 변경 시에 사용