

## 1과목 : 전기응용 및 공사재료

1. FET에 핀치 오프(pinch off)전압이란?

- ① 채널 폭이 막힌 때의 게이트 역방향 전압
- ② FET에서 애벌런치 전압
- ③ 드레인과 소스 사이의 최대 전압
- ④ 채널 폭이 최대로 되는 게이트의 역방향 전압

2. 비금속 발열체에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 탄화규소 발열체는 카보런덤을 주성분으로 한 발열체이다.
- ② 탄소질 발열체에는 인조 흑연을 가공하여 사용하는 것이 있다.
- ③ 규화 몰리브덴 발열체는 고온용의 발열체로써 칸탈선이라고도 한다.
- ④ 염욕 발열체는 높은 도전성을 가지는 고체 발열체이다.

3. 직류 전동기의 속도 제어법이 아닌 것은?

- ① 극수변환                      ② 전압제어
- ③ 저항제어                      ④ 계자제어

4. 천장면을 여러 형태의 사각, 삼각 등으로 구멍을 내어 다양한 형태의 매입기구를 취부하여 실내의 단조로움을 피하는 조명 방식은?

- ① pin hole light              ② coffer light
- ③ line light                      ④ cornis light

5. 형태가 복잡하게 생긴 금속 제품을 균일하게 가열하는데 가장 적합한 전기로는?

- ① 염욕로                      ② 흑연화로
- ③ 카보런덤로                  ④ 페로알로이로

6. 온도 20℃에서 저항 20Ω인 구리선이 온도 80℃로 변화하였을 때, 구리선의 저항(Ω)은 약 얼마인가? (단, 온도 t(℃)에서

$$\alpha_t = \frac{1}{234.5 + t} \text{ 이다.})$$

- ① 15.36                      ② 24.72
- ③ 35.62                      ④ 43.85

7. 전식을 방지하기 위한 전철 측에서의 방지 대책 중 틀린 것은?

- ① 변전소의 간격을 축소한다.
- ② 레일본드를 설치한다.
- ③ 대지에 대한 레일의 절연 저항을 적게 한다.
- ④ 귀선의 극성을 전기적으로 바꾸어 준다.

8. 엘리베이터에 사용되는 전동기의 특성이 아닌 것은?

- ① 소음이 적어야 한다.
- ② 기동 토크가 적어야 한다.
- ③ 회전부분의 관성 모멘트는 적어야 한다.
- ④ 가속도의 변화비율이 일정값이 되도록 선택한다.

9. 식염전해에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 제조법에는 격막법과 수은법이 있다.

② 염소, 수소와 수산화나트륨의 제조 방법에 사용된다.

③ 수은법에서 전해조의 애노드는 흑연, 캐소드는 수은을 사용한다.

④ 격막법은 수은법보다 전류 밀도가 크고 생산성이 높다.

10. 휘도가 균일한 원통광원의 축 중앙 수직방향의 광도가 250cd 이다. 전 광속(lm)은 약 얼마인가?

- ① 80                              ② 785
- ③ 2467                          ④ 3142

11. 방전등에 속하지 않는 것은?

- ① 할로겐등                      ② 형광수은등
- ③ 고압나트륨등                  ④ 메탈할라이드등

12. 과전류차단기로 시설하는 퓨즈 중 고압전로에 사용하는 포장 퓨즈는 정격 전류의 몇 배의 전류에서 2시간 이내에 용단되지 않아야 하는가? (단, 퓨즈 이외의 과전류 차단기와 조합하여 하나의 과전류 차단기로 사용하는 것은 제외한다.)

- ① 1.1                              ② 1.3
- ③ 1.5                              ④ 1.7

13. 나트륨램프에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① KS C 7610에 따른 기호 NX는 저압 나트륨램프를 표시하는 기호이다.
- ② 등황색의 단일 광색으로 색수치가 적다.
- ③ 색온도는 5000~6000K 정도이다.
- ④ 도로, 터널, 항만표지 등에 이용한다.

14. 콘크리트 전주의 접지선 인출구는 지지점 표시선으로부터 몇 mm 지점에 있는가?

- ① 600                              ② 800
- ③ 1000                          ④ 1200

15. 다음 중 경관철의 표준규격(길이)이 아닌 것은?

- ① 1000mm                      ② 1400mm
- ③ 1800mm                      ④ 2400mm

16. KS C 3824에 따른 전차선로용 180mm 현수애자 하부의 핀 모양이 아닌 것은?

- ① 흑(소)                              ② 아이(평행)
- ③ 크레비스                      ④ ㄷ형

17. 암거에 시설하는 지중전선에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 암거 내에 자동소화설비가 시설되지 않은 경우이다.)

- ① 불연성이 있는 연소방지도료로 지중전선을 피복한 전선은 사용이 가능하다.
- ② 자소성이 있는 난연성 피복이 된 지중전선은 사용이 가능하다.
- ③ 자소성이 있는 난연성의 관에 지중전선을 넣어 시설하는 것은 불가능하다.
- ④ 자소성이 있는 난연성의 연소방지테이프로 지중전선을 피복한 전선은 사용이 가능하다.

18. KS C 4506에 따른 COS(컷아웃스위치)의 정격전류(A)가 아닌 것은?

- ① 15                              ② 30
- ③ 45                              ④ 60

19. 연축전지의 음극에 쓰이는 재료는?

- ① 납                      ② 카드뮴  
③ 철                      ④ 산화니켈

20. 문자 기호 중 계기류에 속하지 않는 것은?

- ① ZCT                      ② A  
③ W                      ④ WHM

### 2과목 : 전력공학

21. 직접접지방식에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 1선 지락 사고시 건전상의 대지 전압이 거의 상승하지 않는다.  
② 계통의 절연수준이 낮아지므로 경제적이다.  
③ 변압기의 단절연이 가능하다.  
④ 보호계전기가 신속히 동작하므로 과도안정도가 좋다.

22. 전력계통의 안정도에서 안정도의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 정태 안정도              ② 상태 안정도  
③ 과도 안정도              ④ 동태 안정도

23. 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.

24. 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

25. 부하전류가 흐르는 전로는 개폐할 수 없으나 기기의 점검이나 수리를 위하여 회로를 분리하거나, 계통의 접속을 바꾸는데 사용하는 것은?

- ① 차단기                      ② 단로기  
③ 전력용 퓨즈              ④ 부하 개폐기

26. 밸런서의 설치가 가장 필요한 배전방식은?

- ① 단상 2선식                      ② 단상 3선식  
③ 3상 3선식                      ④ 3상 4선식

27. 직렬콘덴서를 선로에 삽입할 때의 이점이 아닌 것은?

- ① 선로의 인덕턴스를 보상한다.  
② 수전단의 전압강하를 줄인다.  
③ 정태안정도를 증가한다.  
④ 송전단의 역률을 개선한다.

28. 배기가스의 여열을 이용해서 보일러에 공급되는 급수를 예열함으로써 연료 소비량을 줄이거나 증발량을 증가시키기 위해서 설치하는 여열회수 장치는?

- ① 과열기                      ② 공기 예열기  
③ 절탄기                      ④ 재열기

29. 저압뱅크 배전방식에서 캐스케이딩현상을 방지하기 위하여 인접 변압기를 연락하는 저압선의 중간에 설치하는 것으로 알맞은 것은?

- ① 구분퓨즈                      ② 리클로저  
③ 섹셔널라이저              ④ 구분개폐기

30. 전력용 콘덴서에 비해 동기조상기의 이점으로 옳은 것은?

- ① 소음이 적다.  
② 진상전류 이외에 지상전류를 취할 수 있다.  
③ 전력손실이 적다.  
④ 유지보수가 쉽다.

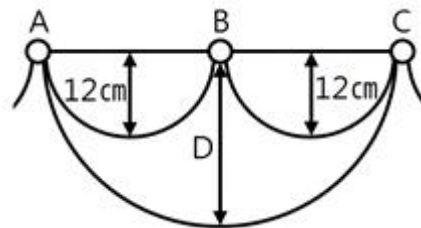
31. 전선의 굵기가 균일하고 부하가 균등하게 분산되어 있는 배전선로의 전력손실은 전체 부하가 선로 말단에 집중되어 있는 경우에 비하여 어느 정도가 되는가?

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

32. 피뢰기의 충격방전 개시전압은 무엇으로 표시하는가?

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

33. 그림과 같이 지점 A, B, C에는 고저차가 없으며, 경간 AB와 BC 사이에 전선이 가설되어 그 이도가 각각 12cm 이다. 지점 B에서 전선이 떨어져 전선의 이도가 D로 되었다면 D의 길이(cm)는? (단, 지점 B는 A와 C의 중점이며 지점 B에서 전선이 떨어지기 전, 후의 길이는 같다.)



- ① 17                      ② 24  
③ 30                      ④ 36

34. 정전용량 0.01μF/km, 길이 173.2km, 선간전압 60kV, 주파수 60Hz인 3상 송전선로의 총전전류는 약 몇 A 인가?

- ① 6.3                      ② 12.5  
③ 22.6                      ④ 37.2

35. 승압기에 의하여 전압  $V_e$ 에서  $V_h$ 로 승압할 때, 2차 정격전압  $e$ , 자기용량  $W$ 인 단상 승압기가 공급할 수 있는 부하용량은?

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

$$\textcircled{3} \frac{V_e}{V_h - V_e} \times W \quad \textcircled{4} \frac{V_h - V_e}{V_e} \times W$$

36. 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
37. 송전단 전압 161kV, 수전단 전압 154kV, 상차각 35°, 리액턴스 60Ω 일 때 선로 손실을 무시하면 전송전력(MW)은 약 얼마인가?  
 ① 356      ② 307  
 ③ 237      ④ 161
38. 송전선로에 매설지선을 설치하는 목적은?  
 ① 첩탑 기초의 강도를 보강하기 위하여  
 ② 직격뇌로부터 송전선을 차폐보호하기 위하여  
 ③ 현수매자 1연의 전압 분담을 균일화하기 위하여  
 ④ 첩탑으로부터 송전선로로의 역섬락을 방지하기 위하여
39. 1회선 송전선과 변압기의 조합에서 변압기의 여자 어드미턴스를 무시하였을 경우 송수전단의 관계를 나타내는 4단자 정수  $C_0$ 는? (단,  $A_0 = A + CZ_{ts}$ ,  $B_0 = B + AZ_{tr} + DZ_{ts} + CZ_{tr} Z_{ts}$ ,  $D_0 = D + CZ_{tr}$  여기서,  $Z_{ts}$  는 송전단변압기의 임피던스이며,  $Z_{tr}$  은 수전단변압기의 임피던스이다.)  
 ① C      ② C +  $DZ_{ts}$   
 ③ C +  $AZ_{ts}$       ④ CD + CA
40. 단락 보호방식에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 방사상 선로의 단락 보호방식에서 전원이 양단에 있을 경우 방향 단락 계전기와 과전류 계전기를 조합시켜서 사용한다.  
 ② 전원이 1단에만 있는 방사상 송전선로에서의 고장 전류는 모두 발전소로부터 방사상으로 흘러나간다.  
 ③ 환상 선로의 단락 보호방식에서 전원이 두 군데 이상 있는 경우에는 방향 거리 계전기를 사용한다.  
 ④ 환상 선로의 단락 보호방식에서 전원이 1단에만 있을 경우 선택 단락 계전기를 사용한다.

### 3과목 : 전기기기

41. 380V, 60Hz, 4극, 10kW인 3상 유도전동기의 전부하 슬립이 4%이다. 전원 전압을 10% 낮추는 경우 전부하 슬립은 약 몇 % 인가?  
 ① 3.3      ② 3.6  
 ③ 4.4      ④ 4.9
42. 3상 권선형 유도전동기의 기동 시 2차측 저항을 2배로 하면 최대토크 값은 어떻게 되는가?  
 ① 3배로 된다.      ② 2배로 된다.  
 ③ 1/2로 된다.      ④ 변하지 않는다.
43. 일반적인 3상 유도전동기에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 불평형 전압으로 운전하는 경우 전류는 증가하나 토크는 감소한다.  
 ② 원선도 작성을 위해서는 무부하시험, 구속시험, 1차 권선 저항 측정을 하여야 한다.

- ③ 농형은 권선형에 비해 구조가 견고하며, 권선형에 비해 대형전동기로 널리 사용된다.  
 ④ 권선형 회전자 3선 중 1선이 단선되면 동기속도의 50%에서 더 이상 가속되지 못하는 현상을 게르게스현상이라 한다.

44. 슬립  $s_t$ 에서 최대 토크를 발생시키는 3상 유도전동기에 2차측 환상의 저항을  $r_2$ 라 하면 최대 토크로 기동하기 위한 2차측 한 상에 외부로부터 가해 주어야 할 저항( $\Omega$ )은?

$$\textcircled{1} \frac{1-s_t}{s_t} r_2 \quad \textcircled{2} \frac{1+s_t}{s_t} r_2$$

$$\textcircled{3} \frac{r_2}{1-s_t} \quad \textcircled{4} \frac{r_2}{s_t}$$

45. 직류기의 다중 중권 권선법에서 전기자 병렬회로 수 a와 극수 P 사이의 관계로 옳은 것은? (단, m은 다중도이다.)  
 ① a = 2      ② a = 2m  
 ③ a = P      ④ a = mP
46. 단상 직권 정류자 전동기의 전기자 권선과 계자 권선에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 계자 권선의 권수를 적게 한다.  
 ② 전기자 권선의 권수를 크게 한다.  
 ③ 변압기 기전력을 적게 하여 역률 저하를 방지한다.  
 ④ 브러시로 단락되는 코일 중의 단락전류를 크게 한다.
47. 3상 전원전압 220V를 3상 반파정류회로의 각 상에 SCR을 사용하여 정류제어 할 때 위상각을 60°로 하면 순 저항부하에서 얻을 수 있는 출력전압 평균값은 약 몇 V 인가?(문제 오류로 가답안 발표시 2번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 모두 정답처리 되었습니다. 여기서는 가답안인 2번을 누르면 정답 처리 됩니다.)  
 ① 128.65      ② 148.55  
 ③ 257.3      ④ 297.1
48. 권수비가 a인 단상변압기 3대가 있다. 이것을 1차에  $\Delta$ , 2차에 Y로 결선하여 3상 교류 평형회로에 접속할 때 2차측의 단자전압을 V(V), 전류를 I(A)라고 하면 1차측의 단자전압 및 선전류는 얼마인가? (단, 변압기의 저항, 누설리액턴스, 여자전류는 무시한다.)

$$\textcircled{1} \frac{aV}{\sqrt{3}} (V), \frac{\sqrt{3}I}{a} (A)$$

$$\textcircled{2} \sqrt{3} aV (V), \frac{I}{\sqrt{3} a} (A)$$

$$\textcircled{3} \frac{\sqrt{3}V}{a} (V), \frac{aI}{\sqrt{3}} (A)$$

$$\textcircled{4} \frac{V}{\sqrt{3} a} (V), \sqrt{3} aI (A)$$

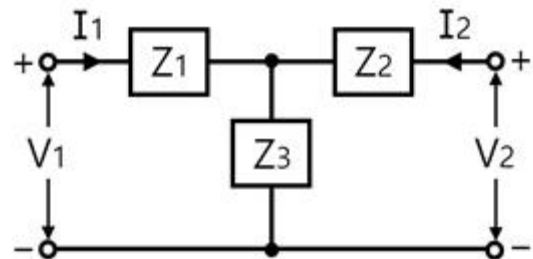
49. 직류 분권전동기에서 정 출력 가변속도의 용도에 적합한 속도 제어법은?  
 ① 계자제어                      ② 저항제어  
 ③ 전압제어                      ④ 극수제어
50. 전부하시의 단자전압이 무부하시의 단자전압보다 높은 직류 발전기는?  
 ① 분권발전기                      ② 평복권발전기  
 ③ 과복권발전기                      ④ 차동복권발전기
51. 3상 동기발전기의 여자전류 10A에 대한 단자전압이  $1000\sqrt{3}$  V, 3상 단락전류가 50A 인 경우 동기임피던스는 몇  $\Omega$  인가?  
 ① 5                                  ② 11  
 ③ 20                                  ④ 34
52. 단상 변압기를 병렬 운전할 경우 부하전류의 분담은?  
 ① 용량에 비례하고 누설 임피던스에 비례  
 ② 용량에 비례하고 누설 임피던스에 반비례  
 ③ 용량에 반비례하고 누설 리액턴스에 비례  
 ④ 용량에 반비례하고 누설 리액턴스의 제곱에 비례
53. 동기발전기에서 무부하 정격전압일 때의 여자전류를  $I_{f0}$ , 정격부하 정격전압일 때의 여자전류를  $I_{f1}$ , 3상 단락 정격전류에 대한 여자전류를  $I_{fs}$ 라 하면 정격속도에서의 단락비 K는?  
 ①  $K = \frac{I_{fs}}{I_{f0}}$                       ②  $K = \frac{I_{f0}}{I_{fs}}$   
 ③  $K = \frac{I_{fs}}{I_{f1}}$                       ④  $K = \frac{I_{f1}}{I_{fs}}$
54. 변압기의 습기를 제거하여 절연을 향상시키는 건조법이 아닌 것은?  
 ① 열풍법                                  ② 단락법  
 ③ 진공법                                  ④ 건조법
55. 직류 분권전동기의 전기자전류가 10A일 때  $5\text{N} \cdot \text{m}$ 의 토크가 발생하였다. 이 전동기의 계자의 자속이 80%로 감소되고, 전기자전류가 12A로 되면 토크는 약  $\text{N} \cdot \text{m}$  인가?  
 ① 3.9                                  ② 4.3  
 ③ 4.8                                  ④ 5.2
56. 유도자형 동기발전기의 설명으로 옳은 것은?  
 ① 전기자만 고정되어 있다.  
 ② 계자극만 고정되어 있다.  
 ③ 회전자가 없는 특수 발전기이다.  
 ④ 계자극과 전기자가 고정되어 있다.
57. 스텝 모터(step motor)의 장점으로 틀린 것은?  
 ① 회전각과 속도는 펄스 수에 비례한다.  
 ② 위치제어를 할 때 각도 오차가 적고 누적된다.  
 ③ 가속, 감속이 용이하며 정·역전 및 변속이 쉽다.  
 ④ 피드백 없이 오픈 루프로 손쉽게 속도 및 위치제어를 할

수 있다.

58. 단상 변압기의 무부하 상태에서  $V_1 = 200\sin(\omega t + 30^\circ)$ (V)의 전압이 인가되었을 때  $I_0 = 3\sin(\omega t + 60^\circ) + 0.7\sin(3\omega t + 180^\circ)$ (A)의 전류가 흘렀다. 이때 무부하손은 약 몇 W 인가?  
 ① 150                                  ② 259.8  
 ③ 415.2                                  ④ 512
59. 극수 20, 주파수 60Hz인 3상 동기발전기의 전기자권선이 2층 중권, 전기자 전 슬롯 수 180, 각 슬롯 내의 도체 수 10, 코일피치 7슬롯인 2중 성형결선으로 되어 있다. 선간전압 3300V를 유도하는데 필요한 기본파 유효자속은 약 몇 Wb인가? (단, 코일피치와 자극피치의 비  $\beta = 7/9$  이다)  
 ① 0.004                                  ② 0.062  
 ③ 0.053                                  ④ 0.07
60. 2방향성 3단자 사이리스터는 어느 것인가?  
 ① SCR                                  ② SSS  
 ③ SCS                                  ④ TRIAC

## 4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 상의 순서가 a-b-c인 불평형 3상 교류회로에서 각 상의 전류가  $I_a = 7.28 \angle 15.95^\circ$ (A),  $I_b = 12.81 \angle -128.66^\circ$ (A),  $I_c = 7.21 \angle 123.69^\circ$ (A) 일 때 역상분 전류는 약 몇 A 인가?  
 ①  $8.95 \angle -1.14^\circ$                       ②  $8.95 \angle 1.14^\circ$   
 ③  $2.51 \angle -96.55^\circ$                       ④  $2.51 \angle 96.55^\circ$
62. 그림과 같은 T형 4단자 회로의 임피던스 파라미터  $Z_{22}$ 는?



- ①  $Z_3$                                   ②  $Z_1 + Z_2$   
 ③  $Z_1 + Z_3$                                   ④  $Z_2 + Z_3$

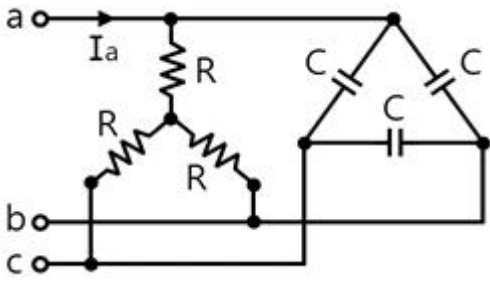
63.  $f(t) = \mathcal{L}^{-1} \left[ \frac{s^2 + 3s + 2}{s^2 + 2s + 5} \right]$  는?

- ①  $\delta(t) + e^{-t}(\cos 2t - \sin 2t)$                       ②  $\delta(t) + e^{-t}(\cos 2t + 2\sin 2t)$   
 ③  $\delta(t) + e^{-t}(\cos 2t - 2\sin 2t)$                       ④  $\delta(t) + e^{-t}(\cos 2t + \sin 2t)$

64. RL 직렬회로에서 시정수가 0.03s, 저항이 14.7 $\Omega$ 일 때 이 회로의 인덕턴스(mH)는?

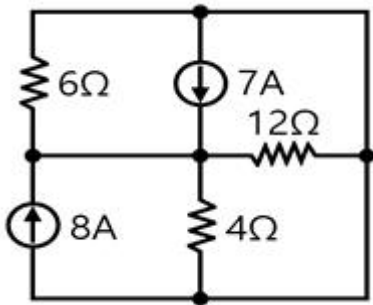
- ① 441                                  ② 362  
 ③ 17.6                                  ④ 2.53

65. 그림과 같은 부하에 선간전압이  $V_{ab} = 100 \angle 30^\circ$ (V)인 평형 3상 전압을 가했을 때 선전류  $I_a$ (A)는?



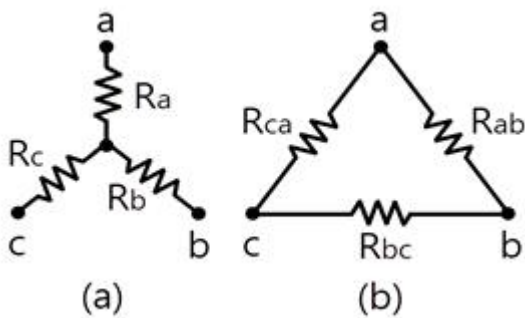
- ①  $\frac{100}{\sqrt{3}} \left( \frac{1}{R} + j3\omega C \right)$       ②  $100 \left( \frac{1}{R} + j\sqrt{3}\omega C \right)$   
 ③  $\frac{100}{\sqrt{3}} \left( \frac{1}{R} + j\omega C \right)$       ④  $100 \left( \frac{1}{R} + j\omega C \right)$

66. 회로에서 6Ω에 흐르는 전류(A)는?



- ① 2.5      ② 5  
 ③ 7.5      ④ 10

67. 그림 (a)의 Y결선 회로를 그림 (b)의 △결선회로로 등가 변환했을 때  $R_{ab}$ ,  $R_{bc}$ ,  $R_{ca}$ 는 각각 몇 Ω 인가? (단,  $R_a = 2\Omega$ ,  $R_b = 3\Omega$ ,  $R_c = 4\Omega$ )

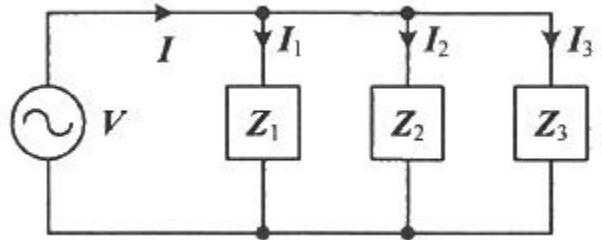


- ①  $R_{ab} = \frac{6}{9}$ ,  $R_{bc} = \frac{12}{9}$ ,  $R_{ca} = \frac{9}{8}$   
 ②  $R_{ab} = \frac{1}{3}$ ,  $R_{bc} = 1$ ,  $R_{ca} = \frac{1}{2}$   
 ③  $R_{ab} = \frac{13}{2}$ ,  $R_{bc} = 13$ ,  $R_{ca} = \frac{26}{3}$   
 ④  $R_{ab} = \frac{11}{3}$ ,  $R_{bc} = 11$ ,  $R_{ca} = \frac{11}{2}$

68. 분포정수로 표현된 선로의 단위 길이당 저항이  $0.5\Omega/\text{km}$ , 인덕턴스가  $1\mu\text{H}/\text{km}$ , 커패시턴스가  $6\mu\text{F}/\text{km}$ 일 때 일그러짐이 없는 조건(무왜형 조건)을 만족하기 위한 단위 길이당 컨덕턴스(S/m)는?(문제 오류로 가답안 발표시 3번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 모두 정답처리 되었습니다. 여기서는 가답안인 3번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- ① 1      ② 2  
 ③ 3      ④ 4

69. 회로에서  $I_1 = 2e^{-j\frac{\pi}{6}} (\text{A})$ ,  $I_2 = 5e^{j\frac{\pi}{6}} (\text{A})$ ,  $I_3 = 5.0(\text{A})$ ,  $Z_3 = 1.0\Omega$  일 때 부하( $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$ ) 전체에 대한 복소 전력은 약 몇 VA 인가?



- ①  $55.3 - j7.5$       ②  $55.3 + j7.5$   
 ③  $45 - j26$       ④  $45 + j26$

70. 다음과 같은 비정현파 교류 전압  $v(t)$ 와 전류  $i(t)$ 에 의한 평균전력은 약 몇 W 인가?

$$v(t) = 200\sin 100\pi t + 80\sin\left(300\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (\text{V})$$

$$i(t) = \frac{1}{5}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) + \frac{1}{10}\sin\left(300\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (\text{A})$$

- ① 6.414      ② 8.586  
 ③ 12.828      ④ 24.212

71. 다음의 논리식과 등가인 것은?

$$Y = (A+B)(\bar{A}+B)$$

- ①  $Y = A$       ②  $Y = B$   
 ③  $Y = \bar{A}$       ④  $Y = \bar{B}$

72. 기본 제어요소인 비례요소의 전달함수는? (단, K는 상수이다.)

- ①  $G(s) = K$       ②  $G(s) = Ks$

- ③  $G(s) = \frac{K}{s}$       ④  $G(s) = \frac{K}{s+K}$

73.  $F(z) = \frac{(1 - e^{-aT})z}{(z-1)(z - e^{-aT})}$  의 역 z 변환은?

- ①  $t \cdot e^{-at}$       ②  $a \cdot t \cdot e^{-at}$   
 ③  $1 + e^{-at}$       ④  $1 - e^{-at}$

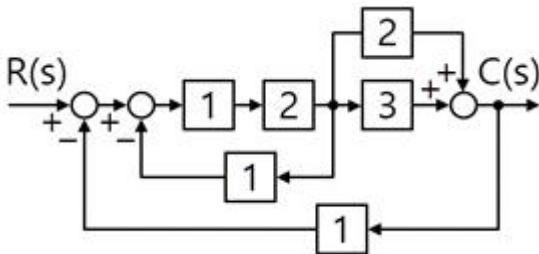


74. 다음의 상태방정식으로 표현되는 시스템의 상태천이행렬은?

$$\begin{bmatrix} \frac{d}{dt} x_1 \\ \frac{d}{dt} x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

- ①  $\begin{bmatrix} 1.5e^{-t} - 0.5e^{-3t} & -1.5e^{-t} + 1.5e^{-3t} \\ 0.5e^{-t} - 0.5e^{-3t} & -0.5e^{-t} + 1.5e^{-3t} \end{bmatrix}$
- ②  $\begin{bmatrix} 1.5e^{-t} - 0.5e^{-3t} & 0.5e^{-t} - 0.5e^{-3t} \\ -1.5e^{-t} + 1.5e^{-3t} & -0.5e^{-t} + 1.5e^{-3t} \end{bmatrix}$
- ③  $\begin{bmatrix} 1.5e^{-t} - 0.5e^{-4t} & 0.5e^{-t} - 0.5e^{-4t} \\ -1.5e^{-t} + 1.5e^{-4t} & -0.5e^{-t} + 1.5e^{-4t} \end{bmatrix}$
- ④  $\begin{bmatrix} 1.5e^{-t} - 0.5e^{-4t} & -1.5e^{-t} + 1.5e^{-4t} \\ 0.5e^{-t} - 0.5e^{-4t} & -0.5e^{-t} + 1.5e^{-4t} \end{bmatrix}$

75. 다음 블록선도의 전달함수  $\left(\frac{C(s)}{R(s)}\right)$  는?



- ① 10/9                      ② 10/13  
③ 12/9                      ④ 12/13

76. 제어시스템의 전달함수가  $T(s) = \frac{1}{4s^2 + s + 1}$  과 같이 표현될 때 이 시스템의 고유주파수( $\omega_n$ (rad/s))와 감쇠율( $\zeta$ )은?

- ①  $\omega_n=0.25, \zeta=1.0$       ②  $\omega_n=0.5, \zeta=0.25$   
③  $\omega_n=0.5, \zeta=0.5$       ④  $\omega_n=1.0, \zeta=0.5$

77. 다음의 개루프 전달함수에 대한 근궤적이 실수축에서 이탈하게 되는 분리점은 약 얼마인가?

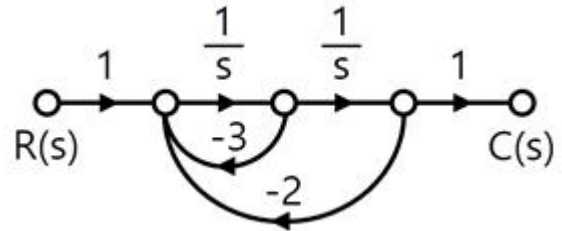
$$G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+3)(s+8)}, K \geq 0$$

- ① -0.93                      ② -5.74  
③ -6.0                      ④ -1.33

78. 전달함수가  $G(s) = \frac{1}{0.1s(0.01s+1)}$  과 같은 제어시스템에서  $\omega = 0.1$  rad/s 일 때의 이득(dB)과 위상각(°)은 약 얼마인가?

- ① 40dB,  $-90^\circ$                       ② -40dB,  $90^\circ$   
③ 40dB,  $-180^\circ$                       ④ -40dB,  $-180^\circ$

79. 그림의 신호흐름도를 미분방정식으로 표현한 것으로 옳은 것은? (단, 모든 초기 값은 0이다.)



- ①  $\frac{d^2c(t)}{dt^2} + 3\frac{dc(t)}{dt} + 2c(t) = r(t)$
- ②  $\frac{d^2c(t)}{dt^2} + 2\frac{dc(t)}{dt} + 3c(t) = r(t)$
- ③  $\frac{d^2c(t)}{dt^2} - 3\frac{dc(t)}{dt} - 2c(t) = r(t)$
- ④  $\frac{d^2c(t)}{dt^2} - 2\frac{dc(t)}{dt} - 3c(t) = r(t)$

80. 제어시스템의 특성방정식이  $s^4 + s^3 - 3s^2 - s + 2 = 0$  와 같을 때, 이 특성방정식에서 s 평면의 오른쪽에 위치하는 근은 몇 개인가?

- ① 0                                      ② 1  
③ 2                                      ④ 3

#### 5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 최대 사용전압이 10.5kV를 초과하는 교류의 회전기 절연내력을 시험하고자 한다. 이때 시험전압은 최대사용전압의 몇 배의 전압으로 하여야 하는가? (단, 회전변류기는 제외한다.)

- ① 1                                      ② 1.1  
③ 1.25                                      ④ 1.5

82. 강관으로 구성된 철탑의 갑종 풍압하중은 수직 투영면적 1m<sup>2</sup>에 대한 풍압을 기초로 하여 계산한 값이 몇 Pa 인가? (단, 단주는 제외한다.)

- ① 1255                                      ② 1412  
③ 1627                                      ④ 2157

83. 개요전선관 및 부속품의 시설에 대한 내용이다. 다음 ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

1종 금속제 가요전선판에는 단면적 ( )mm<sup>2</sup> 이상의 나면동선을 전체 길이에 걸쳐 삽입 또는 첨가하며 그 나면동선과 1종 금속제가요전선판을 양쪽 끝에서 전기적으로 완전하게 접속할 것. 다만, 판의 길이가 4m 이하인 것을 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

- ① 0.75                      ② 1.5  
③ 2.5                      ④ 4

84. 전압의 구분에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 직류에서의 저압은 1000V 이하의 전압을 말한다.  
② 교류에서의 저압은 1500V 이하의 전압을 말한다.  
③ 직류에서의 고압은 3500V를 초과하고 7000V 이하인 전압을 말한다.  
④ 특고압은 7000V를 초과하는 전압을 말한다.

85. 한국전기설비규정에 따른 용어의 정의에서 감전에 대한 보호 등 안전을 위해 제공되는 도체를 말하는 것은?

- ① 접지도체                      ② 보호도체  
③ 수평도체                      ④ 접지도체

86. 사용전압이 22.9kV인 가공전선이 철도를 횡단하는 경우, 전선의 레일면상의 높이는 몇 m 이상인가?

- ① 5                              ② 5.5  
③ 6                              ④ 6.5

87. 사용전압이 154kV인 전선로를 제1종 특고압 보안공사로 시설할 경우, 여기에 사용되는 경동연선의 단면적은 몇 mm<sup>2</sup> 이상이어야 하는가?

- ① 100                              ② 125  
③ 150                              ④ 200

88. 전력보안통신설비의 조가선은 단면적 몇 mm<sup>2</sup> 이상의 아연도강연선을 사용하여야 하는가?

- ① 16                              ② 38  
③ 50                              ④ 55

89. 통신상의 유도 장애방지 시설에 대한 설명이다. 다음 ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

교류식 전기철도용 전차선로는 기설 가공약전류 전선로에 대하여 ( )에 의한 통신상의 장애가 생기지 않도록 시설하여야 한다.

- ① 정전작용                      ② 유도작용  
③ 가열작용                      ④ 산화작용

90. 풍력터빈의 피뢰설비 시설기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 풍력터빈에 설치한 피뢰설비(리셉터, 인하도선 등)의 기능저하로 인해 다른 기능에 영향을 미치지 않을 것  
② 풍력터빈 내부의 계측 센서용 케이블은 금속관 또는 차폐케이블 등을 사용하여 뇌유도과전압으로부터 보호할 것  
③ 풍력터빈에 설치하는 인하도선은 쉽게 부식되지 않는 금속선으로서 뇌격전류를 안전하게 흘릴 수 있는 충분한

굵기여야 하며, 가능한 직선으로 시설할 것

- ④ 수뢰부를 풍력터빈 중앙부분에 배치하되 뇌격전류에 의한 발열에 용손(溶損)되지 않도록 재질, 크기, 두께 및 형상 등을 고려할 것

91. 주택의 전기저장장치의 축전지에 접속하는 부하 측 옥내배선을 사람이 접촉할 우려가 없도록 케이블배선에 의하여 시설하고 전선에 적당한 방호장치를 시설한 경우 주택의 옥내전로의 대지전압은 직류 몇 V 까지 적용할 수 있는가? (단, 전로에 지락이 생겼을 때 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설한 경우이다.)

- ① 150                              ② 300  
③ 400                              ④ 600

92. 과전류차단기로 저압전로에 사용하는 범용의 퓨즈(「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에서 규정하는 것을 제외한다)의 정격전류가 16A인 경우 용단전류는 정격전류의 몇 배인가? (단, 퓨즈(gG)인 경우이다.)

- ① 1.25                              ② 1.5  
③ 1.6                              ④ 1.9

93. 특고압용 변압기의 내부에 고장이 생겼을 경우에 자동차단장치 또는 경보장치를 하여야 하는 최소 뱅크용량은 몇 kVA인가?

- ① 1000                              ② 3000  
③ 5000                              ④ 10000

94. 고압 가공전선로의 가공지선으로 나경동선을 사용할 때의 최소 굵기는 지름 몇 mm 이상인가?

- ① 3.2                              ② 3.5  
③ 4.0                              ④ 5.0

95. 합성수지관 및 부속품의 시설에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 관의 지지점 간의 거리는 1.5m 이하로 할 것  
② 합성수지제 가요전선관 상호 간은 직접 접속할 것  
③ 접착제를 사용하여 관 상호 간을 삽입하는 깊이는 관의 바깥지름의 0.8배 이상으로 할 것  
④ 접착제를 사용하지 않고 관 상호 간을 삽입하는 깊이는 관의 바깥지름의 1.2배 이상으로 할 것

96. 지중전선로는 기설 지중약전류전선로에 대하여 통신상의 장애를 주지 않도록 기설약전류전선로로부터 충분히 이격시키거나 기타 적당한 방법으로 시설하여야 한다. 이때 통신상의 장애가 발생하는 원인으로 옳은 것은?

- ① 충전전류 또는 표피작용                      ② 충전전류 또는 유도작용  
③ 누설전류 또는 표피작용                      ④ 누설전류 또는 유도작용

97. 샤워시설이 있는 욕실 등 인체가 물에 젖어있는 상태에서 전기를 사용하는 장소에 콘센트를 시설할 경우 인체감전보호용 누전차단기의 정격감도전류는 몇 mA 이하인가?

- ① 5                                      ② 10  
③ 15                                      ④ 30

98. 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 가공 통신선이 철도 또는 궤도를 횡단하는 경우 그 높이는 레일면상 몇 m 이상으로 하여야 하는가?

- ① 3                                      ② 3.5  
③ 5                                      ④ 6.5

99. 사용전압이 400V 이하인 저압 옥측전선로를 애자공사에 의해 시설하는 경우 전선 상호 간의 간격은 몇 m 이상이어야 하는가? (단, 비나 이슬에 젖지 않는 장소에 사람이 쉽게 접촉될 우려가 없도록 시설한 경우이다.)
- ① 0.025                      ② 0.045  
③ 0.06                        ④ 0.12
100. 폭연성 분진 또는 화약류의 분말에 전기설비가 발화원이 되어 폭발할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압 옥내배선의 공사방법으로 옳은 것은? (단, 사용전압이 400V 초과인 방전등을 제외한 경우이다.)
- ① 금속관공사                ② 애자사용공사  
③ 합성수지관공사          ④ 캡타이어 케이블공사

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