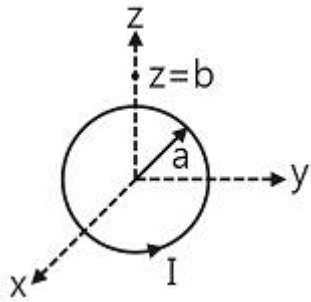


1과목 : 전기자기학

- 대전도체 표면전하밀도는 도체표면의 모양에 따라 어떻게 분포하는가?
 - ① 표면전하밀도는 표면의 모양과 무관하다.
 - ② 표면전하밀도는 평면일 때 가장 크다.
 - ③ 표면전하밀도는 뾰족할수록 커진다.
 - ④ 표면전하밀도는 곡률이 크면 작아진다.
- $z=0$ 인 평면상에 중심이 원점에 있고 반경이 $a[m]$ 인 원형 도체에 그림과 같이 전류 $I[A]$ 가 흐를 때 $z=b$ 인 점에서 자계의 세기는? (단, a_z 는 단위 벡터이다.)

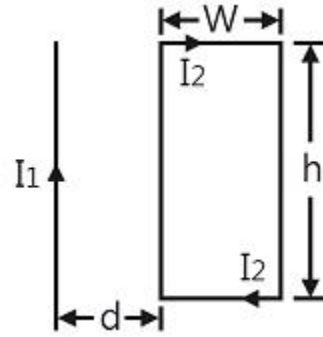


- ① $\frac{a^2 I}{2(a^2 + b^2)^{3/2}} a_z$ [AT/m]
- ② $\frac{a I}{2(a^2 + b^2)^{3/2}} a_z$ [AT/m]
- ③ $\frac{a^2 I}{2(a^2 + b^2)^{3/2}} a_z$ [AT/m]
- ④ $\frac{a^2 I}{2(a^2 + b^2)^2} a_z$ [AT/m]

- 평행판 공기커패시터의 양 극판에 $+p[C/m^2]$, $-p[C/m^2]$ 의 전하가 충전되어 있을 때, 이 두 전극사이에 유전율 $\epsilon[F/m]$ 인 유전체를 삽입한 경우의 전계의 세기는? (단, 유전체의 분극전하밀도를 $p_p[C/m^2]$, $-p_p[C/m^2]$ 라 한다.)

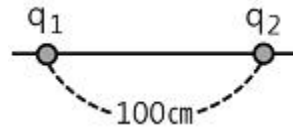
- ① $\frac{p_p}{\epsilon_0} [V/m]$
- ② $\frac{p + p_p}{\epsilon_0} [V/m]$
- ③ $\frac{p}{\epsilon_0} - \frac{p_p}{\epsilon} [V/m]$
- ④ $\frac{p - p_p}{\epsilon_0} [V/m]$

- 그림과 같은 무한직선전류 I_1 과 직사각형 모양의 루프 선전류 I_2 간의 상호유도계수는? (단, 진공 중에서 이다.)



- ① $\frac{\mu_0 h}{4\pi} \ln \frac{d+W}{d}$
- ② $\frac{\mu_0 h}{2\pi} \ln \frac{d+W}{d}$
- ③ $\frac{\mu_0 h}{\pi} \ln \frac{d+W}{d}$
- ④ $\frac{\mu_0 h}{4\pi} \ln \frac{d}{d+W}$

- 그림과 같이 $q_1=6 \times 10^{-8}[C]$, $q_2=-12 \times 10^{-8}[C]$ 의 두 전하가 서로 100cm 떨어져 있을 때 전계 세기가 0이 되는 점은?



- ① q_1 과 q_2 의 연장선상 q_1 으로부터 왼쪽으로 약 24.1m 지점이다.
- ② q_1 과 q_2 의 연장선상 q_1 으로부터 오른쪽으로 약 14.1m 지점이다.
- ③ q_1 과 q_2 의 연장선상 q_1 으로부터 왼쪽으로 약 2.41m 지점이다.
- ④ q_1 과 q_2 의 연장선상 q_1 으로부터 오른쪽으로 약 1.41m 지점이다.

- 패러데이관(Faraday tube)의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 패러데이관 중에 있는 전속수는 그 관속에 진전하가 없으면 일정하며 연속적이다.
- ② 패러데이관의 양단에는 양 또는 음의 단위 진전하가 존재하고 있다.
- ③ 패러데이관의 밀도는 전속밀도와 같지 않다.
- ④ 단위 전위차 당 패러데이관의 보유에너지는 $1/2[J]$ 이다.

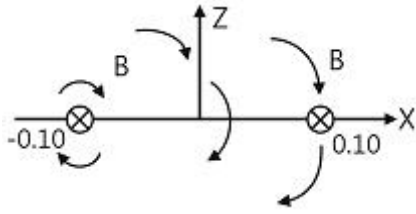
- 단면적 $4cm^2$ 의 철심에 $6 \times 10^{-4}[Wb]$ 의 자속을 통하게 하려면 2800AT/m의 자계가 필요하다. 이 철심의 비투자율은?

- ① 약 357
- ② 약 375
- ③ 약 407
- ④ 약 426

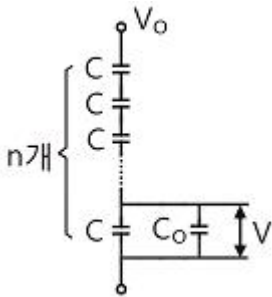
- 자화율(magnetic susceptibility) X 는 상자성체에서 일반적으로 어떤 값을 갖는가?

- ① $X=0$
- ② $X > 0$
- ③ $X < 0$
- ④ $X=1$

- 두 개의 길고 직선인 도체가 평행으로 그림과 같이 위치하고 있다. 각 도체에는 10A의 전류가 같은 방향으로 흐르고 있으며, 이격거리는 0.2m일 때 오른쪽 도체의 단위 길이 당 힘은? (단, a_x , a_z 는 단위벡터 이다.)



- ① $10^{-2}(-a_x)[N/m]$ ② $10^{-4}(-a_x)[N/m]$
 - ③ $10^{-2}(-a_z)[N/m]$ ④ $10^{-4}(-a_z)[N/m]$
10. 콘크리트 ($\epsilon_r=4, \mu_r=1$) 중에서 전자파의 고유임피던스는 약 몇 $[\Omega]$ 인가?
- ① 35.4 $[\Omega]$ ② 70.8 $[\Omega]$
 - ③ 124.3 $[\Omega]$ ④ 188.5 $[\Omega]$
11. 무한히 넓은 평행판을 2cm의 간격으로 놓은 후 평행판 간에 일정한 전계를 인가하였더니 도체 표면에 $2[\mu C/m^2]$ 의 전하밀도가 생겼다. 이때 평행판 표면의 단위면적당 받는 정전응력은?
- ① $1.13 \times 10^{-1}[N/m^2]$ ② $2.26 \times 10^{-1}[N/m^2]$
 - ③ 1.13 $[N/m^2]$ ④ 2.26 $[N/m^2]$
12. 그림과 같이 n개의 동일한 콘덴서 C를 직렬 접속하여 최하단의 한 개와 병렬로 정전용량 C_0 의 정전전압계를 접속하였다. 이 정전전압계의 지시가 V일 때 측정전압 V_0 는?



- ① nV ② $\frac{C_0}{C}(n-1)V$
 - ③ $[n - \frac{C_0}{C}(n-1)]V$ ④ $[n + \frac{C_0}{C}(n-1)]V$
13. 40V/m인 전계 내의 50[V]되는 점에서 1C의 전하가 전계 방향으로 80cm 이동하였을 때, 그 점의 전위는?
- ① 18[V] ② 22[V]
 - ③ 35[V] ④ 65[V]
14. 자계가 비보전적인 경우를 나타내는 것은? (단, j는 공간상에 0이 아닌 전류밀도를 의미한다.)
- ① $\nabla \cdot B=0$ ② $\nabla \cdot B=j$
 - ③ $\nabla \times H=0$ ④ $\nabla \times H=j$
15. 폐회로에 유도되는 유도기전력에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 렌츠의 법칙은 유도기전력의 크기를 결정하는 법칙이다.
 - ② 전계가 일정한 공간 내에서 폐회로가 운동하여도 유도기전력이 유도된다.
 - ③ 유도기전력은 권선수의 제곱에 비례한다.
 - ④ 자계가 일정한 공간 내에서 폐회로가 운동하여도 유도

기전력이 유도된다.

16. 무한평면도체 표면으로부터 r[m] 거리의 진공 중에 전자 e[C]가 있을 때 이 전자의 위치 에너지는?
- ① $(e^2)/(4\pi \epsilon_0 r)$ [J] ② $(-e^2)/(4\pi \epsilon_0 r)$ [J]
 - ③ $(e^2)/(16\pi \epsilon_0 r)$ [J] ④ $(-e^2)/(16\pi \epsilon_0 r)$ [J]
17. 평등자계내의 내부로 ㉠자계와 평행한 방향, ㉡자계와 수직인 방향으로 일정 속도의 전자를 입사 시킬 때 전자의 운동궤적을 바르게 나타낸 것은?
- ① ㉠ 원, ㉡ 타원 ② ㉠ 직선, ㉡ 타원
 - ③ ㉠ 직선, ㉡ 원 ④ ㉠ 원, ㉡ 원
18. 반자성체에 속하는 물질은?
- ① Ni ② Co
 - ③ Ag ④ Pt
19. 두 평행판 축전기에 채워진 폴리에틸렌의 비유전율이 ϵ_r , 평행판간 거리 ($d=1.5mm$)일 때, 만일 평행판 내의 전계의 세기가 10kV/m라면 평행판간 폴리에틸렌 표면에 나타난 분극전하 밀도는?
- ① $[(\epsilon_r-1)/18\pi] \times 10^{-5}[C/m^2]$
 - ② $[(\epsilon_r-1)/36\pi] \times 10^{-6}[C/m^2]$
 - ③ $[\epsilon_r/18\pi] \times 10^{-5}[C/m^2]$
 - ④ $[(\epsilon_r-1)/36\pi] \times 10^{-5}[C/m^2]$
20. 저항 10 Ω , 저항의 온도계수 $\alpha_1=5 \times 10^{-3}[1/^\circ C]$ 의 동선에 직렬로 저항 90 Ω , 온도계수 $\alpha_2=0[1/^\circ C]$ 의 망간선을 접속하였을 때의 합성 저항 온도계수는?
- ① $2 \times 10^{-4}[1/^\circ C]$ ② $3 \times 10^{-4}[1/^\circ C]$
 - ③ $4 \times 10^{-4}[1/^\circ C]$ ④ $5 \times 10^{-4}[1/^\circ C]$

2과목 : 전력공학

21. 발열량 10000[kcal/kg]의 벙커 C유를 1시간에 75ton 사용하여 300MW를 발전하는 화력발전소의 열효율은?
- ① 31.6[%] ② 34.4[%]
 - ③ 36.2[%] ④ 38.0[%]
22. 저항 접지방식 중 고저항 접지방식에 사용하는 저항은?
- ① 30~50 $[\Omega]$ ② 50~100 $[\Omega]$
 - ③ 100~1000 $[\Omega]$ ④ 1000 $[\Omega]$ 이상
23. 3상3선식 가공 송전선로의 선간거리가 각각 D_{12}, D_{23}, D_{31} 일 때, 등가선간거리를 구하는 식은?
- ① $\sqrt{D_{12} \cdot D_{23} + D_{23} \cdot D_{31} + D_{31} \cdot D_{12}}$
 - ② $\sqrt[3]{D_{12} \cdot D_{23} \cdot D_{31}}$
 - ③ $\sqrt{D_{12}^2 \cdot D_{23}^2 \cdot D_{31}^2}$
 - ④ $\sqrt[3]{D_{12}^3 \cdot D_{23}^3 \cdot D_{31}^3}$
24. 전력 조류계산을 하는 목적으로 거리가 먼 것은?
- ① 계통의 신뢰도 평가 ② 계통의 확충계획 입안

- ③ 계통의 운용 계획 수립 ④ 계통의 사고예방제어

25. 비접지식 송전로에 있어서 1선 지락고장이 생겼을 경우 지락 점에 흐르는 전류는?

- ① 직류
 ② 고장상의 영상전압보다 90도 늦은 전류
 ③ 고장상의 영상전압보다 90도 빠른 전류
 ④ 고장상의 영상전압과 동상의 전류

26. 원자로의 감속재와 관련하여 거리가 먼 것은?

- ① 경수
 ② 감속 능력이 클 것
 ③ 원자 질량이 클 것
 ④ 고속 중성자를 열중성자로 바꾸는 작용

27. 송전선 현수 애자련의 연면 섬락과 가장 관계가 먼 것은?

- ① 현수 애자련의 개수 ② 현수 애자련의 소손
 ③ 분로리액터 ④ 철탑 접지 저항

28. 66[kV], 3상 1회선 송전선로의 1선의 리액턴스가 26[Ω], 전류가 300[A]일 때, %리액턴스는?

- ① 약 17.3[%] ② 약 20.5[%]
 ③ 약 34.6[%] ④ 약 49.0[%]

29. 유황 곡선으로부터 알 수 없는 것은?

- ① 월별 하천 유량 ② 하천의 유량 변동 상태
 ③ 연간 총 유출량 ④ 평수량

30. 송전단 전압 66kV, 수전단 전압 61kV인 송전선에서 수전단의 부하를 끊은 경우, 수전단 전압이 63kV라 하면 전압 강하율은?

- ① 3.3[%] ② 4.8[%]
 ③ 7.9[%] ④ 8.2[%]

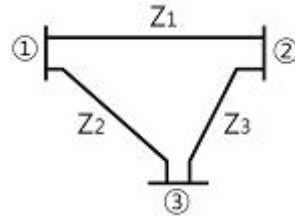
31. 파동임피던스가 500[Ω]인 가공송전선 1km당의 인덕턴스 L과 정전용량 C는?

- ① L=1.67[mH/km], C=0.0067[μF/km]
 ② L=2.12[mH/km], C=0.0067[μF/km]
 ③ L=1.67[mH/km], C=0.167[μF/km]
 ④ L=2.12[mH/km], C=0.167[μF/km]

32. 전력퓨즈(Power fuse)는 고압, 특고압기기의 주로 어떤 전류의 차단을 목적으로 설치하는가?

- ① 충전전류 ② 부하전류
 ③ 단락전류 ④ 영상전류

33. 그림과 같은 계통을 노드 어드미턴스(node admittance) 행렬로 나타낼 때 모선 ②의 구동점 어드미턴스 Y_{22} 및 모선 ①과 ②간의 전달 어드미턴스 Y_{12} 는? (단, 그림에 표시된 Z_1, Z_2, Z_3 는 선로의 원시 임피던스, ①, ②, ③은 모선 번호를 표시한다.)



- ① $Y_{22} = \frac{1}{Z_1 + Z_3}, Y_{12} = \frac{1}{Z_1}$
 ② $Y_{22} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_3}, Y_{12} = -\frac{1}{Z_1}$
 ③ $Y_{22} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_3}, Y_{12} = \frac{1}{Z_1}$
 ④ $Y_{22} = -\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_3}, Y_{12} = -\frac{1}{Z_1}$

34. 피뢰기에서 속류를 끊을 수 있는 최고의 교류 전압은?

- ① 정격전압 ② 제한전압
 ③ 차단전압 ④ 방전개시전압

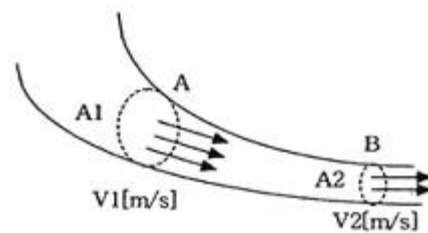
35. 송전전력, 부하역률, 송전거리, 전력손실, 선간전압을 동일하게 하였을 때 3상3선식에 의한 소요 전선량은 단상 2선식인 경우의 몇 [%]인가?

- ① 50[%] ② 67[%]
 ③ 75[%] ④ 87[%]

36. 피뢰기가 구비하여야 할 조건으로 거리가 먼 것은?

- ① 충격방전 개시전압이 낮을 것
 ② 상용주파 방전개시전압이 낮을 것
 ③ 제한전압이 낮을 것
 ④ 속류의 차단능력이 클 것

37. 그림과 같이 “수류가 고체에 둘러싸여 있고, A로부터 유입되는 수량과 B로부터 유출되는 수량이 같다”고 하는 이론은?



- ① 베르누이의 정리 ② 연속성의 원리
 ③ 토리첼리의 정리 ④ 수두이론

38. 고장전류와 같은 대전류를 차단할 수 있는 것은?

- ① 단로기 ② 선로개폐기
 ③ 유입개폐기 ④ 차단기

39. 발전기 또는 주변압기의 내부고장 보호용으로 가장 널리 쓰이는 것은?

- ① 과전류계전기 ② 비율차동계전기
 ③ 방향단락계전기 ④ 거리계전기

- 40. 역률 0.8(지상)의 2800[kW] 부하에 전력용 콘덴서를 병렬로 접속하여 합성역률을 0.9로 개선하고자 할 경우, 필요한 전력용 콘덴서의 용량은?
 ① 약 372[kVA] ② 약 558[kVA]
 ③ 약 744[kVA] ④ 약 1116[kVA]

3과목 : 전기기기

- 41. 동기전동기에서 위상특성곡선은? (단, P는 출력, I는 전기자 전류, I_f는 계자전류, cosθ는 역률이라 한다.)
 ① P-I 곡선, I_f 일정 ② P-I_f 곡선, I 일정
 ③ I_f-I 곡선, P 일정 ④ I_f-I 곡선, cosθ 일정
- 42. 동기발전기의 단락비는 기계의 특성을 단적으로 잘 나타내는 수치로서, 동기정격에 대하여 단락비가 큰 기계가 갖는 특성이 아닌 것은?
 ① 동기 임피던스가 적어져 전압변동률이 좋으며, 송전선 충전용량이 크다.
 ② 기계의 형태, 중량이 커지며, 철손, 기계손이 증가하고 가격도 비싸다.
 ③ 과부하 내량이 크고 안정도가 좋다.
 ④ 극수가 적은 고속기가 된다.
- 43. 어떤 3상 농형유도전동기의 전전압 기동 토크는 전부하의 1.8배이다. 이 전동기에 기동보상기를 써서 전전압의 2/3로 낮추어 기동하며, 기동 토크는 전부하 T와 어떤 관계인가?
 ① 3.0T ② 0.8T
 ③ 0.6T ④ 0.3T
- 44. SCR을 이용한 인버터 회로에서 SCR 이 도통 상태에 있을 때 부하전류가 20[A] 흘렀다. 게이트 동작 범위 내에서 전류를 1/2로 감소시키면 부하 전류는?
 ① 0[A] ② 10[A]
 ③ 20[A] ④ 40[A]
- 45. 변압기를 V결선했을 때의 전용량은 변압기 1대 용량의 몇 배인가?
 ① 2 ② √3
 ③ √3/2 ④ 2/√3
- 46. 직류분권 전동기의 정격전압 200[V], 전부하 전기자 전류 50[A], 전기자 저항 0.3[Ω]이다. 이 전동기의 기동전류를 전부하 전류의 1.7배로 하기 위한 기동 저항값은?
 ① 약 4[Ω] ② 약 3[Ω]
 ③ 약 2[Ω] ④ 약 1[Ω]
- 47. 변압기에 콘서베이터(Conservator)를 설치하는 목적은?
 ① 통풍방지 ② 코로나 방지
 ③ 오일의 열화방지 ④ 오일의 강제순환
- 48. 직류발전기의 종류별 특성 설명 중 틀린 것은?
 ① 타여자발전기 : 전압강하가 적고 계자전압은 전기자 전압과 관계없이 설계된다.
 ② 분권발전기 : 타여자 발전기와 같이 전압변동률이 적고, 다른 여자전원이 필요 없다.
 ③ 자동복권발전기 : 단자전압을 부하의 증감에 관계없이

- 거의 일정하게 유지할 수 있다.
 ④ 차동복권발전기 : 부하의 변화에 따라 전압이 변화하지 않는 특성이 있는 발전기이다.
- 49. 유도전동기에서 권선형 회전자에 비해 농형회전자의 특성이 아닌 것은?
 ① 구조가 간단하고 효율이 좋다.
 ② 견고하고 보수가 용이하다.
 ③ 중, 소형 전동기에 사용된다.
 ④ 대용량에서 기동이 용이하다.
- 50. 변압기의 무부하시험, 단락시험에서 구할 수 없는 것은?
 ① 철손 ② 전압변동률
 ③ 동손 ④ 절연내력
- 51. 변압기의 내부고장에 대한 보호용으로 사용되는 계전기는 어느 것이 적당한가?
 ① 차동계전기 ② 접지계전기
 ③ 과전류계전기 ④ 역상계전기
- 52. 3000[V], 60[Hz], 8극, 100[kW] 3상 유도전동기의 전부하 2차 동손이 3[kW], 기계손 2[kW]라면 전부하 회전수는?
 ① 약 986[rpm] ② 약 967[rpm]
 ③ 약 896[rpm] ④ 약 874[rpm]
- 53. 유도 전동기로 동기 전동기를 기동하는 경우, 유도전동기의 극수는 동기기의 극수보다 2극 적은 것을 사용한다. 그 이유는? (단, s는 슬립, N_s는 동기속도이다.)
 ① 같은 극수로는 유도기는 동기속도보다 sN_s 만큼 늦으므로
 ② 같은 극수로는 유도기는 동기속도보다 (1-s) 만큼 늦으므로
 ③ 같은 극수로는 유도기는 동기속도보다 s 만큼 빠르므로
 ④ 같은 극수로는 유도기는 동기속도보다 (1-s) 만큼 빠르므로
- 54. 똑같은 두 권선을 주권선과 보조권선으로 사용한 분상기동형 단상유도전동기를 운전하려고 할 때 전원공급장치에 사용할 변압기의 결선방식은?
 ① Y 결선 ② Δ 결선
 ③ V 결선 ④ T 결선
- 55. 직류전동기의 규약효율은 어떤 식으로 표현 되는가?
 ① (출력/입력)×100[%]
 ② (입력/(입력+손실))×100[%]
 ③ (출력/(출력+손실))×100[%]
 ④ ((입력-손실)/입력)×100[%]
- 56. 비례추이를 하는 전동기는?
 ① 단상 유도전동기 ② 권선형 유도전동기
 ③ 동기 전동기 ④ 정류자 전동기
- 57. 유도기전력의 크기가 서로 같은 A, B 2대의 동기발전기를 병렬 운전할 때, A 발전기의 유기기전력 위상이 B보다 앞설 때 발생하는 현상이 아닌 것은?
 ① 동기화 전류가 흐른다.

- ② 동기화력이 발생한다.
 - ③ B가 A에 전력을 공급한다.
 - ④ A의 회전속도가 감소한다.
58. 차동 복권 발전기를 분권기로 하려면 어떻게 하여야 하는가?
- ① 분권계자를 단락시킨다.
 - ② 직권계자를 단락시킨다.
 - ③ 분권계자를 단선시킨다.
 - ④ 직권계자를 단선시킨다.
59. 다음 설명 중 잘못된 것은?
- ① 전동차용 전동기는 직권전동기를 쓴다.
 - ② 승용 엘리베이터는 워드-레오나드 방식이 사용된다.
 - ③ 기중기용 전동기는 직류분권 전동기를 쓴다.
 - ④ 크레인, 엘리베이터 등은 가동복권전동기를 쓴다.
60. 동기 발전기에서 유기기전력과 전기자 전류가 동상인 경우의 전기자반작용은?
- ① 감자작용 ② 증자작용
 - ③ 교차 자화작용 ④ 직축 반작용

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 어느 시퀀스 제어시스템의 내부 상태가 9가지로 바뀐다면 이를 설계할 때 필요한 플립플롭의 최소 개수는?
- ① 3 ② 4
 - ③ 5 ④ 6
62. $K/(s+a)$ 인 전달함수를 신호 흐름선도로 표시하면?
- ①

②
- ③

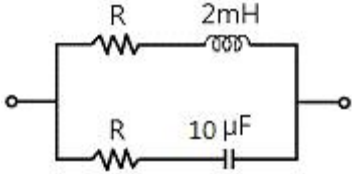
④
63. 다음 중 Z변환함수 $3z/(z-e^{-3t})$ 에 대응되는 라플라스 변환함수는?
- ① $1/(s+3)$ ② $3/(s-3)$
 - ③ $1/(s-3)$ ④ $3/(s+3)$
64. 다음 중 Routh 안정도 판별법에서 그림과 같은 제어가 안정되기 위한 K의 값으로 적합한 것은?
-
- ① 1 ② 3
 - ③ 5 ④ 7
65. 다음 특성 방정식 중에서 안정된 시스템인 것은?
- ① $s^4 + 3s^3 - s^2 + s + 10 = 0$ ② $2s^3 + 3s^2 + 4s + 5 = 0$

- ③ $s^4 - 2s^3 - 3s^2 + 4s + 5 = 0$ ④ $s^5 + s^3 + 2s^2 + 4s + 3 = 0$
66. 다음 중 논리식 $L = \overline{A}\overline{B} + \overline{A}B + AB$ 를 간단히 하면?
- ① $A+B$ ② $\overline{A}+B$
 - ③ $A+\overline{B}$ ④ $\overline{A}+\overline{B}$
67. $G(s)=1/(5s+1)$ 일 때, 보드선도에서 절점 주파수 ω_0 는?
- ① 0.2[rad/sec] ② 0.5[rad/sec]
 - ③ 2[rad/sec] ④ 5[rad/sec]
68. $G(s)H(s) = \frac{2}{(s+1)(s+2)}$ 의 이득여유는?
- ① 20[dB] ② -20[dB]
 - ③ 0[dB] ④ ∞ [dB]
69. 어떤 제어시스템이 $G(s)H(s) = \frac{K(s+3)}{s^2(s+2)(s+4)(s+5)}$ 일 때, 근궤적의 수는?
- ① 1 ② 3
 - ③ 5 ④ 7
70. $G(j\omega) = \frac{k}{1+j\omega T}$ 일 때 $|G(j\omega)|$, 와 $\angle G(j\omega)$ 는?
- ① $|G(j\omega)| = \frac{K}{\sqrt{1+(\omega T)^2}}$, $\angle G(j\omega) = -\tan^{-1}(\omega T)$
 - ② $|G(j\omega)| = \frac{K}{\sqrt{1+(\omega T)^2}}$, $\angle G(j\omega) = -\tan(\omega T)$
 - ③ $|G(j\omega)| = \frac{K}{\sqrt{1+(\omega T)^2}}$, $\angle G(j\omega) = -\tan^{-1}(\omega T)$
 - ④ $|G(j\omega)| = \frac{K}{\sqrt{1+(\omega T)^2}}$, $\angle G(j\omega) = -\tan(\omega T)$
71. 분포정수회로에서 저항 0.5[Ω /km], 인덕턴스가 1[μ H/km], 정전용량 6[μ F/km], 길이 10[km]인 송전선로에서 무왜형선로가 되기 위한 컨덕턴스는?
- ① 1[U/km] ② 2[U/km]
 - ③ 3[U/km] ④ 4[U/km]
72. 다음의 회로 단자 a, b에 나타나는 전압은?
-
- ① 3.6[V] ② 8.4[V]
 - ③ 10[V] ④ 16[V]
73. R-L 직렬 회로에서 $L=30$ [mH], $R=10$ [Ω]일 때 이 회로의 시정수는?
- ① 3[ms] ② 3×10^{-1} [ms]
 - ③ 3×10^{-2} [ms] ④ 3×10^{-3} [ms]

74. 대칭 3상 Y결선 부하에서 각 상의 임피던스가 $16 + j12[\Omega]$ 이고 부하전류가 $10[A]$ 일 때 부하의 선간전압은?

- ① 235.4[V] ② 346.4[V]
- ③ 456.7[V] ④ 524.4[V]

75. 다음과 같은 회로가 정저항 회로가 되기 위한 저항 R의 값은?



- ① 8.2[Ω] ② 14.1[Ω]
- ③ 20[Ω] ④ 28[Ω]

76. 어떤 회로에 $E=100 + j20[V]$ 인 전압을 가했을 때 $I=4 + j3[A]$ 인 전류가 흘렀다면 이 회로의 임피던스는?

- ① 19.5 + j3.9[Ω] ② 18.4 - j8.8[Ω]
- ③ 17.3 - j8.5[Ω] ④ 15.3 + j3.79[Ω]

77. 기본파의 전압이 100[V], 제3고조파 전압이 40[V], 제5고조파 전압이 30[V]일 때 이 전압파의 왜형률은?

- ① 10[%] ② 20[%]
- ③ 30[%] ④ 50[%]

78. 최대값이 E_m 인 정현파의 파형률은?

- ① 1 ② 1.11
- ③ 1.41 ④ 2

79. $1 - \cos\omega t$ 를 라플라스 변환하면?

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

80. $R=10[k\Omega]$, $L=10[mH]$, $C=1[\mu F]$ 인 직렬회로에 크기가 100[V]인 교류전압을 인가할 때 흐르는 최대 전류는? (단, 교류전압의 주파수는 0에서 무한대 까지 변화한다.)

- ① 0.1[mA] ② 1[mA]
- ③ 5[mA] ④ 10[mA]

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 지중 또는 수중에 시설되는 금속체의 부식 방지를 위한 전기부식방지 회로의 사용전압은 직류 몇 [V] 이하로 하여야 하는가?

- ① 24[V] ② 48[V]
- ③ 60[V] ④ 100[V]

82. 가요전선관공사에 의한 저압 옥내배선의 방법으로 틀린 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 가요전선관 안에는 전선의 접속점이 없어야 한다.

② 1종 금속제 가요전선관의 두께는 0.6mm 이상이어야 한다.

③ 전선은 연선이어야 하나, 단면적 10mm² 이하는 단선을 사용하여도 된다.

④ 저압 옥내배선의 사용전압이 400[V] 미만인 경우 제3종 접지공사를 한다.

83. 변압기의 고압측 1선 지락전류가 60[A]라 할 때 제2종 접지 저항값은 최대 몇 [Ω]인가?(단, 2초 이내에는 자동적으로 고압전로를 차단하는 장치가 없다고 한다.)

- ① 2.5[Ω] ② 5[Ω]
- ③ 7.5[Ω] ④ 10[Ω]

84. 저압 옥내 배선을 합성수지관공사에 의하여 실시하는 경우 사용할 수 있는 전선의 단면적은 최대 몇 mm²인가?

- ① 2.5mm² ② 4mm²
- ③ 6mm² ④ 10mm²

85. 고압 또는 특고압 전로 중 기계기구 및 전선을 보호하기 위하여 필요한 곳에 시설하여야 하는 것은?

- ① 콘덴서형 변성기 ② 동기조상기
- ③ 과전류 차단기 ④ 영상변류기

86. 고압 가공전선에 케이블을 사용하는 경우의 조가용선 및 케이블의 피복에 사용하는 금속체에는 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?

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

87. 가로등, 경기장, 공장, 아파트 단지 등의 일반 조명을 위하여 시설하는 고압방전등은 그 효율이 몇 [lm/W] 이상의 것이어야 하는가?

- ① 30[lm/W] ② 50[lm/W]
- ③ 70[lm/W] ④ 100[lm/W]

88. 저고압 가공전선이 철도를 횡단하는 경우 레일면상 높이는 몇 m 이상이어야 하는가?

- ① 4[m] ② 5[m]
- ③ 5.5[m] ④ 6.5[m]

89. 고압 가공 전선로와 기설 가공약전류 전선로가 병행되는 경우에는 유도작용에 의하여 통신상의 장애가 발생하지 않도록 전선과 기설 가공약전류 전선간의 이격거리는 최소 몇 m 이상이어야 하는가?

- ① 0.5 m ② 1 m
- ③ 1.5 m ④ 2 m

90. 가공전선로의 지지물에 시설하는 지선으로 연선을 사용할 경우에는 소선이 최소 몇 가닥 이상이어야 하는가?

- ① 3가닥 ② 4가닥
- ③ 5가닥 ④ 6가닥

91. 사용전압 480[V]인 옥내 저압 절연전선을 애자사용공사에 의해서 점검할 수 없는 은폐장소에 시설하는 경우 전선 상호 간의 간격은 몇 cm 이상이어야 하는가?

- ① 6cm ② 10cm
- ③ 12cm ④ 15cm

92. 전력보안 가공통신선의 설치 높이를 규정한 것 중 틀린 것은?
 ① 도로위에 시설하는 경우는 지표상 4.5m 이상
 ② 철도를 횡단하는 경우는 궤도면상 6.5m 이상
 ③ 횡단보도교 위에 시설하는 경우는 노면상 3m 이상
 ④ 위 세 가지 이외의 경우는 지표상 3.5m 이상
93. 지중전선이 지중약전류 전선 등과 접근하거나 교차하는 경우에 상호 간의 이격거리가 저압 또는 고압의 지중전선이 몇 [cm] 이하인 때에는 지중전선과 지중약전류 전선 등 사이에 견고한 내화성의 격벽(隔壁)을 설치하여야 하는가?
 ① 10[cm] ② 20[cm]
 ③ 30[cm] ④ 60[cm]
94. 용량이 몇 kVA 이상인 조상기에는 그 내부에 고장이 생긴 경우에 자동적으로 이를 전로부터 차단하는 장치를 하여야 하는가?
 ① 1000kVA ② 5000kVA
 ③ 10000kVA ④ 15000kVA
95. 저압 또는 고압 가공전선이 도로에 접근상태로 시설되는 경우 잘못된 것은?
 ① 저압 가공전선이 도로에 접근하는 경우는 2[m] 이상을 이격하여야 한다.
 ② 저압 가공전선이 도로와의 수평 이격거리가 1[m] 이상인 경우는 예외 조항을 적용할 수 있다.
 ③ 고압 가공전선로는 고압 보안공사에 기준하여 시설한다.
 ④ 고압 가공전선은 저압 전차선로의 지지물과 60[cm]를 이격하여야 한다.
96. 연료전지 및 태양전지 모듈의 절연내력은 최대 사용 전압의 (①)배의 직류전압 또는 1배의 교류전압을 충전부분과 대지사이에 연속하여 (②)분간 가하여 절연내력을 시험 하였을 때에 이에 견디는 것이어야 한다. (①), (②) 안에 알맞은 것은?
 ① ① 1.2, ② 5 ② ① 1.2, ② 10
 ③ ① 1.5, ② 5 ④ ① 1.5, ② 10
97. 고압 가공 전선의 안전율이 경동선인 경우, 얼마 이상의 이도(弛度)로 시설하여야 하는가?
 ① 2.0 ② 2.2
 ③ 2.5 ④ 3.0
98. 교류식 전기철도는 그 단상부하에 의한 전압불평형의 허용한도가 그 변전소의 수전점에서 몇 % 이하이어야 하는가?
 ① 1% ② 2%
 ③ 3% ④ 4%
99. 옥내에 시설하는 전동기에는 전동기가 소손될 우려가 있는 과전류가 생겼을 때 자동적으로 이를 저지하거나 이를 경보하는 장치를 하여야 하는데, 단상 전동기인 경우 전원측 전로에 시설하는 과전류차단기의 정격전류가 몇 [A] 이하이면 이 과부하 보호장치를 시설하지 않아도 되는가? (단, 단상 전동기는 KS C 4204(2008)의 표준정격의 것을 말한다.)(2021년 변경된 KEC 규정 적용됨)
 ① 10[A] ② 16[A]
 ③ 30[A] ④ 50[A]

100. 사용전압이 22.9kV인 특고압 가공전선이 도로를 횡단하는 경우 지표상의 높이는 몇 m 이상이어야 하는가?
 ① 4.5m ② 5m
 ③ 5.5m ④ 6m

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