

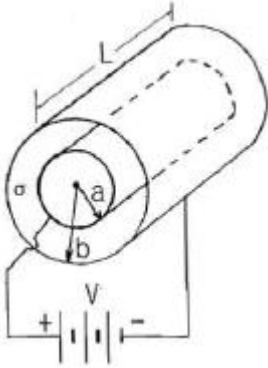


1과목 : 전기자기학

1. 반지름이 0.01m인 구도체를 접지시키고 중심으로부터 0.1m의 거리에 10μC의 점전하를 놓았다. 구도체에 유도된 총 전하량은 몇 μC 인가?

① 0 ② -1
③ -10 ④ 10

2. 그림과 같은 손실 유전체에서 전원의 양극 사이에 채워진 동축 케이블의 전력 손실은 몇 W인가? (단, 모든 단위는 MKS 유리와 단위이며, σ는 매질의 도전율 S/m이라 한다.)



① $\frac{\pi\sigma V^2 L}{2 \ln \frac{b}{a}}$ ② $\frac{\pi\sigma V^2 L}{\ln \frac{b}{a}}$
③ $\frac{2\pi\sigma V^2 L}{\ln \frac{b}{a}}$ ④ $\frac{4\pi\sigma V^2 L}{\ln \frac{b}{a}}$

3. 어떤 공간의 비유전율은 20이고, 전위

$V(x,y) = \frac{1}{x} + 2xy^2$ 이라고 할 때 점 $(\frac{1}{2}, 2)$ 에서의 전하밀도 ρ는 약 몇 pC/m³ 인가?
① -20 ② -40
③ -160 ④ -320

4. 자기인덕턴스 L[H]인 코일에 I[A]의 전류를 흘렸을 때 코일에 축적되는 에너지 W[J]와 전류 I[A] 사이의 관계를 그래프로 표시하면 어떤 모양이 되는가?

① 포물선 ② 직선
③ 원 ④ 타원

5. 전기력선의 성질로서 틀린 것은?

① 전하가 없는 곳에서 전기력선은 발생, 소멸이 없다.
② 전기력선은 그 자신만으로 폐곡선이 되는 일은 없다.
③ 전기력선은 등전위면과 수직이다.
④ 전기력선은 도체내부에 존재한다.

6. 구도체에 50 μC의 전하가 있다. 이때의 전위가 10V 이면, 도체의 정전용량은 몇 μF 인가?

① 3 ② 4
③ 5 ④ 6

7. 내부장치 또는 공간을 물질로 포위시켜 외부 자계의 영향을

차폐시키는 방식을 자기차폐라 한다. 다음 중 자기차폐에 가장 좋은 것은?

① 강자성체 중에서 비투자율이 큰 물질
② 강자성체 중에서 비투자율이 작은 물질
③ 비투자율이 1보다 작은 역자성체
④ 비투자율에 관계없이 물질의 두께에만 관계되므로 되도록 두꺼운 물질

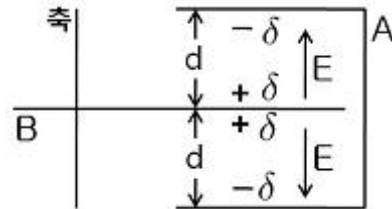
8. 정전용량 0.06 μF의 평행판 공기콘덴서가 있다. 전극판 간격의 1/2 두께의 유리판을 전극에 평행하게 넣으면 공기 부분의 정전용량과 유리판 부분의 정전용량을 직렬로 접속한 콘덴서가 된다. 유리의 비유전율을 ε_s = 5라 할때 새로운 콘덴서의 정전용량은 몇 μF 인가?

① 0.01 ② 0.05
③ 0.1 ④ 0.5

9. 무한장 솔레노이드의 외부 자계에 대한 설명 중 옳은 것은?

① 솔레노이드 내부의 자계와 같은 자계가 존재한다.
② 1/(2π)의 배수가 되는 자계가 존재한다.
③ 솔레노이드 외부에는 자계가 존재하지 않는다.
④ 권회수에 비례하는 자계가 존재한다.

10. 공기 콘덴서의 고정 전극판 A와 가동 전극판 B간의 간격이 d = 1mm이고 전계는 극면간에서만 균등하다고 하면 정전용량은 몇 μF 인가? (단, 전극판의 상대되는 부분의 면적은 S[m²]라 한다.)



① S/(9π) ② S/(18π)
③ S/(36π) ④ S/(72π)

11. 단면적 4 cm²의 철심에 6×10⁻⁴Wb의 자속을 통하게 하려면 2800 AT/m의 자계가 필요하다. 이 철심의 비투자율은?

① 43 ② 75
③ 324 ④ 426

12. 자속밀도 10 Wb/m² 자계 중에 10 cm 도체를 30°의 각도로 30 m/s로 움직일 때, 도체에 유기되는 기전력은 몇 V 인가?

① 15 ② 15√3
③ 1500 ④ 1500√3

13. 진공 중에서 e(C)의 전하가 B[Wb/m²]의 자계 안에서 자계와 수직 방향으로 v[m/s]의 속도로 움직일 때 받는 힘 [N]은?

① $\frac{evB}{\mu_0}$ ② $\mu_0 evB$
③ evB ④ $\frac{eB}{v}$

14. 두 유전체의 경계면에 대한 설명 중 옳은 것은?



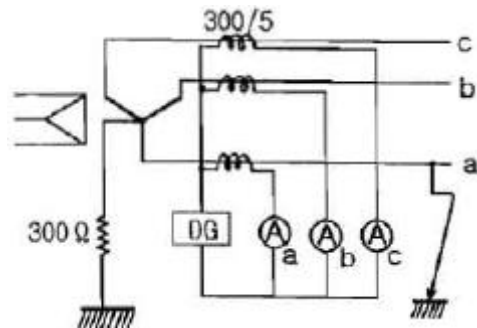
- ① 두 유전체의 경계면에 전계가 수직으로 입사하면 두 유전체내의 전계의 세기는 같다.
 ② 유전율이 작은 쪽에서 큰 쪽으로 전계가 입사할 때 입사각은 굴절각보다 크다.
 ③ 경계면에서 정전력은 전계가 경계면에 수직으로 입사할 때 유전율이 큰쪽에서 작은쪽으로 작용한다.
 ④ 유전율이 큰쪽에서 작은쪽으로 전계가 경계면에 수직으로 입사할 때 유전율이 작은 쪽의 전계의 세기가 작아진다.
15. 규소강판과 같은 자심재료의 히스테리시스 곡선의 특징은?
 ① 히스테리시스 곡선의 면적이 적은 것이 좋다.
 ② 보자력이 큰 것이 좋다.
 ③ 보자력과 잔류자기가 모두 큰 것이 좋다.
 ④ 히스테리시스 곡선의 면적이 큰 것이 좋다.
16. 전자계에 대한 맥스웰의 기본 이론이 아닌것은?
 ① 전하에서 전속선이 발산된다.
 ② 고립된 자극은 존재하지 않는다.
 ③ 변위전류는 자계를 발생하지 않는다.
 ④ 자계의 시간적인 변화에 따라 전계의 회전이 생긴다.
17. 맥스웰의 방정식과 연관이 없는 것은?
 ① 패러데이 법칙 ② 쿨롱의 법칙
 ③ 스톡의 법칙 ④ 가우스 정리
18. 전자파가 유전율과 투자율이 각각 ϵ_1, μ_1 인 매질에서 ϵ_2, μ_2 인 매질에 수직으로 입사할 경우 입사전계 E_1 과 입사자계 H_1 에 비하여 투과전계 E_2 와 투과 자계 H_2 의 크기는 각각 어떻게 되는가? (단, $\sqrt{\frac{\mu_1}{\epsilon_1}} > \sqrt{\frac{\mu_2}{\epsilon_2}}$ 이다)
 ① E_2, H_2 모두 E_1, H_1 에 비하여 크다.
 ② E_2, H_2 모두 E_1, H_1 에 비하여 적다.
 ③ E_2 는 E_1 에 비하여 크고, H_2 는 H_1 에 비하여 적다.
 ④ E_2 는 E_1 에 비하여 적고, H_2 는 H_1 에 비하여 크다.
19. 자유공간에서 정육각형의 꼭짓점에 동량, 동질의 점전하 Q가 각각 놓여 있을 때 정육각형 한 변의 길이가 a라 하면 정육각형 중심의 전계의 세기는?
 ① $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2}$ ② $\frac{3Q}{2\pi\epsilon_0 a^2}$
 ③ 6Q ④ 0
20. 전류 I[A]가 흐르고 있는 무한 직선 도체로부터 r[m]만큼 떨어진 점의 자계의 크기는 $2r$ [m]만큼 떨어진 점의 자계의 크기의 몇 배인가?
 ① 0.5 ② 1
 ③ 2 ④ 4

2과목 : 전력공학

21. 3상용 차단기의 용량은 그 차단기의 정격전압과 정격차단 전류와의 곱을 몇 배한 것인가?
 ① $1/\sqrt{2}$ ② $1/\sqrt{3}$

- ③ $\sqrt{2}$ ④ $\sqrt{3}$

22. ACSR은 동일한 길이에서 동일한 전기저항을 갖는 경동연선에 비하여 어떠한가?
 ① 바깥지름은 크고 중량은 작다.
 ② 바깥지름은 작고 중량은 크다.
 ③ 바깥지름과 중량이 모두 크다.
 ④ 바깥지름과 중량이 모두 작다.
23. 화력 발전소에서 재열기로 가열하는 것은?
 ① 석탄 ② 급수
 ③ 공기 ④ 증기
24. 보일러에서 절탄기의 용도는?
 ① 증기를 과열한다. ② 공기를 예열한다.
 ③ 보일러 급수를 데운다. ④ 석탄을 건조한다.
25. 변전소, 발전소 등에 설치하는 피뢰기에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 정격전압은 상용주파 정현파 전압의 최고 한도를 규정하는 순시값이다.
 ② 피뢰기의 직렬갭은 일반적으로 저항으로 되어있다.
 ③ 방전전류는 뇌충격전류의 파고값으로 표시한다.
 ④ 속류란 방전현상이 실질적으로 끝난 후에도 전력계통에서 피뢰기에 공급되어 흐르는 전류를 말한다.
26. 전력선과 통신선 사이에 차폐선을 설치하여, 각 선 사이의 상호 임피던스를 각각 Z_{12}, Z_{1s}, Z_{2s} 라 하고 차폐선 자기 임피던스를 Z_s 라 할때, 차폐선을 설치함으로써 유도 전압이 줄게 됨을 나타내는 차폐선의 차폐계수는? (단, Z_{12} 는 전력선과 통신선과의 상호 임피던스, Z_{1s} 는 전력선과 차폐선과의 상호 임피던스, Z_{2s} 는 통신선과 차폐선과의 상호 임피던스이다.)
- ① $\left| 1 - \frac{Z_s Z_{12}}{Z_{1s} Z_{2s}} \right|$ ② $\left| 1 - \frac{Z_{1s} Z_{2s}}{Z_s Z_{12}} \right|$
 ③ $\left| 1 - \frac{Z_{1s} Z_{12}}{Z_s Z_{2s}} \right|$ ④ $\left| 1 - \frac{Z_s Z_{2s}}{Z_{12} Z_{1s}} \right|$
27. 그림과 같은 66kV 선로의 송전전력이 20000kW, 역률인 0.8(lag)일 때 a상에 완전 지락사고가 발생하였다. 지락 계전기 DG에 흐르는 전류는 약 몇 A인가? (단, 부하의 정상, 역상 임피던스 및 기타 정수는 무시한다.)



- ① 2.1 ② 2.9
 ③ 3.7 ④ 5.5

28. 전력설비의 수용률을 나타낸 것으로 옳은 것은?



- ① 수용률 = 평균전력 / 부하설비용량 × 100[%]
 ② 수용률 = 부하설비용량 / 평균전력량 × 100[%]
 ③ 수용률 = 최대수용전력 / 부하설비용량 × 100[%]
 ④ 수용률 = 부하설비용량 / 최대수용전력 × 100[%]
29. 직류 송전 방식에 관한 설명 중 잘못된 것은?
 ① 교류보다 실효값이 적어 절연 계급을 낮출 수 있다.
 ② 교류 방식보다는 안정도가 떨어진다.
 ③ 직류 계통과 연계시 교류계통의 차단용량이 작아진다.
 ④ 교류방식처럼 송전손실이 없어 송전효율이 좋아진다.
30. 정격전압 6600V, Y결선, 3상 발전기의 중성점을 1선 지락 시 지락전류를 100A로 제한하는 저항기로 접지하려고 한다. 저항기의 저항 값은 약 몇 Ω인가?
 ① 44 ② 41
 ③ 38 ④ 35
31. 변전소에서 지락사고의 경우 사용되는 계전기에 영상전류를 공급하기 위하여 설치하는 것은?
 ① PT ② ZCT
 ③ GPT ④ CT
32. 송배전 계통에서의 안정도 향상 대책이 아닌 것은?
 ① 병렬 회선수 증가 ② 병렬 콘덴서 설치
 ③ 속응 여자방식 채용 ④ 기기의 리액턴스 감소
33. 다중접지 3상 4선식 배전선로에서 고압측 (1차측) 중성선과 저압측(2차측) 중성선을 전기적으로 연결하는 목적은?
 ① 저압측의 단락사고를 검출하기 위하여
 ② 저압측의 지락사고를 검출하기 위하여
 ③ 주상변압기의 중성선측 부상을 생략하기 위하여
 ④ 고저압 혼촉시 수용가에 침입하는 상승 전압을 억제하기 위하여
34. 전력용 콘덴서의 비교할 때 동기 조상기의 특징에 해당되는 것은?
 ① 전력 손실이 적다.
 ② 진상전류 이외에 지상 전류도 취할 수 있다.
 ③ 단락 고장이 발생하여도 고장 전류를 공급하지 않는다.
 ④ 필요에 따라 용량을 계단적으로 변경할 수 있다.
35. 파동 임피던스가 300Ω인 가공 송전선 1km 당의 인덕턴스 [mH/km]는? (단, 저항과 누설 컨덕턴스는 무시한다.)
 ① 1.0 ② 1.2
 ③ 1.5 ④ 1.8
36. 전력계통 설비인 차단기와 단로기는 전기적 및 기계적으로 인터록을 설치하여 연계하여 운전하고 있다. 인터록의 설명으로 알맞은 것은?
 ① 부하 통전시 단로기를 열 수 있다.
 ② 차단기가 열려 있어야 단로기를 닫을 수 있다.
 ③ 차단기가 닫혀 있어야 단로기를 열 수 있다.
 ④ 부하 투입 시에는 차단기를 우선 투입한 후 단로기를 투입한다.
37. 가공전선로에 사용되는 전선의 구비조건으로 틀린 것은?

- ① 도전율이 높아야 한다. ② 기계적 강도가 커야 한다.
 ③ 전압 강하가 적어야 한다. ④ 허용전류가 적어야 한다.

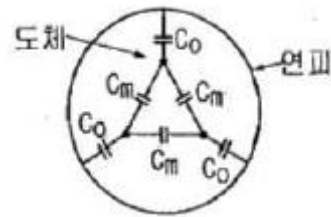
38. 지락 고장 시 문제가 되는 유도장해로서 전력선과 통신선의 상호 인덕턴스에 의해 발생하는 장해 현상은?

- ① 정전유도 ② 전자유도
 ③ 고조파유도 ④ 전파유도

39. 한류리액터를 사용하는 가장 큰 목적은?

- ① 충전전류의 제한 ② 접지전류의 제한
 ③ 누설전류의 제한 ④ 단락전류의 제한

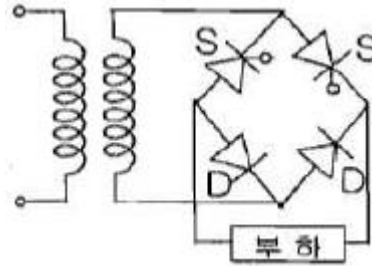
40. 그림과 같이 각 도체와 연피간의 정전용량이 C_0 , 각 도체간의 정전용량이 C_m 인 3심 케이블의 도체 1조당의 작용 정전용량은?



- ① $C_0 + C_m$ ② $3C_0 + 3C_m$
 ③ $3C_0 + C_m$ ④ $C_0 + 3C_m$

3과목 : 전기기기

41. 그림과 같은 단상 브리지 정류회로(혼합 브리지)에서 직류 평균 전압[V]은?(단, E는 교류측 실효치 전압, α 는 점호 어각이다.)



- ① $\frac{2\sqrt{2}E}{\pi} \left(\frac{1 + \cos\alpha}{2} \right)$ ② $\frac{\sqrt{2}E}{\pi} \left(\frac{1 + \cos\alpha}{2} \right)$
 ③ $\frac{2\sqrt{2}E}{\pi} \left(\frac{1 - \cos\alpha}{2} \right)$ ④ $\frac{\sqrt{2}E}{\pi} \left(\frac{1 - \cos\alpha}{2} \right)$

42. 정격출력 5[kW], 정격 전압 100[V]의 직류 분권 전동기를 전기 동력계로 사용하여 시험하였더니 전기 동력계의 저울이 5[kg]을 나타내었다. 이때 전동기의 출력[kW]은 약 얼마인가? (단, 동력계의 암(arm) 길이는 0.6[m], 전동기의 회전수는 1500[rpm]으로 한다.)

- ① 3.69 ② 3.81
 ③ 4.62 ④ 4.87

43. 1차 전압 6000[V], 권수비 20인 단상 변압기로 전등부하에 10[A]를 공급할 때의 입력[kW]은?(단, 변압기의 손실은 무시한다.)

- ① 2 ② 3



③ 4

④ 5

44. 직류 직권전동기가 있다. 공급 전압이 100[V], 전기자 전류가 4[A] 일때, 회전속도는 1500[rpm]이다. 여기서 공급 전압을 80[V]로 낮추었을 때 같은 전기자 전류에 대하여 회전속도는 얼마로 되는가? (단, 전기자 권선 및 계자 권선의 전저항은 0.5[Ω]이다.)

① 986

② 1042

③ 1125

④ 1194

45. 부하의 역률이 0.6일 때 전압 변동률이 최대가 되는 변압기가 있다. 역률 1일때의 전압 변동률이 3[%]라고 하면 역률 0.8에서의 전압 변동률은 몇 [%]인가?

① 4.4

② 4.6

③ 4.8

④ 5.0

46. 1차 전압 V_1 , 2차 전압 V_2 인 단권 변압기를 Y결선했을때, 등가용량과 부하용량의 비는?(단, $V_1 > V_2$ 이다.)

① $\frac{V_1 - V_2}{\sqrt{3} V_1}$

② $\frac{V_1 - V_2}{V_1}$

③ $\frac{\sqrt{3}(V_1 - V_2)}{2 V_1}$

④ $\frac{V_1^2 - V_2^2}{\sqrt{3} V_1 V_2}$

47. 병렬운전 중의 A, B 두 동기 발전기 중에서 A발전기의 여자를 B발전기보다 강하게 하였을 경우 B발전기는?

① 90도 앞선 전류가 흐른다. ② 90도 뒤진 전류가 흐른다.

③ 동기화 전류가 흐른다. ④ 부하 전류가 증가한다.

48. 단상 직권 정류자 전동기에서 주자속의 최대치를 ϕ_m , 자극수를 P, 전기자 병렬 회로수를 a, 전기자 전 도체수를 Z, 전기자의 속도를 N[rpm]이라 하면 속도 기전력의 실효값 E_r [V]은?(단, 주자속은 정현파이다.)

① $E_r = \sqrt{2} \frac{P}{a} Z \frac{N}{60} \phi_m$

② $E_r = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{P}{a} Z \phi_m N$

③ $E_r = \frac{P}{a} Z \frac{N}{60} \phi_m$

④ $E_r = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{P}{a} Z \frac{N}{60} \phi_m$

49. 수백[Hz]~20000[Hz] 정도의 고주파 발전기에 쓰이는 회전자형은?

① 농형

② 유도자형

③ 회전 전기자형

④ 회전 계자형

50. 동기 전동기의 위상특성곡선(V곡선)에 대한 설명으로 옳은 것은?(문제 오류로 가답안 발표시 1번으로 정답이 발표되었으니 확정 답안 발표시 1, 2번이 정답 처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

① 공급전압 V와 부하가 일정할 때 계자 전류의 변화에 대한 전기자 전류의 변화를 나타낸 곡선

② 출력을 일정하게 유지할 때 계자전류와 전기자 전류의 관계

③ 계자 전류를 일정하게 유지할 때 전기자 전류와 출력 사이의 관계

④ 역률을 일정하게 유지할 때 계자전류와 전기자 전류의 관계

51. 직류기의 정류작용에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 리액턴스 전압을 상쇄시키기 위해 보크를 둔다.

② 정류작용은 직선 정류가 되도록 한다.

③ 보상권선은 정류작용에 큰 도움이 된다.

④ 보상권선이 있으면 보크는 필요없다.

52. 어느 변압기의 무유도 전부하의 효율이 96[%], 그 전압 변동률은 3[%]이다. 이 변압기의 최대효율[%]은?

① 약 96.3

② 약 97.1

③ 약 98.4

④ 약 99.2

53. 동기 전동기의 위상 특성곡선을 나타낸 것은? (단, P를 출력, I_f 를 계자전류, I_a 를 전기자전류, $\cos\theta$ 를 역률로 한다.)

① I_f - I_a 곡선, P는 일정 ② P- I_a 곡선, I_f 는 일정

③ P- I_f 곡선, I_a 는 일정 ④ I_f - I_a 곡선, $\cos\theta$ 는 일정

54. 단상 유도전압조정기의 2차 전압이 100 ± 30 [V] 이고, 직렬 권선의 전류가 6[A]인 경우 정격용량은 몇 [VA]인가?

① 780

② 420

③ 312

④ 180

55. 유도전동기에 게르게스 현상이 생기는 슬립은 대략 얼마인가?

① 0.25

② 0.50

③ 0.70

④ 0.80

56. 교류 타코미터(AC tachometer)의 제어 권선전압 $e(t)$ 와 회전각 θ 의 관계는?

① $\theta \propto e(t)$

② $\frac{d\theta}{dt} \propto e(t)$

③ $\theta \cdot e(t) = \text{일정}$

④ $\frac{d\theta}{dt} \cdot e(t) = \text{일정}$

57. 3상 유도전동기에서 회전자가 슬립 s로 회전하고 있을 때 2차 유기전압 E_{2s} 및 2차 주파수 f_{2s} 와 s와의 관계는?(단, E_2 는 회전자가 정지하고 있을 때 2차 유기기전력이며 f_1 은 1차 주파수이다.)

① $E_{2s} = sE_2, f_{2s} = sf_1$

② $E_{2s} = sE_2, f_{2s} = \frac{f_1}{s}$

③ $E_{2s} = \frac{E_2}{s}, f_{2s} = \frac{f_1}{s}$

④ $E_{2s} = (1-s)E_2, f_{2s} = (1-s)f_1$

58. 600[rpm]으로 회전하는 타여자 발전기가 있다. 이 때 유기기전력은 150[V], 여자전류는 5[A]이다. 이 발전기를 800[rpm]으로 회전하여 180[V]의 유기기전력을 얻으려면 여자전류는 몇 [A]로 하여야 하는가?(단, 자기회로의 포화 현상은 무시한다.)

① 3.2

② 3.7

③ 4.5

④ 5.2

59. 유도전동기의 동작원리로 옳은 것은?

① 전자유도와 플레밍의 왼손법칙



- ② 전자유도와 플레밍의 오른손 법칙
- ③ 정전유도와 플레밍의 왼손 법칙
- ④ 정전유도와 플레밍의 오른손 법칙

60. 변압기의 결선 방식에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① $\Delta-\Delta$ 결선에서 1상분의 고장이 나면 나머지 2대로써 V 결선 운전이 가능하다.
- ② Y-Y 결선에서 1차, 2차 모두 중성점을 접지할 수 있으며, 고압의 경우 이상전압을 감소시킬 수 있다.
- ③ Y-Y 결선에서 중성점을 접지하면 제 5고조파 전류가 흘러 통신선에 유도장해를 일으킨다.
- ④ Y- Δ 결선에서 1상에 고장이 생기면 전원 공급이 불가능해진다.

4과목 : 회로이론 및 제어공학

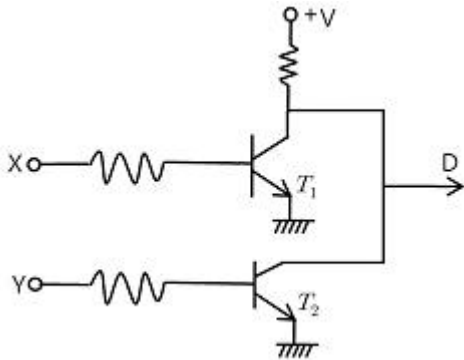
61. 근궤적이 s평면의 $j\omega$ 축과 교차할 때 페루프 제어계는?

- ① 안정하다.
- ② 불안정하다.
- ③ 임계상태이다.
- ④ 알수 없다.

62. $G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+4)}$ 의 $K \geq 0$ 에서의 분지점 (break away point)은?

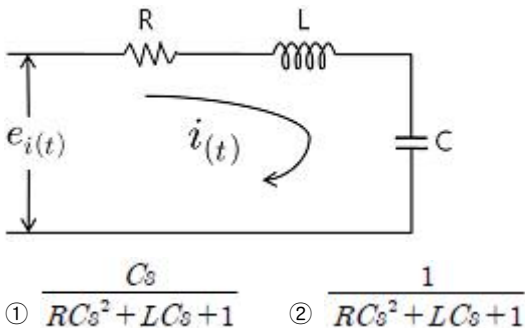
- ① -2.867
- ② 2.867
- ③ -0.467
- ④ 0.467

63. 그림의 회로와 동일한 논리소자는?



- ①
- ②
- ③
- ④

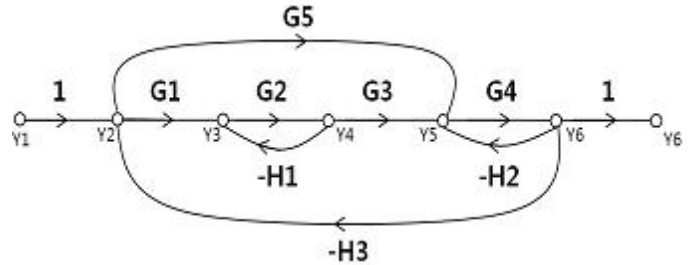
64. 그림과 같은 RLC 회로에서 입력전압 $e_i(t)$, 출력 전류가 $i(t)$ 인 경우 이 회로의 전달함수 $I(s)/E_i(s)$ 는?



- ① $\frac{Cs}{RCs^2 + LCs + 1}$
- ② $\frac{1}{RCs^2 + LCs + 1}$

- ③ $\frac{Cs}{LCs^2 + RCs + 1}$
- ④ $\frac{1}{LCs^2 + RCs + 1}$

65. 아래의 신호흐름선도의 이득 Y_6/Y_1 의 분자에 해당되는 값은?



- ① $G_1G_2G_3G_4 + G_4G_5$
- ② $G_1G_2G_3G_4 + G_4G_5 + G_2H_1$
- ③ $G_1G_2G_3G_4H_3 + G_2H_1 + G_4H_2$
- ④ $G_1G_2G_3G_4 + G_4G_5 + G_2G_4G_5H_1$

66. 2차 제어계에서 공진주파수(W_m)와 고유주파수(W_n), 감쇠비(α)사이의 관계로 옳은 것은?

- ① $w_m = w_n \sqrt{1 - \alpha^2}$
- ② $w_m = w_n \sqrt{1 + \alpha^2}$
- ③ $w_m = w_n \sqrt{1 - 2\alpha^2}$
- ④ $w_m = w_n \sqrt{1 + 2\alpha^2}$

67. 다음 제어량 중에서 추종제어와 관계없는 것은?

- ① 위치
- ② 방위
- ③ 유량
- ④ 자세

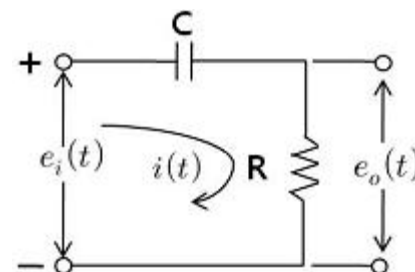
68. 보드선도상의 안정조건을 옳게 나타낸 것은? (단, g_m 은 이득여유, ϕ_m 은 위상여유)

- ① $g_m > 0, \phi_m > 0$
- ② $g_m < 0, \phi_m < 0$
- ③ $g_m < 0, \phi_m > 0$
- ④ $g_m > 0, \phi_m < 0$

69. 다음의 미분방정식으로 표시되는 시스템의 계수 행렬 A는 어떻게 표시되는가?

- $\frac{d^2c(t)}{dt^2} + 5\frac{dc(t)}{dt} + 3c(t) = r(t)$
- ① $\begin{pmatrix} -5 & -3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- ② $\begin{pmatrix} -3 & -5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- ③ $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -5 \end{pmatrix}$
- ④ $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -5 & -3 \end{pmatrix}$

70. 그림과 같은 RC 회로에서 $RC \ll 1$ 인 경우 어떤 요소의 회로인가?





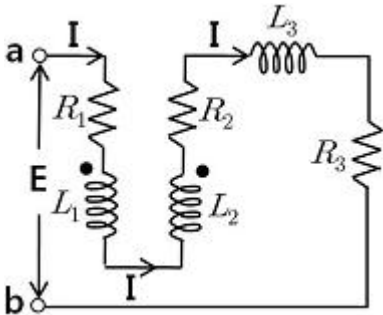
- ① 비례요소 ② 미분요소
③ 적분요소 ④ 2차 지연 요소

71. 4단자 정수 A, B, C, D로 출력측을 개방시켰을 때 입력측

에서 본 구동점 임피던스 $Z_{11} = \frac{V_1}{I_1} \Big|_{I_2=0}$ 를 표시한 것 중 옳은 것은?

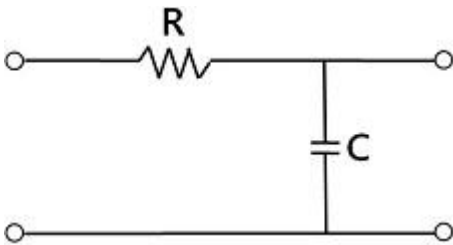
- ① $Z_{11} = A/C$ ② $Z_{11} = B/D$
③ $Z_{11} = A/B$ ④ $Z_{11} = B/C$

72. 직렬로 유도 결합된 회로이다. 단자 a-b에서 본 등가 임피던스 Z_{ab} 를 나타낸 식은?



- ① $R_1 + R_2 + R_3 + j\omega(L_1 + L_2 - 2M)$
② $R_1 + R_2 + j\omega(L_1 + L_2 + 2M)$
③ $R_1 + R_2 + R_3 + j\omega(L_1 + L_2 + 2M)$
④ $R_1 + R_2 + R_3 + j\omega(L_1 + L_2 + L_3 - 2M)$

73. RC 저역 여파기 회로의 전달함수 $G(j\omega)$ 에서 $\omega=1/(RC)$ 인 경우 $|G(j\omega)|$ 의 값은?

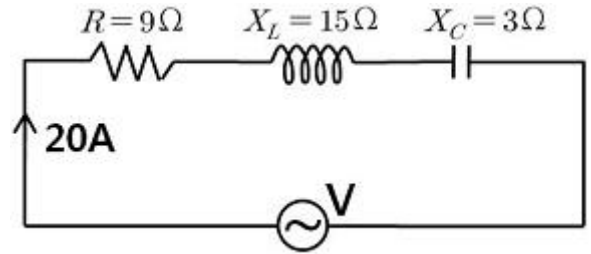


- ① 1 ② $1/\sqrt{2}$
③ $1/\sqrt{3}$ ④ $1/2$

74. 분포정수회로에 직류를 흘릴 때 특성 임피던스는? (단, 단위 길이당의 직렬 임피던스 $Z=R+j\omega L[\Omega]$, 병렬 어드미턴스 $Y=G+j\omega C[V]$ 이다.)

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

75. 다음 회로에서 전압 V를 가하니 20A의 전류가 흘렀다고 한다. 이 회로의 역률은?

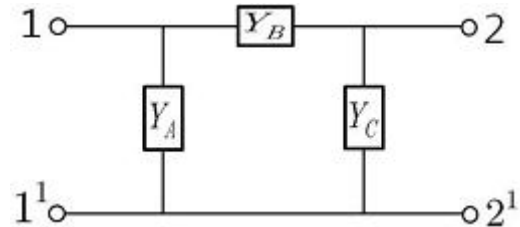


- ① 0.8 ② 0.6
③ 1.0 ④ 0.9

76. 대칭 좌표법에서 대칭분을 각 상전압으로 표시한 것 중 틀린 것은?

- ① $E_0 = \frac{1}{3}(E_a + E_b + E_c)$
② $E_1 = \frac{1}{3}(E_a + aE_b + a^2E_c)$
③ $E_2 = \frac{1}{3}(E_a + a^2E_b + aE_c)$
④ $E_3 = \frac{1}{3}(E_a^2 + E_b^2 + E_c^2)$

77. 그림과 같은 형 4단자 회로의 어드미턴스 파라미터 중 Y_{22} 는?



- ① $Y_{22} = Y_A + Y_C$ ② $Y_{22} = Y_B$
③ $Y_{22} = Y_A$ ④ $Y_{22} = Y_B + Y_C$

78. $\frac{d^2x(t)}{dt^2} + 2\frac{dx(t)}{dt} + x(t) = 1$ 에서 $x(t)$ 는 얼마인가? (단, $x(0)=x'(0)=0$ 이다.)

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

79. $\cos t \cdot \sin t$ 의 라플라스 변환은?

- ① $\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{s^2+2^2}$ ② $\frac{1}{8s} - \frac{1}{8} \cdot \frac{4s}{s^2+16}$
③ $\frac{1}{4s} - \frac{1}{4} \cdot \frac{s}{s^2+4}$ ④ $\frac{1}{4s} - \frac{1}{s} \cdot \frac{4s}{s^2+4}$

80. 다음 왜형파 전류의 왜형률은 약 얼마인가?

$$i(t) = 30 \sin \omega t + 10 \cos 3\omega t + 5 \sin 5\omega t [A]$$

- ① 0.46 ② 0.26
③ 0.53 ④ 0.37



5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 특고압 가공전선로에 사용하는 철탑 중에서 전선로의 지지물 양쪽의 경간의 차가 큰 곳에 사용하는 철탑의 종류는?
 ① 각도형 ② 인류형
 ③ 보강형 ④ 내장형
82. 합성수지 몰드 공사에 의한 저압 옥내배선의 시설방법으로 옳지 않은 것은?
 ① 합성수지 몰드는 홈의 폭 및 깊이가 3.5cm 이하의 것이어야 한다.
 ② 전선은 옥외용 비닐절연전선을 제외한 절연전선이어야 한다.
 ③ 합성수지 몰드 상호간 및 합성수지몰드와 박스 기타의 부속품과는 전선이 노출되지 않도록 접속한다.
 ④ 합성수지 몰드 안에는 접속점을 1개소까지 허용한다.
83. 전력보안 통신용 전화설비의 시설장소로 틀린 것은?
 ① 동일 수계에 속하고 보안상 긴급연락의 필요가 있는 수력발전소 상호간
 ② 동일 전력계통에 속하고 보안상 긴급연락의 필요가 있는 발전소 및 개폐소 상호간
 ③ 2 이상의 급전소 상호간과 이들을 총합 운용하는 급전소간
 ④ 원격감시제어가 되지 않는 발전소와 변전소간
84. 교량위에 시설하는 조명용 저압 가공 전선로에 사용되는 경동선의 최소 굵기는 몇 mm인가?
 ① 1.6 ② 2.0
 ③ 2.6 ④ 3.2
85. 다음 중 국내의 전압 종별이 아닌 것은?
 ① 저압 ② 고압
 ③ 특고압 ④ 초고압
86. 의료장소의 안전을 위한 의료용 절연 변압기에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?
 ① 2차측 정격전압은 교류 300V 이하이다.
 ② 2차측 정격전압은 직류 250V 이하이다.
 ③ 정격출력은 5kVA 이하이다.
 ④ 정격출력은 10kVA 이하이다.
87. 제 1종 접지공사의 접지선에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 고장시 흐르는 전류를 안전하게 통할 수 있는 것을 사용해야 한다.
 ② 연동선만을 사용해야 한다.
 ③ 피뢰기의 접지선으로는 캡타이어 케이블을 사용한다.
 ④ 접지선의 단면적은 16mm² 이상이어야 한다.
88. 사용전압이 35000V 이하인 특고압 가공전선과 가공 약전류 전선을 동일 지지물에 시설하는 경우 특고압 가공 전선로의 보안공사로 적합한 것은?
 ① 고압 보안 공사 ② 제 1종 특고압 보안공사
 ③ 제 2종 특고압 보안공사 ④ 제 3종 특고압 보안공사
89. 특고압 가공전선로의 전선으로 케이블을 사용하는 경우의 시설로서 옳지 않은 것은?

- ① 케이블은 조가용선에 행거에 의하여 시설한다.
 ② 케이블은 조가용선에 접촉시키고 비닐 테이프 등을 30cm 이상의 간격으로 감아 붙인다.
 ③ 조가용선은 단면적 22mm² 의 아연도강연선 또는 인장강도 13.93kN 이상의 연선을 사용한다.
 ④ 조가용선 및 케이블의 피복에 사용하는 금속체에는 제 3종 접지공사를 한다.

90. 고압 옥내배선을 할 수 있는 공사 방법은?

- ① 합성 수지관 공사 ② 금속관 공사
 ③ 금속 몰드 공사 ④ 케이블 공사

91. 가공 전선로의 지지물에 하중이 가하여지는 경우에 그 하중을 받는 지지물의 기초 안전율은 얼마 이상이어야 하는가? (단, 이상시 상정하중은 무관)

- ① 1.5 ② 2.0
 ③ 2.5 ④ 3.0

92. 금속체 외함을 갖는 저압의 기계기구로서 사람이 쉽게 접촉되어 위험의 우려가 있는 곳에 시설하는 전로에 지락이 생겼을 때 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 설치하여야 한다. 사용전압은 몇 V 인가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 30 ② 60
 ③ 100 ④ 150

93. 전극식 온천용 승온기 시설에서 적합하지 않은 것은?

- ① 승온기의 사용전압은 400V 미만일 것
 ② 전동기 전원공급용 변압기는 300V 미만의 절연변압기를 사용할 것
 ③ 절연변압기 외함에는 제 3종 접지공사를 할 것
 ④ 승온기 및 차폐장치의 외함은 절연성 및 내수성이 있는 견고한 것일 것

94. 전기부식방지 시설에서 전원장치를 사용하는 경우 적합한 것은?

- ① 전기부식방지 회로의 사용전압은 교류 60V 이하일 것
 ② 지중에 매설하는 양극(+)의 매설깊이는 50cm 이상일 것
 ③ 수중에 시설하는 양극(+)과 그 주위 1m 이내의 전위차는 10V를 넘지 말 것
 ④ 지표 또는 수중에서 1m 간격의 임의의 2점간의 전위차는 7V를 넘지 말 것

95. 사용 전압이 400V 미만이고 옥내 배선을 시공한 후 점검할 수 없는 은폐 장소이며, 건조된 장소일 때 공사방법으로 가장 옳은 것은?

- ① 플로어 덕트 공사 ② 버스 덕트 공사
 ③ 합성수지 몰드 공사 ④ 금속 덕트 공사

96. 다음 ()안에 들어갈 내용으로 알맞은 것은?

발전기, 변압기, 조상기, 모선 또는 미를 지지하는 매자는 ()에 의하여 생기는 기계적 충격에 견디는 것이어야 한다.

- ① 정격전류 ② 단락전류
 ③ 과부하 전류 ④ 최대 사용 전류



97. 발전소, 변전소를 산지에 시설할 경우 절토면 최하단부에서 발전 및 변전설비까지 최소 이격거리는 보안 울타리, 외곽 도로, 수림대를 포함하여 몇 m 이상 되어야 하는가?
- ① 3 ② 4
③ 5 ④ 6
98. 345kV 가공전선과 154kV 가공전선과의 이격거리는 최소 몇 m 이상이어야 하는가?
- ① 4.4 ② 5
③ 5.48 ④ 6
99. 일반 주택의 저압 옥내배선을 점검한 결과 시공이 잘못된 것은?
- ① 욕실의 전등으로 방습형 형광등이 시설되어 있다.
② 단상 3선식 인입개폐기의 중성선에 동판이 접속되어 있다.
③ 합성수지관의 지지점간의 거리가 2m로 되어 있다.
④ 금속관 공사로 시공된 곳에는 HIV 전선이 사용되었다.
100. 22900/220V, 30kVA 변압기로 단상 2선식으로 공급되는 옥내배선에서 절연부분의 전선에서 대지로 누설하는 전류의 최댓값은?
- ① 약 75mA ② 약 68mA
③ 약 35mA ④ 약 136mA



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