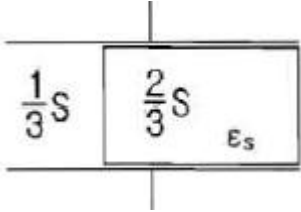




1과목 : 전기자기학

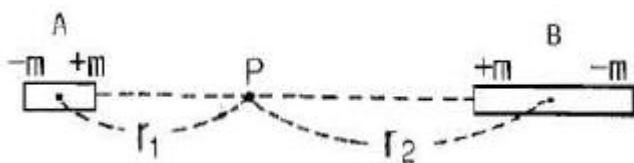
1. 정전용량이 $C_0 \mu\text{F}$ 인 평행판 공기 콘덴서 판의 면적 $\frac{2}{3}S$ 에 비유전율 ϵ_s 인 에보나이트 판을 삽입하면 콘덴서의 정전용량은 몇 μF 인가?



- 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 α 입자가 정지하기까지 1.5×10^5 쌍의 정부 이온을 만든다. 전리상자에 매초 4×10^{10} 개의 α 선이 들어올 때, 이 전리상자에 흐르는 포화전류의 크기는 몇 A인가? (단, 이온 한 개의 전하는 1.6×10^{-19} 이다.)

- ① 4.8×10^{-3} ② 4.8×10^{-4}
③ 9.6×10^{-3} ④ 9.6×10^{-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 ∞ 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, μ_s , ϵ_s 는 각각 공간의 비투자율, 비유전율이다.)

- ① $377 \sqrt{\frac{\epsilon_s}{\mu_s}}$ ② $377 \sqrt{\frac{\mu_s}{\epsilon_s}}$



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

14. 비투자율 μ_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.)

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

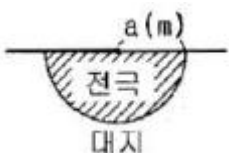
18. 진공 중에서 점(0,1)m 되는 곳에 $-2 \times 10^{-9}C$ 점전하가 있을 때 점(2,0)에 있는 1C에 작용하는 힘[N]은?

① $-\frac{36}{5\sqrt{5}}a_x + \frac{18}{5\sqrt{5}}a_y$
② $-\frac{18}{5\sqrt{5}}a_x + \frac{36}{5\sqrt{5}}a_y$
③ $-\frac{36}{3\sqrt{5}}a_z + \frac{18}{5\sqrt{5}}a_y$
④ $\frac{36}{5\sqrt{5}}a_z + \frac{18}{5\sqrt{5}}a_y$

19. 유전율 ϵ , 투자율 μ 인 매질 내에서 전자파의 속도[m/s]는?

① $\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}$ ② $\sqrt{\mu\epsilon}$
③ $\sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}}$ 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.)



① $\frac{\rho}{2\pi a}$ ② $\frac{\rho}{4\pi a}$
③ $2\pi a \rho$ 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, π 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 지상역률 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 μ F이고 선간 정전용량이 0.1295 μ F 일 때, 1선의 작용정전용량은 약 몇 μ 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 벵락에 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[Ω]는?
 ① 66.6×10^{-4} ② 22.2×10^{-6}
 ③ 66.6×10^{-7} ④ 66.6×10^{-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 유지되기 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

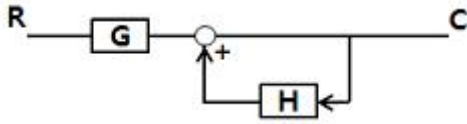
4과목 : 회로이론 및 제어공학

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

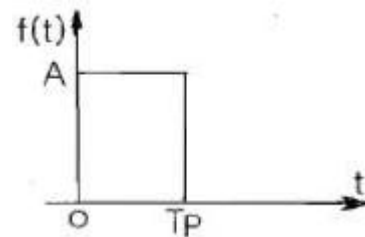
70. 계통 방정식이 $J\frac{dw}{dt} + fw = \tau(t)$ 로 표시되는 시스템의 시정수는? (단, J 는 관성 모멘트, f 는 마찰 계수, ω 는 각속도, τ 는 회전력이다.)

- 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

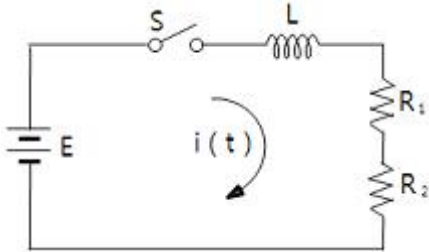
75. 평형 3상 Δ 결선 부하의 각 상의 임피던스가 $Z=8+j6[\Omega]$ 인 회로에 대칭 3상 전원 전압 100V를 가할때 무효율과 무효 전력[Var]은?

- 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 교차하여 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 피용접체 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 1m³ 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 경동연선으로 시설

할 경우 단면적은 몇 mm² 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



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