

2020년 1회·2회 통합 전기기사 필기시험 기출문제 답안

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

합격점수는 100점 만점에 60점(100문제 중 60문제) 이상입니다.

단, 과목별 100점 만점에 40점(20문제 중 8문제) 이상 득점하지 못한 과목이 있으면 과목낙제로 실격됩니다.

【오답 및 오타 문의】 [건시스템\(gunsys.com\)](http://gunsys.com)

[참고사항] 한국산업인력공단 시행 2020년 1회·2회 통합 기능·기술 분야 기사, 산업기사 등급 및 서비스 분야 국가 기술자격검정 필기시험은 1회(3월 2일 예정), 2회(6월 6일 예정) 시험이 2020년 초부터 발생한 코로나바이러스감염증-19(COVID-19) 확산방지와 수험자 보호를 위해 6월 6일~21일에 통합 시행된 시험입니다.

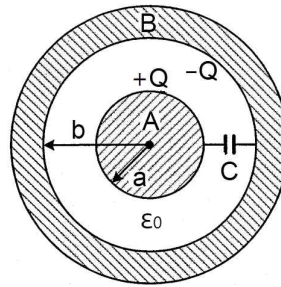
본 문제지 파일에 수록된 기출문제 원저작권은 자격검정 시행기관인 한국산업인력공단에 있으며, 건시스템에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.

※ 아래 여백은 메모 용도로 활용하세요.

【1과목】 전기자기학 (20문제)

- 반자성체의 비투자율(μ_r) 값의 범위는?
 ① $\mu_r = 1$ ② $\mu_r < 1$
 ③ $\mu_r > 1$ ④ $\mu_r = 0$
- 자기회로에서 자기저항의 크기에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 자기회로의 길이에 비례
 ② 자기회로의 단면적에 비례
 ③ 자성체의 비투자율에 비례
 ④ 자성체의 비투자율의 제곱에 비례
- 자기 인덕턴스와 상호 인덕턴스와의 관계에서 결합계수 k 의 범위는?
 ① $0 \leq k \leq \frac{1}{2}$ ② $0 \leq k \leq 1$
 ③ $1 \leq k \leq 2$ ④ $1 \leq k \leq 10$
- 전위함수 $V = x^2 + y^2 (V)$ 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 : $x = \frac{3}{4}y$
- 공기 중에 있는 무한히 긴 직선 도선에 10 A의 전류가 흐르고 있을 때 도선으로부터 2m 떨어진 점에서의 자속밀도는 몇 Wb/m^2 인가?
 ① 10^{-5} ② 0.5×10^{-6}
 ③ 10^{-6} ④ 2×10^{-6}
- 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 체적 전하밀도가 0인 모든 점에서 $\nabla^2 V = 0$ 을 만족한다.
 ④ 라플라스 방정식은 비선형 방정식이다.
- 10mm의 지름을 가진 동선에 50A의 전류가 흐르고 있을 때 단위 시간 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}
- 유전율이 $\epsilon_1, \epsilon_2 (F/m)$ 인 유전체 경계면에 단위 면적당 작용하는 힘의 크기는 몇 N/m^2 인가? (단, 전계가 경계면에 수직인 경우이며, 두 유전체에서의 전속밀도는 $D_1 = D_2 = D (C/m^2)$ 이다.)
 ① $2 \left(\frac{1}{\epsilon_1} - \frac{1}{\epsilon_2} \right) D^2$ ② $2 \left(\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} \right) D^2$
 ③ $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} \right) D^2$ ④ $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{\epsilon_1} - \frac{1}{\epsilon_2} \right) D^2$

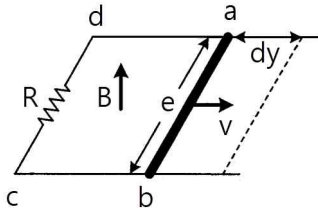
- 반지름 $r(m)$ 인 무한장(원통형) 도체에 전류가 균일하게 흐를 때 도체 내부에서 자계의 세기(AT/m)는?
 ① 원통 중심축으로부터 거리에 비례한다.
 ② 원통 중심축으로부터 거리에 반비례한다.
 ③ 원통 중심축으로부터 거리의 제곱에 비례한다.
 ④ 원통 중심축으로부터 거리의 제곱에 반비례한다.
- 전계 및 자계의 세기가 각각 $E(V/m), H(AT/m)$ 일 때, 포인팅 벡터 $P(W/m^2)$ 의 표현으로 옳은 것은?
 ① $P = \frac{1}{2} E \times H$ ② $P = E \text{ rot } H$
 ③ $P = E \times H$ ④ $P = H \text{ rot } E$
- 그림과 같이 내부 도체구 A에 $+Q(C)$, 외부 도체구 B에 $-Q(C)$ 를 부여한 동심 도체구 사이의 정전용량 $C(F)$ 는?



- ① $4\pi\epsilon_0(b-a)$ ② $\frac{4\pi\epsilon_0 ab}{b-a}$
 ③ $\frac{ab}{4\pi\epsilon_0(b-a)}$ ④ $4\pi\epsilon_0 \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$
- 비유전율 ϵ_r 이 4인 유전체의 분극률은 진공의 유전율의 몇 배인가?
 ① 1 ② 3
 ③ 9 ④ 12
- 면적이 매우 넓은 두 개의 도체판을 $d(m)$ 간격으로 수평하게 평행 배치하고, 이 평행 도체 판 사이에 놓인 전자가 정지하고 있기 위해서 그 도체 판 사이에 가하여야 할 전위차(V)는? (단, g 는 중력 가속도이고, m 은 전자의 질량이고, e 는 전자의 전하량이다.)
 ① mgd ② $\frac{ed}{mg}$
 ③ $\frac{mgd}{e}$ ④ $\frac{mge}{d}$
- 진공 중 3m 간격으로 두 개의 평행판 무한평판 도체에 각각 $+4C/m^2, -4C/m^2$ 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}
- 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.

[2과목] 전력공학 (20문제)

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

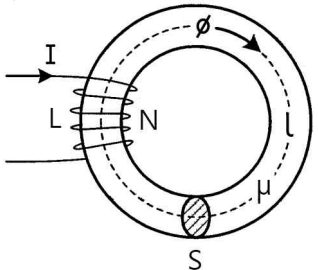


- ① $e = Blv$, 전류방향 : $c \rightarrow d$
 ② $e = Blv$, 전류방향 : $d \rightarrow c$
 ③ $e = Blv^2$, 전류방향 : $c \rightarrow d$
 ④ $e = Blv^2$, 전류방향 : $d \rightarrow c$
17. 자기유도계수 L 의 계산 방법이 아닌 것은? (단, N : 권수, ϕ : 자속(Wb), I : 전류(A), A : 벡터퍼텐셜(Wb/m), i : 전류밀도 (A/m^2), $B(\text{Wb/m}^2)$, H : 자계의 세기(AT/m)이다.)

① $L = \frac{N\phi}{I}$ ② $L = \frac{\int_v A \cdot i \, dv}{I^2}$
 ③ $L = \frac{\int_v B \cdot H \, dv}{I^2}$ ④ $L = \frac{\int_v A \cdot i \, dv}{I}$

18. 면적이 $S(\text{m}^2)$ 이고 극간의 거리가 $d(\text{m})$ 인 평행판 콘덴서에 비유전율이 ϵ_r 인 유전체를 채울 때 정전용량 (F)은? (단, ϵ_0 는 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 $\frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r S}{d}$

19. 그림에서 $N = 100$ 회, $I = 100\text{cm}$, $S = 10\text{cm}^2$ 인 환상 철심의 자기 회로에 전류 $I = 10(\text{A})$ 를 흘렸을 때 축적되는 자계 에너지는 몇 J인가? (단, 비투자율 $\mu_r = 100$ 이다.)



- ① $2\pi \times 10^{-3}$ ② $2\pi \times 10^{-2}$
 ③ $2\pi \times 10^{-1}$ ④ 2π
20. 20°C 에서 저항의 온도계수가 0.002인 니크롬선의 저항이 100Ω 이다. 온도가 60°C 로 상승되면 저항은 몇 Ω 이 되겠는가?
- ① 108 ② 112
 ③ 115 ④ 120

21. 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
22. 3상 3선식에서 전선 한 가닥에 흐르는 전류는 단상 2선식의 경우의 몇 배가 되는가? (단, 송전전력, 부하역률, 송전 거리, 전력손실 및 선간전압이 같다.)
 ① $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ② $\frac{2}{3}$
 ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{4}{9}$
23. 단로기에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 소호장치가 있어 아크를 소멸 시킨다.
 ② 무부하 및 여자전류의 개폐에 사용된다.
 ③ 사용 회로수에 의해 분류하면 단투형과 쌍투형이 있다.
 ④ 회로의 분리 또는 계통의 접속 변경 시 사용한다.
24. 중성점 직접접지방식의 발전기가 있다. 1선 지락 사고 시지락전류는? (단, Z_1, Z_2, Z_0 는 각각 정상, 역상, 영상 임피던스이며, E_a 는 지락된 상의 무부하 기전력이다.)
 ① $\frac{E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$ ② $\frac{Z_1 E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$
 ③ $\frac{3E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$ ④ $\frac{Z_0 E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$
25. 정격전압 7.2kV, 정격차단용량 100MVA인 3상 차단기의 정격 차단전류는 약 몇 kA인가?
 ① 4 ② 6
 ③ 7 ④ 8
26. 일반 회로정수가 같은 평형 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
27. 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.

28. 전력설비의 수용률을 나타낸 것은?
 ① 수용률 = $\frac{\text{평균전력(kW)}}{\text{부하설비용량(kW)}} \times 100\%$
 ② 수용률 = $\frac{\text{부하설비용량(kW)}}{\text{평균전력(kW)}} \times 100\%$
 ③ 수용률 = $\frac{\text{최대수용전력(kW)}}{\text{부하설비용량(kW)}} \times 100\%$
 ④ 수용률 = $\frac{\text{부하설비용량(kW)}}{\text{최대수용전력(kW)}} \times 100\%$
29. 30,000kW의 전력을 51km 떨어진 지점에 송전하는데 필요한 전압은 약 몇 kV인가? (단, Still의 식에 의하여 산정한다.)
 ① 22 ② 33
 ③ 66 ④ 100
30. 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 $\frac{860P}{W(i_1 - i_0) \times 10^3} \times 100$
31. 다음 중 송전계통의 절연협조에 있어서 절연레벨이 가장 낮은 기기는?
 ① 피뢰기 ② 단로기
 ③ 변압기 ④ 차단기
32. 수전단의 전력원 방정식이 $P_r^2 + (Q_r + 400)^2$ 으로 표현되는 전력계통에서 조상설비 없이 전압을 일정 하게 유지하면서 공급할 수 있는 부하전력은? (단, 부하는 무유도성이다.)
 ① 200 ② 250
 ③ 300 ④ 350
33. 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
34. 고장 즉시 동작하는 특성을 갖는 계전기는?
 ① 순시 계전기
 ② 정한시 계전기
 ③ 반한시 계전기
 ④ 반한시성 정한시 계전기
35. 댐의 부속설비가 아닌 것은?
 ① 수로 ② 수조
 ③ 취수구 ④ 흡출관

36. 4단자 정수 $A=0.9918 + j0.0042, B=34.17 + 50.38, C=(-0.006 + j3247) \times 10^{-4}$ 인 송전선로의 송전단에 66kV를 인가하고 수전단을 개방하였을 때 수전단 선간 전압은 약 몇 kV인가?
 ① $\frac{66.55}{\sqrt{3}}$ ② 62.5
 ③ $\frac{62.5}{\sqrt{3}}$ ④ 66.55
37. 3상 배전선로의 말단에 역률 60%(늦음), 60kW의 평형 3상 부하가 있다. 부하점에 부하와 병렬로 전력용콘덴서를 접속하여 선로손실을 최소로 하고자 할 때 콘덴서 용량(kVA)은?
 (단, 부하단의 전압은 일정하다.)
 ① 40 ② 60
 ③ 80 ④ 100
38. 화력발전소에서 절탄기의 용도는?
 ① 보일러에 공급되는 급수를 예열한다.
 ② 포화증기를 과열한다.
 ③ 연소용 공기를 예열한다.
 ④ 석탄을 건조한다.
39. 변전소에서 비접지 선로의 접지보호용으로 사용되는 계전기에 영상전류를 공급하는 것은?
 ① CT ② GPT
 ③ ZCT ④ PT
40. 사고, 정전 등의 중대한 영향을 받는 지역에서 정전과 동시에 자동적으로 예비전원용 배전선로로 전환하는 장치는?
 ① 차단기
 ② 리클로저(Recloser)
 ③ 섹셔널라이저(Sectionalizer)
 ④ 자동부하 전환개폐기(Auto Load Transfer Switch)

[3과목] 전기기기 (20문제)

41. 3상 20,000kVA인 동기발전기가 있다. 이 발전기는 60Hz일 때는 200rpm, 50Hz일 때는 약 167rpm으로 회전한다. 이 동기발전기의 극수는?
 ① 18극 ② 36극
 ③ 54극 ④ 72극
42. 전원전압이 100V인 단상 전파정류제어에서 점호각이 30°일 때 직류 평균전압은 약 몇 V인가?
 ① 54 ② 64
 ③ 84 ④ 94
43. 단자전압 110V, 전기자 전류 15 A, 전기자 회로의 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

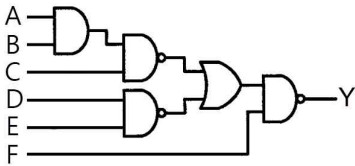
44. 단상 유도전동기의 분상 기동형에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 보조권선은 높은 저항과 낮은 리액턴스를 갖는다.
 ② 주권선은 비교적 낮은 저항과 높은 리액턴스를 갖는다.
 ③ 높은 토크를 발생시키려면 보조권선에 병렬로 저항을 삽입한다.
 ④ 전동기가 기동하여 속도가 어느 정도 상승하면 보조 권선을 전원에서 분리해야 한다.
45. 직류발전기에 P(N.m/s)의 기계적 동력을 주면 전력은 몇 W로 변환되는가? (단, 손실은 없으며, i_a 는 전기자 도체의 전류, e 는 전기자 도체의 유기기전력, Z 는 총도체수이다.)
 ① $P = i_a e Z$ ② $P = \frac{i_a e}{Z}$
 ③ $P = \frac{i_a Z}{e}$ ④ $P = \frac{e Z}{i_a}$
46. 용량 1kVA, 3000/200V의 단상변압기를 단권변압기로 결선해서 3000/3200V의 승압기로 사용할 때 그 부하 용량(kVA)은?
 ① $\frac{1}{16}$ ② 1
 ③ 15 ④ 16
47. 유도전동기를 정격상태로 사용 중, 전압이 10 % 상승할 때 특성변화로 틀린 것은? (단, 부하는 일정토크라고 가정 한다.)
 ① 슬립이 작아진다.
 ② 역률이 떨어진다.
 ③ 속도가 감소한다.
 ④ 히스테리시스손과 와류손이 증가한다.
48. 단상 유도전동기의 기동 시 브러시를 필요로 하는 것은?
 ① 분상 기동형
 ② 반발 기동형
 ③ 콘덴서 분상 기동형
 ④ 셰이딩 코일 기동형
49. 스텝모터에 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.
50. 직류전동기의 워드레오나드 속도제어 방식으로 옳은 것은?
 ① 전압제어 ② 저항제어
 ③ 계자제어 ④ 직병렬제어
51. 출력이 20kW인 직류발전기의 효율이 80 % 이면 전 손실은 약 몇 kW인가?
 ① 0.8 ② 1.25
 ③ 5 ④ 45
52. 전압변동률이 작은 동기발전기의 특성으로 옳은 것은?
 ① 단락비가 크다.
 ② 속도변동률이 크다.
 ③ 동기 리액턴스가 크다.
 ④ 전기자 반작용이 크다.
53. 변압기의 %Z가 커지면 단락전류는 어떻게 변화하는가?
 ① 커진다.
 ② 변동 없다.
 ③ 작아진다.
 ④ 무한대로 커진다.
54. 단권변압기의 설명으로 틀린 것은?
 ① 분로권선과 직렬권선으로 구분된다.
 ② 1차권선과 2차권선의 일부가 공동으로 사용된다.
 ③ 3상에는 사용할 수 없고 단상으로만 사용한다.
 ④ 분로권선에서 누설자속이 없기 때문에 전압변동률이 작다.
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. 동기전동기의 공급전압과 부하를 일정하게 유지하면서 역률을 1로 운전하고 있는 상태에서 여자전류를 증가시키면 전기자전류는?
 ① 앞선 무효전류가 증가
 ② 앞선 무효전류가 감소
 ③ 뒤진 무효전류가 증가
 ④ 뒤진 무효전류가 감소
57. 계자권선이 전기자에 병렬로만 연결된 직류기는?
 ① 분권기 ② 직권기
 ③ 복권기 ④ 타여자기
58. 정격전압 6600V인 3상 동기발전기가 정격출력(역률 = 1)으로 운전할 때 전압변동률이 12%이었다. 여자전류와 회전수를 조정하지 않은 상태로 무부하 운전하는 경우 단자전압(V)은?
 ① 6433 ② 6943
 ③ 7392 ④ 7842
59. 1차전압 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
60. 3선 중 2선의 전원 단자를 서로 바꾸어서 결선하면 회전 방향이 바뀌는 기기가 아닌 것은?
 ① 회전변류기
 ② 유도전동기
 ③ 동기전동기
 ④ 정류자형 주파수 변환기

[4과목] 회로이론 및 제어공학 (20문제)

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. 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 $\frac{3}{(s+3)}$

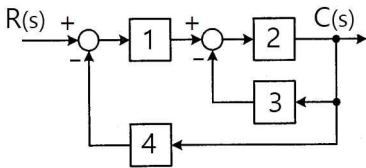
63. 그림과 같은 논리회로의 출력 Y는?



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

64. 안정한 제어시스템의 보드선도에서 이득여유는?
 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.

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



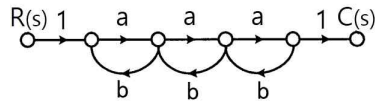
- ① $\frac{1}{15}$ ② $\frac{2}{15}$
 ③ $\frac{3}{15}$ ④ $\frac{4}{15}$

66. 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 $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -5 & -3 \end{bmatrix}$

67. 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 $\frac{a^3}{1-3ab+2a^2b^2}$

68. 제어시스템의 개루프 전달함수가

$$G(s)H(s) = \frac{K(s+30)}{s^4 + s^3 + 2s^2 + s + 7}$$

로 주어질 때, 다음 중

- 인 경우 근궤적의 점근선이 실수축과 이루는 각 (°)은?
 ① 20° ② 60°
 ③ 90° ④ 120°

69. 단위 피드백 제어계에서 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

70. 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

71. $f(t) = t^2e^{-\alpha t}$ 를 라플라스 변환하면?

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

72. 3상 전류가 $I_a = 10 + j3(A)$, $I_b = -5 - 12j(A)$, $I_c = -3 + j4$ 일 때 정상분 전류의 크기는 약 몇 A 인가?

- ① 5 ② 6.4
 ③ 10.5 ④ 13.34

73. 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 $\sqrt{\frac{(G+j\omega C)}{(R+j\omega L)}}$

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

- ① 9.6 ② 10.6
 ③ 11.6 ④ 12.6

