

**1과목 : 전기응용**

1. 고주파 유전 가열에서 피열물의 단위 체적당 소비전력  $W/cm^3$ 은? (단,  $E[V/cm]$ 는 고주파 전기장,  $\delta$ 는 유전체 손실각,  $f$ 는 주파수,  $\epsilon_s$ 는 비유전율이다.)

- ①  $\frac{5}{9} E^2 f \epsilon_s \tan \delta \times 10^{-8}$
- ②  $\frac{5}{9} E f \epsilon_s \tan \delta \times 10^{-9}$
- ③  $\frac{5}{9} E f \epsilon_s \tan \delta \times 10^{-10}$
- ④  $\frac{5}{9} E^2 f \epsilon_s \tan \delta \times 10^{-12}$

2. 전기철도의 교류 급전 방식 중 AT 급전 방식은 어떤 변압기를 사용하여 급전하는 방식을 말하는가?

- ① 단권 변압기                      ② 흡상 변압기
- ③ 스코트 변압기                  ④ 3권선 변압기

3. 수은이나 불활성 가스와 같은 준안정상태를 형성하는 기체에 극히 미량의 다른 기체를 혼합한 경우 방전개시 전압이 매우 낮아지는 현상은?

- ① 페닝 효과                      ② 파센의 법칙
- ③ 웨버의 법칙                      ④ 빈의 변위효과

4. 태양광선이나 방사선을 조사해서 기전력을 얻는 전지를 태양 전지, 원자력 전지라고 하는데 이것은 다음 어느 부류의 전지에 속하는가?

- ① 1차 전지                          ② 2차 전지
- ③ 연료 전지                          ④ 물리 전지

5. 전철 전동기에 감속 기어를 사용하는 주된 이유는?

- ① 역률 개선                          ② 정류 개선
- ③ 역회전 방지                      ④ 주전동기의 소형화

6. 전기 가열의 특징에 해당되지 않는 것은?

- ① 내부 가열이 가능하다.
- ② 열효율이 매우 나쁘다.
- ③ 방사열의 이용이 용이하다.
- ④ 온도제어 및 조작이 간단하다.

7. 높이 10m의 곳에 있는 용량  $100m^3$ 의 수조를 만수시키는데 필요한 전력량은 약 몇 kWh 인가? (단, 펌프의 종합 효율은 90%, 전손실 수두는 2m이다.)

- ① 3.6                                  ② 4.1
- ③ 7.2                                  ④ 8.9

8. 폭 6m, 길이 10m, 높이 4m인 교실에 32W 형광등 20개를 점등하였다. 교실의 평균 조도는 약 몇 lx인가? (단, 조명률 0.45, 감광 보상을 1.3, 32W 형광등의 광속은 1500 lm이다.)

- ① 153                                  ② 163

- ③ 173                                  ④ 183

9. 광도가 160cd인 점광원으로부터 4m 떨어진 거리에서, 그 방향과 직각인 면과 기울기  $60^\circ$ 로 설치된 간판의 조도 [lx]는?

- ① 3                                      ② 5
- ③ 10                                    ④ 20

10. 다음 중 인버터에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 직류를 더 높은 직류로 변환하는 장치
- ② 교류전원을 직류전원으로 변환하는 장치
- ③ 직류전원을 교류전원으로 변환하는 장치
- ④ 교류전원을 더 낮은 교류전원으로 변환하는 장치

11. ( )의 도금의 종류로 옳은 것은?

“( ) 도금은 철, 구리, 마연 등의 장식용과 내식용으로 사용되며, 대부분 그 위에 얇은 크롬도금을 입혀서 사용한다.”

- ① 동                                      ② 은
- ③ 니켈                                   ④ 카드뮴

12. 플라이휠의 사용과 무관한 것은?

- ① 효율이 좋아진다.                  ② 최대 토크를 감소시킨다.
- ③ 전류의 동요가 감소한다.          ④ 첨두 부하값을 감소시킨다.

13. 곡선 도로 조명 상 조명기구의 배치 조건으로 가장 적합한 것은?

- ① 양측배치의 경우는 지그재그식으로 한다.
- ② 한쪽만 배치하는 경우는 커브 바깥쪽에 배치한다.
- ③ 직선도로에서 보다 등 간격을 조금 더 넓게 한다.
- ④ 곡선 도로의 곡률 반경이 클수록 등 간격을 짧게 한다.

14. 프로세스 제어에 속하지 않는 것은?

- ① 위치                                   ② 온도
- ③ 압력                                   ④ 유량

15. 지름 40cm인 완전 확산성 구형 글로브의 중심에 모든 방향의 광도가 균일하게 130cd 되는 전구를 넣고 탁상 3m의 높이에서 점등하였을 때, 탁상 위의 조도는 약 몇 lx인가? (단, 글로브 내면의 반사율은 40%, 투과율은 5%이다.) (문제 오류로 실제 시험에서는 모두 정답처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- ① 12                                      ② 20
- ③ 25                                      ④ 32

16. 직류 직권 전동기는 어느 부하에 적당한가?

- ① 정토크 부하                          ② 정속도 부하
- ③ 정출력 부하                          ④ 변출력 부하

17. 니크롬 전열선에서 제1종의 최고 사용온도 [°C]는?

- ① 700                                   ② 900
- ③ 1100                                  ④ 1300

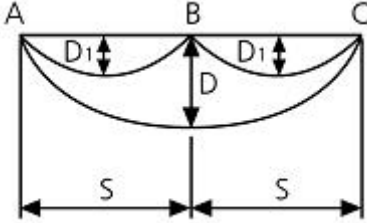
18. 열에 의한 물질의 상태변화에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 액체를 냉각시키면 고체로 된다. 이것을 응고라 한다.



- ① 재생 사이클                      ② 재열 사이클
- ③ 카르노 사이클                    ④ 재생재열 사이클

33. 그림과 같이 지지점 A, B, C에는 고저차가 없으며, 경간 AB와 BC 사이에 전선이 가설되어 그 이도가 12cm 이었다. 지금 경간 AC의 중점이 지지점 B에서 전선이 떨어져서 전선의 이도가 D로 되었다면 D는 몇 cm 인가?



- ① 18                                      ② 24
- ③ 30                                      ④ 36

34. 송배전 선로에서 내부 이상전압에 속하지 않는 것은?

- ① 개폐 이상전압
- ② 유도뢰에 의한 이상전압
- ③ 사고시의 과도 이상전압
- ④ 계통 조작과 고장시의 지속 이상전압

35. 고압 배전선로의 선간전압을 3300V에서 5700V로 승압하는 경우, 같은 전선으로 전력손실을 같게 한다면 약 몇 배의 전력[kW]을 공급할 수 있는가?

- ① 1                                        ② 2
- ③ 3                                        ④ 4

36. 설비용량 800kW, 부동률 1.2, 수용률 60%일 때, 변전시설 용량은 최저 약 몇 kVA 이상이어야 하는가? (단, 역률은 90%이상 유지되어야 한다.)

- ① 450                                    ② 500
- ③ 550                                    ④ 600

37. 소호리액터 접지방식에 대하여 틀린 것은?

- ① 지락 전류가 적다.
- ② 전자유도 장애를 경감할 수 있다.
- ③ 지락 중에도 송전이 계속 가능하다.
- ④ 선택지락 계전기의 동작이 용이하다.

38. 전력 원선도에서 알 수 없는 것은?

- ① 조상 용량                            ② 선로 손실
- ③ 송전단의 역률                        ④ 정태안정 극한 전력

39. 200kVA 단상 변압기 3대를 △결선에 의하여 급전하고 있는 경우 1대의 변압기가 소손되어 V결선으로 사용하였다. 이때의 부하가 516kVA라고 하면 변압기는 약 몇 %의 과부하가 되는가?

- ① 119                                    ② 129
- ③ 139                                    ④ 149

40. 피뢰기의 제한전압이란?

- ① 피뢰기의 정격전압
- ② 상용주파수의 방전개시 전압
- ③ 피뢰기 동작 중 단자전압의 파고치

- ④ 속류의 차단이 되는 최고의 교류전압

**3과목 : 전기기기**

41. 6600/210V, 10kVA 단상 변압기의 퍼센트 저항강하는 1.2%, 리액턴스 강하는 0.9%이다. 임피던스 전압[V]은?

- ① 99                                      ② 81
- ③ 65                                      ④ 37

42. 직류 전동기의 속도제어 방법에서 광범위한 속도제어가 가능하며, 운전 효율이 가장 좋은 방법은?

- ① 계자 제어                            ② 전압 제어
- ③ 직렬 저항 제어                      ④ 병렬 저항 제어

43. 정격전압 200V, 전기자 전류 100A 일 때 1000rpm으로 회전하는 직류 분권 전동기가 있다. 이 전동기의 무부하 속도는 약 몇 rpm인가? (단, 전기자 저항은 0.15Ω, 전기자 반작용은 무시한다.)

- ① 981                                    ② 1081
- ③ 1100                                    ④ 1180

44. 구조가 회전 계자형으로 된 발전기는?

- ① 동기 발전기                        ② 직류 발전기
- ③ 유도 발전기                        ④ 분권 발전기

45. 화학공장에서 선로의 역률은 앞선 역률 0.70이었다. 이 선로에 동기 조상기를 병렬로 결선해서 과여자로 하면 선로의 역률은 어떻게 되는가?

- ① 뒤진 역률이며 역률은 더욱 나빠진다.
- ② 뒤진 역률이며 역률은 더욱 좋아진다.
- ③ 앞선 역률이며 역률은 더욱 좋아진다.
- ④ 앞선 역률이며 역률은 더욱 나빠진다.

46. 코일피치와 자극피치의 비를 β라 하면 기본파 기전력에 대한 단절계수는? (문제 오류로 실제 시험에서는 모두 정답처리 되었습니다. 여기서는 3번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- ① sinβπ                                ② cos βπ

- ③  $\sin \frac{\beta\pi}{2}$                               ④  $\cos \frac{\beta\pi}{2}$

47. 2대의 같은 정격의 타여자 직류발전기가 있다. 그 정격은 출력 10kW, 전압 100V, 회전속도 1500rpm이다. 이 2대를 카프법에 의해서 반환 부하시험을 하니 전원에서 흐르는 전류는 22A이었다. 이 결과에서 발전기의 효율은 약 몇 %인가? (단, 각 기의 계자 저항손을 각각 200W라고 한다.)

- ① 88.5                                    ② 87
- ③ 80.6                                    ④ 76

48. 변압기 1차측 공급전압이 일정할 때, 1차코일 권수를 4배로 하면 누설리액턴스와 여자전류 및 최대 자속은? (단, 자로는 포화상태가 되지 않는다.)

- ① 누설리액턴스 = 16, 여자전류 = 1/4, 최대자속 = 1/16
- ② 누설리액턴스 = 16, 여자전류 = 1/16, 최대자속 = 1/4
- ③ 누설리액턴스 = 1/16, 여자전류 = 4, 최대자속 = 16
- ④ 누설리액턴스 = 16, 여자전류 = 1/16, 최대자속 = 4

49. 유도 전동기에서 인가전압이 일정하고 주파수가 정격 값에서 수 % 감소할 때 나타나는 현상 중 틀린 것은?  
 ① 철손이 증가한다.      ② 효율이 나빠진다.  
 ③ 동기 속도가 감소한다.      ④ 누설 리액턴스가 증가한다.
50. 4극 7.5kW, 200V, 60Hz인 3상 유도전동기가 있다. 전부하에서의 2차 입력이 7950W이다. 이 경우의 2차 효율은 약 몇 %인가? (단, 기계손은 130W이다.)  
 ① 92                      ② 94  
 ③ 96                      ④ 98
51. 유도 전동기에서 여자전류는 극수가 많아지면 정격 전류에 대한 비율이 어떻게 변하는가?  
 ① 커진다.                  ② 불변이다.  
 ③ 적어진다.                ④ 반으로 줄어든다.
52. 직류 전동기의 발전제동 시 사용하는 저항의 주된 용도는?  
 ① 전압강하                ② 전류의 감소  
 ③ 전력의 소비            ④ 전류의 방향전환
53. 브러시를 이동하여 회전속도를 제어하는 전동기는?  
 ① 반발 전동기            ② 단상 직권 전동기  
 ③ 직류 직권 전동기      ④ 반발 기동형 단상 유도 전동기
54. 100kVA, 6000/200V, 60Hz이고 %임피던스 강하 3%인 3상 변압기의 저압측에 3상 단락이 생겼을 경우의 단락전류는 약 몇 A인가?  
 ① 5650                    ② 9623  
 ③ 17000                  ④ 75000
55. 직류기의 전기자 권선 중 중권 권선에서 뒤피치가 앞피치보다 큰 경우를 무엇이라 하는가?  
 ① 진권                      ② 쇠권  
 ③ 여권                      ④ 장절권
56. 전기설비 운전 중 계기용 변류기(CT)의 고장 발생으로 변류기를 개방할 때 2차측을 단락해야 하는 이유는?  
 ① 2차 측의 절연보호      ② 1차 측의 과전류 방지  
 ③ 2차 측의 과전류 보호    ④ 계기의 측정 오차 방지
57. 동기 발전기의 병렬운전에서 일치하지 않아도 되는 것은?  
 ① 기전력의 크기          ② 기전력의 위상  
 ③ 기전력의 극성          ④ 기전력의 주파수
58. 단상 유도 전동기를 기동 토크가 큰 것부터 낮은 순서로 배열한 것은?  
 ① 모노사이클릭형→반발 유도형→반발 기동형→콘덴서 기동형→분상 기동형  
 ② 반발 기동형→반발 유도형→모노사이클릭형→콘덴서 기동형→분상 기동형  
 ③ 반발 기동형→반발 유도형→콘덴서 기동형→분상 기동형→모노사이클릭형  
 ④ 반발 기동형→분상 기동형→콘덴서 기동형→반발 유도형→모노사이클릭형
59. 일정한 부하에서 역률 1로 동기 전동기를 운전하는 중 여자

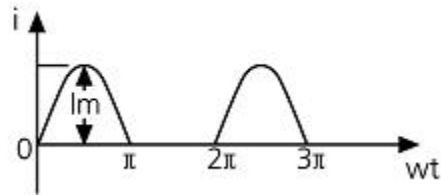
를 약하게 하면 전기자 전류는?

- ① 진상전류가 되고 증가한다.  
 ② 진상전류가 되고 감소한다.  
 ③ 지상전류가 되고 증가한다.  
 ④ 지상전류가 되고 감소한다.

60. 8극 6Hz의 유도 전동기가 부하를 연결하고 864 rpm으로 회전할 때, 54.134 kg·m의 토크를 발생 시 동기와트는 약 몇 kW인가?  
 ① 48                      ② 50  
 ③ 52                      ④ 54

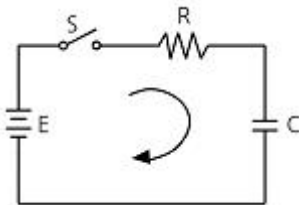
**4과목 : 회로이론**

61. 그림과 같은 반파 정현파의 실효값은?



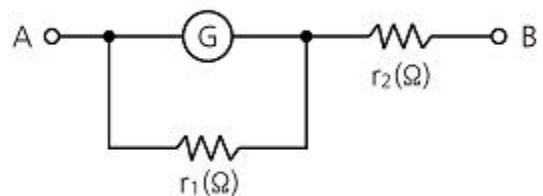
- ①  $\frac{1}{\sqrt{2}} I_m$                       ②  $\frac{2}{\pi} I_m$   
 ③  $\frac{1}{\pi} I_m$                           ④  $\frac{1}{2} I_m$

62. 저항 R=5000Ω, 정전용량 C=20μF가 직렬로 접속된 회로에 일정전압 E=100V를 가하고 t=0에서 스위치를 넣을 때 콘덴서 단자전압 V[V] 구하면? (단, t=0에서 콘덴서 전압은 0이다.)



- ①  $100(1-e^{10t})$                       ②  $100e^{10t}$   
 ③  $100(1-e^{-10t})$                       ④  $100e^{-10t}$

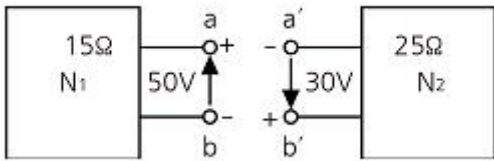
63. 저항 R인 검류계 G에 그림과 같이 r1인 저항을 병렬로, 또 r2인 저항을 직렬로 접속하였을 때 A, B 단자 사이의 저항을 R과 같게 하고 또한 G에 흐르는 전류를 전 전류의 1/n로 하기 위한 r1[Ω]의 값은?



- ①  $\frac{n-1}{R}$                                       ②  $R(1 - \frac{1}{n})$

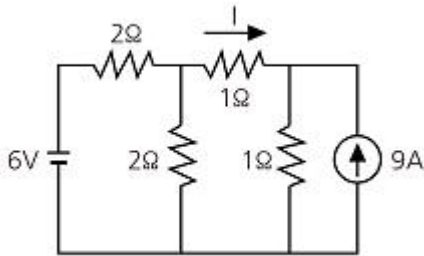
③  $\frac{R}{n-1}$       ④  $R(1 + \frac{1}{n})$

64. 두 개의 회로망  $N_1$ 과  $N_2$ 가 있다. a-b단자, a'-b'단자의 각각의 전압은 50V, 30V이다. 또, 양단자에서  $N_1$ ,  $N_2$ 를 본 임피던스가 15Ω과 25Ω이다. a-a', b-b'를 연결하면 이때 흐르는 전류는 몇 A인가?



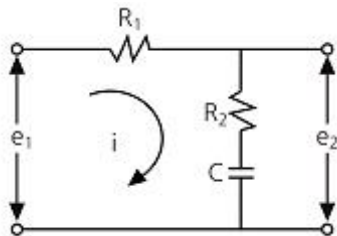
- ① 0.5      ② 1  
③ 2      ④ 4

65. 다음 회로에서 I를 구하면 몇 A인가?



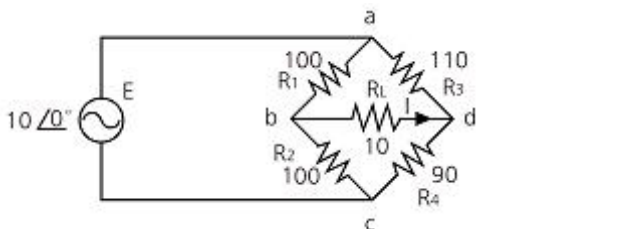
- ① 2      ② -2  
③ -4      ④ 4

66. 그림과 같은 회로의 전달함수는? (단, 초기조건은 0이다.)



- ①  $\frac{R_2 + Cs}{R_1 + R_2 + Cs}$       ②  $\frac{R_1 + R_2 + Cs}{R_1 + Cs}$   
③  $\frac{R_2Cs + 1}{R_1Cs + R_2Cs + 1}$       ④  $\frac{R_1Cs + R_2Cs + 1}{R_2Cs + 1}$

67. 휘스톤 브리지에서  $R_L$ 에 흐르는 전류(I)는 약 몇 mA인가?



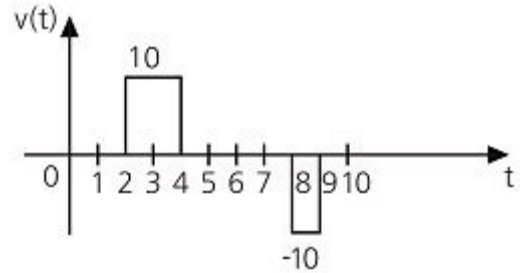
- ① 2.28      ② 4.57  
③ 7.84      ④ 22.8

68. Y 결선된 대칭 3상 회로에서 전원 한상의 전압이

$V_a = 220\sqrt{2} \sin \omega t [V]$  일 때 선간전압의 실효값은 약 몇 V인가?

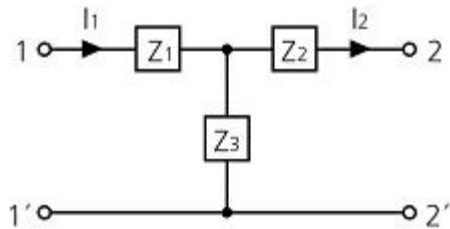
- ① 220      ② 310  
③ 380      ④ 540

69. 다음과 같은 파형 v(t)를 단위계단 함수로 표시하면 어떻게 되는가?



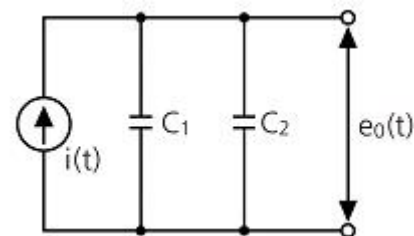
- ①  $10u(t-2)+10u(t-4)+10u(t-8)+10u(t-9)$   
②  $10u(t-2)-10u(t-4)-10u(t-8)-10u(t-9)$   
③  $10u(t-2)-10u(t-4)+10u(t-8)-10u(t-9)$   
④  $10u(t-2)-10u(t-4)-10u(t-8)+10u(t-9)$

70. 그림과 같이 T형 4단자 회로망의 A, B, C, D 파라미터 중 B값은?



- ①  $\frac{1}{Z_3}$       ②  $1 + \frac{Z_1}{Z_3}$   
③  $\frac{Z_3 + Z_2}{Z_3}$       ④  $\frac{Z_1Z_2 + Z_2Z_3 + Z_3Z_1}{Z_3}$

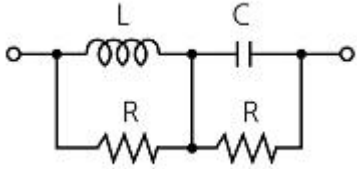
71. 다음과 같은 회로의 전달함수  $\frac{E_0(s)}{I(s)}$  는?



- ①  $\frac{1}{s(C_1 + C_2)}$       ②  $\frac{C_1C_2}{(C_1 + C_2)}$

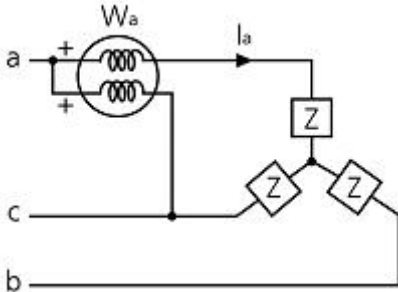
③  $\frac{C_1}{s(C_1 + C_2)}$       ④  $\frac{C_2}{s(C_1 + C_2)}$

72. 인덕턴스 L[H] 및 커패시턴스 C[F]를 직렬로 연결한 임피던스가 있다. 정저항 회로를 만들기 위하여 그림과 같이 L 및 C의 각각에 서로 같은 저항 R[Ω]을 병렬로 연결할 때 R[Ω]은 얼마인가? (단, L=4mH, c=0.1μF이다.)



- ① 100                      ② 200  
③  $2 \times 10^{-5}$             ④  $0.5 \times 10^{-2}$

73. 그림은 상순이 a-b-c인 3상 대칭회로이다. 선간전압이 220V이고 부하 환상의 임피던스가  $100 \angle 60^\circ \Omega$ 일 때 전력계 Wa의 지시값[W]은?



- ① 242                      ② 386  
③ 419                      ④ 484

74. 다음 방정식에서  $\frac{X_3(s)}{X_1(s)}$  를 구하면?

$$x_2(t) = \frac{d}{dt} x_1(t)$$

$$x_3(t) = x_2(t) + 3 \int x_3(t) dt + 2 \frac{d}{dt} x_2(t) - 2x_1(t)$$

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

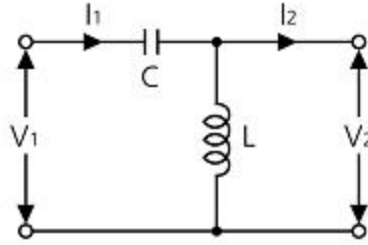
75. 3상 회로의 선간전압이 각각 80V, 50V, 50V일 때의 전압의 불평형률[%]은?

- ① 39.6                      ② 57.3  
③ 73.6                      ④ 86.7

76. 비대칭 다상 교류가 만드는 회전 자계는?

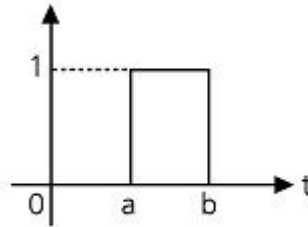
- ① 교번 자기장              ② 타원형 회전 자기장  
③ 원형 회전자기장        ④ 포물선 회전 자기장

77. 그림과 같은 L형 회로의 4단자 A, B, C, D 정수 중 A는?



- ①  $1 + \frac{1}{\omega LC}$             ②  $1 - \frac{1}{\omega^2 LC}$   
③  $1 + \frac{1}{j\omega L}$               ④  $\frac{1}{2\sqrt{LC}}$

78. 그림과 같은 높이가 1인 펄스의 라플라스 변환은?



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

79. 비정현파에 있어서 정현 대칭의 조건은?

- ①  $f(t)=f(-t)$               ②  $f(t)=-f(t)$   
③  $f(t)=-f(t+\pi)$         ④  $f(t)=-f(-t)$

80. C[F]인 콘덴서에 q[C]의 전하를 충전하였더니 C의 양단 전압이 e[V]이었다. C에 저장된 에너지는 몇 J인가?

- ① qe                          ② Ce  
③  $\frac{1}{2} Cq^2$                     ④  $\frac{1}{2} Ce^2$

**5과목 : 전기설비**

81. 과전류 차단기를 시설할 수 있는 곳은?

- ① 접지 공사의 접지선  
② 다선식 전로의 중성선  
③ 단상 3선식 전로의 저압측 전선  
④ 접지공사를 한 저압 가공전선로의 접지측 전선

82. 계통 연계하는 분산형 전원을 설치하는 경우에 이상 또는



- ① 75
- ③ 300

- ② 150
- ④ 600

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