

1과목 : 전기응용 및 공사재료

- 바닥면적 200[m²]의 교실에 전광속 2500[lm]의 40[W] 형광등을 시설하여 평균 조도가 150[lx]로 되게 하려면 설치할 전등수는? (단, 조명을 50[%], 감광보상을 1.25로 한다.)
 - ① 18등 ② 20등
 - ③ 26등 ④ 30등
- 다음 중 웨드의 구성요소로 알맞은 것은?
 - ① 레일, 침목, 도상 ② 레일, 확대, 고도
 - ③ 침목, 철차, 확대 ④ 도상, 철차, 고도
- 화학공장 등 산·알칼리 또는 유해가스가 존재하는 장소에 가장 적합한 전동기는?
 - ① 방적형 전동기 ② 방수형 전동기
 - ③ 방부형 전동기 ④ 방진형 전동기
- 반도체에 빛이 가해지면 전기 저항이 변화되는 현상은?
 - ① 열진동효과 ② 광전효과
 - ③ 지백효과 ④ 홀효과
- 다음 중 회전운동에서 관성 모멘트의 단위는?
 - ① [rad/s²] ② [I]
 - ③ [kg·m²] ④ [N·m]
- 역 병렬로 된 2개의 SCR과 유사한 양 방향성 3단자 사이리스터로서 AC 전력의 제어에 사용하는 것은?
 - ① TRIAC ② SCS
 - ③ GTO ④ LASCR
- 다음 유도가열방식에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 - ① 와전류손에 의한 가열방식이다.
 - ② 상용주파수 정도의 저주파를 이용하는 방식을 저주파 유도가열이라 한다.
 - ③ [kHz] 정도의 고주파를 이용하는 방식을 고주파 유도 가열이라 한다.
 - ④ 주파수가 높을수록 침투깊이는 깊다.
- 식염을 전기분해할 때 양극에서 발생하는 가스는?
 - ① 산소 ② 수소
 - ③ 질소 ④ 염소
- 다음 형광 방전관의 색깔 중 그 온도가 가장 높은 것은?
 - ① 백색 ② 주광색
 - ③ 은백색 ④ 적색
- 15[°C]의 물 4[l]를 용기에 넣고 1[kW]의 전열기로 가열하여 90[°C]로 하는데 30분이 소요되었다. 이 장치의 효율은 약 몇 [%] 인가?
 - ① 30 ② 50
 - ③ 70 ④ 90
- 다음 중 약호와 품명이 잘못 표기된 것은?
 - ① CVV-캡타이어 케이블 ② DV-인입용 비닐절연전선
 - ③ H-경동선 ④ OW-옥외용 비닐절연전선

- 다음 중 절연재료에서 직접적인 열화의 가장 큰 원인에 해당 되는 것은?
 - ① 자외선 ② 온도상승
 - ③ 산화 ④ 유전손
- COS를 설치할 때 함께 사용되는 재료가 아닌 것은?
 - ① 소켓아이 ② 브라켓트
 - ③ 퓨즈링크 ④ 내오손 결합애자
- 다음 중 기체의 무기질 절연 재료는 어느 것인가?
 - ① 알드레이 ② 운모
 - ③ 실리콘유 ④ 육불화황(SF6)
- 접지선을 전선관에 접속할 때 사용하는 재료는?
 - ① 엔드캡 ② 어스클립
 - ③ 터미널 캡 ④ 픽스처 하키
- 전지의 분류에서 물리 전지에 해당 되는 것은?
 - ① 연료 전지 ② 리튬 1차 전지
 - ③ 광 전지 ④ 고체 전해질 전지
- 피뢰기의 직렬 갭의 역할은?
 - ① 속류차단 ② 특성요소 보호
 - ③ 저압분배개선 ④ 손실감소
- 애자 사용 공사시 늪애자는 소, 중, 대, 특대의 것이 사용된다. 이 중 대 늪애자 시공에 사용하는 전선의 최대 굵기는 몇 [mm²]인가?
 - ① 16[mm²] ② 50[mm²]
 - ③ 95[mm²] ④ 240[mm²]
- 다음 중 보호선과 중성선의 기능을 겸한 전선은?
 - ① PEN 선 ② PEM 선
 - ③ PEL 선 ④ IT 계통 선
- 가공전선 규격선정시 고려하여야 할 사항이 아닌 것은?
 - ① 허용전류 ② 전압강하
 - ③ 기계적강도 ④ 유전손실

2과목 : 전력공학

- 각 수용가의 수용설비용량이 50kW, 100kW, 80kW, 60kW, 150kW 이며, 각각의 수용률이 0.6, 0.6, 0.5, 0.5, 0.4 일 때 부하의 부동률이 1.3 이라면 변압기 용량은 약 몇 [kVA]가 필요한가? (단, 평균 부하역률은 80% 라고 한다.)
 - ① 142kVA ② 165kVA
 - ③ 183kVA ④ 212kVA
- 송전방식에는 교류송전과 직류송전방식이 있다. 교류에 비하여 직류송전방식의 장점은?
 - ① 전압변경이 쉽다. ② 송전효율이 좋다.
 - ③ 회전자계를 쉽게 얻을 수 있다. ④ 설비비가 싸다.
- 다음 중 보상 변류기에 대한 설명으로 알맞은 것은?
 - ① 변압기의 고·저압간의 전류, 위상을 보상한다.

- ② 계전기의 오차와 위상을 보상한다.
- ③ 전압강하를 보상한다.
- ④ 역률을 보상한다.

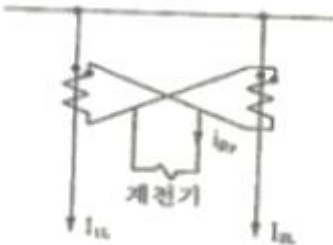
24. 최고 동작전류 이상의 전류가 흐르면 한도를 넘은 양(量)과는 상관 없이 즉시 동작하는 계전기는?

- ① 반한시계전기 ② 정한시계전기
- ③ 순한시계전기 ④ Notting 한시계전기

25. 3상 송전선로에서 지름 5mm의 경동선을 간격 1m로 정상 각형 배치를 한 가공전선의 1선 1km 당의 작용인덕턴스는 약 몇 [mH/km] 인가?

- ① 1.0mH/km ② 1.25mH/km
- ③ 1.5mH/km ④ 2.0mH/km

26. 다음 그림은 변류기의 접속도이다. 이와 같은 접속을 무슨 접속이라 하는가?



- ① 교차접속 ② 직렬접속
- ③ 병렬접속 ④ 차동접속

27. 변압기를 보호하기 위한 계전기로 사용되지 않는 것은?

- ① 비율차동계전기 ② 온도계전기
- ③ 부호흐쓰계전기 ④ 주파수계전기

28. 순력발전소에 이용되는 서지탱크의 설치목적이 아닌 것은?

- ① 흡출관을 보호하기 위함이다.
- ② 부하의 변동시 생기는 수격압을 경감시킨다.
- ③ 유량을 조절한다.
- ④ 수격압이 압력수로에 미치는 것을 방지한다.

29. 송전선이 통신선에 미치는 유도장해를 억제 및 제거하는 방법이 아닌 것은?

- ① 송전선에 충분한 연가를 실시한다.
- ② 송전계통의 중성점 접지개소를 택하여 중성점을 리액터 접지한다.
- ③ 송전선과 통신선의 상호 접근거리를 크게 한다.
- ④ 송전선측에 특성이 양호한 피뢰기를 설치한다.

30. 원자로의 제어재가 구비하여야 할 조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 중성자의 흡수 단면적이 적어야 한다.
- ② 높은 중성자속에서 장시간 그 효과를 간직하여야 한다.
- ③ 내식성이 크고, 기계적 가공이 쉬워야 한다.
- ④ 열과 방사선에 대하여 안정적이어야 한다.

31. 선로 전압 강하 보상기(LDC)에 대하여 옳게 설명한 것은?

- ① 분로 리액터로 전압 상승을 억제 하는 것

- ② 직렬 콘덴서로 선로 리액터를 보상하는 것
- ③ 승압기로 저하된 전압을 보상하는 것
- ④ 선로의 전압 강하를 고려하여 모선 전압을 조정하는 것

32. 중거리 송전선로의 T형 회로에서 일반 회로 정수 C는 무엇을 나타내는가?

- ① 저항 ② 어드미턴스
- ③ 임피던스 ④ 리액턴스

33. 출력 185000kW의 화력발전소에서 매시간 140t의 석탄을 사용한다고 한다. 이 발전소의 열효율은 약 몇 [%]인가? (단, 사용하는 석탄의 발열량은 4000kcal/kg이다.)

- ① 28.41% ② 30.71%
- ③ 32.68% ④ 34.58%

34. 화력발전소의 기본 랭킨 사이클(Rankine cycle)을 바르게 나타낸 것은?

- ① 보일러→급수펌프→터빈→복수기→과열기→다시 보일러로
- ② 보일러→터빈→급수펌프→과열기→복수기→다시 보일러로
- ③ 급수펌프→보일러→과열기→터빈→복수기→다시 급수펌프로
- ④ 급수펌프→보일러→터빈→과열기→복수기→다시 급수펌프로

35. 통신선과 평행된 주파수 60Hz의 3상 1회선 송전선에서 1선 지락으로 영상전류가 100A 흐르고 있을 때 통신선에 유기되는 전자유도전압은 약 몇 [V] 인가? (단, 영상전류는 송전선 전체에 걸쳐 같으며, 통신선과 송전선이 상호 인덕턴스는 0.05mH/km 이고, 양 선로의 병행 길이는 50km 이다.)

- ① 94V ② 163V
- ③ 242V ④ 283V

36. 저압 밸런서를 필요로 하는 방식은?

- ① 3상 3선식 ② 3상 4선식
- ③ 단상 2선식 ④ 단상 3선식

37. 송배전 계통에 발생하는 이상전압의 내부적 원인이 아닌 것은?

- ① 직격뢰 ② 선로의 개폐
- ③ 아크 접지 ④ 선로의 이상상태

38. 다음 중 직격뢰에 대한 방호설비로 가장 적당한 것은?

- ① 가공지선 ② 서지흡수기
- ③ 복도체 ④ 정전방전기

39. 400[kVA] 단상 변압기 3대를 $\Delta-\Delta$ 결선으로 사용하다가 1대의 고장으로 V-V 결선을 향 사용하면 대략 몇 [kW] 부하까지 걸 수 있겠는가?

- ① 133kW ② 577kW
- ③ 690kW ④ 866kW

40. 변압기 중성점의 비접지방식을 직접접지방식과 비교한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① 전자유도장해가 경감된다.
- ② 지락전류가 작다.

- ③ 보호계전기의 동작이 확실하다.
- ④ 선로에 흐르는 영산전류는 없다.

3과목 : 전기기기

41. 3상 유도전압 조정기의 동작원리 중 가장 적당한 것은?

- ① 회전자계에 의한 유도작용을 이용하여 2차 전압의 위상 전압 조정에 따라 변화한다.
- ② 교번자계의 전자유도작용을 이용한다.
- ③ 충전된 두 물체 사이에 작용하는 힘이다.
- ④ 두 전류 사이에 작용하는 힘이다.

42. 변압기의 여자 어드미턴스를 구하는 시험법은?

- ① 단락시험 ② 무부하시험
- ③ 부하시험 ④ 충격전압시험

43. 사이클로 컨버터 (cycloconverter)란?

- ① AC→AC로 바꾸는 장치이다.
- ② AC→DC로 바꾸는 장치이다.
- ③ DC→DC로 바꾸는 장치이다.
- ④ DC→AC로 바꾸는 장치이다.

44. 동기 전동기의 전기자 전류가 최소 일 때 역률은?

- ① 0 ② 0.707
- ③ 0.866 ④ 1

45. 100[HP], 600[V], 1200[rpm]의 직류 분권 전동기가 있다. 분권 계자저항이 400[Ω], 전기자저항이 0.22[Ω]이고 정격 부하에서의 효율이 90[%]일 때 전부하시의 역기전력은 약 몇 [V] 인가?

- ① 550 ② 570
- ③ 590 ④ 610

46. 권선형 유도 전동기와 직류 분권 전동기와의 유사한점으로 가장 옳은 것은?

- ① 정류자가 있고, 저항으로 속도조정을 할 수 있다.
- ② 속도 변동률이 크고, 토크가 전류에 비례한다.
- ③ 속도가 가변이고, 기동토크가 기동전류에 비례한다.
- ④ 속도 변동률이 적고, 저항으로 속도조정을 할 수 있다.

47. 단락비가 큰 동기발전기에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 전압변동률이 크다. ② 전기자 반작용이 작다.
- ③ 과부하 용량이 크다. ④ 동기 임피던스가 작다.

48. 브러시레스 DC 서보 모터의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 단위 전류당 발생 토크가 크고 역기전력에 의해 불필요한 에너지를 귀환하므로 효율이 좋다.
- ② 코트 맥동이 작고, 안정된 제어가 용이하다.
- ③ 기계적 시간상수가 크고 응답이 느리다.
- ④ 기계적 접점이 없고 신뢰성이 높다.

49. 단상 정류자 전동기의 일종인 단상 반발 전동기에 해당 되는 것은?

- ① 시라게 전동기 ② 아트킨슨형 전동기
- ③ 단상 직권정류자 전동기 ④ 반발유도 전동기

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

- ① 250 ② 330
- ③ 418 ④ 518

51. 4극 60[Hz]의 3상 동기 발전기가 있다. 회전자 주변속도를 200[m/s] 이하로 하려면 회전자의 지름을 약 몇 [m]로 하여야 하는가?

- ① 2.1 ② 2.6
- ③ 3.1 ④ 3.5

52. 60[Hz], 8극, 3상 유도 전동기가 전부하로 873[rpm]의 속도로 67[kg·m]의 토크를 내고 있다. 이 때의 기계적 출력 [kW]은 약 얼마인가?

- ① 40 ② 50
- ③ 60 ④ 70

53. 변압기에서 역률 100%일 때의 전압변동률 ε은 어떻게 표시되는가?

- ① %저항강하 ② % 리액턴스 강하
- ③ % 씨셉턴스 강하 ④ % 인덕턴스 강하

54. 단상 유도 전동기의 기동 방법 중 기동 토크가 가장 큰 것은?

- ① 반발 기동형 ② 분산 기동형
- ③ 세이딩 코일형 ④ 콘덴서 분상 기동형

55. 변압기의 부하와 전압이 일정하고 주파수가 높아지면?

- ① 철손증가 ② 동손증가
- ③ 동손감소 ④ 철손감소

56. 단상 반파의 정류 효율은?

- ① $\frac{4}{\pi^2} \times 100[\%]$ ② $\frac{\pi^2}{4} \times 100[\%]$
- ③ $\frac{8}{\pi^2} \times 100[\%]$ ④ $\frac{\pi^2}{8} \times 100[\%]$

57. 송전 계통에 접속한 무부하의 동기 전동기를 동기 조상기라 한다. 이 때 동기조상기의 계자를 과열자로 해서 운전 할 경우 옳지 않은 것은?

- ① 콘덴서로 작용한다.
- ② 위상이 뒤진 전류가 흐른다.
- ③ 송전선의 역률을 좋게 한다.
- ④ 송전선의 전압강하를 감소시킨다.

58. 다음 중 대형직류 전동기의 토크를 측정하는데 가장 적당한 방법은?

- ① 와전류 제동기법 ② 프로니 브레이크 법
- ③ 전기 동력계법 ④ 반환부하법

59. 3상 유도전동기에서 2차 저항을 증가하면 기동 토크는?

- ① 증가한다. ② 감소한다.
- ③ 제공에 반비례한다. ④ 변하지 않는다.

60. 직류 분권 발전기의 전기자 저항이 $0.05[\Omega]$ 이다. 단자 전압이 $20[V]$, 회전수 $1500[\text{rpm}]$ 일 때 전기자 전류가 $100[A]$ 이다. 이것을 전동기로 사용하여 전기자 전류와 단자전압이 같을 때 회전속도는 약 몇 $[\text{rpm}]$ 인가? (단, 전기자 반작용은 무시한다.)

- ① 1427 ② 1577
- ③ 1620 ④ 1800

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 분포 정수회로에서 저항 $0.5[\Omega/\text{km}]$, 인덕턴스 $1[\mu\text{H}/\text{km}]$, 정전 용량 $6[\mu\text{F}/\text{km}]$, 길이 $[\text{km}]$ 의 송전선로가 있다. 무왜형 선로가 되기 위해서는 컨덕턴스 $[\text{S}/\text{km}]$ 는 얼마가 되어야 하는가?

- ① 1 ② 2
- ③ 3 ④ 4

62. 내부에 기전력이 있는 회로가 있다. 이 회로의 한 쌍의 단자 전압을 측정 하였을 때 $70[V]$ 이고, 또 이 단자에서 본 이 회로의 임피던스가 $60[\Omega]$ 이라 한다. 지금 이 단자에 $40[\Omega]$ 의 저항을 접속하면, 이 저항에 흐르는 전류는 몇 $[A]$ 인가?

- ① 0.5 ② 0.6
- ③ 0.7 ④ 0.8

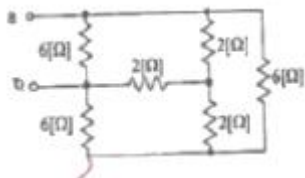
63. 4단자정수가 각각

$$A = \frac{5}{3}, B = 800, C = \frac{1}{450} [\text{U}], D = \frac{5}{3}$$

일 때, 전달정수 θ 는 얼마인가?

- ① $\log_e 2$ ② $\log_e 3$
- ③ $\log_e 4$ ④ $\log_e 5$

64. $6[\Omega]$ 과 $2[\Omega]$ 의 저항 3개를 그림과 같이 연결하였을 때 a, b 사이의 합성저항은 몇 $[\Omega]$ 인가?



- ① 1 ② 2
- ③ 3 ④ 4

65. RL 직렬회로에 $v = 80 + 141.4\sin(3\omega t + \frac{\pi}{3}) [V]$ 를 가할 때 전류 $[A]$ 의 실효값은 약 얼마인가? (단, $R=4[\Omega]$, $\omega L=1[\Omega]$ 이다.)

- ① 24.2 ② 26.3
- ③ 28.3 ④ 30.2

66. Δ 결선된 3상 회로에서 상전류가 다음과 같은 때 선전류 I_1, I_2, I_3 중에서 그 크기가 가장 큰 것은 몇 $[A]$ 인가?

$$I_{12} = 4 \angle -36^\circ [A]$$

$$I_{23} = 4 \angle -156^\circ [A]$$

$$I_{31} = 4 \angle 84^\circ [A]$$

- ① 2.31 ② 4.0
- ③ 6.93 ④ 8.0

67. $f(t) = te^{-3t}$ 일 때 라플라스 변환은?

- ① $\frac{1}{(s+3)^2}$ ② $\frac{1}{(s-3)^2}$
- ③ $\frac{1}{(s-3)}$ ④ $\frac{1}{(s+3)}$

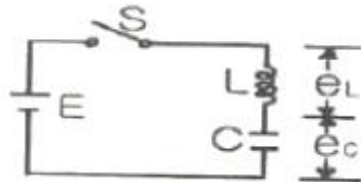
68. 다음 중 전달함수에 관한 표현으로 옳은 것은?

- ① 전달함수의 분모의 차수는 초기값에 따라 결정된다.
- ② 2계 회로에서 전달함수의 분모는 s의 2차식이 된다.
- ③ 전달함수의 분자의 차수에 따라 분모의 차수가 결정된다.
- ④ 2계 회로의 분모와 분자의 차수의 차는 s의 1차식이 된다.

69. 일정 전압의 직류 전원에 저항을 접속하고 전류를 흘릴 때 이 전류의 값을 20[%]증가시키기 위해서는 저항 값을 몇 배로 하여야 하는가?

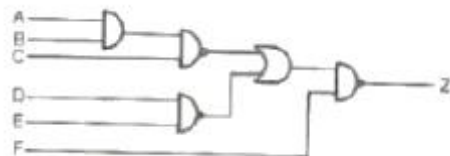
- ① 1.25배 ② 1.20배
- ③ 0.83배 ④ 0.80배

70. 그림과 같은 직류 LC 직렬회로에 대한 설명 중 옳은 것은?



- ① e_L 은 진동함수이나 e_C 는 진동하지 않는다.
- ② e_L 의 최대치가 $2E$ 까지 될 수 있다.
- ③ e_C 의 최대치가 $2E$ 까지 될 수 있다.
- ④ C의 충전전하 q는 시간 t에 무관하다.

71. 그림과 같은 회로의 출력 Z는 어떻게 표현되는가?



- ① $\overline{A+B+C+D+E+F}$
- ② $A+B+C+D+E+\overline{F}$

③ $\overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D} \overline{E} + F$

④ $ABCDE + \overline{F}$

72. 과도 응답이 소멸되는 정도를 나타내는 감쇠비(decayratio)는?

- ① 최대오버슈트/제2오버슈트
- ② 제3오버슈트/최대오버슈트
- ③ 제2오버슈트/최대오버슈트
- ④ 제2오버슈트/제3오버슈트

73. 잔류편차(off set)가 발생하는 제어는?

- ① 비례제어 ② 적분제어
- ③ 비례미분적분제어 ④ 비례적분제어

74. 어떤 제어 계통에서 정상 위치 편차가 유한값일 때 이 제어계는 무슨 형인가?

- ① 0형 ② 1형
- ③ 2형 ④ 3형

75. $G(j\omega) = \frac{K}{(1+2j\omega)(1+j\omega)}$ 의 이득 여유가 20[dB]일 때 K의 값은?

- ① 0 ② 1
- ③ 10 ④ 1/10

76. 나이퀴스트(Nyquist) 경로에 포위되는 영역에 특성방정식의 근이 존재하지 않으면 제어계는 어떻게 되는가?

- ① 불안정 ② 안정
- ③ 진동 ④ 발산

77. $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 6 \\ -1 & -1 & 5 \end{bmatrix}$ 의 고유값은?

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

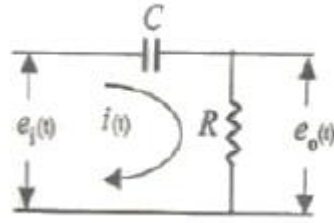
78. $G(s) = \frac{1}{1+Ts}$ 와 같이 주어진 제어시스템에서 절점주파수의 이득은 약 얼마인가?

- ① -2[dB] ② -3[dB]
- ③ -4[dB] ④ -5[dB]

79. $G(s)H(s) = \frac{K(s+1)}{s(s+2)(s+3)}$ 에서 근궤적의 수는?

- ① 1 ② 2
- ③ 3 ④ 4

80. 그림과 같은 요소는 제어계의 어떤 요소인가?



- ① 적분요소 ② 미분요소
- ③ 1차 지연요소 ④ 1차 지연 미분요소

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 백열전등 도는 방전등에 전기를 공급하는 옥내 전로의 대지 전압은 몇 [V] 이하를 원칙으로 하는가?

- ① 300V ② 380V
- ③ 440V ④ 600V

82. 동일 지지물에 고압 가공전선과 저압 가공전선을 병가할 경우 일반적으로 양 전선간의 이격거리는 몇 [cm] 이상이어야 하는가?

- ① 50cm ② 60cm
- ③ 70m ④ 80m

83. 다음 중 발전기를 전로부터 자동적으로 차단하는 장치를 시설하여야 하는 경우에 해당 되지 않는 것은?

- ① 발전기에 과전류가 생긴 경우
- ② 용량이 500kVA 이상의 발전기를 구동하는 수차의 압유 장치의 유압이 현저히 저하한 경우
- ③ 용량이 100kVA 이상의 발전기를 구동하는 풍차의 압유 장치의 유압, 압축공기장치의 공기압이 현저히 저하한 경우
- ④ 용량이 5000kVA 이상인 발전기의 내부에 고장이 생긴 경우

84. 다음 중 10 경간의 고압가공전선으로 케이블을 사용할 때 이용되는 조가용선에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 조가용선은 아연도 철연선으로 단면적 14mm² 이상으로 하여야 하며, 제2종 접지공사를 시행 한다.
- ② 조가용선은 아연도 철연선으로 단면적 30mm² 이상으로 하여야 하며, 제1종 접지공사를 시행 한다.
- ③ 조가용선은 아연도 철연선으로 단면적 22mm² 이상으로 하여야 하며, 제3종 접지공사를 시행 한다.
- ④ 조가용선은 아연도 철연선으로 단면적 8mm² 이상으로 하여야 하며, 특별제3종 접지공사를 시행 한다.

85. 풀장용 수중조명등에 전기를 공급하기 위하여 사용되는 절연변압기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 절연변압기 2차측 전로의 사용전압은 150V 이하이어야 한다.
- ② 절연변압기 2차측 전로의 사용전압은 30V 이하인 경우에는 1차권선과 2차권선 사이에 금속제의 혼촉방지판이 있어야 한다.
- ③ 절연변압기의 2차측 전로에는 반드시 제2종접지를 하며, 그 저항값은 5Ω 이하가 되도록 하여야 한다.
- ④ 절연변압기의 2차측 전로의 사용전압이 30V 를 넘는 경우에는 그 전로에 지락이 생긴 경우 자동적으로 전로를 차단하는 차단장치가 있어야 한다.

3 가 2.5, 나 2.1

1 가 2.5, 나 4.31

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