

2011년 2회 전기기사 필기시험 기출문제 답안

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

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)

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)

1. 간격에 비해서 충분히 넓은 평행판 콘덴서의 판 사이에 비유전율 ϵ_s 인 유전체를 채우고 외부에서 판에 수직방향으로 전계 E_0 를 가할 때 분극전하에 의한 전계의 세기는 몇 [V/m]인가?

- 가. $\frac{\epsilon_s + 1}{\epsilon_s} \times E_0$ 나. $\frac{\epsilon_s - 1}{\epsilon_s} \times E_0$
 다. $\frac{\epsilon_s}{\epsilon_s + 1} \times E_0$ 라. $\frac{\epsilon_s}{\epsilon_s - 1} \times E_0$

2. 진공 중에서 반지름이 4cm인 도체구 A와 내외 반지름이 5cm 및 10cm인 도체구 B를 동심으로 놓고 도체구 A에 $QA=4 \times 10^{-10}$ [C]의 전하를 대전시키고 도체구 B의 전하를 0으로 했을 때 도체구 A의 전위는 약 몇 [V]인가?

- 가. 15 나. 30
 다. 46 라. 54

3. 유전율 ϵ , 전계의 세기 E인 유전체의 단위 체적에 축적되는 에너지는 얼마인가?

- 가. $\frac{E}{2\epsilon}$ 나. $\frac{\epsilon E}{2}$
 다. $\frac{\epsilon E^2}{2}$ 라. $\frac{\epsilon^2 E^2}{2}$

4. 간격이 1.5m이고 평행한 무한히 긴 단상 송전선로가 가설되었다. 여기에 6600[V], 3[A]를 송전하면, 단위 길이당 작용하는 힘은?

- 가. 1.2×10^{-3} [N], 흡입력 나. 5.89×10^{-5} [N], 흡입력
 다. 1.2×10^{-6} [N], 반발력 라. 6.28×10^{-7} [N], 반발력

5. 자성체에서 자기 감자력은?

- 가. 자화의 세기(J)에 비례한다.
 나. 감자율(N)에 반비례한다.
 다. 자계(H)에 반비례한다.
 라. 투자율(μ)에 비례한다.

6. 전계 E[V/m], H[A/m]의 전자계가 평면파를 이루고 자유공간으로 전파될 때, 단위 시간당 전력밀도는 몇 [W/m²]인가?

- 가. $\frac{1}{2} EH$ 나. $\frac{1}{2} E^2 H$
 다. $E^2 H$ 라. EH

7. 공기 콘덴서의 극판 사이에 비유전율 5인 유전체를 넣었을 때 동일 전위차에 대한 극판의 전하량은 어떻게 되는가?

- 가. $5\epsilon_0$ 배로 증가한다. 나. 불변이다.
 다. 5배로 증가한다. 라. $\frac{1}{5}$ 배로 감소한다.

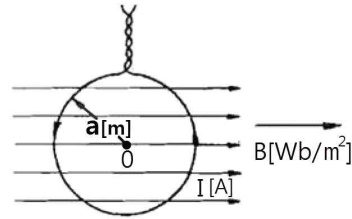
8. 한 변이 L[m] 되는 정방형의 도선 회로에 전류 I[A]가 흐르고 있을 때, 회로 중심에서의 자속밀도는 몇 [Wb/m²]인가?

- 가. $\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \frac{I}{L}$ 나. $\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \mu_0 \frac{I}{L}$
 다. $\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \frac{L}{I}$ 라. $\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \mu_0 \frac{L}{I}$

9. N회 감긴 원통 코일의 단면적이 S[m²]이고 길이가 l[m] 이다. 이 코일의 권수를 반으로 줄이고 인덕턴스는 일정하게 유지 하려면 어떻게 하면 되는가?

- 가. 길이를 1/4로 한다.
 나. 단면적을 2배로 한다.
 다. 전류의 세기를 2배로 한다.
 라. 전류의 세기를 4배로 한다.

10. 그림과 같이 반지름 a[m]의 한번 감긴 원형 코일이 균일한 자속밀도 B[Wb/m²] 인 자계에 놓여있다. 지금 코일 면을 자계와 나란하게 전류 I[A]를 흘리면 원형 코일이 자계로부터 받는 회전 모멘트는 몇 [Nm/rad]인가?



- 가. $2\pi aBI$ 나. πaBI
 다. $2\pi a^2BI$ 라. πa^2BI

11. 진공 중에서 빛의 속도와 일치하는 전자파의 전파속도를 얻기 위한 조건은?

- 가. $\epsilon_s = \mu_s = 0$ 나. $\epsilon_s = 0, \mu_s = 1$
 다. $\epsilon_s = \mu_s = 1$ 라. ϵ_s 와 μ_s 는 관계가 없다.

12. 점전하 Q[C]에 의한 무한 평면도체의 영상전하는?

- 가. -Q[C] 보다 작다. 나. Q[C] 보다 크다.
 다. -Q[C] 와 같다. 라. Q[C] 와 같다.

13. 자기 인덕턴스가 20[mH]인 코일에 0.2[s]동안 전류가 100[A]로 변할 때 코일에 유기되는 기전력[V]은?

- 가. 10 나. 20
 다. 30 라. 40

14. 도체 표면에서 전계 $E = E_x a_x + E_y a_y + E_z a_z$ [V/m]이고, 도체면과 법선방향인 미소길이 $dL = dx a_x + dy a_y + dz a_z$ [m] 일 때 성립되는 식은?

- 가. $E_x dx = E_y dy$ 나. $E_y dz = E_z dy$
 다. $E_x dy = E_y dz$ 라. $E_y dy = E_z dz$

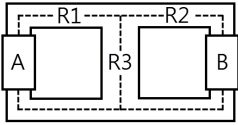
15. 환상 슬레노이드 내의 철심 내부의 자계의 세기는 몇 [AT/m]인가? (단, N은 코일 권선수, R은 환상 철심의 평균 반지름, I는 코일에 흐르는 전류이다.)

- 가. NI 나. $\frac{NI}{2\pi R}$
 다. $\frac{NI}{2R}$ 라. $\frac{NI}{4\pi R}$

16. 다음 중 기자력(Magnetomotive Force)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 가. 전기 회로의 기전력에 대응한다.
 나. 코일에 전류를 흘렸을 때 전류 밀도와 코일의 권수의 곱의 크기와 같다.
 다. 자기회로의 자기 저항과 자속의 곱과 동일하다.
 라. SI 단위는 암페어[A]이다.

17. 철심이 있는 평균 반지름 15cm인 환상 슬레노이드 코일에 5A가 흐를 때 내부 자계의 세기가 1500AT/m가 되려면 코일의 권수는 약 몇 회 정도인가?
 가. 150 나. 180
 다. 300 라. 360
18. 아래의 그림과 같은 자기 회로에서 A부분에만 코일을 감아서 전류를 인가할 때의 자기 저항과 B부분에만 코일을 감아서 전류를 인가할 때의 자기저항 [AT/Wb]을 각각 구하면 어떻게 되는가? (단, 자기저항 R1=1, R2=0.5, R3=0.5이다.)



- 가. $R_A=1.25, R_B=0.83$ 나. $R_A=1.25, R_B=1.25$
 다. $R_A=0.83, R_B=0.83$ 라. $R_A=0.83, R_B=1.25$
19. 자석의 세기 0.2[Wb], 길이 10cm인 막대자석의 중심에서 60도의 각을 가지며 40cm만큼 떨어진 점 A의 자위는 몇 [A]인가?
 가. 1.97×10^3 나. 3.96×10^3
 다. 7.92×10^3 라. 9.58×10^3
20. 내반경 a[m], 외반경 b[m]인 동축케이블에서 극간 매질의 도전율이 $\sigma[S/m]$ 일 때 단위 길이당 이 동축 케이블의 컨덕턴스 [S/m]는?
 가. $\frac{4\pi\sigma}{1_n \frac{b}{a}}$ 나. $\frac{2\pi\sigma}{1_n \frac{b}{a}}$
 다. $\frac{\pi\sigma}{1_n \frac{b}{a}}$ 라. $\frac{6\pi\sigma}{1_n \frac{b}{a}}$

【2과목】 전력공학 (20문제)

21. 3상 전원에 접속된 Δ 결선의 콘덴서를 Y결선으로 바꾸면 진상 용량은 어떻게 되는가?
 가. $\sqrt{3}$ 배로 된다. 나. $\frac{1}{3}$ 로 된다.
 다. 3배로 된다. 라. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 로 된다.
22. 다음 중 수차의 특유속도를 나타내는 식은? (단, N : 정격 회전수[rpm], H : 유효낙차[m]), P : 유효낙차 H[m]에서의 최대 출력[kW]이다.)
 가. $N \times \frac{\sqrt{P}}{H^{\frac{5}{4}}}$ 나. $N \times \frac{\sqrt[3]{P}}{H^{\frac{1}{4}}}$
 다. $N \times \frac{P}{H^{\frac{3}{2}}}$ 라. $N \times \frac{P}{H^{\frac{1}{4}}}$
23. 한류 리액터의 사용 목적은?
 가. 누설 전류의 제한 나. 단락 전류의 제한
 다. 접지 전류의 제한 라. 이상 전압의 발생의 방지
24. 전선 지지점의 고저차가 없을 경우 경간 300[m]에서 이도 9[m]인 송전 선로가 있다. 지금 이 이도를 11[m]로 증가 시키고자 할 경우 경간에 더 늘려야 할 전선의 길이는 약 몇 cm인가?
 가. 25 나. 30
 다. 35 라. 40

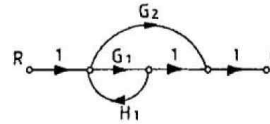
25. 송전선 보호범위 내의 모든 사고에 대하여 고장점의 위치에 관계없이 선로 양단을 쉽고 확실하게 동시에 고속으로 차단하기 위한 계전 방식은?
 가. 회로선택 계전방식 나. 과전류 계전방식
 다. 방향거리 계전방식 라. 표시선 계전방식
26. 수력발전소에서 사용되는 수차 중 15m 이하의 저낙차에 적합하여 조력 발전용으로 알맞은 수차는?
 가. 카플란 수차 나. 펠튼 수차
 다. 프란시스 수차 라. 튜블러 수차
27. 가공송전선로에서 선간거리를 도체 반지름으로 나눈 값(D/r)이 클수록 인덕턴스와 정전용량은 어떻게 되는가?
 가. 인덕턴스와 정전용량이 모두 작아진다.
 나. 인덕턴스와 정전용량이 모두 커진다.
 다. 인덕턴스는 커지나, 정전용량은 작아진다.
 라. 인덕턴스는 작아지나, 정전용량은 커진다.
28. 수변전설비에서 1차측에 설치하는 차단기의 용량은 어느 것에 의하여 정하는가?
 가. 변압기 용량 나. 수전계약 용량
 다. 공급측 단락 용량 라. 부하 설비 용량
29. 직접 접지방식에서 변압기에 단절연이 가능한 이유는?
 가. 고장 전류가 크므로
 나. 지락 전류가 저역률이므로
 다. 중성점 전위가 낮으므로
 라. 보호 계전기 동작이 확실하므로
30. 불평형 부하에서 역률은?
 가. $\frac{\text{유효전력}}{\text{각상의 피상전력의 산술합}}$
 나. $\frac{\text{무효전력}}{\text{각상의 피상전력의 산술합}}$
 다. $\frac{\text{무효전력}}{\text{각상의 피상전력의 벡터합}}$
 라. $\frac{\text{유효전력}}{\text{각상의 피상전력의 벡터합}}$
31. 탐각의 접지와 관련이다. 접지봉으로써 희망하는 접지저항치까지 줄일 수 없을 때 사용하는 것은?
 가. 가공지선 나. 매설지선
 다. 크로스 본드선 라. 차폐선
32. 30000kW의 전력을 50km 떨어진 지점에 송전하는데 필요한 전압은 약 몇 [kV]정도인가? (단, 스틸의 식에 의하여 산정한다.)
 가. 22 나. 33
 다. 66 라. 100
33. 송전선로의 코로나 임계전압이 높아지는 경우는?
 가. 기압이 낮아지는 경우
 나. 전선의 지름이 큰 경우
 다. 온도가 높아지는 경우
 라. 상대 공기밀도가 작은 경우
34. 다음 중 영상 변류기를 사용하는 계전기는?
 가. 과전류 계전기 나. 저전압 계전기
 다. 지락 과전류 계전기 라. 과전압 계전기

53. 정격 6600[V]인 3상 동기 발전기가 정격출력 (역률=1)으로 운전할 때 전압 변동률이 12[%]였다. 여자와 회전수를 조정하지 않은 상태로 무부하 운전하는 경우 단자전압은[V]?
 가. 7842 나. 7392
 다. 6943 라. 6433
54. 1차 전압 100[V], 2차 전압 200[V], 선로 출력 50[kVA]인 단권변압기의 자기 용량은 몇 [kVA]인가?
 가. 25 나. 50
 다. 250 라. 500
55. 다음 전력용 반도체 중에서 가장 높은 전압용으로 개발되어 사용되고 있는 반도체 소자는?
 가. LASCR 나. IGBT
 다. GTO 라. BJT
56. 인가전압과 여자가 일정한 동기 전동기에서 전기자 저항과 동기 리액턴스가 같으면 최대 출력을 내는 부하각은 몇 도인가?
 가. 30° 나. 45°
 다. 60° 라. 90°
57. 유도 전동기의 여자 전류는 극수가 많아지면 정격전류에 대한 비율이 어떻게 되는가?
 가. 적어진다.
 나. 원칙적으로 변화하지 않는다.
 다. 거의 변화하지 않는다.
 라. 커진다.
58. 전부하시에 전류가 0.88[A], 역률 89[%], 속도 7000[rpm], 60[Hz], 115[V]인 2극 단상 직권 전동기가 있다. 회전자와 직권계자 권선의 실효저항의 합은 58[Ω]이다. 이 전동기의 기계손을 10[W]라고 하면 전부하시에 부하에 전달되는 토크는 약 얼마인가? (단, 여기서 계자의 자속은 정현파 변화를 한다고 하고 브러시는 중성축에 놓여 있다.)
 가. 49[g·m] 나. 4.9 [g·m]
 다. 48[N·m] 라. 4.8 [N·m]
59. 5[kVA]의 단상 변압기 3대를 Δ결선하여 급전하고 있는 경우 1대가 소손되어 나머지 2대로 급전하게 되었다. 2대의 변압기로 과부하를 10[%]까지 견딜 수 있다고 하면 2대가 분담할 수 있는 최대 부하는 약 몇 [kVA]인가?
 가. 5 나. 8.6
 다. 9.5 라. 15
60. 직류 분권 전동기가 있다. 그 출력이 9[kW]일 때, 단자 전압은 220[V], 입력전류는 51.5[A], 계자 전류는 1.5[A], 회전속도는 1500[rpm]이었다. 이때의 발생 토크[kg·m]와 효율[%]은? (단, 전기자 저항은 0.1[Ω]이다.)
 가. 5.85, 94.8 나. 6.98, 79.4
 다. 36.74, 79.4 라. 57.33, 94.8

[4과목] 회로이론 및 제어공학 (20문제)

61. $\frac{dx(t)}{dt} = Ax(t) + Bu(t)$, $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ 인 상태방정식에 대한 특성방정식을 구하면?
 가. $s^2 - 4s - 3 = 0$ 나. $s^2 - 4s + 3 = 0$
 다. $s^2 + 4s + 3 = 0$ 라. $s^2 + 4s - 3 = 0$

62. 다음의 신호흐름 선도에서 C/R는?



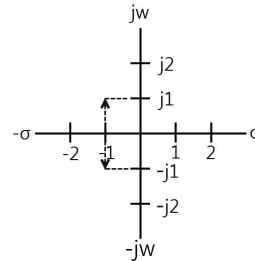
- 가. $\frac{G_1 + G_2}{1 - G_1 H_1}$ 나. $\frac{G_1 G_2}{1 - G_1 H_1}$
 다. $\frac{G_1 + G_2}{1 + G_1 H_1}$ 라. $\frac{G_1 G_2}{1 + G_1 H_1}$

63. 특성방정식 $s^2 + Ks + 2K - 1 = 0$ 제어계가 안정될 K의 범위는?
 가. $K > 0$ 나. $K > 1/2$
 다. $K < 1/2$ 라. $0 < K < 1/2$

64. 논리식 $\overline{A + B} \overline{C}$ 와 같은 논리식은?
 가. $\overline{A + BC}$ 나. $\overline{A(B + C)}$
 다. $\overline{A \cdot B + C}$ 라. $\overline{A \cdot B} + C$

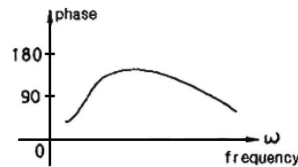
65. 기준 입력과 주궤환량의 차로써, 제어계의 동작을 일으키는 원인이 되는 신호는?
 가. 조작신호 나. 동작신호
 다. 주궤환 신호 라. 기준 입력 신호

66. 제어계 전달함수의 극값(pole)이 그림과 같을 때 이 계의 고유 각주파수 ω_n 는?



- 가. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 나. $\frac{1}{2}$
 다. $\sqrt{2}$ 라. $\sqrt{3}$

67. 그림과 같은 보드 위상선도를 갖는 회로망은 어떤 보상기로 사용될 수 있는가?



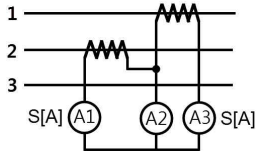
- 가. 진상 보상기 나. 지상 보상기
 다. 지상 진상 보상기 라. 지상 지상 보상기

68. $R(z) = \frac{(1 - e^{-aT})_z}{(z - 1)(z - e^{aT})}$ 의 역변환은?
 가. $1 - e^{-akT}$ 나. $1 + e^{-akT}$
 다. te^{-aT} 라. te^{aT}

69. 근궤적 $G(S)G(H) = \frac{K(S - 2)(S - 3)}{S^2(S + 1)(S + 2)(S + 4)}$ 에서 점근선의 교차점은?
 가. -6 나. -4
 다. 6 라. 4

70. ω 가 0에서 ∞ 까지 변화하였을 때 $G(j\omega)$ 의 크기와 위상각을 극좌표에 그린 것으로 이 궤적을 표시하는 선도는?
 가. 근궤적도 나. 나이퀴스트 선도
 다. 니콜스 선도 라. 보드 선도

71. 평형 3상 회로에서 그림과 같이 변류기를 접속하고 전류계를 연결하였을 때, A2에 흐르는 전류는 약 몇 [A]인가?



- 가. 0 나. 5
 다. 8.66 라. 10

72. 어떤 콘덴서를 300[V]로 충전하는데 9[J]의 에너지가 필요하였다. 이 콘덴서의 정전용량은 몇 [μ F]인가?
 가. 100 나. 200
 다. 300 라. 400

73. 분포 정수회로에서 선로정수가 R, L, C, G이고 무왜형 조건이 $RC=LG$ 과 같은 관계가 성립될 때 선로의 특성 임피던스 Z_0 는? (단, 선로의 단위 길이당 저항을 R, 인덕턴스를 L, 정전용량을 C, 누설 컨덕턴스를 G라 한다.)

- 가. $Z_0 \sqrt{CL}$ 나. $Z_0 \frac{1}{\sqrt{CL}}$
 다. $Z_0 = \sqrt{RG}$ 라. $Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$

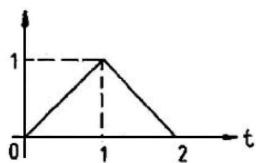
74. 다음 그림은 전압이 10[V]인 전원장치에 가변저항과 전열기를 연결한 회로이다. 가변저항이 5[Ω]일 때, 회로에 흐르는 전류는 1[A]이다. 가변저항을 15[Ω]으로 바꾸고 전열기를 4 초 동안 사용 할 경우 전열기에서 소비되는 전력[W]은 얼마인가? (단, 전원장치의 전압과 전열기의 저항은 일정하다)



- 가. 1.25 나. 1.5
 다. 1.88 라. 2.0

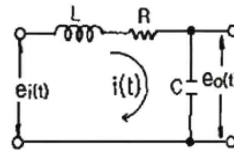
75. 대칭 5상 교류 성형결선에서 선간전압과 상전압 간의 위상차는 몇 도인가?
 가. 27 나. 36
 다. 54 라. 72

76. 그림과 같은 파형의 라플라스 변환은?



- 가. $1 - 2e^{-s} + e^{-2s}$
 나. $s(1 - 2e^{-s} + e^{-2s})$
 다. $\frac{1}{s}(1 - 2e^{-s} + e^{-2s})$
 라. $\frac{1}{s^2}(1 - 2e^{-s} + e^{-2s})$

77. 그림과 같은 회로의 전달함수 $\frac{E_o(s)}{E_i(s)}$ 는?



- 가. $\frac{S}{LCs^2 + RCs + 1}$ 나. $\frac{1}{LCs^2 + RCs + 1}$
 다. $\frac{Ls}{LCs^2 + RCs + 1}$ 라. $\frac{Rs}{LCs^2 + RCs + 1}$

78. 직류를 공급하는 R-C직렬회로에서 회로의 시정수 값은?

- 가. $\frac{R}{C}$ 나. $\frac{C}{R}$
 다. $\frac{1}{RC}$ 라. RC

79. 전류원의 내부저항에 관하여 맞는 것은?

- 가. 전류 공급을 받는 회로의 구동점 임피던스와 같아야 한다.
 나. 클수록 이상적이다.
 다. 경우에 따라 다르다.
 라. 작을수록 이상적이다.

80. 임피던스Z(s)가 $Z(s) = \frac{s+20}{s^2+5RLs+1}$ 으로 주어지는 2단자 회로에 직류 전류원 10[A]를 가할 때 이 회로의 단자전압[V]은?
 가. 20 나. 40
 다. 200 라. 400

[5과목] 전기설비기술기준 및 판단기준 (20문제)

81. 전기 유틸리티의 시설에 관한 내용 중 틀린 것은?
 가. 수목과의 이격거리는 30cm 이상일 것
 나. 전선은 지름이 2mm 이상의 경동선일 것
 다. 전선과 이를 지지하는 기둥 사이의 이격거리는 2cm 이상일 것
 라. 전기 유틸리티용 전원장치에 전기를 공급하는 전로의 사용 전압은 250V 이하일 것
82. 전기육기의 시설에서 전기육기용 전원장치로부터 육탕 안의 전극까지의 전선 상호 간 및 전선과 대지 사이의 절연저항 값은 몇 M Ω 이상이어야 하는가?
 가. 0.1 나. 0.2
 다. 0.3 라. 0.4
83. 가공 전선로의 지지물에 시설하는 지선의 시설 기준에 대한 설명 중 알맞은 것은?
 가. 지선의 안전율은 3.0이상이어야 한다.
 나. 연선을 사용할 경우에는 소선 3가닥 이상이어야 한다.
 다. 지중의 부분 및 지표상 20cm까지의 부분에는 내식성이 있는 것 또는 아연도금을 한다.
 라. 도로를 횡단하여 시설하는 지선의 높이는 지표상 4m 이상으로 하여야 한다.
84. 저압 전로에서 그 전로에 지락이 생겼을 경우 0.5초 이내에 자동적으로 전로를 차단하는 자동 차단기의 정격감도 전류를 100[mA]로 하여 설치하고자 하는데, 이 때 제 3종 접지 공사의 저항값은 몇 [Ω]이하로 하여야 하는가? (단, 전기적 위험도가 높은 장소이다.)
 가. 150 나. 200
 다. 300 라. 500

