



1과목 : 전기자기학

1. 패러데이의 법칙에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 정전유도에 의해 회로에 발생하는 기전력은 자속의 변화 방향으로 유도된다.
- ② 정전유도에 의해 회로에 발생하는 기전력은 자속 쇄교수의 시간에 대한 증가율에 비례한다.
- ③ 전자유도에 의해 회로에 발생하는 기전력은 자속의 변화를 방해하는 반대방향으로 기전력이 유도된다.
- ④ 전자유도에 의해 회로에 발생하는 기전력은 자속 쇄교수의 시간에 대한 변화율에 비례한다.

2. 반지름 a , $b(b>a)$ [m]의 동심 구도체 사이에 유전율 ϵ [F/m]의 유전체가 채워졌을 때의 정전 용량은 몇 [F]인가?

- ① $\frac{\pi\epsilon}{\ln \frac{b}{a}}$
- ② $\frac{\ln \frac{b}{a}}{\pi\epsilon}$
- ③ $\frac{4\pi\epsilon ab}{b-a}$
- ④ $\frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{a-b}{ab}$

3. 맥스웰의 전자방정식 중 패러데이의 법칙에서 유도된 식은?
(단, D : 전속밀도, P_v : 공간 전하밀도, B : 자속 밀도, E : 전기장의 세기, J : 전류밀도, H : 자계의 세기)

- ① $\text{div } D = \rho_v$
- ② $\text{div } B = 0$
- ③ $\nabla \times H = J + \frac{\partial D}{\partial t}$
- ④ $\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$

4. 특성 임피던스가 각각 n_1 , n_2 인 두 매질의 경계면에 전자파가 수직으로 입사할 때 전계가 무반사로 되기 위한 가장 알맞은 조건은?

- ① $n_2=0$
- ② $n_1=0$
- ③ $n_1=n_2$
- ④ $n_1 \cdot n_2=0$

5. 전기력선의 성질에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 전기력선은 도체 표면과 직교한다.
- ② 전기력선은 전위가 낮은 점에서 높은 점으로 향한다.
- ③ 전기력선은 도체 내부에 존재할 수 있다.
- ④ 전기력선은 등전위면과 평행하다.

6. 반지름 a [m]의 원형 단면을 가진 도선에 전도전류 $i_c=i_c \sin 2\pi ft$ [A]가 흐를 때 변위전류 밀도의 최대값 j_d 는 몇 [A/m²]가 되는가?(단, 도전율은 σ [S/m]이고, 비유전율은 ϵ_r 이다.)

- ① $\frac{f\epsilon_r I_c}{18\pi \times 10^9 \sigma a^2}$
- ② $\frac{f\epsilon_r I_c}{9\pi \times 10^9 \sigma a^2}$
- ③ $\frac{f\epsilon_r I_c}{4\pi \times 10^9 \sigma a^2}$
- ④ $\frac{\epsilon_r I_c}{4\pi f \times 10^9 \sigma a^2}$

7. 자속밀도가 0.3[Wb/m²]인 평등자계 내에 5[A]의 전류가 흐르고 있는 길이 2[m]의 직선도체를 자계의 방향에 대하여 60°의 각도로 놓았을 때 이 도체가 받는 힘은 약 몇 [N]인가?

- ① 1.3
- ② 2.6

③ 4.7

④ 5.2

8. 무한 평면도체로부터 거리 a [m]인 곳에 점전하 Q [C]가 있을 때 도체 표면에 유도되는 최대전하밀도는 몇 [C/m²]인가?

- ① $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 a^2}$
- ② $\frac{Q}{4\pi a^2}$
- ③ $-\frac{Q}{2\pi a^2}$
- ④ $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2}$

9. 2[C]의 점전하가 전기장 $E = 2a_x + a_y - 4a_z$ [V/m] 및 자계 $B = -2a_x + 2a_y - a_z$ [Wb/m²] 내에서 $v = 4a_x - a_y - 2a_z$ [m/s]의 속도로 운동하고 있을 때 점전하에 작용하는 힘 F 는 몇 [N]인가?

- ① $-14a_x + 18a_y + 6a_z$
- ② $14a_x - 18a_y - 6a_z$
- ③ $-14a_x + 18a_y + 4a_z$
- ④ $14a_x + 18a_y + 4a_z$

10. 비투자율 350인 환상철심 중의 평균 자계의 세기가 280[AT/m]일 때, 자화의 세기는 약 몇 [Wb/m²]인가?

- ① 0.12
- ② 0.15
- ③ 0.18
- ④ 0.21

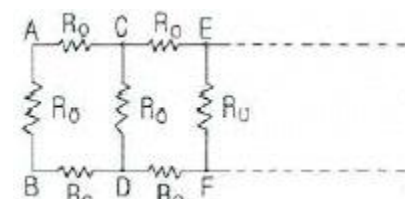
11. Q [C]의 전하를 가진 반지름 a [m]의 도체구를 유전율 ϵ [F/m]의 기름탱크로부터 공기중으로 빼내는데 요하는 에너지는 몇 [J]인가?

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

12. 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 자계 내의 자속밀도는 벡터포텐셜을 폐로선적분하여 구할 수 있다.
- ② 벡터포텐셜은 거리에 반비례하며 전류의 방향과 같다.
- ③ 자속은 벡터포텐셜의 curl을 취하면 구할 수 있다.
- ④ 스칼라포텐셜은 정전계와 정자계에서 모두 정의되나 벡터포텐셜은 정전계에서만 정의된다.

13. 한번의 저항이 R_0 인 그림과 같은 무한히 긴 회로에서 AB간의 합성저항은 어떻게 되는가?



- ① $(\sqrt{2}-1)R_0$
- ② $(\sqrt{3}-1)R_0$
- ③ $\frac{2}{3}R_0$
- ④ $\frac{3}{4}R_0$

14. 평면 전자파가 유전율 ϵ , 투자율 μ 인 유전체 내를 전파한다. 전기장의 세기가 $E = E_m \sin \omega(t - x/y)$ [V/m] 라면 자계의 세기 h [AT/m]는?



① $\sqrt{\mu\epsilon} E_m \sin w(t - \frac{x}{v})$

② $\sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}} E_m \cos w(t - \frac{x}{v})$

③ $\sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}} E_m \sin w(t - \frac{x}{v})$

④ $\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} E_m \cos w(t - \frac{x}{v})$

15. 높은 전압이나, 낙뢰를 맞는 자동차 안에는 승객이 안전한 이유가 아닌것은?
- ① 도전성 용기 내부의 장은 외부 전하나 자장이 정지 상태에서 영(zero)이다.
 ② 도전성 내부 벽에는 음(-)전하가 이동하여 외부에 같은 크기의 양(+) 전하를 준다.
 ③ 도전성인 용기라도 속빈 경우에 그 내부에는 전기장이 존재하지 않는다.
 ④ 표면의 도전성 코팅이나 프레임 사이에 도체의 연결이 필요없기 때문이다.

16. 유도기전력의 크기는 폐회로에 채교하는 자속의 시간적인 변화율에 비례하는 정량적인 법칙은?
- ① 노이만의 법칙 ② 가우스의 법칙
 ③ 암페어의 주회적분 법칙 ④ 플레밍의 오른손 법칙

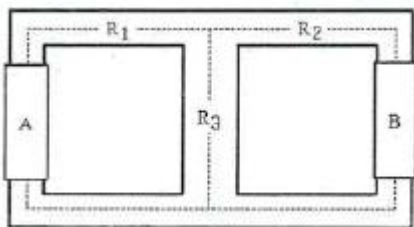
17. 전기장 E[V/m]가 두 유전체의 경계면에 평행으로 작용하는 경우 경계면의 단위면적당 작용하는 힘은 몇 [N/m²]인가? (단, ε₁, ε₂는 두 유전체의 유전율이다.)

① $f = \frac{1}{2} E^2 (\epsilon_1 - \epsilon_2)$ ② $f = E^2 (\epsilon_1 - \epsilon_2)$

③ $f = \frac{1}{2 E^2} (\epsilon_1 - \epsilon_2)$ ④ $f = \frac{1}{E^2} (\epsilon_1 - \epsilon_2)$

18. 지름 2mm, 길이 25m인 동선의 내부 인덕턴스는 몇 [μH]인가?
- ① 1.25 ② 2.5
 ③ 5.0 ④ 25

19. 아래의 그림과 같은 자기회로에서 A부분에만 코일을 감아서 전류를 인가할 때의 자기저항과 B부분에만 코일을 감아서 전류를 인가할 때의 자기저항 [AT/Wb]을 각각 구하면 어떻게 되는가?(단, 자기저항 R₁=3[AT/Wb], R₂=1, R₃=2)



- ① R_A=2.2, R_B=3.67 ② R_A=3.67, R_B=2.2
 ③ R_A=1.43, R_B=2.83 ④ R_A=2.2, R_B=1.43

20. 5000[μF]의 콘덴서를 60[V]로 충전시켰을 때 콘덴서에 축

적되는 에너지는 몇 [J]인가?

- ① 5 ② 9
 ③ 45 ④ 90

2과목 : 전력공학

21. 기력발전소 내의 보조기 중 예비기를 가장 필요로 하는 것은?
- ① 미분탄 송입기 ② 급수펌프
 ③ 강제 통풍기 ④ 급탄기
22. 유량의 크기를 구분할 때 갈수량이란?
- ① 하천의 수위 중에서 1년을 통하여 355일간 이보다 내려가지 않는 수위
 ② 하천의 수위 중에서 1년을 통하여 275일간 이보다 내려가지 않는 수위
 ③ 하천의 수위 중에서 1년을 통하여 185일간 이보다 내려가지 않는 수위
 ④ 하천의 수위 중에서 1년을 통하여 95일간 이보다 내려가지 않는 수위
23. 송전선로에서 변압기의 유기 기전력에 의해 발생하는 고조파 중 제 3고조파를 제거하기 위한 방법으로 가장 적당한 것은?
- ① 변압기를 Δ결선한다. ② 동기 조상기를 설치한다.
 ③ 직렬 리액터를 설치한다. ④ 전력용 콘덴서를 설치한다.
24. 전압 V₁[k/V]에 대한 %리액턴스 값이 X_{p1}이고, 전압 V₂[k/V]에 대한 %리액턴스 값이 X_{p2} 일 때, 이들 사이의 관계로 옳은 것은?

① $X_{p1} = \frac{V_1^2}{V_2} X_{p2}$ ② $X_{p1} = \frac{V_2}{V_1^2} X_{p2}$
 ③ $X_{p1} = (\frac{V_2}{V_1})^2 X_{p2}$ ④ $X_{p1} = (\frac{V_1}{V_2})^2 X_{p2}$

25. 22.9[kV-Y] 가공배전선로에서 주 공급선로의 정전사고시 예비전원 선로로 자동 전환되는 개폐장치는?
- ① 기중부하 개폐기 ② 고장구간 자동 개폐기
 ③ 자동선로 구분 개폐기 ④ 자동부하 전환 개폐기
26. 보호 계전기의 반한시·정한시 특성은?
- ① 동작전류가 커질수록 동작시간이 짧게 되는 특성
 ② 최소 동작전류 이상의 전류가 흐르면 즉시 동작하는 특성
 ③ 동작전류의 크기에 관계없이 일정한 시간에 동작하는 특성
 ④ 동작전류가 적은 동안에는 동작 전류가 커질수록 동작시간이 짧아지고, 어떤 전류 이상이 되면 동작전류의 크기에 관계 없이 일정한 시간에서 동작하는 특성

27. 송전계통의 안정도를 증진시키는 방법이 아닌것은?

- ① 속응 여자방식을 채택한다.
 ② 고속도 재폐로 방식을 채용한다.
 ③ 발전기나 변압기의 리액턴스를 크게한다.
 ④ 고장전류를 줄이고 고속도 차단방식을 채용한다.



28. 송전계통의 중성점을 직접 접지할 경우 관계가 없는 것은?

- ① 과도 안정도 증진 ② 계전기 동작 확실
③ 기기의 절연수준 저감 ④ 단절연 변압기 사용 가능

29. 송전선로의 수전단을 단락할 경우 송전단에서 본 임피던스가 300Ω이고 수전단을 개방한 경우에는 900Ω일 때, 이 선로의 특성임피던스 $Z_0[\Omega]$ 는 약 얼마인가?

- ① 490 ② 500
③ 510 ④ 520

30. 제 5고조파 전류의 억제를 위해 전력용 콘덴서에 직렬로 삽입하는 유도 리액턴스의 값으로 적당한 것은?

- ① 전력용 콘덴서 용량의 약 6%정도
② 전력용 콘덴서 용량의 약 12%정도
③ 전력용 콘덴서 용량의 약 18%정도
④ 전력용 콘덴서 용량의 약 24%정도

31. 각 수용가의 수용률 및 수용가 사이의 부등률이 변화할 때 수용가군 총합의 부하율에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 수용률에 비례하고 부등률에 반비례한다.
② 부등률에 비례하고 수용률에 반비례한다.
③ 부등률과 수용률에 모두 반비례한다.
④ 부등률과 수용률에 모두 비례한다.

32. 송전단 전압이 3.4kV, 수전단 전압이 3kV인 배전선로에서 수전단의 부하를 끊은 경우의 수전단 전압이 3.2kV로 되었다면 이때의 전압 변동률은 약 몇 %인가?

- ① 5.88 ② 6.25
③ 6.67 ④ 11.76

33. 전력계통에서 무효전력을 조정하는 조상설비 중 전력용 콘덴서를 동기 조상기와 비교할 때 옳은 것은?

- ① 전력손실이 크다.
② 지상 무효전력분을 공급할 수 있다.
③ 전압 조정을 계단적으로 밖에 못한다.
④ 송전선로를 시송전할 때 선로를 충전할 수 있다.

34. 송전선로의 코로나 방지에 가장 효과적인 방법은?

- ① 전선의 높이를 가급적 낮게 한다.
② 코로나 임계전압을 낮게 한다.
③ 선로의 절연을 강화한다.
④ 복도체를 사용한다.

35. 일반적으로 화력발전소에서 적용하고 있는 열사이클 중 가장 열효율이 좋은 것은?

- ① 재생 사이클 ② 랭킨 사이클
③ 재열 사이클 ④ 재생재열 사이클

36. 한류 리액터를 사용하는 가장 큰 목적은?

- ① 충전 전류의 제한 ② 접지 전류의 제한
③ 누설 전류의 제한 ④ 단락 전류의 제한

37. 송전 계통의 절연협조에 있어서 절연 레벨을 가장 낮게 잡고 있는 기기는?

- ① 차단기 ② 피뢰기

③ 단로기

④ 변압기

38. 송전계통에서 절연협조의 기본이 되는것은?

- ① 애자의 섬락전압 ② 권선의 절연내력
③ 피뢰기의 제한전압 ④ 변압기 부상의 섬락전압

39. 154[kV] 송전선로에서 송전거리가 154[km]라 할때 송전용량 계수법에 의한 송전용량은 몇 [kW]인가? (단, 송전용량 계수는 1200으로 한다.)

- ① 61600 ② 92400
③ 123200 ④ 184800

40. 22.9[kV], Y결선된 자가용 수전설비의 계기용 변압기의 2차 측 정격전압은 몇 V인가?

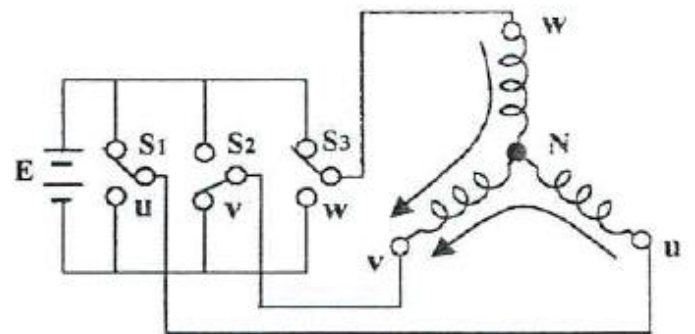
- ① 110 ② 190
③ $110\sqrt{3}$ ④ $190\sqrt{3}$

3과목 : 전기기기

41. 단상 변압기의 1차 전압 E_1 , 1차 저항 r_1 , 2차 저항 r_2 , 1차 누설리액턴스 x_1 , 2차 누설리액턴스 x_2 , 권수비 a 라 하면 2차 권선을 단락했을 때의 1차 단락 전류는?

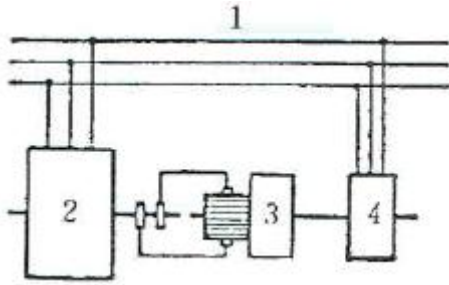
- ① $I_{1s} = E_1 / \sqrt{(r_1 + a^2 r_2)^2 + (x_1 + a^2 x_2)^2}$
② $I_{1s} = E_1 / a \sqrt{(r_1 + a^2 r_2)^2 + (x_1 + a^2 x_2)^2}$
③ $I_{1s} = E_1 / \sqrt{(r_1 + r_2/a^2)^2 + (x_1/a^2 + x_2)^2}$
④ $I_{1s} = aE_1 / \sqrt{(r_1/a^2 + r_2)^2 + (x_1/a^2 + x_2)^2}$

42. 그림과 같이 180° 도통형 인버터의 상태일 때 u상과 v상의 상전압 및 u-v 선간전압은?



- ① $\frac{1}{3}E, (-\frac{2}{3}E), E$ ② $\frac{2}{3}E, \frac{1}{3}E, \frac{1}{3}E$
③ $\frac{1}{2}E, \frac{1}{2}E, E$ ④ $\frac{1}{3}E, \frac{2}{3}E, \frac{1}{3}E$

43. 그림은 동기 발전기의 구동 개념도이다. 그림에서 2를 발전기라 할때 3의 명칭으로 적합한 것은?

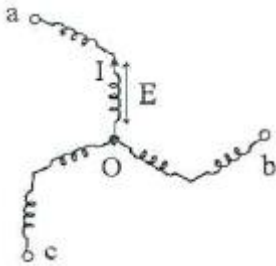


- ① 전동기 ② 여자기
③ 원동기 ④ 제동기

44. 극수 6, 회전수 1200rpm의 교류 발전기와 병렬운전하는 극수 8의 교류 발전기의 회전수[rpm]은?

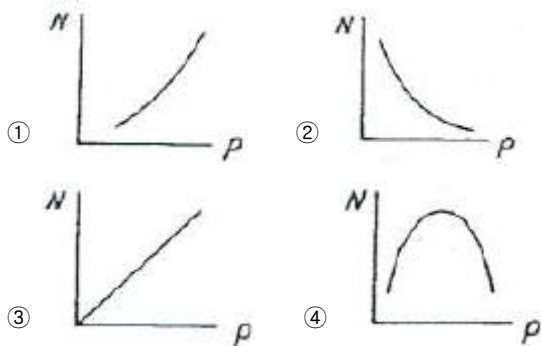
- ① 600 ② 750
③ 900 ④ 1200

45. 3상 동기 발전기에서 그림과 같이 1상의 권선을 서로 똑같은 2조로 나누어서 그 1조의 권선전압을 $E[V]$, 각 권선의 전류를 $I[A]$ 라 하고 지그재그 Y형[zigzag star]으로 결선하는 경우 선간전압, 선전류 및 피상 전력은?



- ① $3E, I, \sqrt{3} \times 3E \times I = 5.2EI$
② $\sqrt{3}E, 2I, \sqrt{3} \times \sqrt{3}E \times 2I = 6EI$
③ $E, 2\sqrt{3}I, \sqrt{3} \times E \times 2\sqrt{3}I = 6EI$
④ $\sqrt{3}E, \sqrt{3}I, \sqrt{3} \times \sqrt{3}E \times \sqrt{3}I = 5.2EI$

46. 동기 발전기에서 동기속도와 극수와의 관계를 표시한 것은?(단, N : 동기속도, P : 극수이다.)



47. 4극, 60Hz의 회전 변류기가 있는데 회전 전기자형이다. 이 회전 변류기의 회전 방향과 회전 속도는 다음 중 어느 것인가?

- ① 회전자계의 방향으로 1800rpm 속도로 회전한다.
② 회전자계의 방향으로 1800rpm 이하의 속도로 회전한다.
③ 회전자계의 반대 방향으로 1800rpm 속도로 회전한다.

④ 회전자계의 반대 방향으로 1800rpm 이상의 속도로 회전한다.

48. 변압기 단락시험에서 변압기의 임피던스 전압이란?

- ① 여자 전류가 흐를 때의 2차측 단자전압
② 정격 전류가 흐를 때의 2차측 단자전압
③ 2차 단락 전류가 흐를 때의 변압기 내의 전압 강하
④ 정격 전류가 흐를 때의 변압기 내의 전압 강하

49. 정격전압 100V, 정격전류 50A인 분권 발전기의 유기기전력은 몇 V인가? (단, 전기자 저항 0.2Ω , 계자전류 및 전기자 반작용은 무시한다.)

- ① 110 ② 120
③ 125 ④ 127.5

50. 권선형 유도전동기 2대를 직렬종속으로 운전하는 경우 그 동기속도는 어떤 전동기의 속도와 같은가?

- ① 두 전동기 중 적은 극수를 갖는 전동기
② 두 전동기 중 많은 극수를 갖는 전동기
③ 두 전동기의 극수의 합과 같은 극수를 갖는 전동기
④ 두 전동기의 극수의 차와 같은 극수를 갖는 전동기

51. 사이리스터를 이용한 교류전압 크기 제어방식은?

- ① 정지 레오나드 방식 ② 초퍼 방식
③ 위상제어 방식 ④ TRC 방식

52. 전체 도체수는 100, 단층 중권이며 자극수는 4, 자속수는 극당 $0.628Wb$ 인 직류 분권 전동기가 있다. 이 전동기의 부하시 전기자에 5A가 흐르고 있었다면 이때의 토크[N·m]는?

- ① 12.5 ② 25
③ 50 ④ 100

53. 변압기에서 콘서베이터의 용도는?

- ① 통풍 장치 ② 변압유의 열화방지
③ 강제 순환 ④ 코로나 방지

54. 3상 농형 유도전동기의 기동방법으로 틀린 것은?

- ① Y- Δ 기동 ② 2차 저항에 의한 기동
③ 전전압 기동 ④ 리액터 기동

55. 스테핑 모터에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 회전속도는 스테핑 주파수에 반비례한다.
② 총 회전각도는 스텝각과 스텝수의 곱이다.
③ 분해능은 스텝각에 반비례한다.
④ 펄스구동 방식의 전동기이다.

56. 전기철도에 가장 적합한 직류 전동기는?

- ① 분권 전동기 ② 직권 전동기
③ 복권 전동기 ④ 자여자 분권 전동기

57. 3상 전원을 이용하여 2상 전압을 얻고자 할 때 사용하는 결선 방법은?

- ① Scott 결선 ② Fork 결선
③ 환상 결선 ④ 2중 3각 결선

58. 직류 분권 발전기를 서서히 단락상태로 하면 어떤 상태로



되는가?

- ① 과전류로 소손된다. ② 과전압이 된다.
③ 소전류가 흐른다. ④ 운전이 정지된다.

59. 권선형 유도전동기와 직류 분권전동기와 유사한 점으로 가장 옳은 것은?

- ① 정류자가 있고, 저항으로 속도조정을 할 수 있다.
② 속도 변동률이 크고, 토크가 전류에 비례한다.
③ 속도 가변이 용이하며, 기동토크가 기동 전류에 비례한다.
④ 속도 변동률이 적고, 저항으로 속도 조정을 할 수 있다.

60. 동기 발전기에서 전기자 권선과 계자 권선이 모두 고정되고 유도자가 회전하는 것은?

- ① 수차 발전기 ② 고주파 발전기
③ 터빈 발전기 ④ 엔진 발전기

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 전달함수의 크기가 주파수 0에서 최대값을 갖는 저역통과 필터가 있다. 최대값의 70.7% 또는 -3dB로 되는 크기까지의 주파수로 정의되는 것은?

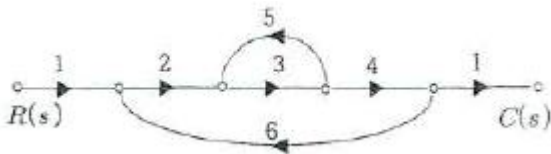
- ① 공진 주파수 ② 첨두 공진점
③ 대역폭 ④ 분리도

$$G(s) = \frac{s}{(s+2)(s^2+2s+2)}$$

62. 어떤 제어계의 전달함수에서 안정성을 판정하면?

- ① 임계상태 ② 불안정
③ 안정 ④ 알수 없다.

63. 그림과 같은 신호흐름선도에서 $C(s)/R(s)$ 의 값은?



- ① $-(24/159)$ ② $-(12/79)$
③ $24/65$ ④ $24/159$

64. $G(s) = K/s$ 인 적분요소의 보드선도에서 이득곡선의 1decade당 기울기는 몇 dB인가?

- ① 10 ② 20
③ -10 ④ -20

65. 자동제어계에서 과도응답 중 최종값의 10%에서 90%에 도달하는데 걸리는 시간은?

- ① 정정시간 ② 지연시간
③ 상승시간 ④ 응답시간

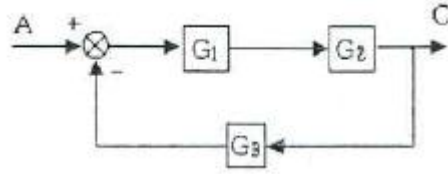
66. 연산증폭기의 성질에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전압 이득이 매우 크다.
② 입력 임피던스가 매우 작다.
③ 전력 이득이 매우 크다.
④ 출력 임피던스가 매우 작다.

67. 다음 중 온도를 전압으로 변환시키는 요소는?

- ① 차동 변압기 ② 열전대
③ 축온저항 ④ 광전지

68. 다음 블록선도의 전달함수는?



- ① $\frac{G_1 G_2}{1 - G_1 G_2 G_3}$ ② $\frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2 G_3}$
③ $\frac{G_1}{1 - G_1 G_2 G_3}$ ④ $\frac{G_2}{1 + G_1 G_2 G_3}$

69. $e(t)$ 의 z변환을 $E(z)$ 라 했을 때 $e(t)$ 의 초기값은?

- ① $\lim_{z \rightarrow 0} zE(z)$ ② $\lim_{z \rightarrow 0} E(z)$
③ $\lim_{z \rightarrow \infty} zE(z)$ ④ $\lim_{z \rightarrow \infty} E(z)$

70. 특성 방정식이 $s^4 + s^3 + 2s^2 + 3s + 2 = 0$ 인 경우 불안정한 근의 수는?

- ① 0개 ② 1개
③ 2개 ④ 3개

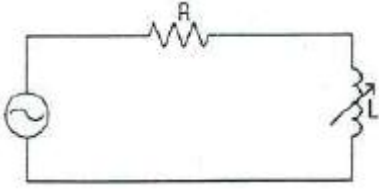
71. 3상 불평형 전압을 V_a, V_b, V_c 라고 할 때 역상전압 V_2 는?

- ① $V_2 = \frac{1}{3}(V_a + V_b + V_c)$
② $V_2 = \frac{1}{3}(V_a + aV_b + a^2V_c)$
③ $V_2 = \frac{1}{3}(V_a + a^2V_b + V_c)$
④ $V_2 = \frac{1}{3}(V_a + a^2V_b + aV_c)$

72. 단위 길이당 인덕턴스 및 커패시턴스가 각각 L 및 C일 때 전송선의 특성임피던스는?(단, 무손실 선로임)

- ① $\sqrt{\frac{L}{C}}$ ② $\sqrt{\frac{C}{L}}$
③ L/C ④ C/L

73. 그림과 같은 회로에 주파수 60Hz, 교류전압 200V의 전원이 인가되었다. R의 전력손실을 $L=0$ 인 때의 1/2로 하면, L의 크기는 약 몇 H인가? (단, $R=600\Omega$ 이다.)



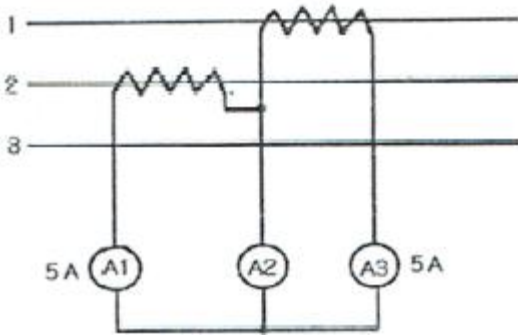
- ① 0.59 ② 1.59
③ 3.62 ④ 4.62

74. 다음 함수의 라플라스 역변환은?

$$I(s) = \frac{2s+3}{(s+1)(s+2)}$$

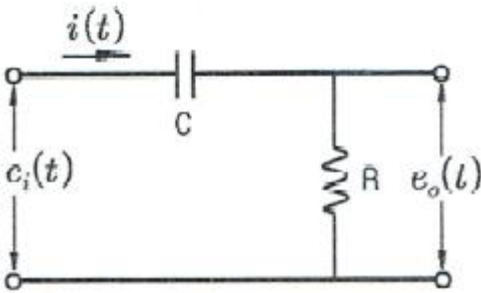
- ① $e^{-t}-e^{-2t}$ ② e^t-e^{-2t}
③ $e^{-t}+e^{-2t}$ ④ e^t+e^{-2t}

75. 평형 3상 회로에서 그림과 같이 변류기를 접속하고 전류계를 연결하였을 때, A2에 흐르는 전류 [A]는?



- ① $5\sqrt{3}$ ② $5\sqrt{2}$
③ 5 ④ 0

76. 그림과 같은 전기회로의 전달함수는? (단, $e_i(t)$ 는 입력전압, $e_o(t)$ 는 출력전압이다.)



- ① $\frac{1+CRs}{CR}$ ② $\frac{1+CRs}{CRs}$
③ $\frac{CR}{1+CRs}$ ④ $\frac{CRs}{1+CRs}$

77. $v=3+5\sqrt{2}\sin\omega t + 10\sqrt{2}\sin(3\omega t-\pi/3)$ [V] 의 실효값 [V]은?

- ① 9.6 ② 10.6
③ 11.6 ④ 12.6

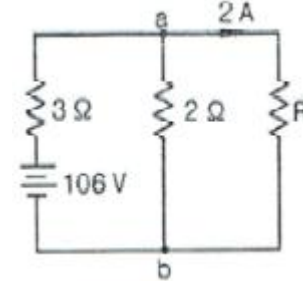
78. RL 직렬회로에서 $R=20\Omega$, $L=40\text{mH}$ 이다. 이 회로의 시정수 [sec]는?

- ① 2 ② 2×10^{-3}
③ 1/2 ④ $1/2\times 10^{-3}$

79. $0.1[\mu\text{F}]$ 의 콘덴서에 주파수 $1[\text{kHz}]$, 최대전압 $2000[\text{V}]$ 를 인가할 때 전류의 순시값[A]은?

- ① $4.446 \sin(\omega t+90^\circ)$ ② $4.446 \cos(\omega t-90^\circ)$
③ $1.256 \sin(\omega t+90^\circ)$ ④ $1.256 \cos(\omega t-90^\circ)$

80. 그림과 같은 직렬회로에서 저항 $R[\Omega]$ 의 값은?



- ① 10 ② 20
③ 30 ④ 40

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 시가지에 시설하는 특고압 가공전선로용 지지물로 사용될 수 없는 것은? (단, 사용전압이 170kV 이하의 전선로인 경우이다.)

- ① 철근 콘크리트주 ② 목주
③ 철탑 ④ 철주

82. 고압 및 특고압 전로의 절연내력 시험을 하는 경우 시험 전압을 연속해서 몇 분간 가하여 견디어야 하는가?

- ① 1 ② 3
③ 5 ④ 10

83. 의료장소에서 전기설비 시설로 적합하지 않은 것은?

- ① 그룹 0 장소는 TN 또는 TT 접지 계통 적용
② 의료 IT 계통의 분전반은 의료장소의 내부 혹은 가까운 외부에 설치
③ 그룹 1 또는 그룹 2 의료장소의 수술등, 내시경 조명등은 정전시 0.5초 이내 비상전원 공급
④ 의료 IT 계통의 누설전류 계측시 10mA에 도달하면 표시 및 경보 하도록 시설

84. 전력용 콘덴서 또는 분로 리액터의 내부에 고장 또는 과전류 및 과전압이 생긴 경우에 자동적으로 동작하여 전로로부터 자동차단하는 장치를 시설해야 하는 بانک 용량은?

- ① 500kVA를 넘고 7500kVA 미만
② 7500kVA를 넘고 10000kVA 미만
③ 10000kVA를 넘고 15000kVA 미만
④ 15000kVA 이상

85. 가공전선로의 지지물로 볼 수 없는 것은?

- ① 철주 ② 지선
③ 철탑 ④ 철근 콘크리트주

86. 전로와 대지 간 절연내력시험을 하고자 할 때 전로의 종류와 그에 따른 시험전압의 내용으로 옳은 것은?

- ① 7000V 이하 - 2배
② 60000V 초과 중성점 비접지 - 1.5배



- ③ 60000V 초과 중성점 접지 - 1.1배
④ 170000V 초과 중성점 직접접지 - 0.72배
87. 특고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기를 시설하여서는 안되는 것은?
① 교류식 전기철도용 신호회로에 전기를 공급하기 위한 변압기
② 1차 전압이 22.9kV이고, 1차측과 2차측 권선이 혼촉한 경우에 자동적으로 전로로부터 차단되는 차단기가 설치된 변압기
③ 1차 전압 66kV의 변압기로서 1차측과 2차측 권선 사이에 제 2종 접지공사를 한 금속제 혼촉방지판이 있는 변압기
④ 1차 전압이 22kV이고 Δ 결선된 비접지 변압기로서 2차측 부하설비가 항상 일정하게 유지되는 변압기
88. 고압 이상의 전압 조정기 내장권선을 이상전압으로부터 보호하기 위하여 특히 필요한 경우에는 그 권선에 제 몇 종 접지 공사를 하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
① 제 1종 접지공사 ② 제 2종 접지공사
③ 제 3종 접지공사 ④ 특별 제 3종 접지 공사
89. 제 1종 특고압 보안공사로 시설하는 전선로의 지지물로 사용할 수 없는 것은?
① 철탑 ② B종 철주
③ B종 철근 콘크리트주 ④ 목주
90. 가공전선로의 지지물에 시설하는 지선으로 연선을 사용할 경우, 소선은 몇 가닥 이상이어야 하는가?
① 2 ② 3
③ 5 ④ 9
91. 교류 전기철도에서는 단상 부하를 사용하기 때문에 전압 불평형이 발생하기 쉽다. 이때 전압 불평형으로 인하여 전력 기계 기구에 장애가 발생하게 되는데 다음중 장애가 발생하지 않는 기기는?
① 발전기 ② 조상설비
③ 변압기 ④ 계기용 변성기
92. 가로등, 경기장, 공장 등의 일반조명을 위하여 시설하는 고압 방전등의 효율은 몇 lm/W 이상인가?
① 10 ② 30
③ 50 ④ 70
93. 단상 2선식 220V로 공급하는 간선의 굵기를 결정할 때 근거가 되는 전류의 최소값은 몇 A인가? (단, 수용률 100%, 전등 부하의 합계 5A, 한 대의 정격전류 10A인 전열기 2대, 정격전류 40A인 전동기 1대이다.)
① 55 ② 65
③ 75 ④ 130
94. 철재 물탱크에 전기부식방지 시설을 하였다. 수중에 시설하는 양극과 그 주위 1m 안에 있는 점과의 전위차는 몇 V 미만이며, 사용전압은 직류 몇 V 이하이어야 하는가?
① 전위차 : 5, 전압 : 30 ② 전위차 : 10, 전압 : 60
③ 전위차 : 15, 전압 : 90 ④ 전위차 : 20, 전압 : 120

95. 저·고압 가공전선과 가공약전류 전선 등을 동일 지지물에 시설하는 경우로 틀린 것은?
① 가공전선을 가공약전류 전선 등의 위로하고 별개의 완금류에 시설할 것
② 전선로의 지지물로 사용하는 목주의 풍압하중에 대한 안전율은 1.5 이상일 것
③ 가공전선과 가공약전류 전선 등 사이의 이격거리는 저압과 고압 모두 75cm 이상일 것
④ 가공전선이 가공약전류 전선에 대하여 유도작용에 의한 통신상의 장애를 줄 우려가 있는 경우에는 가공전선을 적당한 거리에서 연가할 것
96. 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 가공 통신선의 높이에 대한 설명으로 적합한 것은?
① 도로를 횡단하는 경우에는 지표상 5m 이상
② 철도 또는 궤도를 횡단하는 경우에는 레일면상 6.5m 이상
③ 횡단보도교 위에 시설하는 경우에는 그 노면상 3.5m 이상
④ 도로를 횡단하며 교통에 지장이 없는 경우에는 4.5m 이상
97. 동일 지지물에 저압 가공전선(다중접지된 중성선은 제외)과 고압 가공전선을 시설하는 경우 저압 가공전선은?
① 고압 가공전선의 위로 시설하고 동일 완금류에 시설
② 고압 가공전선과 나란하게 하고 동일 완금류에 시설
③ 고압 가공전선의 아래로 하고 별개의 완금류에 시설
④ 고압 가공전선과 나란하게 하고 별개의 완금류에 시설
98. 지중 전선로를 직접 매설식에 의하여 차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에 시설하는 경우 그 깊이는 몇 m 이상인가?(2021년 변경된 KEC 규정 적용됨)
① 1 ② 1.2
③ 1.5 ④ 2
99. 440V를 사용하는 전로의 절연저항은 몇 M Ω 이상인가?(2021년 변경된 KEC 규정 적용됨)
① 0.3 M Ω ② 0.4 M Ω
③ 0.8 M Ω ④ 1 M Ω
100. 옥내에 시설하는 전동기에 과부하 보호장치의 시설을 생략할 수 없는 경우는?
① 정격 출력이 0.75kW인 전동기
② 타인이 출입할 수 없고 전동기가 소손할 정도의 과전류가 생길 우려가 없는 경우
③ 전동기가 단상의 것으로 전원측 전로에 시설하는 배선용 차단기의 정격전류가 20A 이하인 경우
④ 전동기를 운전 중 상시 취급자가 감시 할 수 있는 위치에 시설한 경우



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