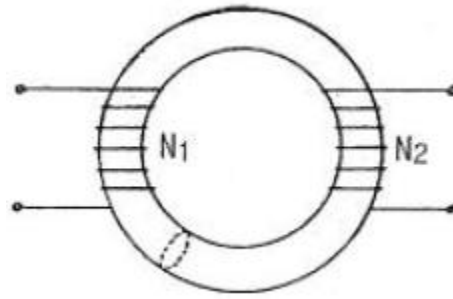
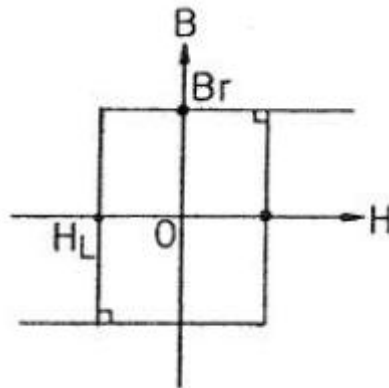


1과목 : 전기자기학

1. 1[kV]로 충전된 어떤 콘덴서의 정전에너지가 1[J]일 때, 이 콘덴서의 크기는 몇 [μF]인가?
 ① 2 ② 4
 ③ 6 ④ 8
2. 진공 중에 선전하 밀도 $+\lambda[C/m]$ 의 무한장 직선전하 A와 $-\lambda[Cm]$ 의 무한장 직선전하 B가 d[m]의 거리에 평행으로 놓여 있을 때, A에서 거리 d/3[m]되는 점의 전기장의 크기는 몇 [V/m]인가?
 ① $\frac{3\lambda}{4\pi\epsilon_0 d}$ ② $\frac{9\lambda}{4\pi\epsilon_0 d}$
 ③ $\frac{3\lambda}{8\pi\epsilon_0 d}$ ④ $\frac{9\lambda}{8\pi\epsilon_0 d}$
3. $\nabla \cdot i = 0$ 에 대한 설명이 아닌것은?
 ① 도체 내에 흐르는 전류는 연속이다.
 ② 도체 내에 흐르는 전류는 일정하다.
 ③ 단위 시간당 전하의 변화가 없다.
 ④ 도체 내에 전류가 흐르지 않는다.
4. 환상 철심에 감은 코일에 5[A]의 전류를 흘려 2000[AT]의 기자력을 생기게 하려면 코일의 권수(회)는 얼마로 하여야 하는가?
 ① 10000 ② 500
 ④ 400 ④ 250
5. 압전기 현상에서 분극이 응력에 수직한 방향으로 발생하는 현상은?
 ① 종효과 ② 횡효과
 ③ 역효과 ④ 직접효과
6. 다음 중 금속에서의 침투깊이에 대한 설명으로 옳은것은?
 ① 같은 금속을 사용할 경우 전자파의 주파수를 증가시키면 침투깊이가 증가한다.
 ② 같은 주파수의 전자파를 사용할 경우 전도율이 높은 금속을 사용하면 침투깊이가 감소한다.
 ③ 같은 주파수의 전자파를 사용할 경우 투자율 값이 작은 금속을 사용하면 침투깊이가 감소한다.
 ④ 같은 금속을 사용할 경우 어떤 전자파를 사용하더라도 침투깊이는 변하지 않는다.
7. 그림과 같이 단면적이 균일한 환상철심에 권수 N_1 인 A코일과 권수 N_2 인 B코일이 있을 때 A코일의 자기인덕턴스가 $L_1[H]$ 라면 두 코일의 상호인덕턴스 M은 몇 [H]인가? (단, 누설자속은 0이라 한다.)



- ① $\frac{L_1 N_1}{N_2}$ ② $\frac{N_2}{L_1 N_1}$
 ③ $\frac{N_1}{L_1 N_2}$ ④ $\frac{L_1 N_2}{N_1}$
8. 단면적 1000[mm²] 길이 600[mm]인 강자성체의 철심에 자속밀도 $B=1[Wb/m^2]$ 를 만들려고 한다. 이 철심에 코일을 감아 전류를 공급하였을 때 발생하는 기자력[AT]은?(문제 오류로 전항 정답처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)
 ① 6×10^{-4} ② 6×10^{-3}
 ③ 6×10^{-2} ④ 6×10^{-1}
9. 그림과 같은 모양의 자화곡선을 나타내는 자성체 막대를 충분히 강한 평등자계 중에서 매분 3000회 회전시킬 때 자성체는 단위체적당 매초 약 몇 [kcal]의 열이 발생하는가? (단, $B_r = 2[wb/m^2]$, $H_L = 500[AT/m]$, $B = \mu H$ 에서 μ 는 일정하지 않음)



- ① 11.7 ② 47.6
 ③ 70.2 ④ 200
10. 자기유도계수 L의 계산 방법이 아닌 것은? (단, N : 권수, Φ : 자속, I : 전류, A : 벡터 포텐셜, i : 전류 밀도, B : 자속밀도, H : 자계의 세기이다.)

- ① $L = \frac{N\phi}{I}$ ② $L = \frac{\int_v A_i dv}{I^2}$
 ③ $L = \frac{\int_v BH dv}{I^2}$ ④ $L = \frac{\int_v A_i dv}{I}$

11. 반지름 2[mm]의 두 개의 무한히 긴 원통 도체가 중심 간격

2[m]로 진공 중에 평행하게 놓여 있을 때 1[km]당의 정전용량은 약 몇 [μF]인가?

- ① 1×10^{-3}
- ② 2×10^{-3}
- ③ 4×10^{-3}
- ④ 6×10^{-3}

12. 전위가 V_A 인 A 점에서 Q[C]의 전하를 전계와 반대 방향으로 l[m]이동 시킨 점 P의 전위[V]는? (단, 전계 E는 일정하다고 가정한다.)

- ① $V_p = V_A - EI$
- ② $V_p = V_A + EI$
- ③ $V_p = V_A - EQ$
- ④ $V_p = V_A + EQ$

13. 정전용량 C[F]인 평행판 공기 콘덴서에 전극간격의 1/2 두께인 유리판을 전극에 평행하게 놓으면 이때의 정전용량은 몇[F]인가? (단, 유리의 비유전율은 ϵ_s 라 한다.)

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

14. 자성체의 경계면에 전류가 없을 때의 경계조건으로 틀린 것은?

- ① 전속밀도 D의 법선성분 $D_{1N} = D_{2N} = \rho_2 / \mu_1$
- ② 자속밀도 B의 법선성분 $B_{1N} = B_{2N}$
- ③ 자계 H의 접선성분 $H_{1T} = H_{2T}$
- ④ 경계면에서의 자력선의 굴절 $\tan\theta_1 / \tan\theta_2 = \mu_1 / \mu_2$

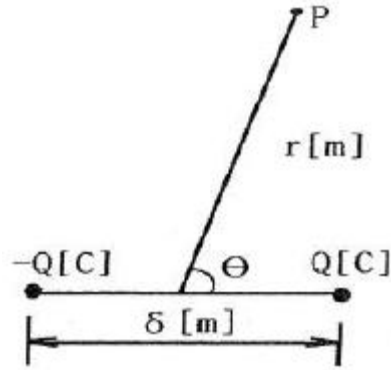
15. Z축의 정방향(+방향)으로 $10\pi a_z$ 가 흐를 때 이 전류로부터 5[m] 지점에 발생하는 자계의 세기 H[A/m]는?

- ① $H = -a_x$
- ② $H = a_\phi$
- ③ $H = \frac{1}{2} a_\phi$
- ④ $H = -a_\phi$

16. 다음 중 스톡스(stokes)의 정리는?

- ① $\oint H \cdot dS = \iint_S (\nabla \cdot H) dS$
- ② $\oint B \cdot dS = \int_S (\nabla \times H) dS$
- ③ $\oint H \cdot dS = \int (\nabla \cdot H) dL$
- ④ $\oint H \cdot dL = \int_S (\nabla \times H) \cdot dS$

17. 그림과 같은 전기 쌍극자에서 P점의 전계의 세기는 몇 [V/m]인가?

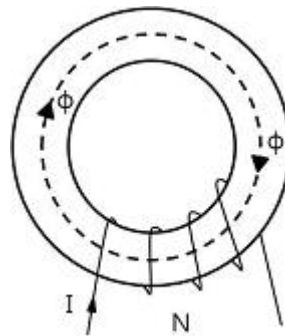


- ① $a_r \frac{Q\delta}{2\pi\epsilon_0 r^3} \cos\theta + a_\theta \frac{Q\delta}{4\pi\epsilon_0 r^3} \sin\theta$
- ② $a_r \frac{Q\delta}{4\pi\epsilon_0 r^3} \sin\theta + a_\theta \frac{Q\delta}{4\pi\epsilon_0 r^3} \cos\theta$
- ③ $a_r \frac{Q\delta}{2\pi\epsilon_0 r^3} \sin\theta + a_\theta \frac{Q\delta}{4\pi\epsilon_0 r^3} \cos\theta$
- ④ $a_r \frac{Q\delta}{4\pi\epsilon_0 r^2} w + a_\theta \frac{Q\delta}{4\pi\epsilon_0 r^2} (1-w)$

18. 전기 쌍극자에 의한 전계의 세기는 쌍극자로부터의 거리 r에 대해서 어떠한가?

- ① r에 반비례한다.
- ② r^2 에 반비례한다.
- ③ r^3 에 반비례한다.
- ④ r^4 에 반비례한다.

19. 그림과 같은 공심 토로이드 코일의 권선수를 N배하면 인덕턴스는 몇 배 되는가?



- ① N^{-2}
- ② N^{-1}
- ③ N
- ④ N^2

20. 전위함수가 $V = 2x + 5y_z + 3$ 일 때, 점 (2, 1, 0)에서의 전계의 세기는?

- ① $-2i - 5j - 3k$
- ② $i + 2j + 3k$
- ③ $-2i - 5k$
- ④ $4i + 3k$

2과목 : 전력공학

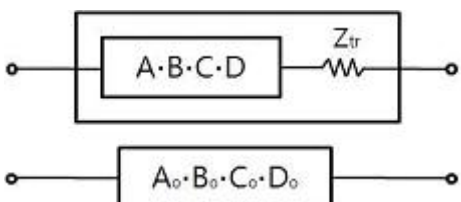
21. 연가를 해도 효과가 없는 것은?

- ① 직렬 공진의 방지
- ② 통신선의 유도 장애 감소
- ③ 대지 정전용량의 감소
- ④ 선로 정수의 평형

22. 단락 보호용 계전기의 범주에 가장 적합한 것은?
 ① 한시 계전기 ② 탈조 보호 계전기
 ③ 과전류 계전기 ④ 주파수 계전기
23. 현수애자 4개를 1련으로 한 66[kV] 송전선로가 있다. 현수 애자 1개의 절연저항이 2000[MΩ]이라면, 표준 경간을 200[m]로 할 때 1[km]당의 누설 컨덕턴스[Ω]는?
 ① 0.63×10^{-9} ② 0.93×10^{-9}
 ③ 1.23×10^{-9} ④ 1.53×10^{-9}
24. 배전선로에서 사고범위의 확대를 방지하기 위한 대책으로 적당하지 않은 것은?
 ① 배전 계통의 루프화 ② 선택접지 계전 방식 채택
 ③ 구분 개폐기 설치 ④ 선로용 콘덴서 설치
25. 직류 송전 방식에 비하여 교류 송전방식의 가장 큰 이점은?
 ① 선로의 리액턴스에 의한 전압강하가 없으므로 장거리 송전에 유리하다.
 ② 변압이 쉬워 고압 송전에 유리하다.
 ③ 같은 절연에서 송전 전력이 크게 된다.
 ④ 지중송전의 경우, 충전 전류와 유전체손을 고려하지 않아도 된다.
26. 개폐장치 중에서 고장 전류의 차단능력이 없는 것은?
 ① 진공 차단기 ② 유입 개폐기
 ③ 리클로저 ④ 전력 퓨즈
27. 전력 계통의 안정도 향상 대책으로 옳지 않은 것은?
 ① 전압 변동을 크게 한다.
 ② 고속도 재폐로 방식을 채용한다.
 ③ 계통의 직렬 리액턴스를 낮게 한다.
 ④ 고속도 차단 방식을 채용한다.
28. 부하전력, 선로 길이 및 선로 손실이 동일할 경우 전선동량이 가장 적은 방식은?
 ① 3상 3선식 ② 3상 4선식
 ③ 단상 3선식 ④ 단상 2선식
29. 다음 중 동작 시간에 따른 보호 계전기의 분류와 그 설명으로 틀린 것은?
 ① 순한시 계전기는 설정된 최소 작동 전류 이상의 전류가 흐르면 즉시 작동하는 것으로 한도를 넘은 양과는 관계가 없다.
 ② 정한시 계전기는 설정된 값 이상의 전류가 흘렀을 때 작동 전류의 크기와는 관계없이 항상 일정한 시간 후에 작동하는 계전기이다.
 ③ 반한시 계전기는 작동시간이 전류값의 크기에 따라 변하는 것으로 전류값이 클수록 느리게 동작하고 반대로 전류값이 작아질수록 빠르게 작동하는 계전기이다.
 ④ 반한시성 정한시 계전기는 어느 전류값까지는 반한시성이지만, 그 이상이 되면 정한시로 작동하는 계전기이다.
30. 동기조상기 (A)와 전력용 콘덴서 (B)를 비교한 것으로 옳은 것은?
 ① 조정 : (A)는 계단적, (B)는 연속적
 ② 전력손실 : (A)가 (B)보다 적음

- ③ 무효전력 : (A)는 진상, 지상 양용 (B)는 진상용
 ④ 시송전 : (A)는불가능, (B)는 가능
31. 발전기 출력 P_G [kW], 연료 소비량 B [kg], 연료의 발열량 H [kcal/kg]일 때 이 화력발전의 열효율은 몇 [%]인가?

$$\text{① } \frac{980 P_G}{HB} \times 100 \quad \text{② } \frac{980 HB}{P_G} \times 100$$

$$\text{③ } \frac{860 HB}{P_G} \times 100 \quad \text{④ } \frac{860 P_G}{HB} \times 100$$
32. 그림과 같은 회로에 있어서의 합성 4단자 정수에서 B_0 의 값은?

 ① $B_0 = B + Z_{tr}$ ② $B_0 = A + BZ_{tr}$
 ③ $B_0 = C + DZ_{tr}$ ④ $B_0 = B + AZ_{tr}$
33. 감속재의 온도 계수란?
 ① 감속재의 시간에 대한 온도 상승률
 ② 반응에 아무런 영향을 주지 않는 계수
 ③ 감속재의 온도 1[$^{\circ}\text{C}$] 변화에 대한 반응도의 변화
 ④ 열중성자로에서 양(+)의 값을 갖는 계수
34. 반지름이 1.2[cm]인 전선 1선을 왕로로 하고 대지를 귀로 하는 경우 왕복회로의 총 인덕턴스는 약 몇 [mH/km]인가? (단, 등가 대지면의 깊이는 600[m]이다.)
 ① 2.4025 ② 2.3525
 ③ 2.2639 ④ 2.2139
35. 전력계통에서 인터록의 설명으로 알맞은 것은?
 ① 부하 통전시 단로기를 열 수 있다.
 ② 차단기가 열려 있어야 단로기를 닫을 수 있다.
 ③ 차단기가 닫혀 있어야 단로기를 열 수 있다.
 ④ 차단기의 접점과 단로기의 접점이 기계적으로 연결되어 있다.
36. 연간 전력량이 E [kWh]이고, 연간 최대 전력이 W [kW]인 연부하율은 몇 [%]인가?

$$\text{① } \frac{E}{W} \times 100 \quad \text{② } \frac{W}{E} \times 100$$

$$\text{③ } \frac{8760 W}{E} \times 100 \quad \text{④ } \frac{E}{8760 W} \times 100$$
37. 수전단을 단락한 경우 송전단에서 본 임피던스는 300[Ω]이고, 수전단을 개방한 경우에는 1200[Ω]이었다. 이 선로의 특성임피던스는?
 ① 600 ② 900
 ③ 1200 ④ 1500
38. 3상용 차단기의 정격 차단 용량은?

- ① $\sqrt{3} \times$ 정격전압 \times 정격차단전류
- ② $\sqrt{3} \times$ 정격전압 \times 정격전류
- ③ $3 \times$ 정격전압 \times 정격차단전류
- ④ $3 \times$ 정격전압 \times 정격전류

39. 수차의 조속기가 너무 예민하면 어떤 현상이 발생하는가?
 ① 전압 변동률이 작게 된다. ② 수압 상승률이 크게 된다.
 ③ 속도 변동률이 작게 된다. ④ 탈조를 일으키게 된다.
40. 송전선로에서 이상전압이 가장 크게 발생하기 쉬운 경우는?
 ① 무부하 송전선로를 폐로하는 경우
 ② 무부하 송전선로를 개로하는 경우
 ③ 부하 송전선로를 폐로하는 경우
 ④ 부하 송전선로를 개로하는 경우

3과목 : 전기기기

41. 유도 전동기에서 권선형 회전자에 비해 농형 회전자의 특성이 아닌 것은?
 ① 구조가 간단하고 효율이 좋다.
 ② 견고하고 보수가 용이하다.
 ③ 대용량에서 기동이 용이하다.
 ④ 중, 소형 전동기에 사용된다.
42. 다음 전동기 중 역률이 가장 좋은 전동기는?
 ① 동기 전동기 ② 반발 기동 전동기
 ③ 농형 유도 전동기 ④ 교류 정류자 전동기
43. 직류 발전기의 유기기전력이 230[V], 극수가 4, 정류자 편수가 162인 정류자 편간 전압은 약 몇 [V]인가? (단, 권선법은 중권이다.)
 ① 5.68 ② 6.28
 ③ 9.42 ④ 10.2
44. 3150/210[V]의 단상변압기 고압측에 100[V]의 전압을 가하면 가극성 및 감극성일 때에 전압계 지시는 각각 몇 [V]인가?
 ① 가극성 106.7, 감극성 93.3
 ② 가극성 93.3, 감극성 106.7
 ③ 가극성 126.7, 감극성 96.3
 ④ 가극성 : 96.3, 감극성 126.7
45. 3상 유도 전동기에서 2차측 저항을 2배로 하면 그 최대 토크는 어떻게 되는가?
 ① 2배로 된다. ② 1/2로 줄어든다.
 ③ $\sqrt{2}$ 배가 된다. ④ 변하지 않는다.
46. 원통형 회전자(비철극기)를 가진 동기 발전기는 부하각 δ 가 몇도일 때 최대 출력을 낼 수 있는가?
 ① 0 ② 30
 ③ 60 ④ 90
47. 6600/210[V]인 단상 변압기 3대를 Δ -Y 로 결선하여 1상 18[kw] 전열기의 전원으로 사용하다가 이것을 Δ - Δ 로 결선했을 때, 이 전열기의 소비전력[kw]은 얼마인가?

- ① 31.2 ② 10.4
- ③ 2.0 ④ 6.0

48. 스테핑 모터의 속도-토크 특성에 관한 설명 중 틀린 것은?
 ① 무부하 상태에서 이 값보다 빠른 입력 펄스 주파수에서는 기동시킬 수가 없게 되는 주파수를 최대 자기동 주파수라 한다.
 ② 탈출(벗아웃) 토크와 인입(풀인)토크에 의해 둘러싸인 영역을 슬루(slew) 영역이라 한다.
 ③ 슬루 영역에서는 펄스레이트를 변화시켜도 오동작이나 공진을 일으키지 않는 안정한 영역이다.
 ④ 무부하시 이 주파수 이상의 펄스를 인가하여도 모터가 응답할 수 없는 것을 최대 응답 주파수라 한다.
49. 농형 유도 전동기에 주로 사용되는 속도 제어법은?
 ① 2차 저항제어법 ② 극수 변환법
 ③ 종속 접속법 ④ 2차 여자 제어법
50. 단상 변압기가 전부하시 2차 전압은 115[V]이고, 전압 변동률은 2%일 때 1차 단자전압은 몇 [V]인가? (단, 권선비는 20:1이다.)
 ① 2356 ② 2346
 ③ 2336 ④ 2326
51. 제 9차 고조파에 의한 기자력의 회전 방향 및 속도는 기본파 회전 자계와 비교할 때 다음 중 적당한 것은?
 ① 기본파와 역방향이고 9배의 속도
 ② 기본파와 역방향이고 1/9배의 속도
 ③ 회전자계를 발생하지 않는다.
 ④ 기본파와 동방향이고 9배의 속도
52. 단상 유도 전동기 중 콘덴서 기동형 전동기의 특성은?
 ① 회전 자계는 타원형이다. ② 기동 전류가 크다.
 ③ 기동 회전력이 작다. ④ 분상 기동형의 일종이다.
53. 단상 변압기에 있어서 부하역률 80[%]의 지상역률에서 전압 변동률 4[%]이고, 부하역률 100[%]에서 전압 변동률 3[%]라고 한다. 이 변압기의 퍼센트 리액턴스는 약 몇 [%]인가?
 ① 2.7 ② 3.0
 ③ 3.3 ④ 3.6
54. 직류 발전기를 전동기로 사용하고자 한다. 이 발전기의 정격전압 120[V], 정격전류 40[A], 전기자 저항 0.15[Ω]이며, 전부하일 때 발전기와 같은 속도로 회전시키려면 단자 전압은 몇[V]를 공급하여야 하는가? (단, 전기자 반작용 및 여자 전류는 무시한다.)
 ① 114 ② 126
 ③ 132 ④ 138
55. 동기기의 권선법 중 기전력의 파형이 좋게되는 권선법은?
 ① 단절권, 분포권 ② 단절권, 집중권
 ③ 전절권, 집중권 ④ 전절권, 2층권
56. 변압기에 사용하는 절연유가 갖추어야 할 성질이 아닌것은?
 ① 절연내력이 클 것
 ② 인화점이 높을 것

- ③ 유동성이 풍부하고 비열이 커서 냉각효과가 클 것
- ④ 응고점이 높을 것

57. 동기 전동기에서 전기자 반작용을 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 공급전압보다 앞선 전류는 감자작용을 한다.
- ② 공급 전압보다 뒤진 전류는 감자 작용을 한다.
- ③ 공급 전압보다 앞선 전류는 교차자화작용을 한다.
- ④ 공급전압보다 뒤진 전류는 교차자화작용을 한다.

58. 직류 발전기의 병렬 운전에서 부하 분담의 방법은?

- ① 계자 전류와 무관하다.
- ② 계자 전류를 증가시키면 부하 분담은 증가한다.
- ③ 계자 전류를 감소하면 부하 분담은 증가한다.
- ④ 계자 전류를 증가하면 부하 분담은 감소한다.

59. 정류 회로에서 상의 수를 크게 했을 경우 옳은 것은?

- ① 맥동 주파수와 맥동률이 증가한다.
- ② 맥동률과 맥동 주파수가 감소한다.
- ③ 맥동 주파수는 증가하고 맥동률은 감소한다.
- ④ 맥동률과 주파수는 감소하나 출력이 증가한다.

60. 무부하의 장거리 송전선로에 동기 발전기를 접속하는 경우, 송전선로의 자기여자 현상을 방지하기 위해서 동기 조상기를 사용하였다. 이때 동기조상기의 계자전류를 어떻게 하여야 하는가?

- ① 계자 전류를 0으로 한다.
- ② 부족 여자로 한다.
- ③ 과여자로 한다.
- ④ 역률이 1인 상태에서 일정하게 한다.

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. Z 변환법을 사용한 샘플치 제어계가 안정되려면 $1 + GH(Z) = 0$ 의 근의 위치는?

- ① Z 평면의 좌반면에 존재하여야 한다.
- ② Z 평면의 우반면에 존재하여야 한다.
- ③ $|Z|=1$ 인 단위 원내에 존재하여야 한다.
- ④ $|Z|=1$ 인 단위 원밖에 존재하여야 한다.

62. 2차계의 주파수 응답과 시간 응답간의 관계 중 잘못된 것은?

- ① 안정된 제어계에서 높은 대역폭은 큰 공진 첨두값과 대응된다.
- ② 최대 오버슈트와 공진 첨두값은 ξ (감쇠율)만의 함수로 나타낼 수 있다.
- ③ ω_n (고유주파수) 일정시 ξ (감쇠율)가 증가하면 상승 시간과 대역폭은 증가한다.
- ④ 대역폭은 영 주파수 이득보다 3[dB]떨어지는 주파수로 정의된다.

63. 전달함수 $G(s) = \frac{1}{s(s+10)}$ 에 $\omega = 0.1$ 인 정현파 입력을 주었을 때 보드선도의 이득은?

- ① -40[dB]
- ② -20[dB]

- ③ 0[dB]
- ④ 20[dB]

64. 제어량을 어떤 일정한 목표값으로 유지하는 것을 목적으로 하는 제어법은?

- ① 추종제어
- ② 비율제어
- ③ 프로그램제어
- ④ 정치제어

65. 자동제어의 분류에서 제어량의 종류에 의한 분류가 아닌 것은?

- ① 서보 기구
- ② 추치 제어
- ③ 프로세스 제어
- ④ 자동조정

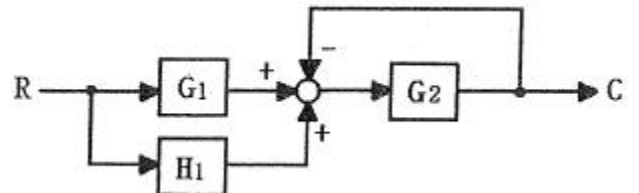
66. 미분방정식이 $\frac{di(t)}{dt} + 2i(t) = 1$ 일 때 $i(t)$ 는? (단, $t=0$ 에서 $i(0)=0$ 이다.) (문제 오류로 전항 정답처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- ① $\frac{1}{2}(1+e^{-t})$
- ② $\frac{1}{2}(1-e^{-t})$
- ③ $\frac{1}{2}(1+e^t)$
- ④ $\frac{1}{2}(1-e^t)$

67. $s^3+11s^2+2s+40=0$ 에는 양의 실수부를 갖는 근은 몇 개 있는가?

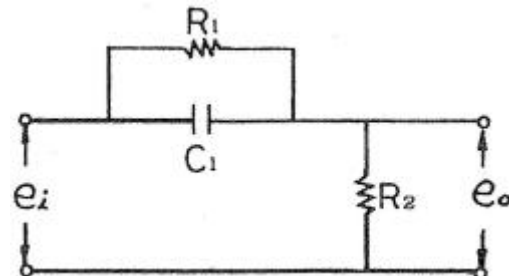
- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3

68. 다음 블록선도에서 C/R 는?



- ① $\frac{H_1}{1+G_1G_2}$
- ② $\frac{G_2(G_1+H_1)}{1+G_2}$
- ③ $\frac{1+G_2}{G_2(G_1+H_1)}$
- ④ $\frac{G_1G_2}{1+G_1G_2H_1}$

69. 그림과 같은 회로망은 어떤 보상기로 사용될 수 있는가? (단, $1 \ll R_1C$ 인 경우로 한다.)



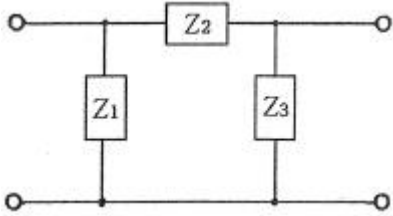
- ① 지연 보상기
- ② 지·진상 보상기
- ③ 지상 보상기
- ④ 진상 보상기

70. 계의 특성상 감쇠계수가 크면 위상여유가 크고, 감쇠성이

강하여 (A)는(은) 옳으나 (B)는(은) 나쁘다. A, B를 바르게 묶은 것은?

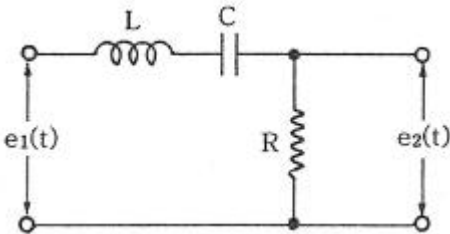
- ① 안정도, 응답성 ② 응답성, 이득여유
- ③ 오프셋, 안정도 ④ 이득여유, 안정도

71. 그림과 같은 π 형 회로에서 4단자 정수 B는?



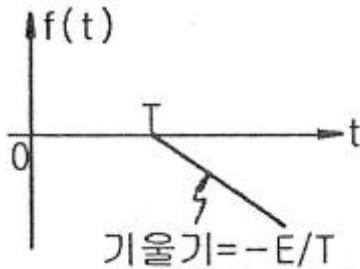
- ① $1 + \frac{Z_2}{Z_3}$ ② Z_2
- ③ $\frac{1}{2}(1 + e^t)$ ④ $\frac{1}{2}(1 - e^t)$

72. 그림의 전기회로에서 전달함수 $\frac{E_2(s)}{E_1(s)}$ 는?



- ① $\frac{LRs}{LCs^2 + RCs + 1}$ ② $\frac{Cs}{LCs^2 + RCs + 1}$
- ③ $\frac{RCs}{LCs^2 + RCs + 1}$ ④ $\frac{LRCs}{LCs^2 + RCs + 1}$

73. 다음 파형의 라플라스 변환은?



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

74. 파형이 톱니파 일 경우 파형률은?

- ① 1.155 ② 1.732
- ③ 1.141 ④ 0.577

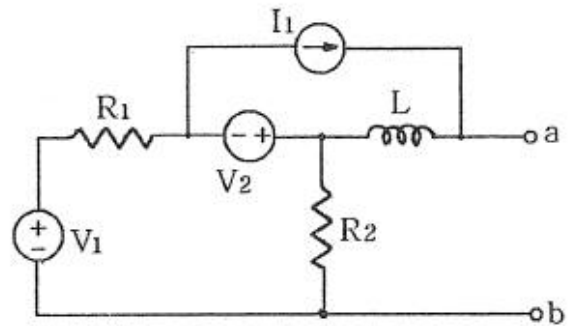
75. RL 직렬회로에 직류전압 5[V]를 t=0에서 인가하였더니

$i(t) = 50(1 - e^{-20 \times 10^{-4}})$ [mA] (t ≥ 0)이었다. 이 회로의 저항을 처음 값의 2배로 하면 시정수는 얼마가 되겠는가?

- ① 10[msec] ② 40[msec]
- ③ 5[sec] ④ 25[sec]

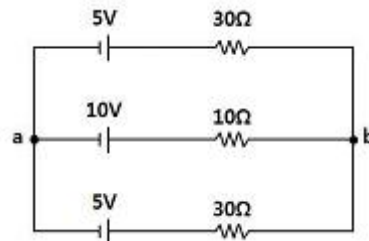
76. 회로망 출력단자 a-b에서 바라본 등가 임피던스는?

(단, $V_1 = 6[V]$, $V_2 = 3[V]$, $I_1 = 10[A]$, $R_1 = 15[\Omega]$, $R_2 = 10[\Omega]$, $L = 2[H]$, $j\omega = s$ 이다.)



- ① $1/(s+3)$ ② $s+15$
- ③ $3/(s+2)$ ④ $2s+6$

77. 그림과 같은 회로에서 a-b 사이의 전위차[V]는?



- ① 10[V] ② 8[V]
- ③ 6[V] ④ 4[V]

78. 각 상의 임피던스가 R+jX[Ω]인 것을 Y 결선으로 한 평형 3상 부하에 선간전압 E[V]를 가하면 선전류는 몇 [A]가 되는가?

- ① $\frac{E}{\sqrt{2(R^2 + X^2)}}$ ② $\frac{\sqrt{2} E}{\sqrt{R^2 + X^2}}$
- ③ $\frac{\sqrt{3} E}{\sqrt{R^2 + X^2}}$ ④ $\frac{E}{\sqrt{3(R^2 + X^2)}}$

79. 저항 R과 리액턴스 X를 병렬로 연결할 때의 역률은?

- ① $\frac{X}{\sqrt{R^2 + X^2}}$ ② $\frac{R}{\sqrt{R^2 + X^2}}$
- ③ $\frac{1/X}{\sqrt{R^2 + X^2}}$ ④ $\frac{1/R}{\sqrt{R^2 + X^2}}$

80. 다음에서 $f_e(t)$ 는 우함수, $f_o(t)$ 는 기함수를 나타낸다. 주기함

수 $f(t)=f_e(t)+f_o(t)$ 에 대한 다음의 서술 중 바르지 못한 것은?

- ① $f_e(t) = f_e(-t)$
- ② $f_o(t) = \frac{1}{2}[f(t) - f(-t)]$
- ③ $f_o(t) = -f_o(-t)$
- ④ $f_e(t) = \frac{1}{2}[f(t) - f(-t)]$

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 변전소의 주요 변압기에 시설하지 않아도 되는 계측장치는?

- ① 역률 ② 전압
- ③ 전력 ④ 전류

82. 정격전류 35[A]인 과전류 차단기로 보호되는 저압 옥내 전로에 사용되는 연동선의 굵기[mm²]는? (단, 분기점에서 하나의 소켓 또는 하나의 콘센트 등에 이르는 부분의 전선은 제외한다.)

- ① 2.5 ② 4.0
- ③ 6.0 ④ 10

83. 고압 또는 특고압과 저압의 혼축에 의한 위험방지시설로 가공공동지선을 설치하여 2 이상의 시설 장소에 제2종 접지공사를 할 때, 가공공동지선은 지름 몇 [mm] 이상의 경동선을 사용하여야 하는가?

- ① 1.5 ② 2
- ③ 3.5 ④ 4

84. 25[KV]이하의 특고압 가공전선로가 상호간 접근 또는 교차하는 경우 사용전선이 양쪽 모두 나전선인 경우 이격거리는 얼마 이상이어야 하는가?

- ① 1.0[m] ② 1.2[m]
- ③ 1.5[m] ④ 1.75[m]

85. 옥내에 시설하는 전동기가 과전류로 소손될 우려가 있을 경우 자동적으로 이를 지지하거나 경보하는 장치를 하여야 한다. 정격출력이 몇 [KW] 이하인 전동기에는 이와 같은 과부하 보호장치를 시설하지 않아도 되는가?

- ① 0.2 ② 0.75
- ③ 3 ④ 5

86. 154[KV] 가공전선로를 시가지에 시설하는 경우 특고압 가공전선에 지락 또는 단락이 생기면 몇 초 이내에 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치를 시설하는가?

- ① 1 ② 2
- ③ 3 ④ 5

87. 점검할 수 없는 은폐된 장소로 400[V] 미만의 건조한 장소의 옥내배선 공사로 알맞은 것은?

- ① 금속 덕트 공사 ② 플로어 덕트 공사
- ③ 라이팅 덕트 공사 ④ 버스 덕트 공사

88. 사용전압이 22.9[KV]인 가공전선과 그 지지물사이의 이격거리는 일반적으로 몇 [cm] 이상이어야 하는가?

- ① 5 ② 10
- ③ 15 ④ 20

89. 특고압 전선로에 사용되는 애자장치에 대한 감중 풍압하중은 그 구성재의 수직투영면적 1[m²]에 대한 풍압하중을 몇 pa 를 기초 하여 계산한 것인가?

- ① 592 ② 668
- ③ 946 ④ 1039

90. 저압 가공인입선 시설시 사용할 수 없는 전선은?

- ① 절연전선, 다심형 전선, 케이블
- ② 경간 20m 이하인 경우 지름 2mm 이상의 인입용 비닐절연선
- ③ 지름 2.6mm 이상의 인입용 비닐절연전선
- ④ 사람 접촉우려가 없도록 시설하는 경우 옥외용 비닐절연전선

91. 직류 귀선의 궤도 근접 부분이 금속제 지중 관로와 1[km] 안에 접근하는 경우 금속제 지중관로에 대한 전식작용의 피해를 방지하기 위한 귀선의 시설방법으로 옳은 것은?

- ① 귀선은 정극성으로 할 것
- ② 귀선의 궤도 근접 부분에 1년간의 평균 전류가 통할 때에 생기는 전위차는 그 구간안의 어느 2점 사이에서도 2[V] 이하일 것
- ③ 귀선용 레일은 특수한 곳 이외에는 길이 50[m] 이상이 되도록 연속하여 용접할 것
- ④ 귀선용 레일의 이음매의 저항을 합친 값은 그 구간의 레일 자체의 저항의 30% 이하로 유지할 것

92. 옥내에 시설하는 저압전선로 나전선을 사용할 수 없는 공사는?

- ① 전개된 곳의 애자 사용 공사 ② 금속 덕트 공사
- ③ 버스 덕트 공사 ④ 라이팅 덕트 공사

93. 440[V]의 저압 배선을 사람의 접촉 우려가 없는 경우에 금속관 공사를 하였을 때 금속관에는 어떤 접지 공사를 해야 하는가?

- ① 제1종 ② 제2종
- ③ 제3종 ④ 특별 제3종

94. 발전소 또는 변전소로부터 다른 발전소 또는 변전소를 거치지 아니하고 전차선로에 이르는 전선을 무엇이라 하는가?

- ① 급전선 ② 전기철도용 급전선
- ③ 급전선로 ④ 전기철도용 급전선로

95. 가공 케이블 시설시 고압 가공전선에 케이블을 사용하는 경우 조가용선은 단면적이 몇 [mm²] 이상인 아연도 강연선이어야 하는가?

- ① 8 ② 14
- ③ 22 ④ 30

96. 3300[V] 고압 가공전선을 교통이 번잡한 도로를 횡단하여 시설하는 경우 지표상 높이를 몇 [m] 이상으로 하여야 하는가?

- ① 5.0 ② 5.5
- ③ 6.0 ④ 6.5

97. 특고압 가공전선로의 경간은 지지물이 철탑인 경우 몇[m]

이하이어야 하는가? (단, 단주가 아닌 경우이다.)

- ① 400 ② 500
- ③ 600 ④ 700

98. 최대사용전압이 154[KV]인 중성점 직접접지식 전로의 절연 내력 시험전압은 몇 [V] 인가?

- ① 110880 ② 141680
- ③ 169400 ④ 192500

99. 특고압 가공전선로 및 선로길이 몇 [km] 이상의 고압 가공 전선로에는 보안상 특히 필요한 경우에 가공전선로의 적당한 곳에서 통화할 수 있도록 휴대용 또는 이동용의 전력보안 통신용 전화설비를 시설하여야 하는가?

- ① 2 ② 3
- ③ 5 ④ 7

100. 저압 가공전선 또는 고압 가공전선이 건조물과 접근상태로 시설되는 경우 상부 조영재의 옆쪽과의 이격거리는 각각 몇 [m]인가?

- ① 저압 : 1.2[m], 고압 : 1.2[m]
- ② 저압 : 1.2[m], 고압 : 1.5[m]
- ③ 저압 : 1.5[m], 고압 : 1.5[m]
- ④ 저압 : 1.5[m], 고압 : 2.0[m]

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