

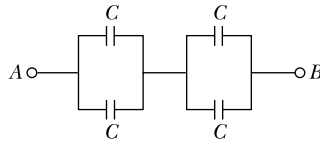
01 평형 3상 Y결선에서 상전류 I_p 와 선전류 I_ℓ 과의 관계는?

- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \quad I_\ell = 3I_p & \textcircled{2} \quad I_\ell = \sqrt{3} I_p \\ \textcircled{3} \quad I_\ell = I_p & \textcircled{4} \quad I_\ell = \frac{1}{3} I_p \end{array}$$

해설

평형 3상 Y결선 : $V_\ell = \sqrt{3} V_p, I_\ell = I_p$

02 그림과 같이 $C=2[\mu\text{F}]$ 의 콘덴서가 연결되어 있다. A점과 B점 사이의 합성 정전용량은 얼마인가?



- ① 1[μF]

② 2[μF]
- ③ 4[μF]

④ 8[μF]

해설

- 병렬 접속 : $C + C = 2 + 2 = 4[\mu F]$
- 합성 정전용량 : $C_{AB} = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{4}} = 2[\mu F]$

03 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 앙페르의 오른 나사 법칙 : 전류의 방향을 오른나사가 진행하는 방향으로 하면, 이때 발생하는 자기장의 방향은 오른나사의 회전방향이 된다.
- ② 렌츠의 법칙 : 유도 기전력은 자신의 발생 원인이 되는 자속의 변화를 방해하려는 방향으로 발생한다.
- ③ 패러데이의 전자 유도 법칙 : 유도 기전력의 크기는 코일을 지나는 자속의 매초 변화량과 코일의 권수에 비례한다.
- ④ 쿨롱의 법칙 : 두 자극 사이에 작용하는 자력의 크기는 양 자극의 세기의 곱에 비례하며, 자극 간의 거리의 제곱에 비례한다.

해설

쿨롱의 법칙 $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{m_1 m_2}{r^2} [\text{N}]$ 이므로, 자극 간의 거리에 제곱에 반비례한다.

04 200[V], 40[W]의 형광등에 정격 전압이 가해졌을 때 형광등 회로에 흐르는 전류는 0.42[A]이다. 이 형광등의 역률[%]은?

- ① 37.5 ② 47.6 ③ 57.5 ④ 67.5

해설

$$P = VI \cos \theta [\text{W}] \text{이므로, } \cos \theta = \frac{P}{VI}$$

$$\text{따라서, } \cos \theta = \frac{40}{200 \times 0.42} = 0.476 \text{이다.}$$

05 자체 인덕턴스가 각각 L_1 , L_2 [H]의 두 원통 코일이 서로 직교하고 있다. 두 코일 사이의 상호 인덕턴스[H]는?

- ① $L_1 + L_2$ ② $L_1 L_2$
③ 0 ④ $\sqrt{L_1 L_2}$

해설

코일이 서로 직교하면 쇄교자속이 없으므로 결합계수 $k=0$ 이다. 즉, 상호 인덕턴스 $M = k\sqrt{L_1 L_2}$ 이므로, $M=0$ 이다.

06 다음 전압과 전류의 위상차는 어떻게 되는가?

$$v = \sqrt{2} V \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right) [\text{V}], \quad i = \sqrt{2} I \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) [\text{A}]$$

- ① 전류가 $\frac{\pi}{3}$ 만큼 앞선다. ② 전압이 $\frac{\pi}{3}$ 만큼 앞선다.
③ 전압이 $\frac{\pi}{6}$ 만큼 앞선다. ④ 전류가 $\frac{\pi}{6}$ 만큼 앞선다.

해설

전압의 위상은 $\frac{\pi}{3}$ [rad]이고, 전류의 위상은 $\frac{\pi}{6}$ [rad]이므로, 전류는 전압보다 $\frac{\pi}{6}$ [rad] 앞선다.

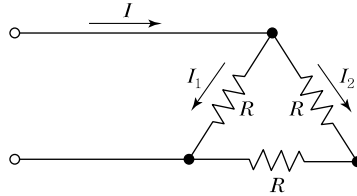
07 1[kWh]는 몇 [J]인가?

- ① 3.6×10^6 ② 860
③ 10^3 ④ 10^6

해설

$$[J] = [W \cdot \text{sec}] \text{이므로, } 1 \times 10^3 \times 60 \times 60 = 3600 \times 10^3 [W \cdot \text{sec}] \text{이다.}$$

12 그림의 회로에서 모든 저항값은 $2[\Omega]$ 이고, 전체전류 I 는 $6[A]$ 이다. I_1 에 흐르는 전류는?



- ① $1[A]$ ② $2[A]$ ③ $3[A]$ ④ $4[A]$

해설

I_1 이 흐르는 방향의 합성저항은 R , I_2 가 흐르는 방향의 합성저항은 $2R$ 이고, 병렬회로에 저항과 전류는 반비례하므로,

$$I_1 = \frac{2R}{R+2R} \times I = \frac{2R}{3R} \times 6 = 4[A] \text{이다.}$$

13 $1[\text{cm}]$ 당 권선수가 10인 무한 길이 솔레노이드에 $1[A]$ 의 전류가 흐르고 있을 때 솔레노이드 외부 자계의 세기 $[AT/m]$ 는?

- ① 0 ② 10 ③ 100 ④ 1,000

해설

솔레노이드의 내부에서는 자기력선이 집중되어 자계의 세기가 높은 반면에 외부에서는 N극에서 S극 방향으로 넓게 분포되기 때문에 그 세력은 아주 작은 값이 된다. 또한, 무한 길이의 솔레노이드의 경우에는 매우 작아져서 무시할 정도가 된다.

14 전기장(電氣場)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 대전된 무한장 원통의 내부 전기장은 0이다.
 ② 대전된 구(球)의 내부 전기장은 0이다.
 ③ 대전된 도체 내부의 전하 및 전기장은 모두 0이다.
 ④ 도체 표면의 전기장은 그 표면에 평행이다.

해설

전기장은 전기력선에 접선방향이며, 전기력선은 도체 표면에 수직이다.

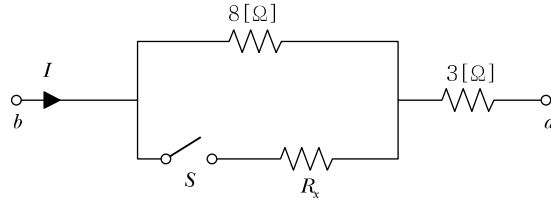
15 다음 중 전동기의 원리에 적용되는 법칙은?

- ① 렌츠의 법칙 ② 플레밍의 오른손 법칙
 ③ 플레밍의 왼손 법칙 ④ 옴의 법칙

해설

- 플레밍의 오른손 법칙 : 발전기
- 플레밍의 왼손 법칙 : 전동기

- 16 그림과 같은 회로에서 a, b 간에 $E[V]$ 의 전압을 가하여 일정하게 하고, 스위치 S 를 닫았을 때의 전전류 $I[A]$ 가 닫기 전 전류의 3배가 되었다면 저항 R_x 의 값은 약 몇 $[\Omega]$ 인가?



- ① 0.73 ② 1.44 ③ 2.16 ④ 2.88

해설

- 스위치를 닫았을 때 전전류 $I_1 = \frac{E}{\frac{8R_x}{8+R_x} + 3}$
- 스위치를 닫기 전 전전류 $I_2 = \frac{E}{8+3} = \frac{E}{11}$
- $I_1 = 3I_2$ 이므로, $\frac{E}{\frac{8R_x}{8+R_x} + 3} = 3 \times \frac{E}{11}$ 전개해서 풀면 $R_x = 0.73[\Omega]$ 이다.

- 17 어떤 도체에 5초간 4[C]의 전하가 이동했다면 이 도체에 흐르는 전류는?

- ① $0.12 \times 10^3[\text{mA}]$ ② $0.8 \times 10^3[\text{mA}]$
 ③ $1.25 \times 10^3[\text{mA}]$ ④ $8 \times 10^3[\text{mA}]$

해설

$$I = \frac{Q}{t} \text{이므로, } I = \frac{4}{5} = 0.8[\text{A}] \text{이다.}$$

- 18 내부 저항이 $0.1[\Omega]$ 인 전지 10개를 병렬 연결하면, 전체 내부 저항은?

- ① $0.01[\Omega]$ ② $0.05[\Omega]$ ③ $0.1[\Omega]$ ④ $1[\Omega]$

해설

전지를 병렬로 연결하면, 전압은 상승하지 않으며, 내부저항은 병렬연결된 것과 같다. 따라서, 전체 내부저항 $r_o = \frac{0.1}{10} = 0.01[\Omega]$ 이다.

- 19 $R = 6[\Omega]$, $X_c = 8[\Omega]$ 이 직렬로 접속된 회로에 $I = 10[\text{A}]$ 전류가 흐른다면 전압[V]은?

- ① $60 + j80$ ② $60 - j80$
 ③ $100 + j150$ ④ $100 - j150$

해설

$R-C$ 직렬회로의 임피던스 $Z = R - jX_C [\Omega]$ 이므로, $Z = 6 - j8 [\Omega]$ 이고,
전압 $V = I \cdot Z = 10 \cdot (6 - j8) = 60 - j80 [V]$ 이다.

20 저항 R_1, R_2 의 병렬회로에서 R_2 에 흐르는 전류가 I 일 때 전전류는?

- ① $\frac{R_1 + R_2}{R_1} I$ ② $\frac{R_1 + R_2}{R_2} I$ ③ $\frac{R_1}{R_1 + R_2} I$ ④ $\frac{R_2}{R_1 + R_2} I$

해설

- R_2 의 전압강하 $V = I \cdot R_2$
- R_1 의 전압강하 $V = I_1 \cdot R_1$
- 병렬회로에서 각 저항의 전압강하는 동일하므로 $I \cdot R_2 = I_1 \cdot R_1$ 에서 $I_1 = \frac{R_2}{R_1} I$
- 따라서, 전전류 $I_o = I + I_1 = I + \frac{R_2}{R_1} I = \frac{R_1 + R_2}{R_1} I$

21 5.5[kW], 200[V] 유도전동기의 전전압 기동 시의 기동전류가 150[A]이었다. 여기에 Y- Δ 기동 시 기동전류는 몇 [A]가 되는가?

- ① 50 ② 70
③ 87 ④ 95

해설

Y- Δ 기동법 : 고정자권선을 Y로 하여 상전압을 줄여 기동전류를 줄이고 나중에 Δ 로 하여 운전하는 방식으로 기동 전류는 정격전류의 1/3로 줄어들지만, 기동토크도 1/3로 감소한다. 즉, $I_Y = \frac{1}{3} I_\Delta = \frac{1}{3} \times 150 = 50 [A]$

22 변압기의 절연내역시험 중 유도시험에서의 시험시간은?(단, 유도시험의 계속시간은 시험전압 주파수가 정격주파수의 2배를 넘는 경우이다.)

- ① $60 - \frac{2 \times \text{정격주파수}}{\text{시험주파수}}$ ② $120 - \frac{\text{정격주파수}}{\text{시험주파수}}$
③ $60 \times \frac{2 \times \text{정격주파수}}{\text{시험주파수}}$ ④ $120 + \frac{\text{정격주파수}}{\text{시험주파수}}$

해설

유도시험

변압기나 그 외의 중간절연을 시험하기 위하여, 권선의 단자 사이에 상호 유도 전압의 2배 전압을 유도시켜서 유도절연시험을 한다. 유도시험의 계속시간은 시험전압의 주파수가 정격주파수의 2배 이하인 경우에는 1분으로 하고, 2배를 넘는 경우에는 다음 식으로 산출한 시간에 의한 것으로 되어 있다. 단, 최저를 15초로 한다.

$$60 - \frac{2 \times \text{정격주파수}}{\text{시험주파수}} [s]$$

해설

단락비가 큰 동기기(철기계) 특징

- 전기자 반작용이 작고, 전압 변동률이 작다.
- 공극이 크고 과부하 내량이 크다.
- 기계의 중량이 무겁고 효율이 낮다.
- 안정도가 높다.

27 유도전동기의 슬립을 측정하는 방법으로 옳은 것은?

- | | |
|-----------|---------|
| ① 전압계법 | ② 전류계법 |
| ③ 평형 브리지법 | ④ 스트로보법 |

해설

슬립 측정 방법

- 회전계법
- 직류 밀리볼트계법
- 수화기법
- 스트로보법

28 3상 동기 전동기의 특징이 아닌 것은?

- ① 부하의 변화로 속도가 변하지 않는다.
- ② 부하의 역률을 개선할 수 있다.
- ③ 전부하 효율이 양호하다.
- ④ 공극이 좁으므로 기계적으로 견고하다.

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 직류전원장치가 필요하고, 가격이 비싸다.
- 취급이 복잡하다.(기동시)
- 난조가 발생하기 쉽다.

29 애벌런치 항복 전압은 온도 증가에 따라 어떻게 변화하는가?

- | | |
|--------------|---------|
| ① 감소한다. | ② 증가한다. |
| ③ 증가했다 감소한다. | ④ 무관하다. |

정답 27 ④ 28 ④ 29 ②

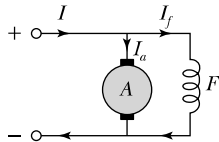
35 계자 권선이 전기자에 병렬로만 접속된 직류기는?

- ① 타여자기 ② 직권기 ③ 분권기 ④ 복권기

해설

분권기

계자권선과 전기자 권선이 병렬 접속된 직류기



36 농형 유도전동기의 기동법이 아닌 것은?

- ① Y-Δ 기동법 ② 기동보상기에 의한 기동법
③ 2차 저항기법 ④ 전전압 기동법

해설

2차 저항기법은 권선형 유도전동기의 기동법에 속한다.

37 용량이 작은 변압기의 단락 보호용으로 주 보호방식으로 사용되는 계전기는?

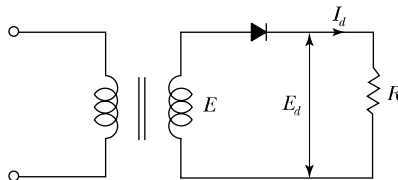
- ① 차동전류 계전 방식 ② 과전류 계전 방식
③ 비율차동 계전 방식 ④ 기계적 계전 방식

해설

변압기의 과전류 및 과부하 계전방식

- 대형 변압기는 비율차동 계전방식이 채용된다.
- 소용량의 변압기, 또는 비율차동 계전기를 설치한 변압기에서도 후비보호용으로 쓰이기 위해 과전류 계전기가 사용된다.

38 반파 정류 회로에서 변압기 2차 전압의 실효치를 $E[V]$ 라 하면 직류 전류 평균치는?(단, 정류기의 전압강하는 무시한다.)



- ① $\frac{E}{R}$ ② $\frac{1}{2} \cdot \frac{E}{R}$ ③ $\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \cdot \frac{E}{R}$ ④ $\frac{\sqrt{2}}{\pi} \cdot \frac{E}{R}$

해설

직류의 평균값 $E_d, I_d (wt = \theta)$

$$\bullet E_d = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi \sqrt{2} E \sin \theta d\theta = \frac{\sqrt{2}}{\pi} E$$

$$\bullet E_d = \frac{E_m}{\pi} = \frac{\sqrt{2}}{\pi} E = 0.45E \rightarrow I_d = \frac{E_d}{R} = \frac{\sqrt{2}}{\pi} \frac{E}{R}$$

39 직류 발전기의 무부하 특성곡선은?

- ① 부하전류와 무부하 단자전압과의 관계이다.
- ② 계자전류와 부하전류와의 관계이다.
- ③ 계자전류와 무부하 단자전압과의 관계이다.
- ④ 계자전류와 회전력과의 관계이다.

해설

직류발전기의 특성곡선

- 무부하 특성곡선 : 무부하시 계자전류와 단자전압(또는 유도기전력)과의 관계곡선
- 부하 포화곡선 : 정격 부하시 계자전류와 단자전압의 관계곡선
- 외부 특성곡선 : 정격 부하시 부하전류와 단자전압의 관계곡선

40 극수 10, 동기속도 600[rpm]인 동기 발전기에서 나오는 전압의 주파수는 몇 [Hz]인가?

- ① 50
- ② 60
- ③ 80
- ④ 120

해설

$$\text{동기속도 } N_s = \frac{120f}{P} [\text{rpm}] \text{ 에서 } f = \frac{N_s \cdot P}{120} \text{ 이므로}$$

$$\text{따라서, } f = \frac{600 \times 10}{120} = 50 [\text{Hz}] \text{ 이다.}$$

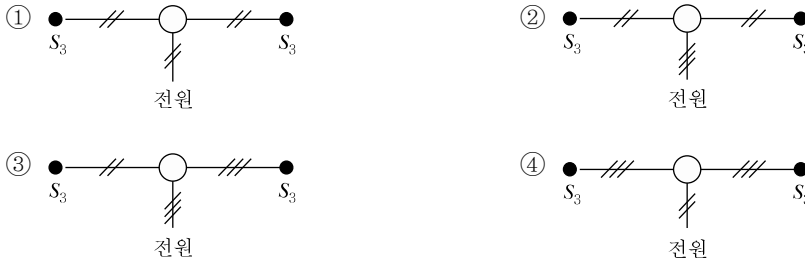
41 가요전선관에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 가요전선관 상호접속은 커플링으로 하여야 한다.
- ② 가요전선관과 금속관 배선 등과 연결하는 경우 적당한 구조의 커플링으로 완벽하게 접속하여야 한다.
- ③ 가요전선관을 조영재의 측면에 새들로 지지하는 경우 지지점 간 거리는 1[m] 이하이어야 한다.
- ④ 1중 가요전선관을 구부리는 경우의 곡률 반지름은 관 안지름의 10배 이상으로 하여야 한다.

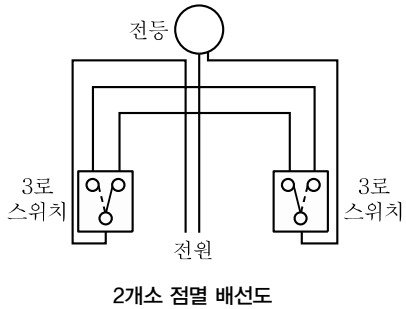
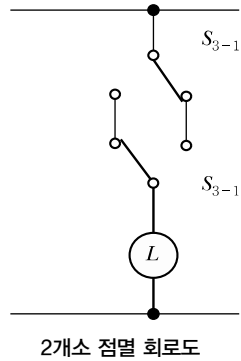
해설

가요전선관 공사 : 가요전선관을 구부릴 경우의 곡률 반지름은 관 안지름의 6배 이상으로 하여야 한다.

42 전등 한 개를 2개소에서 점멸하고자 할 때 옳은 배선은?



해설



43 다음 중 차단기를 시설해야 하는 곳으로 가장 적당한 것은?

- ① 고압에서 저압으로 변성하는 2차 측의 저압 측 전선
- ② 제2종 접지공사를 한 저압 가공 전로의 접지 측 전선
- ③ 다선식 전로의 중성선
- ④ 접지공사의 접지선

해설

과전류 차단기의 시설 금지 장소

- 접지공사의 접지선
- 다선식 전로의 중성선
- 제2종 접지공사를 한 저압 가공 전로의 접지 측 전선

44 배전반을 나타내는 그림 기호는?



정답 42 ④ 43 ① 44 ②

48 기구 단자에 전선 접속시 진동 등으로 헐거워질 염려가 있는 곳에 사용되는 것은?

- ① 스프링와셔 ② 2중 볼트
③ 삼각 볼트 ④ 접속기

해설

49 손작업 쇠톱날의 크기(치수 : [mm])가 아닌 것은?

- ① 200 ② 250
③ 300 ④ 550

해설

50 버스덕트 공사에서 저압 옥내 배선의 사용전압이 400[V] 미만인 경우에는 덕트에 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?

- ① 제1종
② 제2종
- ③ 제3종
④ 특별 제3종

해설

51 고압 보안공사 시 고압 가공전선로의 경간은 철탑의 경우 얼마 이하이어야 하는가?

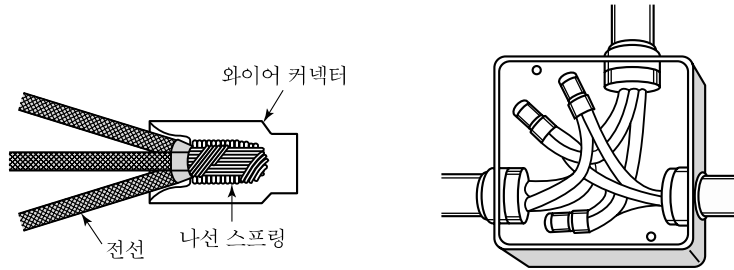
- ① 100[m] ② 150[m]
③ 400[m] ④ 600[m]

해설

52 정션 박스 내에서 전선을 접속할 수 있는 것은?

- ① S형 슬리브 ② 꽃음형 커넥터
③ 와이어 커넥터 ④ 매킹타이어

해설



53 저압 가공전선 또는 고압 가공전선이 도로를 횡단하는 경우 전선의 지표상 최소 높이는?

- ① 2[m] ② 3[m] ③ 5[m] ④ 6[m]

해설

저고압 가공 전선의 높이

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

54 금속관을 구부리는 경우 굴곡의 안측 반지름은?

- ① 전선관 안지름의 3배 이상 ② 전선관 안지름의 6배 이상
③ 전선관 안지름의 8배 이상 ④ 전선관 안지름의 12배 이상

해설

금속관을 구부릴 때는 히키(벤더)를 사용하여 관이 심하게 변형되지 않도록 구부려야 하며, 구부러지는 관의 안쪽 반지름은 관 안지름의 6배 이상으로 구부려야 한다.

55 저압 인입선의 접속점 선정으로 잘못된 것은?

- ① 인입선이 옥상을 가급적 통과하지 않도록 시설할 것
② 인입선은 약전류 전선로와 가까이 시설할 것
③ 인입선은 장력에 충분히 견딜 것
④ 가공배전선로에서 최단거리로 인입선이 시설될 수 있을 것

해설

저압 인입선과 약전류 전선은 60[cm] 이상 이격시켜야 한다.

56 가연성 가스가 존재하는 저압 옥내전기설비 공사방법으로 옳은 것은?

- ① 개요전선관 공사 ② 애자 사용 공사
③ 금속관 공사 ④ 금속 몰드 공사

가연성 가스가 존재하는 곳의 공사 : 금속전선관 공사, 케이블 공사에 의하여 시설한다.

57 A종 철근콘크리트주의 전장이 15[m]인 경우에 땅에 묻히는 깊이는 최소 몇 [m] 이상으로 해야 하는가?(단, 설계하중은 6.8[kN] 이하)

- ☐ ① 2.5 ☒ ② 3.0
☒ ③ 3.5 ☐ ④ 4.7

해설

전주가 땅에 묻히는 깊이

- 전주의 길이 15[m] 이하 : 1/6 이상
- 전주의 길이 15[m] 초과 : 2.5[m] 이상
- 철근콘크리트 전주로서 길이가 14[m] 이상 20[m] 이하이고, 설계하중이 6.8[kN] 초과 9.8[kN]이하인 것은 30[cm]을 가산한다.

$$\therefore \text{땅에 묻히는 깊이} = 15 \times \frac{1}{6} = 2.5[\text{m}] \text{ 이상}$$

58 금속전선관 공사 시 노크아웃 구멍이 금속관보다 클 때 사용되는 접속 기구는?

- ① 부상 ② 링 리더서
③ 로크너트 ④ 엔트런스 캡

59 합성수지몰드 공사의 시공에서 잘못된 것은?

- ① 사용 전압이 400[V] 미만에 사용
- ② 점검할 수 있고 전개된 장소에 사용
- ③ 베이스를 조영재에 부착하는 경우 1[m] 간격마다 나사 등으로 견고하게 부착한다.
- ④ 베이스와 캡이 완전하게 결합하여 충격으로 이탈되지 않을 것

해설

합성수지몰드는 조영재에 양면테이프 등으로 부착하는 형태이다.

60 케이블을 조영재에 지지하는 경우에 이용되는 것이 아닌 것은?

- ① 터미널 캡 ② 클리트(Cleat)
③ 스테이플 ④ 새들

해설

터미널 캡 : 케이블 말단에 접속하는 터미널 커버