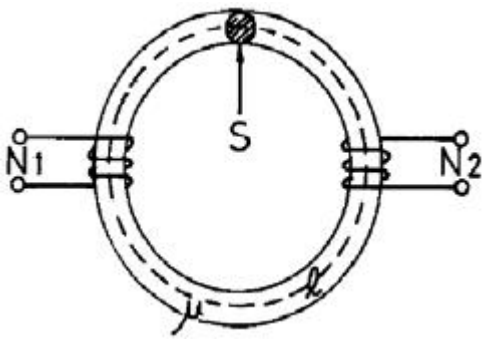
1과목 : 전기자기학

1. 변위전류와 관계가 가장 깊은 것은?
   ① 반도체 ② 유전체
   ③ 자성체 ④ 도체

2. 주파수의 증가에 대하여 가장 급속히 증가하는 것은?
   ① 표피효과의 두께의 역수 ② 히스테리시스 손실
   ③ 교번자속에 의한 기전력 ④ 와전류 손실

3. 평면 도체로부터 수직거리 a[m]인 곳에 점전하 Q[C]이 있다. Q 와 평면도체사이에 작용하는 힘은 몇 N 인가? (단, 평면 도체 오른편을 유전율 ε의 공간이라 한다.)
   ① $-\frac{Q^2}{16\pi\varepsilon a^2}$ ② $-\frac{Q^2}{8\pi\varepsilon a^2}$
   ③ $-\frac{Q^2}{4\pi\varepsilon a^2}$ ④ $-\frac{Q^2}{2\pi\varepsilon a^2}$

4. 그림과 같이 단면적 S[m^2], 평균 자로의 길이 ℓ[m], 투자율 μ[H/m]인 철심에 N_1, N_2 의 권선을 감은 무단 솔레노이드가 있다. 누설자속을 무시할 때 권선의 상호 인덕턴스는 몇 H 가 되는가?



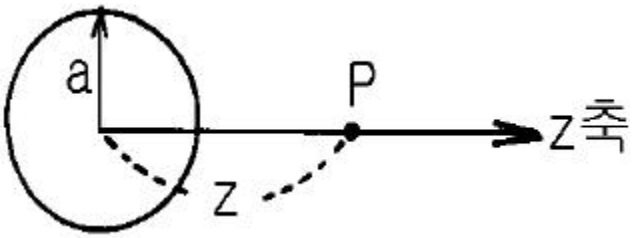
   ① $\frac{\mu N_1 N_2 S}{\ell^2}$ ② $\frac{\mu N_1 N_2 S}{\ell}$
   ③ $\frac{\mu N_1^2 N_2^2 S}{\ell}$ ④ $\frac{\mu N_1 N_2 S^2}{\ell}$

5. 자화된 철의 온도를 높일 때 자화가 서서히 감소하다가 급격히 강자성이 상자성으로 변하면서 강자성을 잃어버리는 온도는?
   ① 켈빈(Kelvin)온도 ② 연화(Transition)온도
   ③ 전이온도 ④ 큐리(Curie)온도

6. 미분방정식의 형태로 나타낸 멕스웰의 전자계 기초 방정식에 해당되는 것은?
   ①
   $\text{rot } E = -\frac{\partial B}{\partial t},\ \text{rot } H = \frac{\partial D}{\partial t},\ \text{div } D = 0,\ \text{div } B = 0$
   ②
   $\text{rot } E = -\frac{\partial B}{\partial t},\ \text{rot } H = i + \frac{\partial D}{\partial t},\ \text{div } D = \rho,\ \text{div } B = H$
   ③
   $\text{rot } E = -\frac{\partial B}{\partial t},\ \text{rot } H = i + \frac{\partial D}{\partial t},\ \text{div } D = \rho,\ \text{div } B = 0$
   ④
   $\text{rot } E = -\frac{\partial B}{\partial t},\ \text{rot } H = i,\ \text{div } D = 0,\ \text{div } B = 0$

7. 강자성체의 자속밀도 B 의 크기와 자화의 세기 J의 크기 사이에는 어떤 관계가 있는가?
   ① J는 B 와 같다. ② J는 B 보다 약간 작다.
   ③ J는 B 보다 약간 크다. ④ J는 B 보다 대단히 크다.

8. 그림과 같이 반지름 a[m]인 원형 도선에 전하가 선밀도 λ [C/m]로 균일하게 분포되어 있다. 그 중심에 수직한 z 축상의 한점 P 의 전계의 세기는 몇 V/m 인가?



   ① $\frac{\lambda z a}{2\varepsilon_0 (a^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}$ ② $\frac{\lambda z a}{2\pi\varepsilon_0 (a^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}$
   ③ $\frac{\lambda z a}{4\pi\varepsilon_0 (a^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}$ ④ $\frac{\lambda z a}{4\varepsilon_0 (a^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}$

9. 전하밀도 ρ_s[C/m^2]인 무한 판상 전하분포에 의한 임의점의 전장에 대하여 틀린 것은?
   ① 전장은 판에 수직방향으로만 존재한다.
   ② 전장의 세기는 전하밀도 ρ_s 에 비례한다.
   ③ 전장의 세기는 거리 r 에 반비례한다.
   ④ 전장의 세기는 매질에 따라 변한다.

10. 다음 설명 중 틀린 것은?
   ① 전기력선의 방정식은 "전기력선의 접선방향이 전계의 방향이다." 에서 유래된 것이다.
   ② "전기력선은 스스로 루프(loop)를 만들 수 없다." 라 함은 전계의 세기의 유일성을 나타내는 것이다.
   ③ 구좌표로 표시한 전기력선의 방정식은
   $\frac{dr}{E_r} = \frac{r\,d\theta}{E_\theta} = \frac{r\cos\theta\,d\theta}{E\phi}$ 로 표시된다.
   ④ 진공 중에서 1[C]의 점전하로부터 발산되어 나오는 전기력선의 수는 약 1.13×10^{11} 개 이다.

11. 자계 중에 이것과 직각으로 놓인 도체에 I[A]의 전류를 흘릴 때 f[N]의 힘이 작용하였다. 이 도체를 v[m/s]의 속도로 자계와 직각으로 운동시킬 때의 기전력 e[V]는?
   ① $\frac{f v}{I^2}$ ② $\frac{f v}{I}$

③ $\frac{f v^2}{I}$ ④ $\frac{f v}{2 I}$

12. 비유전율 ε_s = 5 인 등방 유전체의 한 점에서 전계의 세기가 E = 10^4 V/m일 때 이 점의 분극률 x_e 는 몇 F/m 인가?

① $\frac{10^{-9}}{9\pi}$ ② $\frac{10^{-9}}{18\pi}$

③ $\frac{10^{9}}{9\pi}$ ④ $\frac{10^{9}}{36\pi}$

13. 공극(air gap)이 δ[m]인 강자성체로 된 환상 영구자석에서 성립하는 식은? (단, ℓ[m]는 영구자석의 길이이며 ℓ ≫ δ이고, 자속 밀도와 자계의 세기를 각각 B[Wb/m^2], H[AT/m]라 한다.)

① $\frac{B}{H} = -\frac{\delta \mu_o}{\ell}$ ② $\frac{B}{H} = -\frac{\ell \mu_o}{\delta}$

③ $\frac{B}{H} = \frac{\delta \mu_o}{\ell}$ ④ $\frac{B}{H} = \frac{\ell \mu_o}{\delta}$

14. 진공의 전하분포 공간내에서 전위가 V = $x^2 + y^2$ [V]로 표시될 때, 전하밀도는 몇 C/m^3 인가?

① $-4\varepsilon_o$ ② $-\frac{4}{\varepsilon_o}$

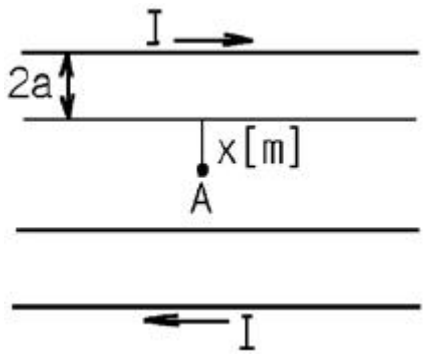
③ $-2\varepsilon_o$ ④ $-\frac{2}{\varepsilon_o}$

15. 면적이 S[m^2]이고 극간의 거리가 d[m]인 평행판콘덴서에 비유전률 ε_s 의 유전체를 채울 때 정전용량은 몇 F 인가?

① $\frac{2\varepsilon_o\varepsilon_s S}{d}$ ② $\frac{\varepsilon_o\varepsilon_s S}{\pi d}$

③ $\frac{\varepsilon_o\varepsilon_s S}{d}$ ④ $\frac{2\pi\varepsilon_o\varepsilon_s S}{d}$

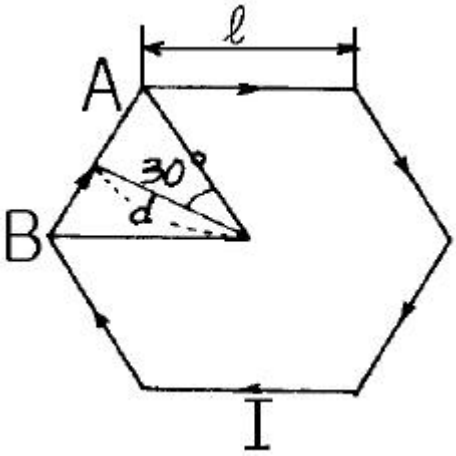
16. 반지름 a[m], 중심간 거리 d[m]인 두 개의 무한장 왕복선로에 서로 반대 방향으로 전류 I[A] 가 흐를 때, 한 도체에서 x[m] 거리인 A 점의 자계의 세기는 몇 AT/m 인가? (단, d ≫ a, x ≫ a 라고 한다.)



① $\frac{I}{2\pi}(\frac{1}{x}+\frac{1}{d-x})$ ② $\frac{I}{2\pi}(\frac{1}{x}-\frac{1}{d-x})$

③ $\frac{I}{4\pi}(\frac{1}{x}+\frac{1}{d-x})$ ④ $\frac{I}{4\pi}(\frac{1}{x}-\frac{1}{d-x})$

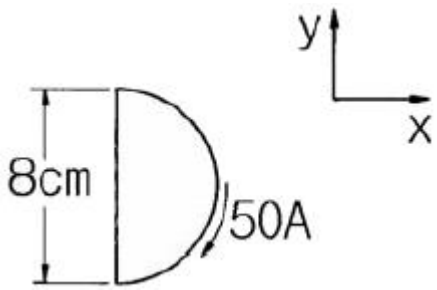
17. 그림과 같이 한변의 길이가 ℓ[m]인 정6각형 회로에 전류 I[A]가 흐르고 있을 때 중심 자계의 세기는 몇 A/m 인가?



① $\frac{1}{2\sqrt{3}\pi\ell}\times I$ ② $\frac{2\sqrt{2}}{\pi\ell}\times I$

③ $\frac{\sqrt{3}}{\pi\ell}\times I$ ④ $\frac{\sqrt{3}}{2\pi\ell}\times I$

18. 그림과 같이 전류가 흐르는 반원형 도선이 평면 z = 0 상에 놓여 있다. 이 도선이 자속밀도 B = 0.8 a_x − 0.7a_y + a_z[Wb/m^2] 인 균일 자계내에 놓여 있을 때 도선의 직선부분에 작용하는 힘은 몇 N 인가?



① 4 a_x + 3.2 a_z ② 4 a_x − 3.2 a_z

③ 5 a_x − 3.5 a_z ④ − 5 a_x + 3.5 a_z

19. 임의의 단면을 가진 2 개의 원주상의 무한히 긴 평행도체가 있다. 지금 도체의 도전률을 무한대라고 하면 C, L, ε및 μ 사이의 관계는? (단, C는 두 도체간의 단위길이당 정전용량, L은 두 도체를 한개의 왕복회로로 한 경우의 단위길이당 자기인덕턴스, ε은 두 도체사이에 있는 매질의 유전률, μ는 두 도체사이에 있는 매질의 투자율이다.)

① $\frac{C}{\varepsilon} = \frac{L}{\mu}$ ② $\frac{1}{LC} = \varepsilon \cdot \mu$

③ C · ε = L · μ ④ LC = ε · μ

20. 라디오 방송의 평면파 주파수를 710kHz라 할 때 이 평면파가 콘크리트 벽(ε_s = 5, μ_s=1)속을 지날 때, 전파속도는 몇 m/s 인가?

① 1.34×10^8 ② 2.54×10^8

③ 4.38×10^8 ④ 4.86×10^8

2과목 : 전력공학

21. 변전소에서 비접지 선로의 접지보호용으로 사용되는 계전기에 영상전류를 공급하는 것은?
① CT ② GPT
③ ZCT ④ PT

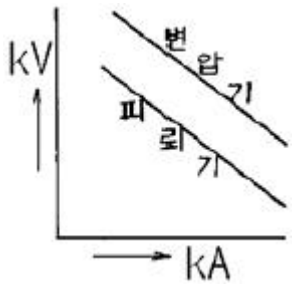
22. 어떤 수력발전소의 안내날개의 열림 등 기타조건은 불변으로 하여 유효낙차가 30% 저하되면 수차의 효율이 10% 저하 된다면, 이런 경우에는 원래 출력의 약 몇 % 가 되는가?
① 53 ② 58
③ 63 ④ 68

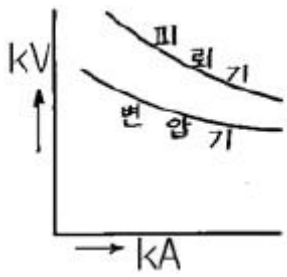
23. 전력, 역률, 거리가 같을 때, 사용 전선량이 같다면 3상 3선식과 3상4선식의 전력 손실비는 얼마인가? (단, 4선식의 중성선의 굵기는 외선과 같고, 외선과 중성 선간의 전압은 3선식의 선간전압과 같고, 3상 평형 부하이다.)
① 1/3 ② 1/2
③ 3/4 ④ 9/4

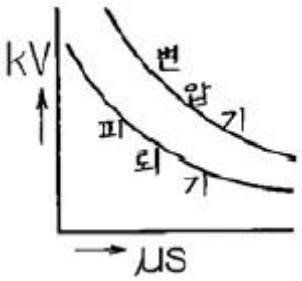
24. 선로 전압강하 보상기(LDC)에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 분로리액터로 전압 상승을 억제하는 것
② 선로의 전압 강하를 고려하여 모선 전압을 조정하는 것
③ 승압기로 저하된 전압을 보상하는 것
④ 직렬콘데서로 선로의 리액턴스를 보상하는 것

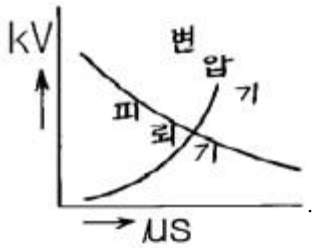
25. 공기차단기(ABB)의 공기 압력은 일반적으로 몇 kg/cm^2 정도 되는가?
① 5～10 ② 15～30
③ 30～45 ④ 45～55

26. 전력계통의 절연협조 계획에서 채택되어야 하는 모선 피뢰기와 변압기의 관계에 대한 그래프로 옳은 것은?

①


②


③


④


27. 다음 중 현재 널리 사용되고 있는 GCB(Gas Circuit Breaker)용 가스는?
① SF_6 가스 ② 알곤가스
③ 네온가스 ④ N_2 가스

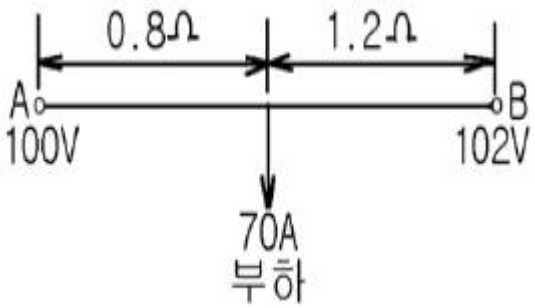
28. 고속 중성자를 감속시키지 않고 냉각재로 액체 나트륨을 사용하는 원자로를 영문 약어로 나타내면?
① FBR ② CANDU
③ BWR ④ PWR

29. 선간 단락고장을 대칭좌표법으로 해석 할 경우 필요한 것은?
① 정상임피던스도 및 역상임피던스도
② 정상임피던스도 및 영상임피던스도
③ 역상임피던스도 및 영상임피던스도
④ 영상임피던스도

30. 직류 송전에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 직류 송전에서는 유효전력과 무효전력을 동시에 보낼 수 있다.
② 역률이 항상 1 로 되기 때문에 그 만큼 송전 효율이 좋아 진다.
③ 직류 송전에서는 리액턴스라든지 위상각에 대해서 고려할 필요가 없기 때문에 안정도상의 난점이 없어진다.
④ 직류에 의한 계통 연계는 단락용량이 증대하지 않기 때문에 교류 계통의 차단용량이 적어도 된다.

31. 송・배전 계통에서의 안정도 향상 대책이 아닌 것은?
① 병렬 회선수 증가 ② 병렬 콘덴서 설치
③ 직렬 콘덴서 설치 ④ 기기의 리액턴스 감소

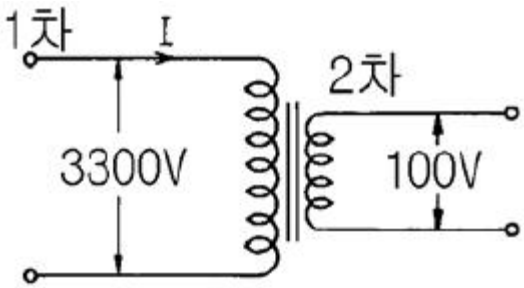
32. 그림과 같은 단상2선식 배전선의 급전점 A 에서 부하쪽으로 흐르는 전류는 몇 A 인가? (단, 저항값은 왕복선의 값이다.)



① 28 ② 32
③ 41 ④ 49

33. 소호리액터 접지계통에서 리액터의 탭을 완전 공진상태에서 약간 벗어나도록 하는 이유는?
① 전력 손실을 줄이기 위하여
② 선로의 리액턴스분을 감소시키기 위하여
③ 접지 계전기의 동작을 확실하게 하기 위하여
④ 직렬공진에 의한 이상전압의 발생을 방지하기 위하여

34. 그림과 같은 이상 변압기에서 2차측에 5Ω의 저항부하를 연결하였을 때 1차측에 흐르는 전류 I는 약 몇 A 인가?



① 0.6 ② 1.8
③ 20 ④ 660

35. 원자력발전소에서 비등수형 원자로에 대한 설명으로 틀린것은?
① 연료로 농축 우라늄을 사용한다.
② 감속재로 헬륨 액체금속을 사용한다.
③ 냉각재로 경수를 사용한다.
④ 물을 노내에서 직접 비등시킨다.

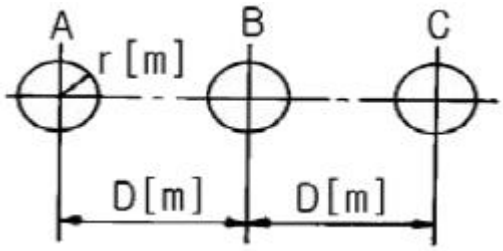
36. % 임피던스에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 단위를 가지지 않는다.
② 절대량이 아닌 기준량에 대한 비를 나타낸 것이다.
③ 기기 용량의 크기와 관계없이 일정한 범위로 사용한다.
④ 변압기나 동기기의 내부 임피던스만 사용 할 수 있다.

37. 송전선로의 페란티 효과를 방지하는데 효과적인 것은?
① 분로리액터 사용 ② 복도체 사용
③ 병렬콘덴서 사용 ④ 직렬콘덴서 사용

38. 최근에 초고압 송전계통에서 단권변압기가 사용되고 있는데 그 이유로 볼 수 없는 것은?
① 중량이 가볍다. ② 전압변동률이 적다.
③ 효율이 높다. ④ 단락전류가 적다.

39. 송전선로의 특성임피던스를 Z[Ω], 전파정수를 α라할 때 이 선로의 직렬임피던스는 어떻게 표현되는가?
① Zα ② Z/α
③ α/Z ④ 1/Zα

40. 반지름 r[m]인 전선 A, B, C 가 그림과 같이 수평으로 D[m] 간격으로 배치되고 3 선이 완전 연가된 경우 각 선의 인덕턴스는 몇 mH/km 인가?



① $L = 0.05 + 0.4605 \log \frac{D}{r}$
② $L = 0.05 + 0.4605 \log \frac{\sqrt{2}D}{r}$
③ $L = 0.05 + 0.4605 \log \frac{\sqrt{3}D}{r}$
④ $L = 0.05 + 0.4605 \log \frac{\sqrt[3]{2}D}{r}$

3과목 : 전기기기

41. 대형직류 전동기의 토오크를 측정하는데 가장 적당한 방법은?
① 와전류 제동기 ② 프로니 브레이크 법
③ 전기동력계 ④ 반환부하법

42. 누설 변압기의 설명 중 틀린 것은?
① 2차 전류가 증가하면 누설자속이 증가한다.
② 누설자속이 증가하면 주자속은 증가시켜 2차 유도기전력이 증가한다.
③ 2차 전류가 증가하면 2차 전압강하가 증가한다.
④ 리액턴스가 크기 때문에 전압변동률이 크고 역률은 낮다.

43. 다음 중 2방향성 3단자 사이리스터는 어느것인가?
① SSS ② SCS
③ SCR ④ TRIAC

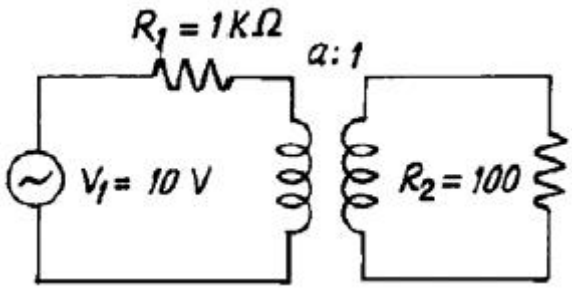
44. 동기 발전기의 병렬 운전 중 위상차가 생기면?
① 유효 횡류가 흐른다.
② 무효전력이 생긴다.
③ 무효 횡류가 흐른다.
④ 출력이 요동하고 권선이 가열된다.

45. 직류 직권 전동기를 교류 단상 정류자 전동기로 사용하기 위하여 교류를 가했을 때 발생하는 문제점 중 옳지 않은 것은?

① 효율이 나빠 진다. ② 역율이 떨어 진다.
③ 정류가 불량하다. ④ 계자 권선이 필요 없다.

46. 전기자 저항 0.3[Ω], 직권계자 권선의 저항 0.7[Ω]의 직권 전동기에 110[V]를 가하니 부하전류가 10[A]이었다. 이 때 전동기의 속도[rpm]는? (단, 기계정수는 2 이다.)
① 3600 ② 1800
③ 1200 ④ 800

47. 그림에서 R_2 에 공급되는 전력이 최대로 되는 변압기의 권수비 a는?



① 5 ② √5
③ 10 ④ √10

48. 3상 유도 전동기를 불평형 전압으로 운전하면 토오크와 입력의 관계는?
① 토오크는 감소하고 입력감소
② 토오크는 감소하고 입력증가
③ 토오크는 증가하고 입력증가
④ 토오크는 증가하고 입력감소

49. 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.

50. 단락비가 큰 동기기는?
① 전기자 반작용이 크다. ② 기계가 소형이다.
③ 전압변동율이 크다. ④ 안정도가 높다.

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

52. 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

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

54. 4극 고정자 홈수 48인 3상 유도전동기의 홈간격을 전기각으로 표시하면?
① 3.75° ② 7.5°
③ 15° ④ 30°

55. 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]

56. 싸이클로 콘버터를 가장 올바르게 설명한 것은?
① 게이트 제어 소자이다.
② 교류 제어 소자이다.
③ 교류 전력의 주파수를 변환하는 장치이다.
④ 실리콘 단방향성 소자이다.

57. 동기전동기의 역률각이 90°늦을 때의 전기자 반작용은?
① 증자작용 ② 편자작용
③ 감자작용 ④ 교차작용

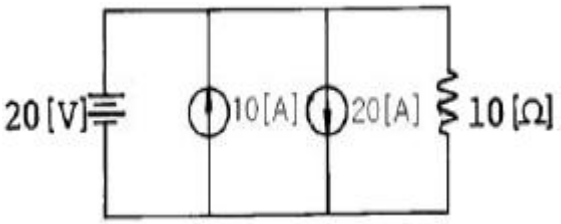
58. 4극, 60[Hz]의 유도 전동기가 슬립 5[%]로 전부하 운전하고 있을 때 2차 권선의 손실이 94.25[W]라고 하면 토크[N.m]는?
① 1.02 ② 2.04
③ 10 ④ 20

59. 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

60. 직류분권전동기의 전기자 저항이 0.05[Ω]이다. 단자전압이 200[V], 회전수 1500[rpm]일 때 전기자 전류가 100[A]이다. 이것을 전동기로 사용하여 전기자 전류와 단자전압이 같을 때 회전속도[rpm]는? (단, 전기자 반작용은 무시한다.) (문제 오류로 실제 시험에서는 모두 정답처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)
① 1427 ② 1577
③ 1620 ④ 1800

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 그림에서 10[Ω]의 저항에 흐르는 전류는 몇[A] 인가?



① 2 ② 12

③ 30 ④ 32

62. 저항 R[Ω] 3개를 Y로 접속한 회로에 전압 200[V]의 3상 교류전원을 인가시 선전류가 10[A]라면 이 3개의 저항을 △로 접속하고 동일전원을 인가시 선전류는 몇[A]인가?

① 10 ② $10\sqrt{3}$

③ 30 ④ $30\sqrt{3}$

63. 단위 길이당 인덕턴스 L[H], 용량 C[μF]의 가공전선의 특성 임피던스[Ω]는 얼마인가?

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

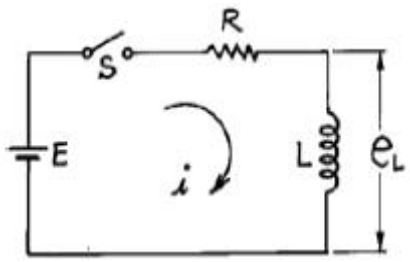
③ $\sqrt{LC} \times 10^3$ ④ $\sqrt{L^2} \times 10^3$

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

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

① 11.6[V] ② 15[V]

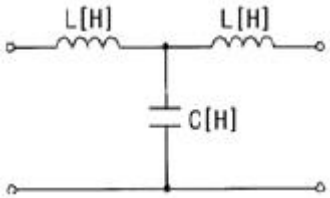
③ 31[V] ④ 42.6[V]

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



① jωC ② jωL

③ $j\omega L(1-\omega^2 LC)$ ④ $1-\omega^2 LC$

69. 다음중 파형율과 파고율에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 파형율 = $\frac{\text{실효치}}{\text{평균치}}$

② 파고율 = $\frac{\text{최대치}}{\text{평균치}}$

③ 파형율과 파고율은 1에 가까울수록 평탄해진다.

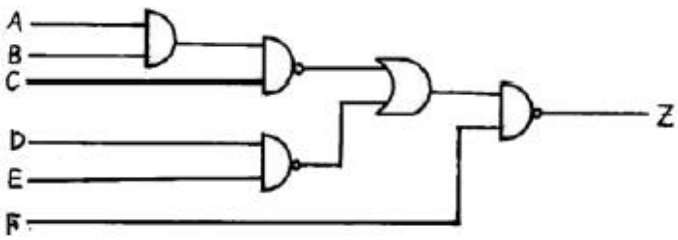
④ 구형파가 가장 평탄하다.

70. 어떤 계를 표시하는 미분 방정식이 $\frac{d^2y(t)}{dt^2}+3\frac{dy(t)}{dt}+2y(t)=x(t)+\frac{dx(t)}{dt}$ 라고 한다 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 $\frac{S+1}{S^2+3S+2}$

71. 그림과 같은 회로의 출력 Z는 어떻게 표현되는가?



① $\bar{A}+\bar{B}+\bar{C}+\bar{D}+\bar{E}+F$

② $A+B+C+D+E+\bar{F}$

③ $\bar{A}\ \bar{B}\ \bar{C}\ \bar{D}\ \bar{E}+F$

④ $ABCDE+\bar{F}$

72. 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 걸

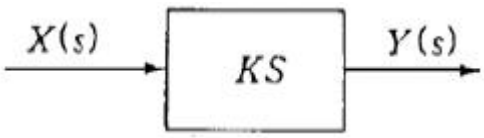
리는 시간이다.

73. 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

74. 주파수 특성에 관한 정수 가운데 첨두 공진점 M_p 값은 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

75. 함수 $f(t)=t^2e^{-3t}$ 의 라프라스 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 ω=10(rad/sec)일 때 이득[db]은?
① 40 ② 20
③ -20 ④ -40

78. 다음 중 과도 특성을 해치지 않고 보상하는 것은?
① 진상 보상기 ② 지상 보상기
③ 관측자 보상기 ④ 직렬 보상기

79. 상태 방정식 $\frac{d}{dt}x(t)=Ax(t)+Bu(t)$, 출력 방정식 y(t)=Cx(t)에서,
$A=\begin{bmatrix}-1 & 2 & 3\\ 0 & -4 & 0\\ 0 & 1 & -5\end{bmatrix}, B=\begin{bmatrix}0\\0\\1\end{bmatrix}, C=[1\ 0\ 0]$ 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).

80. 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.

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 옥내에 시설하는 저압전선으로 나전선을 절대로 사용할 수 없는 경우는?
① 애자사용공사에 의하여 전개된 곳에 시설하는 전기로용 전선
② 이동기중기에 전기를 공급하기 위하여 사용하는 접촉전선
③ 합성수지몰드공사에 의하여 시설하는 경우
④ 버스덕트공사에 의하여 시설하는 경우

82. 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

83. 발·변전소에서 특별고압 전로의 접속상태를 모의 모선 등으로 표시하지 않아도 되는 것은?
① 2회선의 복모선 ② 2회선의 단일모선
③ 4회선의 복모선 ④ 3회선의 단일모선

84. 지지물로 B종 철주, B종 철근콘크리트주 또는 철탑을 사용한 특별고압 가공전선로에서 지지물 양쪽의 경간의 차가 큰 곳에 사용하는 것은?
① 내장형 ② 직선형
③ 인류형 ④ 보강형

85. 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

86. 최대사용전압이 7000V인 회전기의 절연내력시험은 몇 V 의 시험전압을 권선과 대지간에 연속하여 10분간 가하여 견디어야 하는가?
① 6440 ② 7700
③ 8750 ④ 10500

87. 건조한 장소로서 전개된 장소에 한하여 고압옥내배선을 할 수 있는 것은?
① 애자사용공사 ② 합성수지관공사
③ 금속관공사 ④ 가요전선관공사

88. 변압기 고압측 전로의 1선 지락전류가 5A 이고, 저압측 전로와의 혼촉에 의한 사고시 고압측 전로를 자동적으로 차단하는 장치가 되어 있지 않은 즉, 일반적인 경우에는 제2종 접지저항값의 최대값은 몇 Ω 인가?
① 10 ② 20

③ 30 ④ 40

89. 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

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. 가요전선관공사에 의한 저압 옥내배선에 관한 설명으로 틀린 것은?
① 전선으로는 옥외용 비닐절연전선을 사용하여야 한다.
② 전선은 연선을 사용하여야 하지만, 지름 3.2mm(알루미늄선은 4mm)이하의 단선은 사용할 수 있다.
③ 2종 금속제 가요전선관을 습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에 시설할 때는 방습장치를 하여야 한다.
④ 1종 금속제 가요전선관은 두께가 0.8mm 이상이어야 한다.

92. 사용전압 66kV 가공전선과 6kV 가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우, 특별고압 가공전선은 케이블인 경우를 제외하고는 단면적이 몇 mm^2 인 경동연선 또는 이와 동등이상의 세기 및 굵기의 연선이어야 하는가?
① 22 ② 38
③ 55 ④ 100

93. "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

94. 교류 전차선이 교량의 밑에 시설되는 경우, 교량의 가더 등의 금속제 부분에는 어떤 접지공사를 하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
① 제1종 접지공사 ② 제2종 접지공사
③ 제3종 접지공사 ④ 특별제3종 접지공사

95. 지선을 사용하여 그 강도를 분담시켜서는 아니되는 것은?
① 철탑 ② 목주
③ 철주 ④ 철근콘크리트주

96. 154kV 전선로를 경동연선을 사용하여 가공으로 시가지에 시설할 경우, 최소 단면적은 몇 mm^2 이상이어야 하는가?
① 55 ② 100
③ 150 ④ 200

97. 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

98. 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

99. 발전소에 시설하지 않아도 되는 계측장치는?
① 발전기의 고정자 온도
② 주요 변압기의 역률
③ 주요 변압기의 전압 및 전류 또는 전력
④ 특별고압용 변압기의 온도

100. 인가가 많이 연접되어 있는 장소에 시설하는 가공전선로의 구성재 중 고압 가공전선로의 지지물 또는 가섭선에 적용하는 풍압하중에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 갑종풍압하중의 1.5배를 적용시켜야 한다.
② 갑종풍압하중의 2배를 적용시켜야 한다.
③ 병종풍압하중을 적용시킬 수 있다.
④ 갑종풍압하중과 을종풍압하중 중 큰 것만 적용시킨다.

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