

**1과목 : 전기응용 및 공사재료**

1. 모노레일 등에 주로 사용되고 있는 전차선로의 개선형태는 무엇인가?  
 ① 제3궤조방식                      ② 가공복선식  
 ③ 가공단선식                        ④ 강체복선식
2. 유도전동기 제동방법으로 쓰이지 않는 것은?  
 ① 회생제동                          ② 계자제동  
 ③ 역상제동                          ④ 발전제동
3. 엘리베이터에 사용되는 전동기의 특징이 아닌 것은?  
 ① 가속도의 변화비율이 일정값이 되도록 선택한다.  
 ② 회전부분의 관성 모멘트는 적어야 한다.  
 ③ 소음이 적어야 한다.  
 ④ 기동 토크가 적어야 한다.
4. 효율 80%의 전열기로 1kWh의 전기량을 소비하였을 때 10L의 물을 몇 [°C] 올릴 수 있는가?  
 ① 588                                  ② 688  
 ③ 58.8                                ④ 68.8
5. 상전압 200V의 3상 반파정류회로의 각 상에 SCR을 사용하여 위상제어 할 때 제어각이 30° 이면 직류전압은 약 몇 [V] 인가?  
 ① 109                                  ② 150  
 ③ 203                                  ④ 256
6. 알칼리 축전지에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 음극에 Ni산화물, Ag산화물을 사용한다.  
 ② 전해액은 묽은 황산용액을 사용한다.  
 ③ 진동에 약하고 급속 충전방전이 어렵다.  
 ④ 전해액의 농도변화는 거의 없다.
7. 온도 T[K]의 흑체의 단위표면적으로부터 단위시간에 방사되는 전방사에너지는?  
 ① 그 절대온도에 비례한다.  
 ② 그 절대온도에 반비례한다.  
 ③ 그 절대온도의 4승에 비례한다.  
 ④ 그 절대온도의 4승에 반비례한다.
8. 트랜지스터(TR)의 기호에서 이미터의 화살표방향이 나타내는 것은?  
 ① 전압인가의 방향                  ② 전류의 방향  
 ③ 전계의 방향                        ④ 저항의 방향
9. 완전확산 평판 광원의 최대광도가 1[cd]일 때의 전광속[lm]은? (단, 보통 한 면에서 광속이 나오는 것으로 한다.)  
 ① 2π                                    ② π  
 ③ 3π                                    ④ 4π
10. 염화나트륨의 수용액을 전기분해하여 염소, 수산화나트륨, 수소를 제조하는 것은?  
 ① 전기도금                          ② 전해정제  
 ③ 금속의 전해                        ④ 식염전해

11. 전선관의 산화방지를 위해 하는 도금은?  
 ① 페인트                              ② 니켈  
 ③ 아연                                  ④ 납
12. 녹 아웃 펀치와 같은 목적으로 사용하는 공구의 명칭은?  
 ① 리이머                              ② 히키  
 ③ 드라이브이트                      ④ 호울 소우
13. 대전류를 정격 2차 전류 5[A], 1[A], 0.1[A]의 전류로 변환하는 것이며 전류측정, 계전기 동작전원 등의 용도로 사용하는 것은?  
 ① CH                                    ② CCT  
 ③ CT                                    ④ CC
14. 금속제 케이블트레이의 종류가 아닌 것은?  
 ① 바닥 통풍형                      ② 바닥 밀폐형  
 ③ 익스팬션형                        ④ 사다리형
15. 애자사용 배선의 절연전선이 조영재를 관통하는 경우 관통 부분에 사용할 수 없는 것은?  
 ① 애관                                  ② 금속관  
 ③ 합성수지관                        ④ 연질비닐관
16. 전선관과 박스와의 접속에 사용되는 것은?  
 ① 스트레이트 박스 커넥터  
 ② 스플릿 커플링  
 ③ 파이프 클램프  
 ④ 콤비네이션 유니온 커플링
17. 다음 중 방전등의 종류가 아닌 것은?  
 ① 할로겐 램프                              ② 고압수은 램프  
 ③ 메탈할라이드 램프                  ④ 크세논 램프
18. 22.9[kV-Y]특고압 가공전선로에서 3조를 수평으로 배열하기 위한 완금의 길이[mm]는?  
 ① 2400                                  ② 1800  
 ③ 1400                                  ④ 900
19. PF · S형 큐비클식 고압수전 설비에서 고압전로의 단락보호용으로 사용하는 전력퓨즈는?  
 ① 한류형                                ② 애자형  
 ③ 인입형                                ④ 내장형
20. 송전선로에 사용되는 애자의 불량여부를 검출하는 검출기는 명칭이다. 애자의 전압분포 측정용 기기가 아닌 것은?  
 ① 네온관식                              ② 스파이크 클립  
 ③ 비즈스틱                              ④ 고압메거

**2과목 : 전력공학**

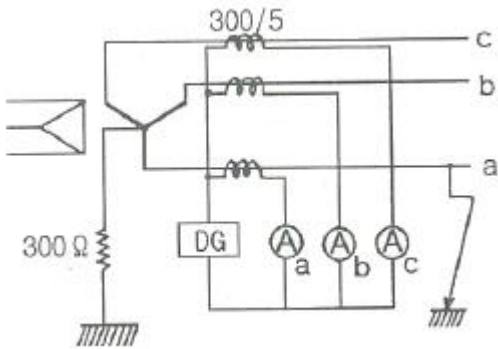
21. 3상용 차단기의 용량은 그 차단기의 정격전압과 정격차단 전류와의 곱을 몇 배한 것인가?  
 ①  $\frac{1}{\sqrt{2}}$                                       ②  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

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

22. ACSR는 동일한 길이에서 동일한 전기저항을 갖는 경동연선에 비하여 어떠한가?

- ① 바깥지름은 크고 중량은 작다.
- ② 바깥지름은 작고 중량은 크다.
- ③ 바깥지름과 중량이 모두 크다.
- ④ 바깥지름과 중량이 모두 작다.

23. 그림과 같은 66 kV 선로의 송전전력이 20000 kW, 역률이 0.8(lag)일 때 a상에 완전 지락사고가 발생하였다. 지락계전기 DG에 흐르는 전류는 약 몇 A 인가? (단, 부하의 정상, 역상임피던스 및 기타 정수는 무시 한다.)



- ① 2.1                              ② 2.9
- ③ 3.7                              ④ 5.5

24. 화력발전소에서 재열기로 가열하는 것은?

- ① 석탄                              ② 급수
- ③ 공기                              ④ 증기

25. 변전소, 발전소 등에 설치하는 피뢰기에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 정격전압은 상용주파 정현파 전압의 최고 한도를 규정한 순시값이다.
- ② 피뢰기의 직렬갭은 일반적으로 저항으로 되어 있다.
- ③ 방전전류는 뇌충격전류의 파괴값으로 표시한다.
- ④ 속류란 방전현상이 실질적으로 끝난 후에도 전력계통에서 피뢰기에 공급되어 흐르는 전류를 말한다.

26. 보일러에서 절탄기의 용도는?

- ① 증기를 과열한다.                      ② 공기를 예열한다.
- ③ 보일러 급수를 데운다.                      ④ 석탄을 건조한다.

27. 전력선과 통신선 사이에 차폐선을 설치하여, 각 선 사이의 상호 임피던스를 각각  $Z_{12}$ ,  $Z_{1S}$ ,  $Z_{2S}$  라 하고 차폐선 자기 임피던스를  $Z_S$  라 할 때, 차폐선을 설치함으로써 유도전압이 줄게 됨을 나타내는 차폐선의 차폐개수는? (단,  $Z_{12}$  는 전력선과 통신선과의 상호임피던스,  $Z_{1S}$  는 전력선과 차폐선과의 상호임피던스,  $Z_{2S}$  는 통신선과 차폐선과의 상호임피던스이다.)

- ①  $\left| 1 - \frac{Z_S Z_{12}}{Z_{1S} Z_{2S}} \right|$                       ②  $\left| 1 - \frac{Z_{1S} Z_{2S}}{Z_S Z_{12}} \right|$
- ③  $\left| 1 - \frac{Z_{1S} Z_{12}}{Z_S Z_{2S}} \right|$                       ④  $\left| 1 - \frac{Z_S Z_{2S}}{Z_{12} Z_{1S}} \right|$

28. 직류 송전 방식에 관한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 교류보다 실효값이 적어 절연계급을 낮출 수 있다.
- ② 교류방식보다는 안정도가 떨어진다.
- ③ 직류계통과 연계시 교류계통의 차단용량이 작아진다.
- ④ 교류방식처럼 승전손실이 없어 송전효율이 좋아진다.

29. 전력설비의 수용률을 나타낸 것으로 옳은 것은?

- ① 수용률 =  $\frac{\text{평균전력}(kW)}{\text{부하설비용량}(kW)} \times 100\%$
- ② 수용률 =  $\frac{\text{부하설비용량}(kW)}{\text{평균전력}(kW)} \times 100\%$
- ③ 수용률 =  $\frac{\text{최대수용전력}(kW)}{\text{부하설비용량}(kW)} \times 100\%$
- ④ 수용률 =  $\frac{\text{부하설비용량}(kW)}{\text{최대수용전력}(kW)} \times 100\%$

30. 정격전압 6600 V, Y결선, 3상 발전기의 중성점을 1선 지락시 지락전류를 100 A 로 제한하는 저항기로 접지하려고 한다. 저항기의 저항 값은 약 몇 ohm 인가?

- ① 44                                      ② 41
- ③ 38                                      ④ 35

31. 변전소에서 지락사고의 경우 사용되는 계전기에 영상전류를 공급하기 위하여 설치하는 것은?

- ① PT                                      ② ZCT
- ③ GPT                                      ④ CT

32. 송 · 배전 계통에서의 안정도 향상 대책이 아닌 것은?

- ① 병렬 회선수 증가                      ② 병렬 콘덴서 설치
- ③ 속응여자방식 채용                      ④ 기기의 리액턴스 감소

33. 다중접지 3상 4선식 배전선로에서 고압측(1차측) 중성선과 저압측(2차측) 중성선을 전기적으로 연결하는 목적은?

- ① 저압측의 단락사고를 검출하기 위하여
- ② 저압측의 지락사고를 검출하기 위하여
- ③ 주상변압기의 중성선측 부상을 생략하기 위하여
- ④ 고저압 혼촉시 수용가에 침입하는 상승전압을 억제하기 위하여

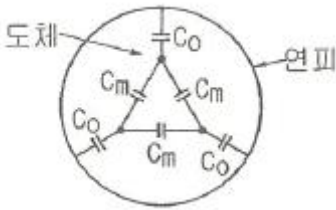
34. 전력용 콘덴서와 비교할 때 동기조상기의 특징에 해당되는 것은?

- ① 전력손실이 적다.
- ② 진상전류 이외에 지상전류도 취할 수 있다.
- ③ 단락고장이 발생하여도 고장전류를 공급하지 않는다.
- ④ 필요에 따라 용량을 계단적으로 변경할 수 있다.

35. 파동 임피던스가 300 ohm 인 가공 송전선 1 km 당의 인덕턴스(mH/km)는? (단, 저항과 누설컨덕턴스는 무시한다.)

- ① 1.0                                      ② 1.2
- ③ 1.5                                      ④ 1.8

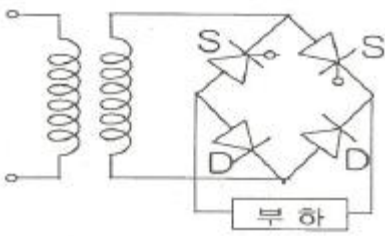
36. 전력계통 설비인 차단기와 단로기는 전기적 및 기계적으로 인터록을 설치하여 연계하여 운전하고 있다. 인터록(interlock)의 설명으로 알맞은 것은?  
 ① 부하 통전시 단로기를 열 수 있다.  
 ② 차단기가 열려 있어야 단로기를 닫을 수 있다.  
 ③ 차단기가 닫혀 있어야 단로기를 열 수 있다.  
 ④ 부하 투입 시에는 차단기를 우선 투입한 후 단로기를 투입한다.
37. 그림과 같이 각 도체와 연피간의 정전용량이  $C_o$ , 각 도체간의 정전용량이  $C_m$ 인 3심 케이블의 도체 1조당의 작용 정전용량은?



- ①  $C_o+C_m$                       ②  $3C_o+3C_m$   
 ③  $3C_o+C_m$                       ④  $C_o+3C_m$
38. 지락 고장 시 문제가 되는 유동장해로서 전력선과 통신선의 상호 인덕턴스에 의해 발생하는 장해 현상은?  
 ① 정전유도                      ② 전자유도  
 ③ 고조파유도                      ④ 전파유도
39. 한류리액터를 사용하는 가장 큰 목적은?  
 ① 충전전류의 제한                      ② 접지전류의 제한  
 ③ 누설전류의 제한                      ④ 단락전류의 제한
40. 가공전선로에 사용되는 전선의 구비조건으로 틀린 것은?  
 ① 도전율이 높아야 한다.  
 ② 기계적 강도가 커야 한다.  
 ③ 전압강하가 적어야 한다.  
 ④ 허용전류가 적어야 한다.

**3과목 : 전기기기**

41. 1차 전압 6000[V], 권수비 20인 단상 변압기로 전등부하에 10[A]를 공급할 때의 압력[kW]은? (단, 변압기의 손실은 무시한다.)  
 ① 2                      ② 3  
 ③ 4                      ④ 5
42. 그림과 같은 단상브리지 정류회로(혼합브리지)에서 직류 평균전압[V]은? (단, E는 교류측 실효치전압,  $\alpha$ 는 점호제어각이다.)



①  $\frac{2\sqrt{2}E}{\pi} \left( \frac{1+\cos\alpha}{2} \right)$                       ②  $\frac{\sqrt{2}E}{\pi} \left( \frac{1+\cos\alpha}{2} \right)$   
 ③  $\frac{2\sqrt{2}E}{\pi} \left( \frac{1-\cos\alpha}{2} \right)$                       ④  $\frac{\sqrt{2}E}{\pi} \left( \frac{1-\cos\alpha}{2} \right)$

43. 직류 직권전동기가 있다. 공급 전압이 100[V], 전기자 전류가 4[A]일 때 회전속도는 1500[rpm]이다. 여기서 공급 전압을 80[V]로 낮추었을 때 같은 전기자전류에 대하여 회전속도는 얼마로 되는가? (단, 전기자 권선 및 계자 권선의 전저항은 0.5[Ω]이다.)  
 ① 986                      ② 1042  
 ③ 1125                      ④ 1194
44. 부하의 역률이 0.6일 때 전압 변동률이 최대로 되는 변압기가 있다. 역률 1.0일 때의 전압 변동률이 3[%]라고 하면 역률 0.8에서의 전압 변동률은 몇 [%]인가?  
 ① 4.4                      ② 4.6  
 ③ 4.8                      ④ 5.0
45. 정격출력 5[kW], 정격전압 100[V]의 직류 분권전동기를 전기동력계로 사용하여 시험하였더니 전기동력계의 저울이 5[kg]을 나타내었다. 이때 전동기의 출력[kW]은 약 얼마인가? (단, 동력계의 암(arm) 길이는 0.6[m], 전동기의 회전수는 1500[rpm]으로 한다.)  
 ① 3.69                      ② 3.81  
 ③ 4.62                      ④ 4.87
46. 1차 전압  $V_1$ , 2차 전압  $V_2$ 인 단권변압기를 Y결선했을 때, 등가용량과 부하용량의 비는? (단,  $V_1 > 2V_2$  이다)  
 ①  $\frac{V_1 - V_2}{\sqrt{3} V_1}$                       ②  $\frac{V_1 - V_2}{V_1}$   
 ③  $\frac{\sqrt{3}(V_1 - V_2)}{2V_1}$                       ④  $\frac{V_1^2 - V_2^2}{\sqrt{3} V_1 V_2}$

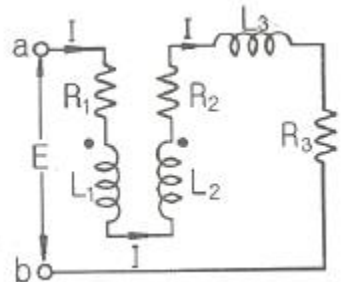
47. 병렬 운전 중의 A, B 두 동기발전기 중에서 A 발전기의 여자를 B 발전기보다 강하게 하였을 경우 B기 발전기는?  
 ① 90° 앞선 전류가 흐른다.  
 ② 90° 뒤진 전류가 흐른다.  
 ③ 동기화 전류가 흐른다.  
 ④ 부하 전류가 증가한다.
48. 수백[Hz]~20000[Hz]정도의 고주파 발전기에 쓰이는 회전자형은?  
 ① 농형                      ② 유도자형  
 ③ 회전전기자형                      ④ 회전계자형
49. 동기전동기의 위상특성곡선(V곡선)에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 공급전압 V와 부하가 일정할 때 계자전류의 변화에 대한 전기자 전류의 변화를 나타낸 곡선  
 ② 출력을 일정하게 유지할 때 계자전류와 전기자 전류의 관계  
 ③ 계자전류를 일정하게 유지할 때 전기자와 출력사이의 관

- 계
- ④ 역률을 일정하게 유지할 때 계자전류와 전기자 전류의 관계
50. 단상 직권 정류자 전동기에서 주자속의 최대치를  $\phi_m$ , 자극수를 P, 전기자 병렬 회로수를 a, 전기자 전 도체수를 Z, 전기자의 속도를 N[rpm]이라 하면 속도 기전력의 실효값  $E_r$ [V]은? (단, 주자속은 정현파이다.)
- ①  $E_r = \sqrt{2} \frac{P}{a} Z \frac{N}{60} \phi_m$
- ②  $E_r = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{P}{a} Z N \phi_m$
- ③  $E_r = \frac{P}{a} Z \frac{n}{60} \phi_m$
- ④  $E_r = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{P}{a} Z \frac{N}{60} \phi_m$
51. 직류기의 정류작용에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 리액턴스 전압을 상쇄시키기 위해 보극을 둔다.
- ② 정류작용은 직선정류가 되도록 한다.
- ③ 보상권선은 정류작용에 큰 도움이 된다.
- ④ 보상권선이 있으면 보극은 필요 없다.
52. 어느 변압기의 무유도 전부하의 효율이 96[%], 그 전압변동률은 3[%]이다. 이 변압기의 최대효율[%]은?
- ① 약 96.3                      ② 약 97.1
- ③ 약 98.4                      ④ 약 99.2
53. 동기전동기의 위상특성곡선을 나타낸 것은? (단, P를 출력,  $I_f$ 를 계자전류,  $I_a$ 를 전기자전류,  $\cos\theta$ 를 역률로 한다.)
- ①  $I_f - I_a$  곡선, p는 일정
- ② p -  $I_a$  곡선,  $I_f$ 는 일정
- ③ p -  $I_f$  곡선,  $I_a$ 는 일정
- ④  $I_f - I_a$  곡선,  $\cos\theta$ 는 일정
54. 3상 유도전동기에서 회전자사 슬립 s로 회전하고 있을 때 2차 유기전압  $E_{2s}$  및 2차 주파수  $f_{2s}$ 와 s와의 관계는? (단,  $E_2$ 는 회전자가 정지하고 있을 때 2차 유기기전력이며  $f_1$ 는 1차 주파수이다.)
- ①  $E_{2s}=sE_2, f_{2s}=sf_1$                       ②  $E_{2s}=sE_2, f_{2s}=f_1/s$
- ③  $E_{2s}=E_2/s, f_{2s}=f_1/s$                       ④  $E_{2s}=(1-s)E_2, f_{2s}=(1-s)f_1$
55. 단상 유도전압조정기의 2차 전압이  $100 \pm 30$ [V]이고, 직렬 권선의 전류가 6[A]인 경우 정격용량은 몇 [VA] 인가?
- ① 780                                      ② 420
- ③ 312                                      ④ 180
56. 유도전동기에 게르게스(Gorges)현상이 생기지 슬립은 대략 얼마인가?
- ① 0.25                                      ② 0.50
- ③ 0.70                                      ④ 0.80

57. 교류 타코미터(AC tacnometer)의 제어 권선전압  $e(t)$ 와 회전각  $\theta$ 의 관계는?
- ①  $\theta \propto e(t)$                                       ②  $\frac{d\theta}{dt} \propto e(t)$
- ③  $\theta \cdot e(t) = \text{일정}$                                       ④  $\frac{d\theta}{dt} \cdot e(t) = \text{일정}$
58. 600[rpm]으로 회전하는 타여자 발전기가 있다. 이 때 유기기전력은 150[V], 여자전류는 5[A]이다. 이 발전기를 800[rpm]으로 회전하여 180[V]의 유기기전력을 얻으려면 여자전류는 몇 [A]로 하여야 하는가? (단, 자기회로의 포화현상은 무시한다.)
- ① 3.2                                      ② 3.7
- ③ 4.5                                      ④ 5.2
59. 유도전동기의 동작원리로 옳은 것은?
- ① 전자유도와 플레밍의 왼손법칙
- ② 전자유도와 플레밍의 오른손 법칙
- ③ 정전유도와 플레밍의 왼손법칙
- ④ 정전유도와 플레밍의 오른손 법칙
60. 변압기의 결선방식에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ①  $\Delta-\Delta$ 결선에서 1상분의 고장이 나면 나머지 2대로써 V결선 운전이 가능하다.
- ② Y-Y결선에서 1차, 2차 모두 중성점을 접지할 수 있으며, 고압의 경우 이상전압을 감소시킬 수 있다.
- ③ Y-Y결선에서 중성점을 접지하면 제5고조파 전류가 흘러 통신선에 유동장해를 일으킨다.
- ④ Y- $\Delta$ 결선에서 1상에 고장이 생기면 전원공급이 불가능해진다.

**4과목 : 회로이론 및 제어공학**

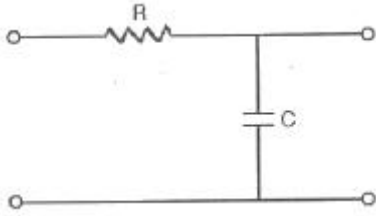
61. 직렬로 유도 결합된 회로이다. 단자 a-b에서 본 등가임피던스  $Z_{ab}$ 를 나타낸 식은?



- ①  $R_1+R_2+R_3+j\omega(L_1+L_2-2M)$
- ②  $R_1+R_2+j\omega(L_1+L_2+2M)$
- ③  $R_1+R_2+R_3+j\omega(L_1+L_2+L_3+2M)$
- ④  $R_1+R_2+R_3+j\omega(L_1+L_2+L_3-2M)$
62. 4단자 정수 A, B, C, D로 출력측을 개방시켰을 때 입력측에서 본 구동점 임피던스  $Z_{11} = \frac{V_1}{I_1} |_{I_2=0}$ 를 표시한 것 중 옳은 것은?

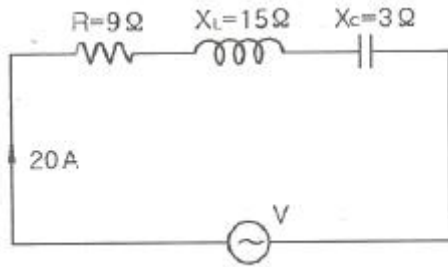
- ①  $Z_{11} = A/C$
- ②  $Z_{11} = B/D$
- ③  $Z_{11} = B/A$
- ④  $Z_{11} = B/C$

63. RC 저역 여파기 회로의 전달함수  $G(j\omega)$ 에서  $W=1/RC$  경우  $|G(j\omega)|$ 의 값은?



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

64. 다음 회로에서 전압 V를 가하니 20 A의 전류가 흘렀다고 한다. 이 회로의 역률은?

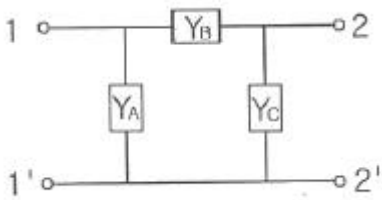


- ① 0.8
- ② 0.6
- ③ 1.0
- ④ 0.9

65. 대칭 좌표법에서 대칭분을 각 상전압으로 표시한 것 중 틀린 것은?

- ①  $E_0 = 1/3(E_a + E_b + E_c)$
- ②  $E_1 = 1/3(E_a + aE_b + a^2E_c)$
- ③  $E_2 = 1/3(E_a + a^2E_b + aE_c)$
- ④  $E_3 = 1/3(E_a^2 + E_b^2 + E_c^2)$

66. 그림과 같은  $\pi$ 형 4단자 회로의 어드미턴스 파라미터  $Y_{22}$ 는?



- ①  $Y_{22} = Y_A + Y_C$
- ②  $Y_{22} = Y_B$
- ③  $Y_{22} = Y_A$
- ④  $Y_{22} = Y_B + Y_C$

67.  $\frac{d^2x(t)}{dt^2} + 2\frac{dx(t)}{dt} + x(t) = 1$  에서  $x(t)$ 는 얼마인가? (단,  $x(0)=x'(0)=0$  이다.)

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

68. 분포정수회로에 직류를 흘릴 때 특성 임피던스는? (단, 단위 길이당의 직렬 임피던스  $Z=R+j\omega L$  ( $\Omega$ ), 병렬 어드미턴스  $Y=G+j\omega C$  ( $\text{S}$ ) 이다.)

- ①  $\sqrt{\frac{L}{C}}$
- ②  $\sqrt{\frac{L}{R}}$
- ③  $\sqrt{\frac{G}{C}}$
- ④  $\sqrt{\frac{R}{G}}$

69.  $\cos t \cdot \sin t$ 의 라플라스 변환은?(문제 오류로 전항 정답 처리된 문제입니다. 여기서는 가답안인 1번을 누르면 정답 처리됩니다.)

- ①  $\frac{1}{8s} - \frac{1}{8} \cdot \frac{s}{s^2+16}$
- ②  $\frac{1}{8s} - \frac{1}{8} \cdot \frac{4s}{s^2+16}$
- ③  $\frac{1}{4s} - \frac{1}{4} \cdot \frac{s}{s^2+4}$
- ④  $\frac{1}{4s} - \frac{1}{s} \cdot \frac{4s}{s^2+4}$

70. 다음 왜형파 전류의 왜형률은 약 얼마인가?

$$i = 30\sin\omega t + 10\cos 3\omega t + 5\sin 5\omega t (A)$$

- ① 0.46
- ② 0.26
- ③ 0.53
- ④ 0.37

71. 근궤적이 S평면의  $j\omega$ 축과 교차할 때 페루프의 제어계는?

- ① 안정하다.
- ② 불안정하다.
- ③ 임계상태이다.
- ④ 알 수 없다.

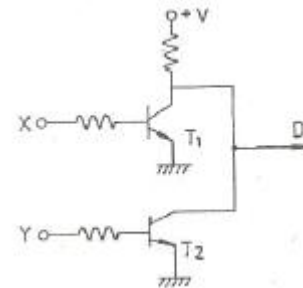
72. 다음 제어량 중에서 추종제어와 관계없는 것은?

- ① 위치
- ② 방위
- ③ 유량
- ④ 자세

73.  $G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+4)}$ 의  $K \geq 0$ 에서의 분지점 (break away point)은?

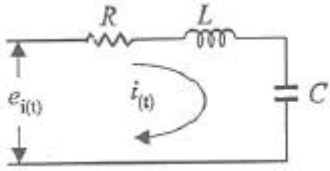
- ① -2.867
- ② 2.867
- ③ -0.467
- ④ 0.467

74. 그림의 회로와 동일한 논리 소자는?



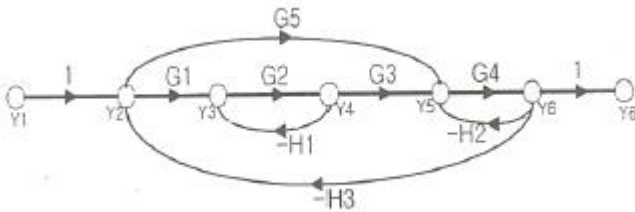
- ①
- ②
- ③
- ④

75. 그림과 같은 RLC 회로에서 입력전압  $e_i(t)$ , 출력 전류가  $i(t)$  인 경우 이 회로의 전달함수  $I(s)/E_i(s)$ 는? (단, 모든 초기조건은 0 이다.)



- ①  $\frac{G_s}{RCs^2 + LCs + 1}$       ②  $\frac{1}{RCs^2 + LCs + 1}$   
 ③  $\frac{Cs}{LCs^2 + RCs + 1}$       ④  $\frac{1}{LCs^2 + RCs + 1}$

76. 아래의 신호흐름선도의 이득  $Y_6/Y_1$ 의 분자에 해당하는 값은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)



- ①  $G1G2G3G4+G4G5$   
 ②  $G1G2G3G4+G4G5+G2H1$   
 ③  $G1G2G3G4H3+G2H1+G4H2$   
 ④  $G1G2G3G4+G4G5+G2G4G5H1$

77. 2차 제어계에서 공진주파수( $w_m$ )와 고유주파수( $w_n$ ), 감쇠비( $\alpha$ )사이의 관계로 옳은 것은?

- ①  $w_m = w_n \sqrt{1-\alpha^2}$       ②  $w_m = w_n \sqrt{1+\alpha^2}$   
 ③  $w_m = w_n \sqrt{1-2\alpha^2}$       ④  $w_m = w_n \sqrt{1+2\alpha^2}$

78. 보드선도상의 안정조건을 옳게 나타낸 것은? (단,  $g_m$  은 이득여유,  $\Phi_m$  은 위상여유)

- ①  $g_m > 0, \Phi_m > 0$       ②  $g_m < 0, \Phi_m < 0$   
 ③  $g_m < 0, \Phi_m > 0$       ④  $g_m > 0, \Phi_m < 0$

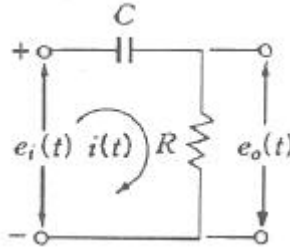
79. 다음의 미분방정식으로 표시되는 시스템의 계수 행렬 A는 어떻게 표시되는가?

$$\frac{d^2c(t)}{dt^2} + 5\frac{dc(t)}{dt} + 3c(t) = r(t)$$

- ①  $\begin{bmatrix} -5 & -3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$       ②  $\begin{bmatrix} -3 & -5 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

- ③  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -5 \end{bmatrix}$       ④  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -5 & -3 \end{bmatrix}$

80. 그림과 같은 RC회로에서  $RC \ll 1$  인 경우 어떤 요소의 회로인가?



- ① 비례요소      ② 미분요소  
 ③ 적분요소      ④ 2차 지연요소

**5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준**

81. 특고압 가공전선로에 사용하는 철탑 중에서 전선로의 지지물 양쪽의 경간의 차가 큰 곳에 사용하는 철탑의 종류는?  
 ① 각도형      ② 인류형  
 ③ 보강형      ④ 내장형
82. 합성수지물드공사에 의한 저압 옥내배선의 시설방법으로 옳지 않은 것은?  
 ① 합성수지물드는 홈의 폭 및 깊이가 3.5cm 이하의 것 이어야 한다.  
 ② 전선은 옥외용 비닐절연선을 제외한 절연전선이어야 한다.  
 ③ 합성수지물드 상호간 및 합성수지물드와 박스 기타의 부속품과는 전선이 노출되지 않도록 접속한다.  
 ④ 합성수지물드 안에는 접속점을 1개소까지 허용한다.
83. 전력보안 통신용 전화설비의 시설장소로 틀린 것은?  
 ① 동일 수계에 속하고 보안상 긴급연락의 필요가 있는 수력발전소 상호간  
 ② 동일 전력계통에 속하고 보안상 긴급연락의 필요가 있는 발전소 및 개폐소 상호간  
 ③ 2 이상의 급전소 상호간과 이들을 총합 운용하는 급전소간  
 ④ 원격감시제어가 되지 않는 발전소와 변전소간
84. 교량 위에 시설하는 조명용 가공전선로에 사용되는 경동선의 최소 굵기는 몇 mm 인가?  
 ① 1.6      ② 2.0  
 ③ 2.6      ④ 3.2
85. 다음 중 국내의 전압 종별이 아닌 것은?  
 ① 저압      ② 고압  
 ③ 특고압      ④ 초고압
86. 의료장소의 안전을 위한 의료용 절연변압기에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?  
 ① 2차측 정격전압은 교류 300V 이하이다.  
 ② 2차측 정격전압은 직류 250V 이하이다.  
 ③ 정격출력은 5kVA 이하이다.

- ④ 정격출력은 10kVA 이하이다.
- 87. 제1종 접지공사의 접지선에 대한 설명으로 옳은 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)
  - ① 고장시 흐르는 전류를 안전하게 통할 수 있는 것을 사용하여야 한다.
  - ② 연동선만을 사용하여야 한다.
  - ③ 피뢰기의 접지선으로는 캡타이어케이블을 사용한다.
  - ④ 접지선의 단면적은 16mm<sup>2</sup>이상이어야 한다.
- 88. 사용전압이 35000V 이하인 특고압 가공전선과 가공약전선 전선을 동일 지지물에 시설하는 경우 특고압 가공전선로의 보안공사로 적합한 것은?
  - ① 고압 보안공사
  - ② 제1종 특고압 보안공사
  - ③ 제2종 특고압 보안공사
  - ④ 제3종 특고압 보안공사
- 89. 특고압 가공전선로의 전선으로 케이블을 사용하는 경우의 시설로서 옳지 않는 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
  - ① 케이블은 조가용선에 행거에 의하여 시설한다.
  - ② 케이블은 조가용선에 접촉시키고 비닐테이프 등을 30cm 이상의 간격으로 감아 붙인다.
  - ③ 조가용선은 단면적 22mm<sup>2</sup>의 아연도강연선 또는 인장강도 13.93kN 이상의 연선을 사용한다.
  - ④ 조가용선 및 케이블의 피복에 사용하는 금속체에는 제3종 접지공사를 한다.
- 90. 고압 옥내배선을 할 수 있는 공사 방법은?
  - ① 합성수지관공사      ② 금속관공사
  - ③ 금속몰드공사      ④ 케이블공사
- 91. 가공 전선로의 지지물에 하중이 가하여지는 경우에 그 하중을 받는 지지물의 기초 안전율은 얼마 이상이어야 하는가?(단, 이상 시 상정하중은 무관)
  - ① 1.5                      ② 2.0
  - ③ 2.5                      ④ 3.0
- 92. 전극식 온천용 승온기 시설에서 적합하지 않은 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)
  - ① 승온기의 사용전압은 400V 미만일 것
  - ② 전동기 전원공급용 변압기는 300V 미만의 절연변압기를 사용할 것
  - ③ 절연변압기 외함에는 제3종 접지공사를 할 것
  - ④ 승온기 및 차폐장치의 외함은 절연성 및 내수성이있는 견고한 것일 것
- 93. 전기부식방지시설에서 전원장치를 사용하는 경우 적합한 것은?
  - ① 전기부식방지회로의 사용전압은 교류 60V 이하일 것
  - ② 지중에 매설하는 양극(+)의 매설깊이는 50cm 이상일 것
  - ③ 수중에 시설하는 양극(+)과 그 주위 1m이내의 전위차는 10V를 넘지 말 것

- ④ 지표 또는 수중에서 1m 간격의 임의의 2점간의 전위차는 7V를 넘지 말 것
- 94. 금속제 외함을 갖는 저압의 기계기구로서 사람이 쉽게 접촉되어 위험의 우려가 있는 곳에 시설하는 전로에 지락이 생겼을 때 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 설치하여야 한다. 사용전압은 몇 V 인가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
  - ① 30                              ② 60
  - ③ 100                            ④ 150
- 95. 사용 전압이 400V 미만이고 옥내 배선을 시공한 후 점검할 수 없는 은폐 장소이며, 건조된 장소일 때 공사 방법으로 가장 옳은 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)
  - ① 플로어 덕트 공사                      ② 버스 덕트 공사
  - ③ 합성수지 몰드 공사                    ④ 금속 덕트 공사
- 96. 다음 ( ) 안에 들어갈 내용으로 알맞은 것은?
 

발전기, 변압기, 조상기, 모선 또는 이를 지지하는 매자는 ( )에 의하여 생기는 기계적 충격에 견디는 것이어야 한다.

  - ① 정격전류                              ② 단락전류
  - ③ 과부하전류                            ④ 최대사용전류
- 97. 발전소 · 변전소를 산지에 시설할 경우 절토면 최하단부에서 발전 및 변전설비까지 최소 이격거리는 보안울타리, 외곽도로, 수림대를 포함하여 몇 m 이상 되어야 하는가?
  - ① 3                                      ② 4
  - ③ 5                                      ④ 6
- 98. 345kV의 가공전선과 154kV 가공전선과의 이격거리는 최소 몇 m 이상이어야 하는가?
  - ① 4.4                                    ② 5
  - ③ 5.48                                  ④ 6
- 99. 일반 주택의 저압 옥내배선을 점검한 결과 시공이 잘못 된 것은?
  - ① 욕실의 전등으로 방습형 형광등이 시설되어 있다.
  - ② 단상 3선식 인입개폐기의 중성선에 동판이 접속되어 있다.
  - ③ 합성수지관의 지지점간의 거리가 2m로 되어 있다.
  - ④ 금속관 공사로 시공된 곳에는 HIV전선이 사용되었다.
- 100. 22900/220V, 30kVA 변압기로 단상 2선식으로 공급되는 옥내배선에서 절연부분의 전선에서 대지로 누설하는 전류의 최댓값은?
  - ① 약 75mA                              ② 약 68mA
  - ③ 약 3mA                                ④ 약 136mA

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