



1과목 : 전기자기학

- 유전체 전도전류  $i_c$  와 변위전류  $i_d$ 가 흘러, 양 전류의 크기가 같게 되는 임계 주파수를  $f_c$ 라 할때 임의의 주파수  $f$ 에 있어서의 유전체 역률  $\tan\delta$ 는 얼마인가?  
 ①  $f/f_c$                       ②  $f_c/f$   
 ③  $f \cdot f_c$                       ④  $f^2/f_c$
- 전류가 흐르는 도선을 자계안에 놓으면, 이 도선에 힘이 작용한다. 평등 자계의 진공 중에 놓여 있는 직선 전류 도선이 받는 힘에 대하여 옳은 것은?  
 ① 전류의 세기에 반비례한다.  
 ② 도선의 길이에 비례한다.  
 ③ 자계의 세기에 반비례한다.  
 ④ 전류와 자계의 방향이 이루는 각의 탄젠트 각에 비례한다.
- 점전하와 접지된 유한한 도체 구가 존재할 때 점전하에 의한 접지 구 도체의 영상전하에 관한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 영상전하는 구 도체 내부에 존재한다.  
 ② 영상전하는 점전하와 크기는 같고 부호는 반대이다.  
 ③ 영상전하는 점전하와 도체 중심축을 이은 직선상에 존재한다.  
 ④ 영상전하가 놓인 위치는 도체 중심과 점전하와의 거리와 도체 반지름에 의해 결정된다.
- 반지름이 3cm인 원형 단면을 가지고 있는 환상 연철심에 코일을 감고, 여기에 전류를 흘려서 철심 중의 자계의 세기가 400AT/m 가 되도록 여자할 때 철심 중의 자속밀도는 약 몇 WB/m<sup>2</sup>인가?(단, 철심의 비투자율은 400이라고 한다.)  
 ① 0.2                          ② 0.8  
 ③ 1.6                          ④ 2
- 유전체내에서 변위전류를 발생하는 것은?  
 ① 분극전하 밀도의 시간적 변화  
 ② 전속밀도의 시간적 변화  
 ③ 자속밀도의 시간적 변화  
 ④ 분극전하 밀도의 공간적 변화
- 자계의 실효값이 1mA/m인 평면 전자파가 공기 중에서 이에 수직되는 수직 단면적 10m<sup>2</sup>를 통과하는 전력은 몇W인가?  
 ①  $3.77 \times 10^{-3}$                       ②  $3.77 \times 10^{-4}$   
 ③  $3.77 \times 10^{-5}$                       ④  $3.77 \times 10^{-6}$
- 공기 콘덴서의 극판사이에 비유전률 5인 유전체를 넣었을 때 동일 전위차에 대한 극판의 전하량은 어떻게 되는가?  
 ① 5배  
 ② 불변이다.  
 ③ 5배로 증가한다.                      ④ 1/5로 감소한다.
- 대전 도체 표면의 전계의 세기는?  
 ① 곡률이 크면 커진다.                      ② 곡률이 크면 적어진다.  
 ③ 평면일 때 가장 크다.                      ④ 표면 모양에 무관하다.
- 반지름이  $a$ [m]이고 단위길이에 대한 권수가  $n$ 인 무한장 솔레노이드의 단위 길이당의 자기인덕턴스는 몇 h/m인가?  
 ①  $\mu\pi a^2 n^2$                       ②  $\mu\pi n$

③  $\pi n/2\mu\pi$

④  $4\mu\pi a^2 n^2$

10. 평등 자계를 얻는 방법으로 가장 알맞은 것은?

- ① 길이에 비하여 단면적이 충분히 큰 솔레노이드에 전류를 흘린다.
- ② 길이에 비하여 단면적이 충분히 큰 원통형 도선에 전류를 흘린다.
- ③ 단면적에 비하여 길이가 충분히 긴 솔레노이드에 전류를 흘린다.
- ④ 단면적에 비하여 길이가 충분히 긴 원통형 도선에 전류를 흘린다.

11. 공기중에 있는 지름 6cm인 단일 도체구의 정전용량은 약 몇 pF 인가?

- ① 0.33                                      ② 0.67
- ③ 3.3                                      ④ 6.7

12. 공기 중의 원점의 점전하에서 0.5m, 2m 거리의 전위가 각각 30V, 15V일 때 1m 거리인 점의 전위는 몇 V 인가?

- ① 15                                      ② 17.5
- ③ 20                                      ④ 22.5

13. 환상 철심에 권수  $N_A$ 인 A코일과 권수  $N_B$ 인 B코일이 있을 때 코일 A의 자기인덕턴스가  $L_A$ [H]라면 두 코일간의 상호인덕턴스는 몇 H 인가? (단, A코일과 B코일간의 누설자속은 없는 것으로 한다.)

- ①  $\frac{N_A \cdot L_A}{N_B}$                                       ②  $\frac{N_B \cdot L_A}{N_A}$
- ③  $\frac{N_A \cdot L_A}{N_B}$                                       ④  $\frac{N_B \cdot L_B}{N_A}$

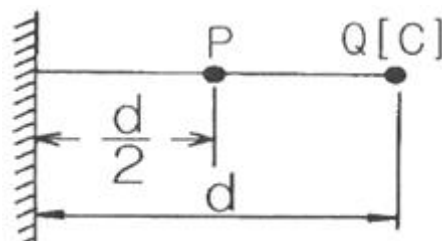
14. 극판간격  $d$ [m], 면적  $S$ [m<sup>2</sup>]인 평행판 콘덴서에 교류전압  $V = V_m \sin \omega t$  [V]가 가해졌을 때 이 콘덴서에서 전체의 변위전류는 몇 A 인가?

- ①  $\frac{\epsilon S}{d} \omega V_m \cos \omega t$                                       ②  $\frac{\epsilon}{d} V_m \sin \omega t$
- ③  $\frac{d\omega}{\epsilon S} V_m \sin \omega t$                                       ④  $\frac{\epsilon S}{\omega d} V_m \cos \omega t$

15. 다음 중 투자율이 가장 큰 것은?

- ① 니켈                                      ② 코발트
- ③ 순철                                      ④ 규소강

16. 그림과 같이 무한 평면도체로부터  $d$ [m] 떨어진 점에  $+Q$ [C]의 점전하가 있을 때  $d/2$ [m]인 P점에 있어서의 전계의 세기는 몇 V/m 인가?





$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \frac{Q}{3\pi\epsilon_0 d} & \textcircled{2} \frac{8Q}{9\pi\epsilon_0 d^2} \\ \textcircled{3} \frac{10Q}{9\pi\epsilon_0 d^2} & \textcircled{4} \frac{Q}{\pi\epsilon_0 d^2} \end{array}$$

17. 평행도선에 같은 크기의 왕복 전류가 흐를 때 두 도선 사이에 작용하는 힘과 관계되는 것 중 옳은 것은?

- ① 간격의 제곱에 비례한다.
- ② 간격의 제곱에 반비례하고, 투자율에 반비례한다.
- ③ 전류의 제곱에 비례한다.
- ④ 주위 매질의 투자율에 반비례한다.

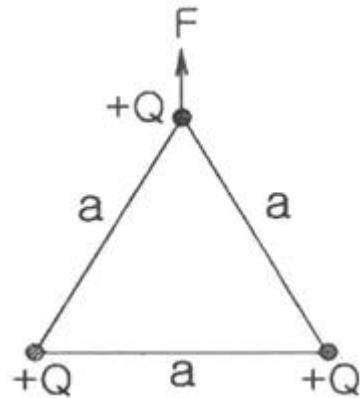
18. 자기 감자력(self demagnetizing force)이 평등 자화되는 자성체에서의 관계가 옳은 것은?

- ① 투자율에 비례한다.
- ② 자화의 세기에 비례한다.
- ③ 감자율에 비례한다.
- ④ 자계에 반비례한다.

19. 공간내의 한점의 자속밀도 B 가 변화할 때 전자유도에 의하여 유기되는 전기 E에 관련된 식으로 옳은 것은?

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \Delta \cdot E = -\frac{\partial B}{\partial t} & \textcircled{2} \text{curl} E = -\frac{\partial B}{\partial t} \\ \textcircled{3} \Delta \cdot E = \frac{\partial B}{\partial t} & \textcircled{4} \text{curl} E = \frac{\partial B}{\partial t} \end{array}$$

20. 진공 중에 그림과 같이 한변이 a[m]인 정삼각형의 꼭지점에 각각 서로 같은 점전하 +Q[C]이 있을 때 그 각 전하에 작용하는 힘 F는 몇 N 인가?



$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} F = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 a^2} & \textcircled{2} F = \frac{Q^2}{2\pi\epsilon_0 a^2} \\ \textcircled{3} F = \frac{\sqrt{2} Q^2}{4\pi\epsilon_0 a^2} & \textcircled{4} F = \frac{\sqrt{3} Q^2}{4\pi\epsilon_0 a^2} \end{array}$$

## 2과목 : 전력공학

21. 2회선의 송전선로가 있다. 사정에 의하여 그 중 1회선을 정지시켰다면 이 송전선로의 일반회로정수 B의 크기는 어떻게

되는가?

- ① 변화가 없다.
- ② 1/2로 된다.
- ③ 2배로 된다.
- ④ 4배로 된다.

22. 유역면적이 4000km<sup>2</sup>인 어떤 발전 지점이 있다. 유역내의 연강우량이 1400mm이고 유출계수가 75%라고 하면, 그 지점을 통과하는 연평균 유량은 약 몇 m<sup>3</sup>/s 인가?

- ① 121
- ② 133
- ③ 251
- ④ 150

23. 초고압 장거리 송전선로에 접속되는 1차변전소에 분로리액터를 설치하는 주된 목적은?

- ① 페란티 현상의 방지
- ② 과도 안정도의 증대
- ③ 송전용량의 증가
- ④ 전력손실의 경감

24. 개폐 서지 이상전압의 발생을 억제 할 목적으로 설치하는 것은?

- ① 단로기
- ② 차단기
- ③ 리액터
- ④ 개폐저항기

25. 평균 발열량 7100 kcal/kg의 석탄이 있다. 탄소와 회분으로 되어 있다면 회분은 약 몇 %인가?

- ① 11
- ② 15
- ③ 17
- ④ 19

26. 교류 단상3선식 배전방식을 교류 단상2선식에 비교하면?

- ① 전압강하가 작고, 효율이 높다.
- ② 전압강하가 크고, 효율이 높다.
- ③ 전압강하가 작고, 효율이 낮다.
- ④ 전압강하가 크고, 효율이 낮다.

27. 수전용 변전설비의 1차측 차단기의 용량은 주로 어느 것에 의하여 정해지는가?

- ① 수전 계약용량
- ② 부하설비의 용량
- ③ 공급측 전원의 크기
- ④ 수전전력의 역률과 부하율

28. 제3고조파의 단락전류가 흘러서 일반적으로 사용되지 않는 변압기 결선방식은?

- ① Δ-Y
- ② Y-Δ
- ③ Y-Y
- ④ Δ-Δ

29. 경간이 200m인 가공 전선로가 있다. 사용 전선의 길이는 경간보다 약 몇 m 길어야 하는가? (단, 전선의 1m 당 하중은 2kg, 인장하중은 4000kg 이고, 풍압하중은 무시하며, 전선의 안전율은 2라 한다.)

- ① 0.33
- ② 0.5
- ③ 1.41
- ④ 1.73

30. 3상 전원에 접속된 Δ결선의 콘덴서를 Y 결선으로 바꾸면 진상용량은 Δ결선시의 몇 배로 되는가?

- ① √3
- ② 1/3

$$\textcircled{3} \frac{1}{\sqrt{3}}$$

- ④ 3



31. 전압을  $n$ 배 승압하면 부하전력과 역률이 같을 때 전력 손실과 전압강하율은 어떻게 되는가?

① 전력손실 :  $\frac{1}{n^2}$  , 전압강하율 :  $\frac{1}{n^2}$

② 전력손실 :  $\frac{1}{n}$  , 전압강하율 :  $\frac{1}{n}$

③ 전력손실 :  $\frac{1}{n}$  , 전압강하율 :  $\frac{1}{n^2}$

④ 전력손실 :  $\frac{1}{n^2}$  , 전압강하율 :  $\frac{1}{n}$

32. 송전선로에서 역섬락을 방지하는 유효한 방법은?

- ① 가공지선을 설치한다.
- ② 소호각을 설치한다.
- ③ 탐각 접지저항을 작게 한다.
- ④ 피뢰기를 설치한다.

33. 250mm 현수애자 10개를 직렬로 접속한 애자연의 건조 섬락 전압이 590KV이고 연효율(string efficiency)이 0.74 이다. 현수애자 한 개의 건조섬락전압은 약 몇 KV 인가?

- ① 80                      ② 90
- ③ 100                    ④ 120

34. 피뢰기의 설명으로 틀린 것은?

- ① 충격방전 개시전압이 낮을 것.
- ② 상용주파 방전개시전압이 낮을 것.
- ③ 제한전압이 낮을 것.
- ④ 속류의 차단능력이 클 것.

35. 최소 동작전류 이상의 전류가 흐르면 즉시 동작하는 계전기는?

- ① 반한시계전기              ② 정한시계전기
- ③ 순한시계전기              ④ Notting 한시계전기

36. 지중 케이블에 있어서 고장점을 찾는 방법이 아닌 것은?

- ① 머리 루프 시험기에 의한 방법
- ② 메거에 의한 측정방법
- ③ 수색 코일에 의한 방법
- ④ 펄스에 의한 측정법

37. 전력계통의 전압을 조정하는 가장 보편적인 방법은?

- ① 발전기의 유효전력 조정              ② 부하의 유효전력 조정
- ③ 계통의 주파수 조정                      ④ 계통의 무효전력 조정

38. 송 · 배전선로에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 송 · 배전선로는 저항, 인덕턴스, 정전용량, 누설컨덕턴스라는 4개의 정수로 이루어진 연속된 전기회로이다.
- ② 송 · 배전선로의 전압강하, 수전전력, 송전손실, 안정도 등을 계산하는데 선로정수가 필요하다.

③ 장거리 송전선로에 대해서 정밀한 계산을 할 경우에는 분포정수회로로 취급한다.

④ 송 · 배전선로의 선로정수는 원칙적으로 송전전압, 전류 또는 역률 등에 의해서 영향을 많이 받게 된다.

39. “수용률이 크다. 부동률이 크다. 부하율이 크다.” 라는 의미는?

- ① 항상 같은 정도의 전력을 소비하고 있다는 것이다.
- ② 전력을 가장 많이 소비할 때는 사용하지 않는 전기기구가 별로 없다는 것이다.
- ③ 전력을 가장 많이 소비하는 시간은 지역에 따라 다르다는 것이다.
- ④ 전력을 가장 많이 소비하는 시간은 모든 지역이 같다는 것이다.

40. 수차의 조속기가 너무 예민하면 어떤 현상이 발생되는가?

- ① 탈조를 일으키게 된다.
- ② 수압상승률이 크게 된다.
- ③ 속도변동률이 작게 된다.
- ④ 전압변동이 작게 된다.

### 3과목 : 전기기기

41. P[kW], N[rpm]인 전동기의 토오크 [kg · m]는?

①  $716 \frac{P}{N}$                       ②  $956 \frac{P}{N}$

③  $975 \frac{P}{N}$                       ④  $0.01625 \frac{P}{N}$

42. 3상 변압기의 병렬 운전 조건으로 틀린 것은?

- ① 상회전 방향과 각 변위가 같을 것.
- ② % 저항 강하 및 리액턴스 강하가 같을 것.
- ③ 각 군의 임피던스가 용량에 비례할 것.
- ④ 정격 전압, 권수비가 같을 것.

43. 전력 변환 기기가 아닌 것은?

- ① 변압기                      ② 정류기
- ③ 유도전동기                      ④ 인버터

44. 다음은 유도자형 동기발전기의 설명이다. 옳은 것은?

- ① 전기자만 고정되어 있다.
- ② 계자극만 고정되어 있다.
- ③ 계자극과 전기자가 고정되어 있다.
- ④ 회전자에 없는 특수 발전기이다.

45. 동기전동기에서 여자를 강화하면?

- ① 토크가 증가한다.
- ② 출력이 증가한다.
- ③ 전기자전류의 위상이 진상이 된다.
- ④ 난조가 발생하기 쉽다.

46. 전기자 지름 0.2[m]의 직류발전기가 1.5[kW] 출력에서 1800[rpm]으로 회전할 때 전기자의 주변속도[m/sec]는?

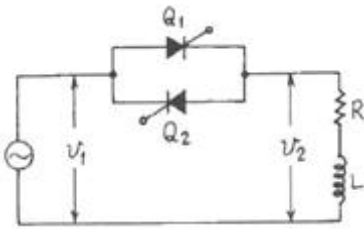


- ① 15.32                      ② 17.01  
③ 18.84                      ④ 20.25

47. 권선형 유도 전동기와 직류 분권 전동기와의 유사한 점 2가지는?

- ① 정류자가 있다. 저항으로 속도조정을 할 수 있다.  
② 속도 변동률이 적다. 토크가 전류에 비례한다.  
③ 속도가 가변이다. 기동토크가 기동전류에 비례한다.  
④ 속도 변동률이 적다. 저항으로 속도 조정을 할 수 있다.

48. 그림과 같은 단상 전파제어 회로에서 전원전압의 최대치가 2300[V]이다. 저항 2.3[Ω], 리액턴스 2.3[Ω]인 부하에 전력을 공급하고자 한다. 최대전력[kW]는?



- ① 약 1.15                      ② 약 1.62  
③ 약 1150                      ④ 약 1626

49. 50[Hz], 6극, 200[V], 10[kW]의 3상 유도 전동기가 960[rpm]으로 회전하고 있을 때의 2차 주파수[Hz]는?

- ① 2                              ② 4  
③ 6                              ④ 8

50. 단상 반파 정류로 직류전압 100[V]를 얻으려고 한다. 최대 역전압(Peak inverse voltage) 즉 PIV 는 몇[V] 이상의 다이오드를 사용해야 하는가?

- ① 100                              ② 156  
③ 223                              ④ 314

51. 정격출력 50[kW]의 정격전압 220[V], 주파수 60[Hz], 극수 4의 3상 유도 전동기가 있다. 이 전동기가 전부하에서 슬립 S=0.04, 효율 90[%]로 운전하고 있을 때 다음과 같은 값을 갖는다. 이중 틀린 것은?

- ① 1차 입력 = 55.56[kW]  
② 2차 효율 = 96[%]  
③ 회전자입력 = 47.9[kW]  
④ 회전자동손 = 2.08[kW]

52. 전부하시 동손 90[W], 철손 40[W]의 변압기의 효율이 최대로 되는 부하는 전부하의 몇 [%]인가?

- ① 약 50                              ② 약 67  
③ 약 80                              ④ 약 100

53. 스테핑 모터의 속도-토크특성에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 무부하상태에서 이 값보다 빠른 입력펄스주파수에서는 기동시킬 수가 없게 되는 주파수를 최대자기동주파수라 한다.  
② 탈출(풀 아웃)토크와 인입(풀 인)토크에 의해 둘러싸인 영역을 슬루(slew)영역이라 한다.  
③ 슬루영역에서는 펄스레이트를 변화시켜도 오동작이나 공진을 일으키지 않는 안정한 영역이다.  
④ 무부하시 이 주파수 이상의 펄스를 인가하여도 모터가

응답할 수 없는 것을 최대응답주파수라 한다.

54. 450[kVA], 역률 0.85, 효율 0.9되는 동기발전기 운전용 원동기의 입력[kW]은? (단, 원동기의 효율은 0.85이다.)

- ① 450                              ② 500  
③ 550                              ④ 600

55. 직류 직권 전동기가 있다. 공급전압이 100[V], 전기자 전류가 4[A]일 때 회전속도는 1500[rpm]이다. 여기서 공급전압을 80[V]로 낮추었을 때 같은 전류에 대하여 회전 속도는 얼마로 되는가? (단, 전기자 권선 및 계자 권선의 전저항은 0.5[Ω]이다.)

- ① 986                              ② 1042  
③ 1125                              ④ 1194

56. 전압 제어가 아닌 것은?

- ① 정지형 레너드 제어                      ② 초퍼 제어  
③ 회생 제어                              ④ 일그너 제어

57. 두 대이상의 변압기를 이상적으로 병렬 운전하려고 할 때 필요 없는 것은?

- ① 각 변압기의 손실비가 같을 것.  
② 무부하에서 순환 전류가 흐르지 않을 것.  
③ 각 변압기의 부하 전류가 같은 위상이 될 것.  
④ 부하 전류가 용량에 비례해서 각 변압기에 흐를 것.

58. 변압기 결선에서 제 3고조파 전압이 발생하는 결선은?

- ① Y - Y                              ② Δ - Δ  
③ Δ - Y                              ④ Y - Δ

59. 변압기 온도상승 시험을 하는데 가장 좋은 방법은?

- ① 충격전압시험                              ② 단락시험  
③ 반환부하법                              ④ 무부하시험

60. 3상 동기발전기의 매극 매상의 슬롯수를 3이라 할때 분포권계수는?

- ①  $\frac{6\sin\frac{\pi}{18}}{1}$                               ②  $\frac{3\sin\frac{\pi}{36}}{1}$   
③  $\frac{6\sin\frac{\pi}{18}}{12\sin\frac{\pi}{36}}$                               ④  $\frac{12\sin\frac{\pi}{36}}{1}$

#### 4과목 : 회로이론 및 제어공학

61.

$$v = (3 + 5\sqrt{2}\sin\omega t + 10\sqrt{2}\sin(3\omega t - \frac{\pi}{3})) [V]$$

[V]의 실효치는 몇 [V]인가?

- ① 12.6                              ② 11.5  
③ 10.6                              ④ 9.6

62. 전류의 대칭분을  $I_0, I_1, I_2$  유기 기전력 및 단자전압의 대칭분을  $E_a, E_b, E_c$  및  $V_0, V_1, V_2$ 라 할 때 3상 교류발전기의 기본



식 중 정상분  $V_1$  값은?

- ①  $-Z_0 I_0$       ②  $-Z_2 I_2$   
③  $E_a - Z_1 I_1$       ④  $E_b - Z_2 I_2$

63.  $R=2[\Omega]$ ,  $L=10[mH]$ ,  $C=4[\mu F]$ 의 직렬공진 회로의 Q는?

- ① 25      ② 45  
③ 65      ④ 85

64. 성형 결선의 부하가 있다. 선간 전압 300[V]의 3상 교류를 인가했을 때 선전류가 40[A]이고 그 역률이 0.8이라면 리액턴스 $[\Omega]$ 는?

- ① 16628      ② 4.3  
③ 3561      ④ 2.598

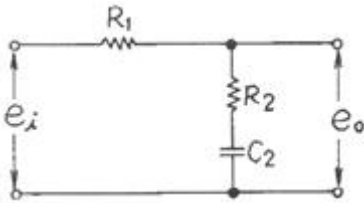
65. 최대값  $V_0$ , 내부 임피던스  $Z_0=R_0+jX_0(R_0>0)$ 인 전원에서 공급할 수 있는 최대 전력은?

- ①  $\frac{V_0^2}{8R_0}$       ②  $\frac{V_0^2}{4R_0}$   
③  $\frac{V_0^2}{2R_0}$       ④  $\frac{V_0^2}{2\sqrt{2}R_0}$

66.  $e^{-at} \cos \omega t$ 의 라플라스 변환은?

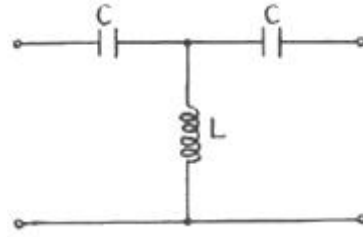
- ①  $\frac{(s-a)^2 - \omega^2}{[(s+a)^2 + \omega^2]^2}$       ②  $\frac{(s+a)^2 - \omega^2}{[(s+a)^2 + \omega^2]^2}$   
③  $\frac{s+a}{(s+a)^2 + \omega^2}$       ④  $\frac{s-a}{(s+a)^2 + \omega^2}$

67. 다음 회로의 전달함수  $G(s)=E_o(s)/E_i(s)$ 는 얼마인가?



- ①  $\frac{(R_1+R_2)C_2 s}{R_2 C_2 s + 1}$   
②  $\frac{R_2 C_2 s + 1}{(R_1+R_2)C_2 s + 1}$   
③  $\frac{R_2 C_2 + 1}{(R_1+R_2)C_2 s + 1}$   
④  $\frac{(R_1+R_2)C_2 + 1}{R_2 C_2 + 1}$

68. 그림과 같은 4단자 회로망의 4단자 정수 중에서 C는 어떻게 되는가?

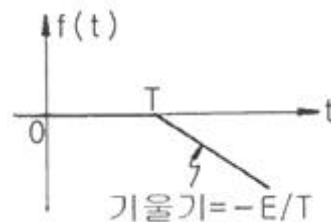


- ①  $1 - \frac{1}{\omega^2 LC}$       ②  $\frac{1}{j\omega C} (2 - \frac{1}{\omega^2 LC})$   
③  $\frac{1}{j\omega L}$       ④  $1 - \frac{1}{j\omega C}$

69. R-L-C 직렬회로의 과도상태에서 저항의 값이 다음의 어느 값일 때 진동이 되는가?

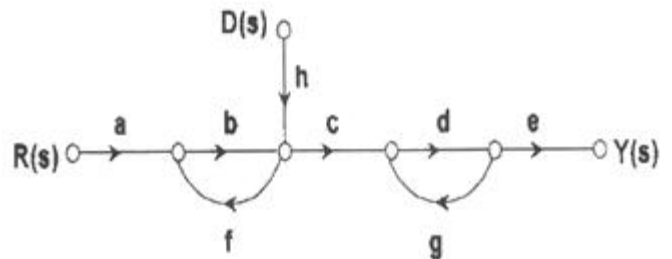
- ①  $R = 2\sqrt{\frac{L}{C}}$       ②  $R < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$   
③  $R > 2\sqrt{\frac{L}{C}}$       ④  $R = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

70. 다음 파형의 라플라스 변환은?



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

71. 다음의 신호선도에서  $Y(s)/D(s)$ 를 구하면?



- ①  $\frac{cdeh}{1 - bf - dg + bfdg}$



$$\begin{aligned} & \frac{abcde+hcde}{1-bf-dg+bfdg} \\ & \frac{cdeh}{1-dg} \\ & \frac{abcde+hcde}{1-dg} \end{aligned}$$

72.  $G(s) = \frac{1}{S(1+TS)}$  로 표시되는 제어계에서  $\omega$ 가 아주 클때  $|j\omega|$ 사와 위상각은?
- ①  $-40[\text{dB}], -180^\circ$     ②  $-40[\text{dB}], -90^\circ$   
 ③  $-20[\text{dB}], -180^\circ$     ④  $-20[\text{dB}], -90^\circ$

73. 연산 증폭기의 성질에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 전압 이득이 매우 크다.  
 ② 입력 임피던스가 매우 작다.  
 ③ 전력 이득이 매우 크다.  
 ④ 입력 임피던스가 매우 크다.

74.  $G(s)H(s)$ 가 다음과 같이 주어지는 부폐환계에서 근궤적 점근선의 실수축과의 교차점은?

$$G(s)H(s) = \frac{K(s+1)}{s(s+3)(s-4)}$$

- ① 0    ② 1  
 ③ 3    ④ -4

75.  $\begin{bmatrix} \dot{X}_1 \\ \dot{X}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$  로 표현되는 시스템의 상태 전이행렬(state-transition matrix)  $\Phi(t)$ 를 구하면?

$$\begin{aligned} & \begin{bmatrix} -2e^{-t} + 2e^{-2t} & e^{-t} + 2e^{-2t} \\ 2e^{-t} - e^{-2t} & e^{-t} - e^{-2t} \end{bmatrix} \\ & \begin{bmatrix} e^{-2t} + 2e^{-t} & e^{-2t} + e^{-t} \\ 2e^{-2t} + 2e^{-t} & 2e^{-2t} - e^{-t} \end{bmatrix} \\ & \begin{bmatrix} -2e^{-2t} + 2e^{-t} & 2e^{-2t} + e^{-t} \\ e^{-2t} - 2e^{-t} & e^{-2t} + e^{-t} \end{bmatrix} \\ & \begin{bmatrix} 2e^{-t} - e^{-2t} & e^{-t} - e^{-2t} \\ -2e^{-t} + 2e^{-2t} & -e^{-t} + 2e^{-2t} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

76.  $L^{-1}\left[\frac{S}{(S+1)^2}\right]$  는?

- ①  $e^{-t}-te^{-t}$     ②  $e^{-t}-2te^{-t}$   
 ③  $e^{-t}-te^{-t}$     ④  $e^{-t}+te^{-t}$

77. 3차인 이산치 시스템의 특성방정식의 근이  $-0.3, -0.2, +0.5$ 로 주어져 있다. 이 시스템의 안정도는?

- ① 이 시스템은 안정한 시스템이다.  
 ② 이 시스템은 임계 안정한 시스템이다.  
 ③ 이 시스템은 불안정한 시스템이다.  
 ④ 위 정보로서는 이 시스템의 안정도를 알 수 있다.

78. 보드 선도에서 이득여유에 대한 정보를 얻을 수 있는 것은?

- ① 위상선도가  $0^\circ$  축과 교차하는 점에 대응하는 크기  
 ② 위상선도가  $180^\circ$  축과 교차하는 점에 대응하는 크기  
 ③ 위상선도가  $-180^\circ$  축과 교차하는 점에 대응하는 크기  
 ④ 위상선도가  $-90^\circ$  축과 교차하는 점에 대응하는 크기

79. 8개 비트(bit)를 사용한 아날로그-디지털 변환기 (Analog-to-Digital Converter)에 있어서 출력의 종류는 몇 가지가 되는가?

- ① 256    ② 128  
 ③ 64    ④ 8

80.  $Y(z) = \frac{2z}{(z-1)(z-2)}$  의 함수를  $z$  역변환하면?

- ①  $y(t) = -2u(t) - 2u(2t)$     ②  $y(t) = -2u(t) + 2u(2t)$   
 ③  $y(t) = -3\delta(t) - 3\delta(2t)$     ④  $y(t) = -3\delta(t) + 3\delta(2t)$

#### 5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 특별고압 가공전선이 도로등과 교차하여 도로 상부측에 시설될 경우에 보호망도 같이 시설하려고 한다. 보호망은 제 몇 종 접지공사로 하여야 하는가?

- ① 제1종 접지공사    ② 제2종 접지공사  
 ③ 제3종 접지공사    ④ 특별제3종 접지공사

82. 최대 사용전압이 154000V인 중성점 직접 접지식 전로의 절연내력 시험전압은 몇 V 인가?

- ① 110880    ② 141680  
 ③ 169400    ④ 192500

83. 다음 중 전선로의 종류가 아닌 것은?

- ① 공간전선로    ② 수저전선로  
 ③ 옥축전선로    ④ 옥상전선로

84. 조상기에 내부 고장이 생긴 경우, 조상기의 용량이 몇 KVA 이상일 때 전로부터 자동 차단하는 장치를 시설하여야 하는가?

- ① 5000    ② 10000  
 ③ 15000    ④ 옥상전선로

85. 가공전선 및 지지물에 관한 시설기준 중 틀린 것은?

- ① 가공전선은 다른 가공전선로, 전차선로, 가공 약전류 전선로 또는 가공 광섬유 케이블선로의 지지물을 사이에 두고 시설하여서는 아니된다.



- ② 가공전선의 분기는 분기점에서 전선에 장력이 가하여지지 아니하도록 시설하는 경우 이외에는 그 전선의 지지점에서 하여야 한다.

③ 가공전선로의 지지물에는 승탑 및 승주를 할 수 있도록 발판못 등을 시설하여서는 아니된다.

④ 가공전선로의 지지물로서는 목주 · 철주 · 철근콘크리트주 또는 철탑을 사용하여야 한다.

86. 특별고압 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 통신선이 도로 · 횡단보도교 · 철도 · 궤도 또는 삭도와 교차하는 경우에는 통신선은 지름 몇 mm의 경동선이나 이와 동등 이상의 세기의 것이어야 하는가?

① 4                      ② 4.5  
③ 5                      ④ 5.5

87. 전기육기의 전원 변압기의 2차측 전압의 최대 한도는 몇 V인가?

① 6                      ② 10  
③ 12                    ④ 15

88. 제2차 접근상태를 바르게 설명한 것은?

① 가공전선이 전선의 절단 또는 지지물의 도괴 등이 되는 경우에 당해 전선이 다른 시설물에 접촉될 우려가 있는 상태

② 가공전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 당해 가공전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평거리로 3m 미만인 곳에 시설되는 상태

③ 가공전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 가공전선을 다른 시설물과 수평되게 시설되는 상태

④ 가공선로에 제2종 접지공사를 하고 보호망으로 보호하여 인축의 감전상태를 방지하도록 조치하는 상태

89. 가공 전선로의 지지물에 시설하는 지선의 시설기준으로 맞는 것은?

① 지선의 지지율은 1.2 이상일 것.

② 소선 5가닥 이상의 연선일 것.

③ 지중부분 및 지표상 60cm 까지의 부분은 아연도금 철펅 등 부식하기 어려운 재료를 사용할 것.

④ 도로를 횡단하여 시설하는 지선의 높이는 지표상 5m 이상으로 할 것.

90. 고압 가공 전선로와 기설 가공 약전류 전선로가 병행되는 경우, 유도작용에 의해서 통신상의 장애가 발생하지 않도록 하기 위하여 전선과 기설 가공 약전류 전선간의 이격거리는 최소 몇 m이상이어야 하는가?

① 0.5                    ② 1  
③ 1.5                    ④ 2

91. 관, 암거 기타 지중전선을 넣은 방호장치의 금속제 부분, 금속제의 전선 접속함 및 지중전선의 피복으로 사용하는 금속체에 시행하는 접지공사의 종류는?

① 제1종접지공사        ② 제2종접지공사  
③ 제3종접지공사        ④ 특별제3종접지공사

92. 공장, 사무실, 학교 등에 시설하는 전체 조명용 전등은 부분조명이 가능하도록 등기구 수 몇 개 이내의 전등군으로 구분하여 점멸이 가능하도록 하여야 하는가?

① 4                      ② 6  
③ 8                      ④ 10

93. 고 · 저압 혼속에 의한 위험을 방지하려고 시행하는 제2종 접지공사에 대한 기준으로 틀린 것은?

① 제2종 접지공사는 변압기의 시설장소마다 시행하여야 한다.

② 토지의 상황에 의하여 접지저항치를 얻기 어려운 경우, 가공 접지선을 사용하여 접지극을 100m까지 떼어 놓을 수 있다.

③ 가공 공동지선을 설치하여 접지공사를 하는 경우 변압기를 중심으로 지름 400m 이내의 지역에 접지를 하여야 한다.

④ 저압 전로의 사용전압이 300V 이하인 경우에 그 접지공사를 중성점에 하기 어려우면 저압측의 1단자에 시행할 수 있다.

94. 가공 직류 전차선을 광산 기타의 갱도 안의 윗면에 시설하는 경우로서 몇 m 이상일 때 궤도면상의 높이를 5m 이상으로 하지 않아도 되는가?

① 1.8                    ② 2  
③ 2.2                    ④ 2.4

95. 금속관공사에서 절연 붓싱을 사용하는 가장 주된 목적은?

① 관의 끝이 터지는 것을 방지

② 관의 단구에서 조영재의 접촉 방지

③ 관내 해충 및 이물질 출입 방지

④ 관의 단구에서 전선 피복의 손상 방지

96. 옥내에 시설하는 관등회로의 사용전압이 1000V를 넘는 방전관에 네온 방전관을 사용하고, 관등회로의 배선은 애자사용공사에 의하여 시설할 경우 다음 설명 중 틀린 것은?

① 전선은 네온 전선일 것.

② 전선 상호간의 간격은 6cm 이상일 것.

③ 전선의 지지점간의 거리는 1m 이하 일 것.

④ 전선은 조영재의 앞면 또는 위쪽면에 붙일 것.

97. 길이 16m, 설계하중 900kg의 철근콘크리트주를 지반이 튼튼한 곳에 시설하는 경우 지지물 기초의 안전율과 무관하려면 땅에 묻는 깊이를 몇 m 이상으로 하여야 하는가?

① 2.0                    ② 2.4  
③ 2.8                    ④ 3.2

98. 사용전압이 175000V인 변전소의 울타리 · 담 등의 높이와 울타리 · 담 등으로부터 충전부분까지의 거리의 합계는 몇 m 이상으로 하여야 하는가?

① 3.12                    ② 4.24  
③ 5.12                    ④ 6.24

99. 고압 가공인입선이 케이블 이외의 것으로서 그 아래에 위험표시를 하였다면 전선의 지표상 높이는 몇 m 까지로 감할 수 있는가?

① 2.5                    ② 3.5  
③ 4.5                    ④ 5.5

100. 건조한 곳에 시설하고 또한 내부를 건조한 상태로 사용하는 쇼윈도우안의 사용전압이 400V 미만인 저압 옥내배선의 전선은?

① 단면적이 0.75mm<sup>2</sup> 이상인 절연전선 또는 캡타이어 케이블



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