

1과목 : 전기응용 및 공사재료

1. 전기철도를 집진방식에 따라 분류할 경우 지하철에 주로 이용되고 있는 가선 방식은?
 ① 강체식 ② 가공식
 ③ 복선식 ④ 제3궤조식
2. 평면 구면 광도가 780[cd]인 전구로 부더의 총발산 광속은 약 얼마인가?
 ① 9800 [cd] ② 9800 [lm]
 ③ 2450 [cd] ④ 2450 [lm]
3. Ti, Zr 및 Mo등의 활성 금속이나 내열 금속의 용해에 이용되고 로켓, 터빈 및 항공기 등 고도의 기계 공업 분야의 재료 제조에 적합한 전기로는 ?
 ① 제강용 아크로 ② 정련로
 ③ 적외선 건조로 ④ 진공아크로
4. 전류에 의한 오음 손실을 이용한 가열은?
 ① 저항가열 ② 유도가열
 ③ 복사가열 ④ 유전가열
5. 직류 전력을 교류 전력으로 변환하는 것은?
 ① 정류기 ② 초퍼장치
 ③ 인버터 ④ 컨버터
6. 광속 500[lm]인 광원을 기구 효율 80[%]인 기구로 사용하여 투과율 80[%]인 5[m²]의 유리면을 균일 하게 비추었을때, 그 이면의 광속 발산도[rlx]는?
 ① 64 ② 76
 ③ 98 ④ 105
7. LASCR은 무엇에 의해 트리거 되는가?
 ① 열 ② 압력
 ③ 온도 ④ 빛
8. 공기 건전지(A)와 이산화망간 건전지(B)의 특성을 비교할때 옳지 않은 것은?
 ① (A)는 (B)보다 자체방전이 적다.
 ② 똑같은 크기의 두건전지를 비교하면 (A)가 가볍다.
 ③ 방전하는 용량은 (A)가 (B)보다 크다.
 ④ 처음의 전압은 (A)가 (B)보다 약간 높다.
9. 반도체의 발달로 2종의 금속이나 반도체를 이용하여 열전대를 만들고 이때 생기는 열의 흡수, 발생을 이용한 전자냉동이 실용화되고 있다. 다음 중 어떤 현상을 이용한 것인가?
 ① 제벡(Seebeck) 효과 ② 펠티어(Peltier) 효과
 ③ 톰슨(Thomson) 효과 ④ 핀치(Pinch) 효과
10. 광원의 전부 또는 대부분을 포위하는 것으로 일반적으로 확산성 유백색 유리로 되어 있으며 눈부심을 적게하고 그 형상에 따라 배광이 다른 조명기구?
 ① 글로브 ② 반사갓
 ③ 투광기 ④ 루버
11. 특별고압수전설비 결선도에서 22.9[KV-Y]지중인입선으로

침수의 우려가 있는 경우에는 어떤 케이블을 사용하는것이 바람직 한가?

- ① N-EV전선 ② CN-CV 케이블
 ③ N-RC 전선 ④ CNCV-W 케이블(수밀형)
12. 후강전선관의 호칭이 아닌 것은?
 ① 36[mm] ② 51[mm]
 ③ 54[mm] ④ 92[mm]
13. 다음중 고주파 전기 송전선으로 가장 적합한 전선은?
 ① ACSR ② 경동선
 ③ 연동선 ④ 중공 동선
14. 저전압 대전류의 직류기, 교류기의 슬립링에 가장 적합한 브러시 재료는?
 ① 흑연 ② 탄소흑연
 ③ 금속흑연 ④ 전기흑연
15. 배전반 및 분전반에 대한 설명중 잘못된 것은?
 ① 개폐기를 쉽게 개폐할 수 있는 장소에 시설하여야 한다.
 ② 배전반 및 분전반을 옥측 또는 옥외에 시설하는 경우 에는 방수형의 것을 사용하여야 한다.
 ③ 배전반 및 분전반에 시설하는 기구 및 전선은 쉽게 점검할 수 있도록 시설하여야 한다.
 ④ 배전반이나 분전반을 넣는 금속제의 함 및 이를 지지하는 금속프레임 또는 구조물은 접지를 할 필요가 없다.
16. 절연재료의 구비 조건중 틀린 것은?
 ① 절연 저항이 클 것 ② 유전체 손실이 작을 것
 ③ 기계적 강도가 작을 것 ④ 화학적으로 안정할 것
17. 다음 중 명칭과 약호가 잘못된 것은?
 ① CVV - 켈타이어 케이블
 ② DV - 인입용 비닐절연전선
 ③ H - 경동선
 ④ OW - 옥외용 비닐절연전선
18. 전주의 길이가 8[m], 근가의 길이가 1.0[m]일 때 U-Boit (경 x 길이)mm 의 표준길이는?
 ① 270 X 500 ② 320 X 550
 ③ 360 X 590 ④ 400 X 630
19. 다음 중 자석재료로 많이 사용되지 않는 것은?
 ① 크롬강 ② 코발트강
 ③ 텅스텐강 ④ 주철강
20. 다음 중 수소저장합금을 사용하는 전지는?
 ① NiCd전지 ② NiMH전지
 ③ Li이온전지 ④ 공기전지

2과목 : 전력공학

21. 선로 전압강하 보상기(LDC)에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 분로리액터로 전압 상승을 억제하는 것
 ② 선로의 전압 강하를 고려하여 모선 전압을 조정하는 것

53. 직류 직권 전동기를 교류 단상 정류자 전동기로 사용하기 위하여 교류를 가했을 때 발생하는 문제점 중 옳지 않은 것은?
 ① 효율이 나빠 진다. ② 역률이 떨어 진다.
 ③ 정류가 불량하다. ④ 계자 권선이 필요 없다.

54. 전류가 2배로 증가하면 변압기의 동손은 몇 배가 되는가?
 ① 1/4 ② 1/2
 ③ 2 ④ 4

55. 전기자 전류가 I[A], 역률이 COSθ인 철극형 동기 발전기에서 횡축 반작용을 하는 전류 성분은?
 ① I/cos θ ② I/sin θ
 ③ I cos θ ④ I sin θ

56. 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.

$$\frac{940I_f}{33+I_f}$$

57. 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[Ω] 이면 몇[V]의 전압이 유기되는가?
 ① 140[V] ② 160[V]
 ③ 280[V] ④ 300[V]

58. 유도전동기 회전자속도 n으로 회전할 때, 회전자 전류에 의해 생기는 회전자계는 고정자의 회전자계의 속도ns 와 어떤 관계인가?
 ① ns 와 같다 ② ns 보다 적다
 ③ ns 보다 크다 ④ n속도이다

59. 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

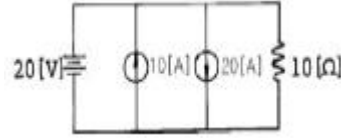
60. 유입 변압기에 기름을 사용하는 목적이 아닌 것은?
 ① 효율을 좋게 하기 위하여
 ② 절연을 좋게 하기 위하여
 ③ 냉각을 좋게 하기 위하여
 ④ 열방산을 좋게 하기 위하여

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 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 $\frac{1}{S^2}(e^{as} + e^{bs})$

62. 그림에서 10[Ω]의 저항에 흐르는 전류는 몇[A] 인가?



- ① 2 ② 12
 ③ 30 ④ 32

63. 어떤 계를 표시하는 미분 방정식이

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

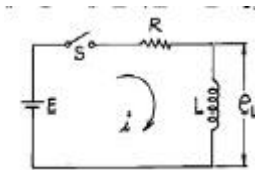
라고한다. x(t)는

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

64. 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

65. 그림과 같은 회로에서 t=0에서 스위치 S를 닫으면서 전압 E[V] 를 가할 때 L양단에 걸리는 전압 eL[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. $e = 3 + 10\sqrt{2} \sin \omega t + 4\sqrt{2} \sin(3\omega t + \frac{\pi}{3}) + 10\sqrt{2} \sin(5\omega t - \frac{\pi}{6})$

일때 실효값[V]은?

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

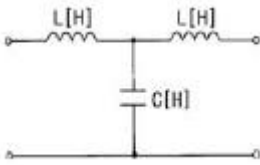
67. 3상 평형부하에 선간전압 200[V]의 평형 3상 정현파 전압을 인가했을 때 선전류는 8.6[A]가 흐르고 무효전력이 1788[var]이었다. 역률은 얼마인가?

- ① 0.6 ② 0.7
- ③ 0.8 ④ 0.9

68. 단위 길이당 인덕턴스 L[H], 용량 C[μF]의 가공전선의 특성 임피던스[Ω]는 얼마인가?(문제 오류로 정답은 1번입니다. 원본 문제에서 1, 2번 보기가 같은걸로 되어 있습니다. 정확한 내용을 아시는 분들께서는 오류 신고를 통하여 보기 내용 작성 부탁드립니다.)

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

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



- ① jwC ② jwL
- ③ jwL(1-w²LC) ④ 1-w²LC

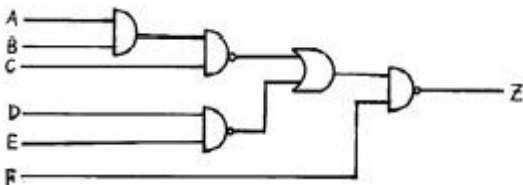
70. 다음중 파형율과 파고율에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 파형율 = 실효치/평균치
- ② 파고율 = 최대치/평균치
- ③ 파형율과 파고율은 1에 가까울수록 평탄해진다.
- ④ 구형파가 가장 평탄하다.

71. 주파수 특성에 관한 정수 가운데 첨두 공진점 M_p값은 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

72. 그림과 같은 회로의 출력 Z는 어떻게 표현되는가?



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

73. 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.

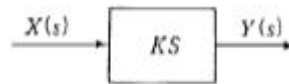
74. 다음의 과도응답에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- 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 걸리는 시간이다.

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 w=10(rad/sec)일 때 이득[db]은?

- ① 40 ② 20
- ③ -20 ④ -40

78. 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

79. 다음 중 과도 특성을 해치지 않고 보상하는 것은?

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

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

$A = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 0 & -4 & 0 \\ 0 & 1 & -5 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, C = [100]$ 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).

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

- 81. 지지물로 B종 철주, B종 철근콘크리트주 또는 철탑을 사용한 특별고압 가공전선로에서 지지물 양쪽의 경간의 자가큰 곳에 사용하는 것은?
 - ① 내장형 ② 직선형
 - ③ 인류형 ④ 보강형
- 82. 옥내에 시설하는 저압전선으로 나전선을 절대로 사용할 수 없는 경우는?
 - ① 애자사용공사에 의하여 전개된 곳에 시설하는 전기로용 전선
 - ② 이동기중기에 전기를 공급하기 위하여 사용하는 접촉 전선
 - ③ 합성수지물드공사에 의하여 시설하는 경우
 - ④ 버스덕트공사에 의하여 시설하는 경우
- 83. 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
- 84. 지름 1.6mm 의 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
- 85. 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
- 86. 최대사용전압이 7000V인 회전기의 절연내력시험은 몇 V의 시험전압을 권선과 대지간에 연속하여 10분간 가하여 견디어야 하는가?
 - ① 6440 ② 7700
 - ③ 8750 ④ 10500
- 87. 인가가 많이 연접되어 있는 장소에 시설하는 가공전선로의 구성재 중 고압 가공전선로의 지지물 또는 가설선에 적용하는 풍압하중에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - ① 감중풍압하중의 1.5배를 적용시켜야 한다.
 - ② 감중풍압하중의 2배를 적용시켜야 한다.
 - ③ 병중풍압하중을 적용시킬 수 있다.
 - ④ 감중풍압하중과 을중풍압하중 중 큰 것만 적용시킨다.
- 88. 발·변전소에서 특별고압 전로의 접속상태를 모의 모선 등으로 표시하지 않아도 되는 것은?

- ① 2회선의 복모선 ② 2회선의 단일모선
 - ③ 4회선의 복모선 ④ 3회선의 단일모선
- 89. 건조한 장소로서 전개된 장소에 한하여 고압옥내배선을 할 수 있는 것은?
 - ① 애자사용공사 ② 합성수지관공사
 - ③ 금속관공사 ④ 가요전선관공사
 - 90. 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 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. 교류 전차선이 교량의 밑에 시설되는 경우, 교량의 가더 등의 금속제 부분에는 어떤 접지공사를 하여야 하는가?
 - ① 제1종 접지공사 ② 제2종 접지공사
 - ③ 제3종 접지공사 ④ 특별제3종 접지공사
 - 92. 154kV 전선로를 경동연선을 사용하여 가공으로 시가지에 시설할 경우, 최소 단면적은 몇 mm² 이상이어야 하는가?
 - ① 55 ② 100
 - ③ 150 ④ 200
 - 93. 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 콤바인 덕트 케이블 ④ 알루미늄피 케이블
 - 94. "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
 - 95. 사용전압 66kV 가공전선과 6kV 가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우, 특별고압 가공전선은 케이블인 경우를 제외하고는 단면적이 몇 mm² 인 경동연선 또는 이와 동등이 상의 세기 및 굵기의 연선이어야 하는가?
 - ① 22 ② 38
 - ③ 55 ④ 100
 - 96. 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
 - 97. 지선을 사용하여 그 강도를 분담시켜서는 아니되는 것은?
 - ① 철탑 ② 목주
 - ③ 철주 ④ 철근콘크리트주

