

1과목 : 전기자기학

1. 간격에 비해서 충분히 넓은 평행판 콘덴서의 판 사이에 비유전율 ϵ_s 인 유전체를 채우고 외부에서 판에 수직방향으로 전기장 E_0 를 가할 때 분극전하에 의한 전기장의 세기는 몇 [V/m] 인가?

- ① $\frac{\epsilon_s + 1}{\epsilon_s} \times E_0$
- ② $\frac{\epsilon_s - 1}{\epsilon_s} \times E_0$
- ③ $\frac{\epsilon_s}{\epsilon_s + 1} \times E_0$
- ④ $\frac{\epsilon_s}{\epsilon_s - 1} \times E_0$

2. 진공 중에서 반지름이 4cm인 도체구 A와 내외 반지름이 5cm 및 10cm인 도체구 B를 동심으로 놓고 도체구 A에 $Q_A=4 \times 10^{-10}$ [C]의 전하를 대전시키고 도체구 B의 전하를 0으로 했을 때 도체구 A의 전위는 약 몇 [V]인가?

- ① 15
- ② 30
- ③ 46
- ④ 54

3. 유전율 ϵ , 전기장의 세기 E 인 유전체의 단위 체적에 축적되는 에너지는 얼마인가?

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

4. 간격이 1.5m이고 평행한 무한히 긴 단상 송전선로가 가설되었다. 여기에 6600[V], 3[A]를 송전하면, 단위 길이당 작용하는 힘은?

- ① 1.2×10^{-3} [N], 흡입력
- ② 5.89×10^{-5} [N], 흡입력
- ③ 1.2×10^{-6} [N], 반발력
- ④ 6.28×10^{-7} [N], 반발력

5. 자성체에서 자기 감자력은?

- ① 자화의 세기 (J)에 비례한다.
- ② 감자율 (N)에 반비례한다.
- ③ 자계 (H)에 반비례한다.
- ④ 투자율 (μ)에 비례한다.

6. 전기장 E [V/m], 자기장 H [A/m]의 전자계가 평면파를 이루고 자유공간으로 전파될 때, 단위 시간당 전력밀도는 몇 [W/m²]인가?

- ① 1/2 EH
- ② 1/2 E²H
- ③ E²H
- ④ EH

7. 공기 콘덴서의 극판 사이에 비유전율 5인 유전체를 넣었을 때 동일 전위차에 대한 극판의 전하량은 어떻게 되는가?

- ① $5\epsilon_0$ 배로 증가한다.
- ② 불변이다.
- ③ 5배로 증가한다.
- ④ 1/5 배로 감소한다.

8. 한변이 L [m] 되는 정방형의 도선 회로에 전류 I [A]가 흐르고 있을 때, 회로 중심에서의 자속밀도는 몇 [Wb/m²]인가?

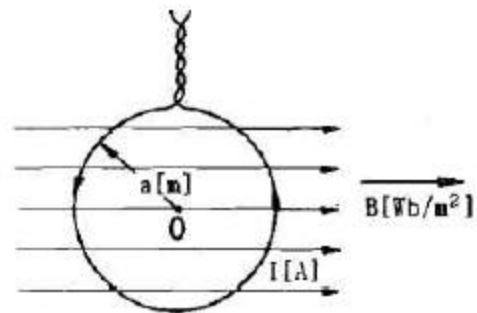
- ① $\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \frac{I}{L}$
- ② $\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \mu_0 \frac{I}{L}$

- ③ $\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \frac{L}{I}$
- ④ $\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \mu_0 \frac{L}{I}$

9. N회 감긴 원통 코일의 단면적이 S [m²]이고 길이가 l [m]이다. 이 코일의 권수를 반으로 줄이고 인덕턴스는 일정하게 유지하려면 어떻게 하면 되는가?

- ① 길이를 1/4 로 한다.
- ② 단면적을 2배로 한다.
- ③ 전류의 세기를 2배로 한다.
- ④ 전류의 세기를 4배로 한다.

10. 그림과 같이 반지름 a [m]의 한번 감긴 원형 코일이 균일한 자속밀도 B [Wb/m²] 인 자계에 놓여있다. 지금 코일 면을 자계와 나란하게 전류 I [A]를 흘리면 원형 코일이 자계로부터 받는 회전 모멘트는 몇 [Nm/rad]인가?



- ① $2\pi aBI$
- ② πaBI
- ③ $2\pi a^2BI$
- ④ πa^2BI

11. 진공 중에서 빛의 속도와 일치하는 전자파의 전파 속도를 얻기 위한 조건은?

- ① $\epsilon_s = \mu_s = 0$
- ② $\epsilon_s = 0, \mu_s = 1$
- ③ $\epsilon_s = \mu_s = 1$
- ④ ϵ_s 와 μ_s 는 관계가 없다.

12. 점전하 Q [C] 에 의한 무한 평면도체의 영상전하는?

- ① $-Q$ [C] 보다 작다.
- ② Q [C] 보다 크다.
- ③ $-Q$ [C] 와 같다.
- ④ Q [C] 와 같다.

13. 자기 인덕턴스가 20[mH]인 코일에 0.2[s]동안 전류가 100[A]로 변할 때 코일에 유기되는 기전력[V]은?

- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40

14. 도체 표면에서 전기장 $E = E_x a_x + E_y a_y + E_z a_z$ [V/m] 이고, 도체면과 법선 방향인 미소길이 $dL = dx a_x + dy a_y + dz a_z$ [m] 일 때 성립되는 식은?

- ① $E_x dx = E_y dy$
- ② $E_y dz = E_z dy$
- ③ $E_x dy = E_y dz$
- ④ $E_y dy = E_z dz$

15. 환상 솔레노이드 내의 철심 내부의 자계의 세기는 몇 [AT/m]인가? (단, N은 코일 권선수, R은 환상 철심의 평균 반지름, I는 코일에 흐르는 전류이다.)

- ① NI
- ② $\frac{NI}{2\pi R}$
- ③ $\frac{NI}{2R}$
- ④ $\frac{NI}{4\pi R}$

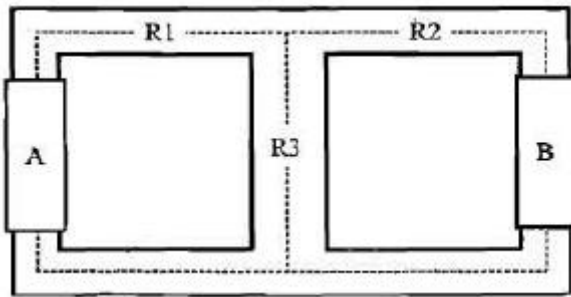
16. 다음 중 기자력(Magnetomotive Force)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전기 회로의 기전력에 대응한다.
- ② 코일에 전류를 흘렸을 때 전류 밀도와 코일의 권수의 곱의 크기와 같다.
- ③ 자기회로의 자기 저항과 자속의 곱과 동일하다.
- ④ SI 단위는 암페어[A]이다.

17. 철심이 있는 평균 반지름 15cm인 환상 슬레노이드 코일에 5A가 흐를 때 내부 자계의 세기가 1600AT/m가 되려면 코일의 권수는 약 몇 회 정도인가?

- ① 150 ② 180
- ③ 300 ④ 360

18. 아래의 그림과 같은 자기 회로에서 A부분에만 코일을 감아서 전류를 인가할 때의 자기 저항과 B부분에만 코일을 감아서 전류를 인가할 때의 자기저항 [AT/Wb]을 각각 구하면 어떻게 되는가? (단, 자기저항 R1=1, R2=0.5, R3=0.5이다.)



- ① RA=1.25, RB=0.83 ② RA=1.25, RB=1.25
- ③ RA=0.83, RB=0.83 ④ RA=0.83, RB=1.25

19. 자석의 세기 0.2[Wb], 길이 10cm인 막대자석의 중심에서 60도의 각을 가지며 40cm만큼 떨어진 점 A의 자위는 몇 [A]인가?

- ① 1.97×10^3 ② 3.96×10^3
- ③ 7.92×10^3 ④ 9.58×10^3

20. 내반경 a[m], 외반경 b[m]인 동축케이블에서 극간 매질의 도전율이 σ [S/m]일 때 단위 길이당 이 동축 케이블의 컨덕턴스 [S/m]는?

- ① $\frac{4\pi\sigma}{\ln \frac{b}{a}}$ ② $\frac{2\pi\sigma}{\ln \frac{b}{a}}$
- ③ $\frac{\pi\sigma}{\ln \frac{b}{a}}$ ④ $\frac{6\pi\sigma}{\ln \frac{b}{a}}$

2과목 : 전력공학

21. 3상 전원에 접속된 Δ 결선의 콘덴서를 Y결선으로 바꾸면 진상 용량은 어떻게 되는가?

- ① $\sqrt{3}$ 배로 된다 ② $1/3$ 로 된다.
- ③ 3 배로 된다. ④ $1/\sqrt{3}$ 로 된다.

22. 다음 중 추차의 특유속도를 나타내는 식은? (단, N : 정격 회전수[rpm], H : 유효낙차[m]), P : 유효낙차 H[m]에서

의 최대출력 [kW])

- ① $N \times \frac{\sqrt{P}}{H^4}$ ② $N \times \frac{\sqrt[3]{P}}{H^4}$
- ③ $N \times \frac{P}{H^2}$ ④ $N \times \frac{P}{H^4}$

23. 한류 리액터의 사용 목적은?

- ① 누설 전류의 제한 ② 단락 전류의 제한
- ③ 접지 전류의 제한 ④ 이상 전압의 발생의 방지

24. 전선 지지점의 고저차가 없을 경우 경간 300[m]에서 이도 9[m]인 송전 선로가 있다. 지금 이 이도를 11[m]로 증가시키고자 할 경우 경간에 더 늘려야 할 전선의 길이는 약 몇 cm인가?

- ① 25 ② 30
- ③ 35 ④ 40

25. 송전선 보호범위 내의 모든 사고에 대하여 고장점의 위치에 관계없이 선로 양단을 쉽고 확실하게 동시에 고속으로 차단하기 위한 계전 방식은?

- ① 회로 선택 계전 방식 ② 과전류 계전방식
- ③ 방향 거리 계전 방식 ④ 표시선 계전방식

26. 수력발전소에서 사용되는 수차 중 15m 이하의 저낙차에 적합하여 조력 발전용으로 알맞은 수차는?

- ① 카플란 수차 ② 펠턴 수차
- ③ 프란시스 수차 ④ 튜블러 수차

27. 가공 송전선로에서 선간 거리를 도체 반지름으로 나눈 값 (D/r)이 클수록 인덕턴스와 정전용량은 어떻게 되는가?

- ① 인덕턴스와 정전용량이 모두 작아진다.
- ② 인덕턴스와 정전용량이 모두 커진다.
- ③ 인덕턴스는 커지나, 정전용량은 작아진다.
- ④ 인덕턴스는 작아지나, 정전용량은 커진다.

28. 수변전설비에서 1차측에 설치하는 차단기의 용량은 어느것에 의하여 정하는가?

- ① 변압기 용량 ② 수전계약 용량
- ③ 공급측 단락 용량 ④ 부하 설비 용량

29. 직접 접지방식에서 변압기에 단절연이 가능한 이유는?

- ① 고장 전류가 크므로
- ② 지락 전류가 저역류이므로
- ③ 중성점 전위가 낮으므로
- ④ 보호 계전기 동작이 확실하므로

30. 불평형 부하에서 역률은?

- ① 유효전력/각상의피상전력의산술합
- ② 무효전력/각상의피상전력의산술합
- ③ 무효전력/각상의피상전력의백터합
- ④ 유효전력/각상의피상전력의백터합

31. 탐각의 접지와 관련이다. 접지봉으로써 희망하는 접지저항

치까지 줄일 수 없을 때 사용하는 것은?

- ① 가공지선 ② 매설지선
- ③ 크로스 본드선 ④ 차폐선

32. 30000kW의 전력을 50km 떨어진 지점에 송전하는데 필요한 전압은 약 몇 [kV]정도인가? (단, 스틸의 식에 의하여 산정한다.)

- ① 22 ② 33
- ③ 66 ④ 100

33. 송전선로의 코로나 임계전압이 높아지는 경우는?

- ① 기압이 낮아지는 경우
- ② 전선의 지름이 큰 경우
- ③ 온도가 높아지는 경우
- ④ 상대 공기밀도가 작은 경우

34. 다음 중 영상 변류기를 사용하는 계전기는?

- ① 과전류 계전기 ② 저전압 계전기
- ③ 지락 과전류 계전기 ④ 과전압 계전기

35. 수전단을 단락한 경우 송전단에서 본 임피던스가 300[Ω]이고, 수전단을 개방한 경우 송전단에서 본 어드미턴스가 1.875×10^{-3} [S] 일 때 송전선의 특성임피던스는 약 몇 [Ω]인가?

- ① 200 ② 300
- ③ 400 ④ 500

36. 애자가 갖추어야 할 구비조건으로 옳은 것은?

- ① 온도의 급변에 잘 견디고 습기도 잘 흡수해야 한다.
- ② 지지물에 전선을 지지할 수 있는 충분한 기계적 강도를 갖추어야 한다.
- ③ 비, 누, 안개 등에 대해서도 충분한 절연내력을 가지며, 누선 전류가 많아야 한다.
- ④ 선로 전압에는 충분한 절연 내력을 가지며, 이상 전압에는 절연 내력이 매우 작아야 한다.

37. 다음 중 고압 배전선로의 구성 순서로 알맞은 것은?

- ① 배전 변전소=>간선=>분기선=>급전선
- ② 배전 변전소=>급전선=>간선=>분기선
- ③ 배전변전소=>간선=>급전선=>분기선
- ④ 배전변전소=>급전선=>분기선=>간선

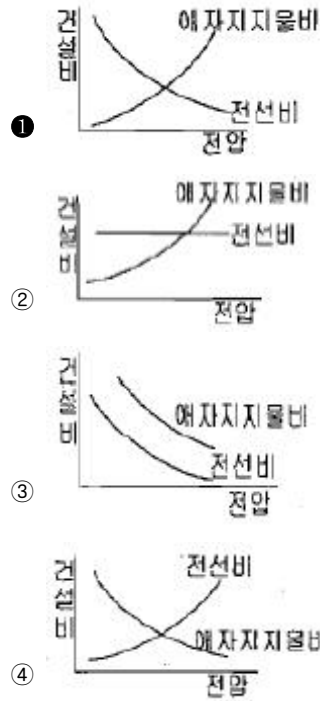
38. 다음 중 켈빈의 법칙이 적용되는 경우는?

- ① 전력 손실량을 축소시키고자 하는 경우
- ② 전압 강하를 감소시키고자 하는 경우
- ③ 부하 배분의 균형을 얻고자 하는 경우
- ④ 경제적인 전선의 굵기를 선정하고자 하는 경우

39. 다음 중 전동기 등 기계 기구류 내의 전로의 절연 불량으로 인한 감전 사고를 방지하기 위한 방법으로 거리가 먼것은?

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

40. 송전선로의 건설비와 전압과의 관계를 나타낸 것은?



3과목 : 전기기기

41. 변압기에서 철손을 알 수 있는 시험은?

- ① 유도 시험 ② 단락 시험
- ③ 부하 시험 ④ 무부하 시험

42. 보통 농형에 비하여 2중 농형 전동기의 특징인 것은?

- ① 최대 토크가 크다. ② 손실이 적다.
- ③ 기동 토크가 크다. ④ 슬립이 크다.

43. 동기기에서 동기 리액턴스가 커지면 동작 특성이 어떻게 되는가?

- ① 전압 변동률이 커지고 병렬 운전시 동기화력이 커진다.
- ② 전압 변동률이 커지고 병렬 운전시 동기 화력이 작아진다.
- ③ 전압 변동률이 적어지고 지속단락 전류도 감소한다.
- ④ 전압 변동률이 적어지고 지속 단락 전류는 증가한다.

44. 3상 직권 정류자 전동기에 중간(직렬)변압기가 쓰이고 있는 이유가 아닌 것은?

- ① 정류자 전압의 조정
- ② 회전자 상수의 감소
- ③ 경부하 때 속도의 이상 상승 방지
- ④ 실효 권수비 선정 조정

45. 병렬 운전 중의 A,B두 동기 발전기 중에서 A발전기의 여자를 B기보다 강하게 하면 A발전기는?

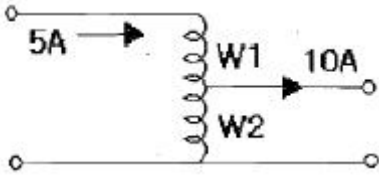
- ① 90도 앞선 전류가 흐른다.
- ② 90도 뒤진 전류가 흐른다.
- ③ 동기화 전류가 흐른다.
- ④ 부하 전류가 증가한다.

46. 유도 전동기의 제동법 중 유도 전동기를 전원에 접속한 상태에서 동기속도 이상의 속도로 운전하여 유도 발전기로 된

작시킴으로써 그 발생 전력을 전원으로 반환하면서 제동하는 방법은?

- ① 발전제동 ② 회생제동
- ③ 역상제동 ④ 단상제동

47. 단권 변압기에서 W2 권선에 흐르는 전류의 크기[A]는?



- ① 5 ② 10
- ③ 15 ④ 20

48. 4극 3상 유도 전동기가 있다. 총 슬롯수는 48이고 매극 매상 슬롯에 분포하고 코일 간격은 극간격의 75%의 단절권으로 하면 권선 계수는 얼마인가?

- ① 약 0.986 ② 약 0.927
- ③ 약 0.895 ④ 약 0.887

49. 자여식 인버터의 출력 전압의 제어법에 주로 사용되는 방식은?

- ① 펄스폭 방식 ② 펄스 주파수 변조 방식
- ③ 펄스폭 변조 방식 ④ 혼합 변조 방식

50. 4극, 중권, 총도체수 500, 1극의 자속수가 0.01[Wb]인 직류 발전기가 100[V]의 기전력을 발생시키는데 필요한 회전수는 몇 [rpm]인가?

- ① 1000 ② 1200
- ③ 1600 ④ 2000

51. 변압기의 기름 중 아크 방전에 의하여 가장 많이 발생하는 가스는?

- ① 수소 ② 일산화 탄소
- ③ 아세틸렌 ④ 산소

52. 다음 DC 서보모터의 기계적 시정수를 나타낸 것은? (단, R은 권선의 저항 J는 관성 모멘트 K_e는 서보 유기 전압정수, K_f는 서보 모터의 도체 정수이다.)

- ① $\frac{K_e K_f}{JR}$ ② $\frac{JR}{K_e K_f}$
- ③ $\frac{K_e R}{JK_f}$ ④ $\frac{JK_f}{K_e R}$

53. 정격 6600[V]인 3상 동기 발전기가 정격출력 (역률=1)으로 운전할 때 전압 변동률이 12[%]였다. 여자와 회전수를 조정하지 않은 상태로 무부하 운전하는 경우 단자전압은[V]?

- ① 7842 ② 7392
- ③ 6943 ④ 6433

54. 1차 전압 100[V], 2차 전압 200[V], 선로 출력 50[kVA]인 단권 변압기의 자기 용량은 몇 [kVA]인가?

- ① 25 ② 50
- ③ 250 ④ 500

55. 다음 전력용 반도체 중에서 가장 높은 전압용으로 개발되어 사용되고 있는 반도체 소자는?

- ① LASCOR ② IGBT
- ③ GTO ④ BJT

56. 인가 전압과 여자가 일정한 동기 전동기에서 전기자 저항과 동기 리액턴스가 같으면 최대 출력을 내는 부하각은 몇도 인가?

- ① 30 ② 45
- ③ 60 ④ 90

57. 유도 전동기의 여자 전류는 극수가 많아지면 정격전류에 대한 비율이 어떻게 되는가?

- ① 적어진다.
- ② 원칙적으로 변화하지 않는다.
- ③ 거의 변화하지 않는다.
- ④ 커진다.

58. 전부하시에 전류가 0.88[A], 역률 89[%], 속도 7000[rpm], 60[Hz], 115[V]인 2극 단상 직권 전동기가 있다. 회전자와 직권계자 권선의 실효저항의 합은 58[Ω]이다. 이 전동기의 기계손을 10[W]라고 하면 전부하시에 부하에 전달되는 토크는 약 얼마인가? (단, 여기서 계자의 자속은 정현파 변화를 한다고 하고 브러시는 중성축에 놓여 있다.)

- ① 49[g·m] ② 4.9 [g·m]
- ③ 48[N·m] ④ 4.8 [N·m]

59. 5[kVA]의 단상 변압기 3대를 Δ결선하여 급전하고 있는 경우 1대가 소손되어 나머지 2대로 급전하게 되었다. 2대의 변압기로 과부하를 10[%]까지 견딜 수 있다고 하면 2대가 분담할 수 있는 최대 부하는 약 몇 [kVA]인가?

- ① 5 ② 8.6
- ③ 9.5 ④ 15

60. 직류 분권 전동기가 있다. 그 출력이 9[kW]일 때, 단자 전압은 220[V], 입력전류는 51.5[A], 계자 전류는 1.5[A], 회전속도는 1500[rpm]이었다. 이때의 발생 토크[kg·m]와 효율[%]은? (단, 전기자 저항은 0.1[Ω]이다.)

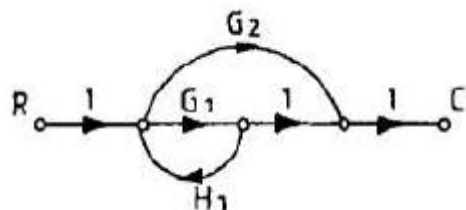
- ① 5.85, 94.8 ② 6.98, 79.4
- ③ 36.74, 79.4 ④ 57.33, 94.8

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. $\frac{dx(t)}{dt} = Ax(t) + Bu(t), A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ 인 상태 방정식에 대한 특성방정식을 구하면?

- ① $s^2 - 4s - 3 = 0$ ② $s^2 - 4s + 3 = 0$
- ③ $s^2 + 4s + 3 = 0$ ④ $s^2 + 4s - 3 = 0$

62. 다음의 신호흐름 선도에서 C/R는?



- ① $\frac{G_1 + G_2}{1 - G_1 H_1}$ ② $\frac{G_1 G_2}{1 - G_1 H_1}$
 ③ $\frac{G_1 + G_2}{1 + G_1 H_1}$ ④ $\frac{G_1 G_2}{1 + G_1 H_1}$

63. 특성방정식 $s^2 + Ks + 2K - 1 = 0$ 제어계가 안정될 K의 범위는?

- ① $K > 0$ ② $K > 1/2$
 ③ $K < 1/2$ ④ $0 < K < 1/2$

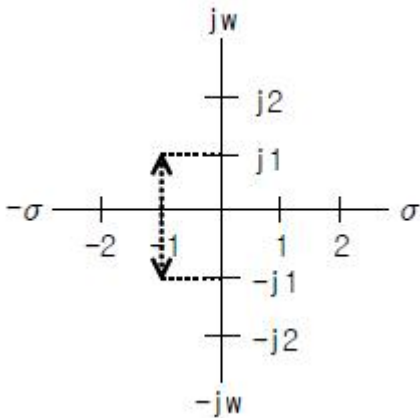
64. 논리식 $\overline{A} + \overline{B} \overline{C}$ 와 같은 논리식은?

- ① $\overline{A + BC}$ ② $\overline{A(B + C)}$
 ③ $\overline{AB + C}$ ④ $\overline{AB} + C$

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

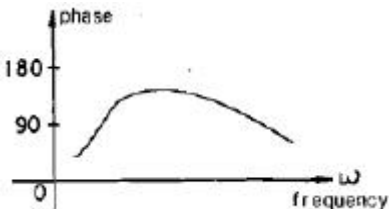
- ① 조작신호 ② 동작신호
 ③ 주궤환 신호 ④ 기준 입력 신호

66. 제어계 전달함수의 극값(pole)이 그림과 같을 때 이 계의 고유 각주파수 ω_n 는?



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

67. 그림과 같은 보드 위상선도를 갖는 회로망은 어떤 보상기로 사용될 수 있는가?



- ① 진상 보상기 ② 지상 보상기
 ③ 지상 진상 보상기 ④ 지상 지상 보상기

68. $R(z) = \frac{(1 - e^{-\alpha T})z}{(z - 1)(z - e^{-\alpha T})}$ 의 역변환은?

- ① $1 - e^{-\alpha T}$ ② $1 + e^{-\alpha T}$
 ③ $te^{-\alpha T}$ ④ $te^{\alpha T}$

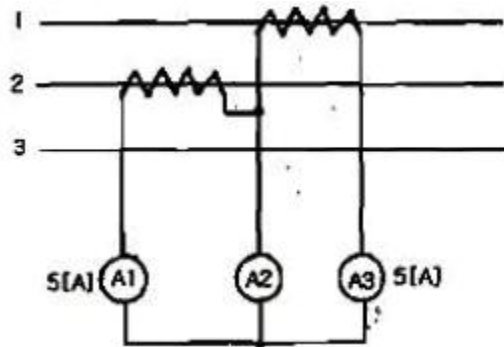
69. 근계적 $G(s)H(s) = \frac{K(s-2)(s-3)}{s^2(s+1)(s+2)(s+4)}$ 에서 점근선의 교차점은?

- ① -6 ② -4
 ③ 6 ④ 4

70. ω 가 0에서 ∞ 까지 변화하였을 때 $G(j\omega)$ 의 크기와 위상각을 극좌표에 그린 것으로 이 궤적을 표시하는 선도는?

- ① 근계적도 ② 나이퀴스트 선도
 ③ 니콜스 선도 ④ 보드 선도

71. 평형 3상 회로에서 그림과 같이 변류기를 접속하고 전류계를 연결하였을 때, A2에 흐르는 전류는 약 몇 [A]인가?



- ① 0 ② 5
 ③ 8.66 ④ 10

72. 어떤 콘덴서를 300[V]로 충전하는데 9[J]의 에너지가 필요하였다. 이 콘덴서의 정전용량은 몇 [μF]인가?

- ① 100 ② 200
 ③ 300 ④ 400

73. 분포 정수회로에서 선로정수가 R, L, C, G이고 무왜형 조건이 $RC = LG$ 와 같은 관계가 성립될 때 선로의 특성 임피던스 Z_0 는? (단, 선로의 단위 길이당 저항을 R, 인덕턴스를 L, 정전용량을 C, 누설 컨덕턴스를 G라 한다.)

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

74. 다음 그림은 전압이 10[V]인 전원장치에 가변저항과 전열기를 연결한 회로이다. 가변저항이 5[Ω]일 때, 회로에 흐르는 전류는 1[A]이다. 가변저항을 15[Ω]으로 바꾸고 전열기를 4초 동안 사용할 경우 전열기에서 소비되는 전력[W]은 얼마인가? (단, 전원장치의 전압과 전열기의 저항은 일정하다)



- ① 1.25 ② 1.5
 ③ 1.88 ④ 2.0

- ③ 사용 전선은 절연전선일 것
 - ④ 합성 수지관 안에는 전선의 접속점이 없도록 할 것
89. 특고압 가공전선로의 지지물 중 전선로의 지지물 양쪽의 공간의 차가 큰 곳에 사용하는 철탑은?
- ① 내장형 철탑 ② 인류형 철탑
 - ③ 보강형 철탑 ④ 각도형 철탑
90. 인가가 많이 연접되어 있는 장소에 시설하는 가공전선로의 구성재 중 고압 가공전선로의 지지물 또는 가설선에 적용하는 풍압하중에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 감중 풍압하중의 1.5배를 적용시켜야 한다.
 - ② 을중 풍압하중의 2배를 적용시켜야 한다.
 - ③ 병중 풍압하중을 적용시킬 수 있다.
 - ④ 감중 풍압하중과 을중 풍압하중 중 큰 것만 적용시킨다.
91. 태양 전지 발전소에 시설하는 태양전지 모듈 시설에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 충전부분은 노출되지 아니하도록 시설할 것
 - ② 태양전지 모듈에 접속하는 부하측 전로에는 그 접속점에 멀리하여 개폐기를 시설할 것
 - ③ 전선은 공칭 단면적 2.5㎟ 이상의 연동선 또는 동등 이상의 세기 및 굵기일 것
 - ④ 태양전지 모듈을 병렬로 접속하는 전로에는 전로를 보호하는 과전류 차단기 등을 시설할 것
92. 뱅크 용량이 10000[kVA]이상인 특고압 변압기의 내부고장이 발생하면 어떤 보호장치를 설치하여야 하는가?
- ① 자동 차단장치 ② 경보 장치
 - ③ 표시 장치 ④ 경보 및 자동 차단 장치
93. 특고압 가공전선로의 전선으로 케이블을 사용하는 경우의 시설로 옳지 않은 방법은?
- ① 케이블은 조가용선에 행거에 의하여 시설한다.
 - ② 케이블은 조가용선에 접촉시키고 비닐테이프 등을 30cm 이상의 간격으로 감아 붙인다.
 - ③ 조가용선은 단면적 22㎟ 이상의 아연도강연선 또는 동등 이상의 세기 및 굵기의 연선을 사용한다.
 - ④ 조가용선 및 케이블의 피복에 사용한 금속체에는 제3종 접지 공사를 한다.
94. 특고압 가공전선로의 전로와 저압 전로를 변압기에 의하여 결합하는 경우의 제 2종 접지공사에 사용하는 연동 접지선 굵기는 최소 몇 mm² 이상인가?
- ① 0.75 ② 2.5
 - ③ 6 ④ 8
95. 사용전압 22.9kVA 특고압 가공전선과 저고압 가공전선 등 또는 이들의 지지물이나 지주 사이의 이격거리는 최소 몇 m 이상이어야 하는가? (단, 특고압 가공전선이 저고압 가공전선과 제1차 접근상태일 경우이다.)
- ① 1.2 ② 2
 - ③ 2.5 ④ 3
96. 엘리베이터 등의 상강로 내에 시설되는 저압 옥내배선에 사용되는 전압의 최대한도는?
- ① 250V 미만 ② 300V 미만
 - ③ 400V 미만 ④ 600V 미만

97. 2차측 개방전압이 7kV 이하인 절연변압기를 사용하고 절연 변압기의 1차측 전로를 자동적으로 차단하는 보호장치를 시설한 경우의 전격 살충기는 전격 격자가 지표상 또는 마루 위 몇 m 이상의 높이에 설치하여야 하는가?
- ① 1.5 ② 1.8
 - ③ 2.5 ④ 3.5
98. 전력보안 가공 통신선을 횡단보도교 위에 시설하는 경우에는 그 노면상 몇 m 이상의 높이에 설치하여야 하는가?
- ① 3 ② 3.5
 - ③ 4 ④ 4.5
99. 과전류 차단기로서 저압 전로에 사용하는 400[A] 퓨즈를 수평으로 붙여서 시험할 때 정격전류의 1.6배 및 2배의 전류를 통하는 경우 각각 몇 분 안에 용단되어야 하는가?
- ① 60분, 4분 ② 120분, 6분
 - ③ 120분, 8분 ④ 180분, 10분
100. 제 3종 접지 공사 및 특별 제 3종 접지 공사의 접지선에 다심 코드 또는 다심 캡타이어 케이블의 일심을 사용하는 경우의 접지선의 최소 굵기는 몇 [mm²]인가?
- ① 0.75 ② 1.25
 - ③ 6 ④ 8

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