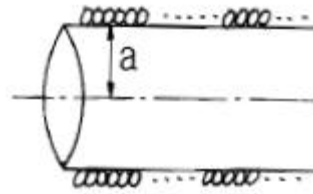


1과목 : 전기자기학

- 자기모멘트 $9.8 \times 10^{-5}[\text{Wb/m}]$ 의 막대 자석을 지구자계의 수평성분 $10.5[\text{AT/m}]$ 의 곳에서 지자기자오면으로부터 90° 회전시키는데 필요한 일은 몇 $[\text{J}]$ 인가?
 ① 9.3×10^{-5} ② 9.8×10^{-3}
 ③ 1.03×10^{-5} ④ 1.03×10^{-3}
- 전기력선에 관한 다음 설명 중 틀린 것은?
 ① 전기력선은 도체 표면에 수직으로 출입한다.
 ② 도체 내부에는 전력선이 다수 존재한다.
 ③ 단위 전하에서는 진공 중에서 $\frac{1}{\epsilon_0}$ 개의 전기력선이 출입한다.
 ④ 전기력선은 전계가 0이 아닌 곳에서는 등전위면과 직교한다.
- 길이 $l[\text{m}]$, 단면적의 지름 $d[\text{m}]$ 인 원통이 길이방향으로 균일하게 자화되어 자화의 세기가 $J[\text{Wb/m}^2]$ 인 경우 원통 양단에서의 전자극의 세기는 몇 $[\text{Wb}]$ 인가?
 ① $\pi d^2 J$ ② $\pi d J$
 ③ $\frac{4J}{\pi d^2}$ ④ $\frac{\pi d^2 J}{4}$
- 평등자계를 얻는 방법으로 가장 알맞은 것은?
 ① 길이에 비하여 단면적이 충분히 큰 솔레노이드에 전류를 흘린다.
 ② 단면적에 비하여 길이가 충분히 긴 솔레노이드에 전류를 흘린다.
 ③ 단면적에 비하여 길이가 충분히 긴 원통형 도선에 전류를 흘린다.
 ④ 길이에 비하여 단면적이 충분히 큰 원통형 도선에 전류를 흘린다.
- 전선에 흐르는 전류를 1.5배 증가시켜도 저항에 의한 전압강하가 변하지 않으려면 전선의 반지름을 약 몇 배로 하여야 되는가?
 ① 0.67 ② 0.82
 ③ 1.22 ④ 3
- 자속의 연속성을 나타낸 식은?
 ① $\text{div } B = \rho$ ② $\text{div } B = 0$
 ③ $B = \mu H$ ④ $\text{div } B = \mu H$
- 전계 $E[\text{V/m}]$, 전속밀도 $D[\text{C/m}^2]$, 유전률 $\epsilon[\text{F/m}]$ 인 유전체 내에 저장되는 에너지 밀도는 몇 $[\text{J/m}^3]$ 인가?
 ① ED ② $\frac{1}{2}ED$
 ③ $\frac{1}{2\epsilon}E^2$ ④ $\frac{1}{2\epsilon}\epsilon D^2$
- 도전률이 5.8×10^7 , 비투자율이 1인 구리에 $60[\text{Hz}]$ 의 주파수를 갖는 전류가 흐를때, 표피 두께는 몇 $[\text{mm}]$ 인가?

- ① 8.53 ② 9.78
 ③ 11.28 ④ 13.03

9. 그림과 같은 $1[\text{m}]$ 당 권선수 n , 반지름 $a[\text{m}]$ 의 무한장 솔레노이드에서 자기인덕턴스는 n 과 a 사이에 어떤 관계가 있는가?9



- ① a 와는 상관없고 n^2 에 비례한다.
 ② a 와 n 의 곱에 비례한다.
 ③ a^2 과 n^2 의 곱에 비례한다.
 ④ a^2 에 반비례하고 n^2 에 비례한다.

10. 다음 중 거리 r 에 반비례하는 것은?

- ① 무한장 직선전하에 의한 전계
 ② 구도체 전하에 의한 전계
 ③ 전기쌍극자에 의한 전계
 ④ 전기쌍극자에 의한 전위

11. 간격 $3[\text{m}]$ 의 평행 무한평면도체에 각각 $\pm 4[\text{C/m}^2]$ 의 전하를 주었을 때, 두 도체간의 전위차는 약 몇 $[\text{V}]$ 인가?

- ① 1.5×10^{11} ② 1.5×10^{12}
 ③ 1.36×10^{11} ④ 1.36×10^{12}

12. 유전률 $\epsilon[\text{F/m}]$, 고유저항 $\rho[\Omega \cdot \text{m}]$ 인 유전체로 채운 정전용량 $C[\text{F}]$ 의 콘덴서에 전압 $V[\text{V}]$ 를 가할 때, 유전체 중의 t 초 동안에 발생 하는 열량은 몇 $[\text{cal}]$ 인가?

- ① $4.2 \times \frac{CV^2 t}{\rho \epsilon}$ ② $4.2 \times \frac{CVt}{\rho \epsilon}$
 ③ $0.24 \times \frac{CV^2 t}{\rho \epsilon}$ ④ $0.24 \times \frac{CVt}{\rho \epsilon}$

13. 내원통의 반지름 a , 외원통의 반지름 b 인 동축원통 콘덴서의 내외 원통사이에서 공기를 넣었을 때 정전용량이 C_0 이었다. 내외 반지름을 모두 3배로 하고 공기대신 비유전률 9인 유전체를 넣었을 경우의 정전용량은?

- ① $\frac{C_0}{9}$ ② $\frac{C_0}{3}$
 ③ C_0 ④ $9C_0$

14. $x > 0$ 인 영역에 $\epsilon_1 = 3$ 인 유전체, $x < 0$ 인 영역에 $\epsilon_2 = 5$ 인 유전체가 있다. 유전률 ϵ_2 인 영역에서 전계 $E = 20a_x + 30a_y - 40a_z [\text{V/m}]$ 일 때, 유전률 ϵ_1 인 영역에서의 전계 E_1 은 몇 $[\text{V/m}]$ 인가?

- ① $\frac{100}{3}a_x + 30a_y - 40a_z$ ② $20a_x + 90a_y - 40a_z$
 ③ $100a_x + 10a_y - 40a_z$ ④ $60a_x + 30a_y - 40a_z$

15. 반지름 a 인 접지 구도체의 중심에서 $d (> a)$ 되는 점에 점전

하 Q가 있을 때 영상전하 Q'의 크기는?

- ① $\frac{a}{d^2}Q$ ② $\frac{a^2}{d}Q$
- ③ $\frac{d}{a}Q$ ④ $\frac{a}{d}Q$

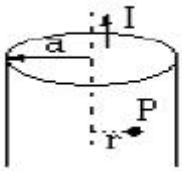
16. 전자파의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전파 Ex를 특성 임피던스로 나누면 자파 Hy가된다.
- ② 매질이 도전성을 갖지 않으면 전파 Ex와 자파 Hy는 동 위상이 된다.
- ③ 전파 Ex와 자파 Hy의 진동방향은 진행 방향에 수평인 종파이다.
- ④ 전자파의 속도는 주파수와 무관하다.

17. 점전하 0.5 [C] 이 전기장 $E=3a_x+5a_y+8a_z[V/m]$ 중에서 속도 $4a_x+2a_y+3a_z$ 로 이동할 때 받는 힘은 몇 [N] 인가?

- ① 4.95 ② 7.45
- ③ 9.95 ④ 13.47

18. 그림과 같이 반지름 a인 무한길이 직선도선에 I인 전류가 도선 단면에 균일하게 흐르고 있다. 이 때 축으로부터 r(a > r)인 거리에 있는 도선 내부의 점 P의 자계의 세기에 관한 설명으로 옳은 것은?



- ① r에 비례한다. ② r에 반비례한다.
- ③ r²에 반비례한다. ④ r에 관계없이 항상 0이다.

19. C1, C2의 두 폐회로간의 상호인덕턴스를 구하는 노이만의 공식은?

- ① $\frac{\mu}{2\pi} \int_{c1} \int_{c2} \frac{dl_1 dl_2}{r^2}$ ② $4\pi\mu \int_{c1} \int_{c2} \frac{dl_1 dl_2}{r}$
- ③ $\frac{\mu}{4\pi} \int_{c1} \int_{c2} \frac{dl_1 dl_2}{r}$ ④ $\frac{4\pi}{\mu} \int_{c1} \int_{c2} \frac{dl_1 dl_2}{r}$

20. 전기장 $E=i2e^{3x}\sin 5y-j e^{3x}\cos 5y+k3ze^{4z}$ 일 때, 점(x=0, y=0, z=0)에서의 발산은?

- ① 0 ② 3
- ③ 6 ④ 10

2과목 : 전력공학

21. 우리나라에서 사용하는 공칭전압 22,000(22,000/38,000)에서 괄호안인(22,000/38,000)의 의미는?

- ① (선간전압/상전압) ② (비접지전압/접지전압)
- ③ (상전압/선간전압) ④ (접지전압/비접지전압)

22. 전선 및 계기구를 보호하기 위한 목적으로 전로 중 필요한 개소에는 과전류차단기를 시설하여야 하는데 다음 중 필요한 개소가 아닌 곳은?

- ① 인입구 ② 간선의 전원측
- ③ 평형부하의 말단 ④ 분기점

23. 반지름 16[mm]의 강심알루미늄 연선으로 구성된 완전 연가된 3상 1회선 송전선로가 있다. 각 상간의 등가 선간거리가 3,000[mm]라고 할 때, 이 선로의 작용인덕턴스는 약 몇 [mH/km]인가?

- ① 0.8 ② 1.1
- ③ 1.5 ④ 1.8

24. 다음 중 감전 방지대책으로 적절하지 못한 것은?

- ① 회로 전압의 승압 ② 누전차단기를 설치
- ③ 이중 절연 기기를 사용 ④ 기계기구류의 외함을 접지

25. 다음 중 송전선로에서 이상전압이 가장 크게 발생하기 쉬운 경우는?

- ① 무부하 송전선로를 폐로하는 경우
- ② 무부하 송전선로를 개로하는 경우
- ③ 부하 송전선로를 폐로하는 경우
- ④ 부하 송전선로를 개로하는 경우

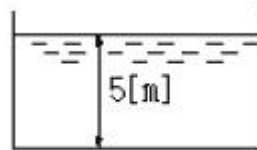
26. 발열량 5,000[kcal/kg]의 석탄을 사용하고 있는 기력발전소가 있다. 이 발전소의 종합 효율이 30[%]라면, 30억 [kWh]를 발생하는데 필요한 석탄량은 몇 톤 인가?

- ① 300,000 ② 500,000
- ③ 860,000 ④ 1,720,000

27. 전력계통의 주파수 변동은 주로 무엇의 변화에 기인하는가?

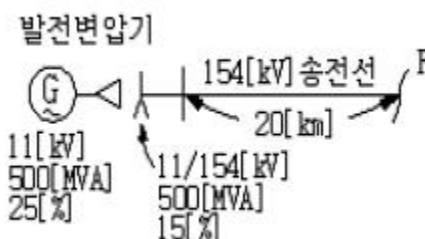
- ① 유효전력 ② 무효전력
- ③ 계통전압 ④ 계통 임피던스

28. 그림과 같이 수심이 5[m]인 수조가 있다. 이 수조의 측면에 미치는 수압 Po[kg/m²]는 얼마인가?



- ① 2,500 ② 3,000
- ③ 3,500 ④ 4,000

29. 그림의 F점에서 3상 단락고장이 생겼다. 발전기 쪽에서 본 3상 단락전류는 몇 [kA]가 되는가? (단, 154[kV] 송전선의 리액턴스는 1,000[MVA]를 기준으로 하여 2[%/km]이다.)



- ① 43.7 ② 47.7

- ③ 53.7 ④ 59.7
30. 한류리액터를 사용하는 가장 큰 목적은?
 ① 충전전류의 제한 ② 접지전류의 제한
 ③ 누설전류의 제한 ④ 단락전류의 제한
31. 계전기의 반한시 특성이란?
 ① 동작전류가 클수록 동작시간이 길어진다.
 ② 동작전류가 흐르는 순간에 동작한다.
 ③ 동작전류에 관계없이 동작시간은 일정하다.
 ④ 동작전류가 크면 동작시간은 짧아진다.
32. 전력계통의 과도안정도 향상 대책과 관련 없는 것은?
 ① 속응여자방식 채용 ② 계통의 연계
 ③ 중간조상방식 채용 ④ 빠른 역률 조정
33. 피뢰기의 충격방전 개시전압은 무엇으로 표시하는가?
 ① 직류전압의 크기 ② 충격파의 평균치
 ③ 충격파의 최대치 ④ 충격파의 실효치
34. 전력용 콘덴서를 변전소에 설치할 때 직렬리액터를 설치코자 한다. 직렬리액터의 용량을 결정하는 식은? (단, f_0 는 전원의 기본주파수, C는 역률개선을 콘덴서의 용량, L은 직렬리액터의 용량임)
 ① $L = \frac{1}{(2\pi f_0)^2 C}$ ② $L = \frac{1}{(6\pi f_0)^2 C}$
 ③ $L = \frac{1}{(10\pi f_0)^2 C}$ ④ $L = \frac{1}{(14\pi f_0)^2 C}$
35. 네트워크 배전방식의 장점이 아닌 것은?
 ① 정전이 적다.
 ② 전압변동이 적다.
 ③ 인축의 접촉사고가 적어진다.
 ④ 부하 증가에 대한 적응성이 크다.
36. 단로기에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?
 ① 소화장치가 있어 아크를 소멸시킨다.
 ② 무부하 및 여자전류의 개폐에 사용된다.
 ③ 배전용 단로기는 보통 디스컹백팅 바로 개폐한다.
 ④ 회로의 분리 또는 계통의 접속 변경시 사용한다.
37. 가공지선에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 직격뇌에 대하여 특히 유효하며 탑 상부에 시설 하므로 뇌는 주로 가공지선에 내습한다.
 ② 가공지선 때문에 송전선로의 대지정전용량이 감소하므로 대지사이에 방전할 때 유도전압이 특히 커서 차폐 효과가 좋다.
 ③ 송전선의 지락시 지락전류의 일부가 가공지선에 흘러 차폐작용을 하므로 전자유도장해를 적게 할 수도 있다.
 ④ 유도뢰 서지에 대하여도 그 가설구간 전체에 사고방지의 효과가 있다.
38. 경간이 200[m]인 가공 전선로가 있다. 사용전선의 길이는

경간보다 몇 [m] 더 길게 하면 되는가? (단, 사용전선의 1[m]당 무게는 2[kg], 인장하중은 4,000[kg], 전선의 안전율은 2로 하고 풍압하중은 무시한다.)

- ① 1/2 ② $\sqrt{2}$
 ③ 1/3 ④ $\sqrt{3}$

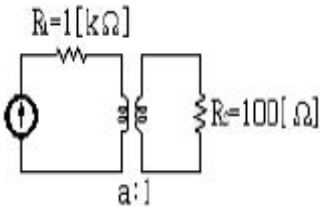
39. 화력발전이 점유하는 비중이 수력발전에 비하여 대단히 큰 전력계통에서 수력발전의 운전방법으로 가장 적절한 것은?
 ① 일정출력운전 ② 기저부하운전
 ③ 예비출력운전 ④ 첨두부하운전
40. 3상 선로의 전압이 V[V]이고, P[W],역률 $\cos \theta$ 인 부하에서 한 선의 저항이 R[Ω]이라면 이 3상 선로의 전체 전력손실은 몇 [W]가 되겠는가?

① $\frac{PR}{\sqrt{3} V^2 \cos^2 \theta}$ ② $\frac{P^2 R^2}{V^2 \cos^2 \theta}$
 ③ $\frac{PR^2}{V \cos^2 \theta}$ ④ $\frac{P^2 R}{V^2 \cos^2 \theta}$

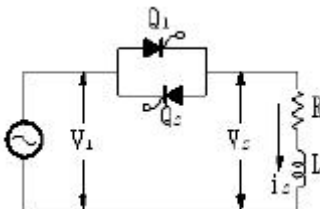
3과목 : 전기기기

41. 다이오드를 사용한 정류회로에서 여러 개를 직렬로 연결하여 사용할 경우 얻는 효과는?
 ① 다이오드를 과전류로부터 보호
 ② 다이오드를 과전압으로부터 보호
 ③ 부하출력의 맥동을 감소
 ④ 전력공급의 증대
42. 15[kW] 3상유도 전동기의 기계손이 350[W] 전부하시의 슬립이 3[%]이다. 전부하시의 2차 동손[W]은?
 ① 275 ② 395
 ③ 426 ④ 475
43. 3상 권선형 유도 전동기의 전부하 슬립이 5[%], 2차 1상의 저항 0.5[Ω]이다. 이 전동기의 기동토크를 전부하 토크와 같도록 하려면 외부에서 2차에 삽입할 저항은 몇 [Ω]인가?
 ① 10 ② 9.5
 ③ 9 ④ 8.5
44. 직류기의 최대효율이 되는 경우는 어느 것인가?
 ① 고정손 = 부하손 ② 기계손 = 전기자동손
 ③ 와류손 = 히스테리시스손 ④ 전부하동손 = 철손
45. 단상 50[kVA] 1차 3300[V], 2차 210[V] 60[Hz] 1차 권회수 550, 철심의 유효단면적 150[cm²]의 변압기 철심의 자속밀도 [Wb/m²]는?
 ① 약 2.0 ② 약 1.5
 ③ 약 1.2 ④ 약 1.0
46. 보통 전기기계에서는 규소강판을 성층하여 사용하는 경우가 많다. 성층하는 이유는 다음 중 어느 것을 줄이기 위한 것인가?
 ① 히스테리시스손 ② 와류손
 ③ 동손 ④ 기계손

47. 동기 발전기의 돌발 단락 전류를 주로 제한하는 것은?
 ① 동기리액턴스 ② 권선저항
 ③ 누설리액턴스 ④ 동기임피던스
48. 보통 농형에 비하여 2중 농형 전동기의 특징인 것은?
 ① 최대 토크가 크다. ② 손실이 적다.
 ③ 기동 토크가 크다. ④ 슬립이 크다.
49. 동기 조상기를 부족 여자하면 다음 상수의 어떤 특성과 같은가?
 ① C ② R
 ③ L ④ 공진
50. 교류기에서 유기 기전력의 특정 고조파분을 제거하고 또 권선을 절약하기 위하여 자주 사용되는 권선법은?
 ① 전절권 ② 분포권
 ③ 집중권 ④ 단절권
51. 직류복권 발전기를 병렬 운전할 때, 반드시 필요한 것은?
 ① 과부하 계전기 ② 균압모선
 ③ 용량이 같을 것 ④ 외부특성 곡선이 일치할 것
52. 단상 유도전동기의 기동에 브러시를 필요로 하는 것은?
 ① 분사 기동형 ② 반발 기동형
 ③ 콘덴서 분상 기동형 ④ 세이딩 코일 기동형
53. 그림과 같은 정합변압기(matching transformer)가 있다. R_2 에 주어지는 전력이 최대가 되는 권선비 a 는?



- ① 약 2 ② 약 1.16
 ③ 약 2.16 ④ 약 3.16
54. 동기 전동기의 전기자 반작용에 있어서 맞는 것은?
 ① 전압보다 90° 앞선 전류는 주자속을 감자한다.
 ② 전압보다 90° 느린 전류는 주자속을 감자한다.
 ③ 전압과 동상인 전류는 주자속을 감자한다.
 ④ 전압보다 90° 느린 전류는 주자속을 교차 자화한다.
55. 그림과 같은 단상 전파제어회로의 전원 전압의 최대치가 2300[V]이다. 저항 2.3[Ω], 유도리액턴스가 2.3[Ω]인 부하에 전력을 공급하고자 한다. 제어범위는?

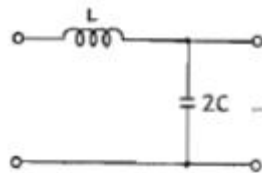


- ① $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$ ② $\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \pi$
 ③ $0 \leq \alpha \leq \pi$ ④ $\frac{\pi}{4} \leq \alpha \leq \pi$

56. 교류·직류 양용전동기(Universal motor), 또는 만능 전동기라고 하는 전동기는?
 ① 단상반발 전동기. ② 3상직권 전동기.
 ③ 단상 직권정류자 전동기. ④ 3상 분권정류자 전동기.
57. 동기속도를 2배로 하였을 때 3상유도 전동기의 동기와트는 몇 배가 되는가?
 ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4
58. 3상 배전선에 접속된 V결선의 변압기에서 전부하시의 출력을 P[kVA]라 하면, 같은 변압기 한대를 증설하여 Δ결선하였을 때의 정격출력 [kVA]는?
 ① (3/2)P ② (2/√3)P
 ③ √3P ④ 2P
59. 변압기에서 역률 100[%]일 때의 전압 변동률 ε은 어떻게 표시되는가?
 ① % 저항 강하 ② % 리액턴스 강하
 ③ % 써셉턴스 강하 ④ % 임피던스 전압
60. 정격 출력시 부하손/고정손의 비는 2이고, 효율 0.8인 어느 발전기의 1/2 정격 출력시의 효율은?
 ① 0.7 ② 0.75
 ③ 0.8 ④ 0.83

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 전송 선로에서 무손실일 때, $L=96[mH]$, $C=0.6[\mu F]$ 이면 특성 임피던스[Ω]는?
 ① 400 ② 500
 ③ 600 ④ 700
62. R-L직렬회로에서 주파수가 변할 때 임피던스 궤적은?
 ① 4사분면 내의 직선 ② 1사분면 내의 반원
 ③ 2사분면 내의 직선 ④ 1사분면 내의 직선
63. 다음 회로의 4단자 정수는?

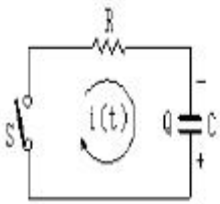


- ① $A=1-2\omega^2LC$, $B=j\omega L$, $C=j2\omega C$, $D=1$
 ② $A=2\omega^2LC$, $B=j\omega C$, $C=j2\omega$, $D=1$
 ③ $A=1-2\omega^2LC$, $B=j\omega L$, $C=j2C$, $D=0$
 ④ $A=2\omega^2LC$, $B=j\omega L$, $C=j2\omega C$, $D=0$
64. $f(t)=te^{-3t}$ 일 때 라플라스 변환은?

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

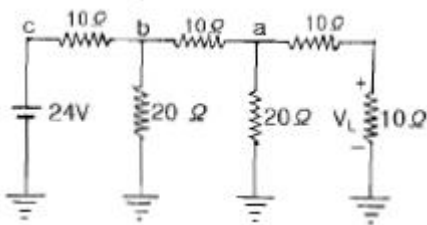
65. 대칭 5상 교류에서 선간 전압과 상 전압간의 위상차는?
 ① 27° ② 36°
 ③ 54° ④ 72°

66. 그림과 같은 회로에 t=0에서 S를 닫을 때의 방전 과도전류 i(t)[A]는?



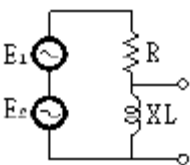
- ① $\frac{Q}{RC}e^{-\frac{t}{RC}}$ ② $-\frac{Q}{RC}e^{\frac{t}{RC}}$
 ③ $\frac{Q}{RC}(1+e^{-\frac{t}{RC}})$ ④ $-\frac{1}{RC}(1-e^{-\frac{t}{RC}})$

67. 그림의 사다리꼴 회로에서 부하전압 VL의 크기 [V]는?



- ① 3 ② 3.25
 ③ 4 ④ 4.15

68. 그림과 같은 회로에서 E1과 E2는 각각 100[V]이면서 60°의 위상차가 있다. 유도 리액턴스의 단자전압은? (단, R=10[Ω], XL=30[Ω]임)



- ① 164[V] ② 174[V]
 ③ 200[V] ④ 150[V]

69. R=10[Ω], L=10[mH], C=1[μF]인 직렬회로에 100[V] 전압을 가했을 때 공진의 첨예도 Q는 얼마인가?

- ① 1000 ② 100
 ③ 10 ④ 1

70. 비정현파를 구성하는 일반적인 성분이 아닌 것은?

- ① 기본파 ② 고조파
 ③ 직류분 ④ 삼각파

71. ω가 0에서 ∞까지 변화하였을 때 G(jω)의 크기와 위상각을 극좌표에 그린 것으로 이 궤적을 표시하는 선도는?

- ① 근궤적도 ② 나이퀴스트선도
 ③ 니콜슨선도 ④ 보오드선도

72. 다음의 설명 중 틀린 것은?

- ① 최소위상 함수는 양의 위상여유이면 안정하다.
 ② 최소위상 함수는 위상여유가 0이면 임계안정하다.
 ③ 최소위상 함수의 상대안정도는 위상각의 증가와 함께 작아진다.
 ④ 이득 교차 주파수는 진폭비가 1이 되는 주파수이다.

73. G(jω)=j0.1ω에서 ω=0.01[rad/sec] 일 때, 계의 이득[dB]은 얼마인가?

- ① -100 ② -80
 ③ -60 ④ -40

74. 루스 후르비츠 판별법에서 F(s)=s³+4s²+2s+K=0에서 시스템이 안정하기 위한 K의 범위를 구하시오.

- ① 0 < K < 8 ② -8 < K < 0
 ③ 1 < K < 8 ④ -1 < K < 8

75. 응답이 최종값의 10[%]에서 90[%]까지 되는데 요하는 시간은?

- ① 상승시간(rise time) ② 지연시간(delay time)
 ③ 응답시간(response time) ④ 정정시간(settling time)

76. 다음과 같이 정의된 신호를 z변환하면?

$$\delta(k) = \begin{cases} 1, & k=0 \\ 0, & k \neq 0 \end{cases}$$

- ① 1 ② $\frac{1}{1+z^{-1}}$
 ③ $\frac{1}{1-z^{-1}}$ ④ $\frac{1}{z}$

77. 특성방정식이 실수계수를 갖는 S의 유리함수일 때 근궤적은 무슨 축에 대하여 대칭인가?

- ① 실수축 ② 허수축
 ③ 대칭축이 없다. ④ 원점

78. 논리식 중 다른 값을 나타내는 논리식은?

- ① $XY+X\bar{Y}$ ② $(X+Y)(X+\bar{Y})$
 ③ $X(X+Y)$ ④ $X(\bar{X}+Y)$

79. 계의 이득 여유는 보드 선도에서 위상곡선이 ()의 점에서의 이득값이 된다. ()에 알맞은 것은?

- ① 90° ② 180°
 ③ -90° ④ -180°

80. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① S평면의 우측면은 Z평면의 원점에 중심을 둔 단위원 내부로 사상된다.
 - ② $Z/(Z-1)$ 에 대응되는 라플라스 변환함수는 $1/S$ 이다.
 - ③ $Z/(Z-e^{-aT})$ 에 대응되는 시간함수는 e^{-aT} 이다.
 - ④ $e(t)$ 의 초기값은 $e(t)$ 의 Z변환을 $E(z)$ 라 할 때 $\lim_{z \rightarrow \infty} E(z)$ 이다.

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 아크용접장치의 용접변압기에서 용접 전극에 이르는 부분에 사용할 수 없는 전선은?
- ① 2중 캡타이어케이블 ② 3중 캡타이어케이블
 - ③ 용접용 케이블 ④ 비닐캡타이어케이블
82. 전원 측 전로에 시설한 배선용 차단기의 정격전류가 몇 [A] 이하의 것이면 이 전로에 접속하는 단상 전동기에는 과부하 보호장치를 생략할 수 있는가?
- ① 15 ② 20
 - ③ 30 ④ 50
83. 전로의 절연 원칙에 따라 대지로부터 반드시 절연하여야 하는 것은?
- ① 전로의 중성점에 접지공사를 하는 경우의 접지점
 - ② 계기용변성기의 2차측 전로에 접지공사를 하는 경우의 접지점
 - ③ 저압 가공전선로에 접속되는 변압기
 - ④ 시험용 변압기
84. 직류귀선의 궤도 근접부분이 금속제 지중관로와 1[km] 안에 접근하는 경우 금속제 지중관로에 대한 전식작용의 장애를 방지하기 위한 귀선의 시설방법으로 옳은 것은?
- ① 귀선은 정극성으로 할 것
 - ② 귀선용 궤조의 이음매 저항을 합친 값은 그 구간의 궤조 자체의 저항의 30[%] 이하로 유지할 것
 - ③ 귀선용 궤조는 특수한 곳 이외에는 길이 50[m] 이상이 되도록 연속하여 용접할 것
 - ④ 귀선의 궤도 근접부분에 1년간의 평균전류가 통할 때에 생기는 전위차는 그 구간안의 어느 두점 사이에서도 2[V] 이하일 것
85. 철도·궤도 또는 자동차도의 전용 터널안의 터널내 전선로의 시설방법으로 틀린 것은?
- ① 저압전선으로 지름 2.0[mm]의 경동선을 사용하였다.
 - ② 고압전선은 케이블 공사로 하였다.
 - ③ 저압전선을 애자사용공사에 의하여 시설하고 이를 궤조면상 또는 노면상 2.5[m] 이상으로 하였다.
 - ④ 저압전선을 가요전선관공사에 의하여 시설하였다.
86. 무대, 무대마루 밑, 오케스트라 박스, 영사실 기타 사람이나 무대 도구가 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압 옥내 배선, 전구선 또는 이동 전선은 사용전압이 몇 [V]이어야 하는가?
- ① 60 ② 110
 - ③ 220 ④ 400

87. 특별고압 가공전선로에 사용되는 B중 철주 중각도형은 전선로 중 최소 몇 도를 넘는 수평 각도를 이루는 곳에 사용되는가?
- ① 3 ② 5
 - ③ 8 ④ 10
88. 일반 주택의 저압 옥내배선을 점검하였더니 다음과 같이 시공되어 있었다. 잘못 시공된 것은?
- ① 옥실의 전등으로 방습 형광등이 시설되어 있다.
 - ② 단상 3선식 인입개폐기의 중성선에 동판이 접속되어 있었다.
 - ③ 합성수지관공사의 관의 지지점간의 거리가 2[m]로 되어 있었다.
 - ④ 금속관공사로 시공하였고 IV전선을 사용하였다.
89. 방전등용 안정기로부터 방전관까지의 전로를 무엇이라고 하는가?
- ① 소세력회로 ② 관동회로
 - ③ 급전선로 ④ 약전류 전선로
90. 시가지에 시설하는 통신선은 특별고압 가공전선로의 지지물에 시설하여서는 아니된다. 그러나 통신선이 지름 몇 [mm] 이상의 절연전선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 절연효력이 있는 것이면 시설이 가능한가?
- ① 4 ② 4.5
 - ③ 5 ④ 5.5
91. 옥당의 양단에 판상의 전극을 설치하고, 그 전극 상호간에 미약한 교류전압을 가하여 입욕자에게 전기적 자극을 주는 전기욕기의 전원 변압기 2차측 전로의 사용전압은 몇 [V] 이하인 것을 사용하여야 하는가?
- ① 5 ② 10
 - ③ 30 ④ 60
92. 가공 접지선을 써서 제2중 접지공사를 하는 경우 변압기의 시설 장소로부터 몇 [m] 까지 떼어 놓을 수 있는가?
- ① 50 ② 100
 - ③ 150 ④ 200
93. 154[kV] 가공전선을 지지하는 애자장치의 50[%] 총격성락 전압 값이 그 전선의 근접한 다른 부분을 지지하는 애자장치의 값의 몇[%] 이상이고, 또한 위험의 우려가 없도록 하면 시가지 기타 인가가 밀집하는 지역에 시설하여도 되는가?
- ① 100 ② 105
 - ③ 110 ④ 115
94. 고압 가공인입선 등을 다음과 같이 시설하였다. 시설 방법이 옳지 않은 것은?
- ① 고압 가공인입선 아래에 위험표시를 하고 지표상 3.5[m] 높이에 시설하였다.
 - ② 전선은 5[mm]의 경동선을 사용하였다.
 - ③ 애자사용공사로 시설하였다.
 - ④ 15[m] 떨어진 다른 수용기에 고압 연접인입선을 시설하였다.
95. 다음의 공사에 의한 저압 옥내배선중 사용되는 전선이 반드시 절연전선이 아니라도 상관없는 공사는?

- ① 합성 수지관 공사 ② 금속관 공사
 - ③ 버스 덕트 공사 ④ 플로어 덕트 공사
96. 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 장소에 지중 전선을 직접 매설식에 의하여 매설하는 경우에는 매설 깊이를 몇 [cm] 이상으로 하여야 하는가?
- ① 40 ② 60
 - ③ 80 ④ 100
97. 빙설이 많은 지방이고 인가가 많이 연접된 장소에 시설하는 가공전선로의 구성재 중 병종풍압 하중의 적용을 할 수 없는 것은?
- ① 저압 또는 고압가공 전선로의 가설선
 - ② 저압 또는 고압 가공 전선로의 지지물
 - ③ 35,000[V] 이하의 전선에 특별고압 절연전선을 사용하는 특별고압 가공전선로의 지지물
 - ④ 35,000[V] 이상인 특별고압 가공전선로의 지지물에 시설하는 가공전선
98. 저압의 전선로 중 절연부분의 전선과대지간의 절연저항은 사용전압에 대한 누설전류가 최대공급전류의 몇 분의 1을 넘지 아니하도록 유지하여야 하는가?
- ① 1,000 ② 2,000
 - ③ 3,000 ④ 5,000
99. 고압 지중전선이 지중 약전류 전선 등과 접근하여 이격거리가 몇 [cm] 이하인 때에는 양 전선 사이에 견고한 내화성의 격벽을 설치하는 경우 이외에는 지중전선을 견고한 불연성 또는 난연성의 관에 넣어 그 관이 지중 약전류 전선 등과 직접 접촉되지 않도록 하여야 하는가?
- ① 15 ② 20
 - ③ 25 ④ 30
100. 풀용 수중조명등에 사용되는 절연변압기의 2차측 전로의 사용전압이 몇 [V]를 넘는 경우에 그 전로에 지기가 생겼을 때 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 하여야 하는가?
- ① 30 ② 60
 - ③ 150 ④ 300

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