

1과목 : 전기자기학

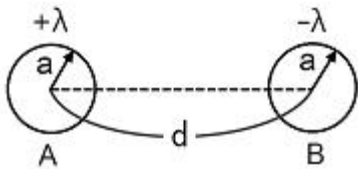
1. 자유공간 내의 고유 임피던스는? (단, μ_0 : 진공의 투자율, ϵ_0 : 진공의 유전율이다.)

- ① $\mu_0 \epsilon_0$
- ② $\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$
- ③ $\frac{\mu_0}{\epsilon_0}$
- ④ $\sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$

2. 이론방정식의 형태로 나타낸 맥스웰의 전자기 기초방정식에 해당되는 것은?

- ① $\text{rot } \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}, \text{rot } \mathbf{H} = -\frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}, \text{div } \mathbf{D} = 0, \text{div } \mathbf{B} = 0$
- ② $\text{rot } \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}, \text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{i} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}, \text{div } \mathbf{D} = \rho, \text{div } \mathbf{B} = \mathbf{H}$
- ③ $\text{rot } \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}, \text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{i} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}, \text{div } \mathbf{D} = \rho, \text{div } \mathbf{B} = 0$
- ④ $\text{rot } \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}, \text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{i}, \text{div } \mathbf{D} = 0, \text{div } \mathbf{B} = 0$

3. 그림과 같이 반지름 a인 무한장 평행도체 A, B가 간격 d로 놓여 있고, 단위길이당 각각 $+\lambda, -\lambda$ 의 전하가 균일하게 분포되어 있다. A, B 도체간의 전위차는 몇 [V]인가? (단, $d \gg a$ 이다.)



- ① $\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \log \frac{d}{a}$
- ② $\frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0} \log \frac{d}{a}$
- ③ $\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \log \frac{a}{d}$
- ④ $\frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0} \log \frac{a}{d}$

4. 유전체의 분극률이 x일 때 분극벡터 $\mathbf{P} = x\mathbf{E}$ 의 관계가 있다고 한다. 비유전율 4인 유전체의 분극률은 진공의 유전율 ϵ_0 의 몇 배인가?

- ① 1
- ② 3
- ③ 9
- ④ 12

5. 어떤 막대철심이 있다. 단면적이 $0.5[\text{m}^2]$, 길이가 $0.8[\text{m}]$, 비투자율이 20이다. 이 철심의 자기저항은 약 몇 [AT/Wb]인가?

- ① 2.56×10^4
- ② 3.63×10^4
- ③ 4.45×10^4
- ④ 6.37×10^4

6. 길이 $1[\text{m}]$ 인 철심($\mu_r=1000$)의 자기회로에 $1[\text{mm}]$ 의 공극이 생겼다면 전체의 자기저항은 약 몇 배로 증가되는가? (단, 각부의 단면적은 일정하다.)

- ① 1.5
- ② 2
- ③ 2.5
- ④ 3

7. 자유공간 중에서 점 $P(2, -4, 5)$ 가 도체면에 있으며 이 점에서 전기장 $\mathbf{E} = 3ax - 6ay + 2az[\text{V/m}]$ 이다. 도체면에 법선성분 E_n 및 접선성분 E_t 의 크기는 몇 [V/m]인가?

- ① $E_n=3, E_t=-6$
- ② $E_n=7, E_t=0$
- ③ $E_n=2, E_t=3$
- ④ $E_n=-6, E_t=0$

8. 반지름 $50[\text{cm}]$ 의 서로 나란한 두 원형 코일(헤름홀츠 코일)을 $1[\text{mm}]$ 간격으로 동축상에 평행 배치한 후 각 코일에 $100[\text{A}]$ 의 전류가 같은 방향으로 흐를 때 코일 상호간에 작용하는 인력은 몇 [N]정도 되는가?

- ① 3.14
- ② 6.28
- ③ 31.4
- ④ 62.8

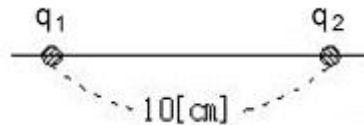
9. 비유전율이 4인 매장에서 주파수 $100[\text{MHz}]$ 인 전자파의 파장은 몇 [m]인가?

- ① 1.5
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

10. 반지름이 a[m]이고 단위길이에 대한 권수가 n인 무한장 솔레노이드의 단위 길이당의 자기인덕턴스는 몇 [H/m]인가?

- ① $\mu\pi a^2 n^2$
- ② $\mu\pi a n$
- ③ $(an)/(2\mu\pi)$
- ④ $4\mu\pi a^2 n^2$

11. 그림과 같이 $q_1 = 6 \times 10^{-8}[\text{C}]$, $q_2 = -12 \times 10^{-8}[\text{C}]$ 의 두 전하가 서로 $10[\text{cm}]$ 떨어져 있을 때 전기세기가 0이 되는 점은?



- ① q_1 과 q_2 의 연장선상 q_1 으로부터 왼쪽으로 $24.1[\text{cm}]$ 지점이다.
- ② q_1 과 q_2 의 연장선상 q_1 으로부터 왼쪽으로 $14.1[\text{cm}]$ 지점이다.
- ③ q_1 과 q_2 의 연장선상 q_2 으로부터 왼쪽으로 $24.1[\text{cm}]$ 지점이다.
- ④ q_1 과 q_2 의 연장선상 q_2 으로부터 왼쪽으로 $14.1[\text{cm}]$ 지점이다.

12. $\pi[\text{A}]$ 가 흐르고 있는 무한장 직선 도체로부터 수직으로 $10[\text{cm}]$ 떨어진 점의 자계의 세기는 몇 [A/m]인가?

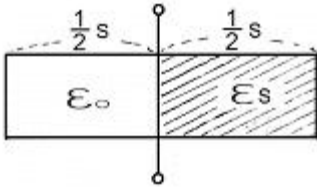
- ① 0.05
- ② 0.5
- ③ 5
- ④ 10

13. 면적 $A[\text{m}^2]$, 간격 $d[\text{m}]$ 인 평행판콘덴서의 전극판에 비유전율 ϵ_r 인 유전체를 가득 채웠을 때, 전극판 간에 $V[\text{V}]$ 를 가하면 전극판을 떼어내는데 필요한 힘은 몇 [N]인가?

- ① $\frac{\epsilon_0 \epsilon_r V^2 A}{2d^2}$
- ② $\frac{\epsilon_0 \epsilon_r V^2 A}{d^2}$

③ $\frac{\epsilon_0 \epsilon_r V^2 A}{2\pi d^2}$ ④ $\frac{\epsilon_0 \epsilon_r V^2 A}{2d}$

14. 그림과 같이 정전용량이 $C_0[F]$ 가 되는 평행판 공기콘덴서에 판면적의 1/2되는 공간에 비유전율이 ϵ_s 인 유전체를 채웠을 때 정전용량은 몇 F인가?



- ① $\frac{1}{2}(1 + \epsilon_s)C_0$ ② $(1 + \epsilon_s)C_0$
 ③ $\frac{2}{3}(1 + \epsilon_s)C_0$ ④ C_0

15. 반지름이 10[cm]인 접지 구도체의 중심으로부터 1[m] 떨어진 거리에 한 개의 전자를 놓았다. 접지구도체에 유도된 총 전하량은 몇 [C]인가?

- ① -1.6×10^{-20} ② -1.6×10^{-21}
 ③ 1.6×10^{-20} ④ 1.6×10^{-21}

16. 다음 중 자기유도계수(self inductance)를 구하는 방법이 아닌 것은?

- ① 자기에너지법
 ② 자속쇄교법
 ③ 벡터포텐셜법(Vector Potential Method)
 ④ 스칼라포텐셜법(Scalar Potential Method)

17. 다음 중 정상자계(시불변자계)의 원천이 아닌 것은?

- ① 도선을 흐르는 직류전류
 ② 영구자석
 ③ 가속도를 가지고 이동하는 전하
 ④ 일정한 속도로 회전하는 대전원반(帶電圓盤)

18. 다음 중 정전계와 정자계의 대응관계가 성립되는 것은?

- ① $\text{div} D = P_v \rightarrow \text{div} B = \rho_m$
 ② $\nabla^2 V = \frac{\rho_v}{\epsilon_0} \rightarrow \nabla^2 V = -\frac{i}{\mu_0}$
 ③ $W = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow W = \frac{1}{2} LI^2$
 ④

$F = 9 \times 10^9 \frac{Q_1 Q_2}{R^2} a_R \rightarrow F = 6.33 \times 10^{-4} \frac{m_1 m_2}{R^2} a_R$

19. 다음 중 전기의 세기를 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 선전하에 의한 전기 : $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$
 ② 점전하에 의한 전기 : $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon r^2}$
 ③ 구전하에 의한 전기 : $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon r^2}$
 ④ 전기 쌍극자에 의한 전기 : $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^3} \sqrt{1 + 3\cos^2\theta}$

20. 무한 평면도체에서 r[m] 떨어진 곳에 $\rho[C/m]$ 의 전하분포를 갖는 직선도체를 놓았을 때 직선도체가 받는 힘의 크기 [N/m]는? (단, 공간의 유전율은 ϵ_0 이다.)

- ① $\frac{\rho^2}{\epsilon_0 r}$ ② $\frac{\rho^2}{\pi\epsilon_0 r}$
 ③ $\frac{\rho^2}{2\pi\epsilon_0 r}$ ④ $\frac{\rho^2}{4\pi\epsilon_0 r}$

2과목 : 전력공학

21. 전력원선도의 가로축과 세로축을 나타내는 것은?

- ① 전압과 전류 ② 전압과 전력
 ③ 전류와 전력 ④ 유효전력과 무효전력

22. 조정지 용량 100,000[m³], 유효낙차 100[m]인 수력발전소가 있다. 조정지의 전 용량을 사용하여 발생될 수 있는 전력량은 약 몇 [kWh]인가? (단, 수차 및 발전기의 종합효율을 75[%]로 하고 유효낙차는 거의 일정하다고 본다.)

- ① 20000 ② 25000
 ③ 30000 ④ 50000

23. 재점호가 가장 일어나기 쉬운 차단전류는?

- ① 동상(同相)전류 ② 지상전류
 ③ 진상전류 ④ 단락전류

24. 차단기의 정격 차단시간은?

- ① 가동접촉자의 동작시간부터 소호까지의 시간
 ② 고장 발생부터 소호까지의 시간
 ③ 가동 접촉자의 개극부터 소호까지의 시간
 ④ 트립코일 여자부터 소호까지의 시간

25. 3상 배전선로의 밑단에 지상역을 80%, 160[kW]인 평형 3상 부하가 있다. 부하점에 전력용 콘덴서를 접속하여 선로 손실을 최소가 되게 하려면 전력용 콘덴서의 용량은 몇 [kVA]가 필요한가? (단, 부하단 전압은 변하지 않는 것으로 한다.)

- ① 100 ② 120
 ③ 160 ④ 200

26. 송전계통에서 절연 협조의 기본이 되는 사항은?

- ① 애자의 섬락전압

- ② 권선의 절연내력
- ③ 피뢰기의 제한전압
- ④ 변압기 붓심의 섬락전압

27. 모선 보호에 사용되는 계전방식이 아닌 것은?

- ① 전류차동 보호방식
- ② 방향거리 계전방식
- ③ 위상 비교방식
- ④ 선택접지 계전방식

28. 코로나 방지에 가장 효과적인 방법은?

- ① 선간거리를 증가시킨다.
- ② 전선의 높이를 가급적 낮게 한다.
- ③ 선로의 절연을 강화 한다.
- ④ 복도체를 사용한다.

29. 가공지선을 설치하는 목적이 아닌 것은?

- ① 뇌해 방지
- ② 정전 차폐효과
- ③ 전자 차폐 효과
- ④ 코로나의 방생방지

30. 전선의 반지름 r[m], 소도체간의 거리 l[m], 선간 거리 D[m]인 복도체의 인덕턴스 L은 $L=0.4605 P + 0.25[mH/km]$ 이다. 이 식에서 P에 해당되는 값은?

- ① $\log_{10} \frac{D}{\sqrt{rl}}$
- ② $\log_e \frac{D}{\sqrt{rl}}$
- ③ $\log_{10} \frac{D}{\sqrt{rD}}$
- ④ $\log_e \frac{D}{\sqrt{rD}}$

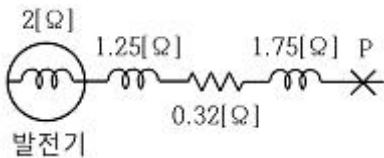
31. 기력발전소에서 1톤의 석탄으로 발생할 수 있는 전력량은 약 몇 [kWh]인가? (단, 석탄의 발열량은 5500[kcal/kg]이고 발전소 효율을 33[%]로 한다.)

- ① 1860
- ② 2110
- ③ 2580
- ④ 2840

32. 다음 중 지락사고의 건전상의 전압 상승이 가장 적은 접지 방식은?

- ① 소호리액터접지식
- ② 고저항접지식
- ③ 비접지식
- ④ 직접접지식

33. 그림과 같은 3상 송전계통에서 송전단 전압은 3300[V]이다. 지금 1점 P에서 3상 단락사고가 발생했다면 발전기에 흐르는 단락전류는 약 몇 [A]가 되는가?



- ① 320
- ② 330
- ③ 380
- ④ 410

34. 원자력발전소에서 원자로의 냉각재가 갖추어야 할 조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 중성자의 흡수 단면적이 클 것
- ② 유도 방사능이 적을 것
- ③ 비열이 클 것
- ④ 열전도율이 클 것

35. 22[kV], 60[Hz] 1회선의 3상송전선에서 무부하 충전전류를 구하면 약 몇 [A]인가? (단, 송전선의 길이는 20[km]이고, 1선 1[km]당 정전용량은 0.5[μF]이다.)

- ① 12
- ② 24
- ③ 36
- ④ 48

36. 증식비가 1보다 큰 원자로는?

- ① 흑연로
- ② 중수로
- ③ 고속증식로
- ④ 경수로

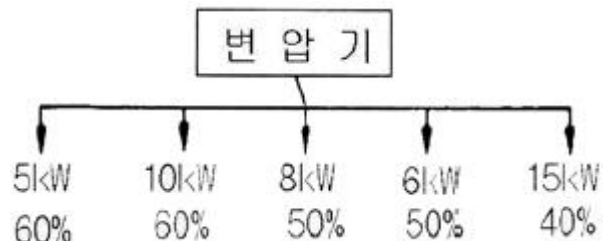
37. 유효낙차 90[m], 출력 103000[kW], 비속도(특유속도) 210[m·kW]인 수차의 회전속도는 약 몇 [rpm]인가?

- ① 150
- ② 180
- ③ 210
- ④ 240

38. 저압뱅크배전방식에서 캐스케이딩(cascading) 현상이란?

- ① 저압선이나 변압기에 고장이 생기면 자동적으로 고장이 제거되는 현상
- ② 변압기의 부하배분이 균일하지 못한 현상
- ③ 저압선의 고장에 의하여 건전한 변압기의 일부 또는 전부가 차단되는 현상
- ④ 전압동요가 적은 현상

39. 그림과 같은 수용설비용량과 수용률을 갖는 부하의 부등률이 1.5이다. 평균부하 역률을 75%라 하면 변압기 용량은 약 몇 [kVA]인가?



- ① 45
- ② 30
- ③ 20
- ④ 15

40. 154[kV] 송전선로의 전압을 345[kV]로 승압하고 같은 손실율로 송전한다고 가정하면 송전전력은 승압전의 약 몇 배 정도 되겠는가?

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5

3과목 : 전기기기

41. 3상 전압조정기의 원리는 어느 것을 응용한 것인가?

- ① 3상 동기 발전기
- ② 3상 변압기
- ③ 3상 유도 전동기
- ④ 3상 교류자 전동기

42. 4극 고정자 흡수 48인 3상 유도전동기의 흡 간격을 전기각으로 표시하면 어떻게 되는가?

- ① 3.75°
- ② 7.5°
- ③ 15°
- ④ 30°

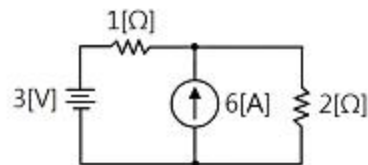
43. 3000[V], 60[Hz], 8극 100[kW]의 3상 유도 전동기가 있다. 전부하에서 2차 구리손이 3[kW], 기계손이 2[kW]이라

- 면 전부하 회전수는 약 몇 [rpm]인가?
 ① 498 ② 593
 ③ 874 ④ 984
44. 직류발전기에서 회전속도가 빨라지면 정류가 힘드는 이유는?
 ① 리액턴스 전압이 커지기 때문에
 ② 정류 자속이 감소하기 때문에
 ③ 브러시 접촉저항이 커지기 때문에
 ④ 정류 주기가 길어지기 때문에
45. 효율 80[%], 출력 10[kW]인 직류발전기의 고정손실이 1300[W]라 한다. 이 때 발전기의 가변손실은 몇 [W]인가?
 ① 1000 ② 1200
 ③ 1500 ④ 2500
46. 직류기의 철손에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 철손에는 풍손과 와전류손 및 저항손이 있다.
 ② 전기자 철심에는 철손을 작게 하기 위하여 규소강판을 사용한다.
 ③ 철에 규소를 넣게 되면 히스테리시스손이 감소한다.
 ④ 철에 규소를 넣게 되면 전기 저항이 증가하고 와전류손이 감소한다.
47. 변압기에서 콘서베이터의 용도는?
 ① 통풍장치 ② 변압유의 열화방지
 ③ 강제순환 ④ 코로나 방지
48. 동기 전동기의 진상 전류는 어떤 작용을 하는가?
 ① 증자작용 ② 감자작용
 ③ 교차 자화 작용 ④ 아무 작용도 없음
49. 동기발전기에서 자기여자 방지법이 되지 않는 것은?
 ① 전기자 반작용이 적고 단락비가 큰 발전기를 사용한다.
 ② 발전기를 여러 대 병렬로 사용한다.
 ③ 송전선 말단에 리액터나 변압기를 사용한다.
 ④ 송전선 말단에 동기조상기를 접속하고 계자권선에 과여자한다.
50. 권수비가 70인 단상변압기의 전부하 2차 전압은 200[V], 전압변동률이 4[%]일 때 무부하시 1차 단자 전압은 몇 [V]인가?
 ① 11670 ② 121360
 ③ 13261 ④ 14560
51. 다음 중 권선형 유도전동기의 기동법은 어느 것인가?
 ① 분산기동법 ② 반발기동법
 ③ 콘덴서 기동법 ④ 2차 저항기동법
52. 사이클로 컨버터를 가장 올바르게 설명한 것은?
 ① 게이트 제어 소자이다.
 ② 실리콘 단방향성 소자이다.
 ③ 교류 전력의 주파수를 변환하는 장치이다.
 ④ 교류제어 소자이다.

53. 단상 변압기를 병렬 운전하는 경우 부하 분담을 용량에 비례시키는 조건 중에서 틀린 것은?
 ① 정격전압과 변압비가 같을 것
 ② 각 변위가 다를 것
 ③ %임피던스 강하가 같은 것
 ④ 극성이 같을 것
54. 송전 계통에 접속한 무부하의 동기 전동기를 동기조상기라 한다. 이때 동기 조상기의 계자를 과여자로 해서 운전할 경우 옳지 않은 것은?
 ① 콘덴서로 작용한다.
 ② 위상이 뒤진 전류가 흐른다.
 ③ 송전선의 역률을 좋게 한다.
 ④ 송전선의 전압강하를 감소시킨다.
55. 유도전동기의 2차 회로에 2차 주파수와 같은 주파수로 적당한 크기와 위상 전압을 외부에 가하는 속도 제어법은?
 ① 1차 전압 제어 ② 극수 변환 제어
 ③ 2차 저항 제어 ④ 2차 여자 제어
56. 변압기의 철손과 동손을 측정할 수 있는 시험은?
 ① 무부하시험, 단락시험 ② 부하시험, 유도시험
 ③ 무부하시험, 절연내력시험 ④ 단락시험, 극성시험
57. 10[kVA], 2000/100[V] 변압기의 1차 환산 등가 임피던스가 $6 + j8[\Omega]$ 일 때 % 리액턴스 강하는 몇 [%]인가?
 ① 1.5 ② 2
 ③ 5 ④ 10
58. 3상 유도전동기의 특성에서 비례추이 하지 않는 것은?
 ① 2차 전류 ② 1차 전류
 ③ 역률 ④ 출력
59. 다음 중 2방향성 3단자 사이리스터는 어느 것인가?
 ① SCR ② SSS
 ③ SCS ④ TRIAC
60. 다음 중 DC서보모터의 회전 전기자 구조가 아닌 것은?
 ① 슬롯(Slot)이 있는 전기자
 ② 철심이 있고 슬롯(Slot)이 없는 전기자
 ③ 철심이 없는 평판상 프린트 코일형
 ④ 전기자 권선이 없는 돌극형

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 그림과 같은 회로에서 2[Ω]의 단자 전압은 몇 [V]인가?



- ① 3 ② 4
 ③ 6 ④ 8

62. 대칭 3상 Y결선 부하에서 각상의 임피던스가 $Z=12+j16[\Omega]$ 이고, 부하전류가 $10[A]$ 일 때 이 부하의 선간전압은 약 몇 [V]인가?

- ① 235.7 ② 346.4
- ③ 456.4 ④ 524.7

63. 기본파의 40[%]인 제3고조파와 30[%]인 제5고조파를 포함하는 전압파의 왜형률은 얼마인가?

- ① 0.3 ② 0.5
- ③ 0.7 ④ 0.9

64. 3상 불평형 전압에서 역상전압이 25[V]이고, 정상전압이 100[V], 영상전압이 10[V]라 할 때, 전압의 불평형율은 얼마인가?

- ① 0.25 ② 0.4
- ③ 4 ④ 10

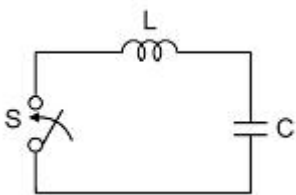
65. $R=5[\Omega]$, $L=20[mH]$ 및 가변 콘덴서 C로 구성된 RLC직렬 회로에 주파수 1000[Hz]인 교류를 가한 다음 C를 가변시켜 직렬 공진시킬 때 C의 값은 약 몇 [μF]인가?

- ① 1.27 ② 2.54
- ③ 3.52 ④ 4.99

66. 4단자망의 파라미터 정수에 관한 서술 중 잘못된 것은?

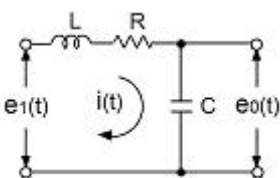
- ① ABCD 파라미터 중 A 및 D는 차원(dimension)이 없다.
- ② h 파라미터 중 h_{12} 및 h_{21} 은 차원이 없다.
- ③ ABCD 파라미터 중 B는 어드미턴스, C는 임피던스의 차원을 갖는다.
- ④ h 파라미터 중 h_{11} 은 임피던스, h_{22} 는 어드미턴스의 차원을 갖는다.

67. 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 증가한 후 감소하는 전류

68. 그림과 같은 회로의 전달함수 $E_o(s)/E_i(s)$ 는?



- ① $\frac{s}{LCs^2 + RCs + 1}$
- ② $\frac{1}{LCs^2 + RCs + 1}$

③ $\frac{Ls}{LCs^2 + RCs + 1}$

④ $\frac{Cs}{LCs^2 + RCs + 1}$

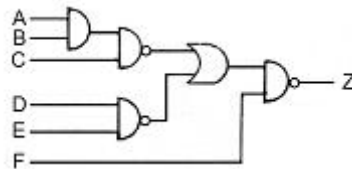
69. $\sin\omega t$ 의 라플라스 변환은?

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

70. 분포 정수 회로에서 선로 정수가 R, L, C, G이고 무왜 조건이 $RC=GL$ 과 같은 관계가 성립될 때 선로의 특성 임피던스 Z_0 는?

- ① $Z_0 = \sqrt{CL}$
- ② $Z_0 = 1\sqrt{CL}$
- ③ $Z_0 = \sqrt{RG}$
- ④ $Z_0 = \sqrt{L/C}$

71. 그림과 같은 회로의 출력 Z는 어떻게 표현되는가?

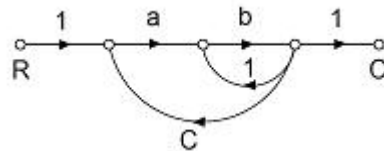


- ① $\overline{A+B+C+D+E+F}$
- ② $A+B+C+D+E+F$
- ③ $\overline{ABCDEF} + F$
- ④ $ABCDEF + \overline{F}$

72. z-변환함수 $z/(z-e^{-at})$ 에 대응되는 라플라스 변환 함수는?

- ① $1/(s+a)^2$
- ② $1/(1-e^{-Ts})$
- ③ $a/s(s+a)$
- ④ $1/(s+a)$

73. 다음 그림의 신호흐름 선도에서 C/R는?



- ① $\frac{ab}{1+b-abc}$
- ② $\frac{ab}{1-b-abc}$
- ③ $\frac{ab}{1+b+abc}$
- ④ $\frac{ab}{1-b+abc}$

74. 상태방정식 $X=Ax(t)+Bu(t)$ 에서 $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$ 일 때 특성 방정

식의 근은?

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

75. 특성 방정식 $s^4 + 2s^3 + 5s^2 + 4s + 2 = 0$ 으로 주어졌을 때 이것을 후르비쯔(Hurwitz)의 안정 조건으로 판별하면 이 계는 어떻게 되는가?

- ① 안정 ② 불안정
- ③ 조건부 안정 ④ 임계상태

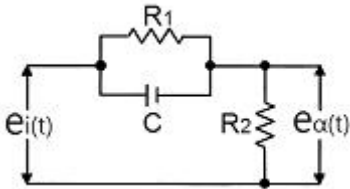
76. 1차 요소 $G(s) = 1/(1 + Ts)$ 인 제어계의 절점 주파수에서 이득은 약 몇 [dB]인가?

- ① -5 ② -4
- ③ -3 ④ -2

77. 기준 입력과 주궤환량의 차로써, 제어계의 동작을 일으키는 원인이 되는 신호는?

- ① 조작신호 ② 동작신호
- ③ 주궤환 신호 ④ 기준 입력 신호

78. 그림과 같은 회로망은 어떤 보상기로 사용할 수 있는가? (단, $1 \ll R_1 C$ 인 경우로 한다.)



- ① 진상보상기 ② 지상보상기
- ③ 지·진상보상기 ④ 진·지상보상기

79. 샘플러의 주기를 T라 할 때 s평면상의 모든 점은 식 $z = e^{sT}$ 에 의하여 z평면상에 사상 된다. s평면의 좌반평면상의 모든 점은 z평면상 단위원의 어느 부분으로 사상되는가?

- ① 내점 ② 외점
- ③ 원주상의 점 ④ z평면 전체

80. 과도 응답이 소멸되는 정도를 나타내는 감쇠비(decay ratio)는?

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

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 옥내에 시설하는 고압의 이동전선의 종류로 알맞은 것은?

- ① 600볼트 비닐절연전선
- ② 비닐 캡타이어 케이블
- ③ 600볼트 고무절연전선
- ④ 고압용의 제3종 클로로프렌 캡타이어 케이블

82. 저압전로에서 그 전로에 지락이 생겼을 경우에 0.5초 이내에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하는 경우에는 자동차단기의 정격감도전류가 100[mA]인 경우 제3종 접지공사의 접지저항값은 몇 [Ω]이하로 하여야 하는가? (단, 전

기적 위험도가 높은 장소인 경우이다.)

- ① 50 ② 100
- ③ 150 ④ 200

83. 고압 가공전선의 높이는 철도 또는 궤도를 횡단하는 경우 레일면상 및 [m] 이상이어야 하는가?

- ① 5 ② 5.5
- ③ 6 ④ 6.5

84. 6000[V] 가공전선과 안테나 접근하여 시설될 때 전선과 안테나와의 수평이격거리는 몇 [cm] 이상이어야 하는가? (단, 가공전선에는 케이블을 사용하지 않는다고 한다.)

- ① 40 ② 60
- ③ 80 ④ 100

85. 다음 중 가공전선로의 지지물에 지선을 시설할 때 옳은 방법은?

- ① 지선의 안전율을 2.0으로 하였다.
- ② 소선은 최소 2가닥 이상의 연선을 사용하였다.
- ③ 지중의 부분 및 지표상 20[cm]까지의 부분은 아연도금 철봉 등 내부식성 재료를 사용하였다.
- ④ 도로를 횡단하는 곳의 지선의 높이는 지표상 5[m]로 하였다.

86. 특별고압 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 통신선 중 옥내에 시설하는 부분은 몇 [V] 이상의 저압 옥내 배선의 규정에 준하여 시설하도록 하고 있는가?

- ① 150 ② 300
- ③ 380 ④ 400

87. 금속 덕트 공사에 의한 저압 옥내 배선 공사 중 적합하지 않은 것은?

- ① 금속 덕트에 넣은 전선의 단면적의 합계가 덕트의 내부 단면적의 20[%]이하가 되게 하여야 한다.
- ② 덕트 상호간은 견고하고 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- ③ 덕트를 조명재에 붙이는 경우에는 덕트의 지지점 간 거리를 8[m] 이하로 하여야 한다.
- ④ 저압 옥내배선의 사용전압이 400[V] 미만인 경우 덕트에 제3종 접지공사를 하여야 한다.

88. 직류식 전기철도에서 배류선은 상승부분 중 지표상 몇 [m] 미만의 부분에 대하여는 절연전선, 캡타이어케이블 또는 케이블을 사용하고, 사람이 접촉할 우려가 없고 또한 손상을 받을 우려가 없도록 시설하여야 하는가?

- ① 2.0 ② 2.5
- ③ 3.0 ④ 3.5

89. 직류 귀선은 궤도근접 부분이 금속제 지중관로와 접근하거나 교차하는 경우에 전식방지를 위해 이격거리는 몇 [m] 이상이어야 하는가?

- ① 1 ② 1.5
- ③ 2 ④ 2.5

90. 다음 중 지중전선로의 전선으로 사용되는 것은?

- ① 절연전선 ② 감심알루미늄선
- ③ 나경동선 ④ 케이블

91. 특별고압 배전용변압기의 특별고압측에 반드시 시설하여야 하는 것은?
 ① 변성기 및 변류기 ② 변류기 및 조상기
 ③ 개폐기 및 리액터 ④ 개폐기 및 과전류 차단기
92. 저압 가공전선(다중접지된 중성선은 제외)을 병가하는 방법 중 옳지 않은 것은?
 ① 저압 가공전선과 고압 가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우 저압 가공전선을 아래에 둔다.
 ② 저압 가공전선과 고압 가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우 별개의 완금류에 시설해야 한다.
 ③ 저압 가공전선과 고압 가공전선 사이의 이격거리는 50 [cm] 이상이어야 한다.
 ④ 저압 가공 인입선을 분기하기 위한 목적으로 저압가공전선을 고압용의 완금류에 시설할 수 없다.
93. 출퇴표시등 회로에 전기를 공급하기 위한 변압기는 2차측 전로의 사용전압이 몇 [V] 이하인 절연변압기 이어야 하는가?
 ① 40 ② 60
 ③ 80 ④ 100
94. 저압의 전선로 중 절연 부분의 전선과 대지간의 절연 저항은 사용전압에 대한 누설전류가 최대 공급전류의 얼마를 넘지 않도록 유지하여야 하는가?
 ① 1/1000 ② 1/2000
 ③ 1/3000 ④ 1/4000
95. 3.3[kV]용 계기용변성기의 2차측 전로의 접지공사는?
 ① 제1종 접지공사 ② 제2종 접지공사
 ③ 제3종 접지공사 ④ 특별제3종 접지공사
96. 가공 전선로에 사용하는 지지물의 강도계산에 적용하는 갑종 풍압하중을 계산할 때 구성재의 수직 투영면적 1[m²]에 대한 풍압의 기준이 잘못된 것은?
 ① 목주 : 588 Pa
 ② 원형 철주 : 588 Pa
 ③ 원형 철근콘크리트주 : 882 Pa
 ④ 강관으로 구성(단주는 제외)된 철탑 : 1255 Pa
97. 154[kV]가공전선이 도로와 제2차 접근상태로 시설되는 경우 가공전선 중 도로 등에서 수평거리 3[m] 미만으로 시설되는 부분의 길이가 연속하여 100[m] 이하이고 또한 1경간 안에서의 그 부분의 길이의 합계가 몇 [m]이하이어야 하는가?
 ① 100 ② 110
 ③ 120 ④ 130
98. 발전소에는 필요한 계측장치를 시설해야 한다. 다음 중 시설을 생략해도 되는 계측장치는?
 ① 발전기의 전압 및 전류 계측장치
 ② 주요 변압기의 역률 계측장치
 ③ 발전기의 고정자 온도 계측장치
 ④ 특별 고압용 변압기의 온도 계측장치
99. 154[kV]가공 전선로를 시가지에 시설하는 경우 특별고압 가공전선에 지락 또는 단락이 생기면 몇 초 이내에 자동적

으로 이를 전로로부터 차단하는 장치를 시설하는가?

- ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 5

100. 정격전류가 20[A]와 40[A]인 전동기와 정격전류 10[A]인 전열기 5대에 전기를 공급하는 단상 220[V] 저압 간선이 있다. 간선의 최소 허용전류는 몇 [A]인가?

- ① 100 ② 116
 ③ 130 ④ 146

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