

## 1과목 : 전기자기학

1. 평면도체 표면에서  $r[m]$ 의 거리에 점전하  $Q[C]$ 이 있을 때 이 전하를 무한원까지 운반하는데 필요한 일은 몇 J 인가?

①  $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 r}$       ②  $\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 r}$   
 ③  $\frac{Q^2}{16\pi\epsilon_0 r}$       ④  $\frac{Q^2}{32\pi\epsilon_0 r}$

2. 역자성체에서 비투자율( $\mu_s$ )은 어느 값을 갖는가?

①  $\mu_s = 1$       ②  $\mu_s < 1$   
 ③  $\mu_s > 1$       ④  $\mu_s = 0$

3. 비유전율  $\epsilon_{r1}$ ,  $\epsilon_{r2}$ 인 두 유전체가 나란히 무한평면으로 접하고 있고, 이 경계면에 평행으로 유전체의 비유전율  $\epsilon_{r1}$  내에 경계면으로부터  $d[m]$ 인 위치에 선전하 밀도  $\rho[C/m]$ 인 선상 전하가 있을 때, 이 선전하와 유전체  $\epsilon_{r2}$ 간의 단위 길이당의 작용력은 몇 N/m인가?

①  $9 \times 10^9 \times \frac{\rho^2}{\epsilon_{r2}d} \times \frac{\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}}{\epsilon_{r1} - \epsilon_{r2}}$   
 ②  $2.25 \times 10^9 \times \frac{\rho^2}{\epsilon_{r2}d} \times \frac{\epsilon_{r1} - \epsilon_{r2}}{\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}}$   
 ③  $9 \times 10^9 \times \frac{\rho^2}{\epsilon_{r1}d} \times \frac{\epsilon_{r1} - \epsilon_{r2}}{\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}}$   
 ④  $2.25 \times 10^9 \times \frac{\rho^2}{\epsilon_{r1}d} \times \frac{\epsilon_{r1} - \epsilon_{r2}}{\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}}$

4. 점전하에 의한 전계는 쿨롱의 법칙을 사용하면 되지만 분포되어 있는 전하에 의한 전계를 구할 때는 무엇을 이용하는가?

① 렌츠의 법칙      ② 가우스의 정리  
 ③ 라플라스 방정식      ④ 스토크스의 정리

5. 패러데이관(Faraday tube)의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 패러데이관 중에 있는 전속수는 그 관속에 진전하가 없으면 일정하며 연속적이다.  
 ② 패러데이관의 양단에는 양 또는 음의 단위 진전하가 존재하고 있다.  
 ③ 패러데이관 한 개의 단위 전위차 당 보유에너지는  $1/2J$ 이다.  
 ④ 패러데이관의 밀도는 전속밀도와 같지 않다.

6. 공기 중에 있는 지름 6cm인 단일 도체구의 정전용량은 몇 pF 인가?

① 0.34      ② 0.67  
 ③ 3.34      ④ 6.71

7. 유전율이  $\epsilon_1$ ,  $\epsilon_2$  [F/m]인 유전체 경계면에 단위면적당 작용하는 힘은 몇 N/m<sup>2</sup> 인가? (단, 전계가 경계면에 수직인 경우이며, 두 유전체의 전속밀도  $D_1=D_2=D$ 이다.)

①  $2\left(\frac{1}{\epsilon_1} - \frac{1}{\epsilon_2}\right)D^2$       ②  $2\left(\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2}\right)D^2$   
 ③  $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2}\right)D^2$       ④  $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\epsilon_2} - \frac{1}{\epsilon_1}\right)D^2$

8. 진공 중에 균일하게 대전된 반지름  $a[m]$ 인 선전하 밀도  $\lambda$  [C/m]의 원환이 있을 때, 그 중심으로부터 중심축상  $x[m]$ 의 거리에 있는 점의 전계의 세기는 몇 V/m 인가?

①  $\frac{a\lambda_1 x}{2\epsilon_0(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$       ②  $\frac{a\lambda_1 x}{\epsilon_0(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$   
 ③  $\frac{\lambda_1 x}{2\epsilon_0(a^2 + x^2)}$       ④  $\frac{\lambda_1 x}{\epsilon_0(a^2 + x^2)}$

9. 내압 1000V 정전용량  $1\mu F$ , 내압 750V 정전용량  $2\mu F$ , 내압 500V 정전용량  $5\mu F$ 인 콘덴서 3개를 직렬로 접속하고 인가전압을 서서히 높이면 최초로 파괴되는 콘덴서는?

①  $1\mu F$       ②  $2\mu F$   
 ③  $5\mu F$       ④ 동시에 파괴된다.

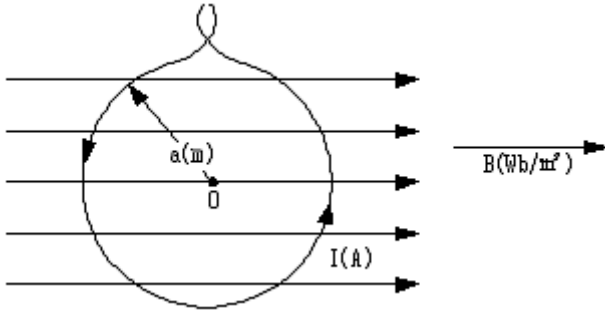
10. 내부장치 또는 공간을 물질로 포위시켜 외부자계의 영향을 차폐시키는 방식을 자기차폐라 한다. 다음 중 자기차폐에 가장 좋은 것은?

① 비투자율이 1보다 작은 역자성체  
 ② 강자성체 중에서 비투자율이 큰 물질  
 ③ 강자성체 중에서 비투자율이 작은 물질  
 ④ 비투자율에 관계없이 물질의 두께에만 관계되므로 되도록 두꺼운 물질

11. 40V/m인 전계 내의 50V되는 점에서 1C의 전하가 전계 방향으로 80cm 이동 하였을 때, 그 점의 전위는 몇 V 인가?

① 18      ② 22  
 ③ 35      ④ 65

12. 그림과 같이 반지름  $a[m]$ 의 한번 감긴 원형코일이 균일한 자속밀도  $B[Wb/m^2]$ 인 자계에 놓여 있다. 지금 코일 면을 자계와 나란하게 전류  $I[A]$ 를 흘리면 원형코일이 자계로부터 받는 회전 모멘트는 몇 Nm/rad 인가?



- ①  $\pi a B I$                       ②  $2\pi a B I$   
 ③  $\pi a^2 B I$                       ④  $2\pi a^2 B I$

13. 다음 조건들 중 초전도체에 부합되는 것은? (단,  $\mu_r$ 은 비투자율,  $X_m$ 은 비자화율,  $B$ 는 자속밀도이며 작동온도는 임계온도 이하라 한다.

- ①  $X_m = -1$ ,  $\mu_r = 0$ ,  $B = 0$     ②  $X_m = 0$ ,  $\mu_r = 0$ ,  $B = 0$   
 ③  $X_m = 1$ ,  $\mu_r = 0$ ,  $B = 0$     ④  $X_m = -1$ ,  $\mu_r = 1$ ,  $B = 0$

14.  $x=0$ 인 무한평면을 경계면으로 하여  $x < 0$ 인 영역에는 비유전율  $\epsilon_{r1}=2$ ,  $x > 0$ 인 영역에는  $\epsilon_{r2}=4$ 인 유전체가 있다.  $\epsilon_{r1}$ 인 유전체내에서 전기장  $E_1=20a_x-10a_y+5a_z$  V/m 일 때  $x > 0$ 인 영역에 있는  $\epsilon_{r2}$ 인 유전체내에서 전속밀도  $D_2$  [C/m²]는? 단, 경계면상에는 자유전하가 없다고 한다.

- ①  $D_2 = \epsilon_0(20a_x - 40a_y + 5a_z)$   
 ②  $D_2 = \epsilon_0(40a_x - 40a_y + 20a_z)$   
 ③  $D_2 = \epsilon_0(80a_x - 20a_y + 10a_z)$   
 ④  $D_2 = \epsilon_0(40a_x - 20a_y + 20a_z)$

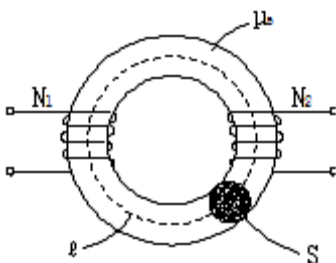
15. 평면파 전파가  $E=30\cos(10^9t+20z)$  V/m 로 주어 졌다면 이 전자파의 위상속도는 몇 m/s 인가?

- ①  $5 \times 10^7$                       ②  $1/3 \times 10^3$   
 ③  $10^9$                           ④  $3/2$

16. 자속밀도  $10 \text{ Wb/m}^2$  자기 중에  $10\text{cm}$  도체를 자기와  $30^\circ$ 의 각도로  $30\text{m/s}$ 로 움직일 때, 도체에 유기되는 기전력은 몇 V 인가?

- ① 15                              ②  $15\sqrt{3}$   
 ③ 1500                          ④  $1500\sqrt{3}$

17. 그림과 같이 단면적  $S=10\text{cm}^2$ , 자로의 길이  $l=20\pi\text{cm}$ , 비투자율  $\mu_s=1000$ 인 철심에  $N_1=N_2=100$ 인 두 코일을 감았다. 두 코일사이의 상호인덕턴스는 몇 mH 인가?



- ① 0.1                              ② 1  
 ③ 2                                ④ 20

18.  $1\mu\text{A}$ 의 전류가 흐르고 있을 때, 1초 동안 통과하는 전자 수는 약 몇 개 인가? (단, 전자 1개의 전하는  $1.602 \times 10^{-19}\text{C}$ 이다.)

- ①  $6.24 \times 10^{10}$                       ②  $6.24 \times 10^{11}$   
 ③  $6.24 \times 10^{12}$                       ④  $6.24 \times 10^{13}$

19. 균일하게 원형단면을 흐르는 전류  $I$  [A]에 의한, 반지름  $a$  [m], 길이  $l$  [m], 비투자율  $\mu_s$ 인 원통도체의 내부 인덕턴스는 몇 H 인가?

- ①  $10^{-7}\mu_s l$                           ②  $3 \times 10^{-7}\mu_s l$   
 ③  $1/4a \times 10^{-7}\mu_s l$                       ④  $1/2 \times 10^{-7}\mu_s l$

20. 한 변의 길이가  $10\text{cm}$ 인 정사각형 회로에 직류전류  $10\text{A}$ 가 흐를 때, 정사각형의 중심에서의 자기 세기는 몇 A/m 인가?

- ①  $100\sqrt{2}/\pi$                           ②  $200\sqrt{2}/\pi$   
 ③  $300\sqrt{2}/\pi$                           ④  $400\sqrt{2}/\pi$

## 2과목 : 전력공학

21. 송전선에서 재폐로 방식을 사용하는 목적은?

- ① 역률 개선                          ② 안정도 증진  
 ③ 유도장해의 경감                      ④ 코로나 발생방지

22. 설비용량이  $360\text{kW}$ , 수용률  $0.8$ , 부동률  $1.2$  일 때 최대수용 전력은 몇 kW 인가?

- ① 120                              ② 240  
 ③ 360                              ④ 480

23. 배전계통에서 사용하는 고압용 차단기의 종류가 아닌 것은?

- ① 기중차단기 ACB                      ② 공기차단기 ABB  
 ③ 진공차단기 VCB                      ④ 유입차단기 OCB

24.  $\text{SF}_6$  가스차단기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ①  $\text{SF}_6$  가스 자체는 불활성 기체이다.  
 ②  $\text{SF}_6$  가스는 공기에 비하여 소호능력이 약 100배 정도이다.  
 ③ 절연거리를 적게 할 수 있어 차단기 전체를 소형, 경량화 할 수 있다.  
 ④  $\text{SF}_6$  가스를 이용한 것으로서 독성이 있으므로 취급에 유의하여야 한다.

25. 송전선로의 일반회로 정수가  $A=0.7$ ,  $B=j190$ ,  $D=0.9$  일 때 C의 값은?

- ①  $-j1.95 \times 10^{-3}$                       ②  $j1.95 \times 10^{-3}$   
 ③  $-j1.95 \times 10^{-4}$                       ④  $j1.95 \times 10^{-4}$

26. 부하역률이  $0.8$ 인 선로의 저항손실은  $0.9$ 인 선로의 저항손실에 비해서 약 몇 배 정도 되는가?

- ① 0.97                              ② 1.1  
 ③ 1.27                              ④ 1.5

27. 단상변압기 3대에 의한  $\Delta$ 결선에서 1대를 제거하고 동일전력을  $V$ 결선으로 보낸다면 동손은 약 몇 배가 되는가?

- ① 0.67                              ② 2.0

③ 2.7

④ 3.0

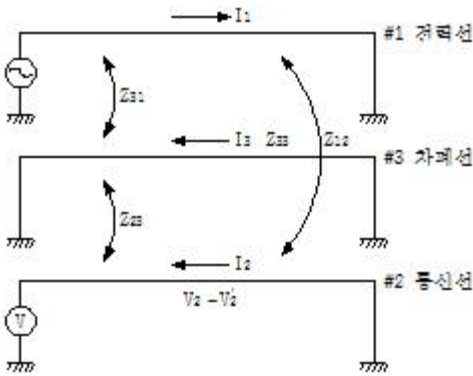
28. 피뢰기의 충격방전 개시전압은 무엇으로 표시하는가?

- ① 직류전압의 크기      ② 충격파의 평균치  
 ③ 충격파의 최대치      ④ 충격파의 실효치

29. 단상 2선식 배전선로의 선로임피던스가  $2+j5\Omega$ 이고 무유도성 부하전류 10A 일 때 송전단 역률은? (단, 수전단 전압의 크기는 100V이고, 위상각은  $0^\circ$ 이다.)

- ① 5/12      ② 5/13  
 ③ 11/12      ④ 12/13

30. 그림과 같이 전력선과 통신선 사이에 차폐선을 설치하였다. 이 경우에 통신선의 차폐계수(K)를 구하는 관계식은? 단, 차폐선을 통신선에 근접하여 설치한다.



- ①  $K = 1 + \frac{Z_{31}}{Z_{12}}$       ②  $K = 1 - \frac{Z_{31}}{Z_{33}}$   
 ③  $K = 1 - \frac{Z_{23}}{Z_{33}}$       ④  $K = 1 + \frac{Z_{23}}{Z_{33}}$

31. 모선 보호에 사용되는 계전방식이 아닌 것은?

- ① 위상 비교방식      ② 선택접지 계전방식  
 ③ 방향거리 계전방식      ④ 전류차동 보호방식

32. %임피던스와 관련된 설명으로 틀린 것은?

- ① 정격전류가 증가하면 %임피던스는 감소한다.  
 ② 직렬리액터가 감소하면 %임피던스도 감소한다.  
 ③ 전기기계의 %임피던스가 크면 차단기의 용량은 작아진다.  
 ④ 송전계통에서는 임피던스의 크기를 옴값대신에 %값으로 나타내는 경우가 많다.

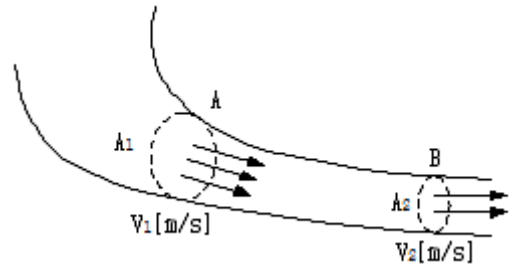
33. A, B 및 C상 전류를 각각  $I_a$ ,  $I_b$ , 및  $I_c$ 라 할 때

$$I_x = \frac{1}{3}(I_a + a^2 I_b + a I_c), \quad a = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{으}$$

로 표시되는  $I_x$ 는 어떤 전류인가?

- ① 정상전류      ② 역상전류  
 ③ 영상전류      ④ 역상전류와 영상전류의 합

34. 그림과 같이 “수류가 고체에 둘러싸여 있고 A로부터 유입되는 수량과 B로부터 유출되는 수량이 같다”고 하는 이론은?



- ① 수두이론      ② 연속의 원리  
 ③ 베르누이의 정리      ④ 토리첼리의 정리

35. 4단자 정수가 A, B, C, D인 선로에 임피던스가  $1/Z_T$ 인 변압기가 수전단에 접속된 경우 계통의 4단자 정수 중  $D_0$ 는?

- ①  $D_0 = \frac{C + DZ_T}{Z_T}$       ②  $D_0 = \frac{C + AZ_T}{Z_T}$   
 ③  $D_0 = \frac{D + CZ_T}{Z_T}$       ④  $D_0 = \frac{B + AZ_T}{Z_T}$

36. 대용량 고전압의 안정권선(Δ권선)이 있다. 이 권선의 설치 목적과 관계가 먼 것은?

- ① 고장전류 저감      ② 제3고조파 제거  
 ③ 조상설비 설치      ④ 소내용 전원공급

37. 한류리액터를 사용하는 가장 큰 목적은?

- ① 충전전류의 제한      ② 접지전류의 제한  
 ③ 누설전류의 제한      ④ 단락전류의 제한

38. 변압기 등 전력설비 내부 고장 시 변류기에 유입하는 전류와 유출하는 전류의 차로 동작하는 보호계전기는?

- ① 차동계전기      ② 지락계전기  
 ③ 과전류계전기      ④ 역상전류계전기

39. 3상 결선 변압기의 단상운전에 의한 소손방지 목적으로 설치하는 계전기는?

- ① 차동계전기      ② 역상계전기  
 ③ 단락계전기      ④ 과전류계전기

40. 송전선로의 정전용량은 등가 선간거리 D가 증가하면 어떻게 되는가?



- ① 증가한다.      ② 감소한다.  
 ③ 변하지 않는다.      ④  $D^2$ 에 반비례하여 감소한다.

41. 단상 직권 정류자 전동기의 전기자 권선과 계자권선에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 계자권선의 권수를 적게 한다.
- ② 전기자 권선의 권수를 크게 한다.
- ③ 변압기 기전력을 적게 하여 역률 저하를 방지한다.
- ④ 브러시로 단락되는 코일 중의 단락전류를 많이 한다.

42. 단상 직권 전동기의 종류가 아닌 것은?

- ① 직권형                      ② 아트킨슨형
- ③ 보상직권형              ④ 유도보상직권형

43. 동기조상기의 여자전류를 줄이면?

- ① 콘덴서로 작용            ② 리액터로 작용
- ③ 진상전류로 됨          ④ 저항손의 보상

44. 권선형 유도전동기에서 비례추이에 대한 설명으로 틀린 것은? (단,  $s_m$ 은 최대토크 시 슬립이다.)

- ①  $r_2$ 를 크게 하면  $s_m$ 은 커진다.
- ②  $r_2$ 를 삽입하면 최대토크가 변한다.
- ③  $r_2$ 를 크게 하면 기동토크도 커진다.
- ④  $r_2$ 를 크게 하면 기동전류는 감소한다.

45. 전기자저항  $r_a=0.2\Omega$ , 동기리액턴스  $x_s=20\Omega$ 인 Y결선의 3상 동기발전기가 있다. 3상 중 1상의 단자전압  $V=4400V$ , 유도 기전력  $E=6600V$ 이다. 부하각  $\delta=30^\circ$ 라고 하면 발전기의 출력은 약 몇 kW인가?

- ① 2178                      ② 3251
- ③ 4253                      ④ 5532

46. 반도체 정류기에 적용된 소자 중 첨두 역방향 내전압이 가장 큰 것은?

- ① 셀렌 정류기              ② 실리콘 정류기
- ③ 게르마늄 정류기        ④ 아산화동 정류기

47. 동기전동기에서 전기자 반작용을 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 공급전압보다 앞선 전류는 감자작용을 한다.
- ② 공급전압보다 뒤진 전류는 감자작용을 한다.
- ③ 공급전압보다 앞선 전류는 교차자화작용을 한다.
- ④ 공급전압보다 뒤진 전류는 교차자화작용을 한다.

48. 변압기 결선방식 중 3상에서 6상으로 변환할 수 없는 것은?

- ① 2중 성형                  ② 환상 결선
- ③ 대각 결선                  ④ 2중 6각 결선

49. 실리콘 제어정류기(SCR)의 설명 중 틀린 것은?

- ① PNPN 구조로 되어 있다.
- ② 인버터 회로에 이용될 수 있다.
- ③ 고속도의 스위치 작용을 할 수 있다.
- ④ 게이트에 (+)와 (-)의 특성을 갖는 펄스를 인가하여 제어한다.

50. 직류발전기가 90% 부하에서 최대효율이 된다면 이 발전기의 전부하에 있어서 고정손과 부하손의 비는?

- ① 1.1                      ② 1.0

③ 0.9

④ 0.81

51. 150kVA의 변압기의 철손이 1kW, 전부하동손이 2.5kW이다. 역률 80%에 있어서의 최대효율은 약 몇 %인가?

- ① 95                      ② 96
- ③ 97.4                    ④ 98.5

52. 정격부하에서 역률 0.8(뒤짐)로 운전될 때, 전압 변동률이 12%인 변압기가 있다. 이 변압기에 역률 100%의 정격 부하를 걸고 운전할 때의 전압 변동률은 약 몇 %인가? (단, %저항강하는 %리액턴스강하의 1/120이라고 한다.)

- ① 0.909                    ② 1.5
- ③ 6.85                    ④ 16.18

53. 권선형 유도전동기 저항제어법의 단점 중 틀린 것은?

- ① 운전 효율이 낮다.
- ② 부하에 대한 속도 변동이 작다.
- ③ 제어용 저항기는 가격이 비싸다.
- ④ 부하가 적을 때는 광범위한 속도 조절이 곤란하다.

54. 부하 급변 시 부하각과 부하 속도가 진동하는 난조 현상을 일으키는 원인이 아닌 것은?

- ① 전기자 회로의 저항이 너무 큰 경우
- ② 원동기의 토크에 고조파가 포함된 경우
- ③ 원동기의 조속기 감도가 너무 예민한 경우
- ④ 자속의 분포가 기울어져 자속의 크기가 감소한 경우

55. 단상 변압기 3대를 이용하여 3상  $\Delta$ -Y 결선을 했을 때 1차와 2차 전압의 각변위(위상차)는?

- ①  $0^\circ$                       ②  $60^\circ$
- ③  $150^\circ$                     ④  $180^\circ$

56. 권선형 유도 전동기의 전부하 운전 시 슬립이 4%이고, 2차 정격전압이 150V 이면 2차 유도기전력은 몇 V 인가?

- ① 9                      ② 8
- ③ 7                      ④ 6

57. 3상 유도전동기의 슬립이  $s$ 일 때 2차 효율[%]은?

- ①  $(1-s) \times 100$             ②  $(2-s) \times 100$
- ③  $(3-s) \times 100$             ④  $(4-s) \times 100$

58. 직류전동기의 회전수를 1/2로 하자면 계자자속을 어떻게 해야 하는가?

- ① 1/4로 감소시킨다.      ② 1/2로 감소시킨다.
- ③ 2배로 증가시킨다.      ④ 4배로 증가시킨다.

59. 사이리스터 2개를 사용한 단상 전파정류회로에서 직류전압 100V를 얻으려면 PIV가 약 몇 V 인 다이오드를 사용하면 되는가?

- ① 111                      ② 141
- ③ 222                      ④ 314

60. 교류발전기의 고조파 발생을 방지하는 방법으로 틀린 것은?

- ① 전기자 반작용을 크게 한다.
- ② 전기자 권선을 단절권으로 감는다.
- ③ 전기자 슬롯을 스쿠 슬롯으로 한다.

- ④ 전기자 권선의 결선을 성형으로 한다.

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 개루프 전달함수  $G(s)$ 가 다음과 같이 주어지는 단위 부계환계가 있다. 단위 계단입력이 주어졌을 때, 정상상태 편차가 0.05가 되기 위해서는  $K$ 의 값은 얼마인가?

$$G(s) = \frac{6K(s+1)}{(s+2)(s+3)}$$

- ① 19                      ② 20  
③ 0.95                  ④ 0.05
62. 제어량의 종류에 따른 분류가 아닌 것은?  
① 자동조정              ② 서보기구  
③ 적응제어              ④ 프로세스제어

$$G(s)H(s) = \frac{K(s-5)}{s(s-1)^2(s+2)^2}$$

63. 개루프 전달함수  
일 때 주어지는 계에서 점근선 교차점은?  
①  $-3/2$                   ②  $-7/4$   
③  $5/3$                   ④  $-1/5$

64. 단위계단함수의 라플라스변환과  $z$ 변환함수는?

①  $\frac{1}{s}, \frac{z}{z-1}$               ②  $s, \frac{z}{z-1}$   
③  $\frac{1}{s}, \frac{z-1}{z}$               ④  $s, \frac{z-1}{z}$

65. 다음 방정식으로 표시되는 제어계가 있다. 이 계를 상태 방

정식  $\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t)$  로 나타내면 계수 행렬  $A$ 는?

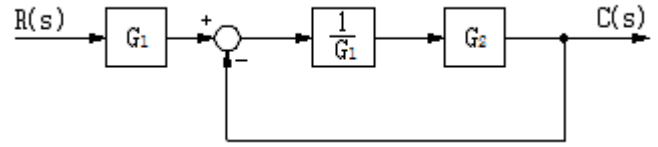
$$\frac{d^3}{dt^3}c(t) + 5\frac{d^2}{dt^2}c(t) + \frac{d}{dt}c(t) + 2c(t) = r(t)$$

①  $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -2 & -1 & -5 \end{bmatrix}$               ②  $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 5 & 1 & 2 \end{bmatrix}$   
③  $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 5 & 2 \end{bmatrix}$               ④  $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -2 & -1 & 0 \end{bmatrix}$

66. 안정한 제어계에 임펄스 응답을 가했을 때 제어계의 정상상태 출력은?

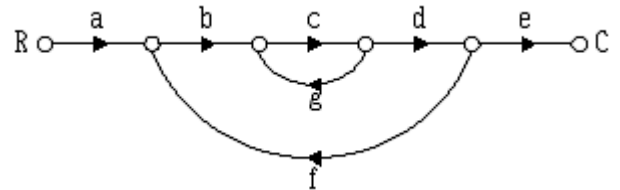
- ① 0                      ②  $+\infty$  또는  $-\infty$   
③  $+$ 의 일정한 값      ④  $-$ 의 일정한 값

67. 그림과 같은 블록선도에서  $C(s)/R(s)$  값은?



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

68. 신호흐름선도에서 전달함수  $C/R$ 를 구하면?



①  $\frac{abcdg}{1 - abcde}$               ②  $\frac{abcde}{1 - cg - bcdf}$   
③  $\frac{abcde}{1 - cg - cgf}$               ④  $\frac{abcde}{c + cg + cgf}$

69. 특성방정식이  $s^3 + 2s^2 + Ks + 5 = 0$ 가 안정하기 위한  $K$ 의 값은?

- ①  $K > 0$                   ②  $K < 0$   
③  $K > 5/2$               ④  $K < 5/2$

70. 다음과 같은 진리표를 갖는 회로의 종류는?

입 력		출력
A	B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- ① AND                      ② NOR  
③ NAND                  ④ EX-OR

71. 대칭표방법에서 대칭분을 각 상전압으로 표시한 것 중 틀린 것은?

①  $E_0 = \frac{1}{3}(E_a + E_b + E_c)$

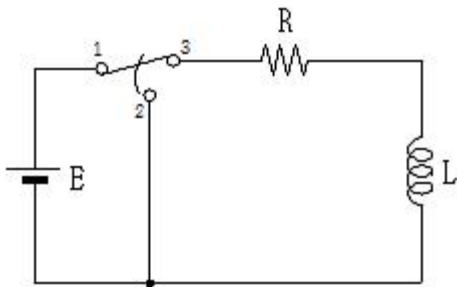


$$\textcircled{2} E_1 = \frac{1}{3}(E_a + aE_b + a^2E_c)$$

$$\textcircled{3} E_2 = \frac{1}{3}(E_a + a^2E_b + aE_c)$$

$$\textcircled{4} E_3 = \frac{1}{3}(E_a^2 + E_b^2 + E_c^2)$$

72. R-L 직렬회로에서 스위치 S가 1번 위치에 오랫동안 있다가  $t=0^+$ 에서 위치 2번으로 옮겨진 후,  $L/R[s]$  후에 L에 흐르는 전류[A]는?



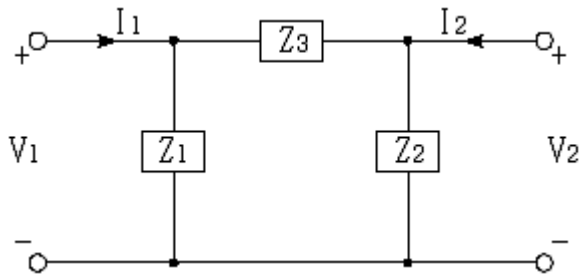
- ①  $E/R$                       ②  $0.5E/R$   
 ③  $0.368E/R$               ④  $0.632E/R$

73. 분포 정수회로에서 선로정수가 R, L, C, G이고 무왜형 조건이  $RC=GL$ 과 같은 관계가 성립될 때 선로의 특성 임피던스  $Z_0$ 는? (단, 선로의 단위길이당 저항을 R, 인덕턴스를 L, 정전용량을 C, 누설컨덕턴스를 G라 한다.)

$$\textcircled{1} Z_0 = \frac{1}{\sqrt{CL}} \quad \textcircled{2} Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$\textcircled{3} Z_0 = \sqrt{CL} \quad \textcircled{4} Z_0 = \sqrt{RG}$$

74. 그림과 같은 4단자 회로망에서 하이브리드 파라미터  $H_{11}$ 은?



- ①  $\frac{Z_1}{Z_1 + Z_3}$               ②  $\frac{Z_1}{Z_1 + Z_2}$   
 ③  $\frac{Z_1 Z_3}{Z_1 + Z_3}$               ④  $\frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}$

75. 내부저항  $0.1\Omega$ 인 건전지 10개를 직렬로 접속하고 이것을 한조로 하여 5조 병렬로 접속하면 합성 내부저항은 몇  $\Omega$ 인가?

- ① 5                              ② 1

③ 0.5

④ 0.2

76. 함수  $f(t)$ 의 라플라스 변환은 어떤 식으로 정의되는가?

$$\textcircled{1} \int_0^\infty f(t)e^{st} dt \quad \textcircled{2} \int_0^\infty f(t)e^{-st} dt$$

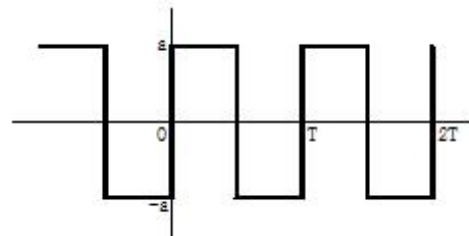
$$\textcircled{3} \int_0^\infty f(-t)e^{st} dt \quad \textcircled{4} \int_{-\infty}^\infty f(-t)e^{-st} dt$$

77. 대칭좌표법에서 불평형률을 나타내는 것은?

$$\textcircled{1} \frac{\text{영상분}}{\text{정상분}} \times 100 \quad \textcircled{2} \frac{\text{정상분}}{\text{역상분}} \times 100$$

$$\textcircled{3} \frac{\text{정상분}}{\text{영상분}} \times 100 \quad \textcircled{4} \frac{\text{역상분}}{\text{정상분}} \times 100$$

78. 그림의 왜형파를 푸리에의 급수로 전개할 때, 옳은 것은?



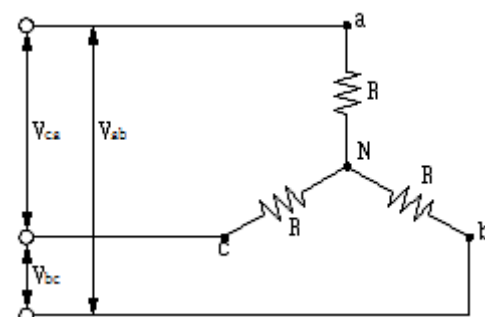
- ① 우수파만 포함한다.  
 ② 기수파만 포함한다.  
 ③ 우수파, 기수파 모두 포함한다.  
 ④ 푸리에의 급수로 전개 할 수 없다.

79. 최대값이  $E_m$ 인 반파 정류 정현파의 실효값은 몇 V인가?

$$\textcircled{1} \frac{2E_m}{\pi} \quad \textcircled{2} \sqrt{2} E_m$$

$$\textcircled{3} \frac{E_m}{\sqrt{2}} \quad \textcircled{4} \frac{E_m}{2}$$

80. 그림과 같이  $R[\Omega]$ 의 저항을 Y결선으로 하여 단자의 a, b 및 c에 비대칭 3상 전압을 가할 때, a 단자의 중성점 N에 대한 전압은 약 몇 V 인가? (단,  $V_{ab}=210V$ ,  $V_{bc}=-90-j180V$ ,  $V_{ca}=-120+j180V$ )



- ① 100                      ② 116  
③ 121                      ④ 125

**5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준**

81. 태양전지 모듈의 시설에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 충전부분은 노출하여 시설할 것  
② 출력배선은 극성별로 확인 가능토록 표시할 것  
③ 전선은 공칭단면적 1.5mm<sup>2</sup> 이상의 연동선을 사용할 것  
④ 전선을 옥내에 시설할 경우에는 애자사용 공사에 준하여 시설할 것

82. 저압 옥상전선로를 전개된 장소에 시설하는 내용으로 틀린 것은?

- ① 전선은 절연전선일 것  
② 전선은 2.5mm<sup>2</sup> 이상의 경동선일 것  
③ 전선과 그 저압 옥상전선로를 시설하는 조영재와의 이격 거리는 2m 이상일 것  
④ 전선은 조영재에 내수성이 있는 애자를 사용하여 지지하고 그 지지점 간의 거리는 15m 이하일 것

83. 무대, 무대마루 밑, 오케스트라 박스, 영사실 기타 사람이나 무대 도구가 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압 옥내 배선, 전구선 또는 이동전선은 사용전압이 몇 V 미만이어야 하는가?

- ① 60                      ② 110  
③ 220                      ④ 400

84. 과전류차단기로 시설하는 퓨즈 중 고압전로에 사용하는 포장퓨즈는 정격전류의 몇 배의 전류에 견디어야 하는가?

- ① 1.1                      ② 1.25  
③ 1.3                      ④ 1.6

85. 터널 안 전선로의 시설방법으로 옳은 것은?

- ① 저압전선은 지름 2.6mm의 경동선의 절연전선을 사용하였다.  
② 고압전선은 절연전선을 사용하여 합성수지관 공사로 하였다.  
③ 저압전선을 애자사용 공사에 의하여 시설하고 이를 레일 면상 또는 노면상 2.2m의 높이로 시설하였다.  
④ 고압전선을 금속관공사에 의하여 시설하고 이를 레일 면상 또는 노면상 2.4m의 높이로 시설하였다.

86. 저압 옥측전선로에서 목조의 조영물에 시설할 수 있는 공사 방법은?

- ① 금속관공사                      ② 버스덕트공사  
③ 합성수지관공사                      ④ 연피 또는 알루미늄 케이블공사

87. 특고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기를 시설하여서는 아니 되는 변압기는?

- ① 광산에서 물을 양수하기 위한 양수기용 변압기  
② 전기로 등 전류가 큰 전기를 소비하기 위한 변압기  
③ 교류식 전기철도용 신호회로에 전기를 공급하기 위한 변압기  
④ 발전소, 변전소, 개폐소 또는 이에 준하는 곳의 소내용 변압기

88. 케이블 트레이공사에 사용하는 케이블 트레이의 시설기준으로 틀린 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 케이블 트레이 안전율은 1.3 이상이어야 한다.  
② 비금속제 케이블 트레이는 난연성 재료의 것이어야 한다.  
③ 전선의 피복 등을 손상시킬 돌기 등이 없이 매끈해야 한다.  
④ 저압옥내배선의 사용전압이 400V 미만인 경우에는 금속제 트레이에 제3종 접지공사를 하여야 한다.

89. 전로에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 통상의 사용 상태에서 전기를 절연한 곳  
② 통상의 사용 상태에서 전기를 접지한 곳  
③ 통상의 사용 상태에서 전기가 통하고 있는 곳  
④ 통상의 사용 상태에서 전기가 통하고 있지 않은 곳

90. 최대 사용전압 23kV의 권선으로 중성점접지식 전로(중성선을 가지는 것으로 그 중성선에 다중 접지를 하는 전로)에 접속되는 변압기는 몇 V의 절연내력 시험전압에 견디어야 하는가?

- ① 21160                      ② 25300  
③ 38750                      ④ 34500

91. 고압 가공전선으로 경동선 또는 내열 동합금선을 사용할 때 그 안전율은 최소 얼마 이상이되는 이도로 시설하여야 하는가?

- ① 2.0                      ② 2.2  
③ 2.5                      ④ 3.3

92. 제3종 접지공사에 사용되는 접지선의 굵기는 공칭단면적 몇 mm<sup>2</sup> 이상의 연동선을 사용하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 0.75                      ② 2.5  
③ 6                      ④ 16

93. 고압 보안공사에서 지지물이 A종 철주인 경우 경간은 몇 m 이하 인가?

- ① 100                      ② 150  
③ 250                      ④ 400

94. 가공 직류 전차선의 레일면상의 높이는 4.8m 이상이어야 하나 광산 기타의 갱도 안의 윗면에 시설하는 경우는 몇 m 이상이어야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 1.8                      ② 2  
③ 2.2                      ④ 2.4

95. 가공전선로 지지물의 승탑 및 승주방지를 위한 발판 볼트는 지표상 몇 m 미만에 시설 하여서는 아니 되는가?

- ① 1.2                      ② 1.5  
③ 1.8                      ④ 2.0

96. 저압 옥내간선에서 분기하여 전기사용 기계기구에 이르는 저압 옥내전로는 분기점에서 전선의 길이가 몇 m 이하인

곳에 개폐기 및 과전류차단기를 시설하여야 하는가?

- ① 2                      ② 3  
③ 4                      ④ 5

97. 사용전압이 60kV 이하인 경우 전화선로의 길이 12km 마다 유도전류는 몇  $\mu$ A를 넘지 않도록 하여야 하는가?

- ① 1                      ② 2  
③ 3                      ④ 5

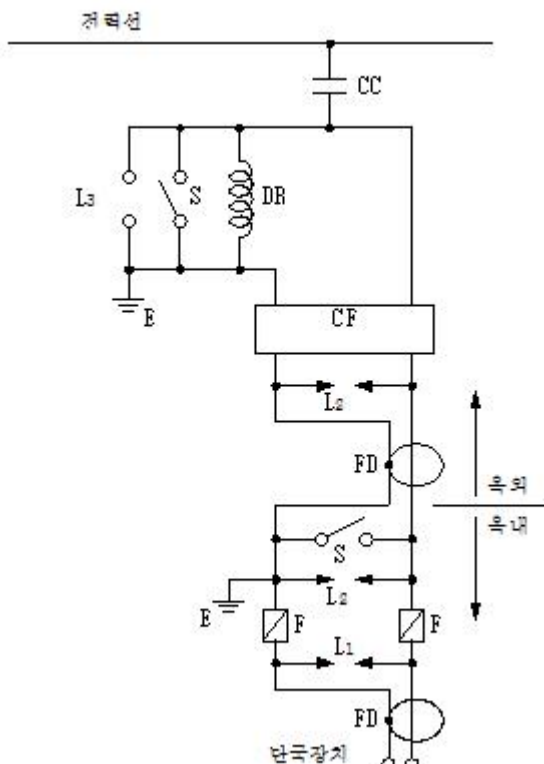
98. 발전소, 변전소, 개폐소 또는 이에 준하는 곳에서 개폐기 또는 차단기에 사용하는 압축공기장치의 공기압축기는 최고 사용압력의 1.5배의 수압을 연속하여 몇 분간 가하여 시험을 하였을 때에 이에 견디고 또한 새지 아니하여야 하는가?

- ① 5                      ② 10  
③ 15                      ④ 20

99. 금속덕트 공사에 의한 저압 옥내배선공사 시설에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 저압 옥내배선의 사용전압이 400V 미만인 경우에는 덕트에 제3종 접지공사를 한다.  
② 금속덕트는 두께 1.0mm 이상인 철판으로 제작하고 덕트 상호간에 완전하게 접속한다.  
③ 덕트를 조영재에 붙이는 경우 덕트 지지점간의 거리를 3m 이하로 견고하게 붙인다.  
④ 금속덕트에 넣은 전선의 단면적의 합계가 덕트의 내부 단면적의 20% 이하가 되도록 한다.

100. 그림은 전력선 반송통신용 결합장치의 보안장치를 나타낸 것이다. S의 명칭으로 옳은 것은?



- ① 동축 케이블                      ② 결합 콘덴서  
③ 접지용 개폐기                      ④ 구상용 방전갭

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