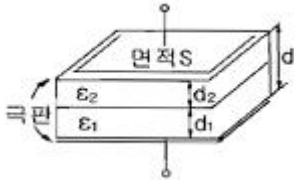


1과목 : 전기자기학

- 역자성체 내에서 비투자율 μ_s 는?
 ① $\mu_s \gg 1$ ② $\mu_s > 1$
 ③ $\mu_s < 1$ ④ $\mu_s = 1$
- 반지름 1m의 원형 코일에 1A의 전류가 흐를 때 중심점의 자계의 세기는 몇 AT/m 인가?
 ① 1/4 ② 1/2
 ③ 1 ④ 2
- 무한 평면에 일정한 전류가 표면에 한 방향으로 흐르고 있다. 평면으로부터 위로 r만큼 떨어진 점과 아래로 2r만큼 떨어진 점과의 자계의 비 및 서로의 방향은?
 ① 1, 반대방향 ② $\sqrt{2}$, 같은 방향
 ③ 2, 반대방향 ④ 4, 같은 방향

- 면적 $S[m^2]$, 간격 $d[m]$ 인 평행판 콘덴서에 그림과 같이 두께 $d_1, d_2[m]$ 이며 유전율 $\epsilon_1, \epsilon_2[F/m]$ 인 두 유전체를 극판 간에 평행으로 채웠을 때 정전용량 [F]은?



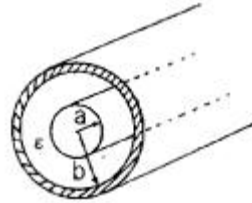
- $\frac{S}{\frac{d_1}{\epsilon_1} + \frac{d_2}{\epsilon_2}}$ ② $\frac{S^2}{\frac{d_1}{\epsilon_2} + \frac{d_2}{\epsilon_1}}$
 ③ $\frac{\epsilon_1 S}{d_1} + \frac{\epsilon_2 S}{d_2}$ ④ $\frac{\epsilon_1 \epsilon_2 S}{d}$

- 자유공간 중의 전위계에서 $V=5(x^2+2y^2-3z^2)$ 일 때 점 P(2, 0, -3)에서의 전하밀도 ρ 의 값은?
 ① 0 ② 2
 ③ 7 ④ 9
- 유전율 $\epsilon [F/m]$ 인 유전체 중에서 전하가 Q[C], 전위가 V[V], 반지름a[m]인 도체구가 갖는 에너지는 몇 J인가?
 ① $1/2\pi \epsilon aV^2$ ② $\pi \epsilon aV^2$
 ③ $2\pi \epsilon aV^2$ ④ $4\pi \epsilon aV^2$
- 10mH 인덕턴스 2개가 있다. 결합계수를 0.1로부터 0.9까지 변화시킬 수 있다면 이것을 직렬 접속시켜 얻을 수 있는 합성인덕턴스의 최대값과 최소값의 비는?
 ① 9:1 ② 13:1
 ③ 16:1 ④ 19:1

- 접지 구도체와 점전하 사이에 작용하는 힘은?
 ① 항상 반발력이다. ② 항상 흡입력이다.
 ③ 조건적 반발력이다. ④ 조건적 흡입력이다.
- 지면에 평행으로 높이 h[m]에 가설된 반지름 a[m]인 가공직선 도체의 대지간 정전용량은 몇 [F/m]인가? (단, $h \gg a$ 이다.)

- $\frac{\pi \epsilon_0}{\ln \frac{2h}{a}}$ ② $\frac{2\pi \epsilon_0}{\ln \frac{2h}{a}}$
 ③ $\frac{\pi \epsilon_0}{\ln \frac{a}{2h}}$ ④ $\frac{2\pi \epsilon_0}{\ln \frac{a}{2h}}$

- 그림과 같이 내외 도체의 반지름이 a, b인 동축선(케이블)의 도체 사이에 유전율이 ϵ 인 유전체가 채워져 있는 경우 동축선의 단위 길이당 정전용량은?



- $\epsilon \log_s \frac{b}{a}$ 에 비례한다. ② $\frac{1}{\epsilon} \log_{10} \frac{b}{a}$ 에 비례한다.
 ③ $\frac{\epsilon}{\log_s \frac{b}{a}}$ 에 비례한다. ④ $\frac{\epsilon b}{a}$ 에 비례한다.

- 진공 중에서 어떤 대전체의 전속이 Q이었다. 이 대전체를 비유전율 2.2인 유전체 속에 넣었을 경우의 전속은?
 ① Q ② $2.2Q/\epsilon$
 ③ $Q/2.2\epsilon$ ④ $2.2Q$
- 다음 중 사람의 눈이 색을 다르게 느끼는 것은 빛의 어떤 특성이 다르기 때문인가?
 ① 굴절률 ② 속도
 ③ 편광 방향 ④ 파장
- 지름 20cm의 구리로 만든 반구의 볼에 물을 채우고 그 중에 지름 10cm의 구를 띄운다. 이때에 양구가 동심구라면 양구간의 저항[Ω]은 약 얼마인가? (단, 물의 도전율은 $10^{-3} \Omega/m$ 이고 물은 충만되어 있다.)
 ① 159 ② 1590
 ③ 2800 ④ 2850
- 두 벡터 $A=A_x i+2j, B=3i-3j-k$ 가 서로 직교하려면 A_x 의 값은?
 ① 0 ② 2
 ③ 1/2 ④ -2
- 전하 $8\pi[C]$ 이 8 m/s의 속도로 진공 중을 직선운동하고 있다면, 이 운동 방향에 대하여 각도 θ 이고, 거리 4m 떨어진 점의 자계의 세기는 몇 A/m인가?
 ① $\cos\theta$ ② $1/2\sin\theta$
 ③ $\sin\theta$ ④ $2\sin\theta$
- 전계 내에서 폐회로를 따라 전하를 일주시킬 때 전계가 행하는 일은 몇 J인가?
 ① ∞ ② π
 ③ 1 ④ 0

17. 다음의 맥스웰 방정식 중 틀린 것은?

- ① $rot H = i + \frac{\partial D}{\partial t}$
- ② $rot E = - \frac{\partial H}{\partial t}$
- ③ $div B = 0$
- ④ $div D = p$

18. 단면적이 같은 자기회로가 있다. 철심의 투자율을 μ 라 하고 철심회로의 길이를 l 이라 한다. 지금 그 일부에 미소공극 ρ 를 만들었을 때 자기회로의 자기저항은 공극이 없을때의 약 몇 배인가?

- ① $1 + \frac{\mu l}{\mu_0 l_0}$
- ② $1 + \frac{\mu l_0}{\mu_0 l}$
- ③ $1 + \frac{\mu_0 l}{\mu l_0}$
- ④ $1 + \frac{\mu_0 l_0}{\mu l}$

19. 전류와 자계 사이의 힘의 효과를 이용한 것으로 자유로이 구부릴 수 있는 도선에 대전류를 통하면 도선 상호간에 반발력에 의하여 도선이 원을 형성하는데 이와 같은 현상은?

- ① 스트레치 효과
- ② 핀치 효과
- ③ 홀효과
- ④ 스킨효과

20. 두 평행 왕복 도선사이의 도선 외부의 자기인덕턴스는 몇 H/m인가? (단, r은 도선의 반지름, D는 두 왕복 도선 사이의 거리이다.)

- ① $\frac{\mu_0}{4\pi} \ln \frac{D}{r}$
- ② $\frac{\mu_0}{2\pi} \ln \frac{D}{r}$
- ③ $\frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{r}{D}$
- ④ $\frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{D}{r}$

2과목 : 전력공학

21. 선로의 단락보호용으로 사용되는 계전기는?

- ① 접지 계전기
- ② 역상 계전기
- ③ 재폐로 계전기
- ④ 거리 계전기

22. 송전 계통의 중성점을 직접 접지하는 목적과 관계없는 것은?

- ① 고장전류 크기의 억제
- ② 이상전압 발생의 방지
- ③ 보호계전기의 신속 정확한 동작
- ④ 전선로 및 기기의 절연 레벨을 경감

23. 옥내배선의 보호방법이 아닌것은?

- ① 과전류 보호
- ② 지락 보호
- ③ 전압강하 보호
- ④ 절연 접지 보호

24. 송전선로에 근접한 통신선에 유도장해가 발생하였다. 전자유도의 원인은?

- ① 역상 전압
- ② 정상 전압
- ③ 정상 전류
- ④ 영상 전류

25. 배전선로 개폐기 중 반드시 차단기능이 있는 후비 보조 장치와 직렬로 설치하여 고장구간을 분리시키는 개폐기는?

- ① 컷아웃 스위치
- ② 부하 개폐기
- ③ 리클로저
- ④ 섹셔널라이저

26. 가공 송전선에 사용되는 애자 1연 중 전압 부담이 최대인 애자는?

- ① 첩탑에 제일 가까운 애자
- ② 전선에 제일 가까운 애자
- ③ 중앙에 있는 애자
- ④ 전선으로부터 1/4 지점에 있는 애자

27. 다음은 무엇을 결정할 때 사용되는 식인가? (단, l은 송전거리 [km]이고, P는 송전전력 [kW]이다.)

$$5.5 \sqrt{0.6l + \frac{P}{100}}$$

- ① 송전전압
- ② 송전선의 굵기
- ③ 역률 개선시 콘덴서의 용량
- ④ 발전소의 발전전압

28. 자가용 변전소의 1차측 차단기의 용량을 결정할 때 가장 밀접한 관계가 있는 것은?

- ① 부하설비 용량
- ② 공급측의 단락 용량
- ③ 부하의 부하율
- ④ 수전계약 용량

29. 일반적으로 수용가 상호간, 배전변압기 상호간, 급전선 상호간 또는 변전소 상호간에서 각각의 최대부하는 그 발생 시각이 약간씩 다르다. 따라서 각각의 최대수요 전력의 합계는 그 군의 종합 최대수요전력보다도 큰 것이 보통이다. 이 최대전력의 발생시각 또는 발생시각의 분산을 나타내는 지표는?

- ① 전일효율
- ② 부등률
- ③ 부하율
- ④ 수용률

30. 다음 중 SF₆ 가스 차단기의 특징이 아닌것은?

- ① 밀폐구조로 소음이 작다.
- ② 근거리 고장 등 가혹한 재기 전압에 대해서도 우수하다.
- ③ 아크에 의해 SF₆ 가스가 분해되며 유독가스를 발생시킨다.
- ④ SF₆ 가스의 소호능력은 공기의 100~200배이다.

31. 3상 3선식에서 전선의 선간거리가 각각 1m, 2m, 4m로 삼각형으로 배치되어 있을 때 등가선간거리는 몇 m인가?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

32. 원자로 내에서 발생한 열에너지를 외부로 고집어내기 위한 열매체를 무엇이라고 하는가?

- ① 반사체
- ② 감속재
- ③ 냉각재
- ④ 제어봉

33. 송전선로에 복도체를 사용하는 가장 주된 목적은?

- ① 건설비를 절감하기 위하여
- ② 진동을 방지하기 위하여
- ③ 전선의 이도를 주기 위하여
- ④ 코로나를 방지하기 위하여

34. 선로 임피던스 Z, 송수전단 양쪽에 어드미턴스 Y인 π 형 회로의 4단자 정수에서 B의 값은?

54. 직류 분권 전동기의 운전 중 계자 저항기의 저항을 증가하면 속도는 어떻게 되는가?

- ① 변하지 않는다. ② 증가한다.
- ③ 감소한다. ④ 정지한다.

55. 사이리스터 특성에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 하나의 스위치 작용을 하는 반도체이다.
- ② pn접합을 여러개 적당히 결합한 전력용 스위치이다.
- ③ 사이리스터를 턴온시키기 위해 필요한 최소의 순방향 전류를 래칭전류라 한다.
- ④ 유지전류는 래칭전류보다 크다.

56. $E_1=2000[V]$, $E_2=100[V]$ 의 변압기에서 $r_1=0.2[\Omega]$, $r_2=0.0005[\Omega]$, $x_1=0.005[\Omega]$ 이다. 권수비 a는?

- ① 60 ② 30
- ③ 20 ④ 10

57. 출력이 20[kW]인 직류발전기의 효율이 80[%]이면 손실 [kW]은 얼마인가?

- ① 1 ② 2
- ③ 5 ④ 8

58. 단상 교류 정류자 전동기의 직권형에 가장 적합한 부하는?

- ① 치과 의료용 ② 펌프용
- ③ 송풍기용 ④ 공작 기계용

59. 전기자를 고정자로하고, 계자극을 회전자로 한 회전자계형으로 가장 많이 사용되는 것은?

- ① 직류 발전기 ② 회전 변류기
- ③ 동기 발전기 ④ 유도 발전기

60. 영판(name plate)에 정격전압 220[V], 정격전류 14.4[A], 출력 3.7[kW]로 기재되어 있는 3상 유도전동기가 있다. 이 전동기의 역률을 84[%]라 할때 이 전동기의 효율[%]은?

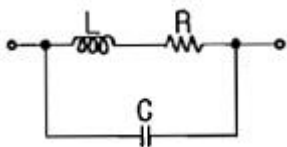
- ① 78.25 ② 78.84
- ③ 79.15 ④ 80.27

4과목 : 회로이론

61. 1차 지연 요소의 전달함수는?

- ① K ② K/s
- ③ Ks ④ K/1+Ts

62. 그림과 같은 회로에서 공진시의 어드미턴스[H]는?



- ① CR/L ② LC/R
- ③ C/RL ④ R/LC

63. 어떤 회로에 $e=200\angle\pi/3[V]$ 의 전압을 가하니 $I=10\sqrt{3+j10}[A]$ 의 전류가 흘렀다. 이 회로의 무효전력[Var]은?

- ① 707 ② 1000

③ 1732

④ 2000

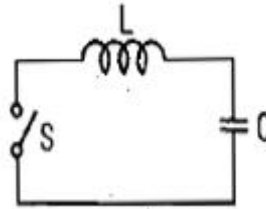
64. 3상 불평형 전압에서 영상전압이 150[V]이고 정상전압이 500[V], 역상전압이 300[V]이면 전압의 불평형률[%]은?

- ① 70 ② 60
- ③ 50 ④ 40

65. 어떤 제어계의 출력이 $C(s) = \frac{5}{s(s^2+s+2)}$ 로 주어질 때 출력의 시간함수 c(t)의 정상값은?

- ① 5 ② 2
- ③ 2/5 ④ 5/2

66. 그림과 같은 회로에서 정전용량 C[F]를 충전한 후 스위치 S를 닫아서 이것을 방전할 때 과도전류는? (단, 회로에는 저항이 없다.)



- ① 주파수가 다른 전류 ② 크기가 일정하지 않은 전류
- ③ 증가 후 감소하는 전류 ④ 불변의 진동 전류

67. 저항 4Ω과 유도 리액턴스 $X_L\Omega$ 이 병렬로 접속된 회로에 12[V]의 교류전압을 가하니 5[A]의 전류가 흘렀다. 이 회로의 $X_L[\Omega]$ 은?

- ① 8 ② 6
- ③ 3 ④ 1

68. 다음 용어 설명 중 틀린 것은?

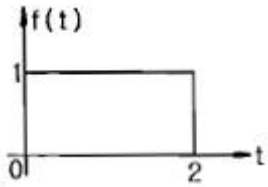
- ① 역률 = $\frac{\text{유효전력}}{\text{피상전력}}$
- ② 파형률 = $\frac{\text{평균값}}{\text{실효값}}$
- ③ 파고율 = $\frac{\text{최대값}}{\text{실효값}}$
- ④ 왜형률 = $\frac{\text{전고조파의 실효값}}{\text{기본파의 실효값}}$

69. 3상 회로의 영상분, 정상분, 역상분을 각각 I_0, I_1, I_2 라 하고

선전류를 I_a, I_b, I_c 라 할 때 I_b 는? (단, $a = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$ 이다.)

- ① $I_0+I_1+I_2$ ② $1/3(I_0+I_1+I_2)$
- ③ $I_0+a^2I_1+aI_2$ ④ $1/3(I_0+aI_1+a^2I_2)$

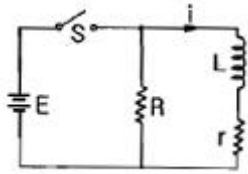
70. 그림과 같은 구형파의 라플라스 변환은?



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

71. 3대의 단상변압기를 Δ 결선으로 하여 운전하던 중 변압기 1대가 고장으로 제거하여 V결선으로 한 경우 공급할 수 있는 전력은 고장전 전력의 몇 %인가?
- ① 57.7
 - ② 50.0
 - ③ 63.3
 - ④ 67.7

72. 정상상태에서 시간 $t=0$ 일 때 스위치 s 를 열면 흐르는 전류 i 는?



- ① $\frac{E}{R}e^{-\frac{R+r}{L}t}$
- ② $\frac{E}{r}e^{-\frac{R+r}{L}t}$
- ③ $\frac{E}{r}e^{-\frac{L}{R+r}t}$
- ④ $\frac{E}{R}e^{-\frac{L}{R+r}t}$

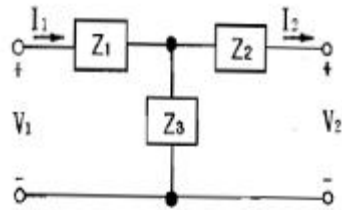
73. 어떤 코일의 임피던스를 측정하고자 직류전압 100[V]를 가했더니 500[W]가 소비되고, 교류전압 150[V]를 가했더니 720[W]가 소비되었다. 코일의 저항 $[\Omega]$ 과 리액턴스 $[\Omega]$ 는 각각 얼마인가?
- ① $R=20, X_L=15$
 - ② $R=15, X_L=20$
 - ③ $R=25, X_L=20$
 - ④ $R=30, X_L=25$

74. 단자 a-b에 30V의 전압을 가했을 때 전류 i 는 3[A]가 흘렀다고 한다. 저항 $r[\Omega]$ 은 얼마인가?



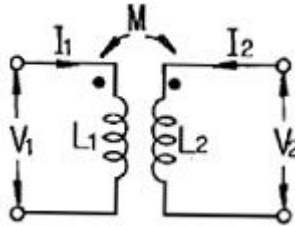
- ① 5
- ② 10
- ③ 15
- ④ 20

75. 그림과 같은 회로망에서 Z_1 을 4단자 정수에 의해 표시하면 어떻게 되는가?



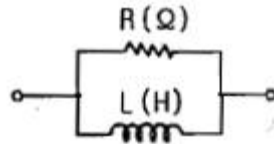
- ① 1/C
- ② D-1/C
- ③ B-1/C
- ④ A-1/C

76. 그림과 같은 회로에서 임피던스 파라미터 Z_{11} 은?



- ① sL_1
- ② sM
- ③ sL_1L_2
- ④ sL_2

77. RL 병렬회로의 합성 임피던스 $[\Omega]$ 는? (단, w [rad/s] 이 회로의 각 주파수이다.)



- ① $R(1 + j\frac{wL}{R})$
- ② $R(1 - j\frac{1}{wL})$
- ③ $\frac{R}{(1 - j\frac{R}{wL})}$
- ④ $\frac{R}{(1 + j\frac{R}{wL})}$

78. 어떤 회로에 흐르는 전류가 $i=7+14.1\sin wt$ [A]인 경우 실효값은 약 몇 [A]인가?

- ① 11.2
- ② 12.2
- ③ 13.2
- ④ 14.2

79. $f(t)=At^2$ 의 라플라스 변환은?

- ① A/s^2
- ② $2A/s^2$
- ③ A/s^3
- ④ $2A/s^3$

80. 3상 유도 전동기의 출력이 3.7kW, 선간전압 200V, 효율 90%, 역률 80% 일 때, 이 전동기에 유입되는 선전류는 약 몇 A인가?

- ① 8
- ② 10
- ③ 12
- ④ 15

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단 기준

81. 발전소 등의 울타리 담 등을 시설할 때 사용전압이 154kV 인 경우 울타리 담 등의 높이와 울타리 담 등으로부터 충전 부분까지의 거리의 합계는 몇 m 이상이어야 하는가?

- ① 5
- ② 6

99. 가반형의 용접전극을 사용하는 아크 용접장치를 시설할 때 용접변압기의 1차측 전로의 대지전압은 몇 V 이하이어야 하는가?

- ① 200 ② 250
- ③ 300 ④ 600

100. 저압전로에 사용하는 80A 퓨즈는 수평으로 붙일 경우 정격 전류의 1.6배 전류에 몇 분 안에 용단되어야 하는가?

- ① 60 ② 120
- ③ 180 ④ 240

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