



1과목 : 전기자기학

1. 평행판 콘덴서에 어떤 유전체를 넣었을 때 전속밀도가  $2.4 \times 10^{-7} \text{C/m}^2$ 이고, 단위 체적중의 에너지가  $5.3 \times 10^{-3} \text{J/m}^3$ 이었다. 이 유전체의 유전율은 약 몇 F/m인가?

- ①  $2.17 \times 10^{-11}$       ②  $5.43 \times 10^{-11}$   
③  $5.17 \times 10^{-12}$       ④  $5.43 \times 10^{-12}$

2. 서로 다른 두 유전체사이의 경계면에 전하분포에 없다면 경계면 양쪽에서의 전계 및 전속밀도는?

- ① 전계 및 전속밀도의 접선성분은 서로 같다.  
② 전계 및 전속밀도의 법선성분은 서로 같다.  
③ 전계의 법선성분이 서로 같고, 전속밀도의 접선성분이 서로 같다.  
④ 전계의 접선성분이 서로 같고, 전속밀도의 법선성분이 서로 같다.

3. 와류손에 대한 설명으로 틀린 것은? (단,  $f$  : 주파수,  $B_m$  : 최대자속밀도,  $t$  : 두께,  $\rho$  : 저항률이다.)

- ①  $t^2$  에 비례한다.      ②  $f^2$  에 비례한다.  
③  $\rho^2$  에 비례한다.      ④  $B_m^2$  에 비례한다.

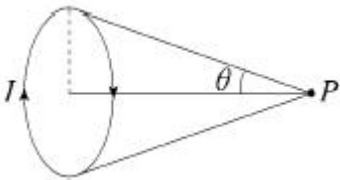
4.  $x > 0$ 인 영역에 비유전율  $\epsilon_{r1}=3$ 인 유전체,  $x < 0$ 인 영역에 비유전율  $\epsilon_{r2}=5$ 인 유전체가 있다.  $x < 0$ 인 영역에서 전계  $E_2 = 20a_x + 30a_y - 40a_z \text{ V/m}$ 일 때  $x > 0$ 인 영역에서의 전속밀도는 몇  $\text{C/m}^2$  인가?

- ①  $10(10a_x + 9a_y - 12a_z)\epsilon_0$       ②  $20(5a_x - 10a_y + 6a_z)\epsilon_0$   
③  $50(2a_x + a_y - 4a_z)\epsilon_0$       ④  $50(2a_x - 3a_y + 4a_z)\epsilon_0$

5.  $q(C)$ 의 전하가 진공 중에서  $v(\text{m/s})$ 의 속도로 운동하고 있을 때, 이 운동방향과  $\theta$ 의 각으로  $r(\text{m})$  떨어진 점의 자계의 세기(AT/m)는?

- ①  $\frac{q \sin \theta}{4\pi r^2 v}$       ②  $\frac{v \sin \theta}{4\pi r^2 q}$   
③  $\frac{q v \sin \theta}{4\pi r^2}$       ④  $\frac{v \sin \theta}{4\pi r^2 q^2}$

6. 원형 선전류  $I(A)$ 의 중심축상 점  $P$ 의 자위(A)를 나타내는 식은? (단,  $\theta$ 는 점  $P$ 에서 원형전류를 바라보는 평면각이다.)



- ①  $\frac{I}{2}(1 - \cos \theta)$       ②  $\frac{I}{4}(1 - \cos \theta)$   
③  $\frac{I}{2}(1 - \sin \theta)$       ④  $\frac{I}{4}(1 - \sin \theta)$

7. 진공 중에서 무한장 직선도체에 선전하밀도  $\rho_L = 2\pi \times 10^{-3} \text{C/m}$ 가 균일하게 분포된 경우 직선도체에서 2m와 4m떨

어진 두 점사이의 전위차는 몇 V 인가?

- ①  $\frac{10^{-3}}{\pi \epsilon_0} \ln 2$       ②  $\frac{10^{-3}}{\epsilon_0} \ln 2$   
③  $\frac{1}{\pi \epsilon_0} \ln 2$       ④  $\frac{1}{\epsilon_0} \ln 2$

8. 균일한 자장 내에 놓여 있는 직선도체에 전류 및 길이를 각각 2배로 하면 이 도선에 작용하는 힘은 몇 배가 되는가?

- ① 1      ② 2  
③ 4      ④ 8

9. 환상철심에 권수 3000회 A코일과 권수 200회 B코일이 감겨져 있다. A코일의 자기인덕턴스가 360mH일 때 A, B 두 코일의 상호 인덕턴스는 몇 mH 인가? (단, 결합계수는 1이다.)

- ① 16      ② 24  
③ 36      ④ 72

10. 맥스웰방정식 중 틀린 것은?

- ①  $\oint_s B \cdot dS = \rho_s$   
②  $\oint_s D \cdot dS = \int_v \rho dv$   
③  $\oint_c E \cdot dl = - \int_s \frac{\partial B}{\partial t} \cdot ds$   
④  $\oint_c H \cdot dl = I + \int_s \frac{\partial D}{\partial t} \cdot ds$

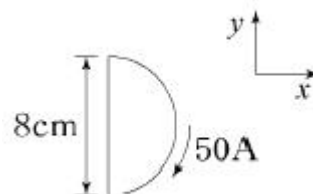
11. 자기회로의 자기저항에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 투자율에 반비례한다.  
② 자기회로의 단면적에 비례한다.  
③ 자기회로의 길이에 반비례한다.  
④ 단면적에 반비례하고, 길이의 제곱에 비례한다.

12. 접지된 구도체와 점전하 간에 작용하는 힘은?

- ① 항상 흡인력이다.      ② 항상 반발력이다.  
③ 조건적 흡인력이다.      ④ 조건적 반발력이다.

13. 그림과 같이 전류가 흐르는 반원형 도선이 평면  $Z=0$  상에 놓여 있다. 이 도선이 자속밀도  $B = 0.6a_x - 0.5a_y + a_z (\text{Wb/m}^2)$ 인 균일 자계 내에 놓여 있을 때 도선의 직선 부분에 작용하는 힘(N)은?



- ①  $4a_x + 2.4a_z$       ②  $4a_x - 2.4a_z$



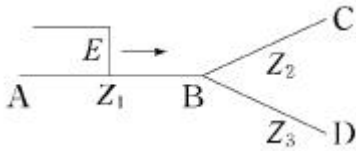
- ③  $5a_x - 3.5a_z$       ④  $-5a_x + 3.5a_z$
14. 평행한 두 도선간의 전자력은? (단, 두 도선간의 거리는  $r(m)$ 라 한다.)  
 ①  $r$ 에 비례      ②  $r^2$ 에 비례  
 ③  $r$ 에 반비례      ④  $r^2$ 에 반비례
15. 다음의 관계식 중 성립할 수 없는 것은? (단,  $\mu$ 는 투자율,  $\chi$ 는 자화율,  $\mu_0$ 는 진공의 투자율,  $J$ 는 자화의 세기이다.)  
 ①  $J = \chi B$       ②  $B = \mu H$   
 ③  $\mu = \mu_0 + \chi$       ④  $\mu_s = 1 + \frac{\chi}{\mu_0}$
16. 평행판 콘덴서의 극판 사이에 유전율  $\epsilon$ , 저항률  $\rho$ 인 유전체를 삽입하였을 때, 두 전극간의 저항  $R$ 과 정전용량  $C$ 의 관계는?  
 ①  $R = \rho \epsilon C$       ②  $RC = \epsilon / \rho$   
 ③  $RC = \rho \epsilon$       ④  $RC\rho \epsilon = 1$
17. 비투자율  $\mu_s=1$ , 비유전율  $\epsilon_s=90$ 인 매질 내의 고유임피던스는 약 몇  $\Omega$  인가?  
 ① 32.5      ② 39.7  
 ③ 42.3      ④ 45.6
18. 사이클로트론에서 양자가 매초  $3 \times 10^{15}$  개의 비율로 가속되어 나오고 있다. 양자가 15MeV의 에너지를 가지고 있다고 할 때, 이 사이클로트론은 가속용 고주파 전계를 만들기 위해서 150kW의 전력을 필요로 한다면 에너지 효율(%)은?  
 ① 2.8      ② 3.8  
 ③ 4.8      ④ 5.8
19. 단면적  $4cm^2$ 의 철심에  $6 \times 10^{-4}Wb$ 의 자속을 통하게 하려면 2800AT/m의 자계가 필요하다. 이 철심의 비투자율은 약 얼마인가?  
 ① 346      ② 375  
 ③ 407      ④ 426
20. 대전된 도체의 특징으로 틀린 것은?  
 ① 가우스정리에 의해 내부에는 전하가 존재한다.  
 ② 전계는 도체 표면에 수직인 방향으로 진행된다.  
 ③ 도체에 인가된 전하는 도체 표면에만 분포한다.  
 ④ 도체 표면에서의 전하밀도는 곡률이 클수록 높다.

## 2과목 : 전력공학

21. 송배전 선로에서 도체의 굵기는 같게 하고 도체간의 간격을 크게 하면 도체의 인덕턴스는?  
 ① 커진다.  
 ② 작아진다.  
 ③ 변함이 없다.  
 ④ 도체의 굵기 및 도체간의 간격과는 무관하다.
22. 동일전력을 동일 선간전압, 동일역률로 동일거리로 보낼 때 사용하는 전선의 총중량이 같으면 3상 3선식인 때와 단상 2선식일 때는 전력손실비는?

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

23. 배전반에 접속되어 운전 중인 계기용 변압기(PT) 및 변류기(CT)의 2차측 회로를 점검할 때 조치사항으로 옳은 것은?  
 ① CT만 단락시킨다.  
 ② PT만 단락시킨다.  
 ③ CT와 PT 모두를 단락시킨다.  
 ④ CT와 PT 모두를 개방시킨다.
24. 배전선로의 역률 개선에 따른 효과로 적합하지 않은 것은?  
 ① 선로의 전력손실 경감      ② 선로의 전압강하의 감소  
 ③ 전원측 설비의 이용률 향상      ④ 선로 절연의 비용 절감
25. 총 낙차 300m, 사용수량  $20m^3/s$ 인 수력발전소의 발전기출력은 약 몇 kW 인가? (단, 수차 및 발전기효율은 각각 90%, 98%라하고, 손실낙차는 총 낙차의 6%라고 한다.)  
 ① 48750      ② 51860  
 ③ 54170      ④ 54970
26. 수전단을 단락한 경우 송전단에서 본 임피던스가 330 $\Omega$ 이고, 수전단을 개방한 경우 송전단에서 본 어드미턴스가  $1.875 \times 10^{-3}j$ 일 때 송전단의 특성임피던스는 약 몇  $\Omega$ 인가?  
 ① 120      ② 220  
 ③ 320      ④ 420
27. 다중접지 계통에 사용되는 재폐로 기능을 갖는 일종의 차단기로서 과부하 또는 고장전류가 흐르면 순시동작하고, 일정 시간 후에는 자동적으로 재폐로 하는 보호기기는?  
 ① 라인퓨즈      ② 리클로저  
 ③ 섹셔널라이저      ④ 고장구간 자동개폐기
28. 송전선 중간에 전원이 없을 경우에 송전단의 전압  $E_s = AE_R + BI_R$ 이 된다. 수전단의 전압  $E_R$ 의 식으로 옳은 것은? (단,  $I_s$ ,  $I_R$ 는 송전단 및 수전단의 전류이다.)  
 ①  $E_R = AE_s + CI_s$       ②  $E_R = BE_s + AI_s$   
 ③  $E_R = DE_s - BI_s$       ④  $E_R = CE_s - DI_s$
29. 비접지식 3상 송배전계통에서 1선 지락고장 시 고장전류를 계산하는데 사용되는 정전용량은?  
 ① 작용정전용량      ② 대지정전용량  
 ③ 합성정전용량      ④ 선간정전용량
30. 비접지 계통의 지락사고 시 계전기에 영상전류를 공급하기 위하여 설치하는 기기는?  
 ① PT      ② CT  
 ③ ZCT      ④ GPT
31. 이상전압의 파고값을 저감시켜 전력사용설비를 보호하기 위하여 설치하는 것은?  
 ① 초호환      ② 피뢰기  
 ③ 계전기      ④ 접지봉
32. 임피던스  $Z_1$ ,  $Z_2$  및  $Z_3$  을 그림과 같이 접속한 선로의 A쪽에서 전압파 E가 진행해 왔을 때 접속점 B에서 무반사로 되기 위한 조건은?



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

33. 저압뱅크방식에서 저전압의 고장에 의하여 건전한 변압기의 일부 또는 전부가 차단되는 현상은?

- ① 아킹(Arcing)      ② 플리커(Flicker)  
 ③ 밸런스(Balance)      ④ 캐스케이딩(Cascading)

34. 변전소의 가스차단기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 근거리 차단에 유리하지 못하다.  
 ② 불연성이므로 화재의 위험성이 적다.  
 ③ 특고압 계통의 차단기로 많이 사용된다.  
 ④ 이상전압의 발생이 적고, 절연회복이 우수하다.

35. 켈빈(Kelvin)의 법칙이 적용되는 경우는?

- ① 전압 강하를 감소시키고자 하는 경우  
 ② 부하 배분의 균형을 얻고자 하는 경우  
 ③ 전력 손실량을 축소시키고자 하는 경우  
 ④ 경제적인 전선의 굵기를 선정하고자 하는 경우

36. 보호계전기의 반한시 · 정한시 특성은?

- ① 동작전류가 커질수록 동작시간이 짧게 되는 특성  
 ② 최소 동작전류 이상의 전류가 흐르면 즉시 동작하는 특성  
 ③ 동작전류의 크기에 관계없이 일정한 시간에 동작하는 특성  
 ④ 동작전류가 커질수록 동작시간이 짧아지며, 어떤 전류 이상이 되면 동작전류의 크기에 관계없이 일정한 시간에서 동작하는 특성

37. 단도체 방식과 비교할 때 복도체 방식의 특징이 아닌 것은?

- ① 안정도가 증가된다.      ② 인덕턴스가 감소된다.  
 ③ 송전용량이 증가된다.      ④ 코로나 임계전압이 감소된다.

38. 1선 지락 시에 지락전류가 가장 작은 송전계통은?

- ① 비접지식      ② 직접접지식  
 ③ 저항접지식      ④ 소호리액터접지식

39. 수차의 캐비테이션 방지책으로 틀린 것은?

- ① 흡출수두를 증대시킨다.  
 ② 과부하 운전을 가능한 한 피한다.  
 ③ 수차의 비속도를 너무 크게 잡지 않는다.  
 ④ 침식에 강한 금속재료로 러너를 제작한다.

40. 선간전압이 154kV이고, 1상당의 임피던스가 j8Ω인 기기가

있을 때, 기준용량을 100MVA로 하면 % 임피던스는 약 몇 %인가?

- ① 2.75      ② 3.15  
 ③ 3.37      ④ 4.25

### 3과목 : 전기기기

41. 3상 비돌극형 동기발전기가 있다. 정격출력 5000kVA, 정격전압 6000V, 정격역률 0.8이다. 여자를 정격상태로 유지할 때 이 발전기의 최대출력은 약 몇 kW 인가? (단, 1상의 동기리액턴스는 0.8P.U이며 저항은 무시한다.)

- ① 7500      ② 10000  
 ③ 11500      ④ 12500

42. 직류기의 손실 중에서 기계손으로 옳은 것은?

- ① 풍손      ② 와류손  
 ③ 표류 부하손      ④ 브러시의 전기손

43. 다음 ( )에 알맞은 것은?

직류발전기에서 계자권선이 전기자에 병렬로 연결된 직류기는 ( Ⓐ ) 발전기라 하며, 전기자권선과 계자권선이 직렬로 접속된 직류기는 ( Ⓑ ) 발전기라 한다.

- ① Ⓐ 분권, Ⓑ 직권      ② Ⓐ 직권, Ⓑ 분권  
 ③ Ⓐ 복권, Ⓑ 분권      ④ Ⓐ 자여자, Ⓑ 타여자

44. 1차 전압 6600V, 2차 전압 220V, 주파수 60Hz, 1차 권수 1200회인 경우 변압기의 최대 자속(Wb)은?

- ① 0.36      ② 0.63  
 ③ 0.012      ④ 0.021

45. 직류발전기의 정류 초기에 전류변화가 크며 이때 발생하는 불꽃정류로 옳은 것은?

- ① 과정류      ② 직선정류  
 ③ 부족정류      ④ 정현파정류

46. 3상 유도전동기의 속도제어법으로 틀린 것은?

- ① 1차 저항법      ② 극수 제어법  
 ③ 전압 제어법      ④ 주파수 제어법

47. 60Hz 의 변압기에 50Hz 의 동일전압을 가했을 때의 자속밀도는 60Hz 때와 비교하였을 경우 어떻게 되는가?

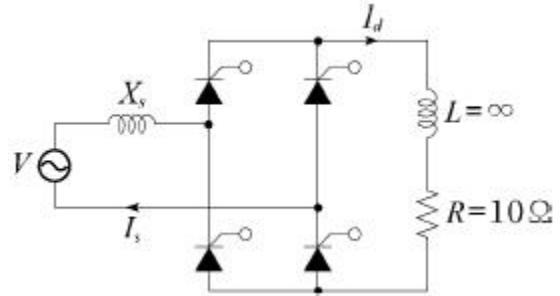
- ①  $\frac{5}{6}$  로 감소      ②  $\frac{6}{5}$  으로 증가  
 ③  $(\frac{5}{6})^{1.6}$  로 감소      ④  $(\frac{6}{5})^2$  으로 증가

48. 2대의 변압기로 V결선하여 3상 변압하는 경우 변압기 이용률은 약 몇 % 인가?

- ① 57.8      ② 66.6  
 ③ 86.6      ④ 100



49. 3상 유도전동기의 기동법 중 전전압 기동에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 기동 시에 역률이 좋지 않다.  
 ② 소용량으로 기동 시간이 길다.  
 ③ 소용량 농형 전동기의 기동법이다.  
 ④ 전동기 단자에 직접 정격전압을 가한다.
50. 동기발전기의 전기자 권선법 중 집중권인 경우 매극 매상의 홈(slot) 수는?  
 ① 1개                      ② 2개  
 ③ 3개                      ④ 4개
51. 유도전동기의 속도제어를 인버터방식으로 사용하는 경우 1차 주파수에 비례하여 1차 전압을 공급하는 이유는?  
 ① 역률을 제어하기 위해  
 ② 슬립을 증가시키기 위해  
 ③ 자속을 일정하게 하기 위해  
 ④ 발생토크를 증가시키기 위해
52. 3상 유도전압조정기의 원리를 응용한 것은?  
 ① 3상 변압기              ② 3상 유도전동기  
 ③ 3상 동기발전기        ④ 3상 교류자전동기
53. 정류회로에서 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 출력력이 증가한다.
54. 동기전동기의 위상특성곡선(V곡선)에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 출력을 일정하게 유지할 때 부하전류와 전기자전류의 관계를 나타낸 곡선  
 ② 역률을 일정하게 유지할 때 계자전류와 전기자전류의 관계를 나타낸 곡선  
 ③ 계자전류를 일정하게 유지할 때 전기자전류와 출력사이의 관계를 나타낸 곡선  
 ④ 공급전압 V와 부하가 일정할 때 계자전류의 변화에 대한 전기자전류의 변화를 나타낸 곡선
55. 유도전동기의 기동 시 공급하는 전압을 단권변압기에 의해서 일시 강하시켜서 기동전류를 제한하는 기동방법은?  
 ① Y-Δ기동              ② 저항기동  
 ③ 직접기동              ④ 기동 보상기에 의한 기동
56. 그림과 같은 회로에서 V(전원전압의 실효치)=100V, 점호각  $\alpha = 30^\circ$ 인 때의 부하 시의 직류전압  $E_{da}(V)$ 는 약 얼마인가?  
 (단, 전류가 연속하는 경우이다.)

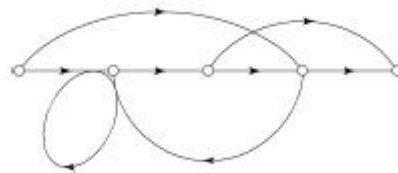


- ① 90                      ② 86  
 ③ 77.9                  ④ 100

57. 직류 분권전동기가 전기자 전류 100A일 때  $50\text{kg} \cdot \text{m}$ 의 토크를 발생하고 있다. 부하가 증가하여 전기자 전류가 120A로 되었다면 발생 토크( $\text{kg} \cdot \text{m}$ )는 얼마인가?  
 ① 60                      ② 67  
 ③ 88                      ④ 160
58. 비례추이와 관계있는 전동기로 옳은 것은?  
 ① 동기전동기              ② 농형 유도전동기  
 ③ 단상정류자전동기      ④ 권선형 유도전동기
59. 동기발전기의 단락비가 적을 때의 설명으로 옳은 것은?  
 ① 동기 임피던스가 크고 전기자 반작용이 작다.  
 ② 동기 임피던스가 크고 전기자 반작용이 크다.  
 ③ 동기 임피던스가 작고 전기자 반작용이 작다.  
 ④ 동기 임피던스가 작고 전기자 반작용이 크다.
60. 3/4 부하에서 효율이 최대인 주상변압기의 전부하 시 철손과 동손의 비는?  
 ① 8 : 4                      ② 4 : 4  
 ③ 9 : 16                    ④ 16 : 9

#### 4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 다음의 신호 흐름 선도를 메이슨의 공식을 이용하여 전달함수를 구하고자 한다. 이 신호흐름 선도에서 루프(Loop)는 몇 개 인가?



- ① 0                      ② 1  
 ③ 2                      ④ 3

62. 특성 방정식 중에서 안정된 시스템인 것은?

- ①  $2s^3 + 3s^2 + 4s + 5 = 0$   
 ②  $s^4 + 3s^3 - s^2 + s + 10 = 0$   
 ③  $s^5 + s^3 + 2s^2 + 4s + 3 = 0$   
 ④  $s^4 - 2s^3 - 3s^2 + 4s + 5 = 0$

63. 타이머에서 입력신호가 주어지면 바로 동작하고, 입력신호가 차단된 후에는 일정시간이 지난 후에 출력이 소멸되는 동작형태는?



- ① 한시동작 순시복귀    ② 순시동작 순시복귀  
③ 한시동작 한시복귀    ④ 순시동작 한시복귀

64. 단위궤환 제어시스템의 전향경로 전달함수가

$$G(s) = \frac{K}{s(s^2 + 5s + 4)}$$

일 때, 이 시스템이 안정하

- 기 위한 K의 범위는?  
①  $K < -20$     ②  $-20 < K < 0$   
③  $0 < K < 20$     ④  $20 < K$

65.  $R(z) = \frac{(1 - e^{-aT})z}{(z-1)(z - e^{-aT})}$  의 역변환은?

- ①  $te^{aT}$     ②  $te^{-aT}$   
③  $1 - e^{-aT}$     ④  $1 + e^{-aT}$

66. 시간영역에서 자동제어계를 해석할 때 기본 시험입력에 보 통 사용되지 않는 입력은?

- ① 정속도 입력    ② 정현파 입력  
③ 단위계단 입력    ④ 정가속도 입력

67.  $G(s)H(s) = \frac{K(s-1)}{s(s+1)(s-4)}$  에서 점근선의 교 차점을 구하면?

- ① -1    ② 0  
③ 1    ④ 2

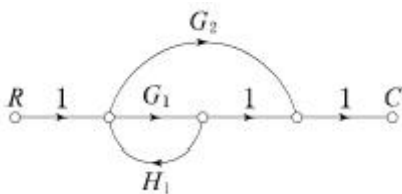
68. n차 선형 시불변 시스템의 상태방정식을

$$\frac{d}{dt}X(t) = AX(t) + Br(t)$$

로 표시할 때 상태전이 행렬  $\Phi$  ( $n \times n$ 행렬)에 관하여 틀린 것은?

- ①  $\Phi(t) = e^{At}$   
②  $\frac{d\Phi(t)}{dt} = A \cdot \Phi(t)$   
③  $\Phi(t) = \mathcal{L}^{-1}[(sI - A)^{-1}]$   
④  $\Phi(t)$  는 시스템의 정상상태응답을 나타낸다.

69. 다음의 신호 흐름 선도에서 C/R는?



- ①  $\frac{G_1 + G_2}{1 - G_1H_1}$     ②  $\frac{G_1G_2}{1 - G_1H_1}$

- ③  $\frac{G_1 + G_2}{1 + G_1H_1}$     ④  $\frac{G_1G_2}{1 + G_1H_1}$

70. PD 조절기와 전달함수  $G(s) = 1.2 + 0.02s$  의 영점은?

- ① -60    ② -50  
③ 50    ④ 60

71.  $e = 100\sqrt{2}\sin\omega t + 75\sqrt{2}\sin 3\omega t + 20\sqrt{2}\sin 5\omega t$  (V) 인 전압을 RL직렬회로에 가할 때 제3고조파 전류의 실효값은 몇 A인가? (단,  $R = 4\Omega$ ,  $\omega L = 1\Omega$ 이다.)

- ① 15    ②  $15\sqrt{2}$   
③ 20    ④  $20\sqrt{2}$

72. 전원과 부하가  $\Delta$ 결선된 3상 평형회로가 있다. 전원전압이 200V, 부하 1상의 임피던스가  $6 + j8(\Omega)$  일 때 선전류(A)는?

- ① 20    ②  $20\sqrt{3}$   
③  $20 / \sqrt{3}$     ④  $\sqrt{3} / 20$

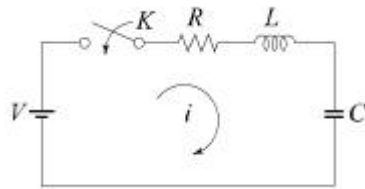
73. 분포정수 선로에서 무왜형 조건이 성립하면 어떻게 되는가?

- ① 감쇠량이 최소로 된다.  
② 전파속도가 최대로 된다.  
③ 감쇠량은 주파수에 비례한다.  
④ 위상정수가 주파수에 관계없이 일정하다.

74. 회로에서  $V = 10V$ ,  $R = 10\Omega$ ,  $L = 1H$ ,  $C = 10\mu F$  그리고  $V_C(0) = 0$  일 때 스위치 K를 닫은 직후 전류의 변화율

$$\frac{di}{dt}(0^+)$$

의 값(A/sec)은?



- ① 0    ② 1  
③ 5    ④ 10

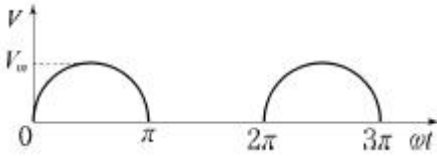
75.  $F(s) = \frac{2s + 15}{s^3 + s^2 + 3s}$  일 때  $f(t)$ 의 최종값은?

- ① 2    ② 3  
③ 5    ④ 15

76. 대칭 5상 교류 성형결선에서 선간전압과 상전압 간의 위상 차는 몇 도인가?

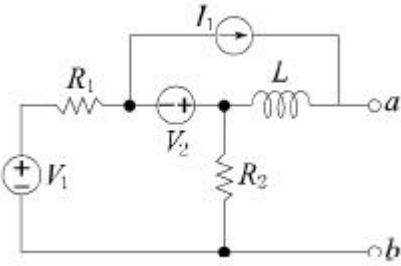
- ①  $27^\circ$     ②  $36^\circ$   
③  $54^\circ$     ④  $72^\circ$

77. 정현파 교류  $V = V_m \sin \omega t$  의 전압을 반파정류하였을 때의 실효값은 몇 V인가?



- ①  $V_m / \sqrt{2}$       ②  $V_m / 2$   
 ③  $V_m / 2\sqrt{2}$       ④  $\sqrt{2}V_m$

78. 회로망 출력단자 a-b에서 바라본 등가 임피던스는? (단,  $V_1=6V$ ,  $V_2=3V$ ,  $I_1=10A$ ,  $R_1=15\Omega$ ,  $R_2=10\Omega$ ,  $L=2H$ ,  $j\omega=s$  이다.)



- ①  $s + 15$       ②  $2s + 6$   
 ③  $\frac{3}{s+2}$       ④  $\frac{1}{s+3}$

79. 대칭 상 전압이 a상  $V_a$ , b상  $V_b=a^2V_a$ , c상  $V_c=aV_a$ 일 때 a상을 기준으로 한 대칭분 전압 중 정상분  $V_1(V)$ 은 어떻게 표시되는가?

- ①  $\frac{1}{3} V_a$       ②  $V_a$   
 ③  $aV_a$       ④  $a^2V_a$

80. 다음과 같은 비정현파 기전력 및 전류에 의한 평균전력을 구하면 몇 W 인가?

$$e=100\sin\omega t-50\sin(3\omega t+30^\circ)+20\sin(5\omega t+45^\circ)(V)$$

$$i=20\sin\omega t+10\sin(3\omega t-30^\circ)+5\sin(5\omega t-45^\circ)(A)$$

- ① 825      ② 875  
 ③ 925      ④ 1175

### 5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 지중 전선로의 매설방법이 아닌 것은?

- ① 관로식      ② 인입식  
 ③ 암거식      ④ 직접 매설식

82. 특고압용 변압기로서 그 내부에 고장이 생긴 경우에 반드시 자동 차단되어야 하는 변압기의 뱅크용량은 몇 kVA 이상인가?

- ① 5000      ② 10000  
 ③ 50000      ④ 100000

83. 옥내에 시설하는 관등회로의 사용전압이 12000V인 방전등 공사 시의 네온변압기 외함에는 몇 종 접지공사를 해야 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

84. 전력보안 가공통신선(광섬유 케이블은 제외)을 조가 할 경우 조가용 선은?

- ① 금속으로 된 단선      ② 강심 알루미늄 연선  
 ③ 금속선으로 된 연선      ④ 알루미늄으로 된 단선

85. 특고압 전선로의 철탑의 가장 높은 곳에 220V용 항공 장애등을 설치하였다. 이 등기구의 급속제 외함은 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

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

86. 저고압 가공전선과 가공약전류 전선 등을 동일 지지물에 시설하는 기준으로 틀린 것은?

- ① 가공전선을 가공약전류전선 등의 위로하고 별개의 완류에 시설할 것  
 ② 전선로의 지지물로서 사용하는 목주의 풍압하중에 대한 안전율은 1.5 이상일 것  
 ③ 가공전선과 가공약전류전선 등 사이의 이격거리는 저압과 고압 모두 75cm 이상일 것  
 ④ 가공전선이 가공약전류전선에 대하여 유도작용에 의한 통신상의 장애를 줄 우려가 있는 경우에는 가공전선을 적당한 거리에서 연가 할 것

87. 풀용 수중조명등에 사용되는 절연 변압기의 2차측 전로의 사용전압이 몇 V를 초과하는 경우에는 그 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 하여야 하는가?

- ① 30      ② 60  
 ③ 150      ④ 300

88. 석유류를 저장하는 장소의 전등배선에 사용하지 않는 공사 방법은?

- ① 케이블 공사      ② 금속관 공사  
 ③ 애자사용 공사      ④ 합성수지관 공사

89. 사용전압이 154kV인 가공 송전선의 시설에서 전선과 식물과의 이격거리는 일반적인 경우에 몇 m 이상으로 하여야 하는가?

- ① 2.8      ② 3.2  
 ③ 3.6      ④ 4.2

90. 과전류차단기로 저압전로에 사용하는 퓨즈를 수평으로 붙인 경우 이 퓨즈는 정격전류의 몇 배의 전류에 견딜 수 있어야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 1.1      ② 1.25  
 ③ 1.6      ④ 2

91. 농사용 저압 가공전선로의 시설 기준으로 틀린 것은?

- ① 사용전압이 저압일 것  
 ② 전선로의 경간은 40m 이하일 것  
 ③ 저압 가공전선의 인장강도는 1.38kN 이상일 것



- ④ 저압 가공전선의 지표상 높이는 3.5m 이상일 것
92. 고압 가공전선로에 시설하는 피뢰기의 제1종 접지공사의 접지선이 그 제1종 접지공사 전용의 것인 경우에 접지저항 값은 몇 Ω 까지 허용되는가?
- ① 20                      ② 30  
③ 50                      ④ 75
93. 고압 옥축전선로에 사용할 수 있는 전선은?
- ① 케이블                      ② 나경동선  
③ 절연전선                      ④ 다심형 전선
94. 발전기를 전로부터 자동적으로 차단하는 장치를 시설하여야 하는 경우에 해당 되지 않는 것은?
- ① 발전기에 과전류가 생긴 경우  
② 용량이 5000kVA 이상인 발전기의 내부에 고장이 생긴 경우  
③ 용량이 500kVA 이상의 발전기를 구동하는 수차의 압유 장치의 유압이 현저히 저하한 경우  
④ 용량이 100kVA 이상의 발전기를 구동하는 풍차의 압유 장치의 유압, 압축공기장치의 공기압이 현저히 저하한 경우
95. 고압 옥내배선이 수관과 접근하여 시설되는 경우에는 몇 cm 이상 이격시켜야 하는가?
- ① 15                      ② 30  
③ 45                      ④ 60
96. 최대사용전압이 22900V인 3상 4선식 중성선 다중접지식 전로와 대지 사이의 절연내력 시험전압은 몇 V 인가?
- ① 32510                      ② 28752  
③ 25229                      ④ 21068
97. 라이팅 덕트 공사에 의한 저압 옥내배선 공사시설 기준으로 틀린 것은?
- ① 덕트의 끝부분은 막을 것  
② 덕트는 조영재에 견고하게 붙일 것  
③ 덕트는 조영재를 관통하여 시설할 것  
④ 덕트의 지지점 간의 거리는 2m 이하로 할 것
98. 금속덕트 공사에 의한 저압 옥내배선에서, 금속덕트에 넣은 전선의 단면적의 합계는 일반적으로 덕트 내부 단면적의 몇 % 이하이어야 하는가? (단, 전광표시 장치 · 출퇴표시등 기타 이와 유사한 장치 또는 제어회로 등의 배선만을 넣는 경우에는 50%)
- ① 20                      ② 30  
③ 40                      ④ 50
99. 지중 전선로에 사용하는 지중함의 시설기준으로 틀린 것은?
- ① 조명 및 세척이 가능한 적당한 장치를 시설할 것  
② 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디는 구조일 것  
③ 그 안의 고인 물을 제거할 수 있는 구조로 되어 있는 것  
④ 뚜껑은 시설자 이외의 자가 쉽게 열 수 없도록 시설할 것
100. 철탑의 강도계산에 사용하는 이상 시 상정하중을 계산하는데 사용되는 것은?

- ① 미진에 의한 요동과 철구조물의 인장하중  
② 뇌가 철탑에 가하여졌을 경우의 충격하중  
③ 이상전압이 전선로에 내습하였을 때 생기는 충격하중  
④ 풍압이 전선로에 직각방향으로 가하여지는 경우의 하중



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