

전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨

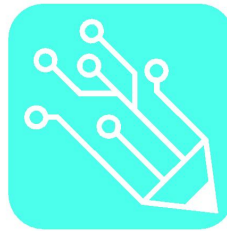
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨

전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨

## 전기스쿨 저자소개



전기스쿨 전기스쿨 김 대 호



한양공업고등학교 전기과 졸업  
한양대학교, 대학원(전기공학전공) 졸업  
건축전기설비기술사  
국가전문자격 평생교육사  
전기분야 기사, 산업기사, 기능사

전기스쿨 D 출판사 수험서 24종  
전기스쿨 E 출판사 수험서 8종  
전기스쿨 전기설비절계 (도서출판 스카이북)

전기스쿨 알짜배기 전기기술 질의해설집 (D 출판사)  
전기스쿨 신편 전기기기 (도서출판 포인트)  
전기스쿨 도서출판 스카이미디어북스 수험서(전체)

전기스쿨 다음카페 Sysop (<http://cafe.daum.net/pekor>)

전기스쿨 네이버카페 Sysop (<http://cafe.naver.com/pekor>)

전기스쿨 스카이미디어 평생교육원 전기스쿨 교수

전기스쿨 한국폴리텍대학 겸임 교수

전기스쿨 도서출판 Skymedia Books 편수위원

전기스쿨 前 한국산업인력공단 출제위원 및 검토위원

전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨

전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨

전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨  
전기스쿨

# 국가기술자격 필기시험문제지

2017년도 기사 제3회 필기시험(1부)

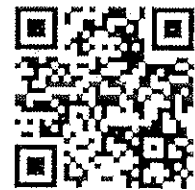
자격종목	시험시간	문제수	문제형별
전기기사	2시간30분	100	A
수험번호		성명	

## 【 수험자 유의사항 】

1. 시험문제를 받는 즉시 본인이 응시한 종목이 맞는지 확인하시기 바랍니다.
2. 문제지 표지에 본인의 수험번호와 성명을 기재하여야 합니다.
3. 시험문제지의 총면수, 문제번호 일련순서, 인쇄상태 및 중복, 누락된 페이지가 없는지 확인하시기 바랍니다.
4. 답안은 각 문제마다 요구하는 가장 적합하거나 가까운 답 1개만을 선택하여야 합니다.
5. 답안카드는 뒷면의 「수험자 유의사항」에 따라 작성하시고, 답안카드 작성시 형별누락, 마킹착오로 인한 불이익은 전적으로 수험자에게 책임이 있음을 알려드립니다.
6. 문제지는 시험 종료 후 본인이 가져갈 수 있습니다.

## 【 안내사항 】

- 가답안/최종정답은 우측의 QR코드 및 큐넷홈페이지 ([www.q-net.or.kr](http://www.q-net.or.kr))에서 확인하실 수 있으며, 가답안에 대해 의견이 있으실 경우, 큐넷홈페이지의 [가답안 의견제시]를 통해 의견을 제시하여 주시기 바랍니다.
- 공단에서 제공하는 자격검정서비스에 대해 개선할 점이 있으시면 고객의 소리 (<http://openvoc.hrdkorea.or.kr/CST/main.jsp>)를 통해 건의하여 주시기 바랍니다.
- 수험자 여러분의 합격을 기원하며, 항상 고객만족에 최선을 다하겠습니다.



▲ 가답안/최종정답



한국산업인력공단  
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

전기기사 A형

제1과목:전기자기학

1. 점전하에 의한 전위 함수가  $V = \frac{1}{x^2 + y^2}$  (V)일

때  $\text{grad } V$  는?

- ①  $-\frac{ix+jy}{(x^2+y^2)^2}$       ②  $-\frac{i2x+j2y}{(x^2+y^2)^2}$   
 ③  $-\frac{i2x}{(x^2+y^2)^2}$       ④  $-\frac{j2y}{(x^2+y^2)^2}$

2. 면적  $S(\text{m}^2)$ , 간격  $d(\text{m})$ 인 평행판 콘덴서에 전하  $Q(\text{C})$ 를 충전하였을 때 정전 에너지  $W(\text{J})$ 는?

- ①  $W = \frac{dQ^2}{\epsilon S}$       ②  $W = \frac{dQ^2}{2\epsilon S}$   
 ③  $W = \frac{dQ^2}{4\epsilon S}$       ④  $W = \frac{dQ^2}{8\epsilon S}$

3. Poisson 및 Laplace 방정식을 유도하는데 관련이 없는 식은?

- ①  $\text{rot } \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$       ②  $\mathbf{E} = -\text{grad } V$   
 ③  $\text{div } \mathbf{D} = \rho_v$       ④  $\mathbf{D} = \epsilon \mathbf{E}$

4. 반지름 1 cm인 원형코일에 전류 10 A가 흐를 때, 코일의 중심에서 코일면에 수직으로  $\sqrt{3}$  cm 떨어진 점의 자계의 세기는 몇 AT/m 인가?

- ①  $\frac{1}{16} \times 10^3$       ②  $\frac{3}{16} \times 10^3$   
 ③  $\frac{5}{16} \times 10^3$       ④  $\frac{7}{16} \times 10^3$

5. 평등자계 내에 전자가 수직으로 입사하였을 때 전자의 운동을 바르게 나타낸 것은?

- ① 구심력은 전자속도에 반비례한다.  
 ② 원심력은 자계의 세기에 반비례한다.  
 ③ 원운동을 하고 반지름은 자계의 세기에 비례한다.  
 ④ 원운동을 하고 반지름은 전자의 회전속도에 비례한다.

6. 액체 유전체를 포함한 콘덴서 용량이  $C(\text{F})$ 인 것에  $V(\text{V})$ 의 전압을 가했을 경우에 흐르는 누설전류(A)는?

(단, 유전체의 유전율은  $\epsilon(\text{F/m})$ , 고유저항은  $\rho(\Omega \cdot \text{m})$ 이다.)

- ①  $\frac{\rho \epsilon}{CV}$       ②  $\frac{C}{\rho \epsilon V}$       ③  $\frac{CV}{\rho \epsilon}$       ④  $\frac{\rho \epsilon V}{C}$

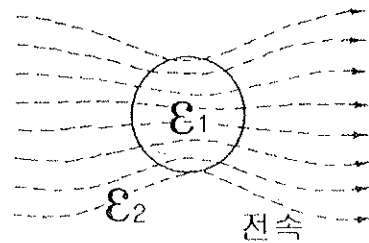
7. 다이아몬드와 같은 단결정 물체에 전장을 가할 때 유도되는 분극은?

- ① 전자분극  
 ② 이온분극과 배향분극  
 ③ 전자분극과 이온분극  
 ④ 전자분극, 이온분극, 배향분극

8. 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 무한 직선 도선에 흐르는 전류에 의한 도선 내부에서 자계의 크기는 도선의 반경에 비례한다.  
 ② 무한 직선 도선에 흐르는 전류에 의한 도선 외부에서 자계의 크기는 도선의 중심과의 거리에 무관하다.  
 ③ 무한장 솔레노이드 내부자계의 크기는 코일에 흐르는 전류의 크기에 비례한다.  
 ④ 무한장 솔레노이드 내부자계의 크기는 단위 길이당 권수의 제곱에 비례한다.

9. 그림과 같은 유전속 분포가 이루어질 때  $\epsilon_1$  과  $\epsilon_2$  의 크기 관계는?



- ①  $\epsilon_1 > \epsilon_2$       ②  $\epsilon_1 < \epsilon_2$   
 ③  $\epsilon_1 = \epsilon_2$       ④  $\epsilon_1 > 0, \epsilon_2 > 0$

10. 인덕턴스의 단위(H)와 같지 않은 것은?

- ①  $\text{J/A} \cdot \text{s}$       ②  $\Omega \cdot \text{s}$   
 ③  $\text{Wb/A}$       ④  $\text{J/A}^2$

11. 전기 및 자계의 세기가 각각  $E, H$  일 때, 포인팅벡터  $P$ 의 표시로 옳은 것은?

- ①  $P = \frac{1}{2} E \times H$       ②  $P = E \text{ rot } H$   
 ③  $P = E \times H$       ④  $P = H \text{ rot } E$

12. 규소강판과 같은 자심재료의 히스테리시스 곡선의 특징은?

- ① 보자력이 큰 것이 좋다.  
 ② 보자력과 잔류자기가 모두 큰 것이 좋다.  
 ③ 히스테리시스 곡선의 면적이 큰 것이 좋다.  
 ④ 히스테리시스 곡선의 면적이 작은 것이 좋다.

13. 커패시터를 제조하는데 A, B, C, D와 같은 4가지의 유전재료가 있다. 커패시터 내의 전계를 일정하게 하였을 때, 단위체적당 가장 큰 에너지 밀도를 나타내는 재료부터 순서대로 나열한 것은?

(단, 유전재료 A, B, C, D의 비유전율은 각각  $\epsilon_{rA}=8, \epsilon_{rB}=10, \epsilon_{rC}=2, \epsilon_{rD}=4$  이다.)

- ①  $C > D > A > B$       ②  $B > A > D > C$   
 ③  $D > A > C > B$       ④  $A > B > D > C$

14. 투자율  $\mu$  (H/m), 자계의 세기  $H$  (AT/m), 자속밀도  $B$  (Wb/m<sup>2</sup>)인 곳의 자계 에너지 밀도(J/m<sup>3</sup>)는?

- ①  $\frac{B^2}{2\mu}$       ②  $\frac{H^2}{2\mu}$   
 ③  $\frac{1}{2} \mu H$       ④  $BH$

15. 정전계 해석에 관한 설명으로 틀린 것은?

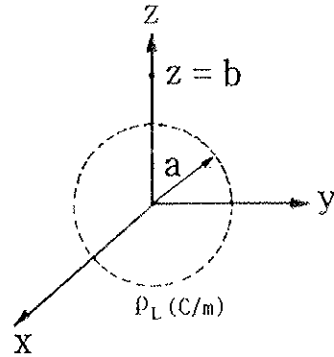
- ① 포아송 방정식은 가우스 정리의 미분형으로 구할 수 있다.  
 ② 도체 표면에서의 전기의 세기는 표면에 대해 법선 방향을 갖는다.  
 ③ 라플라스 방정식은 전극이나 도체의 형태에 관계없이 체적전하밀도가 0인 모든 점에서  $\nabla^2 V = 0$ 을 만족한다.  
 ④ 라플라스 방정식은 비선형 방정식이다.

16. 자화의 세기 단위로 옳은 것은?

- ① AT/Wb      ② AT/m<sup>2</sup>  
 ③ Wb · m      ④ Wb/m<sup>2</sup>

17. 중심은 원점에 있고 반지름  $a$  (m)인 원형 선도체가  $z=0$ 인 평면에 있다. 도체에 선전하밀도  $\rho_L$  (C/m)가 분포되어 있을 때  $z=b$  (m)인 점에서 전기  $E$  (V/m)는?

(단,  $a_r, a_z$ 는 원통좌표계에서  $r$  및  $z$ 방향의 단위벡터이다.)



- ①  $\frac{ab\rho_L}{2\pi\epsilon_0(a^2+b^2)} a_r$       ②  $\frac{ab\rho_L}{4\pi\epsilon_0(a^2+b^2)} a_z$   
 ③  $\frac{ab\rho_L}{2\epsilon_0(a^2+b^2)^{\frac{3}{2}}} a_z$       ④  $\frac{ab\rho_L}{4\epsilon_0(a^2+b^2)^{\frac{3}{2}}} a_z$

18.  $V=x^2$  (V)로 주어지는 전위 분포일 때  $x=20$  cm인 점의 전계는?

- ①  $+x$  방향으로 40 V/m  
 ②  $-x$  방향으로 40 V/m  
 ③  $+x$  방향으로 0.4 V/m  
 ④  $-x$  방향으로 0.4 V/m

19. 공간 도체내의 한 점에 있어서 자속이 시간적으로 변화하는 경우에 성립하는 식은?

- ①  $\nabla \times E = \frac{\partial H}{\partial t}$       ②  $\nabla \times E = -\frac{\partial H}{\partial t}$   
 ③  $\nabla \times E = \frac{\partial B}{\partial t}$       ④  $\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$

20. 변위 전류와 가장 관계가 깊은 것은?

- ① 반도체                      ② 유전체
- ③ 자성체                        ④ 도체

제2과목: 전력공학

21. 전력용 콘덴서에 의하여 얻을 수 있는 전류는?

- ① 지상전류                      ② 전상전류
- ③ 동상전류                      ④ 영상전류

22. 부하 역률이 현저히 낮은 경우 발생하는 현상이 아닌 것은?

- ① 전기요금의 증가
- ② 유효전력의 증가
- ③ 전력 손실의 증가
- ④ 선로의 전압강하 증가

23. 배전용 변전소의 주변압기로 주로 사용되는 것은?

- ① 강압 변압기                  ② 체승 변압기
- ③ 단권 변압기                  ④ 3권선 변압기

24. 초호각(Arcing horn)의 역할은?

- ① 풍압을 조절한다.
- ② 송전 효율을 높인다.
- ③ 애자의 파손을 방지한다.
- ④ 고주파수의 섬락전압을 높인다.

25.  $\Delta$ - $\Delta$  결선된 3상 변압기를 사용한 비접지 방식의 선로가 있다. 이때 1선지락 고장이 발생하면 다른 건전한 2선의 대지전압은 지락 전의 몇 배까지 상승하는가?

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

26. 22 kV, 60 Hz 1회선의 3상 송전선에서 무부하 충전전류는 약 몇 A 인가?

(단, 송전선의 길이는 20 km 이고, 1선 1km당 정전용량은  $0.5 \mu\text{F}$  이다.)

- ① 12                              ② 24
- ③ 36                              ④ 48

27. 개폐서지의 이상전압을 감쇄할 목적으로 설치하는 것은?

- ① 단로기                          ② 차단기
- ③ 리액터                          ④ 개폐저항기

28. 모선보호용 계전기로 사용하면 가장 유리한 것은?

- ① 거리 방향계전기              ② 역상 계전기
- ③ 제페로 계전기                  ④ 과전류 계전기

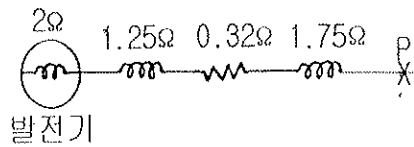
29. 현수애자에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 애자를 연결하는 방법에 따라 클레비스형과 볼소켓형이 있다.
- ② 큰 하중에 대하여는 2연 또는 3연으로 하여 사용할 수 있다.
- ③ 애자의 연결 갯수를 가감함으로써 임의의 송전전압에 사용할 수 있다.
- ④ 2~4층의 갓 모양의 자기편을 시멘트로 접착하고 그 자기를 주철제 베이스로 지지한다.

30. 송전선로의 고장전류 계산에 영상 임피던스가 필요한 경우는?

- ① 1선 지락                          ② 3상 단락
- ③ 3선 단선                          ④ 선간 단락

31. 그림과 같은 3상 송전계통에서 송전단 전압은 3300 V 이다. 점 P에서 3상 단락사고가 발생했다면 발전기에 흐르는 단락전류는 약 몇 A 인가?

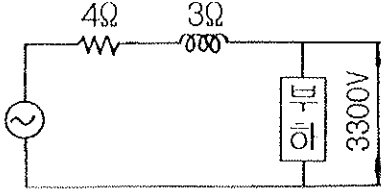


- ① 320                      ② 330                      ③ 380                      ④ 410

32. 조속기의 폐쇄시간이 짧을수록 옳은 것은?

- ① 수격작용은 작아진다.
- ② 발전기의 전압 상승률은 커진다.
- ③ 수차의 속도 변동률은 작아진다.
- ④ 수압관 내의 수압 상승률은 작아진다.

33. 그림과 같은 수전단 전압 3.3 kV, 역률 0.85(뒤짐)인 부하 300 kW에 공급하는 선로가 있다. 이때 송전단 전압은 약 몇 V 인가?



- ① 3430                      ② 3530  
③ 3730                      ④ 3830

34. 증기의 엔탈피란?

- ① 증기 1 kg의 잠열  
② 증기 1 kg의 현열  
③ 증기 1 kg의 보유열량  
④ 증기 1 kg의 증발열을 그 온도로 나눈 것

35. 장거리 송전선로는 일반적으로 어떤 회로로 취급하여 회로를 해석하는가?

- ① 분포정수회로              ② 분산부하회로  
③ 집중정수회로              ④ 특성임피던스회로

36. 4단자정수  $A=D=0.8$ ,  $B=j1.0$  인 3상 송전선로에 송전단전압 160 kV를 인가할 때 무부하시 수전단 전압은 몇 kV 인가?

- ① 154                      ② 164  
③ 180                      ④ 200

37. 유도장해를 방지하기 위한 전력선측의 대책으로 틀린 것은?

- ① 차폐선을 설치한다.  
② 고속도 차단기를 사용한다.  
③ 중성점 전압을 가능한 높게 한다.  
④ 중성점 접지에 고저항을 넣어서 지락전류를 줄인다.

38. 원자로의 감속재에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 감속 능력이 클 것  
② 원자 질량이 클 것  
③ 사용재료로 경수를 사용  
④ 고속 중성자를 열 중성자로 바꾸는 작용

39. 송전선로에 매설지선을 설치하는 주된 목적은?

- ① 철탁 기초의 강도를 보강하기 위하여  
② 직격뢰로부터 송전선을 차폐보호하기 위하여  
③ 현수예자 1연의 전압분담을 균일화하기 위하여  
④ 철탁으로부터 송전선로의 역섬락을 방지하기 위하여

40. 송전전력, 부하역률, 송전거리, 전력손실, 선간전압이 동일할 때 3상 3선식에 의한 소요 전선량은 단상 2선식의 몇 % 인가?

- ① 50                      ② 67                      ③ 75                      ④ 87

제3과목:전기기기

41. 3상 유도기에서 출력의 변환 식으로 옳은 것은?

- ①  $P_o = P_2 + P_{2c} = \frac{N}{N_s} P_2 = (2 - s) P_2$   
②  $(1 - s) P_2 = \frac{N}{N_s} P_2 = P_o - P_{2c} = P_o - s P_2$   
③  $P_o = P_2 - P_{2c} = P_2 - s P_2 = \frac{N}{N_s} P_2 = (1 - s) P_2$   
④  $P_o = P_2 + P_{2c} = P_2 + s P_2 = \frac{N}{N_s} P_2 = (1 + s) P_2$

42. 변압기의 보호방식 중 비율차동계전기를 사용하는 경우는?

- ① 고조파 발생을 억제하기 위하여  
② 과여자 전류를 억제하기 위하여  
③ 과전압 발생을 억제하기 위하여  
④ 변압기 상간 단락 보호를 위하여

43. 다이오드 2개를 이용하여 전파정류를 하고, 순저항 부하에 전력을 공급하는 회로가 있다. 저항에 걸리는 직류분 전압이 90 V 라면 다이오드에 걸리는 최대 역전압(V)의 크기는?

- ① 90                      ② 242.8  
③ 254.5                      ④ 282.8

44. 동기전동기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기동 토크가 크다.
- ② 역률조정을 할 수 있다.
- ③ 가변속 전동기로서 다양하게 응용된다.
- ④ 공극이 매우 작아 설치 및 보수가 어렵다.

45. 농형 유도전동기에 주로 사용되는 속도 제어법은?

- ① 극수 제어법                      ② 종속 제어법
- ③ 2차 여자 제어법                ④ 2차 저항 제어법

46. 3상 권선형 유도전동기에서 2차측 저항을 2배로 하면 그 최대토크는 어떻게 되는가?

- ① 불변이다.                        ② 2배 증가한다.
- ③  $\frac{1}{2}$ 로 감소한다.                ④  $\sqrt{2}$ 배 증가한다.

47. 직류전동기의 전기자전류가 10 A 일 때 5 kg·m의 토크가 발생하였다. 이 전동기의 계자속이 80%로 감소되고, 전기자전류가 12 A로 되면 토크는 약 몇 kg·m인가?

- ① 5.2                                ② 4.8
- ③ 4.3                                ④ 3.9

48. 일반적인 변압기의 무부하손 중 효율에 가장 큰 영향을 미치는 것은?

- ① 와전류손                        ② 유전체손
- ③ 히스테리시스손                ④ 여자전류 저항손

49. 전기자 총 도체수 152, 4극, 파권인 직류발전기가 전기자 전류를 100 A로 할 때 배극당 감자기자력(AT/극)은 얼마인가? (단, 브러시의 이동각은 10°이다.)

- ① 33.6                                ② 52.8
- ③ 105.6                               ④ 211.2

50. 정격전압, 정격주파수가 6600/220 V, 60 Hz, 와류손이 720 W 인 단상변압기가 있다. 이 변압기를 3300 V, 50 Hz 의 전원에 사용하는 경우 와류손은 약 몇 W 인가?

- ① 120                                ② 150
- ③ 180                                ④ 200

51. 보극이 없는 직류발전기에서 부하의 증가에 따라 브러시의 위치를 어떻게 하여야 하는가?

- ① 그대로 둔다.
- ② 계자극의 중간에 놓는다.
- ③ 발전기의 회전방향으로 이동시킨다.
- ④ 발전기의 회전방향과 반대로 이동시킨다.

52. 반발기동형 단상유도전동기의 회전방향을 변경하려면?

- ① 전원의 2선을 바꾼다.
- ② 주권선의 2선을 바꾼다.
- ③ 브러시의 접속선을 바꾼다.
- ④ 브러시의 위치를 조정한다.

53. 직류전동기의 속도제어 방법이 아닌 것은?

- ① 계자 제어법                      ② 전압 제어법
- ③ 주파수 제어법                  ④ 직렬 저항 제어법

54. 동기발전기의 단락비가 1.2 이면 이 발전기의 % 동기임피던스(p.u)는?

- ① 0.12                                ② 0.25
- ③ 0.52                                ④ 0.83

55. 다음 ( ) 안에 옳은 내용을 순서대로 나열한 것은?

SCR에서는 게이트 전류가 흐르면 순방향의 저지상태에서 ( )상태로 된다. 게이트 전류를 가하여 도통 완료까지의 시간을 ( )시간 이라하고 이 시간이 길면 ( )시의 ( )이 많고 소자가 파괴된다.

- ① 온(On), 턴온(Turn on), 스위칭, 전력손실
- ② 온(On), 턴온(Turn on), 전력손실, 스위칭
- ③ 스위칭, 온(On), 턴온(Turn on), 전력손실
- ④ 턴온(Turn on), 스위칭, 온(On), 전력손실

56. 동기발전기의 안정도를 증진시키기 위한 대책이 아닌 것은?

- ① 속응 여자 방식을 사용한다.
- ② 정상 임피던스를 작게 한다.
- ③ 역상·영상 임피던스를 작게 한다.
- ④ 회전자의 플라이 휠 효과를 크게 한다.

57. 비 돌극형 동기발전기 한 상의 단자전압을  $V$ , 유효기전력을  $E$ , 동기리액턴스를  $X_s$ , 부하각이  $\delta$ 이고 전기자저항을 무시할 때 한 상의 최대출력( $W$ )은?

- ①  $\frac{EV}{X_s}$                       ②  $\frac{3EV}{X_s}$   
 ③  $\frac{E^2V}{X_s} \sin\delta$               ④  $\frac{EV^2}{X_s} \sin\delta$

58. 60 Hz 의 3상 유도전동기를 동일전압으로 50 Hz 에 사용할 때 ㉠무부하전류, ㉡온도상승, ㉢속도는 어떻게 변하겠는가?

- ① ㉠  $\frac{60}{50}$  으로 증가, ㉡  $\frac{60}{50}$  으로 증가, ㉢  $\frac{50}{60}$  으로 감소  
 ② ㉠  $\frac{60}{50}$  으로 증가, ㉡  $\frac{50}{60}$  으로 감소, ㉢  $\frac{50}{60}$  으로 감소  
 ③ ㉠  $\frac{50}{60}$  으로 감소, ㉡  $\frac{60}{50}$  으로 증가, ㉢  $\frac{50}{60}$  으로 감소  
 ④ ㉠  $\frac{50}{60}$  으로 감소, ㉡  $\frac{60}{50}$  으로 증가, ㉢  $\frac{60}{50}$  으로 증가

59. 3000/200 V 변압기의 1차 임피던스가 225 Ω 이면 2차 환산 임피던스는 약 몇 Ω 인가?

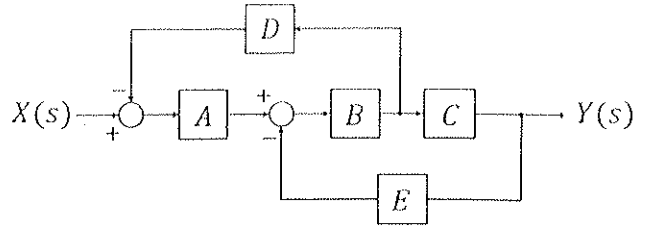
- ① 1.0                              ② 1.5  
 ③ 2.1                              ④ 2.8

50. 60 Hz, 1328/230 V의 단상변압기가 있다. 무부하전류  $I = 3\sin\omega t + 1.1\sin(3\omega t + \alpha_3)$  (A) 이다. 지금 위와 똑같은 변압기 3대로 Y-Δ결선하여 1차에 2300 V의 평형전압을 걸고 2차를 무부하로 하면 Δ회로를 순환하는 전류(실효치)는 약 몇 A 인가?

- ① 0.77                              ② 1.10  
 ③ 4.48                              ④ 6.35

제4과목: 회로이론 및 제어공학

61. 다음 블록선도의 전달함수는?

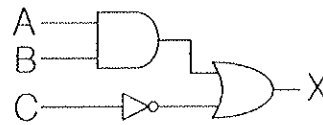


- ①  $\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{ABC}{1+BCD+ABE}$   
 ②  $\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{ABC}{1+BCD+ABD}$   
 ③  $\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{ABC}{1+BCE+ABD}$   
 ④  $\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{ABC}{1+BCE+ABE}$

62. 주파수 특성의 정수 중 대역폭이 좁으면 좁을수록 이때의 응답속도는 어떻게 되는가?

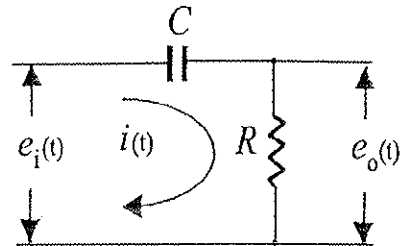
- ① 빨라진다.  
 ② 늦어진다.  
 ③ 빨라졌다 늦어진다.  
 ④ 늦어졌다 빨라진다.

63. 다음 논리회로가 나타내는 식은?



- ①  $X = (A \cdot B) + \bar{C}$               ②  $X = \overline{(A \cdot B)} + C$   
 ③  $X = \overline{(A+B)} \cdot C$               ④  $X = (A+B) \cdot C$

64. 그림과 같은 요소는 제어계의 어떤 요소인가?



- ① 적분요소                      ② 미분요소  
 ③ 1차 지연요소              ④ 1차 지연 미분요소



65. 상태방정식으로 표시되는 제어계의 천이행렬  $\Phi(t)$ 는?

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} U$$

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

66. 제어장치가 제어대상에 가하는 제어신호로 제어장치의 출력인 동시에 제어대상의 입력인 신호는?

- ① 목표값                      ② 조작량  
 ③ 제어량                      ④ 동작신호

67. 제어기에서 적분제어의 영향으로 가장 적합한 것은?

- ① 대역폭이 증가한다.  
 ② 응답 속응성을 개선시킨다.  
 ③ 작동오차의 변화율에 반응하여 동작한다.  
 ④ 정상상태의 오차를 줄이는 효과를 갖는다.

68.  $G(j\omega) = \frac{1}{j\omega T + 1}$ 의 크기와 위상각은?

- ①  $G(j\omega) = \sqrt{\omega^2 T^2 + 1} / \tan^{-1} \omega T$   
 ②  $G(j\omega) = \sqrt{\omega^2 T^2 + 1} / -\tan^{-1} \omega T$   
 ③  $G(j\omega) = \frac{1}{\sqrt{\omega^2 T^2 + 1}} / \tan^{-1} \omega T$   
 ④  $G(j\omega) = \frac{1}{\sqrt{\omega^2 T^2 + 1}} / -\tan^{-1} \omega T$

69. Routh 안정판별표에서 수열의 제1열이 다음과 같을 때 이 계통의 특성 방정식에 양의 실수부를 갖는 근이 몇 개인가?

1
2
-1
3
1

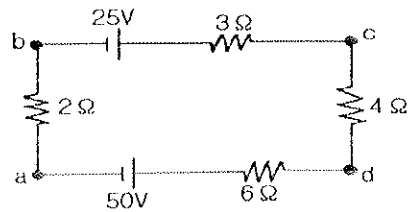
- ① 전혀 없다.                      ② 1개 있다.  
 ③ 2개 있다.                      ④ 3개 있다.

70. 특성 방정식  $s^5 + 2s^4 + 2s^3 + 3s^2 + 4s + 1 = 0$

Routh-Hurwitz 판별법으로 분석한 결과로 옳은 것은?

- ① s-평면의 우반면에 근이 존재 하지 않기 때문에 안정한 시스템이다.  
 ② s-평면의 우반면에 근이 1개 존재하기 때문에 불안정한 시스템이다.  
 ③ s-평면의 우반면에 근이 2개 존재하기 때문에 불안정한 시스템이다.  
 ④ s-평면의 우반면에 근이 3개 존재하기 때문에 불안정한 시스템이다.

71. 회로에서의 전류 방향을 옳게 나타낸 것은?



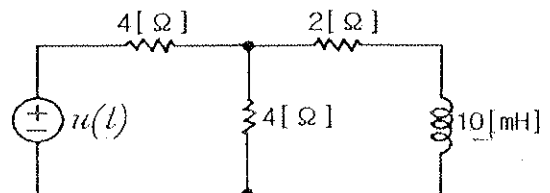
- ① 알 수 없다.                      ② 시계방향이다.  
 ③ 흐르지 않는다.                      ④ 반시계방향이다.

72. 입력신호  $x(t)$ 와 출력신호  $y(t)$ 의 관계가 다음과 같을 때 전달함수는?

$$\frac{d^2}{dt^2} y(t) + 5 \frac{d}{dt} y(t) + 6y(t) = x(t)$$

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

73. 회로에서 10 mH의 인덕턴스에 흐르는 전류는 일반적으로  $i(t) = A + Be^{-at}$  로 표시된다. a의 값은?



- ① 100                                  ② 200  
 ③ 400                                  ④ 500

74. RL 직렬회로에  $e=100\sin(120\pi t)$  V의 전압을 인가하여  $i=2\sin(120\pi t-45^\circ)$  A의 전류가 흐르도록 하려면 저항은 몇  $\Omega$  인가?

- ① 25.0                      ② 35.4
- ③ 50.0                      ④ 70.7

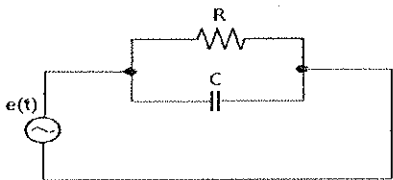
75. 3상  $\Delta$ 부하에서 각 선전류를  $I_a, I_b, I_c$  라 하면 전류의 영상분(A)은?  
(단, 회로는 평형 상태이다.)

- ①  $\infty$                       ② 1
- ③  $\frac{1}{3}$                       ④ 0

76. 정현파 교류전원  $e=E_m\sin(\omega t+\theta)$  V가 인가된 RLC 직렬회로에 있어서  $\omega L > \frac{1}{\omega C}$  일 경우, 이 회로에 흐르는 전류 I(A)의 위상은 인가전압 e(V)의 위상보다 어떻게 되는가?

- ①  $\tan^{-1} \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$  앞선다.
- ②  $\tan^{-1} \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$  뒤진다.
- ③  $\tan^{-1} R(\frac{1}{\omega L} - \omega C)$  앞선다.
- ④  $\tan^{-1} R(\frac{1}{\omega L} - \omega C)$  뒤진다.

77. 그림과 같은 R-C 병렬회로에서 전원전압이  $e(t)=3e^{5t}$ 인 경우 이 회로의 임피던스는?



- ①  $\frac{j\omega RC}{1+j\omega RC}$                       ②  $\frac{R}{1-5RC}$
- ③  $\frac{R}{1+RCs}$                       ④  $\frac{1+j\omega RC}{R}$

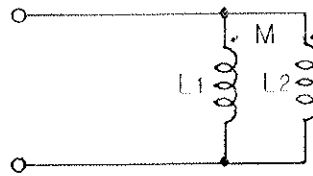
78. 분포정수 선로에서 위상정수를  $\beta$  (rad/m)라 할 때 파장은?

- ①  $2\pi\beta$                       ②  $\frac{2\pi}{\beta}$                       ③  $4\pi\beta$                       ④  $\frac{4\pi}{\beta}$

79. 성형(Y)결선의 부하가 있다. 선간전압 300 V의 3상 교류를 가했을 때 선전류가 40 A 이고, 역률이 0.8 이라면 리액턴스는 약 몇  $\Omega$  인가?

- ① 1.66                      ② 2.60
- ③ 3.56                      ④ 4.33

80. 그림의 회로에서 합성 인덕턴스는?



- ①  $\frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 - 2M}$                       ②  $\frac{L_1 L_2 + M^2}{L_1 + L_2 - 2M}$
- ③  $\frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 + 2M}$                       ④  $\frac{L_1 L_2 + M^2}{L_1 + L_2 + 2M}$

**제5과목:전기설비기술기준 및 판단기준**

81. 가공전선로에 사용하는 지지물의 강도 계산 시 구성재의 수직 투영면적  $1m^2$ 에 대한 풍압을 기초로 적용하는 갑종풍압하중 값의 기준으로 틀린 것은?

- ① 목주 : 588 Pa
- ② 원형 철주 : 588 Pa
- ③ 철근콘크리트주 : 1117 Pa
- ④ 강관으로 구성된 철탑(단주는 제외) : 1255 Pa

82. 최대 사용전압 7kV 이하 전로의 절연내력을 시험할 때 시험전압을 연속하여 몇 분간 가하였을 때 아에 견디어야 하는가?

- ① 5분                      ② 10분                      ③ 15분                      ④ 30분

83. 고압 인입선 시설에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 15 m 떨어진 다른 수용가에 고압  
연접인입선을 시설하였다.
- ② 전선은 5mm 경동선과 동등한 세기의 고압  
절연전선을 사용하였다.
- ③ 고압 가공인입선 아래에 위험표시를 하고  
지표상 3.5m의 높이에 설치하였다.
- ④ 횡단 보도교 위에 시설하는 경우 케이블을  
사용하여 노면상에서 3.5m의 높이에  
시설하였다.

84. 공통접지공사 적용시 상도체의 단면적이 16 mm<sup>2</sup> 인 경우 보호도체(PE)에 적합한 단면적은?

(단, 보호도체의 재질이 상도체와 같은 경우)

- ① 4            ② 6            ③ 10           ④ 16

85. 절연유의 구외 유출방지 설비를 하여야 하는 변압기의 사용전압은 몇 kV 이상인가?

- ① 10                            ② 50
- ③ 100                           ④ 150

86. 일반 변전소 또는 이에 준하는 곳의 주요 변압기에 반드시 시설하여야 하는 계측장치가 아닌 것은?

- ① 주파수                        ② 전압
- ③ 전류                            ④ 전력

87. 345 kV 가공전선이 154 kV 가공전선과 교차하는 경우 이들 양 전선 상호간의 이격거리는 몇 m 이상이어야 하는가?

- ① 4.48                        ② 4.96
- ③ 5.48                        ④ 5.82

88. 애자사용공사에 의한 저압 옥내배선을 시설할 때 전선의 지지점간의 거리는 전선을 조영재의 윗면 또는 옆면에 따라 붙일 경우 몇 m 이하인가?

- ① 1.5            ② 2            ③ 2.5           ④ 3

89. 가공 접지선을 사용하여 제2종 접지공사를 하는 경우 변압기의 시설 장소로부터 몇 m 까지 떼어 놓을 수 있는가?

- ① 50            ② 100           ③ 150           ④ 200

90. 고압 가공전선으로 경동선을 사용하는 경우 안전율은 얼마 이상이 되는 이도(弛度)로 시설하여야 하는가?

- ① 2.0            ② 2.2            ③ 2.5            ④ 4.0

91. 백열전등 또는 방전등에 전기를 공급하는 옥내전로의 대지전압은 몇 V 이하인가?

- ① 120            ② 150            ③ 200            ④ 300

92. 특수장소에 시설하는 전선로의 기준으로 틀린 것은?

- ① 교량의 윗면에 시설하는 저압전선로는 교량 노면상 5m 이상으로 할 것
- ② 교량에 시설하는 고압전선로에서 전선과 조영재 사이의 이격거리는 20 cm 이상일 것
- ③ 저압전선로와 고압전선로를 같은 비랑에 시설하는 경우 고압전선과 저압전선 사이의 이격거리는 50 cm 이상일 것
- ④ 비랑과 같은 수직부분에 시설하는 전선로는 부득이한 경우에 시설하며, 이 때 전선의 지지점간의 거리는 15m 이하로 할 것

93. 고압 옥내배선의 시설 공사로 할 수 없는 것은?

- ① 케이블 공사
- ② 가요전선관 공사
- ③ 케이블 트레이 공사
- ④ 애자사용 공사(건조한 장소로서 전개된 장소)

94. 사용전압 154 kV의 특고압 가공전선로를 시가지에 시설하는 경우 지표상 몇 m 이상에 시설하여야 하는가?

- ① 7                                ② 8
- ③ 9.44                        ④ 11.44

35. 가공전선로 지지물 기초의 안전율은 일반적으로 얼마 이상인가?

- ① 1.5      ② 2      ③ 2.2      ④ 2.5

36. "지중관로"에 대한 정의로 가장 옳은 것은?

- ① 지중전선로·지중 약전류 전선로와 지중매설지선 등을 말한다.  
② 지중전선로·지중 약전류 전선로와 복합케이블선로·기타 이와 유사한 것 및 이들에 부속되는 지중함을 말한다.  
③ 지중전선로·지중 약전류 전선로·지중에 시설하는 수관 및 가스관과 지중매설지선을 말한다.  
④ 지중전선로·지중 약전류 전선로·지중 광섬유 케이블 선로·지중에 시설하는 수관 및 가스관과 기타 이와 유사한 것 및 이들에 부속하는 지중함 등을 말한다.

37. 가공 전선로의 지지물에 시설하는 지선의 시설기준으로 옳은 것은?

- ① 지선의 안전율은 1.2 이상일 것  
② 소선은 최소 5가닥 이상의 연선일 것  
③ 도로를 횡단하여 시설하는 지선의 높이는 일반적으로 지표상 5m 이상으로 할 것  
④ 지중부분 및 지표상 60cm 까지의 부분은 아연도금을 한 철펙 등 부식하기 어려운 재료를 사용할 것

38. 저압 옥내배선에 적용하는 사용전선의 내용 중 틀린 것은?

- ① 단면적  $2.5 \text{ mm}^2$  이상의 연동선이어야 한다.  
② 미네랄인슈레이션케이블로 옥내배선을 하려면 케이블 단면적은  $2 \text{ mm}^2$  이상이어야 한다.  
③ 진열장 등 사용전압이 400V 미만인 경우  $0.75 \text{ mm}^2$  이상인 코드 또는 캡타이어 케이블을 사용할 수 있다.  
④ 전광표시장치 또는 제어회로에 사용전압이 400V 미만인 경우 사용하는 배선은 단면적  $1.5 \text{ mm}^2$  이상의 연동선을 사용하고 합성수지관 공사로 할 수 있다.

99. 지중 전선로의 시설에서 관로식에 의하여 시설하는 경우 매설깊이는 몇 m 이상으로 하여야 하는가?

- ① 0.6      ② 1.0      ③ 1.2      ④ 1.5

100. 케이블 트레이공사 적용 시 적합한 사항은?

- ① 난연성 케이블을 사용한다.  
② 케이블 트레이의 안전율은 2.0 이상으로 한다.  
③ 케이블 트레이 안에서 전선접속은 허용하지 않는다.  
④ 사용전압이 400V 미만인 경우 특별 제3종 접지공사 적용한다.

2017년 정기 기사 3회 필기 - 전기기사 1교시 A형

기답인/확정답인

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