

1과목 : 전기응용 및 공사재료

1. 1000m<sup>2</sup>의 방에 1000[lm]의 광속을 발산하는 전등 10개를 점등하였다. 조명률은 0.5이고 감광 보상률이 1.5라면 이 방의 평균 조도는 약 몇 [lx] 인가?  
 ① 3.33                                  ② 4.33  
 ③ 6.66                                  ④ 8.66
2. 다음 중 적외선 가열에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① .조작이 간단하고, 온도조절이 쉽다.  
 ② 발열체로는 적외선 전구를 많이 사용하고 있으며, 그 배열이 매우 간단하다.  
 ③ 효율이 좋지 않으며, 표면가열이 불가능하다.  
 ④ 고온 물체에서 나오는 적외선 조사에 의하여 건조에 필요한 열량을 재료에 주는 것이 적외선 가열이다.
3. 다음 설명 중 옳은 것은?  
 ① DIAC은 NPN 3층으로 되어 있고 쌍방향으로 대칭적인 부정 저항을 나타낸다.  
 ② SCR은 PNPN이라는 2층의 구조로 되어있다.  
 ③ 트라이액은 2극 쌍방향 사이리스터로 되어있다.  
 ④ SSS는 3극 쌍방향 사이리스터로 되어있다.
4. 전기철도에서 교류 급전방식이 아닌 것은?  
 ① 직접 급전 방식                  ② 주변압기 방식  
 ③ 흡상 변압기 방식              ④ 단권 변압기 방식
5. 초음파 용접의 특징이 아닌 것은?  
 ① 이중금속의 용접도 가능하다.  
 ② 고체상태에서 용접이므로 열적 영향이 크다.  
 ③ 가열이 필요하지 않다.  
 ④ 냉간압접 등에 비하여 가압하중이 적으므로 변형이 적다.
6. 지름이 3[cm] 길이 1.2[m]인 관형 광원의 직각 방향의 광도를 504[cd]라고 하면 이 광원 표면 위의 휘도[sb]는?  
 ① 5.6                                      ② 4.4  
 ③ 2.6                                      ④ 1.4
7. down-light의 일종으로 아래로 조사되는 구멍을 적게 하거나 렌즈를 달아 복도에 집중 조사되도록 한 조명은?  
 ① pin hole light                  ② coffer light  
 ③ line light                              ④ cornis light
8. 직류전동기의 기동방식에 적합한 것은?  
 ① 기동 보상기법                  ② 전전압 기동법  
 ③ 저항 기동법                      ④ Y-△ 기동법
9. 기체 또는 액체 속에 고체의 입자가 분산되어 있을 경우 이에 전압을 가하면 입자가 이동한다. 이러한 현상을 무엇이라 하는가?  
 ① 전기침투                              ② 전기투석  
 ③ 전기영동                              ④ 전기방식
10. 다음 중 사이리스터의 응용에 대한 설명이 잘못된 것은?  
 ① AC-DC 변환이 가능하다.

- ② 위상제어에 의해 AC 변환이 가능하다.
- ③ AC 전원에서 가변주파수 AC 변환이 가능하다.
- ④ DC 전력의 증폭인 컨버터가 가능하다.
11. 후강 전선관에서 관의 호칭이 잘못된 것은?  
 ① 15[mm]                                  ② 22[mm]  
 ③ 28[mm]                                  ④ 36[mm]
12. 알칼리 축전지의 특징이 아닌 것은?  
 ① 전지의 수명이 납 축전지보다 길다.  
 ② 진동 충격에 강하다.  
 ③ 급격한 충·방전 및 높은 방전율에 견디기 어렵다.  
 ④ 효율이 납 축전지에 비해 다소 떨어진다.
13. 다음 설명 중 잘못된 것은?  
 ① 불연성이란 사용 중 달게 될지도 모르는 불꽃, 아크 또는 고열에 의하여 연소되지 않는 성질을 말한다.  
 ② 내화성이란 사용 중 달게 될지도 모르는 불꽃, 아크 또는 고열에 의하여 연소되는 일이 없고 또한 실용상 지장을 주는 변형 또는 변질을 하지 않는 성질을 말한다.  
 ③ 난연성이란 불꽃, 아크 또는 저열에 의하여 착화하지 않거나 또는 착화하여도 연소가 잘되는 성질을 말한다.  
 ④ 내고온형이란 고온장소에서 사용에 적합한 성능을 가지는 것을 말한다.
14. 다음 중 돌침재료가 아닌 것은?  
 ① 동    ② 알루미늄  
 ③ 플렉시블 외장 케이블              ④ 용융 아연도금한 철
15. 전력케이블에서 tanδ에 의해 발생 되는 손실은?  
 ① 연피손                                      ② 저항손  
 ③ 유전체손                                  ④ 표피손
16. 방전등의 일종으로서 효율이 대단히 좋으며, 광색은 순황색이고 연기나 안개 속을 잘 투과하며 대비성이 좋은 것은?  
 ① 수은등                                      ② 형광등  
 ③ 나트륨등                                  ④ 요오드등
17. 방폭배관의 부속품이 아닌 것은?  
 ① 실링 휘팅                                  ② 드레인 휘팅  
 ③ 타워 휘팅                                  ④ 콘듀레이트 휘팅
18. 600V 2중 비닐 절연전선에 해당하는 약호는?  
 ① DV    ② IV  
 ③ HIV    ④ IE
19. 자심재료는 자기적 성질이 현저하여야 하며, 히스테리시스 손이나 맨돌이 전류손이 가급적 작아야 한다. 다음 중 자심재료의 성질로 적절하지 않은 것은?  
 ① 저항률이 클 것  
 ② 투자율이 작을 것  
 ③ 극히 작은 약자장에 의하여 잔류 자속이 소멸되는 성질을 가질 것  
 ④ 보자력과 잔류 자기의 값이 작을 것
20. 다음 중 배전반 및 분전반을 넣은 함의 요건으로 적합하지

않은 것은?

- ① 반의 옆쪽 또는 뒤쪽에 설치하는 분배전반의 소형덕트는 강관제 이어야 한다.
- ② 난연성 합성수지로 된 것은 두께가 최소 1.6mm 이상으로 내(耐)수지성인 것 이어야 한다.
- ③ 강관제의 것은 두께 1.2mm 이상이어야 한다. 다만 가로 또는 세로의 길이가 30cm 이하인 것은 두께 1.0mm 이상으로 할 수 있다.
- ④ 절연저항 측정 및 전선접속단자의 점검이 용이한 구조이어야 한다.

**2과목 : 전력공학**

21. 송전단전압 161kV, 수전단전압 154kV, 상차각 40°, 리액턴스 45Ω일 때 선로손실을 무시하면 전송전력은 약 몇 [MW]인가?  
 ① 323MW                      ② 443MW  
 ③ 354MW                      ④ 623MW
22. 66kV, 60Hz 3상 1회선 송전선이 통신선과 나란히 가선되어 있다. 송전선의 1선지락사고로 영상전류가 80A 흐를때 통신선에 유기되는 전지 유도 전압은 약 몇 [V]인가? (단, 영상전류는 전 전선에 걸쳐 같은 크기이고 상호 인덕턴스는 0.05mH/km 이며, 송전선과 통신선의 병행길이는 40km 이다.)  
 ① 75V                          ② 136V  
 ③ 150V                          ④ 181V
23. 어느 수차의 정격회전수가 450rpm이고 유효낙차가 220m 일 때 출력은 6000kW 이었다. 이 수차의 특유속도는 약 몇 [m · kW]인가?  
 ① 35m · kW                      ② 38m · kW  
 ③ 41m · kW                      ④ 47m · kW
24. 다음 중 송전계통에서 안정도 증진과 관계없는 것은?  
 ① 리액턴스 감소                      ② 재폐로방식의 채용  
 ③ 속응여자방식의 채용                      ④ 차폐선의 채용
25. 다음 중 코로나 임계전압에 직접 관계가 없는 것은?  
 ① 전선의 굵기                      ② 기상조건  
 ③ 애자의 강도                      ④ 선간거리
26. 한류리액터를 사용하는 가장 큰 목적은?  
 ① 충전전류의 제한                      ② 접지전류의 제한  
 ③ 누설전류의 제한                      ④ 단락전류의 제한
27. 직류송전방식이 교류송전방식에 비하여 유리한 점을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?  
 ① 표피효과에 의한 송전손실이 없다.  
 ② 통신선에 대한 유도잡음이 적다.  
 ③ 선로의 절연이 쉽다.  
 ④ 정류가 필요 없고 승압 및 강압이 쉽다.
28. 송전전력, 선간전압, 부하역률, 전력손실 및 송전거리를 동일하게 하였을 경우 단상 2선식에 대한 3상 3선식의 총 전선량(중량)비는 얼마인가?  
 ① 0.75                          ② 0.94

- ③ 1.15                          ④ 1.33
29. 66kV 3상 1회선 송전선로에서 1선의 리액턴스가 22Ω, 전류가 300A일 때 % 리액턴스는?  
 ① 10√2                          ② 10√3  
 ③ 10/√2                          ④ 10/√3
30. 복도체에 있어서 소도체의 반지름을 r[m], 소도체사이의 간격을 S[m]라고 할 때 2개의 소도체를 사용한 복도체의 등가 반지름은?  
 ①  $\sqrt{r \cdot S}$  [m]                          ②  $\sqrt{r^2 \cdot S}$  [m]  
 ③  $\sqrt{r \cdot S^2}$  [m]                          ④ r · S [m]
31. 다음 중 원자로 냉각재의 구비 조건으로 적절하지 않은 것은?  
 ① 비열이 클 것                          ② 중성자 흡수가 많을 것  
 ③ 열전도도가 클 것                          ④ 유도방사능이 적을 것
32. 전력선에 의한 통신선로의 전자유도장해의 주된 발생요인으로 가장 알맞은 것은?  
 ① 전력선의 연가가 충분하기 때문에  
 ② 전력선의 전압이 통신선로보다 높기 때문에  
 ③ 영상전류가 흐르기 때문에  
 ④ 전력선과 통신선로 사이의 차폐효과가 충분하기 때문에
33. 20kV 미만의 옥내 변류기로 주로 사용되는 것은?  
 ① 유입식 권선형                          ② 부상형  
 ③ 관통형                          ④ 건식 권선형
34. 다음 중 무부하시의 충전전류 차단만이 가능한 기기는?  
 ① 진공차단기                          ② 유입차단기  
 ③ 단로기                          ④ 자기차단기
35. 22.9kV 가공배전선로에서 주 공급선로의 정전사고 시 예비전원 선로로 자동 전환되는 개폐장치는?  
 ① 고장구간 자동 개폐기                          ② 자동선로 구분 개폐기  
 ③ 자동부하 전환 개폐기                          ④ 기중부하 개폐기
36. 저압뱅크 배전방식에서 캐스케이딩현상을 방지하기 위하여 인접 변압기를 연락하는 저압선의 중간에 설치하는 것으로 알맞은 것은?  
 ① 구분퓨즈                          ② 리클로우저  
 ③ 섹셔널라이저                          ④ 구분개폐기
37. 송전선로에 매설지선을 설치하는 목적으로 알맞은 것은?  
 ① 직격뇌로부터 송전선을 차폐보호하기 위하여  
 ② 철탑 기초의 강도를 보강하기 위하여  
 ③ 현수애자 1연의 전압 분담을 균일화 하기 위하여  
 ④ 철탑으로부터 송전선로로의 역섬락을 방지하기 위하여
38. 동기조상기에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 무부하로 운전되는 동기전동기로 역률을 개선한다.  
 ② 전압조정이 연속적이다.  
 ③ 중부하시에는 과여자로 운전하여 뒤진 전류를 취한다.

- ④ 진상, 지상 무효전력을 모두 얻을 수 있다.
39. 배전선로에서 수용가에의 공급 전압을 허용 범위 내에 유지하기 위해서 작용하는 방법이 아닌 것은?
- ① 배전변압기에서의 전압조정에는 고압선 각부의 전압에 따라서 배전변압기의 사용 탭을 적정하게 선정한다.
  - ② 66kV 이하의 변전소에서의 전압조정에는 모선 또는 급전선 마다 정지형 전압 조정기를 설치해서 조정한다.
  - ③ 우리나라에서는 배전선로에서의 전압강하 한도를 10%로 잡고 적정한 전압강하 값을 설비별로 분담하는 방법으로 전압 조정용 기기와 병용해서 사용한다.
  - ④ 배전선로의 부하는 중부하시와 경부하시에 크게 변화하므로 변전소 수전측의 송전선로에 대해서는 소호리액터를 사용해서 조정한다.
40. 어느 발전소에서 40000kAh를 발전하는데 발열량 5000kcal/kg의 석탄을 20톤 사용하였다. 이 화력발전소의 열효율은 약 몇 [%] 인가?
- ① 27.5%                      ② 30.4%
  - ③ 34.4%                      ④ 38.5%

**3과목 : 전기기기**

41. 4극, 7.5[kW], 200[V], 60[Hz]인 3상 유도 전동기가 있다. 전부하에서 2차 입력이 7950[W]이다. 이 경우 2차 효율 [%]은 얼마인가? (단, 기계손은 130[W]이다.)
- ① 93                              ② 94
  - ③ 95                              ④ 96
42. 동기발전기에서 기전력의 고조파가 감소해서 파형을 좋게 하고 권선의 리액턴스를 감소시키기 위하여 채택한 권선법으로 알맞은 것은?
- ① 전절권                      ② 집중권
  - ③ 분포권                      ④ 단절권
43. 200[V], 60[Hz], 6극, 10[kW]의 3상 유도전동기가 있다. 전부하시의 회전수가 1152[rpm]이면 회전자 기전력의 주파수는 몇 [Hz] 인가?
- ① 2.2                              ② 2.4
  - ③ 2.6                              ④ 2.8
44. 교류발전기의 손실은 당자전압 및 역률이 일정할 때  $P=P_o + \alpha I + \beta I^2$ 으로 된다. 부하전류 I가 어떤 값 일 때 발전기 효율이 최대가 되는가? (단,  $P_o$ 는 무부하손 이며  $\alpha, \beta$ 는 계수이다.)

① $I = \frac{P_o}{\beta}$	② $I = \sqrt{\frac{P_o}{\beta}}$
③ $I = \frac{\alpha}{\beta}$	④ $I = \sqrt{\frac{\alpha}{\beta}}$

45. 단상 유도 전압 조정기와 3상 유도 전압조정기의 비교 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 모두 회전자와 고정자가 있으며, 한편에 1차 권선을 다른 편에 2차 권선을 둔다.
  - ② 모두 입력전압과 이에 대응한 출력전압 사이에 위상차가 있다.

- ③ 단상 유도 전압 조정기에는 단락코일이 필요하나 3상에 서는 필요 없다.
  - ④ 모두 회전자의 회전각에 따라 조정된다.
46. 동기기의 전기자 저항을 r, 전기자 반작용 리액턴스를  $X_a$ , 누설 리액턴스를  $X_l$ 이라고 하면 동기 임피던스를 표시하는 식은?

① $\sqrt{r^2 + (\frac{X_a}{X_l})^2}$	② $\sqrt{r^2 + X_l^2}$
③ $\sqrt{r^2 X_a^2}$	④ $\sqrt{r^2 + (X_a + X_l)^2}$

47. 다음 ( )안에 알맞은 내용을 순서대로 나열한 것은?
- “사미리스터 (Thyristor)에서 게이트 전류가 흐르면 순반향의 저지 상태에서 ( )상태로 된다. 게이트 전류를 가하며 도통 완료까지의 시간을 ( )시간이라고 하나 이 시간이 길면 ( )시의 ( )이 많고 사미리스터 소자가 파괴되는 수가 있다.”

- ① 온(On), 턴온(Turn on), 스위칭, 전력손실
  - ② 온(On), 턴온(Turn on), 전력손실, 스위칭
  - ③ 스위칭, 온(On), 턴온(Turn on), 전력손실
  - ④ 턴온(Turn on), 스위칭, 온(On), 전력손실
48. AC 서보전동기(AC servomotor)의 설명 중 틀린 것은?
- ① AC 서보전동기는 그다지 큰 회전력이 요구되지 않는 시스템에 사용되는 전동기이다.
  - ② 이 전동기에는 기준권선과 제어권선의 두 고정자 권선이 있으며, 90° 위상차가 있는 2상 전압을 인가하여 회전자 계를 만든다.
  - ③ 고정자의 기준권선에는 정전압을 인가하며, 제어권선에는 제어용 전압을 인가한다.
  - ④ 이 전동기는 속도 회전력 특성을 선형화하고 제어전압을 입력으로 회전자의 회전각을 출력으로 보았을 때 이 전동기의 전달함수는 미분요소와 2차 요소의 직렬 결합으로 볼 수 있다.
49. 변압기의 누설 리액턴스를 줄이는 가장 효과적인 방법은 어느 것인가?
- ① 철심의 단면적을 크게 한다.
  - ② 코일의 단면적을 크게 한다.
  - ③ 권선을 분할하여 조립한다.
  - ④ 권선을 동심 배치한다.
50. 단상 50[kVA] 1차 3300[V], 2차 210[V] 60[Hz] 1차 권회수 550, 철심의 유효단면적 150[cm<sup>2</sup>]의 변압기 철심의 자속밀도 [Wb/m<sup>2</sup>]는 약 얼마인가?
- ① 2.0                              ② 1.5
  - ③ 1.2                              ④ 1.0
51. 3상 유도전동기의 기동법 중 전전압 기동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 소용량 농형 전동기의 기동법이다.
  - ② 전동기 단자에 직접 정격전압을 기한다.

- ③ 소용량의 농형 전동기는 일반적으로 기동 시간이 길다.
  - ④ 기동시에 역률이 좋지 않다.
52. 3상 동기발전기의 여자전류 10[A]에 대한 단자전압이  $1000\sqrt{3}$ [V].. 3상 단락전류는 50A 이다. 이 때의 동기임피던스는 몇 [Ω]인가?
- ① 5                                  ② 11
  - ③ 20                                 ④ 34

53. 변압기의 단락시험과 관계가 없는 것은?
- ① 누설 리액턴스                  ② 전압 변동률
  - ③ 임피던스 와트                  ④ 여자 어드미턴스

54. 직류전동기의 규약효율 (  $\eta$  )은 어떤 식으로 표현 되는가?
- ①  $\frac{\text{출력}}{\text{입력}} \times 100[\%]$                   ②  $\frac{\text{입력}}{\text{입력} + \text{손실}} \times 100[\%]$
  - ③  $\frac{\text{출력}}{\text{출력} + \text{손실}} \times 100[\%]$               ④  $\frac{\text{입력} - \text{손실}}{\text{입력}} \times 100[\%]$

55. 단락비가 큰 동기기에 대한 설명으로 알맞은 것은?
- ① 전기자 반작용이 크다.              ② 기계가 소형이다.
  - ③ 전압변동율이 크다.                  ④ 안정도가 높다.

56. 직류발전기를 병렬운전 하는데 균압선을 설치하는 발전기는?
- ① 타여자 발전기                      ② 복권 발전기
  - ③ 분권 발전기                         ④ 동기 발전기

57. 동기기의 3상 단락곡선이 직선이 되는 이유로 가장 알맞은 것은?
- ① 누설 리액턴스가 크므로              ② 자기포화가 있으므로
  - ③ 무부하 상태이므로                  ④ 전기자 반작용으로

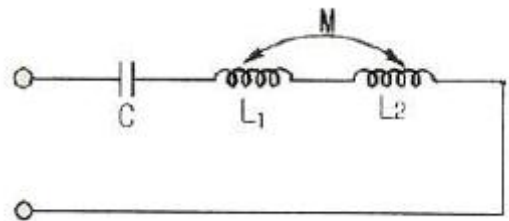
58. 3상 유도기에서 출력의 변환 식으로 옳은 것은?
- ①  $P_v = P_2 - P_{2C} = P_2 - sP_2 = \frac{N}{N_s} P_2 = (1-s)P_2$
  - ②  $P_o = P_2 + P_{2C} = P_2 + sP_2 = \frac{N_s}{N} P_2 = (1+s)P_2$
  - ③  $P_o = P_2 + P_{2C} = \frac{N}{N_s} P_2 = (2-s)P_2$
  - ④  $(1-s)P_2 = \frac{N}{N_s} P_2 = P_C - P_{2C} = P_o - S - sP_2$

59. 다음은 IGBT에 관한 설명이다. 잘못된 것은?
- ① Insulated Gate Bipolar Thyristor의 약자이다.
  - ② 트랜지스터와 MOSFET를 조합한 것이다.
  - ③ 고속 스위칭이 가능하다.
  - ④ 전력용 반도체 소자이다.

60. 3300/210[V], 10[kVA]의 단상변압기가 있다. % 저항강하는 3[%], %리액턴스강하는 4[%]이다. 이 변압기가 무부하인 경우의 2차 단자전압은 약 몇 [V] 인가? (단, 변압기는 지역을 80[%]일 때 정격출력을 낸다고 한다.)
- ① 168                                      ② 216
  - ③ 220                                      ④ 228

**4과목 : 회로이론 및 제어공학**

61. 그림과 같이 1개의 콘덴서와 2개의 코일이 직렬로 접속된 회로에 300[Hz]의 주파수가 공진한다고 한다. 콘덴서의 정전 용량 및 코일의 자기 인덕턴스를 각각  $C=25[\mu F]$ ,  $L_1=4.3[mH]$ ,  $L_2=4.6[mH]$ 라고 하면 코일간의 상호 인덕턴스 M 값은 약 몇 [mH] 인가? (단, 코일은 같은 방향으로 감겨져 있고, 동일 축상에 놓여져 있는 것으로 한다.)

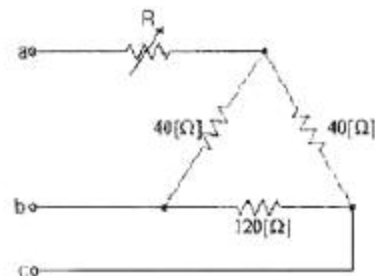


- ① 2.36                                      ② 1.18
- ③ 1.91                                      ④ 1.0

62. 어느 함수가  $f(s)=1-e^{-at}$ 인 것을 라플라스 변환하면?

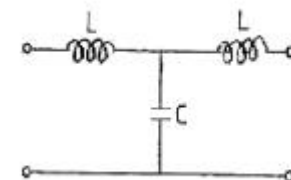
- ①  $\frac{1}{s^2(s+a)}$                               ②  $\frac{a}{s(s-a)}$
- ③  $\frac{1}{s(s+a)}$                                 ④  $\frac{a}{s(s+a)}$

63. 그림과 같은 순저항 회로에서 대칭 3상 전압을 가할 때 각 선에 흐르는 전류가 같으려면 R의 값은 몇 [Ω]인가?



- ① 4    ② 8
- ③ 12    ④ 16

64. 그림과 같은 4단자 회로의 4단자 정수 A, B, C, D에서 C의 값은?

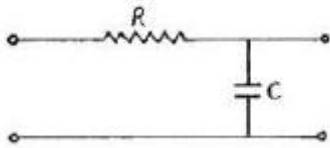


- ①  $1-j\omega C$
- ②  $1-\omega^2 LC$
- ③  $j\omega L(2-\omega^2 LC)$
- ④  $j\omega C$

65.  $V = 3 + 5\sqrt{2}\sin\omega t + 10\sqrt{2}\sin(3\omega t - \frac{\pi}{3}) [V]$  의 실효치는 몇 [V] 인가?

- ① 12.6
- ② 11.5
- ③ 10.6
- ④ 9.6

66. RC저역 여파기 회로의 전달함수  $G(j\omega)$ 에서  $\omega = \frac{1}{RC}$  인 경우



- ① 1
- ② 0.707
- ③ 0.5
- ④ 0

67. 전송 선로에서 무손실일 때,  $L=96[mH]$ ,  $C=0.6[\mu F]$ 이면 특성 임피던스  $[\Omega]$ 는?

- ① 400
- ② 500
- ③ 600
- ④ 700

68. 저항 R, 커패시턴스 C의 병렬회로에서 전원 주파수가 변할 때의 임피던스 궤적은?

- ① 제1상한 내의 반직선
- ② 제1상한 내의 반원
- ③ 제4상한 내의 반원
- ④ 제4상한 내의 반직선

69. 대칭 3상 전압이 a상  $V_a$ , b상  $V_b=a^2V_a$ , c상  $V_c=aV_a$ 일 때 a 상을 기준으로 한 대칭분 전압 중  $V_1$ 은 어떻게 표시되는가?

- ①  $1/3V_a$
- ②  $V_a$
- ③  $aV_a$
- ④  $a^2V_a$

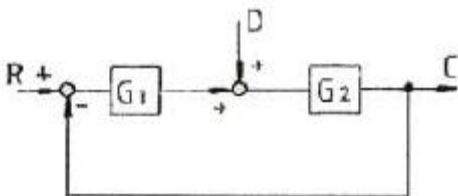
70.  $R=5[\Omega]$ ,  $L=1[H]$ 의 직렬회로에 직류 10[V]를 가할 때 순간의 전류식은?

- ①  $5(1-e^{-5t})$
- ②  $2e^{-5t}$
- ③  $5e^{-5t}$
- ④  $2(1-e^{-5t})$

71. 전달함수  $G(s) = \frac{10}{s^2+3s+2}$  으로 표시되는 제어 계통에서 직류 이득은 얼마인가?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 5

72. 그림과 같은 블록 선도에서 C의 값은?



①  $C = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2} R + \frac{G_1}{1 + G_1 G_2} D$

②  $C = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2} R + \frac{G_2}{1 + G_1 G_2} D$

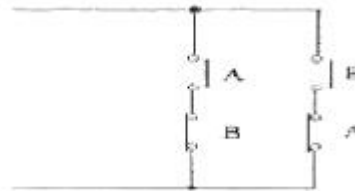
③  $C = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2} R + \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2} D$

④  $C = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2} R + \frac{G_1 G_2}{1 - G_1 G_2} D$

73. 특성방정식이 실수계수를 갖는 S의 유리함수일 때 근계적은 무슨 축에 대하여 대칭인가?

- ① 실수축
- ② 허수축
- ③ 대칭축 없음
- ④ 원점

74. 다음 회로는 무엇을 나타낸 것인가?



- ① AND
- ② OR
- ③ Exclusive OR
- ④ NAND

75. 샘플링된 신호를 다음 샘플링 신호와 직선으로 연결하는 홀드를 무엇이라 하는가?

- ① Zero Order Hold
- ② First Order Hold
- ③ Second Order Hold
- ④ Third Order Hold

76. 제어 목적에 의한 분류에 해당 되는 것은?

- ① 프로세스 제어
- ② 서보 기구
- ③ 자동조정
- ④ 비율제어

77. 어떤 제어계의 전달함수가  $G(s) = \frac{2s+1}{s^2+s+1}$  로 표시될 때, 이 계에 입력  $x(t)$ 를 가했을 경우 출력  $y(t)$ 를 구하는 미분방정식으로 알맞은 것은?

①  $\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} + y = 2\frac{dx}{dt} + x$

②  $\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} + y = 2\frac{dx}{dt} + x$

③  $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{dx}{dt} + x = 2\frac{dx}{dt} + x$

④  $\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{dy}{dx} + y = 2\frac{dx}{dt} + x$

78. 단위 부계한 제어시스템(until negative feedback control

system)의 개루프(open loop) 전달함수 G(s)가 다음과 같이 주어져 있다. 이 때 다음 설명 중 틀린 것은?

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s(s + 2\zeta\omega_n)}$$

- ① 이 시스템은  $\zeta=1.2$ 일 때 과제동된 상태에 있게 된다.
- ② 이 페루프 시스템의 특성방정식은  $s^2+2\zeta\omega_n s+\omega_n^2=0$ 이다.
- ③  $\zeta$  값이 작게 될수록 제동이 많이 걸리게 된다.
- ④  $\zeta$  값이 음의 값이면 불안정하게 된다.

79. 특성방정식  $S^2+KS+2K-1=0$ 인 계가 안정될 K의 범위는?

- ①  $K>0$
- ②  $K>\frac{1}{2}$
- ③  $K<\frac{1}{2}$
- ④  $0<K<\frac{1}{2}$

80. 상태방정식  $\frac{d}{dt}x(t) = Ax(t) + Bu(t)$ , 출력방정식

$$y(t) = Cx(t) \text{에서 } A = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 0 & -4 & 0 \\ 0 & 1 & -5 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, C = [1 \ 0 \ 0]$$

- 일 때 아래 설명 중 맞는 것은?
- ① 이 시스템은 가제어(controllable)하고, 가관측(observable)하다.
  - ② 이 시스템은 가제어(controllable)하나, 가관측하지 않다(unobservable).
  - ③ 이 시스템은 가제어하지 않으나(uncontrollable), 가관측하다(observable).
  - ④ 이 시스템은 가제어하지 않고(uncontrollable), 가관측하지 않다(unobservable).

**5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준**

- 81. 저압 전로의 중성점에 접지선으로 시설하는 연동선의 지름은 몇[mm] 이상 이어야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
  - ① 2.0mm 이상
  - ② 2.6mm 이상
  - ③ 3.2mm 이상
  - ④ 4.0mm 이상
- 82. 태양전지 발전소에 시설하는 태양전지 모듈을 옥내에 시설할 경우 사용하는 공사방법에 포함되지 않는 것은?
  - ① 합성수지관공사
  - ② 애자공사
  - ③ 금속관공사
  - ④ 케이블공사
- 83. 사용전압 60000V인 특별고압가공전선과 그 지지물·지주·완금류 또는 지선 사이의 이격거리는 일반적으로 몇 [cm] 이상이어야 하는가?
  - ① 35cm
  - ② 40cm
  - ③ 45cm
  - ④ 65cm
- 84. 교통신호등 회로의 사용전압은 몇 [V] 이하이어야 하는가?
  - ① 110V
  - ② 220V

- ③ 300V
- ④ 380V

- 85. 66kV가공전선로에 6kV가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우 특별고압 가공전선은 케이블인 경우를 제외하고 인장강도가 몇 [kN] 이상의 연선 이어야 하는가?
  - ① 5.26kN
  - ② 8.31kN
  - ③ 14.5kN
  - ④ 21.67kN
- 86. 가공 전선로의 지지물에 시설하는 지선의 시방 세목으로 옳은 것은?
  - ① 안전율은 1.2 이상일 것
  - ② 지선에 연선을 사용할 경우 소선은 3가닥 이상의 연선일 것
  - ③ 소선은 지름 1.6mm 이상인 금속선을 사용할 것
  - ④ 허용 인장하중의 최저는 3.41kN 일 것
- 87. 다음 중 터널 안 전선로의 시설방법으로 옳은 것은?
  - ① 저압전선은 지름 2.6mm 의 경동선이 절연전선을 사용하였다.
  - ② 고압전선은 절연전선을 사용하여 합성수지관 공사로 하였다.
  - ③ 저압전선을 애자사용 공사에 의하여 시설하고 이를 레일면상 또는 노면상 2.2m 의 높이로 시설하였다.
  - ④ 고압전선을 금속관공사에 의하여 시설하고 이를 레일면상 또는 노면상 2.4m의 높이로 시설하였다.
- 88. 지중전선로의 시설에 관한 사항으로 옳은 것은?
  - ① 전선은 케이블을 사용하고 관로식, 암거식 또는 직접 매설식에 의하여 시설한다.
  - ② 전선은 절연전선을 사용하고 관로식, 암거식 또는 직접 매설식에 의하여 시설한다.
  - ③ 전선은 나전선을 사용하고 내화성능이 있는 비닐관에 인입하여 시설한다.
  - ④ 전선은 절연전선을 사용하고 내화성능이 있는 비닐관에 인입하여 시설한다.
- 89. 154kV의 특별고압 가공전선을 사람이 쉽게 들어갈 수 없는 산지(山地) 등에 시설하는 경우 지표상의 높이는 몇 [m] 이상으로 하여야 하는가?
  - ① 4m
  - ② 5m
  - ③ 6.5m
  - ④ 8m
- 90. 사용전압이 220V 인 경우 애자사용 공사에서 전선과 조명재 사이의 이격거리는 몇 [cm] 이상이어야 하는가?
  - ① 2.5cm
  - ② 4.5cm
  - ③ 6.0cm
  - ④ 8.0cm
- 91. 다음은 무엇에 관한 설명인가?
 

“ 가공전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 그 가공 전선이 다른시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평 거리로 3m미만인 곳에 시설되는 상태”

  - ① 제1차 접근상태
  - ② 제2차 접근상태
  - ③ 제3차 접근상태
  - ④ 제4차 접근상태
- 92. 다음 중 옥실 등 인체가 물에 젖어 있는 상태에서 물을 사

- 용하는 장소에 콘센트를 시설하는 경우에 적합한 누전차단기는?
- ① 정격감도전류 15mA 이하, 동작시간 0.03초 이하의 전압 동작형 누전차단기
  - ② 정격감도전류 15mA 이하, 동작시간 0.03초 이하의 전류 동작형 누전차단기
  - ③ 정격감도전류 15mA 이하, 동작시간 0.3초 이하의 전압 동작형 누전차단기
  - ④ 정격감도전류 15mA 이하, 동작시간 0.3초 이하의 전류 동작형 누전차단기
93. 금속제 지중 관로에 대하여 전식 작용에 의한 장애를 줄 우려가 있어 배류 시설에 선택 배류기를 사용하였다. 이 때 선택 배류기를 보호할 목적으로 어떤 것을 시설하여야 하는가?
- ① 과전류 차단기            ② 과전압 계전기
  - ③ 유입 개폐기            ④ 피뢰기
94. 전기욕기용 전원장치의 금속제 외함 및 전선을 낄는 금속관에는 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?
- ① 제1종                    ② 제2종
  - ③ 제3종                    ④ 특별 제3종
95. 사용전압이 380V인 저압 전로의 전선 상호간의 절연저항은 몇 [MΩ] 이상이어야 하는가?
- ① 0.2MΩ                  ② 0.3MΩ
  - ③ 0.38MΩ                ④ 0.4MΩ
96. 발전소에서 계측장치를 설치하여 계측하는 사항에 포함되지 않는 것은?
- ① 발전기의 고정자 온도
  - ② 발전기의 전압 및 전류 또는 전력
  - ③ 특별고압 모선의 전류 및 전압 또는 전력
  - ④ 주요 변압기의 전압 및 전류 또는 전력
97. 금속제 수도관로 또는 철골, 기타의 금속제를 접지극으로 사용한 제1종 또는 제2종 접지공사의 접지선 시설방법은 어느 것에 준하여 시설하여야 하는가?
- ① 애자 사용 공사            ② 금속 몰드 공사
  - ③ 금속관 공사                ④ 케이블 공사
98. 다음 중 특별고압의 전선로로 시설하여서는 아니 되는 것은?
- ① 터널 안 전선로            ② 지중 전선로
  - ③ 물밑 전선로                ④ 옥상 전선로
99. 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선과 고압 가공 전선 사이의 이격거리는 몇 [cm] 이상이어야 하는가?
- ① 120cm                    ② 100cm
  - ③ 75cm                      ④ 60cm
100. 과전류 차단기로 저압전로에 사용하는 퓨즈를 수평으로 붙인 경우의 동작 특성으로 옳은 것은? (단, 정격전류는 30A 라고 한다.)
- ① 정격전류의 1.1배의 전류에 견딜 것
  - ② 정격전류의 1.6배로 60분이상 견딜 것
  - ③ 정격전류의 1.8배로 120분이내에 용단될 것

④ 정격전류의 2배의 전류로 10분안에 용단될 것

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