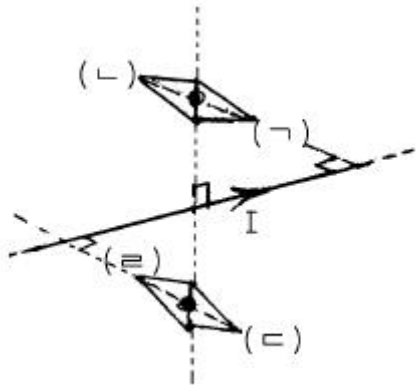
## 1과목 : 전기자기학

1. 면전하밀도가 ρs[C/m²]인 무한히 넓은 도체판에서 R[m] 만큼 떨어져 있는 점의 전계의 세기는 몇 V/m 인가?

① $\frac{\rho_s}{\varepsilon_0}$ ② $\frac{\rho_s}{2\varepsilon_0}$

③ $\frac{\rho_s}{4\pi R^2}$ ④ $\frac{\rho_s}{2R}$

2. 무한장 직선도선에 흐르는 직류전류 I에 의해, 무한장 직선도선의 전류 상하에 존재하는 자침이, 그림과 같이 자침중심축을 중심으로 회전하여 정지하였다. (ㄱ) (ㄴ)(ㄷ) (ㄹ)의 극을 순서적으로 잘 배열한 것은?




① S, N, S, N ② S, N, N, S

③ N, S, N, S ④ N, S, S, N

3. 면적 100cm² 인 두장의 금속판을 0.5cm 인 일정 간격으로 평행 배치한 후 양판간에 1000V의 전위를 인가하였을 때 단위면적당 작용하는 흡인력은 몇 N/m² 인가?

① $1.77\times10^{-1}$ ② $1.77\times10^{-2}$

③ $3.54\times10^{-1}$ ④ $3.54\times10^{-2}$

4. 영역 1의 자유공간에서 전파 $E_0^i[V/m]$와 자파 $H_0^i[A/m]$ 가 비유전율 εr=3을 가진 유전체 영역으로 수직하게 입사될 때 계면에서의 값으로 틀린 것은?

① 반사 전파의 크기는 $-0.268E_0^i$ 이다.

② 투과 전파의 크기는 $0.732E_0^i$ 이다.

③ 반사 자파의 크기는 $1.268H_0^i$ 이다.

④ 투과 자파의 크기는 $1.268H_0^i$ 이다.

5. Maxwell의 전자기파 방정식이 아닌 것은?

① $\oint_c H \cdot dl = nI$ ② $\oint_c E \cdot dl = \int_s (-\frac{\partial B}{\partial t})ds$

③ $\oint_s D \cdot ds = f_v \rho dv$ ④ $\oint_s B \cdot ds = 0$

6. x > 0 인 영역에서 $\varepsilon_1$ = 3 인 유전체, x < 0 인 영역에 $\varepsilon_2$ = 5인 유전체가 있다. 유전률 $\varepsilon_2$ 인 영역에서 전계 $E_2$ = $20a_x + 30a_y - 40a_z$[V/m]일 때, 유전률 $\varepsilon_1$ 인 영역에서의 전계 $E_1$ 은 몇 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 $60a_x+30a_y-40a_z$

7. 쌍극자 모멘트가 M[C·m]인 전기쌍극자에 의한 임의의 점 P의 전계의 크기는 전기쌍극자의 중심에서 축방향과 점 P를 잇는 선분사이의 각이 얼마일 때 최대가 되는가?

① 0 ② π/2

③ π/3 ④ π/4

8. 자계 중에 이것과 직각으로 놓인 도선에 I[A]의 전류를 흘리니 F[N]의 힘이 작용하였다. 이 도선을 v[m/s]의 속도로 자계와 직각으로 운동시키면 기전력은 몇 V 인가?

① $\frac{v\ I}{F}$ ② $\frac{F^2 v}{I}$

③ $\frac{F\ v}{I}$ ④ $\frac{F\ v^2}{I}$

9. 전기회로에서 도전도(℧/m)에 대응하는 것은 자기회로에서 무엇인가?

① 자속 ② 기자력

③ 투자율 ④ 자기저항

10. N회 감긴 환상코일의 단면적이 S[m²]이고 평균 길이가 ℓ [m]이다. 이 코일의 권수를 반으로 줄이고 인덕턴스를 일정하게 하려고 할 때, 다음 중 옳은 것은?

① 단면적을 2배로 한다. ② 길이를 1/4 배로 한다.

③ 전류의 세기를 4배로 한다. ④ 비투자율을 2배로 한다.

11. 강자성체의 히스테리시스 루프의 면적은?

① 강자성체의 단위 체적당의 필요한 에너지이다.

② 강자성체의 단위 면적당의 필요한 에너지이다.

③ 강자성체의 단위 길이당의 필요한 에너지이다.

④ 강자성체의 전체 체적의 필요한 에너지이다.

12. 10A의 전류가 흐르고 있는 도선이 자계내에서 운동하여 5Wb의 자속을 끊었다고 하면, 이 때 전자력이 한 일은 몇 J 인가?

① 25 ② 50

③ 75 ④ 100

13. 8m 길이의 도선으로 만들어진 정방형 코일에 π[A]가 흐를 때 정방형의 중심점에서의 자계의 세기는 몇 A/m 인가?

① $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ② √2

③ 2√2 ④ 4√2

14. 면적 A[m²], 간격 d[m]인 평행판콘덴서의 전극판에 비유전률 $\varepsilon_r$ 인 유전체를 가득히 채웠을 때 전극판간에 V[V]를 가하면 전극판을 떼어내는데 필요한 힘은 몇 N 인가?

① $\frac{\varepsilon_o \varepsilon_r V^2 A}{2d^2}$ ② $\frac{\varepsilon_o \varepsilon_r V^2 A}{d^2}$

③ $\frac{\varepsilon_o \varepsilon_r V^2 A}{2\pi d^2}$ ④ $\frac{\varepsilon_o \varepsilon_r V^2 A}{2d}$

15. 유전률 ε=10 이고 전계의 세기가 100V/m인 유전체 내부에 축적되는 에너지 밀도는 몇 J /$m^3$ 인가?

① $2.5\times10^4$ ② $5\times10^4$

③ $4.5\times10^9$ ④ $9\times10^9$

16. 환상철심에 권수 $N_A$인 A코일과 권수 $N_B$인 B코일이 있을 때, A코일의 자기인덕턴스가 $L_A$[H]라면 두 코일의 상호인덕턴스는 몇 H 인가?

① $\frac{L_A N_A}{N_B}$ ② $\frac{L_A N_B}{N_A}$

③ $\frac{N_A}{L_A N_B}$ ④ $\frac{N_B}{L_A N_A}$

17. 내도체의 반지름이 a[m]이고, 외도체의 내반지름이 b[m], 외반지름이 c[m]인 동축케이블의 단위길이당 자기인덕턴스는 몇 H/m 인가?

① $\frac{\mu_o}{2\pi}\ln\frac{b}{a}$ ② $\frac{\mu_o}{\pi}\ln\frac{b}{a}$

③ $\frac{2\pi}{\mu_o}\ln\frac{b}{a}$ ④ $\frac{\pi}{\mu_o}\ln\frac{b}{a}$

18. 전위함수 $V=5x^2y+z$[V]일 때 점(2,-2,2)에서 체적전하밀도 ρ [C/$m^3$]의 값은?

① $5\varepsilon_o$ ② $10\varepsilon_o$

③ $20\varepsilon_o$ ④ $25\varepsilon_o$

19. 비유전률 4, 비투자율 4인 매질내에서의 전자파의 전파속도는 자유공간에서의 빛의 속도의 몇 배인가?

① 1/3 ② 1/4

③ 1/9 ④ 1/16

20. 반지름 a[m], 전하 Q[C]을 가진 두 개의 물방울이 합쳐서 한개의 물방울이 되었다. 합쳐진 후의 정전에너지를 합쳐지기 전과 비교하면 어떻게 되는가?

① 변화하지 않는다. ② 2배로 감소한다.

③ 1/2로 감소한다. ④ 증가한다.

## 2과목 : 전력공학

21. 유효낙차 100m, 최대사용수량 20$m^3$/s인 발전소의 최대 출력은 약 몇 kW 인가? (단, 수차 및 발전기의 합성효율은 85% 라 한다.)

① 14160 ② 16660

③ 24990 ④ 33320

22. 가공 송전선로에서 이상전압의 내습에 대한 대책으로 틀린 것은?

① 철탑의 탑각 접지저항을 작게 한다.

② 기기 보호용으로서의 피뢰기를 설치한다.

③ 가공지선을 설치한다.

④ 차폐각을 크게 한다.

23. 차단기 절연유를 여과한 후 절연내력을 시험하였을 때 절연내력은 최소 몇 kV 이상이면 양호한 것으로 판단 하는가? (단, 절연유 시험기기는 구직경 12.5mm로 간격 2.5mm에서 내압시험을 하였을 경우이다.)

① 15 ② 30

③ 50 ④ 100

24. 송전 전력, 부하 역률, 송전 거리, 전력 손실 및 선간 전압이 같을 경우 3상3선식에서 전선 한 가닥에 흐르는 전류는 단상 2선식에서 전선 한 가닥에 흐르는 경우의 몇 배가 되는가?

① $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 배 ② 2/3배

③ 3/4배 ④ 4/9배

25. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 저압뱅킹방식은 전압 동요를 경감할 수 있다.

② 밸런서는 단상2선식에 필요하다.

③ 수용률이란 최대수용전력을 설비용량으로 나눈 값을 퍼센트로 나타낸다.

④ 배전선로의 부하율이 F일 때 손실계수는 F와 $F^2$의 사이의 값이다.

26. 저압 배전선로의 플리커(fliker) 전압의 억제 대책으로 볼 수 없는 것은?

① 내부 임피던스가 작은 대용량의 변압기를 선정한다.

② 배전선은 굵은 선으로 한다.

③ 저압뱅킹방식 또는 네트워크방식으로 한다.

④ 배전선로에 누전차단기를 설치한다.

27. 345kV 2회선 선로의 선로 길이가 220km 이다. 송전용량 계수법에 의하면 송전용량은 약 몇 MW 인가? (단, 345kV의 송전용량 계수는 1200 이다.)

① 525 ② 650

③ 1050 ④ 1300

28. 역률 개선용 콘덴서를 부하와 병렬로 연결하고자 한다. △결선방식과 Y결선방식을 비교하면 콘덴서의 정전용량(단위: μF)의 크기는 어떠한가?

① △결선방식과 Y결선방식은 동일하다.

② Y결선방식이 △결선방식의 1/2 용량이다.

③ △결선방식이 Y결선방식의 1/3 용량이다.

④ Y결선방식이 △결선방식의 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 용량이다.

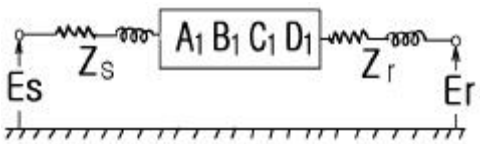
29. 배전선의 전력손실 경감 대책이 아닌 것은?
① Feeder 수를 늘린다. ② 역률을 개선한다.
③ 배전 전압을 높인다. ④ Network 방식을 채택한다.

30. 기력발전소에서 1톤의 석탄으로 발생할 수 있는 전력량은 약 몇 kWh 인가? (단, 석탄의 발열량은 5500kcal/kg이고 발전소 효율을 33%로 한다.)
① 1860 ② 2110
③ 2580 ④ 2840

31. 다음 중 전력원선도에서 알 수 없는 것은?
① 전력 ② 역률
③ 손실 ④ 코로나 손실

32. 3상용 차단기의 정격 차단용량은?
① √3 ×정격전압×정격차단전류
② 3×정격전압×정격차단전류
③ √3 ×정격전압×정격전류
④ 3×정격전압×정격전류

33. 그림과 같이 4단자 정수가 $A_1$, $B_1$, $C_1$, $D_1$ 인 송전선로의 양단에 $Z_s$, $Z_r$의 임피던스를 갖는 변압기가 연결된 경우의 합성 4단자정수 중 A 의 값은?




① $A = C_1$ ② $A = B_1 + A_1 Z_r$
③ $A = A_1 + C_1 Z_s$ ④ $A = D_1 + C_1 Z_r$

34. 중성점 직접 접지방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 1선 지락시 건전상의 전압은 거의 상승하지 않는다.
② 변압기의 단절연(段絶緣)이 가능하다.
③ 개폐 서지의 값을 저감시킬 수 있으므로 피뢰기의 책무를 경감시키고 그 효과를 증대시킬 수 있다.
④ 1선 지락전류가 적어 차단기가 처리해야 할 전류가 적다.

35. 비등수형 원자로의 특색에 대한 설명이 틀린 것은?
① 열교환기가 필요하다.
② 기포에 의한 자기 제어성이 있다.
③ 순환펌프로서는 급수펌프뿐이므로 펌프동력이 작다.
④ 방사능 때문에 증기는 완전히 기수분리를 해야 한다.

36. 전력용콘덴서를 변전소에 설치할 때 직렬리액터를 설치코자 한다. 직렬리액터의 용량을 결정하는 식은? (단, $f_o$ 는 전원의 기본주파수, C 는 역률개선용콘덴서의 용량, L 은 직렬리액터의 용량임)

① $2\pi f_o L = \dfrac{1}{2\pi f_o C}$

② $6\pi f_o L = \dfrac{1}{6\pi f_o C}$

③ $10\pi f_o L = \dfrac{1}{10\pi f_o C}$

④ $14\pi f_o L = \dfrac{1}{14\pi f_o C}$

37. 제3조파의 단락전류가 흘러서 일반적으로 사용되지 않는 변압기 결선방식은?
① △-Y ② Y-△
③ Y-Y ④ △-△

38. 온도가 t[℃]상승했을 때의 이도는 약 몇 m 정도 되는가? (단, 온도 변화전의 이도를 $D_1$[m], 경간을 S[m], 전선의 온도계수를 α라 한다.)
① $\sqrt{D_1 + \frac{3}{8} S\alpha t}$ ② $\sqrt{D_1 + \frac{8}{3} S\alpha^2 t^2}$
③ $\sqrt{D_1^2 + \frac{3}{8} S^2\alpha t}$ ④ $\sqrt{D_1^2 + \frac{8}{3} S^2\alpha^2 t}$

39. 보호계전기의 한시 특성 중 정한시에 관한 설명을 바르게 표현한 것은?
① 입력 크기에 관계없이 정해진 시간에 동작한다.
② 입력이 커질수록 정비례하여 동작한다.
③ 입력 150%에서 0.2초 이내에 동작한다.
④ 입력 200%에서 0.04초 이내에 동작한다.

40. 6.6kV 고압 배전선로(비접지 선로)에서 지락보호를 위하여 특별히 필요치 않은 것은?
① 과전류계전기(OCR) ② 선택접지계전기(SGR)
③ 영상변류기(ZCT) ④ 접지변압기(GPT)

## 3과목 : 전기기기

41. 동기전동기에 설치한 제동권선의 역할에 해당되지 않는 것은?
① 난조방지
② 불평형 부하시의 전류와 전압 파형 개선
③ 송전선의 불평형 부하시 이상전압 방지
④ 단상 혹은 3상의 불평형 부하시 역상분에 의한 역회전의 전기자 반작용을 흡수하지 못함

42. 3상에서 2상을 얻기 위한 변압기의 결선법은 ?
① T결선 ② Y결선
③ V결선 ④ △결선

43. 3상 유도전동기가 있다. 슬립 S[%]일 때 2차 효율은?
① 1-S ② 2-S
③ 3-S ④ 4-S

44. 동기 발전기에서 코일 피치와 극간격의 비를 β 라 하고 상

수를 m, 1극 1상당 슬롯수를 q라고 할 때 분포권 계수를 나타내는 식은?

① $\sin\frac{\beta\ \pi}{2}$

② $\cos\frac{\beta\ \pi}{2}$

③ $(q\sin\frac{\pi}{2m})/(\sin\frac{\pi}{2mq})$

④ $(\sin\frac{\pi}{2m})/(q\sin\frac{\pi}{2mq})$

45. 분권 전동기가 120[V] 전원에 접속되어 운전되고 있다. 부하시에는 50[A]가 흐르고 무부하로 하면 4[A]가 흐른다 분권 계자 회로의 저항은 40[Ω], 전기자 회로의 저항은 0.1[Ω]이다. 부하 운전시의 출력은 몇[KW]인가 ? (단, 브러시의 전압강하는 2[V] 이다.)
① 약 5.2 ② 약 6.4
③ 약 7.1 ④ 약 8.7

46. 직류전동기의 총도체수는 80, 단중중권이며, 극수 2, 자속수 3.14[Wb]이다. 부하를 걸어 전기자에 10[A]가 흐르고 있을 때, 발생 토크[㎏・m]는?
① 38.6 ② 40.8
③ 42.6 ④ 44.8

47. 직류 분권전동기의 단자 전압은 300[V], 정격 전기자전류 50[A], 전기자 저항은 0.05[Ω]이다. 기동전류를 정격전류의 1.5배로 억제하기 위한 기동저항 값[Ω]은?
① 3.95 ② 4.95
③ 5.95 ④ 6.95

48. 직류기의 권선을 단중파권으로 감으면?
① 내부 병렬회로수가 극수만큼 생긴다.
② 균압환을 연결해야 한다.
③ 저압 대전류용 권선이다.
④ 내부 병렬 회로수가 극수에 관계없이 언제나 2이다.

49. 다이리스터를 이용한 교류전압 제어 방식은?
① 위상제어방식 ② 레오나드방식
③ 쵸퍼방식 ④ TRC(Time Ratio Control)방식

50. 변압기에 있어서 부하와는 관계 없이 자속만을 발생시키는 전류는?
① 1차 전류 ② 자화 전류
③ 여자 전류 ④ 철손 전류

51. 단상 유도 전압 조정기의 단락 권선의 역할은?
① 철손 경감 ② 전압 강하 경감
③ 절연 보호 ④ 전압 조정 용이

52. 병렬운전을 하고 있는 두대의 3상 동기발전기 사이에 무효순환 전류가 흐르는 경우는?
① 여자전류의 변화 ② 원동기의 출력변화
③ 부하의 증가 ④ 부하의 감소

53. 정격 출력 P[KW], 역률 0.8, 효율 0.82로 운전되는 3상 유도 전동기에 2대를 V 결선으로 한 변압기로 전력을 공급할 때 변압기 1대의 최소용량 [KVA]은?

① $\frac{P}{0.8\times 0.82\times 2}$ ② $\frac{\sqrt{3}P}{0.8\times 0.82\times 2}$

③ $\frac{P}{0.8\times 0.82\times 3}$ ④ $\frac{P}{\sqrt{3}X0.8\times 0.82}$

54. 직류 전동기의 속도 제어법이 아닌 것은?
① 계자 제어법 ② 전력 제어법
③ 전압 제어법 ④ 저항 제어법

55. 동기 발전기 2대로 병렬운전할 때 일치하지 않아도 되는 것은?
① 기전력의 크기 ② 기전력의 위상
③ 부하 전류 ④ 기전력의 주파수

56. 3상 권선형 유도전동기의 전부하 슬립이 5[%], 2차1상의 저항 1[Ω]이다. 이 전동기의 기동토크를 전부하 토크와 같도록 하려면 외부에서 2차에 삽입할 저항[Ω]은?
① 20 ② 19
③ 18 ④ 17

57. 동기 전동기에서 단자전압보다 진상이 되는 전류는 어떤 작용을 하는가?
① 증자작용 ② 감자작용
③ 교차자화작용 ④ 아무작용도 없다.

58. 브레시레스 DC 서보 모터의 특징이 아닌 것은?
① 고정자 전류와 계자가 항상 직교하고 있으므로 단위 전류당 발생 토크가 크고 역기전력에 의해 불필요한 에너지를 귀환하므로 효율이 좋다.
② 토크 맥동이 작고 전류 대 토크, 전압 대 속도의 비가 일정하므로 안정된 제어가 용이하다.
③ 기계적 시간 상수가 크고 응답이 빠르다.
④ 기계적 접점이 없고 신뢰성이 높으므로 보수가 불필요하다.

59. 손실중 변압기의 온도상승에 관계가 가장 적은 요소는?
① 철손 ② 동손
③ 유전체손 ④ 와류손

60. 유도 전동기의 회전력은?
① 단자 전압에 무관 ② 단자 전압에 비례
③ 단자 전압의 1/2승에 비례 ④ 단자 전압의 2승에 비례

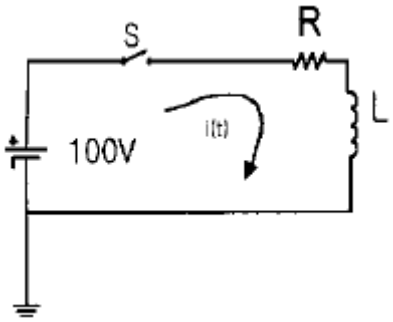
## 4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. Δ 결선된 부하를 Y결선으로 바꾸면 소비전력은 어떻게 되는가? (단, 선간전압은 일정하다.)
① 3배 ② 6배

③ 1/3배 ④ 1/6 배

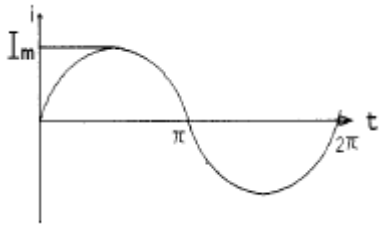
62. 무접점 릴레이의 장점이 아닌 것은?
① 동작속도가 빠르다.
② 온도의 변화에 강하다.
③ 고빈도 사용에 견디며 수명이 길다.
④ 소형이고 가볍다.

63. 다음 회로의 정상상태에서 저항에서 소비되는 전력[W]은? (단, R=50[Ω], L=50[H]이다)




① 50 ② 100
③ 150 ④ 200

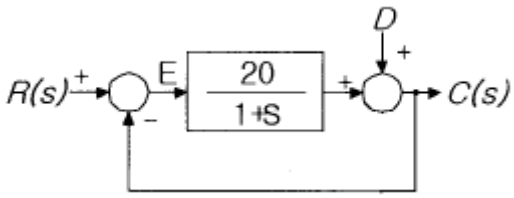
64. 그림과 같은 정현파 교류를 푸리에 급수로 전개할 때 직류분은?




① $I_m$ ② $\frac{I_m}{2}$
③ $\frac{I_m}{\sqrt{2}}$ ④ $\frac{2I_m}{\pi}$

65. 분포정수 전송선로에 대한 서술에서 잘못된 것은?
① $\frac{R}{L}=\frac{G}{C}$ 인 선로를 무왜형로라 한다.
② R = G = 0인 선로를 무손실회로라 한다.
③ 무손실선로, 무왜형선로의 감쇠정수는 $\sqrt{RG}$ 이다.
④ 무손실선로, 무왜형회로에서의 위상속도는 $\frac{1}{\sqrt{CL}}$ 이다.

66. 그림과 같은 제어계에서 단위계단입력 D가 인가될 때 외란 D에 의한 정상편차는?




① 20 ② 21
③ 1/20 ④ 1/21

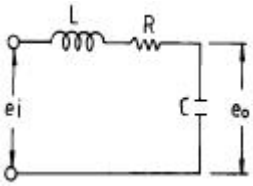
67. 함수 $f(t)=e^{-2t}\cos 3t$의 라플라스 변환은?
① $F(s)=\frac{s+2}{s^2+4s+13}$ ② $F(s)=\frac{s-2}{s^2+4s+13}$
③ $F(s)=\frac{s+2}{s^2+4s-5}$ ④ $F(s)=\frac{s-2}{s^2+4s-5}$

68. 다음에서 Fe(t)는 우함수, Fo(t)는 기함수를 나타낸다. 주기함수 f(t)=Fe(t)+Fo(t)에 대한 다음의 서술중 바르지 못한 것은?
① Fe(t)= Fe(-t)
② Fo(t)= - Fo(-t)
③ $Fe(t)=\frac{1}{2}[f(t)-f(-t)]$
④ $Fo(t)=\frac{1}{2}[f(t)-f(-t)]$

69. 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 1 이 되는 주파수이다.

70. 어떤 제어계에서 입력신호를 가한 다음 출력신호가 정상 상태에 도달할 때까지의 응답은?
① 정상응답 ② 선형응답
③ 과도응답 ④ 시간응답

71. 그림과 같은 회로에서 ei를 입력, $e_o$를 출력으로 할 경우 전달함수는?

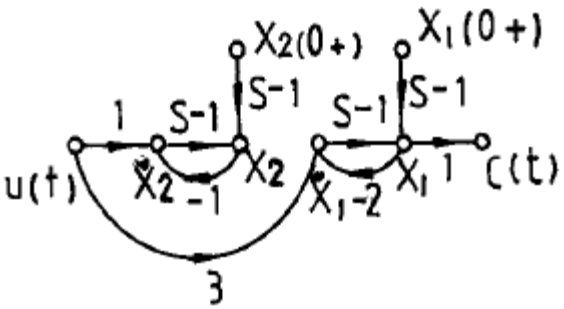



① $\frac{S}{LCs^2+RCs+1}$ ② $\frac{1}{LCs^2+RCs+1}$
③ $\frac{Ls}{LCs^2+RCs+1}$ ④ $\frac{Cs}{LCs^2+RCs+1}$

72. 어떤 회로에 e(t)=Em sin ωt[V]를 가했을 때, i(t)=Im (sinω t − $\frac{1}{\sqrt{3}}$ sin 3ωt)[A]가 흘렀다고 한다. 이 회로의 역률은?

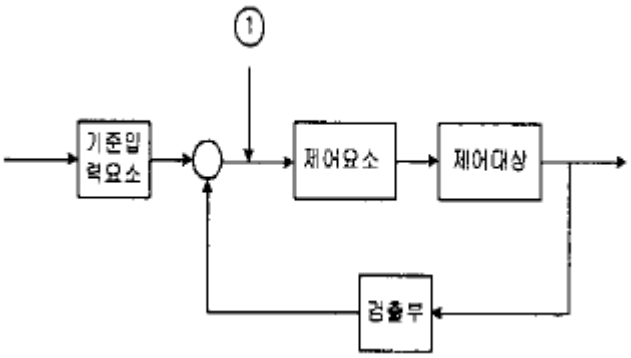
① 0.5 ② 0.75
③ 0.87 ④ 0.92

73. 다음의 상태선도에서 가관측성(observability)에 대해 설명한 것 중 옳은 것은?




① $x_1$은 관측할 수 없다.
② $x_2$은 관측할 수 없다.
③ $x_1$ ,$x_2$ 모두 관측할 수 없다.
④ 이 계통은 완전히 가관측에 있다.

74. 다음 그림 중 ①에 알맞는 신호 이름은?




① 기준입력 ② 동작신호
③ 조작량 ④ 제어량

75. 3상 △부하에서 각 선전류를 $I_a$ $I_b$ $I_c$ 라 하면 전류의 영상분은? (단, 회로 평형 상태임)

① ∞ ② −1
③ 1 ④ 0

76. z 변환함수 $\frac{Tz}{(z-1)^2}$ 에 대응되는 라플라스 변환함수는? (단, T는 이상적인 샘플러의 샘플 주기이다.)

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

77. 구동점 임피던스(driving point impedance) Z(s)에 있어서 영점(zero)은?

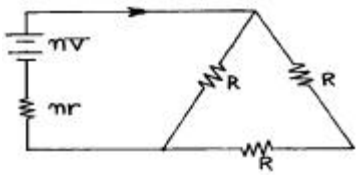
① 전류가 흐르지 않는 상태이다
② 회로상태와 관련없다
③ 개방회로 상태를 나타낸다
④ 단락회로 상태를 나타낸다

78. 특성방정식이 다음과 같이 주어지는 계가 있다. 이 계가 안정되기 위하여서는 K 와 T 사이의 관계는 어떻게 되는 가? (단, K와 T는 정의 실수다)

$$P(s)=s^3+2s^2+(1+5KT)s+2K=0$$

① (1+5KT) > K ② (5KT) > K
③ (1+5KT) < K ④ (5KT) < K

79. 3개의 같은 저항 R[Ω]를 그림과 같이 △결선하고, 기전력 V[V], 내부저항 r[Ω]인 전지를 n개 직렬 접속했다. 이 때 전지내를 흐르는 전류가 I[A]라면 R는 몇[Ω]인가?




① $\frac{3}{2}n(\frac{V}{I}+r)$ ② $\frac{2}{3}n(\frac{V}{I}+r)$
③ $\frac{3}{2}n(\frac{V}{I}-r)$ ④ $\frac{2}{3}n(\frac{V}{I}-r)$

80. 다음의 전달함수를 갖는 회로가 진상 보상회로의 특성을 가지려면 그 조건은 어떠한가?

$$G(s)=\frac{s+b}{s+a}$$

① a > b ② a < b
③ a > 1 ④ b > 1

## 5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 특별고압 가공전선이 도로 등과 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. 동일 지지물에 고·저압을 병가할 때 저압 가공전선은 어느 위치에 시설하여야 하는가?

① 고압 가공전선의 상부에 시설
② 동일 완금에 고압 가공전선과 평행되게 시설
③ 고압 가공전선의 하부에 시설
④ 고압 가공전선의 측면으로 평행되게 시설

83. 호텔 또는 여관 각 객실의 입구 등에 조명용 백열전등을 시설할 때는 몇 분 이내에 소등되는 타임 스위치를 시설하여야 하는가?

① 1 ② 3
③ 5 ④ 10

84. 400V가 넘는 저압 옥내배선의 사용 전선으로 단면적이 1mm$^2$ 이상의 케이블을 사용할 때 일반적인 경우, 어떤 종류의 케이블을 사용하여야 하는가?

① 폴리에틸렌 절연 비닐 시이즈케이블
② 클로로프렌 외장 케이블
③ 미네럴 인슈레이션 케이블
④ 부틸고무 절연 폴리에틸렌 시이즈케이블

85. 직류식 전기철도용 전차선로의 절연부분과 대지간의 절연저항은 가공 직류 전차선인 경우, 사용전압에 대한 누설 전류가 연장 1km 마다 몇 mA 를 넘지 아니하도록 유지하여야 하는가? (단, 강체 조가식은 제외한다.)

① 1 ② 3
③ 5 ④ 10

86. 특별고압 가공 전선로에 사용되는 B종 철주 중 각도형은 전선로 중 최소 몇 도를 넘는 수평각도를 이루는 곳에 사용되는가?

① 3 ② 5
③ 8 ④ 10

87. "제2차 접근상태"를 바르게 설명한 것은?

① 가공 전선이 전선의 절단 또는 지지물의 도괴 등이 되는 경우에 당해 전선이 다른 시설물에 접속될 우려가 있는 상태를 말한다.
② 가공 전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 그 가공 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평거리로 3m 미만인 곳에 시설되는 상태를 말한다.
③ 가공 전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 그 가공 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평거리로 3m 이상에 시설되는 것을 말한다.
④ 가공 전선로 중 제1차 접근시설로 접근할 수 없는 시설로서 제2차 보호조치나 안전시설을 하여야 접근할 수 있는 상태의 시설을 말한다.

88. 사용전압이 100000V이상인 전력계통에 부속하는 전력보안통신용 전화설비의 전화 회선 중 적어도 1회선에 하여야 하는 설비에 해당되는 것은?

① 무선통신보조설비
② 전화선에 전력용 케이블을 사용하는 전화설비
③ 전화선에 절연전선을 사용하는 전화설비
④ 특별고압 전선에 중첩하는 전력선 반송전화설비

89. 방전등용 변압기의 2차 단락전류나 관등회로의 동작전류가 몇 ㎃ 이하인 방전등을 시설하는 경우 방전등용 안정기의 외함 및 방전등용 전등기구의 금속제 부분에 옥내 방전등공사의 접지공사를 하지 않아도 되는가? (단, 방전등용 안정기를 외함에 넣고 또한 그 외함과 방전등용 안정기를 넣을 방전등용 전등기구를 전기적으로 접속하지 않도록 시설한다고 한다.)

① 25 ② 50
③ 75 ④ 100

90. 지중에 매설되어 있고 대지와의 전기저항치가 3牆인 금속제 수도관로를 접지공사의 접지극으로 사용할 때 접지선과 수도관로의 접속은 안지름 75mm 이상인 수도관의 경우에 몇 m 이내의 부분에서 하여야 하는가?

① 3 ② 5
③ 8 ④ 10

91. 사용전압이 35000V이하인 특별고압 가공전선이 건조물과 제2차 접근상태로 시설되는 경우, 특별고압 가공전선로의 보안공사는?

① 고압보안공사 ② 제1종 특별고압보안공사
③ 제2종 특별고압보안공사 ④ 제3종 특별고압보안공사

92. 옥내에 시설하는 저압 전선으로 나전선을 사용할 수 있는 배선공사는?

① 합성수지관공사 ② 금속관공사
③ 버스덕트공사 ④ 플로어덕트공사

93. 정격전류가 15A를 넘고 20A 이하인 배선용차단기로 보호되는 저압 옥내전로의 콘센트는 정격전류가 몇 A 이하인 것을 사용하여야 하는가?

① 15 ② 20
③ 30 ④ 50

94. 옥내에 시설하는 저압 전선으로 나전선을 사용해서는 안되는 경우는?

① 금속덕트공사에 의한 전선
② 버스덕트공사에 의한 전선
③ 이동 기중기에 사용되는 접촉전선
④ 전개된 곳의 애자사용공사에 의한 전기로용 전선

95. 수력발전소의 발전기 내부에 고장이 발생하였을 때 자동적으로 전로로부터 차단하는 장치를 시설하여야 하는 발전기 용량은 몇 kVA 이상인 것인가?

① 3000 ② 5000
③ 8000 ④ 10000

96. 고·저압 혼촉시의 위험을 방지하기 위하여 혼촉방지판이 있는 변압기를 설치할 때 이 혼촉방지판에는 일반적으로 제몇 종 접지공사를 하는가?

① 제1종 ② 제2종
③ 제3종 ④ 특별제3종

97. 고압 및 특별고압 가공 전선로로부터 공급을 받는 수용 장소의 인입구에 반드시 시설하여야 하는 것은?

① 댐퍼 ② 아킹혼
③ 조상기 ④ 피뢰기

98. 설계하중 900kg인 철근콘크리트주의 길이가 16m라 한다. 이 지지물을 안전률을 고려하지 않고 시설하려고 하면, 땅에 묻히는 깊이는 몇 m 이상으로 하여야 하는가?

① 2. 0 ② 2.3
③ 2.5 ④ 2.8

99. 사용 전압이 154kV인 가공 송전선의 시설에서 전선과 식물과의 이격거리는 몇 m 이상으로 하여야 하는가?

① 2.8 ② 3.2

③ 3.6 ④ 4.2

100. 저·고압 가공 전선과 가공 약전류전선 등을 동일 지지물에 시설하는 경우로서 옳지 않은 방법은?

① 가공 전선을 가공 약전류전선 등의 위로하고 별개의 완금류에 시설할 것

② 전선로의 지지물로 사용하는 목주의 풍압하중에 대한 안전율은 1.5 이상일 것

③ 가공 전선과 가공 약전류전선 등 사이의 이격거리는 저압과 고압이 모두 75cm 이상일 것

④ 가공 전선이 가공 약전류전선에 대하여 유도작용에 의한 통신상의 장해를 줄 우려가 있는 경우에는 가공 전선을 적당한 거리에서 연가할 것

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