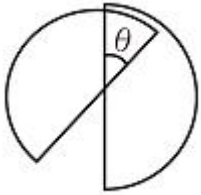


## 1과목 : 전기자기학

1. 원통 좌표계에서 전류밀도  $j = Kr^2 a_z [A/m^2]$  일 때 암페어의 법칙을 사용한 자계의 세기  $H [AT/m]$ 는? (단,  $K$ 는 상수이다.)

①  $H = \frac{K}{4} r^4 a_\phi$       ②  $H = \frac{K}{4} r^3 a_\phi$   
 ③  $H = \frac{K}{4} r^4 a_z$       ④  $H = \frac{K}{4} r^3 a_z$

2. 최대 정전용량  $C_0 [F]$ 인 그림과 같은 콘덴서의 정전용량이 각도에 비례하여 변화한다고 한다. 이 콘덴서를 전압  $V [V]$ 로 충전하였을 때 회전자에 작용하는 토크는?



①  $\frac{C_0 V^2}{2} [N \cdot m]$       ②  $\frac{C_0^2 V}{2\pi} [N \cdot m]$   
 ③  $\frac{C_0 V^2}{2\pi} [N \cdot m]$       ④  $\frac{C_0 V^2}{\pi} [N \cdot m]$

3. 내부도체 반지름이 10mm, 외부도체의 내반지름이 20mm인 동축케이블에서 내부도체 표면에 전류  $I$ 가 흐르고, 얇은 외부도체에 반대 방향인 전류가 흐를 때 단위 길이당 외부 인덕턴스는 약 몇  $H/m$ 인가?

①  $0.27 \times 10^{-7}$       ②  $1.39 \times 10^{-7}$   
 ③  $2.03 \times 10^{-7}$       ④  $2.78 \times 10^{-7}$

4. 무한 평면에 일정한 전류가 표면에 한 방향으로 흐르고 있다. 평면으로부터  $r$ 만큼 떨어진 점과  $2r$ 만큼 떨어진 점과의 자계의 비는 얼마인가?

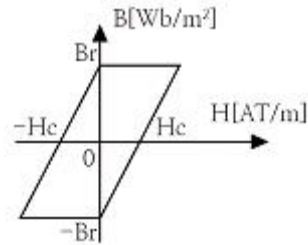
① 1      ②  $\sqrt{2}$   
 ③ 2      ④ 4

5. 어떤 공간의 비유전율은 2이고, 전위

$V(x, y) = \frac{1}{x} + 2xy^2$  이라고 할 때 점  $(1/2, 2)$ 에서의 전하밀도  $\rho$ 는 약 몇  $pC/m^3$ 인가?

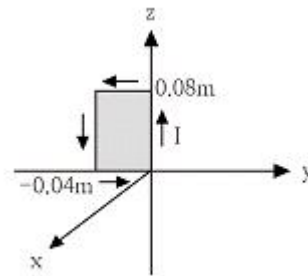
① -20      ② -40  
 ③ -160      ④ -320

6. 그림과 같은 히스테리시스 루프를 가진 철심이 강한 평등자계에 의해 매초 60Hz로 자화할 경우 히스테리시스 손실은 몇  $W$ 인가? (단, 철심의 체적은  $20cm^3$ ,  $B_s = 5Wb/m^2$ ,  $H_c = 2AT/m$ 이다.)



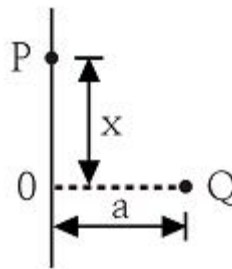
①  $1.2 \times 10^{-2}$       ②  $2.4 \times 10^{-2}$   
 ③  $3.6 \times 10^{-2}$       ④  $4.8 \times 10^{-2}$

7. 그림과 같이 직각 코일이  $B = 0.05 \frac{a_x + a_y}{\sqrt{2}} [T]$ 인 자계에 위치하고 있다. 코일에 5A 전류가 흐를 때  $z$ 축에서의 토크는 약 몇  $N \cdot m$  인가?



①  $2.66 \times 10^{-4} a_x$       ②  $5.66 \times 10^{-4} a_x$   
 ③  $2.66 \times 10^{-4} a_z$       ④  $5.66 \times 10^{-4} a_z$

8. 그림과 같이 무한평면 도체 앞  $a [m]$  거리에 점전하  $Q [C]$ 가 있다. 점 0에서  $x [m]$ 인 P점의 전하밀도  $\sigma [C/m^2]$ 는?

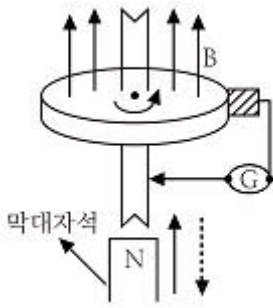


①  $\frac{Q}{4\pi} \cdot \frac{a}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$       ②  $\frac{Q}{2\pi} \cdot \frac{a}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$   
 ③  $\frac{Q}{4\pi} \cdot \frac{a}{(a^2 + x^2)^{\frac{2}{3}}}$       ④  $\frac{Q}{2\pi} \cdot \frac{a}{(a^2 + x^2)^{\frac{2}{3}}}$

9. 유전율  $\epsilon = 8.855 \times 10^{-12} [F/m]$ 인 진공 중을 전자파가 전파할 때 진공 중의 투자율  $H/m$ 은?

①  $7.58 \times 10^{-5}$       ②  $7.58 \times 10^{-7}$   
 ③  $12.56 \times 10^{-5}$       ④  $12.56 \times 10^{-7}$

10. 막대자석 위쪽에 동축 도체 원판을 놓고 회로의 한 끝은 원판의 주변에 접촉시켜 회전하도록 해 놓은 그림과 같은 패러데이 원판 실험을 할 때 검류계에 전류가 흐르지 않는 경우는?



- ① 자석만을 일정한 방향으로 회전시킬 때  
 ② 원판만을 일정한 방향으로 회전시킬 때  
 ③ 자석을 축 방향으로 전진시킨 후 후퇴시킬 때  
 ④ 원판과 자석을 동시에 같은 방향, 같은 속도로 회전시킬 때

11. 점전하에 의한 전기장의 세기[V/m]를 나타내는 식은? (단,  $r$ 은 거리,  $Q$ 는 전하량,  $\lambda$ 는 선전하 밀도,  $\sigma$ 는 표면전하 밀도이다.)

- ①  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$       ②  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sigma}{r^2}$   
 ③  $\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$       ④  $\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\sigma}{r^2}$

12. 유전율  $\epsilon$ , 투자율  $\mu$ 인 매질에서의 전파속도  $v$ 는?

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

13. 전기장  $E$ [V/m], 전속밀도  $D$ [C/m<sup>2</sup>], 유전율  $\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_s$ [F/m], 분극의 세기  $P$ [C/m<sup>2</sup>] 사이의 관계는?

- ①  $P = D + \epsilon_0 E$       ②  $P = D - \epsilon_0 E$   
 ③  $P = D - E / \epsilon_0$       ④  $P = D + E / \epsilon_0$

14. 서로 결합하고 있는 두 코일  $C_1$ 과  $C_2$ 의 자기인덕턴스가 각각  $L_{C1}$ ,  $L_{C2}$ 라고 한다. 이 둘을 직렬로 연결하여 합성인덕턴스 값을 얻은 후 두 코일간 상호인덕턴스의 크기( $M$ )를 얻고자 한다. 직렬로 연결할 때, 두 코일간 자속이 서로 가해져서 보강되는 방향의 합성인덕턴스의 값이  $L_1$  서로 상쇄되는 방향의 합성인덕턴스의 값이  $L_2$ 일 때, 다음 중 알맞은 식은?

- ①  $L_1 < L_2, |M| = \frac{L_2 + L_1}{4}$   
 ②  $L_1 > L_2, |M| = \frac{L_1 + L_2}{4}$   
 ③  $L_1 < L_2, |M| = \frac{L_2 - L_1}{4}$

④  $L_1 > L_2, |M| = \frac{L_1 - L_2}{4}$

15. 정전용량이  $C_0$ [F]인 평행판 공기 콘덴서가 있다. 이것의 극판에 평행으로 판간격  $d$ [m]의 1/2 두께인 유리판을 삽입하였을때의 정전용량[F]은? (단, 유리판의 유전율은  $\epsilon$  [F/m]이라 한다.)

- ①  $\frac{2C_0}{1 + \frac{1}{\epsilon}}$       ②  $\frac{C_0}{1 + \frac{1}{\epsilon}}$   
 ③  $\frac{2C_0}{1 + \frac{\epsilon_0}{\epsilon}}$       ④  $\frac{C_0}{1 + \frac{\epsilon}{\epsilon_0}}$

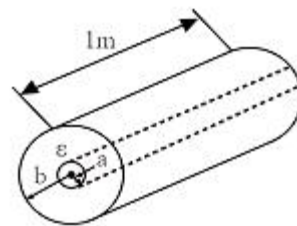
16. 벡터 포텐셜  $A = 3x^2 y a_x + 2x a_y - z^3 a_z$  [Wb/m] 일 때의 자계의 세기  $H$ [A/m]는? (단,  $\mu$ 는 투자율이라 한다.)

- ①  $\frac{1}{\mu} (2 - 3x^2) a_y$       ②  $\frac{1}{\mu} (3 - 2x^2) a_y$   
 ③  $\frac{1}{\mu} (2 - 3x^2) a_z$       ④  $\frac{1}{\mu} (3 - 2x^2) a_z$

17. 자기회로에서 자기 저항의 관계로 옳은 것은?

- ① 자기회로의 길이에 비례  
 ② 자기회로의 단면적에 비례  
 ③ 자성체의 비투자율에 비례  
 ④ 자성체의 비투자율의 제곱에 비례

18. 그림과 같은 길이가 1m인 동축 원통 사이의 정전용량[F/m]은?

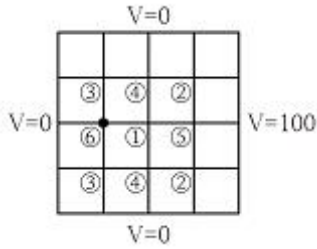


- ①  $C = \frac{2\pi}{\epsilon \ln \frac{b}{a}}$       ②  $C = \frac{\epsilon}{2\pi \ln \frac{b}{a}}$   
 ③  $C = \frac{2\pi\epsilon}{\ln \frac{b}{a}}$       ④ 문제오류로 보기가 없습니다.

19. 철심이 든 환상 솔레노이드의 권수는 500회, 평균 반지름은 10cm, 철심의 단면적은 10cm<sup>2</sup>, 비투자율 4000이다. 이 환상 솔레노이드에 2A의 전류를 흘릴 때, 철심 내의 자속[Wb]은?

- ①  $4 \times 10^{-3}$       ②  $4 \times 10^{-4}$   
 ③  $8 \times 10^{-3}$       ④  $8 \times 10^{-4}$

20. 그림과 같은 정방형관 단면의 격자점 ⑥의 전위를 반복법으로 구하면 약 몇 V 인가?



- ① 6.3                      ② 9.4  
③ 18.8                    ④ 53.2

2과목 : 전력공학

21. 동기조상기[A]와 전력용 콘덴서[B]를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① 시충전 : (A) 불가능, (B) 가능  
② 전력 손실 : (A) 작다, (B) 크다  
③ 무효전력 조정 : (A) 계단적, (B) 연속적  
④ 무효전력 : (A) 진상·지상용, (B) 진상용

22. 어떤 공장의 소모 전력이 100kW이며, 이 부하의 역률이 0.6일 때, 역률을 0.9로 개선하기 위한 전력용 콘덴서의 용량은 약 몇 kVA인가?

- ① 75                      ② 80  
③ 85                      ④ 90

23. 수력 발전소에서 사용되는 수차 중 15m 이하의 저낙차에 적합하여 조력 발전용으로 알맞은 수차는?

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

24. 어떤 화력발전소에서 과열기 출구의 증기압이 169kg/cm<sup>2</sup>이다. 이것은 약 몇 atm 인가?

- ① 127.1                    ② 163.6  
③ 1650                    ④ 12850

25. 가공 송전선로를 가설할 때에는 하중 조건과 온도 조건을 고려하여 적당한 이도(dip)를 주도록 하여야 한다. 이도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이도의 대소는 지지물의 높이를 좌우한다.  
② 전선을 가설할 때 전선을 팽팽하게 하는 것을 이도가 크다고 한다.  
③ 이도가 작으면 전선이 좌우로 크게 흔들려서 다른 상의 전선에 접촉하여 위험하게 된다.  
④ 이도가 작으면 이에 비례하여 전선의 장력이 증가되며, 너무 작으면 전선 상호간이 꼬이게 된다.

26. 승압기에 의하여 전압  $V_0$ 에서  $V_h$ 로 승압할 때, 2차 정격전압  $e$ , 자기용량  $W$ 인 단상 승압기가 공급할 수 있는 부하 용량은?

- ①  $\frac{V_h}{e} \times W$               ②  $\frac{V_0}{e} \times W$

③  $\frac{V_0}{V_h - V_0} \times W$               ④  $\frac{V_h - V_0}{V_0} \times W$

27. 일반적으로 부하의 역률을 저하시키는 원인은?

- ① 전등의 과부하  
② 선로의 충전전류  
③ 유도 전동기의 경부하 운전  
④ 동기 전동기의 중부하 운전

28. 송전단 전압을  $V_s$ , 수전단 전압을  $V_r$ , 선로의 리액턴스를  $X$ 라 할 때, 정상 시의 최대 송전전력의 개략적인 값은?

①  $\frac{V_s - V_r}{X}$                       ②  $\frac{V_s^2 - V_r^2}{X}$   
③  $\frac{V_s(V_s - V_r)}{X}$               ④  $\frac{V_s V_r}{X}$

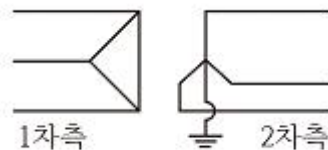
29. 가공지선의 설치 목적이 아닌 것은?

- ① 전압 강하의 방지  
② 직격뢰에 대한 차폐  
③ 유도뢰에 대한 정전차폐  
④ 통신선에 대한 전자유도 장애 경감

30. 피뢰기가 방전을 개시할 때의 단자 전압의 순시값을 방전 개시 전압이라 한다. 방전 중의 단자 전압의 파고값을 무엇이라 하는가?

- ① 속류                      ② 제한 전압  
③ 기준충격 절연강도      ④ 상용주파 허용 단자 전압

31. 송전 계통의 한 부분이 그림과 같이 3상 변압기로 1차측은  $\Delta$ 로, 2차측은 Y로 중성점이 접지되어 있을 경우, 1차측에 흐르는 영상전류는?



- ① 1차측 선로에서  $\infty$ 이다.  
② 1차측 선로에서 반드시 0이다.  
③ 1차측 변압기 내부에서는 반드시 0이다.  
④ 1차측 변압기 내부와 1차측 선로에서 반드시 0이다.

32. 배전선로에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 밸런서는 단상 2선식에 필요하다.  
② 저압 뱅킹 방식은 전압 변동을 경감할 수 있다.  
③ 배전선로의 부하율이 F일 때 손실계수는 F와 F<sup>2</sup>의 사이의 값이다.  
④ 수용률이란 최대수용전력을 설비 용량으로 나눈 값을 퍼센트로 나타낸다.

33. 수차 발전기에 제동권선을 설치하는 주된 목적은?

- ① 정지시간 단축              ② 회전력의 증가

③ 과부하 내량의 증대 ④ 발전기의 안정도 증진

34. 3상 3선식 가공전선로에서 한 선의 저항은 15Ω, 리액턴스는 20Ω이고, 수전단 선간전압은 30kV, 부하역률은 0.8(뒤짐)이다. 전압강하율을 10%라 하면, 이 송전선로는 몇 kW까지 수전할 수 있는가?

- ① 2500                      ② 3000  
③ 3500                      ④ 4000

35. 송전선로에서 사용하는 변압기 결선에 △결선이 포함되어 있는 이유는?

- ① 직류분의 제거              ② 제 3고조파의 제거  
③ 제 5고조파의 제거        ④ 제 7고조파의 제거

36. 교류 송전 방식과 비교하여 직류 송전 방식의 설명이 아닌 것은?

- ① 전압 변동률이 양호하고 무효전력에 기인하는 전력 손실이 생기지 않는다.  
② 안정도의 한계가 없으므로 송전용량을 높일 수 있다.  
③ 전력 변환기에서 고조파가 발생한다.  
④ 고전압, 대전류의 차단이 용이하다.

37. 전압 66000V, 주파수 60Hz, 길이 15km, 심선 1선당 작용 정전용량 0.3587μF/km인 한 선당 지중 전선로의 3상 무부하 충전전류는 약 몇 A인가? (단, 정전용량 이외의 선로정수는 무시한다.)

- ① 62.5                      ② 68.2  
③ 73.6                      ④ 77.3

38. 전력계통에서 사용되고 있는 GCB(Gas Circuit Breaker)용 가스는?

- ① N<sub>2</sub>가스                      ② SF<sub>6</sub>가스  
③ 알곤 가스                      ④ 네온 가스

39. 차단기와 아크 소호원리가 바르지 않은 것은?

- ① OCB : 절연유에 분해 가스 흡부력 이용  
② VCB : 공기 중 냉각에 의한 아크 소호  
③ ABB : 압축 공기를 아크에 불어 넣어서 차단  
④ MBB : 전자력을 이용하여 아크를 소호실내로 유도하여 냉각

40. 네트워크 배전 방식의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전압 변동이 적다.        ② 배전 신뢰도가 높다.  
③ 전력손실이 감소한다.    ④ 인축의 접촉사고가 적어진다.

### 3과목 : 전기기기

41. 정류회로에 사용되는 환류다이오드(free wheeling diode)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 순저항 부하의 경우 불필요하게 된다.  
② 유도성 부하의 경우 불필요하게 된다.  
③ 환류 다이오드 동작 시 부하출력 전압은 약 0V가 된다.  
④ 유도성 부하의 경우 부하전류의 평활화에 유용하다.

42. 3상 변압기를 병렬운전하는 경우 불가능한 조합은?

- ① △-Y 와 Y-△              ② △-△ 와 Y-Y

③ △-Y 와 △-Y

④ △-Y 와 △-△

43. 3상 직권 정류자 전동기에 중간(직렬)변압기가 쓰이고 있는 이유가 아닌 것은?

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

44. 직류 분권 전동기를 무부하로 운전 중 계자 회로에 단선이 생긴 경우 발생하는 현상으로 옳은 것은?

- ① 역전한다.  
② 즉시 정지한다.  
③ 과속도로 되어 위험하다.  
④ 무부하이므로 서서히 정지한다.

45. 변압기에 있어서 부하와는 관계없이 자속만을 발생시키는 전류는?

- ① 1차 전류                      ② 자화 전류  
③ 여자 전류                      ④ 철손 전류

46. 직류 전동기의 규약 효율을 나타낸 식으로 옳은 것은?

- ①  $\frac{\text{출력}}{\text{입력}} \times 100\%$               ②  $\frac{\text{입력}}{\text{입력} + \text{손실}} \times 100\%$   
③  $\frac{\text{출력}}{\text{출력} + \text{손실}} \times 100\%$         ④  $\frac{\text{입력} - \text{손실}}{\text{입력}} \times 100\%$

47. 직류 전동기에서 정속도 전동기라고 볼 수 있는 전동기는?

- ① 직권 전동기                      ② 타여자 전동기  
③ 화동 복권 전동기              ④ 차동 복권 전동기

48. 단상 유도전동기의 기동 방법 중 기동 토크가 가장 큰 것은?

- ① 반발 기동형                      ② 분상 기동형  
③ 세이딩 코일형                      ④ 콘덴서 분상 기동형

49. 부호출츠 계전기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 오동작의 가능성이 많다.  
② 전기적 신호로 동작한다.  
③ 변압기의 보호에 사용된다.  
④ 변압기의 주탱크와 콘서베이터를 연결하는 관중에 설치한다.

50. 직류기에서 정류코일의 자기 인덕턴스를 L이라 할 때 정류 코일의 전류가 정류주기 T<sub>c</sub> 사이에 I<sub>c</sub>에서 -I<sub>c</sub>로 변한다면 정류 코일의 리액턴스 전압[V]의 평균값은?

- ①  $L \frac{T_c}{2I_c}$                       ②  $L \frac{I_c}{2T_c}$   
③  $L \frac{2I_c}{T_c}$                       ④  $L \frac{I_c}{T_c}$

51. 일반적인 전동기에 비하여 리니어 전동기의 장점이 아닌 것은?

- ① 구조가 간단하여 신뢰성이 높다.
- ② 마찰을 거치지 않고 추진력이 얻어진다.
- ③ 원심력에 의한 가속제한이 없고 고속을 쉽게 얻을 수 있다.
- ④ 기어, 벨트 등 동력 변환기구가 필요 없고 직접 원운동이 얻어진다.

52. 직류를 다른 전압의 직류로 변환하는 전력변환 기기는?

- ① 초퍼                      ② 인버터
- ③ 사이클로 컨버터      ④ 브리지형 인버터

53. 와전류 손실을 패러데이 법칙으로 설명한 과정 중 틀린 것은?

- ① 와전류가 철심으로 흘러 발열
- ② 유기전압 발생으로 철심에 와전류가 흐름
- ③ 시변 자속으로 강자성체 철심에 유기전압 발생
- ④ 와전류 에너지 손실량은 전류 경로 크기에 반비례

54. 주파수가 정격보다 3% 감소하고 동시에 전압이 정격보다 3% 상승된 전원에서 운전되는 변압기가 있다. 철손이

$fB_m^2$ 에 비례한다면 이 변압기 철손은 정격 상태에 비하여 어떻게 달라지는가? (단, f : 주파수, B<sub>m</sub> : 자속밀도 최대치이다.)

- ① 약 8.7% 증가              ② 약 8.7% 감소
- ③ 약 9.4% 증가              ④ 약 9.4% 감소

55. 교류정류자기에서 갭의 자속분포가 정현파로  $\phi_m=0.14\text{Wb}$ ,  $P=2$ ,  $a=1$ ,  $Z=200$ ,  $n=1200\text{rpm}$ 인 경우 브러시 축이 자극축과 30°라면, 속도 기전력의 실효값 E<sub>s</sub>는 약 몇 V인가?

- ① 160                      ② 400
- ③ 560                      ④ 800

56. 역률 0.85의 부하 350kW에 50kW를 소비하는 동기 전동기를 병렬로 접속하여 합성 부하의 역률을 0.95로 개선하려면 진상 무효 전력은 약 몇 kVar인가?

- ① 68                      ② 72
- ③ 80                      ④ 85

57. 변압기의 무부하시험, 단락시험에서 구할 수 없는 것은?

- ① 철손                      ② 동손
- ③ 절연 내력              ④ 전압 변동률

58. 3상 동기 발전기의 단락곡선이 직선으로 되는 이유는?

- ① 전기자 반작용으로              ② 무부하 상태이므로
- ③ 자기 포화가 있으므로              ④ 누설 리액턴스가 크므로

59. 정격출력 5000kVA, 정격전압 3.3kV, 동기 임피던스가 매상 1.8Ω인 3상 동기 발전기의 단락비는 약 얼마인가?

- ① 1.1                      ② 1.2
- ③ 1.3                      ④ 1.4

60. 동기기의 회전자에 의한 분류가 아닌 것은?

- ① 원통형                      ② 유도자형
- ③ 회전 계자형              ④ 회전 전기자형

#### 4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 기준 입력과 주계환량과의 차로서, 제어계의 동작을 일으키는 원인이 되는 신호는?

- ① 조작 신호                      ② 동작 신호
- ③ 주계환 신호              ④ 기준 입력 신호

62. 페루프 전달함수  $C(s)/R(s)$ 가 다음과 같은 2차 제어계에 대한 설명 중 틀린 것은?

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{w_n^2}{s^2 + 2\delta w_n s + w_n^2}$$

- ① 최대 오버슈트는  $e^{-\pi\delta/\sqrt{1-\delta^2}}$  이다.
- ② 이 페루프계의 특성 방정식은

$$s^2 + 2\delta w_n s + w_n^2 = 0 \quad \text{이다.}$$

- ③ 이 계는  $\delta=0.1$ 일 때 부족 제동된 상태에 있게 된다.
- ④  $\delta$ 값을 작게 할수록 제동은 많이 걸리게 되니 비교 안정도는 향상된다.

63. 3차인 이산치 시스템의 특성 방정식의 근이 -0.3, -0.2, +0.5로 주어져 있다. 이 시스템의 안정도는?

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

64. 다음의 특성 방정식을 Routh-Hurwitz 방법으로 안정도를 판별하고자 한다. 이때 안정도를 판별하기 위하여 가장 잘 해석한 것은 어느 것인가?

$$q(s) = s^5 + 2s^4 + 2s^3 + 4s^2 + 11s + 10$$

- ① s 평면의 우반면에 근은 없으나 불안정하다.
- ② s 평면의 우반면에 근이 1개 존재하여 불안정하다.
- ③ s 평면의 우반면에 근이 2개 존재하여 불안정하다.
- ④ s 평면의 우반면에 근이 3개 존재하여 불안정하다.

65. 전달함수  $G(s)H(s) = \frac{K(s+1)}{s(s+1)(s+2)}$  일 때 근궤적의 수는?

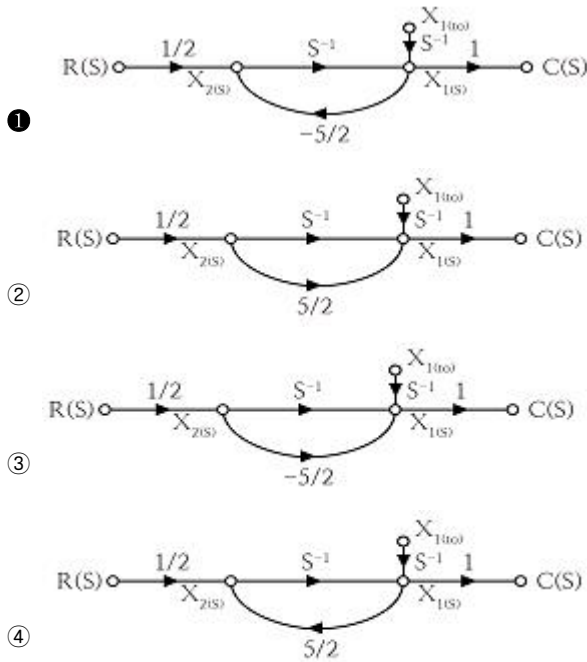
- ① 1                      ② 2
- ③ 3                      ④ 4

66. 다음의 미분 방정식을 신호 흐름 선도에 옳게 나타낸 것은?

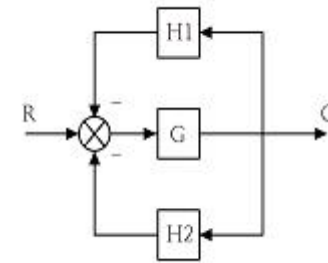
$$\dot{c}(t) = X_1(t), X_2(t) = \frac{d}{dt}X_1(t) \quad (\text{단, } \quad \text{로 표시한다.})$$



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



67. 다음 블록선도의 전체 전달함수가 10이 되기 위한 조건은?



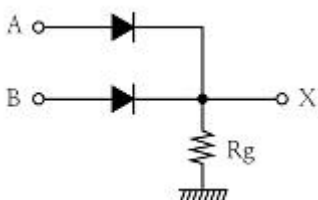
①  $G = \frac{1}{1-H1-H2}$       ②  $G = \frac{1}{1+H1+H2}$

③  $G = \frac{-1}{1-H1-H2}$       ④  $G = \frac{-1}{1+H1+H2}$

68. 특성 방정식의 모든 근이 s 복소평면의 좌반면에 있으면 이 계는 어떠한가?

- ① 안정                      ② 준안정  
③ 불안정                  ④ 조건부 안정

69. 그림의 회로는 어느 게이트(gate)에 해당되는가?



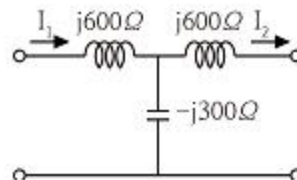
- ① OR                      ② AND  
③ NOT                    ④ NOR

$$G(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{1}{s^2(s+1)}$$

70. 전달함수가  $G(s) = \frac{1}{s^2(s+1)}$  로 주어진 시스템의 단위 임펄스 응답은?

- ①  $y(t) = 1 - t + e^{-t}$       ②  $y(t) = 1 + t + e^{-t}$   
③  $y(t) = t - 1 + e^{-t}$       ④  $y(t) = t - 1 - e^{-t}$

71. 다음과 같은 회로망에서 영상파라미터(영상전달정수)  $\theta$ 는?



- ① 10                      ② 2  
③ 1                      ④ 0

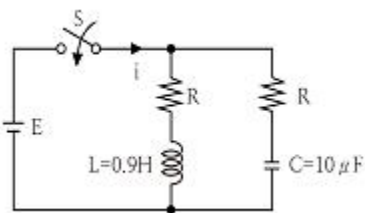
72.  $\Delta$ 결선된 대칭 3상 부하가 있다. 역률이 0.8(지상)이고 소비 전력이 1800W이다. 선로의 저항  $0.5\Omega$ 에서 발생하는 선로 손실이 50W이면 부하단자 전압[V]은?

- ① 627                      ② 525  
③ 326                      ④ 225

73.  $E = 40 + j30[V]$ 의 전압을 가하면  $I = 30 + j10[A]$ 의 전류가 흐르는 회로의 역률은?

- ① 0.949                      ② 0.831  
③ 0.764                      ④ 0.651

74. 그림과 같은 회로에서 스위치 S를 닫았을 때, 과도분을 포함하지 않기 위한  $R[\Omega]$ 은?

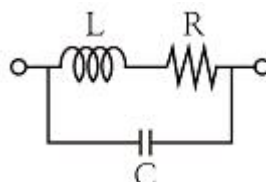


- ① 100                      ② 200  
③ 300                      ④ 400

75. 분포정수 회로에서 직렬 임피던스를 Z, 병렬 어드미턴스를 Y라 할 때, 선로의 특성임피던스  $Z_0$ 는?

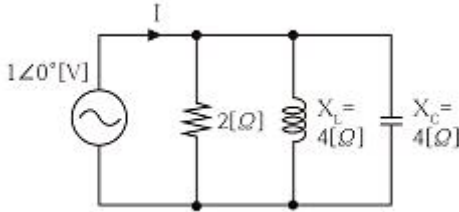
- ① ZY                      ②  $\sqrt{ZY}$   
③  $\sqrt{\frac{Y}{Z}}$                       ④  $\sqrt{\frac{Z}{Y}}$

76. 다음과 같은 회로의 공진시 어드미턴스는?



- ① RL/C                      ② RC/L  
③ L/RC                      ④ R/LC

77. 그림과 같은 회로에서 전류 I[A]는?



- ① 0.2                      ② 0.5  
③ 0.7                      ④ 0.9

78.  $F(s) = \frac{s+1}{s^2+2s}$  로 주어졌을 때 F(s)의 역변환은?

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

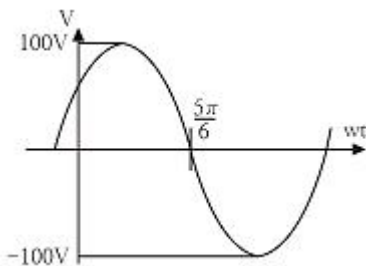
79.

$$e(t) = 100\sqrt{2}\sin\omega t + 150\sqrt{2}\sin 3\omega t + 260\sqrt{2}\sin 5\omega t [V]$$

인 전압을 R-L 직렬 회로에 가할 때 제 5고조파 전류의 실효값은 약 몇 [A]인가? (단,  $R=12\Omega$ ,  $\omega L=1\Omega$  이다.)

- ① 10                      ② 15  
③ 20                      ④ 25

80. 그림과 같은 파형의 전압 순시값은?



- ①  $100\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$                       ②  $100\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$   
③  $100\sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$                       ④  $100\sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$

#### 5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 가공전선로의 지지물에 시설하는 지선에 관한 사항으로 옳은 것은?

- ① 소선은 지름 2.0mm 이상인 금속선을 사용한다.  
② 도로를 횡단하여 시설하는 지선의 높이는 지표상 6.0m 이상이다.  
③ 지선의 안전율은 1.2 이상이고 허용 인장하중의 최저는 4.31kN으로 한다.  
④ 지선에 연선을 사용할 경우에는 소선은 3가닥 이상의 연선을 사용한다.

82. 옥내배선의 사용 전압이 400V 미만일 때 전광표시 장치·출퇴 표시등 기타와 유사한 장치 또는 제어회로 등의 배선에 다심 케이블을 시설하는 경우 배선의 단면적은 몇 mm<sup>2</sup> 이상인가?

- ① 0.75                      ② 1.5  
③ 1                      ④ 2.5

83. 154kV 가공 송전선로를 제1종 특고압 보안공사로 할 때 사용되는 경동연선의 굵기는 몇 mm<sup>2</sup> 이상인가?

- ① 100                      ② 150  
③ 200                      ④ 250

84. 일반적으로 저압 옥내 간선에서 분기하여 전기사용기계기구에 이르는 저압 옥내 전로는 저압 옥내간선과의 분기점에서 전선의 길이가 몇 m 이하인 곳에 개폐기 및 과전류 차단기를 시설하여야 하는가?

- ① 0.5                      ② 1.0  
③ 2.0                      ④ 3.0

85. 전동기 과부하 보호 장치의 시설에서 전원측 전로에 시설한 배선용 차단기의 정격 전류가 몇 A 이하의 것이면 이 전로에 접속하는 단상 전동기에는 과부하 보호 장치를 생략할 수 있는가?

- ① 15                      ② 20  
③ 30                      ④ 50

86. 사용전압이 35kV 이하인 특고압 가공전선과 가공 약전류 전선 등을 동일 지지물에 시설하는 경우, 특고압 가공전선로는 어떤 종류의 보안 공사로 하여야 하는가?

- ① 고압 보안공사                      ② 제1종 특고압 보안공사  
③ 제2종 특고압 보안공사                      ④ 제3종 특고압 보안공사

87. 사용전압이 고압인 전로의 전선으로 사용할 수 없는 케이블은?

- ① MI 케이블                      ② 연피 케이블  
③ 비닐외장 케이블                      ④ 폴리에틸렌 외장 케이블

88. 가로등, 경기장, 공장, 아파트 단지 등의 일반 조명을 위하여 시설하는 고압 방전등은 그 효율이 몇 lm/W 이상의 것 이어야 하는가?

- ① 30                      ② 50  
③ 70                      ④ 100

89. 제1종 접지공사의 접지선의 굵기는 공칭단면적 몇 mm<sup>2</sup> 이상의 연동선이어야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 2.5                      ② 4.0  
③ 6.0                      ④ 8.0

90. 금속관 공사에서 절연부상을 사용하는 가장 주된 목적은?

- ① 관의 끝이 터지는 것을 방지  
② 관내 해충 및 이물질 출입 방지  
③ 관의 단구에서 조영재의 접촉 방지  
④ 관의 단구에서 전선 피복의 손상 방지

91. 최대 사용전압이 3.3kV인 차단기 전로의 절연내력 시험전압

은 몇 V인가?

- ① 3036                      ② 4125  
 ③ 4950                      ④ 6600

92. 관·암거·기타 지중전선을 넣은 방호장치의 금속제부분(케이블을 지지하는 금구류는 제외한다.) 및 지중전선의 피복으로 사용하는 금속체에는 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

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

93. 가반형(이동형)의 용접전극을 사용하는 아크 용접장치를 시설할 때 용접 변압기의 1차측 전로의 대지전압은 몇 V 이하이어야 하는가?

- ① 200                      ② 250  
 ③ 300                      ④ 600

94. 지중전선로를 직접 매설식에 의하여 차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에 시설할 경우에는 그 매설 깊이를 최소 몇 m 이상으로 하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 1                      ② 1.2  
 ③ 1.5                      ④ 1.8

95. 사용전압이 22.9kV인 특고압 가공전선과 그 지지물·완금류·지주 또는 지선 사이의 이격거리는 몇 cm 이상이어야 하는가?

- ① 15                      ② 20  
 ③ 25                      ④ 30

96. 건조한 장소로서 전개된 장소에 고압 옥내배선을 시설할 수 있는 공사방법은?

- ① 덕트 공사                      ② 금속관 공사  
 ③ 애자사용 공사                ④ 합성 수지관 공사

97. 제3종 접지공사를 하여야 할 곳은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 고압용 변압기의 외함  
 ② 고압의 계기용 변성기의 2차측 전로  
 ③ 특고압 계기용 변성기의 2차측 전로  
 ④ 특고압과 고압의 혼촉방지를 위한 방전장치

98. 전기철도에서 배류시설에 강제 배류기를 사용할 경우 시설 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 강제 배류기용 전원장치의 변압기는 절연 변압기일 것  
 ② 강제 배류기를 보호하기 위하여 적절한 과전류 차단기를 시설할 것  
 ③ 귀선에서 강제 배류기를 거쳐 금속제 지중 관로로 통하는 전류를 저지하는 구조로 할 것  
 ④ 강제 배류기는 제2종 접지공사를 한 금속제 외함 기타 견고한 함에 넣어 시설하거나 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설할 것

99. 고압 가공전선에 케이블을 사용하는 경우 케이블을 조가용선에 행거로 시설하고자 할 때 행거의 간격은 몇 cm 이하로 하여야 하는가?

- ① 30                      ② 50  
 ③ 80                      ④ 100

100. 고압 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선의 높이는 도로를 횡단하는 경우 교통에 지장을 줄 우려가 없다면 지표상 몇 m까지로 감할 수 있는가?

- ① 4                      ② 4.5  
 ③ 5                      ④ 6

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xs](http://www.comcbt.com/xs)

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
 교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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