

1과목 : 전기응용 및 공사재료

1. 금속관 1본의 표준길이 [m]는?  
 ① 6                                      ② 5.5  
 ③ 4                                        ④ 3.6
2. 청색 형광 램프의 형광체는 무엇인가?  
 ① 규산 카드뮴                            ② 붕산 카드  
 ③ 규산 아연                              ④ 텅스텐산 칼슘
3. 2중 코일 필라멘트 사용시 그 효과는?  
 ① 효율을 좋게 한다.                    ② 광색을 개선한다.  
 ③ 휘도를 줄인다.                        ④ 배색을 개선한다.
4. 전기 철도용 변전소의 간격을 짧게 하는 이유는?  
 ① 효율이 좋다.                            ② 절연저항을 적게한다.  
 ③ 전식이 적다.                            ④ 건설비가 적다.
5. 가요 전선관 공사에 의한 저압육내 배선에서 틀린 것은?  
 ① 전선은 절연전선 일 것  
 ② 1중 금속제 가요 전선관의 두께는 0.5mm 이상일 것  
 ③ 내면은 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈한 것일 것  
 ④ 가요 전선관 안에는 전선에 접속점이 없도록 할 것
6. 백열전구의 전광속이 1200[lm]이다, 입체각 600[sr]으로 복사되고 있을 때 광도[cd]는 얼마인가?  
 ① 1    ② 2  
 ③ 3    ④ 4
7. 간접식 저항로에 속하지 않는 것은 어느 것인가?  
 ① 흑연화로                                ② 발열체로  
 ③ 탄소립로(크리프롤로)                ④ 염욕로
8. 케이블 또는 콘덴서용 절연유는 다음과 같은 성질을 가져야 한다. 틀린 것은?  
 ① 함침시키는 온도에서 점도가 클 것  
 ② 유전손이 적을 것  
 ③ 열전도율이 작을 것  
 ④ 팽창 계수가 작을 것
9. 앵글베이스(또는 U좌금)의 용도는?  
 ① 옥외변대에 설치되는 변압기를 고정시키기 위한 부속 자재이다.  
 ② 앵글을 절단 또는 가공할 때 필요한 앵글 가공용 공구이다.  
 ③ 완금 또는 앵글류의 지지물에 COS 또는 핀애자를 고정시키는 부속 자재이다.  
 ④ 큐비클에 부착되는 각종 계기를 고정시키는데 사용되는 아연도금 된 앵글이다.
10. 접지극의 재료에서 접지 전극의 재료가 아닌 것은?  
 ① 시봉                                        ② 동봉  
 ③ 동판                                        ④ 철관

11. 조명기구나 소형전기기구에 전력을 공급하는 것으로 상점이나 백화점, 전시장 등에서 조명기구의 위치를 바꾸기가 빈번한 곳에 사용되는 것은?  
 ① 라이팅덕트                              ② 스포트라이트  
 ③ 다운라이트                              ④ 코퍼라이트
12. 천정면을 여러 형태로 내려내고 다양한 형태의 매입기구를 취부하며, 높은 천정의 은행 영업실, 대형홀, 백화점 1층 등에 쓰이는 조명은?  
 ① 밸런스 조명                            ② 코브 조명  
 ③ 루버 조명                                ④ 코퍼 조명
13. 100[l], 15[°C]의 물을 2시간에 45[°C]의 온도로 올리는 데 필요한 전열기의 용량은 약 몇 [kW]인가? (단, 열효율은 90[%]라 한다.)  
 ① 2.0                                        ② 2.5  
 ③ 3.0                                        ④ 3.5
14. 예비전원으로 시설하는 축전지에서 부하에 이르는 전로에는 무엇을 시설 하여야 하는가?  
 ① PT    ② 개폐기 및 과전류차단기  
 ③ CT    ④ MOF
15. 데드 브레이크식 케이블 접속재 연결부품에서 케이블을 개폐기와 연결하는 몸체는?  
 ① 엘보 커넥터                              ② 절연플러그  
 ③ 부싱 익스텐더                        ④ 접속플러그
16. 기체 또는 액체 속에 고체의 입자가 분산되어 있을 경우이에 전압을 가하면 입자가 이동한다 이 현상을 무엇이라 하는가?  
 ① 전해 연마                                ② 전기 영동  
 ③ 용융염 전해                              ④ 전기 도금
17. 고압 차단기에 사용되는 것이 아닌 것은?  
 ① OCB                                        ② ABB  
 ③ VCB                                        ④ DS
18. 폭 20[m]의 도로 중앙에 6[m]의 높이로 간격 24[m] 마다 400[W]의 수은전구를 가설할때 조명을 0.25, 감광보상율을 1.3 이라 하면 도로면의 평균 조도[lx]는 얼마인가? (단, 400[W] 수은 전구의 전광속은 23000[lm]이다.)  
 ① 약 18.4                                    ② 약 9.2  
 ③ 약 4.6                                      ④ 약 46
19. 50[ton]의 전차가 20[°]의 경사를 올라가는데 필요한 견인력은 몇 [kg]인가? (단, 저항은 무시한다.)  
 ① 100                                        ② 150  
 ③ 1000                                        ④ 1500
20. IV 전선 600V 2중 비닐 절연전선은 제외)의 절연물의 최고 허용온도는?  
 ① 60°C                                        ② 80°C  
 ③ 90°C                                        ④ 180°C

2과목 : 전력공학

21. 선로의 3상 단락전류는 대개 다음과 같은 식으로 구한다. 여기서  $I_N$  은 무엇인가?

$$[식: I_s = \frac{100}{\%Z_T + \%Z_L} \times I_N]$$

- ① 그 선로의 평균전류
- ② 그 선로의 최대전류
- ③ 전원 변압기의 선로측 정격전류(단락측)
- ④ 전원 변압기의 전원측 정격전류

22. 수력발전소의 댐을 설계하거나 저수지의 용량 등을 결정 하는데 가장 적당한 것은?

- ① 유량도                      ② 적산유량곡선
- ③ 유황곡선                  ④ 수위유량곡선

23. 영상변류기를 사용하는 계전기는?

- ① 과전류계전기              ② 저전압계전기
- ③ 지락과전류계전기        ④ 과전압계전기

24. 18kV, 500MVA를 정격으로 하는 발전기가 0.25 PU(perunit)의 리액턴스를 가지고 있다. 20kV, 100MVA의 새로운기준(base)에서의 리액턴스 값은 얼마인가?

- ① 0.25 PU                      ② 0.405 PU
- ③ 0.0405 PU                  ④ 0.025 PU

25. 1상의 대지정전용량 C[F], 주파수 f[Hz]인 3상 송전선의 소호리액터 공진점의 리액턴스는 몇 Ω 인가? (단, 소호리액터를 접속시키는 변압기의 리액턴스는  $X_f[\Omega]$ 이다.)

- ①  $\frac{1}{3\omega C} + \frac{X_f}{3}$               ②  $\frac{1}{3\omega C} - \frac{X_f}{3}$
- ③  $\frac{1}{3\omega C} + 3X_f$               ④  $\frac{1}{3\omega C} - 3X_f$

26. 피뢰기의 충격방전 개시전압은 무엇으로 표시하는가?

- ① 직류전압의 크기            ② 충격파의 평균치
- ③ 충격파의 최대치            ④ 충격파의 실효치

27. 거리계전기의 "기억작용" 이란?

- ① 고장 후에도 건전 전압을 잠시 유지하는 작용
- ② 고장 위치를 기억하는 작용
- ③ 거리와 시간을 판별하는 작용
- ④ 전압, 전류의 고장 전 값을 기억하는 작용

28. 중성점 직접접지방식에서 1선지락전류를 나타내는 식은? (단,  $Z_1, Z_2, Z_0$  는 정상, 역상, 영상임피던스이며, E a는 지락상의 무부하 기전력이다.)

- ①  $\frac{E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$               ②  $\frac{Z_1 E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$
- ③  $\frac{3E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$               ④  $\frac{Z_0 E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$

29. 일반회로정수가 A, B, C, D 인 선로에 임피던스가  $\frac{1}{Z_T}$  인 변압기가 수전단에 접속된 계통의 일반회로정수  $D_0$ 는?

- ①  $\frac{C + DZ_T}{Z_T}$                   ②  $\frac{C + AZ_T}{A_T}$
- ③  $\frac{B + AZ_T}{Z_T}$                   ④  $\frac{B + DZ_T}{Z_T}$

30. 유도장해를 방지하기 위한 전력선측의 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 소호리액터를 채용한다.
- ② 차폐선을 설치한다.
- ③ 중성점 전압을 가능한 높게 한다.
- ④ 중성점 접지에 고저항을 넣어서 지락전류를 줄인다.

31. 다음 중 지락사고시의 건전상의 전압 상승이 가장 작은 접지방식은?

- ① 소호리액터 접지식        ② 고저항 접지식
- ③ 비접지식                    ④ 직접접지식

32. 차단기의 고속도재폐로의 목적은?

- ① 고장의 신속한 제거      ② 안정도 향상
- ③ 기기의 보호                ④ 고장전류 억제

33. 선로정수에 영향을 가장 많이 주는 것은?

- ① 전선의 배치                ② 송전전압
- ③ 송전전류                    ④ 역률

34. 경간 200m의 지지점이 수평인 가공전선로가 있다. 전선 1m의 하중은 2kg, 전선의 인장하중은 4000kg, 안전률을 2.5로 하면 이도는 몇 m 인가? (단, 풍압하중은 없는 것으로 한다.)

- ① 4.5                              ② 5.5
- ③ 6.25                            ④ 8.25

35. 하루에 8600kcal/kg의 석탄을 100ton 사용하여, 최대출력 50000kW, 일부하중 50%로 운전하는 화력 발전소의 효율은 몇 % 인가?

- ① 30                                ② 40
- ③ 50                                ④ 60

36. 접지봉을 사용하여 희망하는 접지저항까지 줄일 수 없을 때 사용하는 선은?

- ① 차폐선                        ② 가공지선
- ③ 크로스본드선              ④ 매설지선

37. 100V의 수용가를 220V로 승압했을 때 특별히 교체하지 않아도 되는 것은?

- ① 백열전등의 전구          ② 옥내배선의 전선
- ③ 콘센트와 플러그        ④ 형광등의 안정기

38. 부하전력 및 역률이 같을 때 전압을 N 배 승압하면 전압 강하율과 전력손실은 어떻게 되는가?

- ① 전압강하율 :  $1/n$ , 전력손실 :  $1/n^2$
- ② 전압강하율 :  $1/n^2$ , 전력손실 :  $1/n$
- ③ 전압강하율 :  $1/n$ , 전력손실 :  $1/n$
- ④ 전압강하율 :  $1/n^2$ , 전력손실 :  $1/n^2$

39. 공통 중성선 다중접지방식의 배전선로에 있어서 Recloser[R], Sectionalizer[S], Line fuse[F]의 보호협조에서 보호협조가 가장 적합한 배열은? (단, 왼쪽은 후비보호 역할이다.)

- ① S-F-R                      ② S-R
- ③ F-S-R                      ④ R-S-F

40. 150KVA 단상변압기 3대를  $\Delta$ - $\Delta$ 결선으로 사용하다가 한대의 고장으로 V-V결선하여 사용하면 약 몇 kVA 부하까지 걸 수 있겠는가?

- ① 200                          ② 220
- ③ 240                          ④ 260

3과목 : 전기기기

41. 유도 전압 조정기와 관련이 없는 것은? (단, 유도 전압 조정기는 단상, 3상 모두를 말한다.)

- ① 위상의 연속 변화                      ② 분로권선
- ③ 유도전압은  $V_s = V_{sm} \sin \theta$                       ④ 직렬권선

42. B종 절연물의 최고 허용온도는 몇 [°C]인가?

- ① 90                              ② 105
- ③ 120                              ④ 130

43. 3상 동기발전기의 여자전류 10[A]에 대한 단자전압이  $1000\sqrt{3}$  [V], 3상 단락전류 50[A]이다. 이때의 동기임피던스 [ $\Omega$ ]는?

- ① 20                              ② 15
- ③ 10                              ④ 5

44. 3상 유도전동기의 기동법으로 사용되지 않는 것은?

- ① Y- $\Delta$ 기동법                      ② 기동보상기법
- ③ 2차저항에 의한 기동법                      ④ 1차저항에 의한 기동법

45. 동기각속도  $\omega_0$ , 회전자 각속도  $\omega$  인 유도전동기의 2차 효율은?

- ①  $\frac{\omega_0 \omega}{\omega}$                               ②  $\frac{\omega_0 - \omega}{\omega_0}$
- ③  $\frac{\omega_0}{\omega}$                               ④  $\frac{\omega}{\omega_0}$

46. 직류기의 다중 중권 권선법에서 전기자 병렬 회로수 a와 극수 p 사이에는 어떤 관계가 있는가? (단, 다중도는 m 이다.)

- ① a=2                              ② a=2m
- ③ a=p                              ④ a=mp

47. 2방향성 3단자 다이리스터는 어느 것인가?

- ① SCR                              ② SSS
- ③ SCS                              ④ TRIAC

48. 직류 직권전동기의 회전수를 반으로 줄이면 토크는 약 몇 배인가?

- ① 1/4                              ② 1/2
- ③ 4                                  ④ 2

49. 단상 유도전동기의 기동 방법 중 기동 토크가 가장 큰 것은?

- ① 분상 기동형                      ② 반발 기동형
- ③ 반발 유도형                      ④ 콘덴서 기동형

50. 3상유도전동기에서 고조파 회전자계가 기본파 회전방향과 역방향인 고조파는?

- ① 제 3고조파                      ② 제 5고조파
- ③ 제 7조파                          ④ 제 13고조파

51. 3300[V], 60[Hz]용 변압기의 와류손이 360[W]이다. 이 변압기를 2750[V], 50[Hz]에서 사용할 때 이 변압기의 와류손은 어떻게 되는가?

- ① 약 360 [W]                      ② 약 330 [W]
- ③ 약 250 [W]                      ④ 약 210 [W]

52. 변압기의 임피던스 전압이란?

- ① 정격전류시 2차측 단자전압
- ② 변압기의 1차를 단락, 1차에 1차 정격전류와 같은 전류를 흐르게 하는데 필요한 1차전압
- ③ 변압기 누설임피던스와 정격전류와의 곱인 내부전압 강하이다.
- ④ 변압기의 2차를 단락, 2차에 2차 정격전류와 같은 전류를 흐르게 하는데 필요한 2차전압

53. 도체수 Z, 내부회로대수 a 인 교류 정류자 전동기의 1 내부 회로의 유효권수  $W_e$  는? (단, 분포권 계수는  $2/\pi$  이다.)

- ①  $W_e = \frac{Z}{2a\pi}$                       ②  $W_e = \frac{Z}{4a\pi}$
- ③  $W_e = \frac{Z}{2a}$                           ④  $W_e = \frac{aZ}{2}$

54. 동기 전동기에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 기동 토크가 작다.
- ② 유도 전동기에 비해 효율이 양호하다.
- ③ 여자가 필요하다.
- ④ 역률을 조정할 수 없으며, 속도는 불변이다.

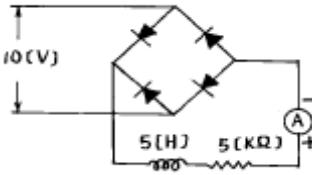
55. 급, 배수 펌프 등의 수조 수위를 자동 운전시키는 경우에 적절한 동력용 제어기기는?

- ① 레벨 스위치                      ② 리밋 스위치
- ③ 마이크로 스위치                      ④ 트리거 스위치

56. 변압기의 와전류손은  $P_w = \sigma_w (t f k f B_m)^2 [w/kg]$ 으로 표시 된다. 여기서  $\sigma_w$  는 재료에 의한 상수, t 는 철판의 두께[m], f는 주파수 [Hz]이다. 그러면 Kf는 무엇을 가리키는가?

- ① 파고율                              ② 왜형율
- ③ 저항율                              ④ 파형율

57. 그림과 같은 정류회로에서 전류계의 지시값은? (단, 전류계는 가동코일형이고 정류기 저항은 무시한다.)



- ① 1.8[mA]                      ② 4.5[mA]
- ③ 6.4[mA]                      ④ 9.0[mA]

58. 동기기의 제동 권선의 효용은?

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

59. 정격전압 400[V], 정격출력 40[kW]의 직류 분권 발전기의 전기자 저항 0.15[Ω], 분권계자 저항 100[Ω]이다. 이 발전기의 전압 변동률은 몇 [%]인가?

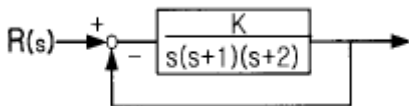
- ① 4.7                              ② 3.9
- ③ 5.2                              ④ 3.0

60. 3상 유도 전동기의 회전방향은 이 전동기에서 발생하는 회전 자계의 회전 방향과 어떤 관계가 있는가?

- ① 아무 관계도 없다.
- ② 회전 자계의 회전 방향으로 회전한다.
- ③ 회전 자계의 반대 방향으로 회전한다.
- ④ 부하 조건에 따라 정해진다.

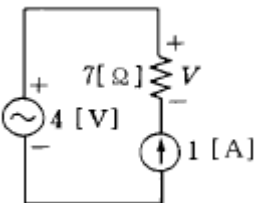
4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 그림과 같은 제어계가 안정하기 위한 K의 범위는?



- ①  $K < -2$                       ②  $K > 6$
- ③  $0 < K < 6$                       ④  $K > 6, K > 0$

62. 회로에서 7[Ω]의 저항 양단의 전압은 몇 [V]인가?



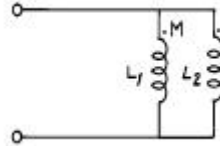
- ① 7                                  ② -7
- ③ 4                                  ④ -4

63. 4단자망의 파라미터 정수에 관한 서술 중 잘못된 것은?

- ① ABCD 파라미터 중 A 및 D 는 차원(dimension)이 없다.
- ② h 파라미터 중  $h_{12}$  및  $h_{21}$ 은 차원이 없다.
- ③ ABCD 파라미터 중 B는 어드미턴스, C는 임피던스의 차원을 갖는다.

④ h 파라미터 중  $h_{11}$ 은 임피던스,  $h_{22}$ 는 어드미턴스의 차원을 갖는다.

64. 그림의 회로에서 합성 인덕턴스는?

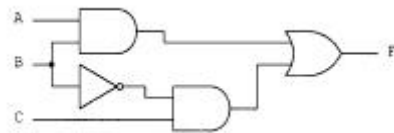


- ①  $\frac{L_1 L_2 + M^2}{L_1 + L_2 - 2M}$                       ②  $\frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 - 2M}$
- ③  $\frac{L_1 L_2 + M^2}{L_1 + L_2 + 2M}$                       ④  $\frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 L_2 + 2M}$

65. 제어량에서 추종제어에 속하지 않는 것은?

- ① 유량                              ② 위치
- ③ 방위                              ④ 자세

66. 그림과 같은 논리회로에서 출력 F의 값은?



- ① A                                  ②  $\overline{ABC}$
- ③  $AB + \overline{BC}$                       ④  $(A+B)C$

67. 분포전송 선로의 특성 임피던스가 50[Ω]이고 부하저항이 150[Ω]이면 전압반사 계수는?

- ① 2                                  ② 1.5
- ③ 1                                  ④ 0.5

68.  $G(j\omega) = j0.1\omega$  에서  $\omega = 0.01$  [rad/sec] 일 때, 계의 이득 [dB]은 얼마인가?

- ① -100                              ② -80
- ③ -60                              ④ -40

69. 보오드 선도에서 이득 여유는 어떻게 구하는가?

- ① 크기 선도에서 0~20[dB] 사이에 있는 크기 선도의 길이이다.
- ② 위상 선도가 0° 축과 교차되는 점에 대응되는 [dB] 값의 크기이다.
- ③ 위상 선도가 -180° 축과 교차되는 점에 대응되는 이득의 크기 [dB] 값이다.
- ④ 크기 선도에서 -20~20[dB] 사이에 있는 크기 [dB] 값이다.

70. 세 변의 저항  $R_a = R_b = R_c = 15$  [Ω]인 Y결선 회로가 있다. 이것과 등가인 Δ결선 회로의 각변의 저항 [Ω]은?

- ① 135                              ② 45
- ③ 15                                  ④ 5

71. 대칭 좌표법에 관한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 불평형 3상 회로의 접지식 회로에서는 영상분이 존재 한다.
- ② 대칭 3상 전압은 정상분만 존재 한다.
- ③ 불평형 3상 회로 비접지식 회로에서는 영상분이 존재 한다.
- ④ 대칭 3상 전압에서 영상분은 0 이 된다.

72. 루우프 전달함수 G(S)H(S)가 다음과 같이 주어지는 계가 있다. 이 계가 안정되기 위한 K의 범위

$$G(S)H(S) = \frac{k}{(1+4S)(1+S)(1+0.5S)}$$

- ①  $-1 < k$
- ②  $k < 16.87$
- ③  $1 < k < 16.87$
- ④  $-1 < k < 16.87$

73. 폐환 제어계에서 제어 요소에 관한 설명 중 가장 알맞는 것은?

- ① 검출부와 조작부로 구성되어 있다.
- ② 오차 신호를 제어장치에서 제어 대상에 가해지는 신호로 변환시키는 요소이다.
- ③ 목표 값에 비례하는 신호를 발생시키는 요소이다.
- ④ 입력과 출력을 비교하는 요소이다.

74. 삼각파의 최대값이 220 V 일 때 이 파의 실효값의 크기[V]는?

- ① 220
- ② 203.67
- ③ 179.63
- ④ 168.72

75. 신호 x(t)가 다음과 같을 때의 Z-변환함수는? (단, 신호 x(t)

$$x(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ e^{-at} & t \geq 0 \end{cases}$$
 이며 이상(理想)샘플러의 샘플주기는 T[초]이다.)

- ①  $(1-e^{aT})Z/(Z-1)(Z-e^{-aT})$
- ②  $Z/(Z-1)$
- ③  $Z/(Z-e^{-aT})$
- ④  $TZ/(Z-1)^2$

76. 블록 다이어그램에서  $\theta(s)/R(s)$ 의 전달함수는?



- ①  $1/(1+GH)$
- ②  $1/(1-GH)$
- ③  $G/(1+GH)$
- ④  $G/(1-GH)$

77. 상태방정식  $\dot{x} = Ax(t) + Bu(t)$  에서  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}$  일 때 특성 방정식의 근은?

- ① -2, -3
- ② -1, -2
- ③ -1, -3
- ④ 1, -3

78. 그림의 정전용량 C[F]를 충전한 후 스위치 S를 닫아 이것을 방전하는 경우의 과도 전류는? (단, 회로에는 저항이 없다.)



- ① 불변의 진동전류
- ② 감소하는 전류
- ③ 감소하는 진동전류
- ④ 일정치까지 증가하여 그후 감소하는 전류

79. 단위 계단 함수 U(t)의 라플라스 변환은?

- ①  $e^{-Ts}$
- ②  $\frac{1}{s}e^{-Ts}$
- ③  $\frac{1}{e^{-sT}}$
- ④  $\frac{1}{s}$

80. 각 상의 임피던스가  $Z = 16 + j12 [\Omega]$ 인 평형 3상 Y부하에 정현파 상전류 10[A]가 흐를 때 이 부하의 선간전압의 크기는 약 얼마인가?

- ① 200[V]
- ② 600[V]
- ③ 220[V]
- ④ 346[V]

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 고압 가공전선과 건조물의 상부조영재와의 옆쪽 이격거리는 일반적인 경우 몇 m 이상이어야 하는가?

- ① 1.0
- ② 1.2
- ③ 1.5
- ④ 1.8

82. 고압 지중전선이 지중 약전류전선 등과 접근하여 이격거리가 몇 cm 이하인 때에 양 전선사이에 견고한 내화성의 격벽을 설치하는 경우 이외에는 지중전선을 견고한 불연성 또는 난연성의 관에 넣어 그 관이 지중 약전류전선 등과 직접 접촉되지 않도록 하여야 하는가?

- ① 15
- ② 20
- ③ 25
- ④ 30

83. 애자사용공사에 의한 고압 옥내배선에 사용되는 연동선의 지름은 최소 몇 mm의 것을 사용하여야 하는가?

- ① 1.6
- ② 2.0
- ③ 2.6
- ④ 3.2

84. 출퇴표시등회로에 전기를 공급하기 위한 변압기는 2차측 전로의 사용전압이 몇 V 이하인 절연변압기 이어야 하는가?

- ① 40
- ② 60
- ③ 80
- ④ 100

85. 발전소의 개폐기 또는 차단기에 사용하는 압축공기장치의 주공기 탱크에 설치하는 압력계의 눈금은 어떻게 된 것으로 하여야 하는가?

- ① 사용압력의 1.1배 이상, 2배 이하
- ② 사용압력의 1.25배 이상, 2배 이하
- ③ 사용압력의 1.5배 이상, 3배 이하
- ④ 사용압력의 2배 이상, 3배 이하



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	④	①	③	②	②	①	①	③	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	④	①	②	①	②	④	②	③	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	②	③	③	②	③	①	③	①	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
④	②	①	③	④	④	②	④	④	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	④	①	④	④	④	④	③	②	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	③	①	④	①	④	①	④	②	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	②	③	②	①	③	④	③	③	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	④	②	③	③	④	②	①	④	④
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
③	④	③	②	③	①	②	③	③	④
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
②	③	②	④	②	①	②	①	①	④