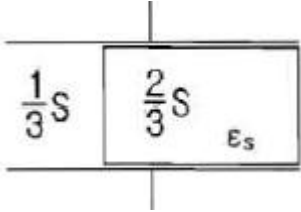
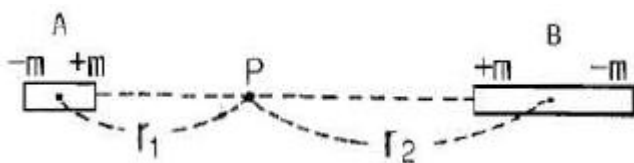


## 1과목 : 전기자기학

1. 정전용량이  $C_0 \mu\text{F}$ 인 평행판 공기 콘덴서 판의 면적  $\frac{2}{3}S$ 에 비유전율  $\epsilon_s$ 인 에보나이트 판을 삽입하면 콘덴서의 정전용량은 몇  $\mu\text{F}$ 인가?



- ①  $\frac{1}{2}\epsilon_s C_0$       ②  $\frac{3}{1+2\epsilon_s} C_0$   
 ③  $\frac{1+\epsilon_s}{3} C_0$       ④  $\frac{1+2\epsilon_s}{3} C_0$
2. 내압이 1kV이고 용량이 각각  $0.01\mu\text{F}$ ,  $0.02\mu\text{F}$ ,  $0.04\mu\text{F}$ 인 콘덴서를 직렬로 연결했을 때 전체 콘덴서의 내압은 몇 V인가?  
 ① 1750      ② 2000  
 ③ 3500      ④ 4000
3. 자기 인덕턴스  $L_1$ ,  $L_2$ 와 상호 인덕턴스  $M$ 일 때, 일반적인 자기 결합 상태에서 결합계수  $k$ 는?  
 ①  $k < 0$       ②  $0 < k < 1$   
 ③  $k > 1$       ④  $k = 0$
4. 두 개의 소자석 A, B의 세기가 서로 같고 길이의 비는 1:2이다. 그림과 같이 두 자석을 일직선상에 놓고 그 사이에 A, B의 중심으로부터  $r_1$ ,  $r_2$  거리에 있는 점 P에 작은 자침을 놓았을 때 자침이 자석의 영향을 받지 않았다고 한다.  $r_1 : r_2$ 는 얼마인가?



- ①  $1 : \sqrt[3]{2}$       ②  $\sqrt[3]{2} : 1$   
 ③  $1 : \sqrt[3]{4}$       ④  $\sqrt[3]{4} : 1$
5. 한변의 길이가  $l[m]$ 인 정육각형 회로에  $I[A]$ 가 흐르고 있을 때 그 정육각형 중심의 자계의 세기는 몇  $[A/m]$ 인가?  
 ①  $\frac{I}{2\pi l}$       ②  $\frac{2\sqrt{2}I}{\pi l}$   
 ③  $\frac{\sqrt{3}I}{\pi l}$       ④  $\frac{\sqrt{2}I}{2\pi l}$
6. 단면적  $S$ , 평균 반지름  $r$ , 권선수  $N$ 인 환상 솔레노이드에 누설자속이 없는 경우, 자기 인덕턴스의 크기는?  
 ① 권선수의 제곱에 비례하고 단면적에 반비례한다.

- ② 권선수 및 단면적에 비례한다.  
 ③ 권선수의 제곱 및 단면적에 비례한다.  
 ④ 권선수의 제곱 및 평균 반지름에 비례한다.
7. 공기 중 방사성 원소 플루토늄(Pu)에서 나오는 한 개의  $\alpha$ 입자가 정지하기까지  $1.5 \times 10^5$ 쌍의 정부 이온을 만든다. 전리상자에 매초  $4 \times 10^{10}$ 개의  $\alpha$ 선이 들어올 때, 이 전리상자에 흐르는 포화전류의 크기는 몇 A인가? (단, 이온 한 개의 전하는  $1.6 \times 10^{-19}$ 이다.)  
 ①  $4.8 \times 10^{-3}$       ②  $4.8 \times 10^{-4}$   
 ③  $9.6 \times 10^{-3}$       ④  $9.6 \times 10^{-4}$
8. 대전된 도체의 표면 전하밀도는 도체 표면의 모양에 따라 어떻게 되는가?  
 ① 곡률 반지름이 크면 커진다.  
 ② 곡률 반지름이 크면 작아진다.  
 ③ 표면 모양에 관계없다.  
 ④ 평면일 때 가장 크다.
9. 정전계에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 전계 에너지가 항상  $\infty$ 인 전기장을 의미한다.  
 ② 전계 에너지가 항상 0인 전기장을 의미한다.  
 ③ 전계 에너지가 최소로 되는 전하 분포의 전계를 의미한다.  
 ④ 전계 에너지가 최대로 되는 전하 분포의 전계를 의미한다.
10. 와전류에 대한 설명으로 틀린것은?  
 ① 도체 내부를 통하는 자속이 없으면 와전류가 생기지 않는다.  
 ② 도체 내부를 통하는 자속이 변화하지 않아도 전류의 회전이 발생하여 전류 밀도가 균일하지 않다.  
 ③ 패러데이의 전자유도 법칙에 의해 철심이 교번 자속을 통할 때 줄열 손실이 크다.  
 ④ 교류기기는 와전류가 매우 크기 때문에 저감대책으로 얇은 철판(규소강판)을 겹쳐서 사용한다.
11. 전속밀도  $D$ , 전계의 세기  $E$ , 분극의 세기  $P$  사이의 관계식은?  
 ①  $P=D+\epsilon_0 E$       ②  $P=D-\epsilon_0 E$   
 ③  $P=D(1-\epsilon_0)E$       ④  $P=\epsilon_0(D-E)$
12. 반지름  $a(m)$ 인 원통 도체에 전류  $I[A]$ 가 균일하게 분포되어 흐르고 있을 때의 도체 내부의 자계의 세기는 몇  $A/m$ 인가? (단, 중심으로부터의 거리는  $r[m]$ 라 한다.)  
 ①  $\frac{Ir}{\pi a^2}$       ②  $\frac{Ir}{2\pi a}$   
 ③  $\frac{Ir}{2\pi a^2}$       ④  $\frac{Ir}{4\pi a^2}$
13. 전자파에서 전계  $E$ 와 자계  $H$ 의 비( $E/H$ )는? (단,  $\mu_s$ ,  $\epsilon_s$ 는 각각 공간의 비투자율, 비유전율이다.)  
 ①  $377 \sqrt{\frac{\epsilon_s}{\mu_s}}$       ②  $377 \sqrt{\frac{\mu_s}{\epsilon_s}}$

$$\textcircled{3} \frac{1}{377} \sqrt{\frac{\epsilon_s}{\mu_s}} \quad \textcircled{4} \frac{1}{377} \sqrt{\frac{\mu_s}{\epsilon_s}}$$

14. 비투자율  $\mu_s$ 는 역자성체에서 다음 중 어느 값을 갖는가?

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

15. 히스테리시스 곡선의 기울기는 다음의 어떤 값에 해당하는가?

- ① 투자율                      ② 유전율  
 ③ 자화율                      ④ 감자율

16. 유전체 내의 전속밀도를 정하는 원천은?

- ① 유전체의 유전율이다.      ② 분극 전하만이다.  
 ③ 진전하만이다.              ④ 진전하와 분극전하이다.

17. 체적 전하밀도  $\rho[C/m^3]$ 로  $V[m^3]$ 의 체적에 걸쳐서 분포되어 있는 전하 분포에 의한 전위를 구하는 식은? (단,  $r$ 은 중심으로부터의 거리이다.)

$$\textcircled{1} \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \iiint_v \frac{\rho}{r^2} dv[V] \quad \textcircled{2} \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \iiint_v \frac{\rho}{r} dv[V]$$

$$\textcircled{3} \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \iiint_v \frac{\rho}{r^2} dv[V] \quad \textcircled{4} \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \iiint_v \frac{\rho}{r} dv[V]$$

18. 진공 중에서 점(0,1)m 되는 곳에  $-2 \times 10^{-9}C$  점전하가 있을 때 점(2,0)에 있는 1C에 작용하는 힘[N]은?

$$\textcircled{1} -\frac{36}{5\sqrt{5}}a_x + \frac{18}{5\sqrt{5}}a_y$$

$$\textcircled{2} -\frac{18}{5\sqrt{5}}a_x + \frac{36}{5\sqrt{5}}a_y$$

$$\textcircled{3} -\frac{36}{3\sqrt{5}}a_z + \frac{18}{5\sqrt{5}}a_y$$

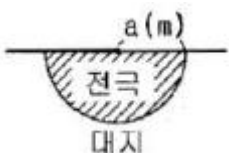
$$\textcircled{4} \frac{36}{5\sqrt{5}}a_z + \frac{18}{5\sqrt{5}}a_y$$

19. 유전율  $\epsilon$ , 투자율  $\mu$ 인 매질 내에서 전자파의 속도[m/s]는?

$$\textcircled{1} \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} \quad \textcircled{2} \sqrt{\mu\epsilon}$$

$$\textcircled{3} \sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}} \quad \textcircled{4} \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{\epsilon_s \mu_s}}$$

20. 반지름  $a[m]$ 의 반구형 도체를 대지표면에 그림과 같이 묻었을 때 접지저항  $r[\Omega]$ 은? (단,  $\rho[\Omega \cdot m]$ 는 대지의 고유저항이다.)



$$\textcircled{1} \frac{\rho}{2\pi a} \quad \textcircled{2} \frac{\rho}{4\pi a}$$

$$\textcircled{3} 2\pi a \rho \quad \textcircled{4} 4\pi a \rho$$

## 2과목 : 전력공학

21. 발전기나 주변압기의 내부고장에 대한 보호용으로 가장 적합한 것은?

- ① 온도 계전기                      ② 과전류 계전기  
 ③ 비율차동 계전기              ④ 과전압 계전기

22. 수조에 대한 설명 중 틀린것은?

- ① 수로 내의 수위의 이상 상승을 방지한다.  
 ② 수로식 발전소의 수로 처음 부분과 수압관 아래 부분에 설치한다.  
 ③ 수로에서 유입하는 물속의 토사를 침전시켜서 배사문으로 배사하고 부유물을 제거한다.  
 ④ 상수조는 최대사용수량의 1~2분 정도의 조정용량을 가질 필요가 있다.

23. 송전계통의 안정도 증진방법으로 틀린것은?

- ① 직렬 리액터를 작게한다.  
 ② 중간 조상방식을 채용한다.  
 ③ 계통을 연계한다.  
 ④ 원동기의 조속기 작동을 느리게 한다.

24. 차단기에서 고속도 재폐로의 목적은?

- ① 안정도 향상                      ② 발전기 보호  
 ③ 변압기 보호                      ④ 고장전류 억제

25. 저압 단상 3선식 배전 방식의 가장 큰 단점은?

- ① 절연이 곤란하다.  
 ② 전압의 불평형이 생기기 쉽다.  
 ③ 설비 이용률이 나쁘다.  
 ④ 2종류의 전압을 얻을 수 있다.

26. 송전선로의 송전특성이 아닌 것은?

- ① 단거리 송전선로에서는 누설 컨덕턴스, 정전용량을 무시해도 된다.  
 ② 중거리 송전선로는 T회로,  $\pi$ 회로 해석을 사용한다.  
 ③ 100km가 넘는 송전선로는 근사 계산식을 사용한다.  
 ④ 장거리 송전선로의 해석은 특성임피던스와 전파정수를 사용한다.

27. 전선의 지지점의 높이가 15m, 이도가 2.7m 경간이 300m일 때 전선의 지표상으로부터의 평균높이[m]는?

- ① 14.2                                  ② 13.2  
 ③ 12.2                                  ④ 11.2

28. 저압 네트워크 배전방식의 장점이 아닌것은?

- ① 인축의 접지사고가 적어진다.  
 ② 부하 증가시 적응성이 양호하다.  
 ③ 무정전 공급이 가능하다.  
 ④ 전압 변동이 적다.

29. 송전선로에서 지락 보호 계전기의 동작이 가장 확실한 접지 방식은?

- ① 직접 접지식                      ② 저항 접지식  
③ 소호 리액터 접지식      ④ 리액터 접지식

30. 3상 배전선로의 말단에 지상역을 80%, 160kW인 평형 3상 부하가 있다. 부하점에 전력용 콘덴서를 접속하여 선로 손실을 최소가 되게 하려면 전력용 콘덴서의 필요한 용량 [kVA]은? (단, 부하단 전압은 변하지 않는 것으로 한다.)

- ① 100                                  ② 120  
③ 160                                  ④ 200

31. 중거리 송전선로의 T형 회로에서 송전단 전류  $I_s$ 는? (단,  $Z_r$ ,  $Y$ 는 선로의 직렬 임피던스와 병렬 어드미턴스이고,  $E_r$ 은 수전단 전압,  $I_r$ 은 수전단 전류이다.)

- ①  $I_r(1 + \frac{ZY}{2}) + E_r Y$   
②  $E_r(1 + \frac{ZY}{2}) + ZI_r(1 + \frac{ZY}{4})$   
③  $E_r(1 + \frac{ZY}{2}) + ZI_r$   
④  $I_r(1 + \frac{ZY}{2}) + E_r Y(1 + \frac{ZY}{4})$

32. 부하설비용량 600kW, 부동률 1.2 수용률 60%일 때의 합성 최대 수용 전력은 몇 kW인가?

- ① 240                                  ② 300  
③ 432                                  ④ 833

33. 가공전선로의 경간 200m, 전선의 자체 무게 2kg/m, 인장하중 5000kg, 안전율 2인 경우, 전선의 이도는 몇 m인가?

- ① 2                                      ② 4  
③ 6                                      ④ 8

34. 1대의 주상 변압기에 부하 1과 부하 2가 병렬로 접속되어 있을 경우 주상변압기에 걸리는 피상전력[kVA]은? (부하1 : 유효전력  $P_1$ , 역률(늦음)  $\cos\theta_1$ , 부하2 : 유효전력  $P_2$ , 역률(늦음)  $\cos\theta_2$ )

- ①  $\frac{P_1}{\cos\theta_1} + \frac{P_2}{\cos\theta_2}$   
②  $\sqrt{(\frac{P_1}{\cos\theta_1})^2 + (\frac{P_2}{\cos\theta_2})^2}$   
③  $\sqrt{(P_1 + P_2)^2 + (P_1 \tan\theta_1 + P_2 \tan\theta_2)^2}$   
④  $\sqrt{(\frac{P_1}{\sin\theta_1})^2 + (\frac{P_2}{\sin\theta_2})^2}$

35. 3상 3선식 송전선로에서 각 선의 대지정전용량이 0.5096  $\mu$ F이고 선간 정전용량이 0.1295 $\mu$ F 일 때, 1선의 작용정전용량은 약 몇  $\mu$ F인가?

- ① 0.6                                  ② 0.9  
③ 1.2                                  ④ 1.8

36. 유도장해를 경감시키기 위한 전력선축의 대책으로 틀린 것은?

- ① 고저항 접지방식을 채용한다.  
② 송전선과 통신선 사이에 차폐선을 설치한다.  
③ 고속도 차단방식을 채택한다.  
④ 중성점 전압을 상승시킨다.

37. 화력발전소에서 매일 최대출력 100000kW, 부하율 90%로 60일간 연속 운전할 때 필요한 석탄량은 약 몇 t인가?(단, 사이클 효율은 40%, 보일러 효율은 85%, 발전기 효율은 98%로 하고 석탄의 발열량은 5500kcal/kg이라 한다.)

- ① 60820                              ② 61820  
③ 62820                              ④ 63820

38. 송전선에 뇌격에 대한 차폐등으로 가선하는 가공지선에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 차폐각은 보통 15~30도 정도로 하고 있다.  
② 차폐각이 클수록 벼락에 대한 차폐효과가 크다.  
③ 가공지선을 2선으로 하면 차폐각이 적어진다.  
④ 가공지선으로는 연동선을 주로 사용한다.

39. 단로기에 대한 설명으로 틀린것은?

- ① 소호장치가 있어 아크를 소멸시킨다.  
② 무부하 및 여자전류의 개폐에 사용된다.  
③ 배전용 단로기는 보통 디스컨벡팅바로 개폐한다.  
④ 회로의 분리 또는 계통의 접속 변경시 사용한다.

40. 송전선로에 복도체를 사용하는 주된 목적은?

- ① 코로나 발생을 감소시키기 위하여  
② 인덕턴스를 증가시키기 위하여  
③ 정전용량을 감소시키기 위하여  
④ 전선 표면의 전위경도를 증가시키기 위하여

### 3과목 : 전기기기

41. 동기 발전기의 병렬 운전에 필요한 조건이 아닌 것은?

- ① 기전력의 크기가 같을 것  
② 기전력의 위상이 같을 것  
③ 기전력의 주파수가 같을 것  
④ 기전력의 용량이 같을 것

42. 고주파 발전기의 특징이 아닌 것은?

- ① 상용전원보다 낮은 주파수의 회전 발전기이다.  
② 극수가 많은 동기 발전기를 고속으로 회전시켜서 고주파 전압을 얻는 구조이다.  
③ 유도자형은 회전자 구조가 견고하여 고속에서도 견딘다.  
④ 상용 주파수보다 높은 주파수의 전력을 발생하는 동기 발전기이다.

43. 변압기 온도상승 시험을 하는데 가장 좋은 방법은?

- ① 충격전압 시험                  ② 단락 시험  
③ 반환 부하법                      ④ 무부하 시험

44. SCR에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 게이트 전류로 통전 전압을 가변시킨다.  
 ② 주전류를 차단하려면 게이트 전압을 (0)또는 (-)로 해야 한다.  
 ③ 게이트 전류의 위상각으로 통전 전류의 평균값을 제어시킬 수 있다.  
 ④ 대전류 제어 정류용으로 이용된다.
45. 슬립 6%인 유도 전동기의 2차측 효율(%)은?  
 ① 94                      ② 84  
 ③ 90                      ④ 88
46. 2kVA, 3000/100 V 의 단상변압기의 철손이 200W이면, 1차에 환산한 여자 컨덕턴스 $[O]$ 는?  
 ①  $66.6 \times 10^{-4}$                       ②  $22.2 \times 10^{-6}$   
 ③  $66.6 \times 10^{-7}$                       ④  $66.6 \times 10^{-5}$
47. 정류자형 주파수 변환기의 특성이 아닌 것은?  
 ① 유도 전동기의 2차 여자용 교류 여자기로 사용된다.  
 ② 회전자는 정류자와 3개의 슬립링으로 구성되어 있다.  
 ③ 정류자 위에는 한 개의 자극마다 전기각  $\pi/3$  간격으로 3조의 브러시로 구성되어 있다.  
 ④ 회전자는 3상 회전 변류기의 전기자와 거의 같은 구조이다.
48. 부하에 관계없이 변압기에 흐르는 전류로서 자속만을 만드는 전류는?  
 ① 1차 전류                      ② 철손 전류  
 ③ 여자 전류                      ④ 자화 전류
49. 회전 계자형 동기 발전기에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 전기자 권선은 전압이 높고 결선이 복잡하다.  
 ② 대용량의 경우에도 전류는 작다.  
 ③ 계자회로는 직류의 저압회로이며 소요 전력도 적다.  
 ④ 계자극은 기계적으로 튼튼하게 만들기 쉽다.
50. 단상 유도전동기의 기동 방법 중 기동 토크가 가장 큰 것은?  
 ① 반발 기동형                      ② 분상 기동형  
 ③ 세이딩 코일형                      ④ 콘덴서 분상 기동형
51. 제어 정류기 중 특정 고조파를 제거할 수 있는 방법은?  
 ① 대칭각 제어기법                      ② 소호각 제어기법  
 ③ 대칭 소호각 제어기법                      ④ 펄스폭 변조 제어기법
52. 4극, 중권 직류 전동기의 전기자 전 도체수 160, 1극당 자속수 0.01wb, 부하전류 100A일 때 발생토크[Nm]는?  
 ① 36.2                      ② 34.8  
 ③ 25.5                      ④ 23.4
53. 직류 발전기의 특성곡선 중 상호 관계가 옳지 않은 것은?  
 ① 무부하 포화 곡선 : 계자 전류와 단자전압  
 ② 외부 특성 곡선 : 부하전류와 단자전압  
 ③ 부하 특성 곡선 : 계자전류와 단자전압  
 ④ 내부 특성 곡선 : 부하전류와 단자전압

54. 전력용 변압기에서 1차에 정현파 전압을 인가하였을 때, 2차에 정현파 전압이 유기되기 위해서는 1차에 흘러들어가는 여자전류는 기본파 전류외에 주로 몇 고조파 전류가 포함되는가?  
 ① 제 2고조파                      ② 제 3고조파  
 ③ 제 4고조파                      ④ 제 5고조파

55. 변압기 보호에 사용되지 않는 것은?  
 ① 비율차동 계전기                      ② 임피던스 계전기  
 ③ 과전류 계전기                      ④ 온도 계전기

56. 50Hz, 6극, 200V, 10kW의 3상 유도 전동기가 960rpm으로 회전하고 있을 때의 2차 주파수[Hz]는?  
 ① 2                      ② 4  
 ③ 6                      ④ 8

57. 풍력 발전기로 이용되는 유도 발전기의 단점이 아닌 것은?  
 ① 병렬로 접속되는 동기기에서 여자전류를 취해야 한다.  
 ② 공극의 치수가 작기 때문에 운전시 주의해야 한다.  
 ③ 효율이 낮다.  
 ④ 역률이 높다.

58. 10kVA, 2000/100V 변압기 1차 환산등가 임피던스가  $6.2+j7[\Omega]$ 일 때 %임피던스 강하[%]는?  
 ① 약 9.4                      ② 약 8.35  
 ③ 약 6.75                      ④ 약 2.3

59. 30kVA, 3300/200V, 60Hz의 3상 변압기 2차측에 3상 단락이 생겼을 경우 단락 전류는 약 몇 A인가? (단, %임피던스 전압은 3%이다.)  
 ① 2250                      ② 2620  
 ③ 2730                      ④ 2886

60. 직류 발전기의 단자전압을 조정하려면 어느 것을 조정하여야 하는가?  
 ① 기동 저항                      ② 계자 저항  
 ③ 방전 저항                      ④ 전기자 저항

#### 4과목 : 회로이론 및 제어공학

61.  $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{dx}{dt} + 2x = 2u$  의 상태 변수를

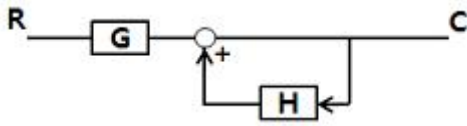
$x_1 = x, x_2 = \frac{dx}{dt}$  라 할때, 시스템 매트릭스(system matrix)는?

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

62. 단위 계단 함수의 라플라스 변환과 z변환 함수는?(문제 오류로 가답안 발표시 4번으로 발표되었으나 확정답안 발표시 전항 정답처리되었습니다. 여기서는 가답안인 4번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

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

63. 다음과 같은 블록선도의 등가합성 전달함수는?



- ①  $\frac{G}{1+H}$       ②  $\frac{G}{1+GH}$   
 ③  $\frac{G}{1-GH}$       ④  $\frac{G}{1-H}$

64. 나이퀴스트 선도로부터 결정된 이득여유는 4~12[dB], 위상여유가 30~40도 일때, 이 제어계는?

- ① 불안정  
 ② 임계안정  
 ③ 인디셜응답 시간이 지날수록 진동은 확대  
 ④ 안정

65. 다음과 같은 시스템의 전달함수를 미분 방정식의 형태로 나타낸 것은?

$$G(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{3}{(s+1)(s-2)}$$

- ①  $\frac{d^2}{dt^2}x(t) + \frac{d}{dt}x(t) - 2x(t) = 3y(t)$   
 ②  $\frac{d^2}{dt^2}y(t) + \frac{d}{dt}y(t) - 2y(t) = 3x(t)$   
 ③  $\frac{d^2}{dt^2}y(t) - \frac{d}{dt}y(t) - 2y(t) = 3x(t)$   
 ④  $\frac{d^2}{dt^2}y(t) + \frac{d}{dt}y(t) + 2y(t) = 3x(t)$

66. 단위 피드백 제어계에서 개루프 전달함수  $G(s)$ 가 다음과 같이 주어지는 계의 단위계단 입력에 대한 정상 편차는?

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

- ① 1/2      ② 1/3  
 ③ 1/4      ④ 1/6

67. 자동제어계의 2차계 과도 응답에서 응답이 최초로 정상값의 50[%]에 도달하는데 요하는 시간은 무엇인가?

- ① 상승 시간      ② 지연 시간  
 ③ 응답 시간      ④ 정정 시간

68. 다음 진리표의 논리소자는?

| 입력 |   | 출력 |
|----|---|----|
| A  | B | C  |
| 0  | 0 | 1  |
| 0  | 1 | 0  |
| 1  | 0 | 0  |
| 1  | 1 | 0  |

- ① OR      ② NOR  
 ③ NOT      ④ NAND

69. 다음과 같은 특성 방정식의 근계적 가지수는?

$$s(s+1)(s+2) + K(s+3) = 0$$

- ① 6      ② 5  
 ③ 4      ④ 3

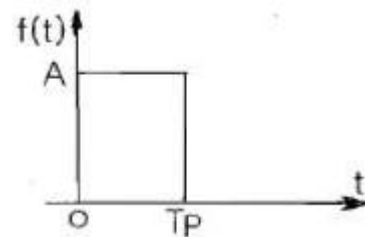
70. 계통 방정식이  $J\frac{dw}{dt} + fw = \tau(t)$  로 표시되는 시스템의 시정수는? (단, J 는 관성 모멘트, f 는 마찰 계수,  $\omega$  는 각속도,  $\tau$  는 회전력이다.)

- ①  $f/J$       ②  $J/f$   
 ③  $-(J/f)$       ④  $f \cdot J$

71.  $R=30[\Omega]$ ,  $L=79.6[mH]$ 의 RL직렬 회로에 60Hz의 교류를 가할 때 과도현상이 발생하지 않으려면 전압은 어떤 위상에서 가해야 하는가?

- ① 23°      ② 30°  
 ③ 45°      ④ 60°

72. 계단함수의 주파수 연속 스펙트럼은?



- ①  $AT_P \left| \frac{\cos(\omega T_P/2)}{\omega T_P/2} \right|$       ②  $AT_P \left| \sin(\omega T_P/2) \right|$   
 ③  $AT_P \left| \frac{\sin(\omega T_P/2)}{\omega T_P/2} \right|$       ④  $\left| \frac{\sin(\omega T_P/2)}{\omega T_P/2} \right|$

73.  $f(t)$ 와  $df/dt$ 는 라플라스 변환이 가능하며  $\mathcal{L}[f(t)]$ 를  $F(s)$ 라고 할 때 최종값 정리는?

- ①  $\lim_{s \rightarrow 0} F(s)$       ②  $\lim_{s \rightarrow \infty} sF(s)$   
 ③  $\lim_{s \rightarrow \infty} F(s)$       ④  $\lim_{s \rightarrow 0} sF(s)$

74. 무한장 평행 2선 선로에 주파수 4MHz의 전압을 가하였을때 전압의 위상정수는 약 몇 rad/m 인가? (단, 여기에서 전파

속도는  $3 \times 10^8 \text{sec}$ 로 한다.)

- ① 0.0734                      ② 0.0838  
③ 0.0934                      ④ 0.0634

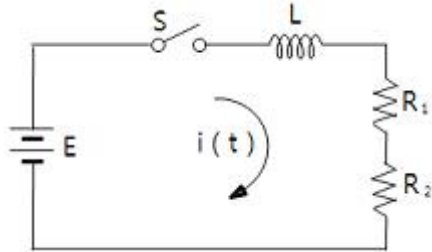
75. 평형 3상  $\Delta$ 결선 부하의 각 상의 임피던스가  $Z=8+j6[\Omega]$ 인 회로에 대칭 3상 전원 전압 100V를 가할때 무효율과 무효전력[Var]은?

- ① 무효율 : 0.6, 무효전력 : 1800  
② 무효율 : 0.6, 무효전력 : 2400  
③ 무효율 : 0.8, 무효전력 : 1800  
④ 무효율 : 0.8, 무효전력 : 2400

76. 2개의 교류전압  $v_1=141\sin(120\pi t-30^\circ)[V]$  와  $v_2=150\cos(120\pi t-30^\circ)[V]$ 의 위상차를 시간으로 표시하면 몇 초인가?

- ① 1/60                          ② 1/120  
③ 1/240                          ④ 1/360

77. 회로에서 스위치 S를 닫을 때, 이 회로의 시정수는?



- ①  $\frac{L}{R_1 + R_2}$                       ②  $\frac{-L}{R_1 + R_2}$   
③  $\frac{R_1 + R_2}{L}$                           ④  $-\frac{R_1 + R_2}{L}$

78. 공간적으로 서로  $\frac{2\pi}{n}[\text{rad}]$ 의 각도를 두고 배치한 n개의 코일에 대칭 n상 교류를 흘리면 그 중심에 생기는 회전자계의 모양은?

- ① 원형 회전자계                      ② 타원형 회전자계  
③ 원통형 회전자계                      ④ 원추형 회전자계

79. 다음 왜형파 전압과 전류에 의한 전력은 몇 W인가? (단, 전압의 단위는 V, 전류의 단위는 A이다.)

$$v = 100 \sin(\omega t + 30^\circ) - 50 \sin(3\omega t + 60^\circ) + 25 \sin 5\omega t$$

$$i = 20 \sin(\omega t - 30^\circ) + 15 \sin(3\omega t + 30^\circ) + 10 \cos(5\omega t - 60^\circ)$$

- ① 933.0                          ② 566.9  
③ 420.0                          ④ 283.5

80. 구동점 임피던스(driving impedance) 함수에 있어서 극점(pole)은?

- ① 단락회로 상태를 의미한다.  
② 개방회로 상태를 의미한다.  
③ 아무런 상태도 아니다.  
④ 전류가 많이 흐르는 상태를 의미한다.

### 5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 다음 설명의 ( )안에 알맞은 내용은?

고압 가공전선이 다른 고압 가공전선과 접근상태로 시설되거나 교차하며 시설되는 경우에 고압 가공 전선 상호 간의 이격거리는 ( )이상, 하나의 고압 가공전선과 다른 고압 가공전선로의 지지물 사이의 이격거리는 ( ) 이상일 것

- ① 80cm, 50cm                      ② 80cm, 60cm  
③ 60cm, 30cm                      ④ 40cm, 30cm

82. 옥내에 시설하는 전동기가 소손되는 것을 방지하기 위한 과부하 보호장치를 하지 않아도 되는 것은?

- ① 정격출력이 4kW이며 취급자가 감시할 수 없는 경우  
② 정격 출력이 0.2kW 이하인 경우  
③ 전동기가 소손할 수 있는 과전류가 생길 우려가 있는 경우  
④ 정격 출력이 10kW 이상인 경우

83. 다음의 옥내배선에서 나전선을 사용할 수 없는 곳은?

- ① 접촉 전선의 시설  
② 라이팅 덕트 공사에 의한 시설  
③ 합성 수지관 공사에 의한 시설  
④ 버스 덕터 공사에 의한 시설

84. 최대 사용전압이 66kV인 중성점 비접지식 전로에 접속하는 유도전압 조정기의 절연내력 시험 전압은 몇 V인가?

- ① 47520                          ② 72600  
③ 82500                          ④ 99000

85. 주택의 전로 인입구에 누전차단기를 시설하지 않는 경우 옥내 전로의 대지전압은 최대 몇 V까지 가능한가?

- ① 100                              ② 150  
③ 250                              ④ 300

86. 25kV 이하인 특고압 가공전선로가 상호 접근 또는 교차하는 경우 사용전선이 양쪽 모두 케이블인 경우 이격거리는 몇 m 이상인가?

- ① 0.25                              ② 0.5  
③ 0.75                              ④ 1.0

87. 가반형의 용접전극을 사용하는 아크 용접장치의 시설에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 용접 변압기의 1차측 전로의 대지전압은 600V 이하일 것  
② 용접 변압기의 1차측 전로에는 리액터를 시설할 것  
③ 용접 변압기는 절연 변압기 일 것  
④ 피용접재 또는 이와 전기적으로 접속되는 받침대, 정반 등의 금속체에는 제 2종 접지 공사를 할 것

88. 발전소, 변전소, 개폐소 이에 준하는 곳, 전기 사용장소 상호간의 전선 및 이를 지지하거나 수용하는 시설물을 무엇이라 하는가?

- ① 급전소                              ② 송전선로  
③ 전선로                              ④ 개폐소

89. 저압 또는 고압의 지중전선이 지중 약전류 전선 등과 교차하는 경우 몇 cm 이하일 때에 내화성의 격벽을 설치하여야 하는가?  
 ① 90                      ② 60  
 ③ 30                      ④ 10
90. 22kV의 특고압 가공전선로의 전선을 특고압 절연전선으로 시가지에 시설할 경우, 전선의 지표상의 높이는 최소 몇 m 이상인가?  
 ① 8                        ② 10  
 ③ 12                      ④ 14
91. 지중전선로에 사용하는 지중함의 시설기준으로 옳지 않은 것은?  
 ① 폭발 우려가 있고 크기가 1m<sup>3</sup> 이상인 것에는 밀폐 하도록 것  
 ② 뚜껑은 시설자 이외의 자가 쉽게 열 수 없도록 할 것  
 ③ 지중함 내부의 고인 물을 제거할 수 있는 구조일 것  
 ④ 견고하여 차량 기타 중량물의 압력에 견딜 수 있을 것
92. 뱅크용량이 20000kVA인 전력용 커패시터에 자동적으로 전로로부터 차단하는 보호장치를 하려고 한다. 반드시 시설하여야 할 보호장치가 아닌 것은?  
 ① 내부에 고장에 생긴 경우에 동작하는 장치  
 ② 절연유의 압력이 변화할 때 동작하는 장치  
 ③ 과전류가 생긴 경우에 동작하는 장치  
 ④ 과전압이 생긴 경우에 동작하는 장치
93. 고압 가공인입선이 케이블 이외의 것으로서 그 전선의 아래쪽에 위험 표시를 하였다면 전선의 지표상 높이는 몇 m까지로 할 수 있는가?  
 ① 2.5                      ② 3.5  
 ③ 4.5                      ④ 5.5
94. 강색 철도의 전차선을 시설할 때 강색 차선이 경동선인 경우 몇 mm 이상의 굵기인가?  
 ① 4                        ② 7  
 ③ 10                      ④ 12
95. 저압 옥내 배선의 플로어 덕트 공사시 덕트는 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?  
 ① 제 1종                      ② 제 2종  
 ③ 제 3종                      ④ 특별 제 3종
96. 수력발전소의 발전기 내부에 고장이 발생하였을 때 자동적으로 전로로부터 차단하는 장치를 시설하여야 하는 발전기 용량은 몇 kVA이상인가?  
 ① 3000                      ② 5000  
 ③ 8000                      ④ 10000
97. 전압을 구분하는 경우 교류에서 저압은 몇 V 이하인가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)  
 ① 380                      ② 440  
 ③ 600                      ④ 700
98. 154kV 특고압 가공전선로를 시가지에 경동선으로 시설

할 경우 단면적은 몇 mm<sup>2</sup> 이상인가?

- ① 100                      ② 150  
 ③ 200                      ④ 250

99. 지중 전선로를 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우에 차량 및 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소의 매설 깊이는 몇 m 이상인가?(2021년 변경된 KEC 규정 적용됨)  
 ① 1.0                      ② 1.2  
 ③ 1.5                      ④ 1.8
100. 제 1종 특고압 보안공사를 필요로 하는 가공 전선로의 지물로 사용할 수 있는 것은?  
 ① A종 철근 콘크리트주                      ② B종 철근 콘크리트주  
 ③ A종 철주                      ④ 목주

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