자격 종목	시행일
전기기사	2020년 6월 6일

제1과목: 전기자기학

1. 면적이 매우 넓은 두 개의 도체 판을 $d(\mathrm{m})$ 간격으로 수평하게 평행 배치하고, 이 평행도체 판 사이에 놓인 전자가 정지하고 있기 위해서 그 도체 판 사이에 가하여야 할 전위차(V)는?(단, g는 중력 가속도이고, m은 전자의 질량이고, e는 전자의 전하량이다.)

① $mged$

② $\frac{ed}{mg}$

③ $\frac{mdg}{e}$

④ $\frac{mge}{d}$

2. 자기회로에서 자기저항의 크기에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 자기회로의 길이에 비례

② 자기회로의 단면적에 비례

③ 자성체의 비투자율에 비례

④ 자성체의 비투자율의 제곱에 비례

3. 전위함수 $V=x^2+y^2(\mathrm{V})$일 때 점 (3, 4) (m) 에서의 등전위선의 반지름은 몇 m이며, 전기력선 방정식은 어떻게 되는가?

① 등전위선의 반지름 : 3,

전기력선 방정식 : $y=\frac{3}{4}x$

② 등전위선의 반지름 : 4,

전기력선 방정식 : $y=\frac{4}{3}x$

③ 등전위선의 반지름 : 5,

전기력선 방정식 : $x=\frac{4}{3}y$

④ 등전위선의 반지름 : 5,

전기력선 방정식 : $x=\frac{3}{4}y$

4. 10mm의 지름을 가진 동선에 50A의 전류가 흐르고 있을 때 단위시간 동안 동선의 단면을 통과하는 전자의 수는 약 몇 개인가?

① 7.85×10^{16}

② 20.45×10^{15}

③ 31.21×10^{19}

④ 50×10^{19}

5. 자기 인덕턴스와 상호 인덕턴스와의 관계에서 결합계수 k의 범위는?

① $0\le k\le\frac{1}{2}$

② $0\le k\le1$

③ $1\le k\le2$

④ $1\le k\le10$

6. 면적이 $S(\mathrm{m}^2)$이고 극간의 거리가 $d(\mathrm{m})$인 평행판 콘덴서에 비유전율이 ϵ_r인 유전체를 채울 때 정전용량(F)은?(단, ϵ_0는 진공의 유전율이다.)

① $\frac{2\epsilon_0\epsilon_r S}{d}$

② $\frac{\epsilon_0\epsilon_r S}{\pi d}$

③ $\frac{\epsilon_0\epsilon_r S}{d}$

④ $\frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r S}{d}$

7. 반자성체의 비투자율(μ_r) 값의 범위는?

① $\mu_r=1$

② $\mu_r<1$

③ $\mu_r>1$

④ $\mu_r=0$

8. 반지름 $r(\mathrm{m})$인 무한장 원통형 도체에 전류가 균일하게 흐를 때 도체 내부에서 자계의 세기(AT/m)는?

① 원통 중심축으로부터 거리에 비례한다.

② 원통 중심축으로부터 거리에 반비례한다.

③ 원통 중심축으로부터 거리의 제곱에 비례한다.
④ 원통 중심축으로부터 거리의 제곱에 반비례한다.

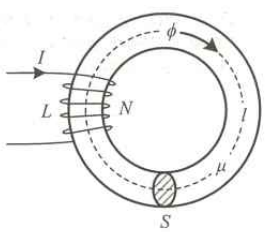
9. 정전계 해석에 관한 설명으로 틀린 것은?
① 포아송 방정식은 가우스 정리의 미분형으로 구할 수 있다.
② 도체 표면에서의 전계의 세기는 표면에 대해 법선 방향을 갖는다.
③ 라플라스 방정식은 전극이나 도체의 형태에 관계없이 체적전하밀도가 0인 모든 점에서 $\nabla^2 V = 0$을 만족한다.
④ 라플라스 방정식은 비선형 방정식이다.

10. 비유전율 ϵ_r이 4인 유전체의 분극률은 진공의 유전율 ϵ_0의 몇 배인가?
① 1
② 3
③ 9
④ 12

11. 공기 중에 있는 무한히 긴 직선 도선에 10A의 전류가 흐르고 있을 때 도선으로부터 2m 떨어진 점에서의 자속밀도는 몇 $\mathrm{Wb/m^2}$인가?
① 10^{-5}
② 0.5×10^{-6}
③ 10^{-6}
④ 2×10^{-6}

12. 그림에서 N=1000회, l=100cm, S=10$\mathrm{cm^2}$인 환상 철심의 자기 회로에 전류 I=10A를 흘렸을 때 축적되는 자계 에너지는 몇 J인가?

① $2\pi \times 10^{-3}$
② $2\pi \times 10^{-2}$
③ $2\pi \times 10^{-1}$
④ 2π



13. 자기유도계수 L의 계산 방법이 아닌 것은?
(단, N : 권수, ϕ : 자속(Wb), I : 전류(A),
A : 벡터 퍼텐셜(Wb/m),
i : 전류밀도($\mathrm{A/m^2}$),
B : 자속밀도(Wb/m^2),
H : 자계의 세기($\mathrm{AT/m}$)이다.)
① $L = \dfrac{N\phi}{I}$
② $L = \dfrac{\int_v A \cdot i dv}{I^2}$
③ $L = \dfrac{\int_v B \cdot H dv}{I^2}$
④ $L = \dfrac{\int_v A \cdot i dv}{I}$

14. 20℃에서 저항의 온도계수가 0.002인 니크롬선의 저항이 100Ω이다. 온도가 60℃로 상승되면 저항은 몇 Ω이 되겠는가?
① 108
② 112
③ 115
④ 120

15. 전계 및 자계의 세기가 각각 $E(\mathrm{V/m})$, $H(\mathrm{AT/m})$일 때, 포인팅 벡터 $P(\mathrm{W/m^2})$의 표현으로 옳은 것은?
① $P = \frac{1}{2} E \times H$
② $P = E\, rot\, H$
③ $P = E \times H$
④ $P = H\, rot\, E$

16. 평등자계 내에 전자가 수직으로 입사하였을 때 전자의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 원심력은 전자속도에 반비례한다.
② 구심력은 자계의 세기에 반비례한다.
③ 원운동을 하고, 반지름은 자계의 세기에 비례한다.
④ 원운동을 하고, 반지름은 전자의 회전속도에 비례한다.

17. 진공 중 3m 간격으로 두 개의 평행한 무한평판 도

체에 각각 $+4\mathrm{C/m^2}$, $-4\mathrm{C/m^2}$의 전하를 주었을 때, 두 도체 간의 전위차는 약 몇 V인가?

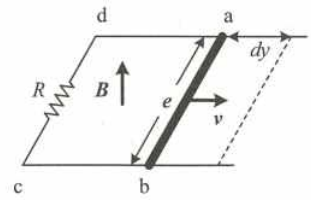
① 1.5×10^{11}

② 1.5×10^{12}

③ 1.36×10^{11}

④ 1.36×10^{12}

18. 자속밀도 $B(\mathrm{Wb/m^2})$의 평등 자계 내에서 길이 $l(\mathrm{m})$인 도체 ab가 속도 $v(\mathrm{m/s})$로 그림과 같이 도선을 따라서 자계와 수직으로 이동할 때, 도체 ab에 의해 유기된 기전력의 크기 $e(V)$와 폐회로 $abcd$ 내 저항 R에 흐르는 전류의 방향은?(단, 폐회로 $abcd$ 내 도선 및 도체의 저항은 무시한다.)



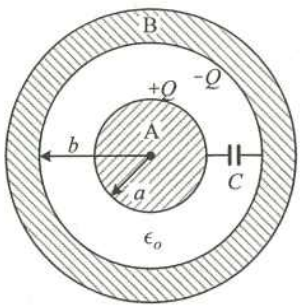
① $e=Blv$, 전류 방향 : $c\rightarrow d$

② $e=Blv$, 전류 방향 : $d\rightarrow c$

③ $e=Blv^2$, 전류 방향 : $c\rightarrow d$

④ $e=Blv^2$, 전류 방향 : $d\rightarrow c$

19. 그림과 같이 내부 도체구 A에 $+Q(C)$, 외부 도체구 B에 $-Q(C)$를 부여한 동심 도체구 사이의 정전용량 $C(F)$는?



① $4\pi\epsilon_o(b-a)$

② $\dfrac{4\pi\epsilon_o ab}{b-a}$

② $\dfrac{ab}{4\pi\epsilon_o(b-a)}$

④ $4\pi\epsilon_o\left(\dfrac{1}{a}-\dfrac{1}{b}\right)$

20. 유전율이 ϵ_1, $\epsilon_2(\mathrm{F/m})$인 유전체 경계면에 단위 면적당 작용하는 힘의 크기는 몇 $\mathrm{N/m^2}$인가?(단, 전계가 경계면에 수직인 경우이며, 두 유전체에서의 전속밀도는 $D_1=D_2=D(\mathrm{C/m^2})$이다.)

① $2\left(\dfrac{1}{\epsilon_1}-\dfrac{1}{\epsilon_2}\right)D^2$

② $2\left(\dfrac{1}{\epsilon_1}+\dfrac{1}{\epsilon_2}\right)D^2$

③ $\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{1}{\epsilon_1}+\dfrac{1}{\epsilon_2}\right)D^2$

④ $\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{1}{\epsilon_2}-\dfrac{1}{\epsilon_1}\right)D^2$

제2과목: 전력공학

21. 중성점 직접접지방식의 발전기가 있다. 1선 지락 사고 시 지락전류는?(단, Z_1, Z_2, Z_0는 각각 정상, 역상, 영상 임피던스이며, E_a는 지락된 상의 무부하 기전력이다.)

① $\dfrac{E_a}{Z_0+Z_1+Z_2}$

② $\dfrac{Z_1E_a}{Z_0+Z_1+Z_2}$

③ $\dfrac{3E_a}{Z_0+Z_1+Z_2}$

④ $\dfrac{Z_0E_a}{Z_0+Z_1+Z_2}$

22. 다음 중 송전계통의 절연협조에 있어서 절연레벨이 가장 낮은 기기는?

① 피뢰기

② 단로기

③ 변압기

④ 차단기

23. 화력발전소에서 절탄기의 용도는?

① 보일러에 공급되는 급수를 예열한다.

② 포화증기를 과열한다.

③ 연소용 공기를 예열한다.

④ 석탄을 건조한다.

24. 3상 배전선로의 말단에 역률 60%(늦음), 60kW의 평형 3상 부하가 있다. 부하점에 부하와 병렬로 전력용 콘덴서를 접속하여 선로손실을 최소로 하고자 할 때 콘덴서 용량(kVA)은?(단, 부하단의 전압은 일정하다.)

① 40

② 60
③ 80
④ 100

25. 송배전 선로에서 선택지락계전기(SGR)의 용도는?
① 다회선에서 접지 고장 회선의 선택
② 단일 회선에서 접지 전류의 대소 선택
③ 단일 회선에서 접지 전류의 방향 선택
④ 단일 회선에서 접지 사고의 지속 시간 선택

26. 정격전압 7.2kV, 정격자단용량 100MVA인 3상 차단기의 정격 차단전류는 약 몇 kA인가?
① 4
② 6
③ 7
④ 8

27. 고장 즉시 동작하는 특성을 갖는 계전기는?
① 순시 계전기
② 정한시 계전기
③ 반한시 계전기
④ 반한시성 정한시 계전기

28. 30000kW의 전력을 51km 떨어진 지점에 송전하는데 필요한 전압은 약 몇 kV인가?(단, Still의 식에 의하여 산정한다.)
① 22
② 33
③ 66
④ 100

29. 댐의 부속설비가 아닌 것은?
① 수로
② 수조
③ 취수구
④ 흡출관

30. 3상3선식에서 전선 한 가닥에 흐르는 전류는 단상2선식의 경우의 몇 배가 되는가?(단, 송전전력, 부하역률, 송전거리, 전력손실 및 선간전압이 같다.)
① $\frac{1}{\sqrt{3}}$
② $\frac{2}{3}$
③ $\frac{3}{4}$
④ $\frac{4}{9}$

31. 사고, 정전 등의 중대한 영향을 받는 지역에서 정전과 동시에 자동적으로 예비전원용 배전선로로 전환하는 장치는?
① 차단기
② 리클로저(Recloser)
③ 섹셔널라이저(Sectionalizer)
④ 자동 부하 전환개폐기(Auto Load Transfer Switch)

32. 전선의 표피 효과에 대한 설명으로 알맞은 것은?
① 전선이 굵을수록, 주파수가 높을수록 커진다.
② 전선이 굵을수록, 주파수가 낮을수록 커진다.
③ 전선이 가늘수록, 주파수가 높을수록 커진다.
④ 전선이 가늘수록, 주파수가 낮을수록 커진다.

33. 일반회로정수가 같은 평행 2회선에서 A, B, C, D는 각각 1회선의 경우의 몇 배로 되는가?
① A : 2배, B : 2배, C : $\frac{1}{2}$배, D : 1배
② A : 1배, B : 2배, C : $\frac{1}{2}$배, D : 1배
③ A : 1배, B : $\frac{1}{2}$배, C : 2배, D : 1배
④ A : 1배, B : $\frac{1}{2}$배, C : 2배, D : 2배

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

35. 단로기에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 소호장치가 있어 아크를 소멸시킨다.
② 무부하 및 여자전류의 개폐에 사용된다.
③ 사용회로수에 의해 분류하던 단투형과 쌍투형이 있다.
④ 회로의 분리 또는 계통의 접속 변경 시 사용한다.

36. 4단자 정수 A=0.9918+j0.0042, B=34.17+j50.38, $C=(-0.006+j3247)\times 10^{-4}$인 송전 선로의 송전단에 66kV를 인가하고 수전단을 개방하였을 때 수전단 선간전압은 약 몇 kV인가?
① $\frac{66.55}{\sqrt{3}}$
② 62.5
③ $\frac{62.5}{\sqrt{3}}$
④ 66.55

37. 증기터빈 출력을 P(kW), 증기량을 W(t/h), 초압 및 배기의 증기 엔탈피를 각각 i_0, i_1(kcal/kg)이라 하면 터빈의 효율 η_T(%)는?
① $\frac{860P\times 10^3}{W(i_0-i_1)}\times 100$
② $\frac{860P\times 10^3}{W(i_1-i_0)}\times 100$
③ $\frac{860P}{W(i_0-i_1)\times 10^3}\times 100$
④ $\frac{860P}{W(i_1-i_0)\times 10^3}\times 100$

38. 송전선로에서 가공지선을 설치하는 목적이 아닌 것은?
① 뇌(雷)의 직격을 받을 경우 송전선 보호
② 유도뢰에 의한 송전선의 고전위 방지
③ 통신선에 대한 전자유도장해 경감
④ 철탑의 접지저항 경감

39. 수전단의 전력원 방정식이 $P_r^2+(Q_r+400)^2$=250000으로 표현되는 전력계통에서 조상설비 없이 전압을 일정하게 유지하면서 공급할 수 있는 부하전력은?(단, 부하는 무유도성이다.)
① 200 ② 250 ③ 300 ④ 350

40. 전력설비의 수용률을 나타낸 것은?
① 수용률 = $\frac{\text{평균전력(kW)}}{\text{부하설비 용량(kW)}}\times 100\%$
② 수용률 = $\frac{\text{부하설비 용량(kW)}}{\text{평균전력(kW)}}\times 100\%$
③ 수용률 = $\frac{\text{최대수용전력(kW)}}{\text{부하설비 용량(kW)}}\times 100\%$
④ 수용률 = $\frac{\text{부하설비 용량(kW)}}{\text{최대수용전력(kW)}}\times 100\%$

제3과목: 전기기기

41. 전원전압이 100V인 단상 전파정류제어에서 점호각이 30°C일 때 직류 평균전압은 약 몇 V인가?
① 54
② 64
③ 84
④ 94

42. 단상 유도전동기의 기동 시 브러시를 필요로 하는 것은?
① 분상 기동형
② 반발 기동형
③ 콘덴서 분상 기동형
④ 셰이딩 코일 기동형

43. 3선 중 2선의 전원 단자를 서로 바꾸어서 결선하는 회전방향이 바뀌는 기기가 아닌 것은?
① 회전변류기
② 유도전동기
③ 동기전동기
④ 정류자형 주파수 변환기

44. 단상 유도전동기의 분상 기동형에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 보조권선은 높은 저항과 낮은 리액턴스를 갖는다.
② 주권선은 비교적 낮은 저항과 높은 리액턴스를 갖는

다.
③ 높은 토크를 발생시키려면 보조권선에 병렬로 저항을 삽입한다.
④ 전동기가 기동하여 속도가 어느 정도 상승하면 보조권선을 전원에서 분리해야 한다.

45. 변압기의 %Z가 커지면 단락전류는 어떻게 변화하는가?
① 커진다.
② 변동없다.
③ 작아진다.
④ 무한대로 커진다.

46. 정격전압 6600V인 3상 동기발전기가 정격출력(역률=1)으로 운전할 때 전압 변동률이 12%이었다. 여자전류와 회전수를 조정하지 않은 상태로 무부하 운전하는 경우 단자전압(V)은?
① 6433
② 6943
③ 7392
④ 7842

47. 계자 권선이 전기자에 병렬로만 연결된 직류기는?
① 분권기
② 직권기
③ 복권기
④ 타여자기

48. 3상 20000kVA인 동기발전기가 있다. 이 발전기는 60Hz일 때는 200rpm, 50Hz일 때는 약 167rpm으로 회전한다. 이 동기발전기의 극수는?
① 18극
② 36극
③ 54극
④ 72극

49. 1차 전압 6600V, 권수비 30인 단상변압기로 전등부하에 30A를 공급할 때의 입력(kW)은?
(단, 변압기의 손실은 무시한다.)
① 4.4
② 5.5
③ 6.6
④ 7.7

50. 스텝 모터에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 가속과 감속이 용이하다.
② 정·역 및 변속이 용이하다.
③ 위치제어 시 각도 오차가 작다.
④ 브러시 등 부품수가 많아 유지보수 필요성이 크다.

51. 출력이 20kW인 직류발전기의 효율이 80%이면 전손실은 약 몇 kW 인가?
① 0.8
② 1.25
③ 5
④ 45

52. 동기전동기의 공급 전압과 부하를 일정하게 유지하면서 역률을 1로 운전하고 있는 상태에서 여자 전류를 증가시키면 전기자 전류는?
① 앞선 무효전류가 증가
② 앞선 무효전류가 감소
③ 뒤진 무효전류가 증가
④ 뒤진 무효전류가 감소

53. 전압변동률이 작은 동기발전기의 특성으로 옳은 것은?
① 단락비가 크다.
② 속도변동률이 크다.
③ 동기 리액턴스가 크다.
④ 전기자 반작용이 크다.

54. 직류발전기에 $P(\mathrm{N \cdot m/s})$의 기계적 동력을 주면 전력은 몇 W로 변환되는가?(단, 손실은 없으며 i_a는 전기자 도체의 전류, e는 전기자 도체의 유도기전력, Z는 총 도체수이다.)
① $P = i_a e Z$
② $P = \frac{i_a e}{Z}$

③ $P=\frac{i_a Z}{e}$

④ $P=\frac{e Z}{i_a}$

55. 도통(on)상태에 있는 SCR을 차단(off)상태로 만들기 위해서는 어떻게 하여야 하는가?
① 게이트 펄스전압을 가한다.
② 게이트 전류를 증가시킨다.
③ 게이트 전압이 부(-)가 되도록 한다.
④ 전원전압의 극성이 반대가 되도록 한다.

56. 직류전동기의 워드레오나드 속도제어 방식으로 옳은 것은?
① 전압제어
② 저항제어
③ 계자제어
④ 직병렬제어

57. 단권변압기의 설명으로 틀린 것은?
① 분로권선과 직렬권선으로 구분된다.
② 1차 권선과 2차 권선의 일부가 공통으로 사용된다.
③ 3상에는 사용할 수 없고 단상으로만 사용한다.
④ 분로권선에서 누설자속이 없기 때문에 전압변동률이 작다.

58. 유도전동기를 정격상태로 사용 중, 전압이 10% 상승할 때 특성변화로 틀린 것은?(단, 부하는 일정 토크라고 가정한다.)
① 슬립이 작아진다.
② 역률이 떨어진다.
③ 속도가 감소한다.
④ 히스테리시스손과 와류손이 증가한다.

59. 단자전압 110V, 전기자 전류 15A, 전기자회로의 저항 2Ω, 정격속도 1800rpm으로 전부하에서 운전하고 있는 직류 분권전동기의 토크는 약 몇 N・m인가?
① 6.0
② 6.4
③ 10.08
④ 11.14

60. 용량 1kVA, 3000/200V의 단상변압기를 단권변압기로 결선해서 3000/3200V의 승압기로 사용할 때 그 부하용량(kVA)은?
① $\frac{1}{16}$
② 1
② 15
④ 16

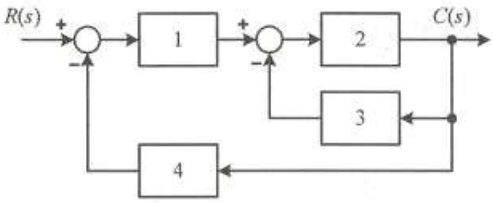
제4과목: 회로이론 및 제어공학

61. 특성방정식이 $s^3+2s^2+Ks+10=0$로 주어지는 제어시스템이 안정하기 위한 K의 범위는?
① $K>0$
② $K>5$
③ $K<0$
④ $0<K<5$

62. 제어시스템의 개루프 전달함수가 $G(s)H(s)=\frac{K(s+30)}{s^4+s^3+2s^2+s+7}$로 주어질 때, 다음 중 $K>0$인 경우 근궤적의 점근선이 실수축과 이루는 각(°)은?
① 20°
② 60°
③ 90°
④ 120°

63. z변환된 함수 $F(z)=\frac{3z}{(z-e^{-3T})}$에 대응되는 라플라스 변환 함수는?
① $\frac{1}{s+3}$
② $\frac{3}{(s-3)}$
③ $\frac{1}{(s-3)}$
④ $\frac{3}{(s+3)}$

64. 그림과 같은 제어시스템의 전달함수 $\frac{C(s)}{R(s)}$는?



① $\frac{1}{15}$
② $\frac{2}{15}$
③ $\frac{3}{15}$
④ $\frac{4}{15}$

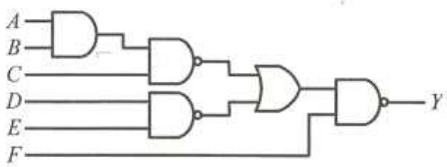
65. 전달함수가 $G_C(s)=\frac{2s+5}{7s}$인 제어기가 있다. 이 제어기는 어떤 제어기인가?
① 비례 미분 제어기
② 적분 제어기
③ 비례 적분 제어기
④ 비례 적분 미분 제어기

66. 단위 피드백제어계에서 개루프 전달함수 $G(s)$가 다음과 같이 주어졌을 때 단위 계단 입력에 대한 정상상태 편차는?

$$G(s)=\frac{5}{s(s+1)(s+2)}$$

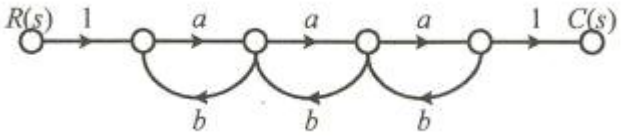
① 0
② 1
③ 2
④ 3

67. 그림과 같은 논리회로의 출력 Y는?



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

68. 그림의 신호흐름선도에서 전달함수 $\frac{C(s)}{R(s)}$는?



① $\frac{a^3}{(1-ab)^3}$
② $\frac{a^3}{(1-3ab+a^2b^2)}$
③ $\frac{a^3}{1-3ab}$
④ $\frac{a^3}{1-3ab+2a^2b^2}$

69. 다음과 같은 미분방정식으로 표현되는 제어시스템의 시스템 행렬 A는?

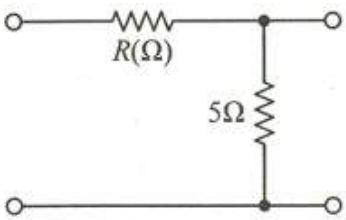
$$\frac{d^2c(t)}{dt^2}+5\frac{dc(t)}{dt}+3c(t)=r(t)$$

① $\begin{bmatrix}-5 & -3\\ 0 & 1\end{bmatrix}$
② $\begin{bmatrix}-3 & -5\\ 0 & 1\end{bmatrix}$
③ $\begin{bmatrix}0 & 1\\ -3 & -5\end{bmatrix}$
④ $\begin{bmatrix}0 & 1\\ -5 & -3\end{bmatrix}$

70. 안정한 제어시스템의 보드 선도에서 이득 여유는?
① -20~20dB 사이에 있는 크기(dB) 값이다.
② 0~20dB 사이에 있는 크기 선도의 길이이다.
③ 위상이 0°가 되는 주파수에서 이득의 크기(dB)이다.
④ 위상이 -180°가 되는 주파수에서 이득의 크기(dB)이다.

71. 3상전류가 $I_a=10+j3(A)$, $I_b=-5-j2(A)$, $I_c=-3+j4(A)$일 때 정상분 전류의 크기는 약 몇 A인가?
① 5
② 6.4
③ 10.5
④ 13.34

72. 그림의 회로에서 영상 임피던스 Z_{01}이 6Ω일 때, 저항 R의 값은 몇 Ω인가?



① 2
② 4
③ 6
④ 9

73. Y결선의 평형 3상 회로에서 선간전압 V_{ab}와 상전압 V_{an}의 관계로 옳은 것은?(단, $V_{bn} = V_{an}e^{-j(2\pi/3)}$, $V_{cn} = V_{bn}e^{-j(2\pi/3)}$.)

① $V_{ab} = \frac{1}{\sqrt{3}} e^{j(\pi/6)} V_{an}$
② $V_{ab} = \sqrt{3}\, e^{j(\pi/6)} V_{an}$
③ $V_{ab} = \frac{1}{\sqrt{3}} e^{-j(\pi/6)} V_{an}$
④ $V_{ab} = \sqrt{3}\, e^{-j(\pi/6)} V_{an}$

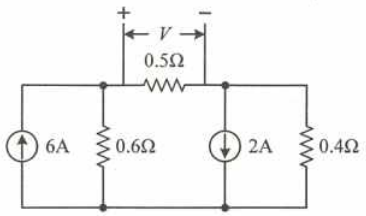
74. $f(t) = t^2 e^{-at}$를 라플라스 변환하면?

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

75. 선로의 단위 길이 당 인덕턴스, 저항, 정전용량, 누설 컨덕턴스를 각각 L, R, C, G라 하면 전파정수는?

① $\frac{\sqrt{(R+j\omega L)}}{(G+j\omega C)}$
② $\sqrt{(R+j\omega L)(G+j\omega C)}$
③ $\sqrt{\frac{(R+j\omega C)}{(G+j\omega L)}}$
④ $\sqrt{\frac{(G+j\omega C)}{(R+j\omega L)}}$

76. 회로에서 0.5Ω 양단 전압(V)은 약 몇 V인가?



① 0.6
② 0.93
③ 1.47
④ 1.5

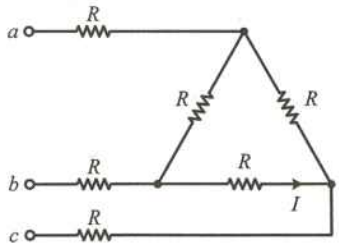
77. RLC직렬회로의 파라미터가 $R^2 = \frac{4L}{C}$의 관계를 가진다면, 이 회로에 직류 전압을 인가하는 경우 과도응답특성은?

① 무제동
② 과제동
③ 부족제동
④ 임계제동

78. $v(t) = 3 + 5\sqrt{2}\sin\omega t + 10\sqrt{2}\sin(3\omega t - \frac{\pi}{3})$(V)의 실효값 크기는 약 몇 V인가?

① 9.6
② 10.6
③ 11.6
④ 12.6

79. 그림과 같이 결선된 회로의 단자(a, b, c)에 선간전압이 V(V)인 평형 3상 전압을 인가할 때 상전류 I(A)의 크기는?



① $\frac{V}{4R}$
② $\frac{3V}{4R}$
③ $\frac{\sqrt{3}\,V}{4R}$
④ $\frac{V}{4\sqrt{3}\,R}$

80. $8 + j6$(Ω)인 임피던스에 $13 + j20$(V)의 전압을 인가할 때 복소전력은 약 몇 VA인가?

① $12.7 + j34.1$
② $12.7 + j55.5$
③ $45.5 + j34.1$
④ $45.5 + j55.5$

제5과목: 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 지중 전선로를 직접 매설식에 의하여 시설할 때, 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에 저압 또는 고압의 지중전선을 견고한 트라프 기타 방호물에 넣지 않고도 부설할 수 있는 케이블은?
① PVC 외장 케이블
② 콤바인덕트 케이블
③ 염화비닐 절연 케이블
④ 폴리에틸렌 외장 케이블

82. 수소냉각식 발전기 등의 시설기준으로 틀린 것은?
① 발전기안 또는 조상기안의 수소의 온도를 계측하는 장치를 시설할 것
② 발전기축의 밀봉부로부터 수소가 누설될 때 누설된 수소를 외부로 방출하지 않을 것
③ 발전기안 또는 조상기안의 수소의 순도가 85% 이하로 저하한 경우에 이를 경보하는 장치를 시설할 것
④ 발전기 또는 조상기는 수소가 대기압에서 폭발하는 경우에 생기는 압력에 견디는 강도를 가지는 것일 것

83. 저압전로에서 그 전로에 지락이 생긴 경우 0.5초 이내에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하는 경우에는 특별 제3종 접지공사의 접지저항 값은 자동차단기의 정격감도 전류가 30mA 이하일 때 몇 Ω 이하로 하여야 하는가?
① 75
② 150
③ 300
④ 500

84. 어느 유원지의 어린이 놀이기구인 유희용 전차에 전기를 공급하는 전로의 사용전압은 교류인 경우 몇 V 이하이어야 하는가?
① 20
② 40
③ 60
④ 100

85. 연료전지 및 태양전지 모듈의 절연내력시험을 하는 경우 충전부분과 대지 사이에 인가하는 시험전압은 얼마인가?(단, 연속하여 10분간 가하여 견디는 것이어야 한다.)
① 최대사용전압의 1.25배의 직류전압 또는 1배의 교류전압(500V 미만으로 되는 경우에는 500V)
② 최대사용전압의 1.25배의 직류전압 또는 1.26배의 교류전압(500V 미만으로 되는 경우에는 500V)
③ 최대사용전압의 1.5배의 직류전압 또는 1배의 교류전압(500V 미만으로 되는 경우에는 500V)
④ 최대사용전압의 1.5배의 직류전압 또는 1.25배의 교류전압(500V 미만으로 되는 경우는 500V)

86. 전개된 장소에서 저압 옥상전선로의 시설기준으로 적합하지 않은 것은?
① 전선은 절연전선을 사용하였다.
② 전선 지지점 간의 거리를 20m로 하였다.
③ 전선은 지름 2.6mm의 경동선을 사용하였다.
④ 저압 절연전선과 그 저압 옥상 전선로를 사설하는 조영재와의 이격거리를 2m로 하였다.

87. 교류 전차선 등과 삭도 또는 그 지주 사이의 이격거리를 몇 m 이상 이격하여야 하는가?
① 1
② 2
③ 3
④ 4

88. 고압 가공전선을 시가지외에 시설할 때 사용되는 경동선의 굵기는 지름 몇 mm 이상인가?
① 2.6
② 3.2
③ 4.0
④ 5.0

89. 저압 수상전선로에 사용되는 전선은?
① 옥외 비닐케이블
② 600V 비닐절연전선
③ 600V 고무절연전선
④ 클로로프렌 캡타이어 케이블

90. 440V 옥내 배선에 연결된 전동기 회로의 절연저항 최소 값은 몇 $M\Omega$ 인가?
① 0.1
② 0.2
③ 0.4
④ 1

91. 케이블 트레이 공사에 사용하는 케이블 트레이에 적합하지 않은 것은?
① 비금속제 케이블 트레이는 난연성 재료가 아니어도 된다.
② 금속재의 것은 적절한 방식처리를 한것이거나 내식성 재료의 것이어야 한다.
③ 금속제 케이블 트레이 계통은 기계적 및 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
④ 케이블 트레이가 방화구획의 벽 등을 관통하는 경우에 관통부는 불연성의 물질로 충전하여야 한다.

92. 전개된 건조한 장소에서 400V 이상의저압 옥내배선을 할 때 특별히 정해진 경우를 제외하고는 시공할 수 없는 공사는?
① 애자사용공사
② 금속덕트공사
③ 버스덕트공사
④ 합성수지몰드공사

93. 가공전선로의 지지물의 강도계산에 적용하는 풍압하중은 빙설이 많은 지방이외의 지방에서 저온계절에는 어떤 풍압하중을 적용하는가?(단, 인가가 연접되어 있지 않다고 한다.)
① 갑종풍압하중
② 을종풍압하중
③ 병종풍압하중
④ 을종과 병종풍압하중을 혼용

94. 백열전등 또는 방전등에 전기를 공급하는 옥내전로의 대지전압을 몇 V 이하이어야 하는가?(단, 백열전등 또는 방전등 및 이에 부속하는 전선을 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설한 경우이다.)
① 60
② 110
③ 220
④ 300

95. 특고압 가공전선로의 지지물에 첨가하는 통신선 보안장치에 사용되는 피뢰기의 동작전압은 교류 몇 V 이하인가?
① 300
② 600
③ 1000
④ 1500

96. 태양전지 발전소에 시설하는 태양전지 모듈, 전선 및 개폐기 기타 기구의 시설기준에 대한 내용으로 틀린 것은?
① 충전부분은 노출되지 아니하도록 시설할 것
② 옥내에 시설하는 경우에는 전선을 케이블 공사로 시설할 수 있다.
③ 태양전지 모듈의 프레임은 지지물과 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
④ 태양전지 모듈을 병렬로 접속하는 전로에는 과전류차단기를 시설하지 않아도 된다.

97. 가공전선로의 지지물에 시설하는 지선으로 연선을 사용할 경우 소선은 최소 몇 가닥 이상이어야 하는가?
① 3
② 5
③ 7
④ 9

98. 저압 가공전선로 또는 고압 가공전선로와 기설 가공약전류 전선로가 병행하는 경우에는 유도작용에 의한 통신상의 장해가 생기지 아니하도록 전선과 기설 약전류 전선간의 이격거리는 몇 m 이상이어야 하는가?(단, 전기철도용 급전선로는 제외한다.)
① 2
② 4
③ 6
④ 8

99. 출퇴표시등 회로에 전기를 공급하기 위한 변압기는 1차측 전로의 대지전압이 300V 이하, 2차측 전로의 사용전압은 몇 V 이하인 절연변압기이어야 하는가?

① 60
② 80
③ 100
④ 150

100. 중성점 직접 접지식 전로에 접속되는 최대사용전압 161kV인 3상 변압기 권선(성형결선)의 절연내력시험을 할 때 접지시켜서는 안 되는 것은?

① 철심 및 외함
② 시험되는 변압기의 부싱
③ 시험되는 권선의 중성점 단자
④ 시험되지 않는 각 권선(다른 권선이 2개 이상 있는 경우에는 각 권선)의 임의의 1단자

2020년 전기기사 1,2회 통합필기									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
③	①	④	③	②	③	②	①	④	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	④	④	①	③	④	④	①	②	④
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	①	①	③	①	④	①	④	④	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
④	①	③	③	①	④	③	④	③	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	②	④	③	③	③	①	②	③	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	①	①	①	④	①	③	③	②	④
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	②	④	②	③	①	①	②	③	④
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
②	②	②	③	②	③	④	③	①	③
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
②	②	④	②	③	②	②	③	④	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	④	③	④	③	④	①	①	①	②