

1과목 : 전기자기학

1. 유전율  $\epsilon$ , 투자율  $\mu$ 인 매질 내에서 전자파의 전파속도는?

- ①  $\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}$
- ②  $\sqrt{\mu\epsilon}$
- ③  $\sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}}$
- ④  $\frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon}}$

2. 정자계 현상에 대하여 전류에 의한 자계에 관하여 성립하지 않는 식은? (단, H는 자계, B는 자속밀도, A는 자계의 벡터 포텐셜,  $\mu$ 는 투자율, i는 전류밀도이다.)

- ①  $H=1/\mu \text{ rot } A$
- ②  $\text{rot } A=-\mu i$
- ③  $\text{div } B=0$
- ④  $\text{rot } H=i$

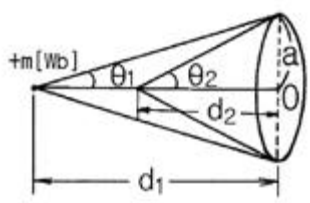
3. 단위길이당 정전용량 및 인덕턴스가 각각  $0.2[\mu\text{F}/\text{m}]$ ,  $0.5[\text{mH}/\text{m}]$ 인 전송선의 특성임피던스는 몇  $[\Omega]$ 인가?

- ① 50
- ② 75
- ③ 125
- ④ 150

4.  $E=2i+j+4k[\text{V}/\text{m}]$ 인 전계가 존재할 때  $10^{-5}[\text{C}]$ 의 전하를 원점에서부터  $r=4i+j+2k[\text{m}]$ 까지 움직이는데 필요한 일은 몇  $[\text{J}]$ 인가?

- ①  $1.7 \times 10^{-4}$
- ②  $2.0 \times 10^{-4}$
- ③  $2.4 \times 10^{-4}$
- ④  $2.7 \times 10^{-4}$

5. 자극의 세기  $m[\text{Wb}]$ 의 정자극이 반지름  $a[\text{m}]$ 인 원형코일 축상에 그림과 같이 놓여 있을 때, 이 정자극을  $d_1[\text{m}]$ 되는 점에서  $d_2[\text{m}]$ 되는 점까지 t초 동안에 이동시켰다면 코일 내에 유기되는 기전력은 몇  $[\text{V}]$ 로 표시되는가?



- ①  $\frac{m}{2\pi t}(\sin\theta_1 - \sin\theta_2)$
- ②  $\frac{m}{2\pi t}(\sin\theta_1 - \cos\theta_2)$
- ③  $\frac{m}{2t}(\sin\theta_1 - \sin\theta_2)$
- ④  $\frac{m}{2t}(\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$

6. 간격이  $4[\text{cm}]$ 인 2개의 평행한 도선에 각각  $10[\text{kA}]$ 의 전류가 흐르고 있을 때 도선의 단위길이당 힘은 몇  $[\text{N}/\text{m}]$ 인가?

- ① 400
- ② 500
- ③ 600
- ④ 700

7. 단면적 S, 평균반지름 r, 권선수 N인 토로이드 코일에 누설자속이 없는 경우, 자기인덕턴스의 크기는?

- ① 권선수의 자승에 비례하고 단면적에 반비례한다.
- ② 권선수 및 단면적에 비례한다.
- ③ 권선수의 자승 및 단면적에 비례한다.
- ④ 권선수의 자승 및 평균 반지름에 비례한다.

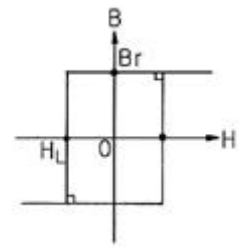
8. 절연내력  $3000[\text{kV}/\text{m}]$ 인 공기 중에 놓여진 직경  $1[\text{m}]$ 의 구도체에 줄 수 있는 최대전하는 몇  $[\text{C}]$ 인가?

- ①  $6.75 \times 10^4$
- ②  $6.75 \times 10^{-16}$
- ③  $8.33 \times 10^{-5}$
- ④  $8.33 \times 10^{-6}$

9. 유전율이 9인 유전체내 전계의  $100[\text{V}/\text{m}]$ 일 때 유전체 내에 저장되는 에너지 밀도는 몇  $[\text{J}/\text{m}^3]$ 인가?

- ①  $5.5 \times 10^2$
- ②  $4.5 \times 10^4$
- ③  $9 \times 10^4$
- ④  $4.5 \times 10^5$

10. 그림과 같은 모양의 자화곡선을 나타내는 자성체 막대를 충분히 강한 평등자계 중에서 매분 3000회 회전시킬 때 자성체는 단위체적당 매초 약 몇  $[\text{kcal}]$ 의 열이 발생하는가? (단,  $B_r=2[\text{Wb}/\text{m}^2]$ ,  $H_L=500[\text{AT}/\text{m}]$ ,  $B=\mu H$ 에서  $\mu$ 는 일정하지 않음)



- ① 11.7
- ② 47.6
- ③ 70.2
- ④ 200

11. 내원통의 반지름 a, 외원통의 반지름 b인 동축원통 콘덴서의 내외 원통사이에 공기를 넣었을 때 정전용량이  $C_0$ 이었다. 내외 반지름을 모두 3배로 하고 공기 대신 비유전율 9인 유전체를 넣었을 경우의 정전용량은?

- ①  $C_0/9$
- ②  $C_0/3$
- ③  $C_0$
- ④  $9C_0$

12. 접지된 구도체와 정전하간에 작용하는 힘은?

- ① 항상 흡인력이다.
- ② 항상 반발력이다.
- ③ 조건적 흡인력이다.
- ④ 조건적 반발력이다.

13. 도체계에서 임의의 도체를 일정전위(영전위)의 도체로 완전 포위하면 내외공간의 전계를 완전 차단할 수 있다. 이것을 무엇이라 하는가?

- ① 표피 효과
- ② 핀치 효과
- ③ 전자차폐
- ④ 정전차폐

14. 대지면에 높이 h로 평해하게 가설된 매우 긴 선전하가 지면으로부터 받는 힘은?

- ①  $h^2$ 에 비례한다
- ②  $h^2$ 에 반비례한다.
- ③ h에 비례한다.
- ④ h에 반비례 한다.

15. 자유공간에 있어서 포인팅 벡터를  $S[\text{W}/\text{m}^2]$ 라 할 때 전장의 세기의 실효값  $E_e[\text{V}/\text{m}]$ 를 구하면?

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

16. 길이 l[m], 단면적의 반지름 a[m]인 원통이 길이방향으로 균일하게 자화되어 자화의 세기가 J[Wb/m<sup>2</sup>]인 경우, 원통 양단에서의 전자극의 세기 m[Wb]은?

- ① J                                      ② 2πJ  
 ③ πa<sup>2</sup>J                                  ④ J/(πa<sup>2</sup>)

17. 자기회로와 전기회로의 대응 관계가 잘못된 것은?

- ① 투자율 - 도전율                  ② 자속밀도 - 전속밀도  
 ③ 페리언스 - 컨덕턴스              ④ 기자력 - 기전력

18. 자기회로에서 투자율, 단면적 및 길이를 각각 1/2로 하면 자기저항은 몇 배로 되는가?

- ① 1/2                                      ② 2  
 ③ 4                                         ④ 8

19. 지구는 태양으로부터 P[kW/m<sup>2</sup>]의 방사열을 받고 있다. 지구 표면에서의 전기의 세기는 몇 [V/m]인가?

- ① 377P                                    ②  $\frac{P}{377}$   
 ③  $\sqrt{\frac{P}{377}}$                                 ④  $\sqrt{377P}$

20. 유전율이 서로 다른 두 유전체가 서로 경계면을 이루면서 접해있는 경우 전속 및 전기력선은 작은 유전율을 가진 유전체에서 큰 유전체로 입사할 때 굴절각은 입사각에 비하여 어떻게 되는가?

- ① 감소한다.                            ② 불변한다.  
 ③ 증가한다.                             ④ 90°증가한다.

**2과목 : 전력공학**

21. 다음 중 고속도 재투입용 차단기의 표준 동작책무표기로 가장 옳은 것은? (단, t는 임의의 시간 간격으로 재투입하는 시간을 말하며, 0은 차단동작, C는 투입동작, C0는 투입 동작에 계속하여 차단동작을 하는 것을 말함)

- ① 0 - 1분 - C0  
 ② C0 - 15초 - C0  
 ③ C0 - 1분 - C0 - t초 - C0  
 ④ 0 - t초 - C0 - 1분 - C0

22. 3상 3선식 송전선이 있다. 1선당의 저항은 8[Ω], 리액턴스는 12[Ω]이며, 수전단의 전력이 1000[kW], 전압이 10[kV], 역률이 0.8일 때 이 송전선의 전압강하를 몇 [%]인가?

- ① 14                                      ② 15  
 ③ 17                                      ④ 19

23. 다음 중 코로나 손실에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전선의 대지전압의 제곱에 비례한다.  
 ② 상대공기밀도에 비례한다.  
 ③ 전원주파수의 제곱에 비례한다.  
 ④ 전선의 대지전압과 코로나 임계전압의 차의 제곱에 비례한다.

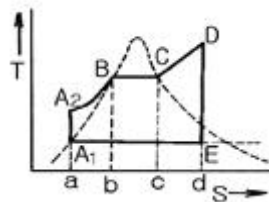
24. 원자력발전소에서 비등수형 원자로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 연료로 농축 우라늄을 사용한다.  
 ② 감속재로 헬륨 액체금속을 사용한다.  
 ③ 냉각재로 경수를 사용한다.  
 ④ 물을 노내에서 직접 비등시킨다.

25. 모선전압이 6600[V]인 변전소에서 저항 6[Ω], 리액턴스 8[Ω]의 송전선을 통해서 역률 0.8의 부하에 급전할 때 부하점 전압을 6000[V]로 하면 몇 [kW]의 전력이 전송되는가?

- ① 300                                      ② 400  
 ③ 500                                      ④ 600

26. 그림은 랭킨사이클을 나타내는 T-S(온도-엔트로피) 선도이다. 여기에서 A<sub>2</sub>-B의 과정은 화력 발전소의 어떤 과정에 해당되는가?



- ① 급수펌프내의 등적단열압축  
 ② 보일러 내에서의 등압가열  
 ③ 보일러 내에서의 증기의 등압등온수열  
 ④ 급수펌프에 의한 단열팽창

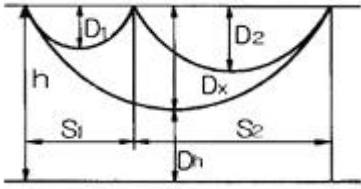
27. 수력발전설비에서 흡출관을 사용하는 목적은?

- ① 압력을 줄이기 위하여  
 ② 물의 유선을 일정하게 하기 위하여  
 ③ 속도변동률을 적게 하기 위하여  
 ④ 낙차를 늘리기 위하여

28. 송전선의 특성임피던스는 저항과 누설컨덕턴스를 무시하면 어떻게 표시되는가? (단, L은 선로의 인덕턴스, C는 선로의 정전용량이다.)

①  $\sqrt{\frac{L}{C}}$                                       ②  $\sqrt{\frac{C}{L}}$   
 ③  $\frac{L}{C}$                                       ④  $\frac{C}{L}$

29. 그림과 같이 평지에서 동일 장력으로 가설된 두 경간의 이도가 각각 4[m], 9[m]이다. 지금 중앙의 지지점에서 전선이 풀어졌을 경우 지표상의 최저 높이는 약 몇 [m]인가? (단, 지지점의 높이는 16[m]라 하고 전선의 신장은 무시하는 것으로 한다.)



- ① 2.43                      ② 2.77
- ③ 3.45                      ④ 3.86

30. 정격전압 154[kV], 1선의 유도리액턴스가 10[Ω]인 3상 3선식 송전선로에서 154[kV], 100[MVA]기준으로 환산한 이 선로의 리액턴스는 약 몇[%]인가?

- ① 1.41                      ② 2.16
- ③ 4.22                      ④ 6.48

31. 다음 중 모선보호용 계전기로 사용하면 가장 유리한 것은?

- ① 재폐로계전기              ② 옴형계전기
- ③ 역상계전기                ④ 차동계전기

32. 다음 중 이상 전압에 대한 방호장치가 아닌 것은?

- ① 병렬 콘덴서                ② 가공지선
- ③ 피뢰기                      ④ 서지흡수기

33. 각 수용가의 수용설비용량이 50[kW], 100[kW], 80[kW], 60[kW], 150[kW]이며, 각각의 수용률이 0.6, 0.6, 0.5, 0.5, 0.4일 때 부하들의 부동률이 1.3 이라면 변압기 용량은 약 몇 [kVA]가 필요한가? (단, 평균 부하역률은 80[%]라고 한다.)

- ① 142                         ② 165
- ③ 183                         ④ 212

34. 배전계통을 구성할 때 저압 뱅킹 배전방식의 캐스케이딩(cascading)현상이란?

- ① 전압 동요가 적은 현상
- ② 변압기의 부하 배분이 불균일한 현상
- ③ 저압선이나 변압기에 고장이 생기면 자동적으로 고장이 제거되는 현상
- ④ 저압선의 고장에 의하여 건전한 변압기의 일부 또는 전부가 회로로부터 차단되는 현상

35. 공통 중성선 다중접지 3상 4선식 배전선로에서 고압측(1차측) 중성선과 저압측(2차측) 중성선을 전기적으로 연결하는 주목적은?

- ① 저압측의 단락사고를 검출하기 위함
- ② 저압측의 접지사고를 검출하기 위함
- ③ 주상변압기의 중성선측 붓싱(bushing)을 생략하기 위함
- ④ 고저압 혼촉 시 수용가에 침입하는 상승전압을 억제하기 위함

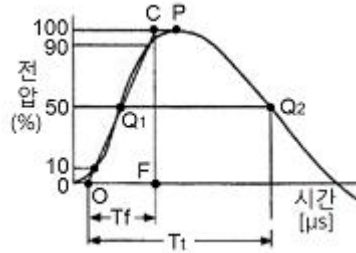
36. 다음 중 플리커 경감을 위한 전력 공급측의 방안이 아닌 것은?

- ① 단락 용량이 큰 계통에서 공급한다.
- ② 공급전압을 낮춘다.
- ③ 전용 변압기로 공급한다.
- ④ 단독 공급 계통을 구성한다.

37. 송배전 선로는 저항 R, 인덕턴스 L, 정전용량(커패시턴스)C, 누설컨덕턴스 g라는 4개의 정수로 이루어진 연속된 전기회로이다. 이들 정수를 선로정수(Line Constant)라고 부르는데 이것은 ( ㉠ ), ( ㉡ ) 등에 따라 정해진다. 다음 중 ( ㉠ ), ( ㉡ )에 알맞은 내용은?

- ① ㉠ 전압, 전선의 종류, ㉡ 역률
- ② ㉠ 전선의 굵기, 전압, ㉡ 전류
- ③ ㉠ 전선의 배치, 전선의 종류, ㉡ 전류
- ④ ㉠ 전선의 종류, 전선의 굵기, ㉡ 전선의 배치

38. 아래의 충격파형은 직격뇌에 의한 파형이다. 여기에서 Tf와 Tt는 무엇을 표시한 것인가?



- ① Tf=파고값, Tt=파미 길이
- ② Tf=파두 길이, Tt=충격파 길이
- ③ Tf=파미 길이, Tt=충격반파 길이
- ④ Tf=파두 길이, Tt=파미길이

39. 다음 중 전동기 등 기계 기구류 내의 전로의 절연 불량으로 인한 감전사고를 방지하기 위한 방법으로 거리가 먼 것은?

- ① 외함 접지                      ② 저 전압 사용
- ③ 퓨즈 설치                      ④ 누전 차단기 설치

40. 선로 고장발생시 타 보호기기와의 협조에 의해 고장 구간을 신속히 개방하는 자동구간 개폐기로서 고장전류를 차단할 수 없어 차단 기능이 있는 후비보호장치와 직렬로 설치되어야 하는 배전용 개폐기는?

- ① 배전용 차단기                ② 부하 개폐기
- ③ 컷아웃 스위치               ④ 섹셔널라이저

3과목 : 전기기기

41. 직류 분권 발전기를 병렬운전을 하기 위해서는 발전기용량 P와 정격전압 V는?

- ① P는 임의 V는 같아야 한다.
- ② P와 V가 임의
- ③ P는 같고, V는 임의
- ④ P와 V가 모두 같아야 한다.

42. 극수 8, 중권직류기의 전기자 총 도체수 960, 매극자속 0.04[Wb], 회전수 400[rpm]이라면 유기 기전력은 몇 [V]인가?

- ① 625                              ② 425
- ③ 327                              ④ 256

43. 직류 분권 발전기의 전기자 저항이 0.05[Ω]이다. 단자 전압이 200[V], 회전수 1500[rpm]일 때 전기자 전류가 100[A]이다. 이것을 전동기로 사용하여 전기자 전류와 단자전압이 같을 때 회전속도는 약 몇 [rpm]인가? (단, 전기자 반작용

은 무시한다.)

- ① 1427                      ② 1577
- ③ 1620                      ④ 1800

44. 2대의 동기 발전기가 병렬 운전하고 있을 때 동기화 전류가 흐르는 경우는?

- ① 기전력의 크기에 차가 있을 때
- ② 기전력의 위상에 차가 있을 때
- ③ 기전력의 파형에 차가 있을 때
- ④ 부하 분담에 차가 있을 때

45. 동기발전기의 권선을 분포권으로 하면?

- ① 집중권에 비하여 합성유도 기전력이 높아진다.
- ② 권선의 리액턴스가 커진다.
- ③ 파형이 좋아진다.
- ④ 난조를 방지한다.

46. 단상 전파 정류회로에서 저항부하일 때의 맥동률 [%]은 약 얼마인가?

- ① 0.45                      ② 0.17
- ③ 17                         ④ 48

47. 단상 변압기의 임피던스 왓트(impedance watt)를 구하기 위하여는 어느 시험이 필요한가?

- ① 무부하시험                ② 단락시험
- ③ 유도시험                 ④ 반환부하법

48. 단상변압기를 병렬 운전하는 경우 각 변압기의 부하 분담이 변압기의 용량에 비례하려면 각각의 변압기의 %임피던스는 어느 것에 해당 되는가?

- ① 변압기 용량에 비례하여야 한다.
- ② 변압기 용량에 반비례하여야 한다.
- ③ 변압기 용량에 관계없이 같아야 한다.
- ④ 어떠한 값이라도 좋다.

49. 변압기의 임피던스 전압이란?

- ① 정격 전류 시 2차측 단자전압이다.
- ② 변압기의 1차를 단락, 1차에 1차 정격전류와같은 전류를 흐르게 하는데 필요한 1차 전압이다.
- ③ 정격 전류가 흐를 때의 변압기 내의 전압 강하이다.
- ④ 변압기의 2차를 단락, 2차에 2차 정격전류와 같은 전류를 흐르게 하는데 필요한 2차 전압이다.

50. 3상 유도전동기의 원선도를 그리면 등가 회로의 정수를 구할 때 몇 가지 시험이 필요하다. 그 시험이 아닌 것은?

- ① 무부하시험                ② 구속시험
- ③ 고정자권선의 저항 측정시험   ④ 슬립 측정시험

51. 권선형 유도 전동기와 직류 분권 전동기와의 유사한 점으로 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.

52. 50[Hz]로 설계된 3상 유도 전동기를 60[Hz]에 사용하는 경우 단자 전압을 110%로 올려서 사용하면 지장 없이 사용할 수 있다. 이 중에서 옳지 않은 것은?

- ① 최대 토크가 8% 증가                ② 여자 전류 감소
- ③ 출력이 일정하면 유효전류는 감소   ④ 철손은 거의 불변

53. 변압기의 내부 고장 보호용으로 가장 널리 쓰이는 계전기는?

- ① 거리 계전기                ② 과전류 계전기
- ③ 차동 계전기                ④ 방향 단락 계전기

54. 3상 배전선에 접속된 V결선의 변압기에서 전부하시의 출력을 100[kVA]라 하며 같은 용량의 변압기 한대를 증설하여 Δ 결선 하였을 때의 정격출력은 몇 [kVA]인가?

- ① 50                         ②  $50\sqrt{3}$
- ③ 100                        ④  $100\sqrt{3}$

55. 단상 반발전동기의 회전방향을 변경하려면?

- ① 전원의 2선을 바꾼다.                ② 브러시의 위치 조절을 한다.
- ③ 주권선의 2선을 바꾼다.              ④ 브러시의 접속선을 바꾼다.

56. 동기전동기의 여자전류를 증가하면 어떤 현상이 발생하는가?

- ① 전기자 전류의 위상이 앞선다.
- ② 난조가 생긴다.
- ③ 토크가 증가한다.
- ④ 앞선 무효전류가 흐르고 유도 기전력은 높아진다.

57. 변압기의 여자 어드미턴스를 구하는 시험법은?

- ① 단락시험                      ② 무부하시험
- ③ 부하시험                      ④ 충격전압시험

58. 다음 농형 유도전동기에 주로 사용되는 속도 제어법은?

- ① 극수 제어법                ② 2차 여자 제어법
- ③ 2차 저항 제어법              ④ 종속 제어법

59. 단락비가 1.2인 발전기의 퍼센트 동기 임피던스[%]는 약 얼마인가?

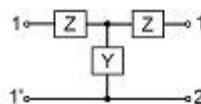
- ① 100                         ② 83
- ③ 60                         ④ 45

60. 다음 기기 중 입력전압과 위상이 다른 전압을 얻고자 할 때 쓰이는 기기는?

- ① 3상 유도전압조정기   ② 단상 유도전압 조정기
- ③ V결선의 변압기        ④ T결선의 변압기

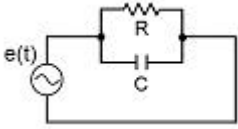
4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 그림의 대칭 T회로의 일반 4단자 정수가 다음과 같다.  $A=D=1.2$ ,  $B=44[\Omega]$ ,  $C=0.01[V]$ 일 때, 임피던스  $Z[\Omega]$ 의 값은?



- ① 1.2                      ② 12
- ③ 20                        ④ 44

62. 그림과 같은 R-C 병렬회로에서 전원전압이  $e(t)=3e^{-5t}$ 인 경우 이 회로의 임피던스는?

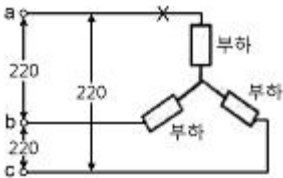


- ①  $\frac{j\omega RC}{1+j\omega RC}$                       ②  $\frac{R}{1-5RC}$
- ③  $\frac{R}{1+RCs}$                                 ④  $\frac{1+j\omega RC}{R}$

63. 비정현파 전류  $i(t)=56\sin\omega t+25\sin 2\omega t+30\sin(3\omega t+30)+40\sin(4\omega t+60)$ 로 주어질 때 왜형율은 약 얼마인가?

- ① 1.4                        ② 1.0
- ③ 0.5                        ④ 0.1

64. 그림과 같은 성형 평형부하가 선간 전압 220[V]의 대칭 3상 전원에 접속되어 있다. 이 접속선 중에 한선이 X점에서 단선 되었다고 하면 이 단선점 X의 양단에 나타나는 전압은 몇 [V]인가? (단, 전원전압은 변화하지 않는 것으로 한다.)



- ① 110                        ②  $110\sqrt{3}$
- ③ 220                        ④  $220\sqrt{3}$

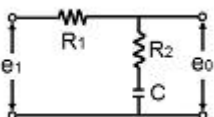
65. 라플라스 함수  $F(s)=(4s+16)/(s^2+8s+20)$ 에 대한 시간함수는?

- ①  $4e^{-4t}\cos 2t$                       ②  $e^{-4t}\cos 2t$
- ③  $e^{-4t}\sin 4t$                         ④  $4e^{-t}\sin 4t$

66. 단위 길이당 직렬임피던스 및 병렬 어드미턴스가 각각 Z 및 Y인 전송 선로의 전파 정수 r는?

- ①  $\sqrt{\frac{Z}{Y}}$                                 ②  $\sqrt{\frac{Y}{Z}}$
- ③  $\sqrt{YZ}$                                 ④ YZ

67. 그림과 같은 회로의 전달함수는? (단,  $T_1=R_2C$ ,  $T_2=(R_1+R_2)C$ 이다.)

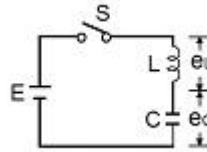


- ①  $\frac{T_1}{T_2S+1}$                       ②  $\frac{T_2S}{T_1S+1}$
- ③  $\frac{T_1S+1}{T_2S+1}$                       ④  $\frac{T_1(T_1S+1)}{T_2(T_2S+1)}$

68. 성형 결선의 부하가 있다. 선간 전압이 300[V]의 3상 교류를 인가했을 때 선 전류가 40[A] 그 역률이 0.8이라면 리액턴스는 약 몇 [Ω]인가?

- ① 5.73                        ② 4.33
- ③ 3.46                        ④ 2.59

69. 그림과 같은 직류 LC 직렬회로에 대한 설명 중 옳은 것은?

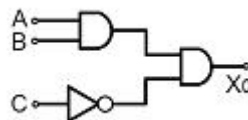


- ①  $e_L$ 은 진동함수이나  $e_C$ 는 진동하지 않는다.
- ②  $e_L$ 의 최대치는  $2E$ 까지 될 수 있다.
- ③  $e_C$ 의 최대치가  $2E$ 까지 될 수 있다.
- ④ C의 충전전하 q는 시간 t에 무관하다.

70. C[F]의 콘덴서에 V[V]의 직류 전압을 인가 시 축적되는 에너지는 몇 [J]인가?

- ①  $(CV^2)/2$                       ②  $(C^2V^2)/2$
- ③  $2CV^2$                                 ④ 0

71. 다음 논리회로의 출력  $X_0$ 는?



- ①  $A \cdot B + \bar{C}$                       ②  $(A + B)\bar{C}$
- ③  $A + B + \bar{C}$                       ④  $A \cdot B \cdot \bar{C}$

72. 보드 선도의 이득 교차점에서 위상각 선도가  $-180^\circ$ 축의 상부에 있을 때 이 계의 안정 여부는?

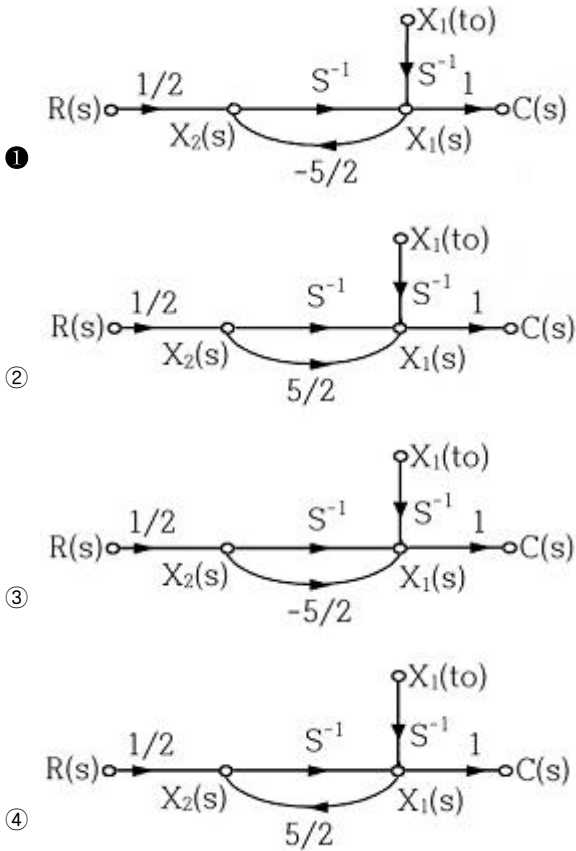
- ① 불안정하다                      ② 판정 불능이다.
- ③ 임계 안정이다.                      ④ 안정하다

73. "계의 이득 여유는 보드 선도에서 위상곡선이 ( )의 점에서의 이득값이 된다." ( ) 안에 알맞은 것은?

- ①  $90^\circ$                                 ②  $120^\circ$
- ③  $-90^\circ$                                 ④  $-180^\circ$

74. 다음의 미분 방정식을 신호 흐름 선도에 바르게 나타낸 것은? (단,  $c(t)=X_1(t)$ ,  $X_2(t)=d/(dt) \cdot X_1(t)$ 로 표시한다.)

$$2 \frac{dc(t)}{dt} + 5C(t) = r(t)$$



75. 보상기에서 원래 시스템에 극점을 첨가하면 일어나는 현상은?

- ① 시스템의 안정도가 감소된다.
- ② 시스템의 과도응답시간이 짧아진다.
- ③ 근궤적을 S-평면의 왼쪽으로 옮겨준다.
- ④ 안정도와는 무관하다.

76. 안정한 제어계에 임펄스 응답을 가했을 때 제어계의 정상 상태 출력은?

- ① +의 일정한 값
- ② -의 일정한 값
- ③ 0
- ④  $+\infty$  또는  $-\infty$

77. 특성 방정식이  $s^5 + s^4 + 4s^3 + 3s^2 + Ks + 1 = 0$ 인 제어계가 안정하기 위한 K의 범위는?

- ①  $0 < K < 4$
- ②  $(5 - \sqrt{5})/2 < K < (5 + \sqrt{5})/2$
- ③  $0 < K < (5 + \sqrt{5})/2$
- ④  $(5 - \sqrt{5})/2 < K < 4$

78.  $A = \begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$ 의 고유값은?

- ① -2, -5
- ② -1, -4
- ③ 1, 4
- ④ 2, 5

79. 다음 과도응답에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 지연 시간은 응답이 최초로 목표값의 50%가 되는데 소요되는 시간이다.
- ② 백분율 오버슈트는 최종 목표값과 최대 오버슈트와의 비를 %로 나타낸 것이다.
- ③ 감쇠비는 최종 목표값과 최대 오버슈트와의 비를 나타낸 것이다.

④ 응답시간은 응답이 요구하는 오차 이내로 정착되는데 걸리는 시간이다.

80. 다음과 같이 정의된 신호를 z 변환하면?

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

- ① 1
- ②  $1/(1+z^{-1})$
- ③  $1/(1-z^{-1})$
- ④  $1/z$

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 변전소에서 154[kV], 용량 2100[kVA] 변압기를 옥외에 시설할 때 취급자 이외의 사람이 들어가지 않도록 시설하는 울타리는 울타리의 높이와 울타리에서 충전부분까지의 거리의 합계를 몇 [m] 이상으로 하여야 하는가?

- ① 5
- ② 5.5
- ③ 6
- ④ 6.5

82. 사용전압이 380[V]인 옥내배선을 애자사용공사로 시설할 때 전선과 조영재사이의 이격거리는 몇 [cm] 이상이어야 하는가?

- ① 2
- ② 2.5
- ③ 4.5
- ④ 6

83. 어떤 공장에서 케이블을 사용하는 사용전압이 22[kV]인 가공전선을 건물 옆쪽에서 1차 접근상태로 시설하는 경우, 케이블과 건물의 조영재 이격거리는 몇 [cm] 이상이어야 하는가?

- ① 50
- ② 80
- ③ 100
- ④ 120

84. 저압 옥상 전선로에 시설하는 전선은 인장강도 2.30[kN]이상의 것 또는 지름이 몇 [mm]이상의 경동선 이어야 하는가?

- ① 1.6
- ② 2.0
- ③ 2.6
- ④ 3.2

85. 다음 중 고압 보안공사에 사용되는 전선의 기준으로 옳은 것은?

- ① 케이블인 경우 이외에는 인장강도 8.01[kN]이상의 것 또는 지름 5[mm] 이상의 경동선일 것
- ② 케이블인 경우 이외에는 인장강도 8.01[kN]이상의 것 또는 지름 4[mm] 이상의 경동선일 것
- ③ 케이블인 경우 이외에는 인장강도 8.71[kN]이상의 것 또는 지름 5[mm] 이상의 경동선일 것
- ④ 케이블인 경우 이외에는 인장강도 8.71[kN]이상의 것 또는 지름 4[mm] 이상의 경동선일 것

86. 송유풍냉식 특별고압용 변압기의 송풍기에 고장이 생긴 경우에 대비하여 시설하여야 하는 보호장치는?

- ① 경보장치
- ② 과전류 측정장치
- ③ 온도측정장치
- ④ 속도 조정장치

87. 전력보안 통신설비는 가공 전선로로부터의 어떤 작용에 의하여 사라에게 위험을 줄 우려가 없도록 시설하여야 하는가?

- ① 정전유도작용 또는 전자유도작용

- ② 표피작용 또는 부식작용
  - ③ 부식작용 또는 정전유도작용
  - ④ 전압강하작용 또는 전자유도작용
88. 정격전류가 15[A]이하인 과전류차단기로 보호하는 저압 옥내 전로에 접속하는 콘센트는 정격전류가 몇 [A]이하인가?
- ① 15
  - ② 20
  - ③ 25
  - ④ 30
89. 고압전로 또는 특별고압전로와 저압전로를 결합하는 변압기의 저압측의 중성점의 접지공사는?
- ① 제1종 접지공사
  - ② 제2종 접지공사
  - ③ 제3종 접지공사
  - ④ 특별제3종 접지공사
90. 다음 중 제2종 특별고압 보안공사의 기준으로 옳지 않은 것은?
- ① 특별고압 가공전선은 연선일 것
  - ② 지지물로 사용하는 목주의 풍압하중에 대한 안전율은 2 이상일 것
  - ③ 지지물이 목주일 경우 그 경간은 100[m]이하 일 것
  - ④ 지지물이 A종 철주일 경우 그 경간은 150[m] 이하일 것
91. 사용전압 50000[V]인 특별고압 가공전선과 저압 가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우에 특별고압 가공전선으로 경동연선을 사용한다면 그 단면적은 몇 [mm<sup>2</sup>] 이상이어야 하는가?
- ① 22
  - ② 38
  - ③ 55
  - ④ 80
92. 다음 중 피뢰기를 설치하지 않아도 되는 곳은?
- ① 발전소, 변전소의 가공전선 인입구 및 인출구
  - ② 가공전선로의 말구 부분
  - ③ 가공전선로에 접속한 1차측 전압이 35[kV]이하인 배전용 변압기의 고압측 및 특별고압측
  - ④ 고압 및 특별고압 가공전선로로부터 공급을 받는 수용장소의 인입구
93. 가공전선로의 지지물에 취급자가 오르고 내리는데 사용하는 발판 볼트 등은 원칙적으로 지표상 몇 [m] 미만에 시설하여서는 아니 되는가?
- ① 1.2
  - ② 1.5
  - ③ 1.8
  - ④ 2.0
94. 다음 중 폭연성 분진이 많은 장소의 저압 옥내배선에 적합한 배선공사방법은?
- ① 금속관 공사
  - ② 애자사용 공사
  - ③ 합성수지관 공사
  - ④ 가요전선관 공사
95. 주상변압기 전로의 절연내력을 시험 할 때 최대 사용전압이 23000[V] 권선으로서 중성점 접지식 전로(중성선을 가지는 것으로서 그중성선에 다중접지를 한 것)에 접속하는 것의 시험전압으로 알맞은 것은?
- ① 16560[V]
  - ② 21160[V]
  - ③ 25300[V]
  - ④ 28750[V]
96. 전기설비기술기준상의 용어의 정의에서 전력계통의 운용에 관한 지시를 하는 곳은?

- ① 변전소
  - ② 개폐소
  - ③ 발전소
  - ④ 급전소
97. 사무실 건물의 조명설비에 사용되는 백열전등 또는 방전등에 전기를 공급하는 옥내전로의 대지전압은 몇 [V] 이하이어야 하는가?
- ① 250
  - ② 300
  - ③ 350
  - ④ 400
98. 다음 중 사용전압이 3500[V]를 넘고 100000[V]미만인 특별 고압 가공전선과 저압 또는 고압 가공전선을 동일 지지물에 시설할 수 있는 조건으로 옳지 않은 것은?
- ① 특별고압 가공전선로는 제2종 특별고압 보안공사에 의한다.
  - ② 특별고압 가공전선과 고압 또는 저압가공전선과의 이격거리는 0.8[m] 이상으로 한다.
  - ③ 특별고압 가공전선은 케이블인 경우를 제외하고 인장강도 21.67[kN]이상의 연선 또는 단면적이 55[mm<sup>2</sup>]인 경동연선을 사용한다.
  - ④ 특별고압 가공전선로의 지지물은 철주, 철근콘크리트주 또는 철탑이어야 한다.
99. 다음 중 옥내에 시설하는 저압 전선으로 나전선을 사용할 수 있는 배선공사는?
- ① 합성수지관공사
  - ② 금속관 공사
  - ③ 버스 덕트공사
  - ④ 플로어 덕트공사
100. 강제 배류기의 시설기준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 귀선에서는 강제배류기를 거쳐 금속제 지중 관로로 통하는 전류를 저지하는 구조로 할 것
  - ② 강제 배류기를 보호하기 위하여 적절한 과전류 차단기를 시설할 것
  - ③ 강제 배류기용 전원장치의 변압기는 절연변압기를 시설하고 1,2 차측 전로에는 개폐기 및 과전류차단기를 각극에 시설한 것일 것
  - ④ 강제 배류기는 제3종 접지공사를 한 금속제 외함 기타 견고한 함에 넣어 시설하거나 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설할 것

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