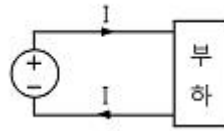


1과목 : 전기자기학

- 자유공간에서 변위 전류는 무엇에 의해서 발생하는가?  
 ① 전압에 의해서      ② 자계에 의해서  
 ③ 전속밀도에 의해서      ④ 자속밀도에 의해서
- 맥스웰의 전자방정식 중 패러데이 법칙에서 유도된 식은?  
 (단,  $D$  : 전속밀도,  $\rho_v$  : 공간 전하밀도,  $B$  : 자속밀도,  $E$  : 전기장의 세기,  $J$  : 전류밀도,  $H$  : 자계의 세기)  
 ①  $\text{div } D = \rho_v$       ②  $\text{div } B = 0$   
 ③  $\nabla \times H = J + \frac{\partial D}{\partial t}$       ④  $\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$
- 진공 중의 도체계에서 유도계수와 용량계수의 성질 중 옳지 않은 것은?  
 ① 용량계수는 항상 0보다 크다.  
 ②  $q_{11} \geq 0 - (q_{21} + q_{31} + q_{41} + \dots + q_{n1})$   
 ③  $q_{rs} = q_{sr}$ 이다.  
 ④ 유도계수와 용량계수는 항상 0보다 크다.
- 전기력선의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 전계가 0이 아닌 곳에서는 2개의 전기력선은 교차하는 일이 없다.  
 ② 전기력선은 도체내부에 존재한다.  
 ③ 전하가 없는 곳에서는 전기력선의 발생, 소멸이 없다.  
 ④ 전기력선은 그 자신만으로 폐곡선을 만들지 않는다.
- 전위  $V$ 가 단지  $x$ 만의 함수이며  $x=0$ 에서  $V=0$ 이고,  $x=d$ 일 때  $V=V_0$ 이니 경계조건을 갖는다고 한다. 라플라스 방정식에 의한  $V$ 의 해는?  
 ①  $\nabla^2 V = \rho$       ②  $V_0 d$   
 ③  $\frac{V_0}{d} x$       ④  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 d}$
- 진공 중에 있는 반지름  $a$ [m]인 도체구의 정전용량 [F]은?  
 ①  $4\pi\epsilon_0 a$       ②  $V_0 d$   
 ③  $\epsilon_0 a$       ④  $a$
- 다음 중 자기회로의 자기저항에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 자기회로의 단면적에 비례한다.  
 ② 투자율에 반비례한다.  
 ③ 자기회로의 길이에 반비례한다.  
 ④ 단면적에 반비례하고 길이의 제곱에 비례한다.
- $N$ 회 감긴 환상코일의 단면적이  $S$ [m<sup>2</sup>]이고 평균 길이가  $l$ [m]이다. 이 코일의 권수를 반으로 줄이고 인덕턴스를 일정하게 하려고 할 때, 다음 중 옳은 것은?  
 ① 단면적을 2배로 한다.      ② 길이를 1/4로 한다.  
 ③ 전류의 세기를 4배로 한다.      ④ 비투자율을 2배로 한다.
- 그림과 같이 직류전원에서 부하에 공급하는 전류는 50[A]이고 전원전압은 480[V]이다. 도선이 10[cm] 간격으로 평행하

게 배선되어 있다면 1[m] 당 두 도선 사이에 작용하는 힘은 몇 [N]이며, 어떻게 작용하는가?



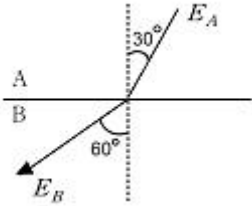
- ①  $5 \times 10^{-3}$ , 흡인력      ②  $5 \times 10^{-3}$ , 반발력  
 ③  $5 \times 10^{-2}$ , 흡인력      ④  $5 \times 10^{-2}$ , 반발력
- 최대 전계  $E_m=6$ [V/m]인 평면전자파가 수중을 전파할 때 자계의 최대치는 약 몇 [AT/m]인가? (단, 물의 비유전율  $\epsilon_s=80$ , 비투자율  $\mu_s=10$ 이다.)  
 ① 0.071      ② 0.142  
 ③ 0.284      ④ 0.426
- 유전체의 분극도 표현으로 옳지 않은 것은? (단,  $P$  : 분극의 세기,  $D$  : 전속밀도,  $E$  : 전기장의 세기,  $\epsilon$  : 유전율,  $\epsilon_0$  : 진공의 유전율,  $\epsilon_r$  : 비유전율이다.)  
 ①  $P = D - \epsilon_0 E$       ②  $P = D - \epsilon_0 \left(\frac{D}{\epsilon}\right)$   
 ③  $P = D \left(1 - \frac{1}{\epsilon_r}\right)$       ④  $P = E - \epsilon_0 \left(\frac{D}{\epsilon}\right)$
- 그림과 같은 수평한 연철봉 위에 절연된 동선을 감아 이것에 저항, 전류, 스위치를 접속하여 연철봉의 한 끝에는 알루미늄 링을 축과 일치시켜 움직일 수 있도록 가느다란 실로 매달아 정지시켰을 때 다음 설명 중 옳은 것은?  
 연철봉, 실, 알루미늄 링, 저항 R, 스위치 S, 전압 E  
 ① 전류를 계속하여 흘리고 있을 때 알루미늄 링은 왼쪽으로 움직인다.  
 ② 스위치 S를 닫아 전류를 흘리고 있다가 스위치 S를 개방하는 순간 알루미늄 링은 좌우로 진동한다.  
 ③ 스위치 S를 닫는 순간 알루미늄 링은 오른쪽으로 움직인다.  
 ④ 전류를 흘리고 있다가 스위치 S를 개방하는 순간 알루미늄 링은 오른쪽으로 움직인다.
- 점전하  $Q_1, Q_2$  사이에 작용하는 쿨롱의 힘이  $F$ 일 때, 이 부근에 점전하  $Q_3$ 를 놓을 경우  $Q_1$ 과  $Q_2$  사이의 쿨롱의 힘은  $F'$ 이다.  $F'$ 와  $F$ 의 관계로 옳은 것은?  
 ①  $F > F'$ 이다.      ②  $F < F'$ 이다.  
 ③  $F = F'$ 이다.      ④  $Q_3$ 의 크기에 따라 다르다.
- 벡터  $A = -j + 3k$ ,  $B = i + ak$ 일 때 벡터 A와 벡터 B가 수직이 되기 위한  $a$ 의 값은? (단,  $i, j, k$ 는  $x, y, z$  방향의 기본벡터이다.)  
 ① -2      ② -(1/3)  
 ③ 0      ④ 1/2
- 다음 유전체 중 비유전율이 가장 작은 것은?  
 ① 고무      ② 유리

- ③ 운모                      ④ 물

16. 전기장 E[V/m] 및 자계 H[AT/m]인 전자파가 자유공간 중을 빛의 속도로 전파될 때 단위시간에 단위면적을 지나는 에너지는 몇 [W/m<sup>2</sup>]인가? (단, C는 빛의 속도를 나타낸다.)

- ① EH                          ② EH<sup>2</sup>
- ③ E<sup>2</sup>H                      ④ 1/2(CE<sup>2</sup>H<sup>2</sup>)

17. 유전체 A, B의 접합하여 전하가 없을 때, 각 유전체 중 전기장의 방향이 그림과 같고 E<sub>A</sub>=100[V/m]이면, E<sub>B</sub>는 몇 [V/m]인가?

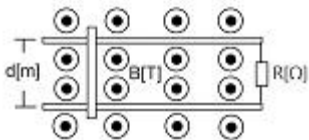


- ① 100/3                      ② 100/√3
- ③ 300                        ④ 100√3

18. 1[μA]의 전류가 흐르고 있을 때, 1초 동안 통과하는 전자수는 약 몇 개인가? (단, 전자 1개의 전하는 1.602×10<sup>-19</sup>[C]이다.)

- ① 6.24×10<sup>10</sup>                ② 6.24×10<sup>11</sup>
- ③ 6.24×10<sup>12</sup>                ④ 6.24×10<sup>13</sup>

19. 그림과 같이 평등자장 및 두 평행 도선이 놓여 있을 때 두 평행 도선상을 한 도선봉이 V[m/s]의 일정한 속도로 이동한다면 부하 R [Ω]에서 줄열로 소비되는 전력 [W]은 어떻게 표시되는가? (단, 도선봉과 두 평행 도선은 완전도체로 저항이 없는 것으로 한다.)



- ①  $\frac{Bd^2v^2}{R}$                       ②  $\frac{B^2dv^2}{R}$
- ③  $\frac{B^2d^2v^2}{R}$                       ④  $\frac{B^2d^2v^2}{2R}$

20. 유전체 역률 (tanδ)과 무관한 것은?

- ① 주파수                      ② 정전용량
- ③ 인가전압                    ④ 누설저항

**2과목 : 전력공학**

21. 전선의 표피효과에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전선이 굵을수록, 주파수가 낮을수록 커진다.
- ② 전선이 굵을수록, 주파수가 높을수록 커진다.
- ③ 전선이 가늘수록, 주파수가 낮을수록 커진다.
- ④ 전선이 가늘수록, 주파수가 높을수록 커진다.

22. 유량의 크기를 구분할 때 갈수량이란?

- ① 하천의 수위 중에서 1년을 통하여 355일간 이보다 내려가지 않는 수위 때의 물의 량
- ② 하천의 수위 중에서 1년을 통하여 275일간 이보다 내려가지 않는 수위 때의 물의 량
- ③ 하천의 수위 중에서 1년을 통하여 185일간 이보다 내려가지 않는 수위 때의 물의 량
- ④ 하천의 수위 중에서 1년을 통하여 95일간 이보다 내려가지 않는 수위 때의 물의 량

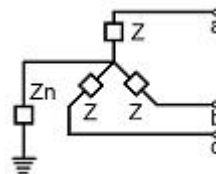
23. 화력발전소에서 재열기의 목적은?

- ① 급수 예열                      ② 석탄 건조
- ③ 공기 예열                      ④ 증기 가열

24. 송전계통의 안정도 향상 대책이 아닌 것은?

- ① 계통의 직렬 리액턴스를 증가시킨다.
- ② 전압 변동을 적게 한다.
- ③ 고장시간, 고장전류를 적게 한다.
- ④ 계통분리방식을 적용한다.

25. 그림과 같은 회로의 영상, 정상, 역상임피던스 Z<sub>0</sub>, Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>는?



- ① Z<sub>0</sub>=3z + Zn, Z<sub>1</sub>=3Z, Z<sub>2</sub>=Z                ② Z<sub>0</sub>=3Zn, Z<sub>1</sub>=Z, Z<sub>2</sub>=3Z
- ③ Z<sub>0</sub>=Z + Zn, Z<sub>1</sub>=Z<sub>2</sub>=Z + 3Zn                ④ Z<sub>0</sub>=Z + 3Zn, Z<sub>1</sub>=Z<sub>2</sub>=Z

26. 반지름 0.6[cm]인 경동선을 사용하는 3상 1회선 송전선에서 선간거리를 2[m]로 정삼각형 배치할 경우, 각 선의 인덕턴스는 약 몇 [mH/km]인가?

- ① 0.81                          ② 1.21
- ③ 1.51                          ④ 1.81

27. 다음 ( ① ), ( ② ), ( ③ ) 에 알맞은 것은?

원자력이란 일반적으로 무거운 원자핵이 핵분열 하여 가벼운 핵으로 바뀌면서 발생하는 핵분열 에너지를 이용하는 것이고, ( ① ) 발전은 가벼운 원자핵을 (과) ( ② ) 하여 무거운 핵으로 바꾸면서 ( ③ ) 전후의 질량결손에 해당하는 방출 에너지를 이용하는 방식이다.

- ① ① 원자핵융합, ② 융합, ③ 결합
- ② ① 핵결합, ② 반응, ③ 융합
- ③ ① 핵융합, ② 융합, ③ 핵반응
- ④ ① 핵반응, ② 반응, ③ 결합

28. 원자로의 감속재가 구비하여야 할 사항으로 적합하지 않은 것은?

- ① 중성자의 흡수 단면적이 적을 것
- ② 원자량이 큰 원소일 것
- ③ 중성자와의 충돌 확률이 높을 것

- ④ 감속비가 클 것
- 29. 송전선로에 매설지선을 설치하는 주된 목적은?
  - ① 직격뢰로부터 송전선을 차폐보호하기 위하여
  - ② 철탁 기초의 강도를 보강하기 위하여
  - ③ 현수애자 1연의 전압분당을 균일화하기 위하여
  - ④ 철탁으로부터 송전선로로의 역섬락을 방지하기 위하여
- 30. 다음 중 배전 선로의 손실을 경감하기 위한 대책으로 적절하지 않는 것은?
  - ① 전력용 콘덴서 설치                      ② 배전 전압의 승압
  - ③ 전류 밀도의 감소와 평형                ④ 누전 차단기 설치
- 31. 경간 200[m], 전선의 자체무게 2[kg/m], 인장하중 5000[kg], 안전율 2인 경우, 전선의 이도(dip)는 몇 [m]인가?
  - ① 2    ② 4
  - ③ 6    ④ 8
- 32. 150kVA 단상변압기 3대를  $\Delta$ - $\Delta$ 결선으로 사용하다가 1대의 고장으로 V-V 결선하여 사용하면 약 몇 kVA 부하까지 걸 수 있겠는가?
  - ① 200    ② 220
  - ③ 240    ④ 260
- 33. 전원이 양단에 있는 환상선로의 단락보호에 사용되는 계전기는?
  - ① 방향거리계전기                      ② 부족전압계전기
  - ③ 선택접지계전기                      ④ 부족전류계전기
- 34. 소호리액터접지의 함조도가 정(+)인 경우에는 어느 것과 관련이 있는가?
  - ① 공진    ② 과보상
  - ③ 접지저항                                  ④ 아크전압
- 35. 60[Hz], 154[kV], 길이 100[km]인 3상 송전선로에서 대지 정전용량  $C_s=0.005[\mu F/Km]$ , 전선 간의 상호정전용량  $C_m=0.0014[\mu F/km]$ 일 때 1선에 흐르는 충전전류는 약 몇 A인가?
  - ① 17.8    ② 30.8
  - ③ 34.4    ④ 53.4
- 36. 이상 전압에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
  - ① 송전선로의 개폐 조작에 따른 과도현상 때문에 발생하는 이상 전압을 개폐 서지라 부른다.
  - ② 충격파를 서지라 부르기도 하며 극히 짧은 시간에 파고 값에 도달하고 극히 짧은 시간에 소멸한다.
  - ③ 일반적으로 선로에 차단기를 투입할 때가 개방할 때 보다 더 높은 이상 전압을 발생한다.
  - ④ 충격파는 보통 파고값과 파두 길이와 파미 길이로 나타낸다.
- 37. 평균유효낙차 48[m]의 저수지식 발전소에서 1000[m<sup>3</sup>]의 저수량은 약 몇 [kWh]의 전력량에 해당하는가? (단, 수차 및 발전기의 종합효율은 85%라고 한다.)
  - ① 111    ② 122
  - ③ 133    ④ 144

- 38. 송전거리, 전력, 손실을 및 역률이 일정하다면 전선의 굵기는?
  - ① 전류에 비례한다.                      ② 전압의 제곱에 비례한다.
  - ③ 전류에 반비례 한다.                ④ 전압의 제곱에 반비례한다.
- 39. 변전소에서 비접지 선로의 접지보호용으로 사용되는 계전기에서 영상전류를 공급하는 것은?
  - ① CT    ② GPT
  - ③ ZCT    ④ PT
- 40. 수력발전소에서 조속기의 작동을 민감하게 하면, 수압상승률  $\alpha$ 와 속도상승률  $\beta$ 는 어떻게 변화하는가?
  - ①  $\alpha$ 는 감소하고,  $\beta$ 는 증가한다.
  - ②  $\alpha$ 는 증가하고,  $\beta$ 는 감소한다.
  - ③  $\alpha$ ,  $\beta$  모두 증가한다.
  - ④  $\alpha$ ,  $\beta$  모두 감소한다.

**3과목 : 전기기기**

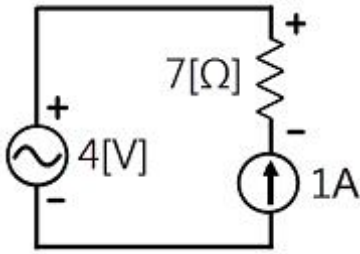
- 41. 50[Hz], 슬립 0.2인 경우의 회전자 속도가 600[rpm]일 때 유도전동기의 극수는 몇 극인가?
  - ① 6    ② 8
  - ③ 12    ④ 16
- 42. 브러시리스 DC 서보 모터의 특징으로 틀린 것은?
  - ① 단위 전류당 발생 토크가 크고 역기전력에 의해 불필요한 에너지를 귀환하므로 효율이 좋다.
  - ② 토크 맥동이 작고, 안정된 제어가 용이하다.
  - ③ 기계적 시간상수가 크고 응답이 느리다.
  - ④ 기계적 접점이 없고 신뢰성이 높다.
- 43. 4극, 60[Hz]의 유도전동기가 슬립 5%로 전부하 운전하고 있을 때, 2차 권선의 손실이 94.25[W]라고 하면 토크는 약 몇 [N·m]인가?
  - ① 1.02    ② 2.04
  - ③ 10    ④ 20
- 44. 3상 전원을 이용하여 2상전압을 얻고자 할 때 사용하는 결선 방법은?
  - ① Scott 결선                                  ② Fork 결선
  - ③ 환상 결선                                  ④ 2중 3각 결선
- 45. 임피던스 전압강하가 5[%]인 변압기가 운전 중 단락되었을 때 단락전류는 정격전류의 몇 배가 되는가?
  - ① 2    ② 5
  - ③ 10    ④ 20
- 46. 4극 중권 직류전동기의 전기자 도체수가 160, 1극당 자극수 0.01[Wb], 전기자 전류가 100[A]라면 발생토크는 약 몇 [N·m]인가?
  - ① 12.8    ② 25.5
  - ③ 38.4    ④ 43.2
- 47. 변압기의 전압 변동률에 대한 설명 중 잘못된 것은?
  - ① 일반적으로 부하변동에 대하여 2차 단자전압의 변동이 작을수록 좋다.

- ② 전부하시와 무부하시의 2차 단자전압이 서로 다른 정도를 표시하는 것이다.
  - ③ 전압 변동률은 전등의 광도, 수명, 전동기의 출력 등에 영향을 미치는 중요한 성질이다.
  - ④ 인가전압이 일정한 상태에서 무부하 2차 단자 전압에 반 비례 한다.
48. 전압 변동률이 작은 동기발전기의 특성으로 옳은 것은?
- ① 동기 리액턴스가 크다.            ② 전기자 반작용이 크다.
  - ③ 속도 변동률이 크다.            ④ 단락비가 크다.
49. 다음 중 서보모터가 갖추어야 할 조건이 아닌 것은?
- ① 기동토크가 클 것
  - ② 토크 - 속도곡선이 수하특성을 가질 것
  - ③ 회전자를 굵고 짧게 할 것
  - ④ 전압이 0이 되었을 때 신속하게 정지할 것
50. 3상 직권정류자 전동기의 특성으로 틀린 것은?
- ① 직권성의 변속도 전동기이다.
  - ② 토크는 거의 전류의 제곱에 비례하고 기동토크가 크다.
  - ③ 역률은 동기속도 이상에서 나빠지며 80%정도이다.
  - ④ 효율은 고속에서는 거의 일정하며 동기속도 근처에서 가장 좋다.
51. 100[HP], 600[V], 1200[rpm]의 직류 분권전동기가 있다. 분권 계자저항이 400[Ω], 전기자저항이 0.22[Ω]이고 정격 부하에서의 효율이 90%일 때 전부하 시의 역기전력은 약 몇 [V]인가?
- ① 550                                    ② 570
  - ③ 590                                    ④ 610
52. 부하가 변하면 속도가 현저하게 변하는 직류 전동기는?
- ① 직권 전동기                          ② 분권 전동기
  - ③ 차동 복권 전동기                  ④ 가동 복권 전동기
53. 전압을 일정하게 유지하기 위해서 이용되는 다이오드는?
- ① 정류용 다이오드                  ② 바랙터 다이오드
  - ③ 바리스터 다이오드                ④ 제너 다이오드
54. 6극 60[Hz] 3상 동기발전기가 있다. 회전자의 주변속도를 400[m/s] 이하로 하려면 회전자의 최대 지름은 약 몇 m로 하여야 하는가?
- ① 4.35                                    ② 5.24
  - ③ 6.37                                    ④ 7.86
55. 변압기유로 사용되는 절연유로 요구되는 특성이 아닌 것은?
- ① 절연내력이 클 것                  ② 인화점이 높을 것
  - ③ 점도가 클 것                        ④ 응고점이 낮을 것
56. 다음 중 3단자 사이리스터가 아닌 것은?
- ① SCS                                    ② SCR
  - ③ GTO                                    ④ TRIAC
57. 변압기에서 컨서베이터를 설치하는 가장 중요한 목적은?
- ① 통풍 장치                            ② 열화 방지
  - ③ 코로나 방지                          ④ 강제 순환

58. 다음 단상 유도전동기 중 기동 토크가 가장 큰 것은?
- ① 콘덴서 기동형                      ② 반발 기동형
  - ③ 분상 기동형                        ④ 세이딩 코일형
59. 3상 동기발전기의 여자전류 10[A]에 대한 단자전압이 1000√3V, 3상 단락전류는 50A이다. 이때의 동기임피던스는 몇 Ω인가?
- ① 5                                        ② 11
  - ③ 20                                      ④ 34
60. 동기발전기의 병렬운전에서 한쪽의 계자전류를 증대시켜 유기기전력을 크게 하면 어떻게 되는가?
- ① 무효 순환전류가 흐른다.
  - ② 두 발전기의 역률이 모두 낮아진다.
  - ③ 주파수가 변화되어 위상각이 달라진다.
  - ④ 속도 조절률이 변한다.

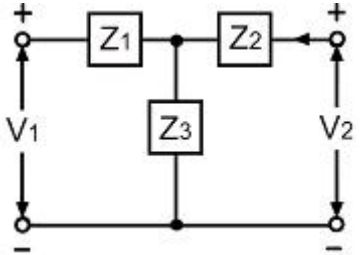
**4과목 : 회로이론 및 제어공학**

61. 20[mH]의 두 자기인덕턴스가 있다. 결합계수를 0.1부터 0.9까지 변화시킬 수 있다면 이것을 접속시켜 얻을 수 있는 합성 인덕턴스의 최대값과 최소값의 비는 얼마인가?
- ① 9 : 1                                    ② 13 : 1
  - ③ 16 : 1                                    ④ 19 : 1
62. R-L 직렬회로에서 스위치 S를 닫아 직류전압 E[V]를 회로 양단에 급히 가하면 L/R초 후의 전류값은 약 얼마인가?
- ①  $\frac{E}{R}$  [A]                                ②  $0.368 \frac{E}{R}$  [A]
  - ③  $0.5 \frac{E}{R}$  [V]                            ④  $0.632 \frac{E}{R}$  [A]
63. 대칭 좌표법에서 대칭분을 각 상전압으로 표시한 것 중 틀린 것은?
- ①  $E_0 = \frac{1}{3}(E_a + E_b + E_c)$
  - ②  $E_1 = \frac{1}{3}(E_a + aE_b + a^2E_c)$
  - ③  $E_2 = \frac{1}{3}(E_a + a^2E_b + aE_c)$
  - ④  $E_3 = \frac{1}{3}(E_a^2 + E_b^2 + E_c^2)$
64. 전압의 순시값이  $e=3+10\sqrt{2}\cdot\sin\omega t+5\sqrt{2}\cdot\sin(3\omega t-30^\circ)$ [V]일 때 실효값은 약 몇 [V]인가?
- ① 11.6                                    ② 13.2
  - ③ 16.4                                    ④ 20.1
65. 회로에서 7[Ω]의 저항 양단의 전압은 몇 [V]인가?



- ① 7                                      ② -7
- ③ 4                                        ④ -4

66. 그림과 같은 T형 회로의 임피던스 파라미터  $Z^{11}$ 의 값은?

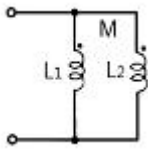


- ①  $Z_3$                                     ②  $Z_1 + Z_2$
- ③  $Z_2 + Z_3$                             ④  $Z_1 + Z_3$

67.  $R=2[\Omega]$ ,  $L=10[mH]$ ,  $C=4[\mu F]$ 의 직렬 공진회로의 선택도 Q값은 얼마인가?

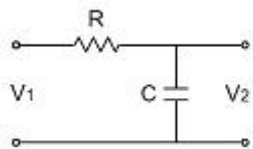
- ① 25                                        ② 45
- ③ 65                                        ④ 85

68. 그림의 회로에서 합성 인덕턴스는?



- ①  $\frac{L_1 L_2 + M^2}{L_1 + L_2 - 2M}$                                       ②  $\frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 - 2M}$
- ③  $\frac{L_1 L_2 + M^2}{L_1 + L_2 + 2M}$                                       ④  $\frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 + 2M}$

69. R, C 저역 필터회로의 전달함수  $G(j\omega)$ 는 얼마인가? (단,  $\omega = 0$  이다.)



- ① 0    ② 0.5
- ③ 0.707                                      ④ 1

70. 전송선로의 특성임피던스가  $50[\Omega]$ 이고 부하저항이  $150[\Omega]$ 이면 부하에서의 반사계수는 얼마인가?

- ① 0    ② 0.5
- ③ 0.7     ④ 1

71. 함수  $f(t)=e^{-2t}\cos 3t$ 의 라플라스 변환은?

- ①  $F(s) = \frac{s+2}{s^2+4s+13}$
- ②  $F(s) = \frac{s-2}{s^2+4s+13}$
- ③  $F(s) = \frac{s+2}{s^2+4s-5}$
- ④  $F(s) = \frac{s-2}{s^2+4s-5}$

72. 다음 안정도 판별법 중  $G(s)H(s)$ 의 극점과 영점이 우반평면에 있을 경우 판정 불가능한 방법은?

- ① Routh - Hurwitz 판별법                                      ② Bode 선도
- ③ Nyquist 판별법    ④ 근계적법

73. 상태방정식  $X(t)=AX(t)$ 으로 표시되는 제어계가 있다. 이 방정식의 값은 어떻게 되는가? (단,  $X(0)$ 는 초기상태 벡터이다)

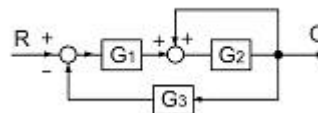
- ①  $e^{-At}X(0)$     ②  $e^{At}X(0)$
- ③  $A \cdot e^{-At}X(0)$     ④  $A \cdot e^{At}X(0)$

74. 상태 방정식  $X=AX+BU$ 에서 일 때 고유 값은?

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

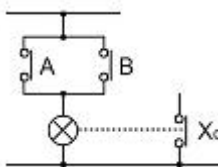
- ① -1, -2    ② 1, 2
- ③ -2, -3    ④ 2, 3

75. 그림과 같은 블록선도에서 등가 전달함수는?



- ①  $\frac{G_1 G_2}{1 + G_2 + G_1 G_2 G_3}$     ②  $\frac{G_1 G_2}{1 - G_2 + G_1 G_2 G_3}$
- ③  $\frac{G_1 G_3}{1 - G_2 + G_1 G_2 G_3}$     ④  $\frac{G_1 G_3}{1 + G_2 + G_1 G_2 G_3}$

76. 그림과 같은 논리회로는?

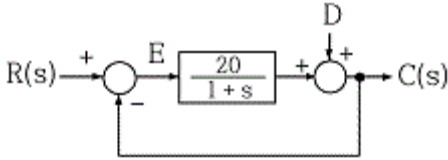


- ① OR 회로    ② AND 회로
- ③ NOT 회로    ④ NOR 회로

77. 특성방정식이  $s^3 + s^2 + s = 0$ 일 때, 이 계통은 어떻게 되는가?

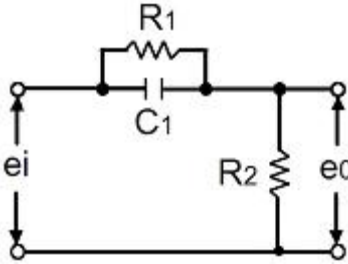
- ① 안정하다.                      ② 불안정하다.
- ③ 조건부 안정이다.            ④ 임계상태이다.

78. 그림과 같은 제어계에서 단위 계단 입력 D가 인가 될 때 외란 D에 의한 정상편차는 얼마인가?



- ① 20                                ② 21
- ③ 1/10                            ④ 1/21

79. 그림과 같은 회로망은 어떤 보상기로 사용될 수 있는가?



- ① 지연 보상기                    ② 지·진상 보상기
- ③ 지상 보상기                    ④ 진상 보상기

80. 자동제어의 추치 제어에 속하지 않는 것은?

- ① 프로세스 제어                ② 추종제어
- ③ 비율제어                        ④ 프로그램제어

**5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준**

81. 변전소에 고압용 기계기구를 시가지내에 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우 지표상 몇 [m]이상의 높이에 시설하여야 하는가? (단, 고압용 기계기구에 부속하는 전선으로는 케이블을 사용한다.)

- ① 4                                    ② 4.5
- ③ 5                                    ④ 5.5

82. 지중전선로의 시설에 관한 사항으로 옳은 것은?

- ① 전선은 케이블을 사용하고 관로식, 암거식 또는 직접매설식에 의하여 시설한다.
- ② 전선은 절연전선을 사용하고, 관로식, 암거식 또는 직접매설식에 의하여 시설한다.
- ③ 전선은 케이블을 사용하고 내화성능이 있는 비닐 관에 인입하여 시설한다.
- ④ 전선은 절연전선을 사용하고 내화성능이 있는 비닐 관에 인입하여 시설한다.

83. 피뢰기를 반드시 시설하여야 할 곳은?

- ① 전기 수용장소 내의 차단기 2차측
- ② 가공전선로와 지중전선로가 접속되는 곳
- ③ 수전용변압기의 2차측
- ④ 경간이 긴 가공전선로

84. 지중전선로를 직접매설식에 의하여 시설하는 경우에 차량 등 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에는 매설 깊이를 몇 m 이상으로 하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 4번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 0.6                                ② 0.8
- ③ 1.0                                ④ 1.2

85. 사용전압이 400[V] 미만인 저압 가공전선은 케이블이나 절연전선인 경우를 제외하고 인장강도가 3.42[kN]이상의 것 또는 지름이 몇 [mm]이상의 경동선이어야 하는가?

- ① 1.2                                ② 2.6
- ③ 3.2                                ④ 4.0

86. 다음 ( ) 안의 내용으로 옳은 것은?

전력보안 통신설비는 가공전선로부터의 ( ) 에 의하여 사람에게 위험을 줄 우려가 없도록 시설하여야 한다.

- ① 정전유도작용 또는 표피작용
- ② 전자유도작용 또는 표피작용
- ③ 정전유도작용 또는 전자유도작용
- ④ 전자유도작용 또는 페란티작용

87. 다음 중 무선용 안테나 등을 지지하는 철탑의 기초안전율로 옳은 것은?

- ① 0.92이상                        ② 1.0이상
- ③ 1.2 이상                        ④ 1.5이상

88. 전로의 중성점을 접지하는 목적이 아닌 것은?

- ① 고전압 침입 예방
- ② 이상 시 전위상승 억제
- ③ 보호계전방치 등의 확실한 동작의 확보
- ④ 부하 전류의 경강으로 전선을 절약

89. 저압 가공전선 상호간을 접근 또는 교차하여 시설하는 경우 전선 상호간 이격거리 및 하나의 저압가공전선과 다른 저압가공전선로의 지지물사이의 이격거리는 각각 몇 cm 이상이어야 하는가? (단, 어느 한 쪽의 전선이 고압 절연전선, 특별고압절연전선 또는 케이블이 아닌 경우이다.)

- ① 전선 상호간 : 30, 전선과 지지물간 : 30
- ② 전선 상호간 : 30, 전선과 지지물간 : 60
- ③ 전선 상호간 : 60, 전선과 지지물간 : 30
- ④ 전선 상호간 : 60, 전선과 지지물간 : 60

90. 수소 냉각식 발전기 등의 시설기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 발전기 혹은 조상설비 등의 이상을 조기에 검지하여 경보하는 기능이 있을 것
- ② 수소의 누설 또는 공기의 혼입 우려가 없는 것일 것
- ③ 발전기측의 밀봉부로부터 수소가 누설 될 때 누설된 수소를 외부로 방출하지 않을 것
- ④ 수소가 대기압에서 폭발하는 경우에 생기는 압력에 견디는 강도를 가지는 것일 것

91. 고주파 이용 설비에서 다른 고주파 이용 설비에 누설되는 고주파 전류의 허용 한도는 몇 [dB]인가? (단, 1[mW]를 0[dB]로 한다.)

- ① 20                                ② -20

- ③ -30                      ④ 30
92. 교류 단선식 전기철도에서 전차선로를 전용 부지 안에 시설하고 전차선을 가공방식으로 할 때 사용전압은 몇 [V]이어야 하는가?  
 ① 15000                      ② 20000  
 ③ 22000                      ④ 25000
93. 고압용 차단기 등의 동작 시에 아크가 발생하는 기구는 목재의 벽 또는 천장 등 가연성 구조물 등으로부터 몇 m 이상 이격하여 시설하여야 하는가?  
 ① 1                              ② 1.5  
 ③ 2                              ④ 2.5
94. 다음 중 접지공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됨      자세한 내용은 해설을 참고하세요.)  
 ① 특별고압 계기용 대한 변성기의 2차측 전로에 제1종 접지공사  
 ② 고저압 혼축에 의한 위험 바지사설로 저압측의 중성점에 제2종 접지공사  
 ③ 특별고압에서 고압으로 변성하는 변압기의 고압측 1단자에 시설하는 정전방전기에 특별 제3종 접지공사  
 ④ 380[V] 전동기의 외함에 제3종 접지공사
95. 최대 사용전압이 22900[V]인 3상4선식 중성선 다중접지식 전로와 대지사이의 절연내력 시험전압은 몇 [V]인가?  
 ① 21068                      ② 25229  
 ③ 28752                      ④ 32510
96. 전력계통의 운용에 관한 지시를 하는 곳은?  
 ① 발전소                      ② 변전소  
 ③ 개폐소                      ④ 급전소
97. 교류에서 고압의 범위는?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됨      자세한 내용은 해설을 참고하세요.)  
 ① 600[V]를 초과하고 7000[V] 이하인 것  
 ② 750[V]를 초과하고 7000[V] 이하인 것  
 ③ 600[V]를 초과하고 7500[V] 이하인 것  
 ④ 750[V]를 초과하고 7500[V] 이하인 것
98. 가공 전선로의 지지물에 시설하는 지선에 관한 사항으로 옳은 것은?  
 ① 지선의 안전율은 1.2 이상일 것  
 ② 지선에 연선을 사용할 경우에는 소선은 3가닥 이상의 연선일 것  
 ③ 소선은 지름 1.2[mm] 이상인 금속선을 사용한 것일 것  
 ④ 도로를 횡단하여 시설하는 지선의 높이는 교통에 지장을 초래할 우려가 없는 경우에는 지표상 2.0[m]이상일 것
99. 전로의 사용전압 400[V] 미만이고, 대지전압이 220[V]인 옥내전로에서 분기회로의 절연저항값은 몇 [MΩ] 이상이어야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됨      자세한 내용은 해설을 참고하세요.)  
 ① 0.1                              ② 0.2  
 ③ 0.4                              ④ 0.5

100. 가반형의 용접전극을 사용하는 아크용접장치에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 용접변압기의 1차측 전로의 대지전압은 600[V]이하일 것  
 ② 용접변압기의 1차측 전로에는 리액터를 시설할 것  
 ③ 용접변압기는 절연변압기일 것  
 ④ 피용접재 또는 이와 전기적으로 접속되는 받침대·정반 등의 금속체에는 제2종 접지공사를 할 것

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