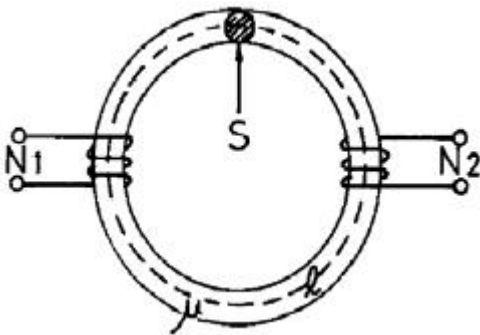


1과목 : 전기자기학

- 변위전류와 관계가 가장 깊은 것은?  
 ① 반도체                      ② 유전체  
 ③ 자성체                        ④ 도체
- 주파수의 증가에 대하여 가장 급속히 증가하는 것은?  
 ① 표피효과의 두께의 역수    ② 히스테리시스 손실  
 ③ 교번자속에 의한 기전력    ④ 와전류 손실
- 평면 도체로부터 수직거리  $a[m]$ 인 곳에 점전하  $Q[C]$ 이 있다.  $Q$ 와 평면도체사이에서 작용하는 힘은 몇  $N$ 인가? (단, 평면도체 오른쪽을 유전율  $\epsilon$ 의 공간이라 한다.)

①  $-\frac{Q^2}{16\pi\epsilon a^2}$                       ②  $-\frac{Q^2}{8\pi\epsilon a^2}$   
 ③  $-\frac{Q^2}{4\pi\epsilon a^2}$                         ④  $-\frac{Q^2}{2\pi\epsilon a^2}$

- 그림과 같이 단면적  $S[m^2]$ , 평균 자로의 길이  $\ell[m]$ , 투자율  $\mu[H/m]$ 인 철심에  $N_1, N_2$ 의 권선을 감은 무단 솔레노이드가 있다. 누설자속을 무시할 때 권선의 상호 인덕턴스는 몇  $H$ 가 되는가?



①  $\frac{\mu N_1 N_2 S}{\ell^2}$                               ②  $\frac{\mu N_1 N_2 S}{\ell}$   
 ③  $\frac{\mu N_1^2 N_2^2 S}{\ell}$                                 ④  $\frac{\mu N_1 N_2 S^2}{\ell}$

- 자화된 철의 온도를 높일 때 자화가 서서히 감소하다가 급격히 강자성이 상자성으로 변하면서 강자성을 잃어버리는 온도는?  
 ① 켈빈(Kelvin)온도            ② 연화(Transition)온도  
 ③ 전이온도                        ④ 큐리(Curie)온도

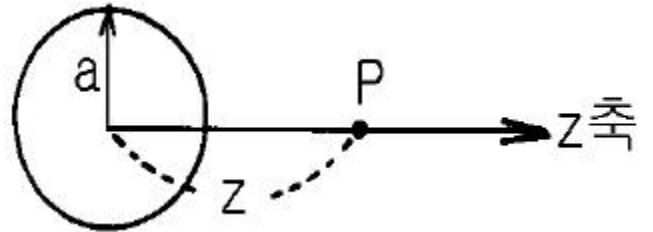
- 미분방정식의 형태로 나타낸 맥스웰의 전자계 기초 방정식에 해당되는 것은?

①  $\text{rot } E = -\frac{\partial B}{\partial t}, \text{rot } H = \frac{\partial D}{\partial t}, \text{div } D = 0, \text{div } B = 0$   
 ②  $\text{rot } E = -\frac{\partial B}{\partial t}, \text{rot } H = i + \frac{\partial D}{\partial t}, \text{div } D = \rho, \text{div } B = H$   
 ③

$\text{rot } E = -\frac{\partial B}{\partial t}, \text{rot } H = i + \frac{\partial D}{\partial t}, \text{div } D = \rho, \text{div } B = 0$

④  $\text{rot } E = -\frac{\partial B}{\partial t}, \text{rot } H = i, \text{div } D = 0, \text{div } B = 0$

- 강자성체의 자속밀도  $B$ 의 크기와 자화의 세기  $J$ 의 크기 사이에는 어떤 관계가 있는가?  
 ①  $J$ 는  $B$ 와 같다.                      ②  $J$ 는  $B$ 보다 약간 작다.  
 ③  $J$ 는  $B$ 보다 약간 크다.            ④  $J$ 는  $B$ 보다 대단히 크다.
- 그림과 같이 반지름  $a[m]$ 인 원형 도선에 전하가 선밀도  $\lambda [C/m]$ 로 균일하게 분포되어 있다. 그 중심에 수직인  $z$  축상의 한점  $P$ 의 전기장의 세기는 몇  $V/m$ 인가?



①  $\frac{\lambda z a}{2\epsilon_0(a^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}$                       ②  $\frac{\lambda z a}{2\pi\epsilon_0(a^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}$   
 ③  $\frac{\lambda z a}{4\pi\epsilon_0(a^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}$                         ④  $\frac{\lambda z a}{4\epsilon_0(a^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}$

- 전하밀도  $\rho_s[C/m^2]$ 인 무한 판상 전하분포에 의한 임의점의 전장에 대하여 틀린 것은?  
 ① 전장은 판에 수직방향으로만 존재한다.  
 ② 전장의 세기는 전하밀도  $\rho_s$ 에 비례한다.  
 ③ 전장의 세기는 거리  $r$ 에 반비례한다.  
 ④ 전장의 세기는 매질에 따라 변한다.

- 다음 설명 중 틀린 것은?

- 전기력선의 방정식은 "전기력선의 접선방향이 전기장의 방향이다." 에서 유래된 것이다.
- "전기력선은 스스로 루프(loop)를 만들 수 없다." 라는 함은 전기장의 세기의 유일성을 나타내는 것이다.
- 구좌표로 표시한 전기력선의 방정식은

$\frac{dr}{E_r} = \frac{r d\theta}{E_\theta} = \frac{r \cos\theta d\theta}{E_\phi}$  로 표시된다.

- 진공 중에서 1[C]의 점전하로부터 발산되어 나오는 전기력선의 수는 약  $1.13 \times 10^{11}$  개이다.

- 자계 중에 이것과 직각으로 놓인 도체에  $I[A]$ 의 전류를 흘릴 때  $f[N]$ 의 힘이 작용하였다. 이 도체를  $v[m/s]$ 의 속도로 자계와 직각으로 운동시킬 때의 기전력  $e[V]$ 는?

①  $\frac{fv}{I^2}$                                       ②  $\frac{fv}{I}$

③  $\frac{fv^2}{I}$       ④  $\frac{fv}{2I}$

12. 비유전율  $\epsilon_s = 5$  인 등방 유전체의 한 점에서 전기장의 세기가  $E = 10^4$  V/m일 때 이 점의 분극률  $x_e$  는 몇 F/m 인가?

①  $\frac{10^{-9}}{9\pi}$       ②  $\frac{10^{-9}}{18\pi}$   
 ③  $\frac{10^9}{9\pi}$       ④  $\frac{10^9}{36\pi}$

13. 공극(air gap)이  $\delta$ [m]인 강자성체로 된 환상 영구자석에서 성립하는 식은? (단,  $l$ [m]는 영구자석의 길이이며  $l \gg \delta$ 이고, 자속 밀도와 자계의 세기를 각각  $B$ [Wb/m<sup>2</sup>],  $H$ [AT/m]라 한다.)

①  $\frac{B}{H} = -\frac{\delta\mu_0}{l}$       ②  $\frac{B}{H} = -\frac{l\mu_0}{\delta}$   
 ③  $\frac{B}{H} = \frac{\delta\mu_0}{l}$       ④  $\frac{B}{H} = \frac{l\mu_0}{\delta}$

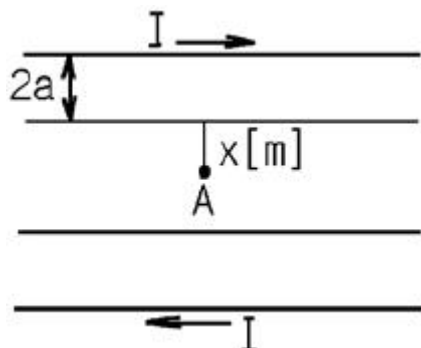
14. 진공의 전하분포 공간내에서 전위가  $V = x^2 + y^2$  [V]로 표시될 때, 전하밀도는 몇 C/m<sup>3</sup> 인가?

①  $-4\epsilon_0$       ②  $-\frac{4}{\epsilon_0}$   
 ③  $-2\epsilon_0$       ④  $-\frac{2}{\epsilon_0}$

15. 면적이  $S$ [m<sup>2</sup>]이고 극간의 거리가  $d$ [m]인 평행판콘덴서에 비유전율  $\epsilon_s$  의 유전체를 채울 때 정전용량은 몇 F 인가?

①  $\frac{2\epsilon_0\epsilon_s S}{d}$       ②  $\frac{\epsilon_0\epsilon_s S}{\pi d}$   
 ③  $\frac{\epsilon_0\epsilon_s S}{d}$       ④  $\frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_s S}{d}$

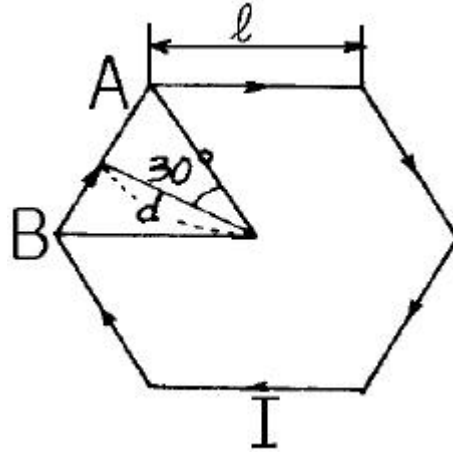
16. 반지름  $a$ [m], 중심간 거리  $d$ [m]인 두 개의 무한장 왕복선로에 서로 반대 방향으로 전류  $I$ [A] 가 흐를 때, 한 도체에  $x$ [m] 거리인 A 점의 자계의 세기는 몇 AT/m 인가? (단,  $d \gg a$ ,  $x \gg a$  라고 한다.)



①  $\frac{I}{2\pi} \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{d-x} \right)$       ②  $\frac{I}{2\pi} \left( \frac{1}{x} - \frac{1}{d-x} \right)$

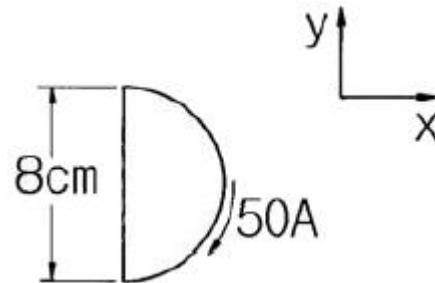
③  $\frac{I}{4\pi} \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{d-x} \right)$       ④  $\frac{I}{4\pi} \left( \frac{1}{x} - \frac{1}{d-x} \right)$

17. 그림과 같이 한변의 길이가  $l$ [m]인 정6각형 회로에 전류  $I$ 가 흐르고 있을 때 중심 자계의 세기는 몇 A/m 인가?



①  $\frac{1}{2\sqrt{3}\pi l} \times I$       ②  $\frac{2\sqrt{2}}{\pi l} \times I$   
 ③  $\frac{\sqrt{3}}{\pi l} \times I$       ④  $\frac{\sqrt{3}}{2\pi l} \times I$

18. 그림과 같이 전류가 흐르는 반원형 도선이 평면  $z = 0$  상에 놓여 있다. 이 도선이 자속밀도  $B = 0.8 a_x - 0.7 a_y + a_z$  [Wb/m<sup>2</sup>] 인 균일 자계내에 놓여 있을 때 도선의 직선부분에 작용하는 힘은 몇 N 인가?



①  $4 a_x + 3.2 a_z$       ②  $4 a_x - 3.2 a_z$   
 ③  $5 a_x - 3.5 a_z$       ④  $-5 a_x + 3.5 a_z$

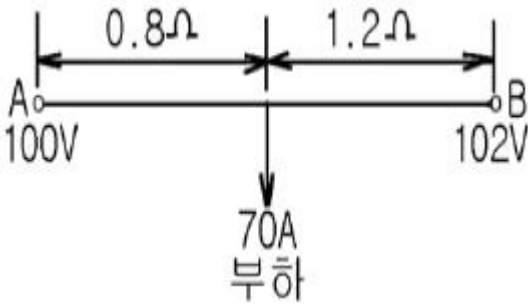
19. 임의의 단면을 가진 2 개의 원주상의 무한히 긴 평행도체가 있다. 지금 도체의 도전율을 무한대라고 하면  $C$ ,  $L$ ,  $\epsilon$  및  $\mu$  사이의 관계는? (단,  $C$ 는 두 도체간의 단위길이당 정전용량,  $L$ 은 두 도체를 한개의 왕복회로로 한 경우의 단위길이당 자기인덕턴스,  $\epsilon$ 은 두 도체사이에 있는 매질의 유전율,  $\mu$ 는 두 도체사이에 있는 매질의 투자율이다.)

①  $\frac{C}{\epsilon} = \frac{L}{\mu}$       ②  $\frac{1}{LC} = \epsilon \cdot \mu$   
 ③  $C \cdot \epsilon = L \cdot \mu$       ④  $LC = \epsilon \cdot \mu$

20. 라디오 방송의 평면파 주파수를 710kHz라 할 때 이 평면파가 콘크리트 벽( $\epsilon_s = 5$ ,  $\mu_s=1$ )속을 지날 때, 전파속도는 몇 m/s 인가?

①  $1.34 \times 10^8$       ②  $2.54 \times 10^8$   
 ③  $4.38 \times 10^8$       ④  $4.86 \times 10^8$



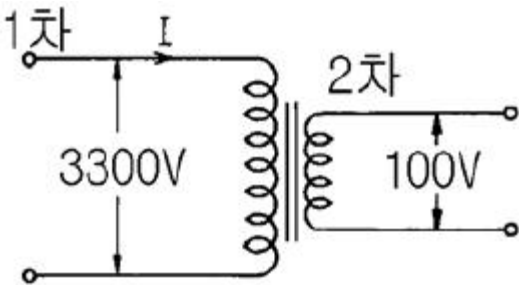


- ① 28                      ② 32
- ③ 41                      ④ 49

33. 소호리액터 접지계통에서 리액터의 탭을 완전 공진상태에서 약간 벗어나도록 하는 이유는?

- ① 전력 손실을 줄이기 위하여
- ② 선로의 리액턴스분을 감소시키기 위하여
- ③ 접지 계전기의 동작을 확실하게 하기 위하여
- ④ 직렬공진에 의한 이상전압의 발생을 방지하기 위하여

34. 그림과 같은 이상 변압기에서 2차측에 5Ω의 저항부하를 연결하였을 때 1차측에 흐르는 전류 I는 약 몇 A 인가?



- ① 0.6                      ② 1.8
- ③ 20                      ④ 660

35. 원자력발전소에서 비등수형 원자로에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 연료로 농축 우라늄을 사용한다.
- ② 감속재로 헬륨 액체금속을 사용한다.
- ③ 냉각재로 경수를 사용한다.
- ④ 물을 노내에서 직접 비등시킨다.

36. % 임피던스에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 단위를 가지지 않는다.
- ② 절대량이 아닌 기준량에 대한 비를 나타낸 것이다.
- ③ 기기 용량의 크기와 관계없이 일정한 범위로 사용한다.
- ④ 변압기나 동기기의 내부 임피던스만 사용 할 수 있다.

37. 송전선로의 페란티 효과를 방지하는데 효과적인 것은?

- ① 분로리액터 사용      ② 복도체 사용
- ③ 병렬콘덴서 사용      ④ 직렬콘덴서 사용

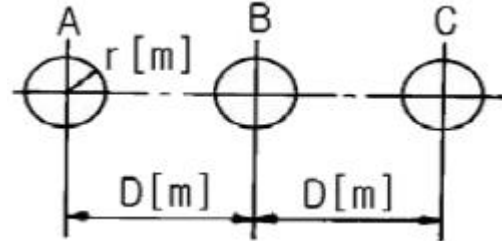
38. 최근에 초고압 송전계통에서 단권변압기가 사용되고 있는데 그 이유로 볼 수 없는 것은?

- ① 중량이 가볍다.      ② 전압변동률이 적다.
- ③ 효율이 높다.      ④ 단락전류가 적다.

39. 송전선로의 특성임피던스를  $Z[\Omega]$ , 전파정수를  $\alpha$ 라할 때 이 선로의 직렬임피던스는 어떻게 표현되는가?

- ①  $Z\alpha$                       ②  $Z/\alpha$
- ③  $\alpha/Z$                       ④  $1/Z\alpha$

40. 반지름  $r[m]$ 인 전선 A, B, C 가 그림과 같이 수평으로  $D[m]$  간격으로 배치되고 3 선이 완전 연가된 경우 각 선의 인덕턴스는 몇 mH/km 인가?



- ①  $L = 0.05 + 0.4605 \log \frac{D}{r}$
- ②  $L = 0.05 + 0.4605 \log \frac{\sqrt{2} D}{r}$
- ③  $L = 0.05 + 0.4605 \log \frac{\sqrt{3} D}{r}$
- ④  $L = 0.05 + 0.4605 \log \frac{\sqrt[3]{2} D}{r}$

3과목 : 전기기기

41. 대형직류 전동기의 토오크를 측정하는데 가장 적당한 방법은?

- ① 와전류 제동기      ② 프로니 브레이크 법
- ③ 전기동력계      ④ 반한부하법

42. 누설 변압기의 설명 중 틀린 것은?

- ① 2차 전류가 증가하면 누설자속이 증가한다.
- ② 누설자속이 증가하면 주자속은 증가시켜 2차 유도기전력이 증가한다.
- ③ 2차 전류가 증가하면 2차 전압강하가 증가한다.
- ④ 리액턴스가 크기 때문에 전압변동률이 크고 역률은 낮다.

43. 다음 중 2방향성 3단자 사이리스터는 어느것인가?

- ① SSS                      ② SCS
- ③ SCR                      ④ TRIAC

44. 동기 발전기의 병렬 운전 중 위상차가 생기면?

- ① 유효 횡류가 흐른다.
- ② 무효전력이 생긴다.
- ③ 무효 횡류가 흐른다.
- ④ 출력이 요동하고 권선이 가열된다.

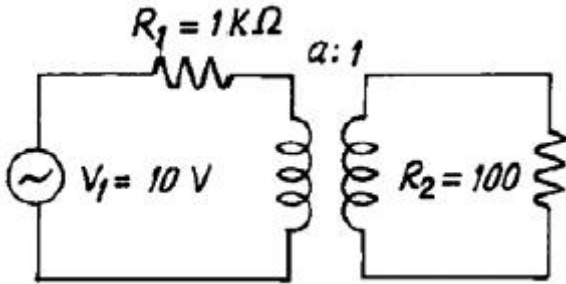
45. 직류 직권 전동기를 교류 단상 정류자 전동기로 사용하기 위하여 교류를 가했을 때 발생하는 문제점 중 옳지 않은 것은?

- ① 효율이 나빠 진다.    ② 역효율이 떨어 진다.
- ③ 정류가 불량하다.    ④ 계자 권선이 필요 없다.

46. 전기자 저항  $0.3[\Omega]$ , 직권계자 권선의 저항  $0.7[\Omega]$ 의 직권 전동기에  $110[V]$ 를 가하니 부하전류가  $10[A]$ 이었다. 이 때 전동기의 속도[rpm]는? (단, 기계정수는 2 이다.)

- ① 3600                      ② 1800
- ③ 1200                     ④ 800

47. 그림에서  $R_2$  에 공급되는 전력이 최대가 되는 변압기의 권 수비 a는?



- ① 5                         ②  $\sqrt{5}$
- ③ 10                      ④  $\sqrt{10}$

48. 3상 유도 전동기를 불평형 전압으로 운전하면 토크와 입력의 관계는?

- ① 토크는 감소하고 입력감소
- ② 토크는 감소하고 입력증가
- ③ 토크는 증가하고 입력증가
- ④ 토크는 증가하고 입력감소

49. 다음은 스텝 모터(step motor)의 장점을 나열한 것이다. 틀린 것은?

- ① 피드백 루프가 필요 없이 오픈 루프로 손쉽게 속도 및 위치제어를 할 수 있다.
- ② 디지털 신호를 직접 제어 할 수 있으므로 컴퓨터 등 다른 디지털 기기와 인터페이스가 쉽다.
- ③ 가속, 감속이 용이하며 정.역전 및 변속이 쉽다.
- ④ 위치제어를 할 때 각도오차가 있고 누적된다.

50. 단락비가 큰 동기기는?

- ① 전기자 반작용이 크다.                      ② 기계가 소형이다.
- ③ 전압변동율이 크다.                        ④ 안정도가 높다.

51. 유도전동기 회전자속도 n으로 회전할 때, 회전자 전류에 의해 생기는 회전자계는 고정자의 회전자계의 속도  $n_s$  와 어떤 관계인가?

- ①  $n_s$  와 같다                      ②  $n_s$  보다 적다
- ③  $n_s$  보다 크다                    ④ n속도이다

52. 전기자 전류가  $I[A]$ , 역률이  $\cos\theta$ 인 철극형 동기 발전기에서 횡축 반작용을 하는 전류 성분은?

- ①  $I/\cos\theta$                       ②  $I/\sin\theta$
- ③  $I\cos\theta$                         ④  $I\sin\theta$

53. 전류가 2배로 증가하면 변압기의 동손은 몇 배가 되는가?

- ① 1/4                            ② 1/2

- ③ 2                              ④ 4

54. 4극 고정자 흡수 48인 3상 유도전동기의 흥간격을 전기각으로 표시하면?

- ①  $3.75^\circ$                         ②  $7.5^\circ$
- ③  $15^\circ$                           ④  $30^\circ$

55. 직류분권 발전기의 무부하 포화곡선이  $\frac{940I_f}{33+I_f}$  이고,  $I_f$  는 계자전류[A], V 는 무부하 전압[V]로 주어질 때 계자회로의 저항이  $20[\Omega]$  이면 몇[V]의 전압이 유지되는가?

- ① 140[V]                      ② 160[V]
- ③ 280[V]                      ④ 300[V]

56. 사이클로 컨버터를 가장 올바르게 설명한 것은?

- ① 게이트 제어 소자이다.
- ② 교류 제어 소자이다.
- ③ 교류 전력의 주파수를 변환하는 장치이다.
- ④ 실리콘 단방향성 소자이다.

57. 동기전동기의 역률각이  $90^\circ$ 였을 때의 전기자 반작용은?

- ① 증자작용                      ② 편자작용
- ③ 감자작용                      ④ 교차작용

58. 4극, 60[Hz]의 유도 전동기가 슬립 5[%]로 전부하 운전하고 있을 때 2차 권선의 손실이 94.25[W]라고 하면 토크 [N.m]는?

- ① 1.02                         ② 2.04
- ③ 10                            ④ 20

59. 유입 변압기에 기름을 사용하는 목적이 아닌 것은?

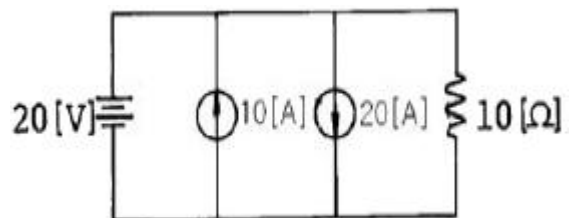
- ① 효율을 좋게 하기 위하여
- ② 절연을 좋게 하기 위하여
- ③ 냉각을 좋게 하기 위하여
- ④ 열방산을 좋게 하기 위하여

60. 직류분권전동기의 전기자 저항이  $0.05[\Omega]$ 이다. 단자전압이 200[V], 회전수 1500[rpm]일 때 전기자 전류가 100[A]이다. 이것을 전동기로 사용하여 전기자 전류와 단자전압이 같을 때 회전속도[rpm]는? (단, 전기자 반작용은 무시한다.) (문제 오류로 실제 시험에서는 모두 정답처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- ① 1427                         ② 1577
- ③ 1620                         ④ 1800

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 그림에서  $10[\Omega]$ 의 저항에 흐르는 전류는 몇[A] 인가?



- ① 2                              ② 12

30 32

62. 저항 R[Ω] 3개를 Y로 접속한 회로에 전압 200[V]의 3상 교류전원을 인가시 선전류가 10[A]라면 이 3개의 저항을 Δ로 접속하고 동일전원을 인가시 선전류는 몇[A]인가?

- 1 10
- 2 10√3
- 3 30
- 4 30√3

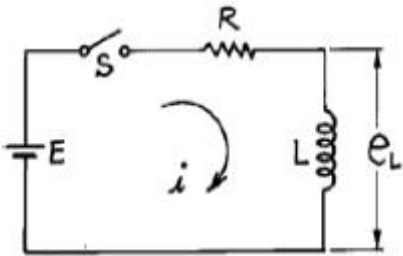
63. 단위 길이당 인덕턴스 L[H], 용량 C[μF]의 가공전선의 특성 임피던스[Ω]는 얼마인가?

- 1  $\sqrt{\frac{L}{C}} \times 10^3$
- 2  $\sqrt{\frac{C}{L}} \times 10^3$
- 3  $\sqrt{LC} \times 10^3$
- 4  $\sqrt{L^2} \times 10^3$

64. f(t) = u(t-a)-u(t-b) 식으로 표시되는 구형파의 라플라스는?

- 1  $\frac{1}{S}(e^{-as}-e^{-bs})$
- 2  $\frac{1}{S^2}(e^{-as}-e^{-bs})$
- 3  $\frac{1}{S}(e^{as}+e^{bs})$
- 4  $\frac{1}{S^2}(e^{as}+e^{bs})$

65. 그림과 같은 회로에서 t=0에서 스위치 S를 닫으면서 전압 E[V]를 가할 때 L양단에 걸리는 전압 e<sub>L</sub>[V]는?



- 1  $E(1-e^{-\frac{R}{L}t})$
- 2  $Ee^{-\frac{R}{L}t}$
- 3  $E(1+e^{\frac{R}{L}t})$
- 4  $-Ee^{-\frac{R}{L}t}$

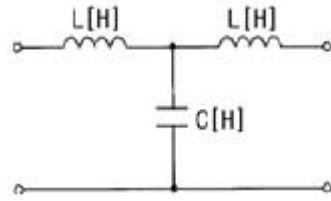
66.  $e = 3 + 10\sqrt{2}\sin\omega t + 4\sqrt{2}l\sin(3\omega t + \frac{\pi}{3}) + 10\sqrt{2}\sin(5\omega t - \frac{\pi}{6})$  일때 실효값[V]은?

- 1 11.6[V]
- 2 15[V]
- 3 31[V]
- 4 42.6[V]

67. 3상 평형부하에 선간전압 200[V]의 평형 3상 정현파 전압을 인가했을 때 선전류는 8.6[A]가 흐르고 무효전력이 1788[var]이었다. 역률은 얼마인가?

- 1 0.6
- 2 0.7
- 3 0.8
- 4 0.9

68. 그림과 같은 4단자망 회로의 4단자 정수중 D의 값은? (단, 각 주파수는 ω[rad/s]이다.)



- 1 jωC
- 2 jωL
- 3 jωL(1-ω<sup>2</sup>LC)
- 4 1-ω<sup>2</sup>LC

69. 다음중 파형율과 파고율에 대한 설명으로 틀린 것은?

- 1 파형율 =  $\frac{\text{실효치}}{\text{평균치}}$
- 2 파고율 =  $\frac{\text{최대치}}{\text{평균치}}$
- 3 파형율과 파고율은 1에 가까울수록 평탄해진다.
- 4 구형파가 가장 평탄하다.

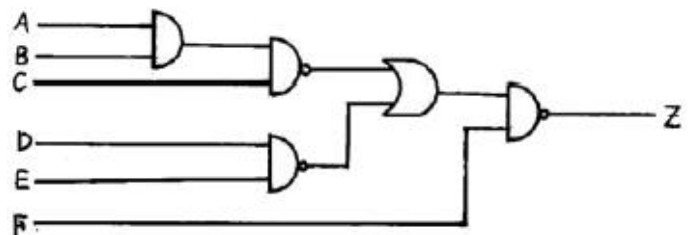
70. 어떤 계를 표시하는 미분 방정식이

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 3\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = x(t) + \frac{dx(t)}{dt}$$

라고 한다 x(t)는 입력, y(t)는 출력이라고 한다면 이 계의 전달 함수는 어떻게 표시되는가?

- 1  $\frac{S+2}{S^2+S+2}$
- 2  $\frac{S+1}{S^2+2S+1}$
- 3  $\frac{S+1}{2S+2}$
- 4  $\frac{S+1}{S^2+3S+2}$

71. 그림과 같은 회로의 출력 Z는 어떻게 표현되는가?



- 1  $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D} + \bar{E} + \bar{F}$
- 2  $A + B + C + D + E + \bar{F}$
- 3  $\bar{A} \bar{B} \bar{C} \bar{D} \bar{E} + F$
- 4  $ABCDE + \bar{F}$

72. 다음의 과도응답에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- 1 지연 시간은 응답이 최초로 목표값의 50%가 되는 데 소요되는 시간이다.
- 2 백분율 오버슈트는 최종 목표값과 최대 오버슈트와의 비를 %로 나타낸 것이다.
- 3 감쇠비는 최종 목표값과 최대 오버슈트와의 비를 나타낸 것이다.
- 4 응답시간은 응답이 요구하는 오차 이내로 정착되는데 걸

리는 시간이다.

73. PD 제어동작은 프로세스 제어계의 과도 특성 개선에 쓰인다. 이것에 대응하는 보상 요소는?

- ① 지상 보상 요소      ② 진상 보상 요소
- ③ 진지상 보상 요소    ④ 동상 보상 요소

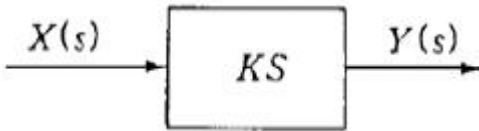
74. 주파수 특성에 관한 정수 가운데 첨두 공진점  $M_p$  값은 대략 어느 정도로 설계하는 것이 가장 좋은가?

- ① 0.1이하              ② 0.1 - 1.0
- ③ 1.1 - 1.5            ④ 1.5 - 2.0

75. 함수  $f(t)=t^2e^{-3t}$  의 라플라스 변환(F(s))은?

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

76. 그림과 같은 미분요소에 입력으로 단위계단 함수를 사용하면 출력 파형으로 알맞은 것은?



- ① 임펄스 파형            ② 사인파형
- ③ 삼각파형              ④ 톱니파형

77.  $G(s) = \frac{1}{s(s+1)}$  에서  $\omega=10(\text{rad/sec})$  일 때 이득[db]은?

- ① 40                      ② 20
- ③ -20                    ④ -40

78. 다음 중 과도 특성을 해치지 않고 보상하는 것은?

- ① 진상 보상기            ② 지상 보상기
- ③ 관측자 보상기        ④ 직렬 보상기

79. 상태 방정식  $\frac{d}{dt}x(t) = Ax(t) + Bu(t)$ , 출력 방정식  $y(t) = Cx(t)$ 에서,

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 0 & -4 & 0 \\ 0 & 1 & -5 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, C = [1 \ 0 \ 0]$$

일때,

아래 설명 중 맞는 것은?

- ① 이 시스템은 가제어하고(controllable), 가관측하다(observable).
- ② 이 시스템은 가제어하나(controllable), 가관측하지 않다(unobservable).
- ③ 이 시스템은 가제어하지 않으나(uncontrollable), 가관측하다(observable).
- ④ 이 시스템은 가제어하지 않고(uncontrollable), 가관측하지 않다(unobservable).

80. 다음 중 위상여유의 정의는 무엇인가?

- ① 이득교차 주파수에서의 위상각이다.
- ② 크기는 이득교차 주파수에서의 위상각이고 부호는 반대이다.
- ③ 이득교차 주파수에서의 위상각에서 90°를 더한 것이다.
- ④ 이득교차 주파수에서의 위상각에서 180°를 더한 것이다.

**5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준**

81. 옥내에 시설하는 저압전선으로 나전선을 절대로 사용할 수 없는 경우는?

- ① 애자사용공사에 의하여 전개된 곳에 시설하는 전기로용 전선
- ② 이동기중기에 전기를 공급하기 위하여 사용하는 접속전선
- ③ 합성수지물드공사에 의하여 시설하는 경우
- ④ 버스덕트공사에 의하여 시설하는 경우

82. 지름 1.6mm의 연동선으로 시행할 수 있는 접지공사의 종류로 옳은 것은?

- ① 제1종 접지공사와 제2종 접지공사
- ② 제2종 접지공사와 제3종 접지공사
- ③ 제3종 접지공사와 특별제3종 접지공사
- ④ 제1종 접지공사와 제3종 접지공사

83. 발·변전소에서 특별고압 전로의 접속상태를 모의 모선 등으로 표시하지 않아도 되는 것은?

- ① 2회선의 복모선        ② 2회선의 단일모선
- ③ 4회선의 복모선        ④ 3회선의 단일모선

84. 지지물로 B종 철주, B종 철근콘크리트주 또는 철탑을 사용한 특별고압 가공전선로에서 지지물 양쪽의 경간의 차가 큰 곳에 사용하는 것은?

- ① 내장형                    ② 직선형
- ③ 인류형                    ④ 보강형

85. 지중전선로를 직접 매설식에 의하여 시설할 때, 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에 지중전선을 견고한 트라프 기타 방호물에 넣지 않고도 부설할 수 있는 케이블은?

- ① 고무 외장 케이블      ② 클로로플렌 외장 케이블
- ③ 콤팩트 덕트 케이블    ④ 알루미늄피 케이블

86. 최대사용전압이 7000V인 회전기의 절연내력시험은 몇 V의 시험전압을 권선과 대지간에 연속하여 10분간 가하여 견디어야 하는가?

- ① 6440                      ② 7700
- ③ 8750                      ④ 10500

87. 건조한 장소로서 전개된 장소에 한하여 고압옥내배선을 할 수 있는 것은?

- ① 애자사용공사            ② 합성수지관공사
- ③ 금속관공사              ④ 가요전선관공사

88. 변압기 고압측 전로의 1선 지락전류가 5A 이고, 저압측 전로와의 혼촉에 의한 사고시 고압측 전로를 자동적으로 차단하는 장치가 되어 있지 않은 즉, 일반적인 경우에는 제2종 접지저항값의 최대값은 몇 Ω 인가?

- ① 10                        ② 20

- ③ 30                      ④ 40
89. 6600V 고압 옥내배선에 전선으로 연동선을 사용할 때, 그 굵기는 지름 몇 mm 이상의 것을 사용하여야 하는가?  
 ① 1.6                      ② 2.0  
 ③ 2.6                      ④ 3.2
90. 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접촉하는 가공통신선의 높이에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 도로를 횡단하는 경우에는 지표상 6m 이상으로 한다.  
 ② 철도 또는 궤도를 횡단하는 경우에는 궤조면상 6m 이상으로 한다.  
 ③ 횡단보도교의 위에 시설하는 경우에는 그 노면상 5m 이상으로 한다.  
 ④ 도로를 횡단하는 경우, 저압이나 고압의 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선이 교통에 지장을 줄 우려가 없는 경우에는 지표상 5m 까지로 감할 수 있다.
91. 가요전선관공사에 의한 저압 옥내배선에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 전선으로는 옥외용 비닐절연전선을 사용하여야 한다.  
 ② 전선은 연선을 사용하여야 하지만, 지름 3.2mm(알루미늄선은 4mm)이하의 단선은 사용할 수 있다.  
 ③ 2중 금속제 가요전선관을 습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에 시설할 때는 방습장치를 하여야 한다.  
 ④ 1중 금속제 가요전선관은 두께가 0.8mm 이상이어야 한다.
92. 사용전압 66kV 가공전선과 6kV 가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우, 특별고압 가공전선은 케이블인 경우를 제외하고는 단면적이 몇 mm<sup>2</sup> 인 경동연선 또는 이와 동등이상의 세기 및 굵기의 연선이어야 하는가?  
 ① 22                      ② 38  
 ③ 55                      ④ 100
93. "제2차 접근상태"라 함은 가공전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 그 가공전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평거리로 몇 m 미만인 곳에 시설되는 상태를 말하는가?  
 ① 0.5                      ② 1  
 ③ 2                      ④ 3
94. 교류 전차선이 교량의 밑에 시설되는 경우, 교량의 가더 등의 금속제 부분에는 어떤 접지공사를 하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)  
 ① 제1종 접지공사                      ② 제2종 접지공사  
 ③ 제3종 접지공사                      ④ 특별제3종 접지공사
95. 지선을 사용하여 그 강도를 분담시켜서는 아니되는 것은?  
 ① 철탑                      ② 목주  
 ③ 철주                      ④ 철근콘크리트주
96. 154kV 전선로를 경동연선을 사용하여 가공으로 시가지에 시설할 경우, 최소 단면적은 몇 mm<sup>2</sup> 이상이어야 하는가?  
 ① 55                      ② 100  
 ③ 150                      ④ 200
97. 사용전압 480V인 옥내 저압 절연전선을 애자사용공사에 의해서 점검할 수 없는 은폐장소에 시설하는 경우 전선 상호간의 간격은 몇 cm 이상이어야 하는가?  
 ① 6                      ② 10  
 ③ 12                      ④ 15
98. 고압 가공전선이 안테나와 접근상태로 시설되는 경우에 가공전선과 안테나사이의 수평 이격거리는 최소 몇 cm 이상이어야 하는가? (단, 가공전선으로는 케이블을 사용하지 않는다고 한다.)  
 ① 60                      ② 80  
 ③ 100                      ④ 120
99. 발전소에 시설하지 않아도 되는 계측장치는?  
 ① 발전기의 고정자 온도  
 ② 주요 변압기의 역률  
 ③ 주요 변압기의 전압 및 전류 또는 전력  
 ④ 특별고압용 변압기의 온도
100. 인가가 많이 연결되어 있는 장소에 시설하는 가공전선로의 구성재 중 고압 가공전선로의 지지물 또는 가설선에 적용하는 풍압하중에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 갑종풍압하중의 1.5배를 적용시켜야 한다.  
 ② 갑종풍압하중의 2배를 적용시켜야 한다.  
 ③ 병종풍압하중을 적용시킬 수 있다.  
 ④ 갑종풍압하중과 을종풍압하중 중 큰 것만 적용시킨다.

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