

2020년 1회·2회 통합 전기산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

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】 건시시스템(gunsys.com)

18번은 자격검정 시행기관에서 가답안으로 답항 2를 발표하였지만, 의견 수렴 후 확정 답안은 전항정답으로 결정 한 문제입니다. (복수 정답의 경우 하나만 선택하여도 정답으로 인정됩니다.)

[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.

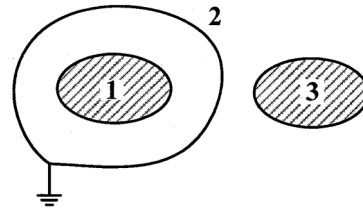
본 문제지 파일에 수록된 기출문제 원저작권은 자격검정 시행기관인 한국산업인력공단에 있으며, 건시시스템에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.

※ 아래 여백은 메모 용도로 활용하세요.

【1과목】 전기자기학 (20문제)

- 유전율이 각각 다른 두 종류의 유전체 경계면에 전속이 입사될 때 이 전속은 어떻게 되는가? (단, 경계면에 수직으로 입사하지 않는 경우이다.)
 - 굴절
 - 반사
 - 회전
 - 직진
- 반지름이 9cm인 도체구 A에 8C의 전하가 균일하게 분포되어 있다. 이 도체구에 반지름 3cm인 도체구 B를 접촉 시켰을 때 도체구 B로 이동한 전하는 몇 C인가?
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- 내구의 반지름 a(m), 외구의 반지름 b(m)인 동심 구도체 간에 도전율이 k(S/m)인 저항물질이 채워져 있을 때의 내외구간의 합성저항(Ω)은?
 - $\frac{1}{8\pi k} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$
 - $\frac{1}{4\pi k} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$
 - $\frac{1}{2\pi k} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$
 - $\frac{1}{\pi k} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$
- 대전된 도체 표면의 전하밀도를 $\sigma(C/m^2)$ 이라고 할 때, 대전된 도체 표면의 단위면적이 받는 정전응력(N/m²)은 전하밀도 σ 와 어떤 관계에 있는가?
 - σ^2 에 비례
 - σ^3 에 비례
 - σ 에 비례
 - σ^2 에 비례
- 양극판의 면적이 S(m²), 극판 간의 간격이 d(m), 정전 용량이 C₁(F)인 평행판 콘덴서가 있다. 양극판 면적을 각각 3S(m²)로 늘이고 극판 간격을 $\frac{1}{3}d$ (m)로 줄였을 때의 정전용량 C₂(F)는?
 - C₂ = C₁
 - C₂ = 3C₁
 - C₂ = 6C₁
 - C₂ = 9C₁
- 투자율이 각각 μ_1, μ_2 인 두 자성체의 경계면에서 자기력선의 굴절의 법칙을 나타낸 식은?
 - $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}$
 - $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}$
 - $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\tan\theta_1}{\tan\theta_2}$
 - $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1}$
- 전계 내에서 폐회로를 따라 단위 전하가 일주할 때 전계가 한 일은 몇 J인가?
 - ∞
 - π
 - 1
 - 0
- 진공 중에서 멀리 떨어져 있는 반지름이 각각 a₁(m), a₂(m)인 두 도체구를 V₁(V), V₂(V)인 전위를 갖도록 대전시킨 후 가는 도선으로 연결할 때 연결 후의 공통 전위 V(V)는?
 - $\frac{V_1}{a_1} + \frac{V_2}{a_2}$
 - $\frac{V_1 + V_2}{a_1 a_2}$
 - $a_1 V_1 + a_2 V_2$
 - $\frac{a_1 V_1 + a_2 V_2}{a_1 + a_2}$

- 그림과 같이 도체 1을 도체 2로 포위하여 도체 2를 일정 전위로 유지하고 도체 1과 도체 2의 외측에 도체 3이 있을 때 용량계수 및 유도계수의 성질로 옳은 것은?



- Q₂₃ = Q₁₁
 - Q₁₃ = -Q₁₁
 - Q₃₁ = Q₁₁
 - Q₂₁ = -Q₁₁
- 와전류(eddy current)손에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 주파수에 비례한다.
 - 저항에 반비례한다.
 - 도전율이 클수록 크다.
 - 자속밀도의 제곱에 비례한다.
 - 전계 E(V/m) 및 자계 H(AT/m)의 에너지가 자유공간 사이를 C(m/s)의 속도로 전파될 때 단위 시간에 단위 면적을 지나는 에너지(W/m²)는?
 - $\frac{1}{2}EH$
 - EH
 - EH²
 - E²H
 - 공기 중에 선간거리 10cm의 평행왕복 도선이 있다. 두 도선 간에 작용하는 힘이 4×10⁻⁶N/m이었다면 도선에 흐르는 전류는 몇 A인가?
 - 1
 - 2
 - $\sqrt{2}$
 - $\sqrt{3}$
 - 자기 인덕턴스가 L₁, L₂이고, 상호 인덕턴스가 M인 두 회로의 결합계수가 1일 때, 성립되는 식은?
 - L₁ · L₂ = M
 - L₁ · L₂ < M²
 - L₁ · L₂ > M²
 - L₁ · L₂ = M²
 - 어떤 콘덴서에 비유전율 ε_s인 유전체로 채워져 있을 때의 정전용량 C와 공기로 채워져 있을 때의 정전용량 C₀의 비 ($\frac{C}{C_0}$)는?
 - ε_s
 - $\frac{1}{\epsilon_s}$
 - $\sqrt{\epsilon_s}$
 - $\frac{1}{\sqrt{\epsilon_s}}$
 - 유전체에서의 변위전류에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 변위전류가 주변에 자계를 발생시킨다.
 - 변위전류의 크기는 유전율에 반비례한다.
 - 전속밀도의 시간적 변화가 변위전류를 발생시킨다.
 - 유전체 중의 변위전류는 진공 중의 전계 변화에 의한 변위 전류와 구속전자의 변위에 의한 분극전류와의 합이다.

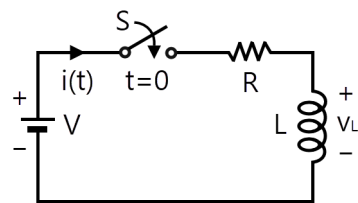
50. 동기기의 과도 안정도를 증가시키는 방법이 아닌 것은?
 ① 속응 여자방식을 채용한다.
 ② 동기 탈조계전기를 사용한다.
 ③ 동기화 리액턴스를 작게 한다.
 ④ 회전자의 플라이휠 효과를 작게 한다.
51. 변압기 3300/110V, 1차 누설 임피던스 $Z_1 = 12 + j13\Omega$, 2차 누설 임피던스 $Z_2 = 0.015 + j0.013\Omega$ 인 변압기가 있다. 1차로 환산된 등가 임피던스(Ω)는?
 ① $22.7 + f25.5$ ② $24.7 + f25.5$
 ③ $25.5 + f22.7$ ④ $25.5 + f24.7$
52. 동기발전기의 단자 부근에서 단락이 발생되었을 때 단락 전류에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 서서히 증가한다.
 ② 발전기는 즉시 전지한다.
 ③ 일정한 큰 전류가 흐른다.
 ④ 처음은 큰 전류가 흐르나 점차 감소한다.
53. 어떤 공장에 뒤진 역률 0.8인 부하가 있다. 이 선로에 동기조상기를 병렬로 결선해서 선로의 역률을 0.95로 개선하였다. 개선 후 전력의 변화에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 피상전력과 유효전력은 감소한다.
 ② 피상전력과 무효전력은 감소한다.
 ③ 피상전력은 감소하고 유효전력은 변화가 없다.
 ④ 무효전력은 감소하고 유효전력은 변화가 없다.
54. 기동 시 정류자의 불꽃으로 라디오의 장애를 주며 단락장치의 고장이 일어나기 쉬운 전동기는?
 ① 직류 직권전동기
 ② 단상 직권전동기
 ③ 반발기동형 단상유도전동기
 ④ 세이딩코일형 단상유도전동기
55. 8극, 유도기전력 100V, 전기자전류 200A인 직류발전기의 전기자권선을 중권에서 파권으로 변경했을 경우의 유도 기전력과 전기자전류는?
 ① 100V, 200A ② 200V, 100A
 ③ 400V, 50A ④ 800V, 25A
56. 8극, 50kW, 3300V, 60Hz인 3상 권선형 유도전동기의 전부하 슬립이 4%라고 한다. 이 전동기의 슬립링 사이에 0.16Ω 의 저항 3개를 Y로 삽입하면 전부하 토크를 발생할 때의 회전수(rpm)는? (단, 2차 각상의 저항은 0.04Ω 이고, Y접속이다.)
 ① 660 ② 720
 ③ 750 ④ 880
57. 임피던스 강하가 5%인 변압기가 운전 중 단락되었을 때 그 단락전류는 정격전류의 몇 배인가?
 ① 20 ② 25
 ③ 30 ④ 35
58. 변압기의 임피던스وات트와 임피던스전압을 구하는 시험은?
 ① 부하시험 ② 단락시험
 ③ 무부하시험 ④ 충격전압시험

59. 변압기에서 1차 측의 여자 어드미턴스를 Y_0 라고 한다. 2차 측으로 환산한 여자 어드미턴스 Y_0' 을 옳게 표현한 식은? (단, 권수비를 a라고 한다.)
 ① $Y_0' = a^2 Y_0$
 ② $Y_0' = a Y_0$
 ③ $Y_0' = \frac{Y_0}{a^2}$
 ④ $Y_0' = \frac{Y_0}{a}$
60. 3상 동기기의 제동권선을 사용하는 주목적은?
 ① 출력이 증가한다.
 ② 효율이 증가한다.
 ③ 역률을 개선한다.
 ④ 난조를 방지한다.

[4과목] 회로이론 (20문제)

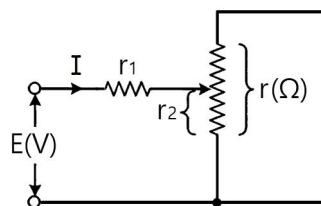
61. $Z = 5\sqrt{3} + j5(\Omega)$ 인 3개의 임피던스를 Y결선하여 선간 전압 250V의 평형 3상 전원에 연결하였다. 이때 소비되는 유효전력은 약 몇 W인가?
 ① 3125 ② 5413
 ③ 6252 ④ 7120

62. 그림과 같은 회로에서 스위치 S를 $t=0$ 에서 닫았을 때 $v_L(t) \Big|_{t=0} = 100V$, $\frac{di(t)}{dt} \Big|_{t=0} = 400A/s$ 이다. L(H)의 값은?



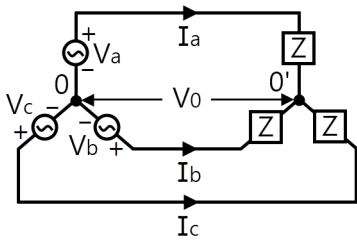
- ① 0.75 ② 0.5
 ③ 0.25 ④ 0.1

63. $r_1(\Omega)$ 인 저항에 $r(\Omega)$ 인 가변저항이 연결된 그림과 같은 회로에서 전류 I를 최소로 하기 위한 저항 $r_2(\Omega)$ 는? (단, $r(\Omega)$ 은 가변저항의 최대 크기이다.)



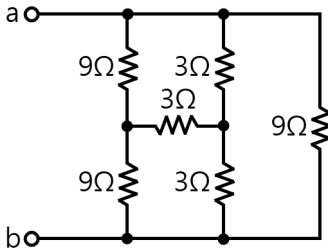
- ① $\frac{r_1}{2}$ ② $\frac{r}{2}$
 ③ r_1 ④ r

64. 다음과 같은 회로에서 $V_a, V_b, V_c(V)$ 를 평형 3상 전압이라 할 때 전압 $V_0(V)$ 은?



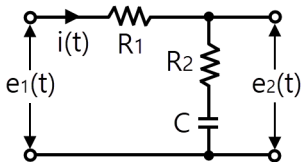
- ① 0
- ② $\frac{V_1}{3}$
- ③ $\frac{2}{3}V_1$
- ④ V_1

65. 9Ω 와 3Ω 인 저항 6개를 그림과 같이 연결하였을 때, a와 b 사이의 합성저항(Ω)은?



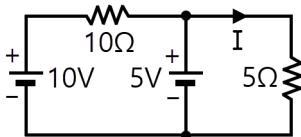
- ① 9
- ② 4
- ③ 3
- ④ 2

66. 그림과 같은 회로의 전달함수는? (단, 초기조건은 0이다.)



- ① $\frac{R_2 + C_s}{R_1 + R_2 + C_s}$
- ② $\frac{R_1 + R_2 + C_s}{R_1 + C_s}$
- ③ $\frac{R_2 C_s + 1}{R_2 C_s + R_1 C_s + 1}$
- ④ $\frac{R_1 C_s + R_2 C_s + 1}{R_2 C_s + 1}$

67. 그림과 같은 회로에서 5Ω 에 흐르는 전류 I는 몇 A인가?



- ① $\frac{1}{2}$
- ② $\frac{2}{3}$
- ③ 1
- ④ $\frac{5}{3}$

68. 전류의 대칭분이 $I_0 = -2 + j4(A), I_1 = 6 - j5(A), I_2 = 8 - j10(A)$ 일 때 3상 전류 중 상 전류(I_a)의 크기($|I_a|$)는 몇 A인가? (단, I_a 는 영상분이고, I_1 은 정상분이고, I_2 는 역상분이다.)

- ① 9
- ② 12
- ③ 15
- ④ 19

69. $V = 50\sqrt{3} - j50(A), I = 15\sqrt{3} + j15(A)$ 일 때 유효전력 P(W)와 무효전력 Q(Var)는 각각 얼마인가?

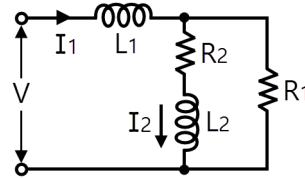
- ① $P = 3000, Q = -1500$
- ② $P = 1500, Q = -1500\sqrt{3}$
- ③ $P = 750, Q = -750\sqrt{3}$
- ④ $P = 2250, Q = -1500\sqrt{3}$

70. 푸리에 급수로 표현된 왜형파 $f(t)$ 가 반파대칭 및 정현대칭일 때 $f(t)$ 에 대한 특징으로 옳은 것은?

$$f(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos n\omega t + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin n\omega t$$

- ① a_n 의 우수항만 존재한다.
- ② a_n 의 기수항만 존재한다.
- ③ b_n 의 우수항만 존재한다.
- ④ b_n 의 기수항만 존재한다.

71. 그림과 같은 회로에서 L_2 에 흐르는 전류 $I_2(A)$ 가 단자 전압 V(V)보다 위상이 90° 뒤지기 위한 조건은? (단, ω 는 회로의 각주파수(rad/s)이다.)



- ① $\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1}$
- ② $R_1 R_2 = L_1 L_2$
- ③ $R_1 R_2 = \omega L_1 L_2$
- ④ $R_1 R_2 = \omega^2 L_1 L_2$

72. RC 직렬회로의 과도현상에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① $(R \times C)$ 의 값이 클수록 과도 전류는 빨리 사라진다.
- ② $(R \times C)$ 의 값이 클수록 과도 전류는 천천히 사라진다.
- ③ 과도 전류는 $(R \times C)$ 의 값에 관계가 없다.
- ④ $\frac{1}{R \times C}$ 의 값이 클수록 과도 전류는 천천히 사라진다.

73. 용량이 50kVA인 단상 변압기 3대를 Δ 결선하여 3상으로 운전하는 중 1대의 변압기에 고장이 발생하였다. 나머지 2대의 변압기를 이용하여 3상 V결선으로 운전하는 경우 최대 출력은 몇 kVA인가?

- ① $30\sqrt{3}$
- ② $50\sqrt{3}$
- ③ $100\sqrt{3}$
- ④ $200\sqrt{3}$

74. 각 상의 전류가 $i_a = 30\sin\omega t(A)$, $i_b = 30\sin(\omega t - 90^\circ)(A)$, $i_c = 30\sin(\omega t + 90^\circ)(A)$ 일 때 영상분 전류(A)의 순시치는?

- ① $10\sin\omega t$
- ② $10\sin\frac{\omega t}{3}$
- ③ $30\sin\omega t$
- ④ $\frac{30}{\sqrt{3}}\sin(\omega t + 45^\circ)$

75. $f(t) = \sin t + 2\cos t$ 를 라플라스 변환하면?

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

76. 어떤 회로에 흐르는 전류가 $i(t) = 7 + 14.1\sin\omega t(A)$ 인 경우 실효값은 약 몇 A인가?

- ① 11.2
- ② 12.2
- ③ 13.2
- ④ 14.2

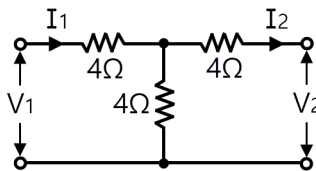
77. 어떤 전지에 연결된 외부 회로의 저항은 5Ω 이고, 전류는 8A가 흐른다. 외부 회로에 5Ω 대신 15Ω 의 저항을 접속 하면 전류는 4A로 떨어진다. 이 전지의 내부 기전력은 몇 V인가?

- ① 15
- ② 20
- ③ 50
- ④ 80

78. 파형율과 파고율이 모두 1인 파형은?

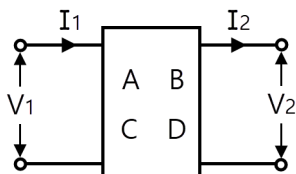
- ① 고조파
- ② 삼각파
- ③ 구형파
- ④ 사인파

79. 회로의 4단자 정수로 틀린 것은?



- ① $A = 2$
- ② $B = 12$
- ③ $C = \frac{1}{4}$
- ④ $D = 6$

80. 그림과 같은 4단자 회로망에서 출력 측을 개방하니 $V_1 = 12V$, $V_2 = 4V$ 이고, 출력 측을 단락하니 $V_1 = 16V$, $I_1 = 4A$, $I_2 = 2A$ 이었다. 4단자 정수 A, B, C, D는 얼마인가?



- ① $A = 2, B = 3, C = 8, D = 0.5$
- ② $A = 0.5, B = 2, C = 3, D = 8$
- ③ $A = 8, B = 0.5, C = 2, D = 3$
- ④ $A = 3, B = 8, C = 0.5, D = 2$

[5과목] 전기설비기술기준 및 판단기준 (20문제)

81. 버스덕트 공사에 의한 저압의 옥측배선 또는 옥외배선의 사용전압이 400V 이상인 경우의 시설기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 목조 외의 조영물(점검할 수 없는 은폐장소)에 시설할 것
- ② 버스덕트는 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설할 것
- ③ 버스덕트는 KS C IEC 60529(2006)dp 의한 보호등급 IPX4에 적합할 것
- ④ 버스덕트는 옥외용 버스덕트를 사용하여 덕트 안에 물이 스며들어 고이지 아니하도록 한 것일 것

82. 가공전선로의 지지물에 지선을 시설하려는 경우 이 지선의 최저 기준으로 옳은 것은?

- ① 허용인장하중: 2.11kN, 소선지름: 2.0mm, 안전율: 3.0
- ② 허용인장하중: 3.21kN, 소선지름: 2.6mm, 안전율: 1.5
- ③ 허용인장하중: 4.31kN, 소선지름: 1.6mm, 안전율: 2.0
- ④ 허용인장하중: 4.31kN, 소선지름: 2.6mm, 안전율: 2.5

83. 직류식 전기철도에서 배류선의 상승 부분 중 지표상 몇 m 미만의 부분은 절연전선(옥외용 비닐 절연전선을 제외한다.), 캡타이어 케이블 또는 케이블을 사용하고 사람이 접촉할 우려가 없고 또한 손상을 받을 우려가 없도록 시설하여야 하는가?

- ① 1.5
- ② 2.0
- ③ 2.5
- ④ 3.0

84. 고압전로 또는 특고압전로와 저압전로를 결합하는 변압기의 저압측의 중성점에는 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?

- ① 제1종 접지공사
- ② 제2종 접지공사
- ③ 제3종 접지공사
- ④ 특별 제3종 접지공사

85. 변압기에 의하여 특고압전로에 결합되는 고압전로에는 사용전압의 몇 배 이하인 전압이 가하여진 경우에 방전하는 장치를 그 변압기의 단자에 가까운 1극에 설치하여야 하는가?

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6

86. 수상전선로의 시설기준으로 옳은 것은?

- ① 사용전압이 고압인 경우에는 클로로프렌 캡타이어 케이블을 사용한다.
- ② 수상전선로에 사용하는 부대(浮臺)는 쇠사슬 등으로 견고하게 연결한다.
- ③ 고압 수상전선로에 지락이 생길 때를 대비하여 전로를 수동으로 차단하는 장치를 시설한다.
- ④ 수상전선로의 전선은 부대의 아래에 지지하여 시설하고 또한 그 절연피복을 손상하지 아니하도록 시설한다.

87. 특고압 가공전선이 가공약전류 전선 등 저압 또는 고압의 가공전선이나 저압 또는 고압의 전차선과 제1차 접근상태로 시설되는 경우 60kV 이하 가공전선과 저고압 가공전선 등 또는 이들의 지지물이나 지주 사이의 이격거리는 몇 m 이상인가?

- ① 1.2
- ② 2
- ③ 2.6
- ④ 3.2

