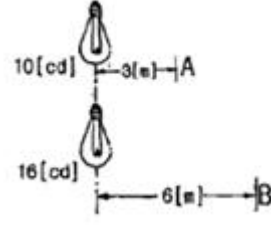


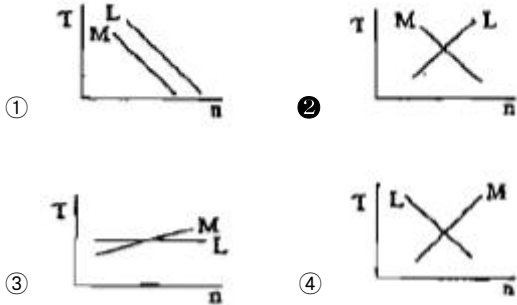
1과목 : 전기응용

- 고압 수은등의 효율로 가장 적합한 것은?
 ① 10 [lm/W] ② 50 [lm/W]
 ③ 100 [lm/W] ④ 150 [lm/W]
- 지름 1 [m]의 원형 탁자의 중심에서의 조도가 500[ix] 이고, 중심에서 멀어짐에 따라 조도는 직선으로 감소하여 주변에서의 조도는 100[ix]가 되었다. 평균 조도[ix]는?
 ① 283 ② 233
 ③ 123 ④ 332
- 열전 온도계와 가장 관계 깊은 것은?
 ① 제백 효과 ② 톰슨 효과
 ③ 핀치 효과 ④ 홀 효과
- 직류-직류 변환기이고 전기 철도의 직권 전동기 등 속도 제어에서 전기자 전압을 조정하면 속도 제어가 되는 것은?
 ① 듀얼 컨버터 ② 사이클로 컨버터
 ③ 초퍼 ④ 인버터
- 전기 철도에서 표정 속도를 나타내는 것은? (단, L : 정거장 간격, t : 정차 시간, n : 정거장 수 T : 전 주행 시간)
 ① $\frac{L}{t+T}$ ② $\frac{nL}{nt+T}$
 ③ $\frac{(n-1)L}{nt+T}$ ④ $\frac{(n-1)L}{(n-2)t+T}$
- 음극만 발광하여 직류 극성을 판별하는데 이용되는 것은?
 ① 형광등 ② 수은등
 ③ 네온전구 ④ 나트륨등
- 열전 온도계에 사용되는 열전대의 조합은?
 ① 구리-콘스탄탄 ② 아연-콘스탄탄
 ③ 아연-백금 ④ 백금-철
- 용해, 용접, 담금질, 가열 등에 가장 적합한 가열 방식은?
 ① 복사가열 ② 유도 가열
 ③ 저항가열 ④ 유전 가열
- SCR에 대한 설명으로 잘못된 것은?
 ① 단방향으로만 전류를 흘리는 정류소자이다.
 ② 3층 다이오드 형태로 되어있다.
 ③ 입력 타이밍에 따라 전력의 공급을 제어할 수 있다.
 ④ 게이트 단자에 펄스 신호가 입력되는 순간부터 도통된다.
- 반사율 50[%], 면적 50[cm]*40[cm]인 완전 확산면에 100[lm]의 광속을 투사하면 그 면의 휘도[cd/m²]는?
 ① 약 120 ② 약 100
 ③ 약 80 ④ 약 60
- 다음은 사이리스터를 이용하여 얻을 수 있는 결과들이다. 적당하지 않은 것은?

- 교류 전력 제어 ② 주파수 변환
- 직류 위상 변환 ④ 직류 전압 변환
- 회전체의 축세 효과가 GD일 때 이 회전체에서 갖는 에너지는? (단, w는 회전 각속도이다.) (오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)
 ① $\frac{1}{2}GDw^2$ ② $\frac{1}{4}GDw^2$
 ③ $\frac{1}{8}GDw$ ④ $\frac{1}{12}GDw$
- 납 축전지에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 주요 구성부분은 극판, 격리판, 전해액, 케이스로 되어 있다.
 ② 전해액은 비중이 1.2~1.3인 묽은 황산이다.
 ③ 양극은 이산화납을 극판에 입힌 것이고, 음극은 해면 모양의 납이다.
 ④ 공칭 전압은 1.2[V]이다.
- 36[m]*40[m]인 테니스 코트를 메탈할라이드 램프 400[W](램프 광속 F=34000[lm])를 사용하여 투광조명을 할 때의 소요 투광기 수[개]는? (단, 설계조도 250[ix], 조명률 U=0.37. 보수율 M=0.75로 한다)
 ① 24 ② 31
 ③ 38 ④ 28
- 2차전지에 속하는 것은?
 ① 적층 전지 ② 내한 전지
 ③ 공기 전지 ④ 자동차용 축전지
- 기동 토크가 크며, 입력 변동이 적고 전차용 전동기로 적합한 것은?
 ① 직권형 ② 분권형
 ③ 가동 복권형 ④ 차동 복권형
- 10[cd]의 광원으로부터 3[m] 거리에 있는 점 A의 조도는 16[cd]의 광원으로부터 6[m] 거리에 있는 점 B 조도의 몇 배가 되는가?

 ① 0.4 ② 2
 ③ 2.5 ④ 3.5
- 정현파 입력에 대한 응답을 무엇이라고 하는가?
 ① 인디셜 응답 ② 주파수 응답
 ③ 전동기 응답 ④ 발전기 응답
- 지름 20[cm], 길이 1[m]의 탄소전극의 열저항값 [열Ω]은 약 얼마인가? (단, 전극의 고유저항은 2.5[열Ω · m]이다.)

- ① 0.05 ② 0.5
- ③ 0.8 ④ 0.08

20. 전동기의 안정한 정상 운전 조건은? (단, 부하토크 L, 전동기 토크 M이다.)



2과목 : 전력공학

21. 3상 3선식 송전선로에서 송전전력 P[kW], 송전전압 V[kv], 전선의 단면적 A[mm²], 송전거리 l[km], 전선의 고유저항 p[Ω-mm²/m], 역률 cosθ일 때 선로손실 P_l은 몇 [kW]인가?

① $\frac{\rho l P^2}{A V^2 \cos^2 \theta}$ ② $\frac{\rho l P^2}{A^2 V \cos^2 \theta}$

③ $\frac{\rho l P}{A V^2 \cos^2 \theta}$ ④ $\frac{\rho l P}{A^2 V \cos^2 \theta}$

22. 송전전압 154[kV], 주파수 60[Hz], 선로의 작용 정전용량 0.01[μF/km], 길이 100[km]인 1회선을 충전시킬 때 자기 여자를 일으키지 않는 발전기의 최소 용량은 몇 [kVA]인가? (단, 발전기의 단락비는 1.1, 포화율은 0.1이다.)

- ① 8900 ② 8940
- ③ 8990 ④ 9100

23. 22000kVA, %임피던스 8%인 3상 변압기가 2차측에서 3상 단락되었을 때 단락 용량은?

- ① 200MVA ② 250MVA
- ③ 275MVA ④ 320MVA

24. 송전 계통의 접지에 대한 설명으로 옳은 것은?

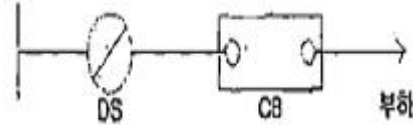
- ① 소호 리액터 접지방식은 선로의 정전용량과 직렬 공진을 이용한 것으로 지락 전류가 타방식에 비해 큰 편이다.
- ② 고저항 접지 방식은 이중 고장을 발생시킬 확률이 거의 없으나 비접지식 보다는 많은 편이다.
- ③ 직접 접지방식을 채용하는 경우 이상 전압이 낮기 때문에 변압기 선정시 단절연이 가능하다.
- ④ 비접지 방식을 채택하는 경우 지락 전류 차단이 용이하고 장거리 송전을 할 경우 이중 고장의 발생을 예방하기 좋다

25. 송전선로의 안정도 향상 대책이 아닌것은?

- ① 병행 다회선이나 복도체 방식 채용
- ② 속응 여자방식 채용
- ③ 계통의 직렬 리액턴스 증가

④ 고속도 차단기 이용

26. 그림과 같은 배전선로에서 부하의 급전시와 차단시에 조작 방법 중 옳은 것은?



- ① 급전시는 DS, CB 순이고, 차단시는 CB, DS 순이다.
- ② 급전시는 CB, DS 순이고, 차단시는 DS, CB 순이다.
- ③ 급전 및 차단시 모두 DS, CB 순이다.
- ④ 급전 및 차단시 모두 CB, DS 순이다.

27. 전력용 콘덴서에 직렬로 콘덴서 용량의 5% 정도의 유도 리액턴스를 삽입하는 목적은?

- ① 제 3고조파 전류의 억제 ② 제 5고조파 전류의 억제
- ③ 이상 전압의 발생 방지 ④ 정전 용량의 조절

28. 증기의 엔탈피란?

- ① 증기 1kg의 잠열
- ② 증기 1kg의 기화 열량
- ③ 증기 1kg의 보유 열량
- ④ 증기 1kg의 증발열을 그 온도로 나눈 것

29. 고압 배전선로의 선간 전압을 3300V에서 5700V로 승압하는 경우, 같은 전선으로 전력 손실을 같게 한다면, 약 몇 배의 전력[kW]을 공급할 수 있는가?

- ① 1.5 ② 2
- ③ 3 ④ 4

30. 송전선로에서 역상락을 방지하는 가장 유효한 방법은?

- ① 피뢰기를 설치한다. ② 가공지선을 설치한다.
- ③ 소호각을 설치한다. ④ 탐각 접지저항을 작게한다.

31. 차동 계전기는 무엇에 의하여 동작하는가?

- ① 정상전류와 역상전류의 차로 동작한다.
- ② 정상전류와 영상전류의 차로 동작한다.
- ③ 전압과 전류의 배수의 차로 동작한다.
- ④ 양쪽 전류의 차로 동작한다.

32. 그림과 같은 전선의 배치에서 등가 선간거리는?



- ① $\sqrt{2} D$ ② $\sqrt{3} D$
- ③ $\sqrt[3]{3} D$ ④ $\sqrt[3]{2} D$

33. 계기용 변성기 중에서 전압, 전류를 동시에 변성하여 전력량을 계량할 목적으로 사용하는 것은?

- ① CT ② MOF
- ③ PT ④ ZCT

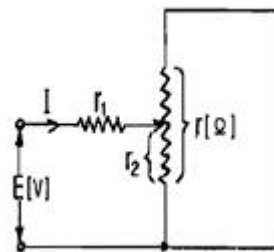
48. 동기 발전기의 자기 여자 현상의 방지법에 해당되지 않는 것은?
 ① 발전기의 단락비를 크게 한다.
 ② 발전기를 여러 대 병렬로 연결한다.
 ③ 충전전류를 증가시킨다.
 ④ 송전선 말단에 동기 조상기를 설치한다.
49. 동기 발전기의 전기가 권선을 단절권으로 감는 이유는?
 ① 절연이 잘된다.
 ② 역률이 좋아진다.
 ③ 고조파가 제거되어 기전력의 파형이 좋아진다.
 ④ 자속이 증가된다.
50. 다음 중 단권 변압기의 장점에 해당되지 않는 것은?
 ① 동량이 절감된다. ② 1차와 2차간의 절연이 양호하다.
 ③ 효율이 좋다. ④ %임피던스 강하가 작다.
51. 직류 발전기의 극수가 10, 전기자 도체수가 500, 단중 파권 일 때 매극의 자속수가 0.01[wb]이면 600[rpm]일 때 기전력[V]은?
 ① 150 ② 200
 ③ 250 ④ 300
52. 동기 발전기의 병렬 운전시 동기화력은 부하각 δ 와 어떠한 관계인가?
 ① $\tan\delta$ 에 비례 ② $\cos\delta$ 에 비례
 ③ $\sin\delta$ 에 반비례 ④ $\cos\delta$ 에 반비례
53. 변압기의 입력 전원이 정현파일 때, 여자 전류가 정현파가 아닌 원인은?
 ① 와류손 ② 표유 부하손
 ③ 누설 리액턴스 ④ 자기 포화 와 히스테리시스 현상
54. 다음 중 브러시리스 모터(BLDC)의 회전자 위치 검출을 위해 사용하는 소자는?
 ① 홀(Hall) 소자 ② 리니어 스케일
 ③ 회전형 엔코더 ④ 회전형 디코더
55. 직류기의 정류작용에서 전압 정류의 역할을 하는 것은?
 ① 탄소 ② 보상권선
 ③ 보극 ④ 리액턴스 전압
56. 변압기의 개방회로 시험으로 구할 수 없는 것은?
 ① 무부하 전류 ② 동손
 ③ 히스테리시스 손실 ④ 와류손
57. 유도 전동기에서 인가 전압이 일정하고 주파수가 정격값에서 수[%] 감소할 때 나타나는 현상으로 옳지 않은 것은?
 ① 철손이 증가한다. ② 효율이 나빠진다.
 ③ 동기 속도가 감소한다. ④ 누설 리액턴스가 증가한다.
58. 다음 중 설명이 잘못된 것은?
 ① 터빈 발전기의 회전자는 주로 비돌극형이다.
 ② 동기 발전기의 전기자 권선에 교류 전압을 인가하면 동기 전동기가 된다.

- ③ 동기 발전기를 교류 발전기라고도 한다.
 ④ 고속형 동기기는 주로 돌극형 회전자를 사용한다.

59. 단상 직권 정류자 전동기의 원리와 같은 전동기는?
 ① 직류 직권 전동기 ② 직류 가동복권 전동기
 ③ 직류 분권 전동기 ④ 직류 차동복권 전동기
60. 파권 4극 직류 전동기의 총 도체수 250, 전기자 전류 50[A], 1극당 자속수 0.05[wb], 회전수가 800[rpm]일 때, 발생하는 출력 [kW]은?
 ① 약 15.8 ② 약 16.7
 ③ 약 17.9 ④ 약 20.3

4과목 : 회로이론

61. 비정현파 전압이 $3 + 10\sqrt{2}\sin\omega t + 5\sqrt{2}\sin(3\omega t)$ [V] 일 때, 실효전압은 약 몇 [V]인가?
 ① 11.6 ② 10.6
 ③ 9.6 ④ 8.6
62. 임피던스 $Z(s) = \frac{s+30}{s^2+2RLs+1}$ [Ω] 으로 주어지는 2단자 회로에 직류 전류원 30[A]를 가할 때, 이 회로의 단자전압[V]은? (단, $s=j\omega$ 이다.)
 ① 30 ② 90
 ③ 300 ④ 900
63. 저항 R_1, R_2 [Ω] 및 인덕턴스 L [H]이 직렬로 연결되어 있는 회로의 시정수[s]는?
 ① $-\frac{R_1+R_2}{L}$ ② $\frac{R_1+R_2}{L}$
 ③ $-\frac{L}{R_1+R_2}$ ④ $\frac{L}{R_1+R_2}$
64. 그림과 같은 회로에서 r_1 에 흐르는 전류를 최소로 하기 위한 r_2 의 값[Ω]은?
 ① $\frac{r_1}{2}$ ② $\frac{r}{2}$
 ③ r_1 ④ r



65. 단위계단 함수 $u(t)$ 의 라플라스 변환은?

- ① 1 ② $\frac{1}{s}$
 ③ $\frac{1}{s^2}$ ④ $\frac{1}{s}e^{-ts}$

66. 3상 대칭분 전류를 I_0, I_1, I_2 라 하고, 선전류를 I_a, I_b, I_c 라고 할 때 I_b 는 어떻게 되는가?

- ① $I_0 + a^2 I_1 + a I_2$ ② $I_0 + a I_1 + a^2 I_2$
 ③ $\frac{1}{3}(I_0 + I_1 + I_2)$ ④ $I_0 + I_1 + I_2$

67. $\frac{B(s)}{A(s)} = \frac{2}{2s + 3}$ 의 전달함수를 미분방정식으로 표시하면? (단,

$L^{-1}[A(s)] = a(t), L^{-1}[B(s)] = b(t)$ 이다.)

- ① $2\frac{d}{dt}b(t) + 3b(t) = a(t)$
 ② $\frac{d}{dt}b(t) + b(t) = a(t)$
 ③ $2\frac{d}{dt}b(t) + 3b(t) = 2a(t)$
 ④ $3\frac{d}{dt}a(t) + a(t) = 2b(t)$

68. 3상 유도 전동기의 출력이 3.7[kw], 선간 전압을 200V, 효율 90%, 역률 85% 일 때, 이 전동기에 유입되는 선전류 [A]는?

- ① 4 ② 6
 ③ 8 ④ 14

69. 저항 1[Ω], 인덕턴스 1[H]를 직렬로 연결한 후 여기에 60[Hz], 100[V]의 전압을 인가시 흐르는 전류의 위상은 전압의 위상보다 어떻게 되는가?

- ① 90°늦다 ② 같다.
 ③ 90°빠르다 ④ 늦지만 90° 이하이다.

70. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 역률 = $\frac{\text{유효전력}}{\text{피상전력}}$
 ② 파형률 = $\frac{\text{실효값}}{\text{평균값}}$
 ③ 파고율 = $\frac{\text{실효값}}{\text{최대값}}$

④ 왜형률 = $\frac{\text{전고조파의 실효값}}{\text{기본파의 실효값}}$

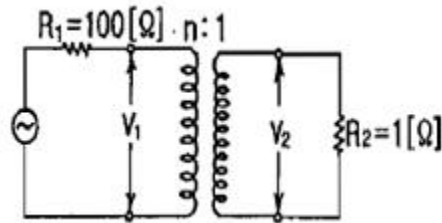
71. 3상 평형부하가 있을 때, 선전류 20[A]이고, 부하의 전 소 비전력이 4[kw]이다. 이 부하의 등가 Y회로에 대한 각 상의 저항[Ω]은?

- ① 10 ② $10\sqrt{3}$
 ③ $\frac{10}{3}$ ④ $\frac{10}{\sqrt{3}}$

72. RC 직렬 회로의 과도 현상에 대하여 옳게 설명된 것은?

- ① RC 값이 클수록 과도 전류값은 빨리 사라진다.
 ② RC 값이 클수록 과도 전류값은 천천히 사라진다.
 ③ 과도 전류는 RC 값에 관계가 없다.
 ④ 1/RC의 값이 클수록 과도 전류값은 천천히 사라진다.

73. 그림과 같은 전원측 저항 100[Ω], 부하저항 1[Ω]일 때, 이것에 변압비 n:1의 이상 변압기를 써서 정합을 취하려고 한다. 이때 n의 값은 얼마인가?



- ① 100 ② 10
 ③ 1/10 ④ 1/100

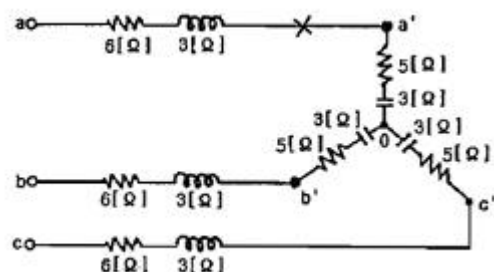
74. 전압과 전류가 $V=100+j20, I=8+j6$ [A]인 회로의 무효전력 크기는?

- ① 420[Var] ② 440[Var]
 ③ 460[Var] ④ 480[Var]

75. 정전 용량이 같은 콘덴서 2개를 병렬로 연결 했을 때 합성 용량은 직렬로 연결 했을 때의 몇 배인가?

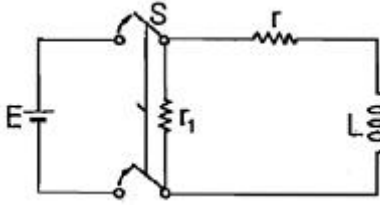
- ① 2 ② 4
 ③ 6 ④ 8

76. 그림과 같은 회로에 대칭 3상 전압 220[V]를 가할 때 a-a' 선이 단선되었다고 하면, 선전류 [A]는 얼마인가?



- ① 5 ② 10
 ③ 15 ④ 20

77. 그림과 같은 회로에서 t=0인 순간 S를 열었을 때 L의 양단에 발생하는 역기전력은 인가 전압의 몇 배가 발생하는가? (단, 스위치 S를 열기 전에 회로는 정상상태이었다.)

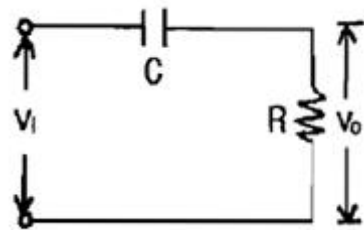


- ① $\frac{r}{r+r_1}$ ② $\frac{r_1 r}{r+r_1}$
 ③ $\frac{r+r_1}{r_1 r}$ ④ $\frac{r+r_1}{r}$

78. 저항 R=4[Ω]과 용량성 리액턴스 Xc=3[Ω]이 직렬로 접속된 회로에 I=10[A]의 전류가 흐를 때, 교류 전력은 몇 [VA]인가?

- ① 400+j300 ② 460-j320
 ③ 400-j300 ④ 360+j420

79. 그림과 같은 회로를 사용하여 출력 파형이 입력 파형을 미분한 결과가 되려면, 입력 파형의 주기 T와 회로의 시정수 RC 사이에 어떤 조건이 만족되어야 하는가?



- ① T ≫ RC ② T < RC
 ③ T = RC ④ T 는 RC 와 무관

80. 불평형 회로에서 영상분이 존재하는 3상회로 구성은?

- ① Δ-Δ결선의 3상 3선식 ② Δ-Y 결선의 3상 3선식
 ③ Y-Y 결선의 3상 3선식 ④ Y-Y 결선의 3상 4선식

5과목 : 전기설비

81. 한 수용장소의 인입선에서 분기하여 지지물을 거치지 않고 다른 수용 장소의 인입구에 이르는 부분의 전선을 무엇이라고 하는가?

- ① 가공 인입선 ② 인입선
 ③ 연결 인입선 ④ 옥측배선

82. 가공 전선로의 지지물에 하중이 가해지는 경우에 그 하중을 받는 지지물의 기초 안전율은 얼마 이상이어야 하는가?

- ① 1.5 ② 2
 ③ 2.5 ④ 3

83. 사용 전압이 몇 [kV] 이상의 변압기를 설치하는 곳에 절연유의 구외 유출 및 지하 침투를 방지하기 위하여 절연유 유

출 방지 설비를 하여야 하는가?

- ① 22.9[kV] ② 66[kV]
 ③ 100[kV] ④ 154[kV]

84. 345kV 초고압 송전을 사람이 용이하게 들어가지 않는 산지에 시설할 때 전선의 최소 높이는 지표상 몇 [m] 이상인가?

- ① 7.28 ② 7.85
 ③ 8.28 ④ 9.28

85. 농사용 저압 가공전선로의 경간은 일반적인 경우 몇[m] 이하이어야 하는가?

- ① 30 ② 50
 ③ 60 ④ 100

86. 고압 가공전선에 케이블을 사용하는 경우의 조가용선 및 케이블의 피복에 사용하는 금속체에는 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?

- ① 제 1종 접지공사 ② 제 2종 접지공사
 ③ 제 3종 접지공사 ④ 특별 제 3종 접지 공사

87. 교류 전차선과 식물 사이의 이격거리는 몇 [m] 이상 이어야 하는가?

- ① 1.0 ② 1.5
 ③ 2.0 ④ 2.5

88. 특고압을 옥내에 시설하는 경우 그 사용 전압의 최대 한도는 몇 [kV] 이하인가? (단, 케이블 트레이 공사는 제외)

- ① 25[kV] ② 80[kV]
 ③ 100[kV] ④ 160[kV]

89. 금속 덕트 공사에 의한 저압 옥내배선 시설 방법에 해당되지 않는 것은?

- ① 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다.)일 것
 ② 금속 덕트 안에는 전선의 접속점이 없을 것
 ③ 덕트의 끝 부분은 막지 않을 것
 ④ 덕트는 물이 고이는 낮은 부분을 만들지 않도록 시설할 것

90. 교량 위에 시설하는 조명용 저압 가공전선로에 사용되는 경동선의 최소 굵기는 몇[mm]인가?

- ① 1.6 ② 2.0
 ③ 2.6 ④ 3.2

91. 제 1종 또는 제 2종 접지공사에 사용하는 접지선을 사람이 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 경우 접지선은 다음 중 전기용품 안전 관리법에 적용되는 부분에 대하여 합성수지관 또는 이와 동등 이상의 절연 효력이 및 강도를 가지는 물드로 덮게 되어 있어야 하는가?

- ① 지하 30[cm]로부터 지표상 1.0[m]까지의 부분
 ② 지하 60[cm]로부터 지표상 1.5[m]까지의 부분
 ③ 지하 75[cm]로부터 지표상 1.5[m]까지의 부분
 ④ 지하 75[cm]로부터 지표상 2.0[m]까지의 부분

92. 가공 전선과 철가 통신선과의 이격거리에서 통신선과 저압 가공전선 또는 특고압 가공전선로의 다중 접지를 한 중성선 사이의 이격거리는 몇 [cm] 이상인가?

