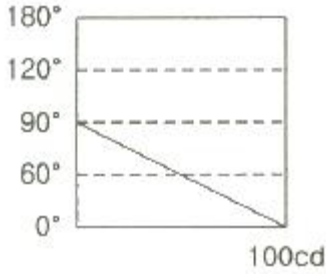


1과목 : 전기응용

1. 루소선도가 아래 그림과 같을 때, 배광곡선의 식은?



- ① $I_{\theta} = 100\cos\theta$
- ② $I_{\theta} = 50(1 + \cos\theta)$
- ③ $I_{\theta} = \frac{2\theta}{\pi}100$
- ④ $I_{\theta} = \frac{\pi - 2\theta}{\pi}100$

2. 형광등은 주위 온도가 몇 °C 일 때 가장 효율이 높은가?

- ① 5 ~ 10°C
- ② 10 ~ 15°C
- ③ 20 ~ 25°C
- ④ 35 ~ 40°C

3. 전기가열 방식에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 저항가열은 줄열을 이용한 가열방식이다.
- ② 유도가열은 표면 담금질 등의 열처리에 이용되는 방식이다.
- ③ 유전자열은 와전류손과 히스테리시스손에 의한 가열방식이다.
- ④ 아크가열은 전극사이에 발생하는 아크열을 이용한 가열방식이다.

4. 엘리베이터용 전동기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 관성모멘트가 작아야 한다.
- ② 기동토크가 큰 것이 요구된다.
- ③ 플라이휠 효과(GD²)가 커야 한다.
- ④ 가속도의 변화율이 적어야 한다.

5. 열차의 무인운전과 같이 미리 정해진 시간적 변화에 따라 정해진 순서대로 제어하는 방식은?

- ① 추종제어
- ② 비율제어
- ③ 정치제어
- ④ 프로그램제어

6. 전기철도의 전기차량용으로 교류전동기를 사용할 때 장점으로 틀린 것은?

- ① 제한된 공간에서 소형·경량으로 할 수 있고, 대출력화가 가능하다.
- ② 브러시 및 정류가 있어서, 구조가 간단하고 제작 및 유지보수가 간단하다.
- ③ 속도제어 범위가 넓기 때문에 고속운전에 적합하다.
- ④ 인버터 제어방식으로 주 회로를 무접점화 할 수 있다.

7. 축전지의 용량을 표시하는 단위는?

- ① J
- ② Wh
- ③ Ah
- ④ VA

8. 유도가열과 유전자열의 공통된 특성은?

- ① 도체만을 가열한다.
- ② 선택가열이 가능하다.
- ③ 절연체만을 가열한다.
- ④ 직류를 사용할 수 없다.

9. 케이블의 확도(slack)(mm)를 표시하는 식은? (단, l은 차축거리(m), R(m)는 곡선의 반지름이다.)

- ① $\frac{l^2}{8R}$
- ② $\frac{8l^2}{R}$
- ③ $\frac{l^2}{R}$
- ④ $\frac{l^2}{5R}$

10. 다음 ()에 들어갈 도금의 종류로 옳은 것은?

()도금은 철, 구리, 마연 등의 장식용과 내식용으로 사용되며, 크롬도금의 전 단계 공정으로 미용되고 있다.

- ① 동
- ② 은
- ③ 니켈
- ④ 카드뮴

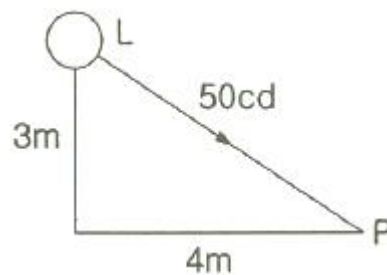
11. 고주파 유전자열을 응용한 사항으로 틀린 것은?

- ① 고무의 가황
- ② 합판의 건조, 접착
- ③ 플라스틱의 성형과 비닐막 접착
- ④ 강재의 표면 담금질

12. 토크가 증가할 때 가장 급격히 속도가 낮아지는 전동기는?

- ① 직류 분권전동기
- ② 직류 복권전동기
- ③ 직류 직권전동기
- ④ 3상 유도전동기

13. 그림과 같이 광원 L에서 P점 방향의 광도가 50cd 일 때 P점의 수평면 조도는 약 몇 lx인가?



- ① 0.6
- ② 0.8
- ③ 1.2
- ④ 1.6

14. 양방향 전압지지 소자가 아닌 것은?

- ① MOSFET
- ② SCR 사이리스터
- ③ GTO 사이리스터
- ④ IGBT

15. 두 도체로 이루어진 폐회로에서 두 점점에 온도차를 주었을 때 전류가 흐르는 현상은?

- ① 홀 효과
- ② 광전 효과
- ③ 제백 효과
- ④ 펄티에 효과

16. 단면적 0.5m², 길이 10m인 원형 봉상도체의 한쪽을 400°C로 하고 이로부터 100°C의 다른 단자의 매시간 40kcal의 열이 전도되었다면 이 도체의 열전도율은 약 몇 kcal/m·h·°C

전류 I_1 은 약 몇 A 인가? (단, 변압기의 손실은 무시한다.)

- ① $I_2 = 145.5, I_1 = 4.85$ ② $I_2 = 181.8, I_1 = 6.06$
- ③ $I_2 = 227.3, I_1 = 7.58$ ④ $I_2 = 321.3, I_1 = 10.28$

52. 어떤 IGBT의 열용량은 $0.02 / ^\circ\text{C}$, 열저항은 $0.625 ^\circ\text{C}/\text{W}$ 이다. 이 소자에 직류 25A가 흐를 때 전압강하는 3V 이다. 몇 $^\circ\text{C}$ 의 온도상승이 발생하는가?

- ① 1.5 ② 1.7
- ③ 47 ④ 52

53. 일정 전압으로 운전하는 직류전동기의 손실이 $x+|y|^2$ 으로 될 때 어떤 전류에서 효율이 최대가 되는가? (단, x, y 는 정수이다.)

- ① $I = \sqrt{\frac{x}{y}}$ ② $I = \sqrt{\frac{y}{x}}$
- ③ $I = \frac{x}{y}$ ④ $I = \frac{y}{x}$

54. T-결선에 의하여 3300V의 3상으로부터 200V, 40kVA의 전력을 얻는 경우 T좌 변압기의 권수비는 약 얼마인가?

- ① 10.2 ② 11.7
- ③ 14.3 ④ 16.5

55. 3상 동기발전기 각 상의 유기기전력 중 제3고조파를 제거하려면 코일간격/극간격을 어떻게 하면 되는가?

- ① 0.11 ② 0.33
- ③ 0.67 ④ 1.34

56. 어떤 변압기의 백분율 저항강하가 2%, 백분율 리액턴스강하가 3%라 한다. 이 변압기로 역률이 80%인 부하에 전력을 공급하고 있다. 이 변압기의 전압변동률은 몇 % 인가?

- ① 2.4 ② 3.4
- ③ 3.8 ④ 4.0

57. 사이리스터에 의한 제어는 무엇을 제어하여 출력전압을 변환시키는가?

- ① 토크 ② 위상각
- ③ 회전수 ④ 주파수

58. 동기발전기에서 전기자 전류를 I , 역률을 $\cos\theta$ 라 하면 횡축 반작용을 하는 성분은?

- ① $I \cos\theta$ ② $I \cot\theta$
- ③ $I \sin\theta$ ④ $I \tan\theta$

59. 단자전압 220V, 부하전류 48A, 계자전류 2A, 전기자 저항 0.2Ω 인 직류분권발전기의 유도기전력(V)은? (단, 전기자 반작용은 무시한다.)

- ① 210 ② 22
- ③ 230 ④ 240

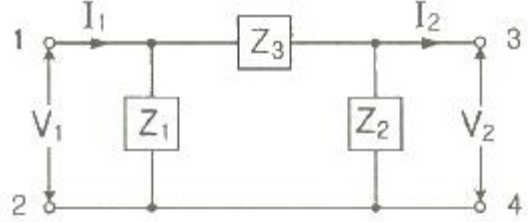
60. 단상 유도전동기와 3상 유도전동기를 비교했을 때 단상 유도전동기의 특징에 해당되는 것은?

- ① 대용량이다. ② 중량이 작다.
- ③ 역률, 효율이 좋다. ④ 기동장치가 필요하다.

4과목 : 회로이론

61. 그림에서 4단자 회로 정수 A, B, C, D 중 출력 단자 3, 4가

개방되었을 때의 $\frac{V_1}{V_2}$ 인 A의 값은?



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

$$F(s) = \frac{s}{s^2 + \pi^2} \cdot e^{-2s}$$

62. 함수를 시간추이정리에

의해서 역변환하면?

- ① $\sin\pi(t+a) \cdot u(t+a)$ ② $\sin\pi(t-2) \cdot u(t-2)$
- ③ $\cos\pi(t+a) \cdot u(t+a)$ ④ $\cos\pi(t-2) \cdot u(t-2)$

63. 저항 $R_1(\Omega), R_2(\Omega)$ 및 인덕턴스 $L(H)$ 이 직렬로 연결되어 있는 회로의 시정수(s)는?

- ① $\frac{R_1 + R_2}{L}$ ② $\frac{L}{R_1 + R_2}$
- ③ $-\frac{R_1 + R_2}{L}$ ④ $-\frac{L}{R_1 + R_2}$

64. 3상 회로에 Δ 결선된 평형 순저항 부하를 사용하는 경우 선간전압 220V, 상전류가 7.33A라면 1상의 부하저항은 약 몇 Ω 인가?

- ① 80 ② 60
- ③ 45 ④ 30

65. $e = 200\sqrt{2} \sin\omega t + 150\sqrt{2} \sin 3\omega t + 100\sqrt{2} \sin 5\omega t$ (V)인 전압을 R-L 직렬회로에 가할 때 제3고조파 전로의 실효값은 몇 A 인가? (단, $R = 8\Omega, \omega L = 2\Omega$ 이다.)

- ① 5 ② 8
- ③ 10 ④ 15

66. 어느 소자에 전압 $e = 125\sin 377t$ (V)를 가했을 때 전류 $i = 50\cos 377t$ (A)가 흘렀다. 이 회로의 소자는 어떤 종류인가?

- ① 순저항 ② 용량 리액턴스
- ③ 유도 리액턴스 ④ 저항과 유도 리액턴스

67. L형 4단자 회로망에서 4단자 정수가 $B = 5/3, C = 1$ 이고,

영상임피던스 $Z_{01} = \frac{20}{3} \Omega$ 일 때 영상임피던스 Z_{02} (Ω)의 값은?

- ① 4
- ② 1/4
- ③ 100/9
- ④ 9/100

68. 비정현파의 성분을 가장 옳게 나타낸 것은?

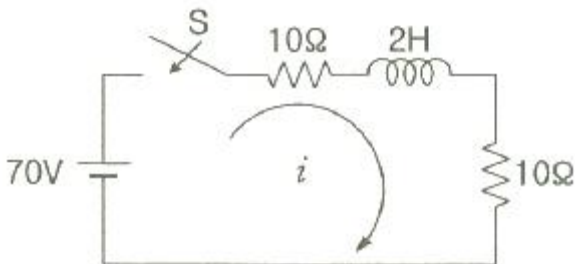
- ① 직류분 + 고조파
- ② 교류분 + 고조파
- ③ 교류분 + 기본파 + 고조파
- ④ 직류분 + 기본파 + 고조파

69. $\frac{E_o(s)}{E_i(s)} = \frac{1}{s^2 + 3s + 1}$ 의 전달함수를 미분방정식으로 표시하면? (단,

$\mathcal{L}^{-1}[E_o(s)] = e_o(t)$, $\mathcal{L}^{-1}[E_i(s)] = e_i(t)$ 이다.)

- ① $\frac{d^2}{dt^2} e_i(t) + 3 \frac{d}{dt} e_i(t) + e_i(t) = e_o(t)$
- ② $\frac{d^2}{dt^2} e_o(t) + 3 \frac{d}{dt} e_o(t) + e_o(t) = e_i(t)$
- ③ $\frac{d^2}{dt^2} e_i(t) + 3 \frac{d}{dt} e_i(t) + \int e_i(t) dt = e_o(t)$
- ④ $\frac{d^2}{dt^2} e_o(t) + 3 \frac{d}{dt} e_o(t) + \int e_o(t) dt = e_i(t)$

70. t=0에서 스위치 S를 닫았을 때 정상 전류값(A)은?



- ① 1
- ② 2.5
- ③ 3.5
- ④ 7

71. 두 대의 전력계를 사용하여 3상 평형 부하의 역률을 측정하려고 한다. 전력계의 지시가 각각 $P_1(W)$, $P_2(W)$ 할 때 이 회로의 역률은?

① $\frac{\sqrt{P_1 + P_2}}{P_1 + P_2}$

- ② $\frac{P_1 + P_2}{P_1^2 + P_2^2 - 2P_1P_2}$
- ③ $\frac{2(P_1 + P_2)}{\sqrt{P_1^2 + P_2^2 - P_1P_2}}$
- ④ $\frac{2\sqrt{P_1^2 + P_2^2 - P_1P_2}}{P_1 + P_2}$

72. 기전력 3V, 내부저항 0.5Ω의 전지 9개가 있다. 이것을 3개씩 직렬로 하여 3조 병렬 접속한 것에 부하저항 1.5Ω을 접속하면 부하전류(A)는?

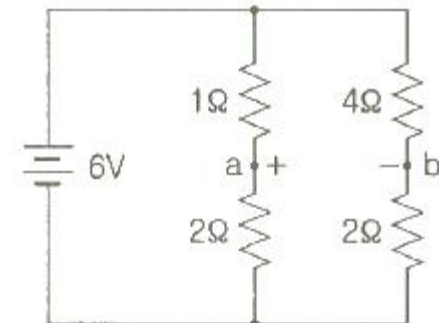
- ① 2.5
- ② 3.5
- ③ 4.5
- ④ 5.5

73. 다음과 같은 전류의 초기값 $i(0^+)$ 를 구하면?

$$I(s) = \frac{12(s+8)}{4s(s+6)}$$

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

74. 다음과 같은 회로에서 a, b 양단의 전압은 몇 V 인가?



- ① 1
- ② 2
- ③ 2.5
- ④ 3.5

75. 대칭 3상 Y결선에서 선간전압이 $200\sqrt{3} V$ 이고 각 상의 임피던스가 $30 + j40(\Omega)$ 의 평형 부하일 때 선전류(A)는?

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

76. 대칭 n상 환상결선에서 선전류와 환상전류 사이의 위상차는 어떻게 되는가?

- ① $2(1 - \frac{2}{n})$
- ② $\frac{n}{2}(1 - \frac{\pi}{2})$
- ③ $\frac{\pi}{2}(1 - \frac{n}{2})$
- ④ $\frac{\pi}{2}(1 - \frac{2}{n})$

77. $R = 1k\Omega$, $C = 1\mu F$ 가 직렬접속된 회로에 스텝(구형파) 전

압 10V를 인가하는 순간에 커패시터 C에 걸리는 최대전압(V)은?

- ① 0
- ② 3.72
- ③ 6.32
- ④ 10

78. V_a, V_b, V_c 를 3상 불평형 전압이라 하면 정상(定相)전압(V)은? (단, $a = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$ 이다.)

- ① $3(V_a + V_b + V_c)$
- ② $\frac{1}{3}(V_a + V_b + V_c)$
- ③ $\frac{1}{3}(V_a + a^2V_b + aV_c)$
- ④ $\frac{1}{3}(V_a + aV_b + a^2V_c)$

79. 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 회로의 소비되는 전력(kW)은?

- ① 1.2
- ② 2.2
- ③ 2.4
- ④ 3.2

80. 정격전압에서 1kW의 전력을 소비하는 저항에 정격의 80%의 전압을 가할 때의 전력(W)은?

- ① 340
- ② 540
- ③ 640
- ④ 740

5과목 : 전기설비

81. 중선선 다중접지식의 것으로 전로에 지락이 생겼을 때에 2초 이내에 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치가 되어 있는 22.9 kV 가공전선로를 상부 조영재의 위쪽에서 접근상태로 시설하는 경우, 가공전선과 건조물과의 이격거리는 몇 m 이상이어야 하는가? (단, 전선으로는 나전선을 사용한다고 한다.)

- ① 1.2
- ② 1.5
- ③ 2.5
- ④ 3.0

82. 전기부식방지 시설을 시설할 때 전기부식방지용 전원 장치로부터 양극 및 피방식체까지의 전로의 사용전압은 직류 몇 V 이하이어야 하는가?

- ① 20
- ② 40
- ③ 60
- ④ 80

83. 시가지에 시설하는 고압 가공전선으로 경동선을 사용하려면 그 지름은 최소 몇 mm 이어야 하는가?

- ① 2.6
- ② 3.2
- ③ 4.0
- ④ 5.0

84. 과전류차단기로 시설하는 퓨즈 중 고압전로에 사용하는 비포장 퓨즈는 정격전류의 몇 배의 전류에 견디어야 하는가?

- ① 1.1
- ② 1.25

- ③ 1.5
- ④ 2

85. 고압 가공전선 상호 간의 접근 또는 교차하여 시설되는 경우, 고압 가공전선 상호 간의 이격거리는 몇 cm 이상이어야 하는가? (단, 고압 가공전선은 모두 케이블이 아니라고 한다.)

- ① 50
- ② 60
- ③ 70
- ④ 80

86. 가공 직류 전차선의 레일면상의 높이는 몇 m 이상이어야 하는가?

- ① 6.0
- ② 5.5
- ③ 5.0
- ④ 4.8

87. 건조한 장소로서 전개된 장소에 한하여 시설할 수 있는 고압 옥내배선의 방법은?

- ① 금속관 공사
- ② 애자사용 공사
- ③ 가요전선관 공사
- ④ 합성수지관 공사

88. 변압기의 안정권선이나 유휴권선 또는 전압조정기의 내장권선을 이상전압으로부터 보호하기 위하여 특히 필요할 경우에 그 권선에 접지공사를 할 때에는 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

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

89. 가공전선로의 지지물에 지선을 시설하는 기준으로 옳은 것은?

- ① 소선 지름 : 1.6mm, 안전율 : 2.0, 허용인장하중 : 4.31 kN
- ② 소선 지름 : 2.0mm, 안전율 : 2.5, 허용인장하중 : 2.11 kN
- ③ 소선 지름 : 2.6mm, 안전율 : 1.5, 허용인장하중 : 3.21 kN
- ④ 소선 지름 : 2.6mm, 안전율 : 2.5, 허용인장하중 : 4.31 kN

90. 제1종 접지공사의 접지저항 값은 몇 Ω 이하로 유지하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 10
- ② 30
- ③ 50
- ④ 100

91. 6.6 kV 지중전선로의 케이블을 직류전원으로 절연 내력시험을 하자면 시험전압은 직류 몇 V 인가?

- ① 9900
- ② 14420
- ③ 16500
- ④ 19800

92. 전력 보안 통신용 전화설비를 시설하여야 하는 곳은?

- ① 2 이상의 발전소 상호 간
- ② 원격 감시 제어가 되는 변전소
- ③ 원격 감시 제어가 되는 급전소
- ④ 원격 감시 제어가 되지 않는 발전소

93. 출퇴표시등 회로에 전기를 공급하기 위한 변압기는 2차측

- 전로의 사용전압이 몇 V 이하인 절연 변압기이어야 하는가?
 ① 40 ② 60
 ③ 150 ④ 300
94. 고압 가공전선이 가공약전류전선 등과 접근하는 경우에 고압 가공전선과 가공약전류전선 사이의 이격거리는 몇 cm 이상이어야 하는가? (단, 전선이 케이블인 경우)
 ① 20 ② 30
 ③ 40 ④ 50
95. 154/22.9 kV용 변전소의 변압기에 반드시 시설하지 않아도 되는 계측장치는?
 ① 전압계 ② 전류계
 ③ 역률계 ④ 온도계
96. 시가지 등에서 특고압 가공전선로를 시설하는 경우 특고압 가공전선로용 지지물로 사용할 수 없는 것은? (단, 사용전압이 170 kV 이하인 경우이다.)
 ① 철탑 ② 목주
 ③ 철주 ④ 철근 콘크리트주
97. 22.9 kV 특고압 가공전선로의 중성선은 다중 접지를 하여야 한다. 각 접지선을 중성선으로부터 분리하였을 경우 1km 마다 중성선과 대지 사이의 합성전기저항 값은 몇 Ω 이하인가? (단, 전로에 지락이 생겼을 때에 2초 이내에 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치가 되어 있다.)
 ① 5 ② 10
 ③ 15 ④ 20
98. 케이블을 지지하기 위하여 사용하는 금속제 케이블 트레이의 종류가 아닌 것은?
 ① 사다리형 ② 통풍 밀폐형
 ③ 통풍 채널형 ④ 바닥 밀폐형
99. 전기부식방식 시설은 지표 또는 수중에서 1m 간격의 임의의 2점(양극의 주위 1m 이내의 거리에 있는 점 및 울타리의 내부점을 제외한다.)간의 전위차가 몇 V를 넘으면 안 되는가?
 ① 5 ② 10
 ③ 25 ④ 30
100. 발전소·변전소 또는 이에 준하는 곳의 특고압 전로에는 그의 보기 쉬운 곳에 어떤 표시를 반드시 하여야 하는가?
 ① 모선(母線) 표시 ② 상별(相別) 표시
 ③ 차단(遮斷) 위험표시 ④ 수전(受電) 위험표시

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