

1과목 : 전기자기학

1. 반지름 a[m]의 반구형 도체를 고유저항  $[\Omega \cdot m]$ 의 대지 표면에 부딪혔을 때 접지저항은 몇  $[\Omega]$  인가?

- ①  $2\pi\rho a$
- ②  $\frac{\rho}{2\pi a}$
- ③  $\frac{a}{2\pi\rho}$
- ④  $\frac{1}{2\pi\rho a}$

2. 동일한 금속의 두 점 사이에 온도차가 있는 경우, 전류가 통과할 때 열의 발생 또는 흡수가 일어나는 현상은?

- ① Seebeck 효과
- ② Peltier 효과
- ③ Volta 효과
- ④ Thomson 효과

3. 수신 전계강도가 15[V/m]인 경우에 실효 높이 2m의 도선에 유기되는 전압은 몇 [V]인가?

- ① 7.5
- ② 15
- ③ 30
- ④ 60

4. 자속밀도가 B[Wb/m<sup>2</sup>], 자계의 세기가 H[AT/m], 투자율이  $\mu$  [H/m]인 곳의 자계의 에너지 밀도는 몇 J/m<sup>3</sup>인가?

- ①  $\frac{1}{2}HB^2$
- ② HB
- ③  $\frac{1}{2\mu}H^2$
- ④  $\frac{1}{2\mu}B^2$

5. 자기인덕턴스가 각각 L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> 인 두 코일을 서로 간섭이 없도록 병렬로 연결했을 때 그 합성 인덕턴스는?

- ① L<sub>1</sub> + L<sub>2</sub>
- ② L<sub>1</sub> · L<sub>2</sub>
- ③  $\frac{L_1 + L_2}{L_1 \cdot L_2}$
- ④  $\frac{L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2}$

6. 다음 중 감자율이 0 인 것은?

- ① 가늘고 짧은 막대 자성체
- ② 굵고 짧은 막대 자성체
- ③ 가늘고 긴 막대 자성체
- ④ 환상 솔레노이드

7. 한 도체의 전하를 Q 가 되도록 대전시키고 여기에 다른 도체를 접촉했을 때 그 도체가 얻은 전하 Q<sub>2</sub> 를 전위계수로 표시하면 어떻게 되는가?

- ①  $Q_2 = \frac{P_{11} - P_{12}}{P_{11} - 2P_{12} + P_{22}} Q$
- ②  $Q_2 = \frac{P_{11} - P_{12}}{P_{11} - P_{12} + P_{22}} Q$
- ③  $Q_2 = \frac{P_{11} - P_{12}}{P_{11} + P_{12} + P_{22}} Q$

④  $Q_2 = \frac{P_{11} + P_{12}}{P_{11} - P_{12} + P_{22}} Q$

8. Q[C]의 전하를 갖는 반지름 a[m]의 도체구를 비유전률  $\epsilon_s$  기름탱크에서 공기 중으로 꺼내는 데 필요한 에너지는?

- ①  $W = \frac{Q}{8\pi\epsilon_0 a} \left( \frac{1}{\epsilon_s} - 1 \right)$
- ②  $W = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 a} \left( 1 - \frac{1}{\epsilon_s} \right)$
- ③  $W = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 a} \left( \frac{1}{\epsilon_s} - 1 \right)$
- ④  $W = \frac{Q}{8\pi\epsilon_0 a^2} \left( \frac{1}{\epsilon_s} - 1 \right)$

9. 용량계수와 유도계수의 성질로 틀린 것은? (문제 오류로 실제 시험에서는 2, 3번이 정답처리 되었습니다. 여기서는 2번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- ①  $q_{rr} > 0$
- ②  $q_{rs} \geq 0$
- ③  $q_{11} \leq -(q_{21} + q_{31} + \dots + q_{n1})$
- ④  $q_{rs} = q_{sr}$

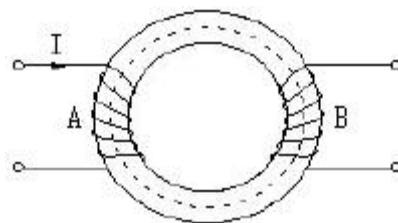
10. 두 벡터 A = -7i - j, B = -3i - 4j가 이루는 각은 몇도 인가?

- ① 30
- ② 45
- ③ 60
- ④ 90

11. 전자석의 재료(연철)로 적당한 것은?

- ① 잔류자속밀도가 크고, 보자력이 작아야 한다.
- ② 잔류자속밀도와 보자력이 모두 작아야 한다.
- ③ 잔류자속밀도와 보자력이 모두 커야 한다.
- ④ 잔류자속밀도가 작고, 보자력이 커야 한다.

12. 그림과 같은 환상철심에 A, B의 코일이 감겨있다. 전류 I가 120[A/s]로 변화할때, 코일 A에 90[V], 코일 B에 40[V]의 기전력이 유도된 경우, 코일 A의 자기인덕턴스 L<sub>1</sub>[H]과 상호인덕턴스 M[H]의 값은 얼마인가?



- ① L<sub>1</sub> = 0.75, M = 0.33
- ② L<sub>1</sub> = 1.25, M = 0.7
- ③ L<sub>1</sub> = 1.75, M = 0.9
- ④ L<sub>1</sub> = 1.95, M = 1.1

13. 전계 및 자계가 z 방향의 성분을 갖지 않고 동일한 전계와 자계를 합한 면이 z 축에 수직이 되는 파를 무엇이라 하는가?

- ① 직선파
- ② 전자파
- ③ 굴절파
- ④ 평면파

14. 유전률이 서로 다른 두 종류의 경계면에 전속과 전기력선이 수직으로 도달할 때 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 전계의 세기는 연속이다.
- ② 전속밀도는 불변이다.
- ③ 전속과 전기력선은 굴절하지 않는다.
- ④ 전속선은 유전률이 큰 유전체 층으로 모이려는 성질이 있다.

15. 다음 중 맥스웰의 방정식으로 틀린 것은?

①  $\text{rot } H = J + \frac{\partial D}{\partial t}$       ②  $\text{rot } E = -\frac{\partial B}{\partial t}$

③  $\text{div } D = \rho$                       ④  $\text{div } B = \phi$

16.  $\Omega \cdot \text{sec}$  와 같은 단위는?

- ① H                                      ② H/m
- ③ F                                      ④ F/m

17. 반지름 1[m]의 원형 코일에 1[A]의 전류가 흐를 때 중심점의 자계의 세기는 몇 [AT/m] 인가?

- ① 1/4                                    ② 1/2
- ③ 1                                        ④ 2

18. 직경 9[m]의 도체구에 3[ $\mu\text{C}$ ]의 전하를 줄 때, 이 도체구의 정전용량은 몇 [pF] 인가?

- ① 200                                    ② 300
- ③ 400                                    ④ 500

19.  $l_1 = \text{sec}$ ,  $l_2 = 1[\text{m}]$ 의 두 직선 도선을 50[cm]의 간격으로 평행하게 놓고,  $l_1$ 을 중심축으로 하여  $l_2$ 를 속도 100 [m/s]로 회전시키면  $l_2$ 에 유기되는 전압은 몇 [V] 인가? (단,  $l_1$ 에 흘러주는 전류는 50[mA]이다.)

- ① 0                                        ② 5
- ③  $2 \times 10^{-6}$                           ④  $3 \times 10^{-6}$

20. 자기이력곡선(Hysteresis loop)에 대한 설명 중 틀린것은?

- ① 자화의 경력이 있을 때나 없을 때나 곡선은 항상 같다.
- ② Y축은 자속밀도이다.
- ③ 자화력이 0 일 때 남아있는 자기가 잔류자기이다.
- ④ 잔류자기를 상쇄시키려면 역방향의 자화력을 가해야 한다.

2과목 : 전력공학

21. 주파수 60[Hz], 정전용량  $\frac{1}{6\pi} [\mu\text{F}]$ 의 콘덴서를  $\Delta$ 결선해서 3상 전압 20,000[V]를 가했을 경우의 총전용량은 몇 [kVA] 인가?

- ① 12                                      ② 24
- ③ 48                                      ④ 50

22. 전압과 역률이 일정할 때 전력 손실을 2배로 하면 전력은 약 몇 [%] 증가시킬 수 있는가?

- ① 41                                      ② 50
- ③ 73                                      ④ 82

23. 안정권선( $\Delta$ 권선)을 가지고 있는 대용량 고전압의 변압기에서 조상용 전력용 콘덴서는 주로 어디에 접속되는가?

- ① 주변압기의 1차                      ② 주변압기의 2차
- ③ 주변압기의 3차(안정권선)        ④ 주변압기의 1차와 2차

24. 저압 बैं킹(Banking)배전방식이 적당한 곳은?

- ① 농촌                                    ② 어촌
- ③ 부하 밀집지역                        ④ 화학공장

25. 피뢰기가 방전을 개시할 때의 단자전압의 순시값을 방전 개시전압이라 한다. 방전 중의 단자전압의 파고값은 무슨 전압이라고 하는가?

- ① 뇌전압                                ② 상용주파교류전압
- ③ 제한전압                              ④ 충격절연강도전압

26. 증기터빈의 팽창 도중에서 증기를 추출하는 형태의 터빈은?

- ① 복수터빈                              ② 배압터빈
- ③ 추기터빈                                ④ 배기터빈

27. 용량형 전압변성기 CPD 의 장점이 아닌 것은?

- ① 공진을 이용하므로 주파수 특성이 좋다.
- ② 절연 내량이 커서 계전기와 공용할 수 있다.
- ③ 절연의 신뢰도가 높다.
- ④ 고장이 나더라도 값싼 예비품으로 신속히 수리가 가능하다.

28. 차단기의 정격투입전류란 투입되는 전류의 최초 주파의 어느 값을 말하는가?

- ① 평균값                                ② 최대값
- ③ 실효값                                ④ 순시값

29. 우리나라 양수발전소의 입력은 주로 어떤 발전소에서 담당하는가?

- ① 원자력발전소 및 화력 대용량 발전소    ② 소수력발전소
- ③ 열병합발전소                        ④ MHD발전소

30. 수용가를 2군으로 나뉘어서 각 군에 변압기 1대씩을 설치하고 각 군 수용가의 총 설비부하용량을 각각 30[kW] 및 20[kW]라 하자. 각 수용가의 수용률을 0.5, 수용가 상호간의 부동률을 1.2, 변압기 상호간의 부동률을 1.3 이라하면 고압 간선에 대한 최대부하는 몇 [kVA] 인가? (단, 부하역률은 모두 0.8 이라고 한다.)

- ① 13                                      ② 16
- ③ 20                                      ④ 25

31. 송전선로의 단락 보호계전방식이 아닌것은?

- ① 과전류계전방식                      ② 방향단락계전방식
- ③ 거리계전방식                        ④ 과전압계전방식

32. 단위길이당 인덕턴스 및 커패시턴스가 각각 L 및 C 일 때 고주파 전송선로의 특성임피던스는?

- ① L/C                                    ② C/L

③  $\sqrt{\frac{C}{L}}$                                       ④  $\sqrt{\frac{L}{C}}$

33. 가스차단기(GCB)의 보호장치가 아닌것은?

- ① 가스압력계                      ② 가스밀도검출계
- ③ 조작입력계                    ④ 가스성분 표시계

34. 공기차단기에 비교한 SF<sub>6</sub> 가스차단기의 특징으로 틀린것은?

- ① 절연내력이 공기의 2 ~ 3배이다.
- ② 밀폐 구조이므로 소음이 없다.
- ③ 소전류 차단시 이상전압이 높다.
- ④ 아크에 SF<sub>6</sub>가스는 분해되지 않고 무독성이다.

35. 계통의 기기 절연을 표준화하고 통일된 절연 체계를 구성하는 목적으로 절연계급을 설정하고 있다. 이 절연계급에 해당하는 내용을 무엇이라 부르는가?

- ① 제한전압                      ② 기준충격절연강도
- ③ 상용주파 내전압            ④ 보호계전

36. 낮은 역률의 부하를 갖는 단거리 송전 선로의 전압강하의 근사식은? (단, P 는 3상부하 전력[kW], E는 선간전압[kV], R은 선로 저항 [Ω], X는 리액턴스[Ω], θ는 부하의 낮은 역률각이다.)

- ①  $\frac{\sqrt{3}P}{E}(R + X \tan \theta)$
- ②  $\frac{P}{\sqrt{3}E}(R + X \tan \theta)$
- ③  $\frac{P}{E}(R + X \tan \theta)$
- ④  $\frac{P}{\sqrt{3}E}(R \cos \theta + X \tan \theta)$

37. 3상3선식 송전선에서 바깥지름 20[mm]의 경동연선을 2[m] 간격으로 일직선 수평배치로 하여 연가를 했을 때, 1[km] 마다의 인덕턴스는 약 몇 [mH/km] 인가?

- ① 1.16                            ② 1.32
- ③ 1.48                            ④ 1.64

38. 수차발전기가 난조를 일으키는 원인은?

- ① 발전기의 관성 모멘트가 크다.
- ② 발전기의 자극에 제동권선이 있다.
- ③ 수차의 속도 변동률이 적다.
- ④ 수차의 조속기가 예민하다.

39. 단일 부하의 선로에서 부하율 50%, 선로 전류의 변화 곡선의 모양에 따라 달라지는 계수 α = 0.2 인 배전선의 손실 계수는 얼마인가?

- ① 0.05                            ② 0.15
- ③ 0.25                            ④ 0.30

40. 연가(燃架)를 하는 주된 목적에 해당되는 것은?

- ① 대전력을 수송하기 위하여
- ② 단락사고를 방지하기 위하여
- ③ 선로정수를 평형시키기 위하여

④ 페란티 현상을 줄이기 위하여

3과목 : 전기기기

41. 사이클로 컨버터(Sycloconverter) 란?

- ① 직류제어 소자이다.
- ② 전류제어 장치이다.
- ③ 실리콘 양방향성 소자이다.
- ④ 제어 정류기를 사용한 주파수 변환기이다.

42. 정격 150[kVA], 철손1[kW], 전부하 동손이 4[kW]인 단상 변압기의 최대 효율[%]과 최대 효율시의 부하[kVA]를 구하면?

- ① 96.8[%], 125[kVA]            ② 97.4[%], 75[kVA]
- ③ 97[%], 50[kVA]                ④ 97.2[%], 100[kVA]

43. 3상 직권 정류자 전동기에 중간(직렬) 변압기가 쓰이고 있는 이유가 아닌 것은?

- ① 정류자 전압의 조
- ② 회전자 상수의 감소
- ③ 경부하때 속도의 이상 상승방지
- ④ 실효 권수비 선정 조정

44. 단락비가 1.3인 3상 동기 발전기의 정격전류가 50[A]이다. 정격전압 1,000[V], 역률 90[%]에서의 정격출력[kW]을 구하면?

- ① 75.6                              ② 77.9
- ③ 85.7                              ④ 93.8

45. 변압기의 효율이 가장 좋을 때의 조건은?

- ① 철손 = 동손                    ② 철손 = 1/2동손
- ③ 1/2철손 = 동손                ④ 철손 = 2/3동손

46. 제어계통에는 유도전동기의 변형이 많이 사용되고 있다. 이와 같은 계통에서 작은 회전력 또는 운동을 전기적으로 전송기 위한 자동 동기화 기계가 아닌 것은?

- ① 송랑기 장치                    ② 자기 동기장치
- ③ 동기 연계장치                ④ 자동 동기장치

47. 동기 발전기의 부하에 콘덴서를 설치하여 앞서는 전류가 흐르고 있다. 옳은 것은?

- ① 단자 전압 하강                ② 단자 전압 상승
- ③ 편자 작용                      ④ 속도 상승

48. 직류분권전동기 운전 중 계자권선의 저항을 증가할 때 회전 속도는?

- ① 일정하다.                      ② 감소한다.
- ③ 증가한다.                      ④ 관계없다.

49. 소형 공구 및 가전제품에 일반적으로 널리 이용되는 전동기는?

- ① 교류 서보 전동기                ② 히스테리시스 전동기
- ③ 영구자석 스텝전동기            ④ 단상 직권정류자 전동기

50. 출력이 10[KW]인 농형 유도전동기의 기동에 가장 적당한 방법은?

- ① 저항 기동                      ② 직접 기동
- ③ Y - Δ 기동                    ④ 기동 보상기에 의한 기동

51. 전기자 도체수 360, 극당 자속 0.05[Wb]인 10극 중권 직류 전동기가 있다. 전기자 전류가 20[A]일 때 발생토크[N·m]는?

- ① 31.53                              ② 43.28
- ③ 57.32                              ④ 61.45

52. 동기기의 안정도 증진법은 다음 중 어느 것인가?

- ① 동기화 리액턴스를 작게 할 것
- ② 회전자의 플라이휠 효과를 작게 할 것
- ③ 역상, 영상 임피던스를 작게 할 것
- ④ 단락비를 작게 할 것

53. 직류기의 전기자 권선법 중 파권의 이점은?

- ① 효율이 크게 좋아진다.              ② 전압이 작아진다.
- ③ 전압이 높아진다.                      ④ 출력이 증가한다.

54. 유도 전동기의 토크와 전동기에 가해지는 단자 전압과의 관계에서 가장 올바른 것은?

- ① 토크는 단자 전압에 비례한다.
- ② 토크는 단자 전압과 무관하다.
- ③ 토크는 단자 전압의 세제곱에 비례한다.
- ④ 토크는 단자 전압의 제곱에 비례한다.

55. 운전 중 계기용 변류기(CT)의 고장 발생으로 변류기를 개방 시 2차측을 단락하는 가장 큰 이유는?

- ① 1 차측의 과전류 방지              ② 2 차측의 과전류 보호
- ③ 2 차측의 절연 보호              ④ 계기의 측정 오차 방지

56. 동기기의 난조 방지에 가장 적절한 대책은?

- ① 제동권선 설치                      ② 동기리액턴스 증가
- ③ 회전자 관성 증가                    ④ 자극 수 증가

57. 직류전동기의 속도제어 방법 중 광범위한 속도제어가 가능하며, 운전효율이 가장 좋은 방법은?

- ① 계자제어                              ② 직렬저항제어
- ③ 병렬저항제어                      ④ 전압제어

58. 변압기의 부하전류 및 전압이 일정하고 주파수가 낮아지면?

- ① 철손증가                              ② 철손감소
- ③ 동손증가                              ④ 동손감소

59. 1차전압 2200[V], 무부하전류 0.088[A] 인 변압기의 철손이 110[W]이다. 이때 자화전류[A]는?

- ① 0.0724                              ② 0.1012
- ③ 0.195                                 ④ 0.3715

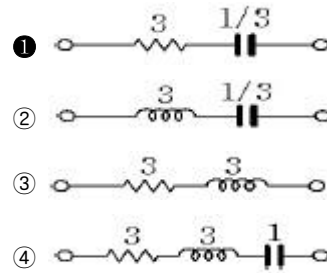
60. 극수 P의 3상 유도전동기가 주파수 f[Hz], 슬립 S, 토크 T[N·m]로 운전하고 있을때 기계적 출력[W]은?

- ①  $\frac{4\pi f}{P} T(1-s)$                       ②  $\frac{4P f}{\pi} T(1-s)$

- ③  $\frac{4\pi f}{P} T_s$                               ④  $\frac{\pi f}{2P} T(1-s)$

4과목 : 회로이론

61. 임피던스 함수가  $Z(s) = \frac{3s + 3}{s}$  으로 표시되는 2단자 회로망은?



62. 상호 인덕턴스 100[mH]인 회로의 1차 코일에 3[A]의 전류가 0.3초 동안에 18[A]로 변화할 때 2차 유도 기전력[V]은?

- ① 5    ② 6
- ③ 7    ④ 8

63. R=15[Ω], X<sub>L</sub>=12[Ω], X<sub>C</sub>=30[Ω]가 병렬로 접속된 회로에 120[V]의 교류전압을 가하면 전원에 흐르는 전류와 역률은 각각 얼마인가?

- ① 22[A], 85[%]                              ② 22[A], 80[%]
- ③ 22[A], 60[%]                              ④ 10[A], 80[%]

64.  $\frac{di(t)}{dt} + 4i(t) + 4 \int i(t)dt = 50(t)$  를 라플라스 변환하여 풀면 전류는? (단, t=0에서 i(0)=0,

$\int i(t)dt = 0$  이다.)

- ①  $50e^{2t}(a+t)$                               ②  $e^t(1+5t)$
- ③  $\frac{1}{4}(1 - e^t)$                               ④  $50te^{-2t}$

65. 저항 R, 리액턴스 X의 직렬회로에서  $\frac{X}{R} = \sqrt{3}$  일 때의 회로의 역률은?

- ① 1/√3    ② 1/2
- ③ 2/√3    ④ √3

66. 내부 임피던스가 순저항 6[Ω]인 전원과 120[Ω]의 순저항 부하 사이에 임피던스 정합을 위한 이상변압기의 권선비는?

- ① 1/√20    ② 1/√2
- ③ 1/20    ④ 1/2

67. 어떤 회로에 e=50 sin(ωt+θ)[V]를 인가했을 때 i=4sin(ωt+θ-30°)[A]가 흘렀다면 유효 전력[W]은?

- ① 50                      ② 57.7
- ③ 86.6                    ④ 100

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

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

69. 각 상 전압이  $V_a=40\sin\omega t$ ,  $V_b=40\sin(\omega t+90^\circ)$ ,  $V_c=40\sin(\omega t-90^\circ)$  이라 하면 영상 대칭분의 전압은?

- ①  $\frac{40}{3} \cos \omega t$                       ②  $\frac{40}{3} \sin \omega t$
- ③  $\frac{40}{3} \sin(\omega t - 90)$                       ④  $\frac{40}{3} \cos(\omega t + 90)$

70. 저항  $R=6[\Omega]$ 과 유도리액턴스  $X_L=8[\Omega]$ 이 직렬로 접속된 회로에서  $v=200\sqrt{2} \sin \omega t[V]$ 인 전압을 인가하였다. 이 회로에서 소비되는 전력[KW]은?

- ① 3.2                      ② 2.2
- ③ 1.2                      ④ 2.4

71. 저항 R, 인덕턴스 L, 콘덴서 C의 직렬 회로에서 발생되는 과도현상이 비진동적이 되는 조건은? (직류전압인가시)

- ①  $(\frac{R}{2L})^2 - \frac{1}{LC} > 0$
- ②  $(\frac{R}{2L})^2 - \frac{1}{LC} < 0$
- ③  $(\frac{R}{2L})^2 - \frac{1}{LC} = 0$
- ④  $R < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$

72. 단위충격함수(unit impulse function)  $\delta(t)$ 의 라플라스 변환은?

- ① 0                      ② -1
- ③  $\infty$                       ④ 1

73. R.L.C 병렬 공진회로에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

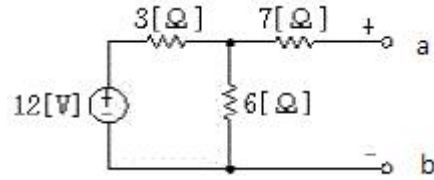
- ① 공진시 입력 어드미턴스는 매우 작아진다.
- ② 공진 주파수 이하에서의 입력전류는 전압보다 위상이 뒤진다.
- ③ R이 작을 수록 Q가 높다.
- ④ 공진시 L 또는 C 를 흐르는 전류는 입력전류 크기의 Q배가 된다.

74. 1차 지연 요소의 전달함수는?

- ① K                      ② K/S

③ KS                      ④  $\frac{1}{TS+1}$

75. 그림의 회로에서 a-b 사이의 전압 [V]값은?



- ① 8[V]                      ② 10[V]
- ③ 12[V]                      ④ 14[V]

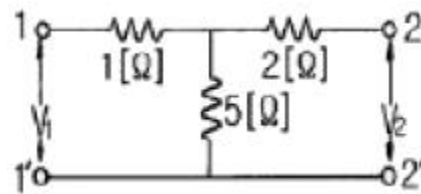
76. 정전 콘덴서에 축적되는 에너지와 전위차와의 관계는?

- ① 직선                      ② 타원
- ③ 포물선                      ④ 쌍곡선

77. 상순이 a, b, c인 불평형 3상 전류  $I_a, I_b, I_c$ 의 대칭분을  $I_{a0}, I_{a1}, I_{a2}$ 라 하면 이때 대칭분과의 관계식 중 옳지 못한 것은?

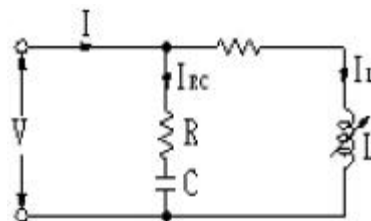
- ①  $\frac{1}{3}(I_a + I_b + I_c)$
- ②  $\frac{1}{3}(I_a + I_b \angle +120^\circ + I_c \angle -120^\circ)$
- ③  $\frac{1}{3}(I_a + I_b \angle -120^\circ + I_c \angle -120^\circ)$
- ④  $\frac{1}{3}(-I_a - I_b - I_c)$

78. T 회로에서 단자 1-1'에서 본 구동점 임피던스  $Z_{11}[\Omega]$ 은?



- ① 1[Ω]                      ② 2[Ω]
- ③ 5[Ω]                      ④ 6[Ω]

79. 회로에서 인덕턴스 L을 변화시킬 때 일정교류 기전력에 대한 전전류 I의 궤적은?



- ① 원점을 통하지 않는 반원이 된다.
- ② 원점을 통하는 반원이 된다.
- ③ 직선도 아니고 원도 아니다.
- ④ 원점을 통하지 않는 직선이 된다.

80. 기본파의 40[%]인 제 3고조파와 30[%]인 제5고조파를 포함하는 전압파의 왜형률은?  
 ① 0.3                      ② 0.5  
 ③ 0.7                      ④ 0.9

**5과목 : 전기설비기술기준 및 판단 기준**

81. 스러스트 베어링의 온도가 현저히 상승하는 경우, 자동적으로 이를 전로부터 차단하는 장치를 시설하여야 하는 수차 발전기의 용량은 최소 몇 [kVA] 이상인 것인가?  
 ① 500                      ② 1000  
 ③ 1500                    ④ 2000
82. 직류식 전기철도용 전차선로의 절연부분과 대지간의 절연저항은 사용전압에 대한 누설전류가 연장 1[km] 마다 강제조각식을 제외한 가공 직류 전차선은 몇 [mA] 를 넘지 않도록 유지하여야 하는가?  
 ① 10                      ② 100  
 ③ 150                      ④ 200
83. 흥행장의 저압 전기설비공사로 무대, 마루 밑, 오케스트라 박스, 영사실 기타 사람이나 무대 도구가 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압 옥내배선, 전구선 또는 이동전선은 사용전압이 몇 [V] 미만이어야 하는가?  
 ① 100                      ② 200  
 ③ 300                      ④ 400
84. 전력계통의 운용에 관한 지시를 하는곳은?  
 ① 발전소                    ② 변전소  
 ③ 급전소                    ④ 개폐소
85. 중성선 다중접지식의 것으로 전로에 지기가 생긴 경우에 2초안에 자동적으로 이를 차단하는 장치를 가지는 22.9[kV] 가공 전선로에서 1[km] 마다의 중성선과 대지간의 합성전기 저항값은 몇 [ $\Omega$ ] 이하이어야 하는가?  
 ① 10                      ② 15  
 ③ 20                      ④ 30
86. 고압 가공전선로의 지지물로는 A종 철근콘크리트주를 사용하고, 전선으로는 단면적 22 [mm<sup>2</sup>]의 경동연선을 사용한다면 경간은 최대 몇 [m] 이하이어야 하는가?  
 ① 150                      ② 250  
 ③ 300                      ④ 500
87. 지선의 시설목적으로 합당하지 않은 것은?  
 ① 유도장해를 방지하기 위하여  
 ② 지지물의 강도를 보강하기 위하여  
 ③ 전선로의 안전성을 증가시키기 위하여  
 ④ 불평형 장력을 줄이기 위하여
88. 380[V] 동력용 옥내배선을 전개된 장소에서 애자사용 공사로 시공할 때 전선간의 간격은 몇 [cm] 이상이어야 하는가? (단, 전선은 절연전선을 사용한다.)  
 ① 2                      ② 4  
 ③ 6                      ④ 8
89. 가공 전선로의 지지물에는 취급자가 오르내리는데 사용하는

- 발판등은 특별한 경우를 제외하고 지표상 몇 [m] 미만에는 시설하지 않아야 하는가?  
 ① 1.0                      ② 1.5  
 ③ 1.8                      ④ 2.0
90. 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 가공통신선이 철도를 횡단하는 경우에는 궤조면 상 몇 [m] 이상으로 설치하여야 하는가?  
 ① 4.5                      ② 5.5  
 ③ 6.5                      ④ 7.5
91. 동기조상기를 시설하는 경우에 반드시 시설되지 않아도 되는 장치는?  
 ① 동기조상기의 역률 계측장치  
 ② 동기조상기의 전류 계측장치  
 ③ 동기조상기의 전압 계측장치  
 ④ 동기조상기의 베어링 및 고정자의 온도 계측장치
92. 합성수지관공사에 의한 저압 옥내배선에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 합성수지관 안에 전선의 접속점이 있어도 된다.  
 ② 전선은 반드시 옥외용 비닐절연전선을 사용한다.  
 ③ 지름 2.6[mm] 의 경동선은 사용할 수 있다.  
 ④ 관의 지지점간의 거리는 3m 이하로 한다.
93. 가반형의 용접전극을 사용하는 아크 용접장치의 용접변압기의 1차측 전로의 대지전압은 몇 [V] 이하이어야 하는가?  
 ① 220                      ② 300  
 ③ 380                      ④ 440
94. 전압조정기의 내장권선을 이상전압으로부터 보호하기 위하여 특히 필요한 경우에는 그 권선에 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?  
 ① 제1종                      ② 제2종  
 ③ 제3종                      ④ 특별 제3종
95. 시가지에 시설하는 특별고압 가공전선로용 지지물로 사용하지 않아야 하는 것은?  
 ① 철근 콘크리트 주        ② 목주  
 ③ 철탑                      ④ 철주
96. 고압 가공전선로의 가공지선으로 나동복강선을 사용할 경우 지름 몇 mm 이상의 것을 사용하여야 하는가?  
 ① 2.0                      ② 2.5  
 ③ 3.0                      ④ 3.5
97. 과전류 차단기로 저압전로에 사용하는 배선용 차단기의 정격전류가 30[A]인 경우 정격 전류의 2배의 전류를 통한 경우 자동 동작되어야 할 시간의 한계는?  
 ① 2초                      ② 30초  
 ③ 1분                      ④ 2분
98. 옥내에 시설하는 전동기에 과부하 보호 장치의 시설을 생략할 수 없는 경우는?  
 ① 전동기가 단상의 것으로 전원측 전로에 시설하는 과전류 차단기의 정격전류가 15[A] 이하인 경우  
 ② 전동기가 단상의 것으로 전원측 전로에 시설하는 배선용

