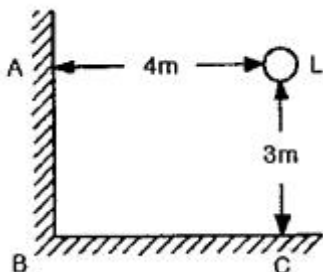


1과목 : 전기응용

- 적외선 가열과 관계없는 것은?
  - 설비비가 적다.
  - 구조가 간단하다.
  - 두꺼운 목재의 건조에 적당하다.
  - 공산품(工産品)의 표면건조에 적당하다.
- 600W의 전열기로서 3ℓ의 물을 15℃로부터 100℃까지 가열 하는데 필요한 시간은 약 몇 분인가? (단, 전열기의 발생 열은 모두 물의 온도상승에 사용되고 물의 증발은 없다.)
  - 30
  - 35
  - 40
  - 45
- 플라이 휠 효과가  $GD^2(kg \cdot m^2)$ 인 전동기의 회전자가  $n_2(rpm)$ 에서  $n_1(rpm)$ 으로 감속할 때 방출한 에너지(J)는?
 

① $\frac{GD^2(n_2 - n_1)^2}{730}$	② $\frac{GD^2(n_2^2 - n_1^2)}{730}$
③ $\frac{GD^2(n_2 - n_1)^2}{375}$	④ $\frac{GD^2(n_2^2 - n_1^2)}{375}$
- 전기철도의 전기차에 대한 직류방식의 특징이 아닌 것은?
  - 직류변환장치가 필요하다.
  - 교류에 비해 전압강하가 크다.
  - 사고 시 선택차단이 용이하다.
  - 교류에 비해 절연계급을 낮출 수 있다.
- 반도체 소자의 동작방향성에 따른 분류 중 단방향 전압저지 소자가 아닌 것은?
  - BJT
  - IGBT
  - 다이오드
  - MOSFET
- 2차 전지에 속하는 것은?
  - 공기전기
  - 망간전지
  - 수은전지
  - 연속전지
- 반사율 10%, 흡수율 20%인 5.6m<sup>2</sup>의 유리면에 광속 1000lm인 광원을 균일하게 비추었을 때 그 이면의 광속발산도(rlx)는? (단, 전등기구 효율은 80%이다.)
  - 25
  - 50
  - 100
  - 125
- 그림과 같이 광원 L에 의한 모서리 B의 조도가 20lx일 때, B로 향하는 방향의 광도는 약 몇 cd인가?



- 780
- 833
- 900
- 950
- 전압과 전류의 관계에서 수하특성을 이용한 가열 방식은?
  - 저항가열
  - 유도가열
  - 유전가열
  - 아크가열
- 전기철도에서 궤도(track)의 3요소가 아닌 것은?
  - 레일
  - 침목
  - 도상
  - 구배
- 연속전지(납축전지)의 방전이 끝나면 그 양극(+극)은 어느 물질로 되는가?
  - Pb
  - PbO
  - PbO<sub>2</sub>
  - PbSO<sub>4</sub>
- 5층 빌딩에 설치된 적재중량 1000kg의 엘리베이터를 승강 속도 50m/min로 운전하기 위한 전동기의 출력은 약 몇 kW인가? (단, 권상기의 기계효율은 0.9이고 균형추의 불평형률은 1이다.)
  - 4
  - 6
  - 7
  - 9
- 잔류편차가 발생하는 제어 방식은?
  - 비례제어
  - 적분제어
  - 비례적분제어
  - 비례적분미분제어
- 프로세서(공정) 제어에 속하지 않는 것은?
  - 방위
  - 유량
  - 압력
  - 온도
- 정류방식 중 맥동률이 가장 적은 것은? (단, 저항부하인 경우이다.)
  - 3상 반파방식
  - 3상 전파방식
  - 단상 반파방식
  - 단상 전파방식
- 광원 중 루미네선스(luminescence)에 의한 발광현상을 이용하지 않은 것은?
  - 형광램프
  - 수은램프
  - 네온램프
  - 할로겐램프
- 파이로 루미네선스(Pyro-luminescence)를 이용한 것은?
  - 형광등
  - 수은등
  - 화학 분석
  - 텔레비전 영상
- 열전 온도계의 원리는?
  - 홀효과
  - 핀치효과
  - 톰슨효과
  - 제백효과
- 가시광선 중에서 시감도가 가장 좋은 광색과 그 때의 시감도(nm)는 얼마인가?
  - 황적색, 680nm
  - 황록색, 680nm
  - 황적색, 555nm
  - 황록색, 555nm
- 저항 용접의 특징으로 틀린 것은?
  - 잔류응력이 작다.

- ② 용접부의 온도가 높다.
- ③ 전원에는 상용주파수를 사용한다.
- ④ 대전류가 필요하기 때문에 설비비가 높다.

**2과목 : 전력공학**

21. 수차의 특유속도  $N_s$ 를 나타내는 계산식으로 옳은 것은?  
(단, 유효낙차 :  $H(m)$ , 수차의 출력 :  $P(kW)$ , 수차의 정격 회전수 :  $N(rpm)$  이라 한다.)

①  $N_s = \frac{NP^{\frac{1}{2}}}{H^{\frac{5}{4}}}$       ②  $N_s = \frac{H^{\frac{5}{4}}}{NP}$

③  $N_s = \frac{HP^{\frac{1}{4}}}{N^{\frac{5}{4}}}$       ④  $N_s = \frac{NP^2}{H^{\frac{5}{4}}}$

22. 화력 발전소에서 가장 큰 손실은?  
 ① 소내용 동력  
 ② 복수기의 발열손  
 ③ 연돌 배출가스 손실  
 ④ 터빈 및 발전기의 손실
23. 전력계통에서의 단락용량 증대가 문제가 되고 있다. 이러한 단락용량을 경감하는 대책이 아닌 것은?  
 ① 사고 시 모선을 통합한다.  
 ② 상위전압 계통을 구성한다.  
 ③ 모선 간에 한류 리액터를 삽입한다.  
 ④ 발전기와 변압기의 임피던스를 크게 한다.
24. 피뢰기의 구비조건이 아닌 것은?  
 ① 속류의 차단능력이 충분할 것  
 ② 충격 방전 개시 전압이 높을 것  
 ③ 상용 주파 방전 개시 전압이 높을 것  
 ④ 방전 내량이 크고, 제한 전압이 낮을 것
25. 150kVA 전력용 콘덴서에 제5고조파를 억제시키기 위해 필요한 직렬리액터의 최소 용량은 몇 kVA 인가?  
 ① 1.5                      ② 3  
 ③ 4.5                      ④ 6
26. 영상변류기와 관계가 가장 깊은 계전기는?  
 ① 차동계전기              ② 과전류계전기  
 ③ 과전압계전기          ④ 선택접지계전기
27. 3상 계통에서 수전단전압 60kV, 전류 250A, 선로의 저항 및 리액턴스가 각각 7.61Ω, 11.85Ω일 때 전압강하율은?  
(단, 부하역률은 0.8(늦음)이다.)  
 ① 약 5.50[%]              ② 약 7.34[%]  
 ③ 약 8.69[%]              ④ 약 9.52[%]
28. 선간전압, 부하역률, 선로손실, 전선중량 및 배전거리가 같다고 할 경우 단상 2선식과 3상 3선식의 공급전력의 비(단

- 상/3상)는?  
 ① 3/2                      ② 1/√3  
 ③ √3                      ④ √3/2

29. 배전선로의 용어 중 틀린 것은?  
 ① 궤전점 : 간선과 분기선의 접속점  
 ② 분기선 : 간선으로 분기되는 변압기에 이르는 선로  
 ③ 간선 : 급전선에 접속되어 부하로 전력을 공급하거나 분기선을 통하여 배전하는 선로  
 ④ 급전선 : 배전용 변전소에서 인출되는 배전선로에서 최초의 분기점까지의 전선으로 도중에 부하가 접속되어 있지 않은 선로
30. 송전계통에서 발생한 고장 때문에 일부 계통의 위상각이 커져서 동기를 벗어나려고 할 경우 이것을 검출하고 계통을 분리하기 위해서 차단하지 않으면 안 될 경우에 사용되는 계전기는?  
 ① 한시계전기              ② 선택단락계전기  
 ③ 탈조보호계전기        ④ 방향거리계전기
31. 보일러 급수 중에 포함되어 있는 산소 등에 의한 보일러배관의 부식을 방지할 목적으로 사용되는 장치는?  
 ① 탈기기                      ② 공기 예열기  
 ③ 급수 가열기              ④ 수위 경보기
32. 선간거리를  $D$ , 전선의 반지름을  $r$ 이라 할 때 송전선의 정전용량은?  
 ①  $\log_{10} \frac{D}{r}$  에 비례한다.  
 ②  $\log_{10} \frac{r}{D}$  에 비례한다.  
 ③  $\log_{10} \frac{D}{r}$  에 반비례한다.  
 ④  $\log_{10} \frac{r}{D}$  에 반비례한다.
33. 전주사이의 경간이 80m인 가공전선로에서 전선 1m당의 하중이 0.37kg, 전선의 이도가 0.8m일 때 수평장력은 몇 kg 인가?  
 ① 330                      ② 350  
 ③ 370                      ④ 390
34. 차단기의 정격투입전류란 투입되는 전류의 최초 주파수의 어느 값을 말하는가?  
 ① 평균값                      ② 최대값  
 ③ 실효값                      ④ 직류값
35. 가공 송전선에 사용되는 애자 1연 중 전압부담이 최대인 애자는?  
 ① 중앙에 있는 애자  
 ② 철탑에 제일 가까운 애자  
 ③ 전선에 제일 가까운 애자  
 ④ 전선으로부터 1/4 지점에 있는 애자

36. 송전선에 복도체를 사용하는 주된 목적은?  
 ① 역률개선                      ② 정전용량의 감소  
 ③ 인덕턴스의 증가            ④ 코로나 발생의 방지
37. 송전선로의 중성점 접지의 주된 목적은?  
 ① 단락전류 제한                      ② 송전용량의 극대화  
 ③ 전압강하의 극소화                ④ 이상전압의 발생방지
38. 다음 중 그 값이 1 이상인 것은?  
 ① 부등률                              ② 부하율  
 ③ 수용률                              ④ 전압강하율
39. 송전계통의 안정도 증진방법에 대해 설명이 아닌 것은?  
 ① 전압변동을 작게 한다.  
 ② 직렬리액턴스를 크게 한다.  
 ③ 고장 시 발전기 입·출력의 불평형을 작게 한다.  
 ④ 고장전류를 줄이고 고장구간을 신속하게 차단한다.
40. 고장점에서 전원 측을 본 계통 임피던스를  $Z(\Omega)$ , 고장점의 상전압을  $E(V)$ 라 하면 3상 단락전류(A)는?  
 ①  $E/Z$                                   ②  $ZE/\sqrt{3}$   
 ③  $\sqrt{3}E/Z$                             ④  $3E/Z$

**3과목 : 전기기기**

41. 전압이나 전류의 제어가 불가능한 소지는?  
 ① SCR                                  ② GTO  
 ③ IGBT                                 ④ Diode
42. 2대의 동기발전기가 병렬 운전하고 있을 때 동기화 전류가 흐르는 경우는?  
 ① 부하분담에 차가 있을 때  
 ② 기전력의 크기에 차가 있을 때  
 ③ 기전력의 위상에 차가 있을 때  
 ④ 기전력의 파형에 차가 있을 때
43. 전기자저항이 각각  $R_A=0.1\Omega$ 과  $R_B=0.2\Omega$ 인 100V, 10kW의 두 분권발전기의 유기기전력을 같게 해서 병렬 운전하여, 정격전압으로 135A의 부하전류를 공급할 때 각 기기의 분담전류는 몇 A 인가?  
 ①  $I_A=80, I_B=55$                       ②  $I_A=90, I_B=45$   
 ③  $I_A=100, I_B=35$                     ④  $I_A=110, I_B=25$
44. 직류 타여자발전기의 부하전류와 전기자전류의 크기는?  
 ① 전기자전류와 부하전류가 같다.  
 ② 부하전류가 전기자전류보다 크다.  
 ③ 전기자전류가 부하전류보다 크다.  
 ④ 전기자전류와 부하전류는 항상 0이다.
45. 직류 분권전동기에서 단자전압 210V, 전기자전류 20A, 1500rpm으로 운전할 때 발생 토크는 약 몇 N·m 인가?  
 (단, 전기자저항은  $0.15\Omega$ 이다.)  
 ① 13.2                                  ② 26.4  
 ③ 33.9                                  ④ 66.9

46. 60Hz, 12극, 회전자의 외경 2m인 동기발전기에 있어서 회전자의 주변속도는 약 몇 m/s 인가?  
 ① 43                                      ② 62.8  
 ③ 120                                    ④ 132
47. 220V, 60Hz, 8극, 15kW의 3상 유도전동기에서 전부하 회전수가 864rpm이면 이 전동기의 2차 동손은 몇 W인가?  
 ① 435                                    ② 537  
 ③ 625                                    ④ 723
48. 병렬 운전하고 있는 2대의 3상 동기발전기 사이에 무효순환 전류가 흐르는 경우는?  
 ① 부하의 증가                        ② 부하의 감소  
 ③ 여자전류의 변화                  ④ 원동기의 출력변화
49. 유도전동기의 특성에서 토크와 2차 입력 및 동기속도의 관계는?  
 ① 토크는 2차 입력과 동기속도의 곱에 비례한다.  
 ② 토크는 2차 입력에 반비례하고, 동기속도에 비례한다.  
 ③ 토크는 2차 입력에 비례하고, 동기속도에 반비례한다.  
 ④ 토크는 2차 입력의 자승에 비례하고, 동기속도의 자승에 반비례한다.
50. 진류발전기를 병렬 운전할 때 균압선이 필요한 직류발전기는?  
 ① 분권발전기, 직권발전기  
 ② 분권발전기, 복권발전기  
 ③ 직권발전기, 복권발전기  
 ④ 분권발전기, 단극발전기
51.  $\Delta$ 결선 변압기의 한 대가 고장으로 제거되어 V결선으로 공급할 때 공급할 수 있는 전력은 고장 전 전력에 대하여 몇 % 인가?  
 ① 57.7                                    ② 66.7  
 ③ 75.0                                    ④ 86.6
52. 유도전동기의 출력과 같은 것은?(문제 오류로 실제 시험자에서는 2, 3번이 정답 처리 되었습니다. 여기서는 2번을 누르면 정답 처리 됩니다.)  
 ① 출력 = 입력전압 - 철손  
 ② 출력 = 기계출력 - 기계손  
 ③ 출력 = 2차 입력 - 2차 저항손  
 ④ 출력 = 입력전압 - 1차 저항손
53. 220V, 50kW인 직류 직권전동기를 운전하는데 전기자 저항(브러시의 접촉저항 포함)이  $0.05\Omega$ 이고 기계적 손실이 1.7kW, 표유손이 출력의 1%이다. 부하전류가 100A일 때의 출력은 약 몇 kW인가?  
 ① 14.5                                    ② 16.7  
 ③ 18.2                                    ④ 19.6
54. 변압기의 2차를 단락한 경우에 1차 단락전류  $I_{s1}$ 은? (단,  $V_1$  : 1차 단자전압,  $Z_1$  : 1차 권선의 임피던스,  $Z_2$  : 2차 권선의 임피던스,  $a$  : 권수비,  $Z$  : 부하의 임피던스)

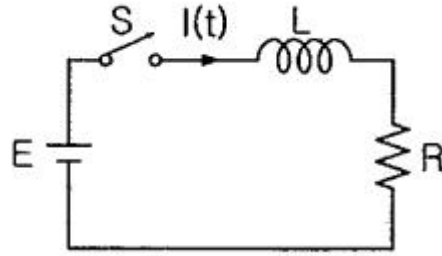
- ①  $I_{s1} = \frac{V_1}{Z_1 + a^2 Z_2}$
- ②  $I_{s1} = \frac{V_1}{Z_1 + a Z_2}$
- ③  $I_{s1} = \frac{V_1}{Z_1 - a Z_2}$
- ④  $I_{s1} = \frac{V_1}{Z_1 + Z_2 + Z}$

55. 농형 유도전동기의 속도제어법이 아닌 것은?  
 ① 극수변환                      ② 1차 저항변환  
 ③ 전원전압변환                ④ 전원주파수변환
56. 선박추진용 및 전기자동차용 구동전동기의 속도제어로 가장 적합한 것은?  
 ① 저항에 의한 제어  
 ② 전압에 의한 제어  
 ③ 극수변환에 의한 제어  
 ④ 전원주파수에 의한 제어
57. 75W 이하의 소 출력으로 소형공구, 영사기, 치과 의료용 등에 널리 이용되는 전동기는?  
 ① 단상 반발전동기                ② 영구자석 스텝전동기  
 ③ 3상 직권 정류자전동기        ④ 단상 직권 정류전동기
58. 변압기의 등가회로를 작성하기 위하여 필요한 시험은?  
 ① 권선저항측정, 무부하시험, 단락시험  
 ② 상회전시험, 절연내력시험, 권선저항측정  
 ③ 온도상승시험, 절연내력시험, 무부하시험  
 ④ 온도상승시험, 절연내력시험, 권선저항측정
59. 변압기에서 권수가 2배가 되면 유기기전력은 몇 배가 되는가?  
 ① 1                                  ② 2  
 ③ 4                                  ④ 8
60. 다이오드를 사용한 정류회로에서 여러 개를 병렬로 연결하여 사용할 경우 얻는 효과는?  
 ① 인가전압 증가  
 ② 다이오드의 효율 증가  
 ③ 부하 출력의 맥동률 감소  
 ④ 다이오드의 허용전류 증가

**4과목 : 회로이론**

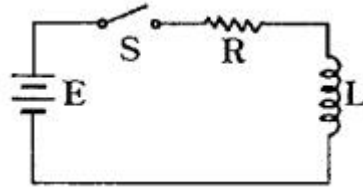
61. R=50Ω, L=200mH 의 직렬회로에서 주파수 f=50Hz의 교류에 대한 역률(%)은?  
 ① 82.3                              ② 72.3  
 ③ 62.3                              ④ 52.3

62. 그림과 같은 회로에서 스위치 S를 닫았을 때 시정수(sec)의 값은? (단, L=10mH, R=20Ω이다.)



- ① 200                                ② 2000
- ③  $5 \times 10^{-3}$                       ④  $5 \times 10^{-4}$

63. 다음과 같은 회로에서 t=0인 순간에 스위치 S를 닫았다. 이 순간에 인덕턴스 L에 걸리는 전압(V)은? (단, L의 초기 전류는 0이다.)

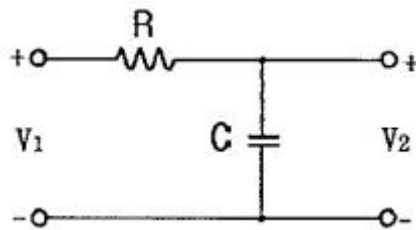


- ① 0                                    ② LE/R
- ③ E                                   ④ E/R

64. RLC 직렬회로에서 공진 시의 전류는 공급전압에 대하여 어떤 위상차를 갖는가?

- ① 0°                                  ② 90°
- ③ 180°                              ④ 270°

65. 회로에 전압비 전달함수  $G(s) = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$  는?



- ① RC                                ② 1/RC
- ③ RCs+1                           ④ 1/RCs+1

66. 대칭 3상 교류전원에서 각 상의 전압이  $v_a, v_b, v_c$  일 때 3상 전압(V)의 합은?

- ① 0                                    ②  $1.3v_a$
- ③  $0.5v_a$                            ④  $3v_a$

67. 측정하고자 하는 전압이 전압계의 최대 눈금보다 클 때에 전압계에 직렬로 저항을 접속하여 측정 범위를 넓히는 것은?

- ① 분류기                            ② 분광기
- ③ 배율기                            ④ 감쇠기

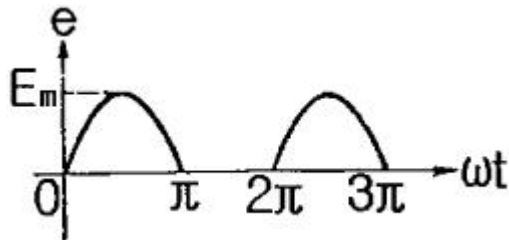
68.  $F(s) = \frac{2(s+1)}{s^2+2s+5}$  의 시간함수  $f(t)$ 는 어느 것인가?

- ①  $2e^t \cos 2t$                       ②  $2e^t \sin 2t$
- ③  $2e^{-t} \cos 2t$                     ④  $2e^{-t} \sin 2t$

69. 어느 회로망의 응답  $h(t)=(e^{-t}+2e^{-2t})u(t)$ 의 라플라스 변환은?

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

70. 그림과 같은  $e=E_m \sin \omega t$ 인 정현파 교류의 반파정류파형의 실효값은?

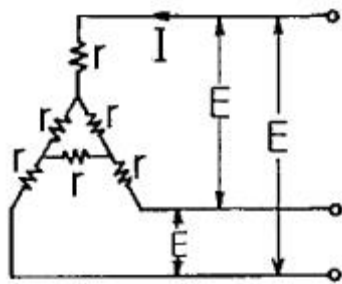


- ①  $E_m$                                       ②  $E_m/\sqrt{2}$
- ③  $E_m/2$                                     ④  $E_m/\sqrt{3}$

71. 전압  $e=100\sin 10t+20\sin 20t(V)$ 이고, 전류  $i=20\sin(10t-60)+10\sin 20t(A)$ 일 때 소비전력은 몇 W 인가?

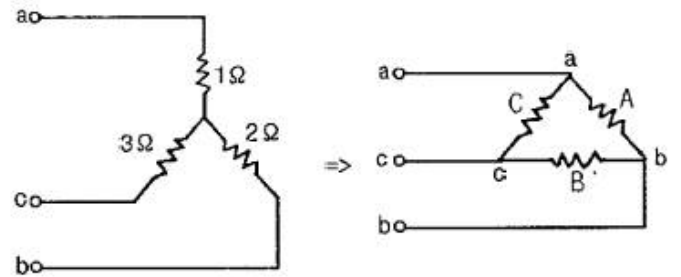
- ① 500                                        ② 550
- ③ 600                                        ④ 650

72.  $r(\Omega)$ 인 6개의 저항을 그림과 같이 접속하고 평형 3상 전압  $E$ 를 가했을 때 전류  $I$ 는 몇 A인가? (단,  $r=3\Omega, E=60V$ 이다.)



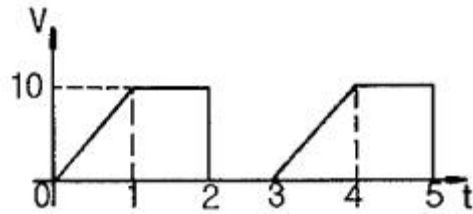
- ① 8.66                                        ② 9.56
- ③ 10.8                                        ④ 12.6

73. 다음과 같은 Y결선 회로와 등가인  $\Delta$ 결선 회로의 A, B, C 값은 몇  $\Omega$  인가?



- ①  $A = \frac{7}{3}, B = 7, C = \frac{7}{2}$
- ②  $A = 7, B = \frac{7}{2}, C = \frac{7}{3}$
- ③  $A = 11, B = \frac{11}{2}, C = \frac{11}{3}$
- ④  $A = \frac{11}{3}, B = 11, C = \frac{11}{2}$

74. 그림과 같이 주기가 3s인 전압 파형의 실효값은 약 몇 V 인가?



- ① 5.67                                        ② 6.67
- ③ 7.57                                        ④ 8.57

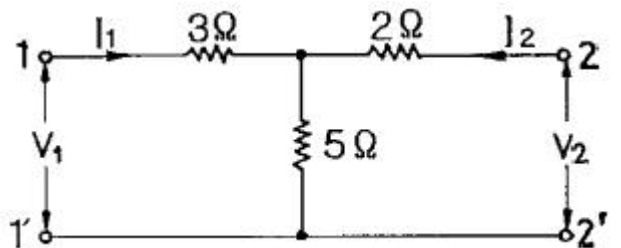
75. 다음 중 정전용량의 단위 F(패럿)와 같은 것은? (단, C는 쿨롱, N은 뉴턴, V는 볼트, m은 미터이다.)

- ① V/C                                        ② N/C
- ③ C/m                                        ④ C/V

76. 비정현파  $f(x)$ 가 반파대칭 및 정현대칭일 때 옳은 식은? (단, 주기는  $2\pi$ 이다.)

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

77. 회로에서 단자 1-1'에서 본 구동점 임피던스  $Z_{11}$ 은 몇  $\Omega$  인가?



- ① 5    ② 8



