

1과목 : 전기응용

1. 목재의 건조, 베니어판 등의 합판에서의 접착 건조, 약품의 건조 등에 적합한 전기 건조 방식은?

- ① 고주파 건조 ② 적외선 건조
- ③ 자외선 건조 ④ 아크 건조

2. 전동기의 토크 단위는?

- ① [kg] ② [kg·m²]
- ③ [kg·m] ④ [kg·m/s]

3. 다음 사이리스터 중 2단자 양방향 소자는?

- ① SCR ② LASCR
- ③ TRIAC ④ DIAC

4. 전동기 절연물의 종별에서 허용온도 상승한도가 130[°C]인 것은 어느 것인가?

- ① Y종 ② A종
- ③ E종 ④ B종

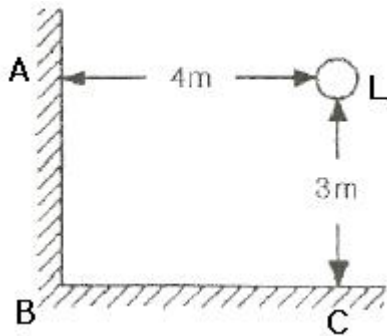
5. 전극 및 용접부가 공기로부터 차단되어 산화방지 효과가 있는 용접은?

- ① 탄소아크 ② 원자수소 용접
- ③ 나금속 아크 용접 ④ 불활성가스 아크 용접

6. 알루미늄, 마그네슘의 용접에 가장 적합한 용접 방법은?

- ① 피복금속 아크용접 ② 불꽃 용접
- ③ 원자 수소용접 ④ 불활성가스 아크용접

7. 그림과 같이 광원 L에 의한 모서리 B의 조도가 20[lx]일 때, B로 향하는 방향의 광도[cd]는 약 얼마인가?



- ① 780 ② 833
- ③ 900 ④ 950

8. 서보 전동기(servo motor)는 서보기구에서 주로 어느 부의 기능을 맡는가?

- ① 검출부 ② 제어부
- ③ 비교부 ④ 조작부

9. 형광등의 광속이 감소하는 원인이 아닌 것은?

- ① 전극의 소모에 의한 열전자방출의 감소
- ② 램프 양단의 흑화 현상
- ③ 형광체의 열화
- ④ 형광등의 부특성

10. 고온도에 의한 환원으로 얻어진 조금속(粗金屬) 또는 정제금속을 주입한 것을 양극으로 하고 목적 금속과 동일한 금속염을 함유한 수용액을 전해액으로 전해하여 순도가 높은 금속을 얻는 방법은?

- ① 전해정제 ② 전해채취
- ③ 전기도금 ④ 전해연마

11. 반사율 ρ, 투과율 τ, 반지름 r인 완전확산성 구형글로브의 중심에 광도 I의 점광원을 컷을 때, 광속 발산도는?

- ① $\frac{\tau I}{r^2(1-\rho)}$ ② $\frac{\rho I}{r^2(1-\tau)}$
- ③ $\frac{4\pi\rho I}{r^2(1-\tau)}$ ④ $\frac{\rho\pi}{r^2(1-\rho)}$

12. 유도가열의 용도에 가장 적합한 것은?

- ① 목재의 접착 ② 금속의 용접
- ③ 금속의 열처리 ④ 비닐의 접착

13. 서미스터의 저항값이 감소한다는 것은 서미스터의 온도변화와 어떤 관계를 갖는가?

- ① 서미스터의 온도가 상승하고 있다.
- ② 서미스터의 온도가 낮아지고 있다.
- ③ 서미스터의 온도는 변화가 없이 일정하다.
- ④ 서미스터의 온도변화와 관련이 없다.

14. 사람의 눈이 가장 밝게 느낄 때의 최대시감도는 약 몇 [lm/W]인가?

- ① 540 ② 555
- ③ 683 ④ 760

15. 교류식 전기철도에서 전압 불평형을 경감시키기 위해 사용되는 급전용 변압기는?

- ① 흡상 변압기 ② 단권 변압기
- ③ 크로스 결선 변압기 ④ 스코트 결선 변압기

16. 150[W] 백열전구를 반경 20[cm], 투과율 80[%]의 글로브속에서 점등시켰을 때의 휘도 [sb]는 약 얼마인가? (단, 글로브의 반사는 무시하고 전구의 광속은 2450[lm]이라 한다.)

- ① 0.124 ② 0.390
- ③ 0.487 ④ 0.496

17. 전열기에서 발열선의 지름이 1[%] 감소하면 저항 및 발열량은 몇 [%] 증감되는가?

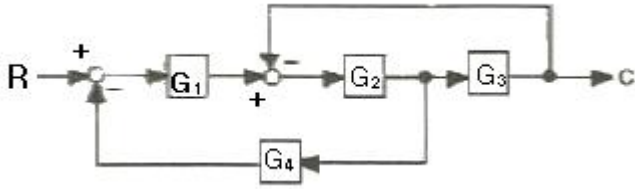
- ① 저항 2[%] 증가, 발열량 2[%] 감소
- ② 저항 2[%] 증가, 발열량 2[%] 증가
- ③ 저항 4[%] 증가, 발열량 4[%] 감소
- ④ 저항 4[%] 증가, 발열량 4[%] 증가

18. 광속에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 가시범위의 방사속을 눈의 감도를 기준으로 측정된 것
- ② 하나의 점광원으로부터 임의의 방향을 나타낸 것
- ③ 단위 시간당 복사되는 에너지

④ 피조면의 단위 면적당 입사되는 에너지

19. 블록선도에서 C/R는 얼마인가?



- ① $\frac{G_1 G_2 G_3}{1 + G_2 G_3 + G_1 G_2 G_4}$
- ② $\frac{G_2 G_3 G_4}{1 + G_1 G_2 + G_1 G_2 G_3 G_4}$
- ③ $\frac{G_2 G_3}{1 + G_1 G_2 + G_3 G_4}$
- ④ $\frac{G_4}{1 + G_1 + G_2 G_3 G_4}$

20. 복진방지(Anti-Creeper)방법으로 적당하지 않은 것은?

- ① 레일에 임피던스 본드를 설치한다.
- ② 철도용 못을 이용하여 레일과 침목간의 체결력을 강화한다.
- ③ 레일에 앵커를 부설한다.
- ④ 침목과 침목을 연결하여 침목의 이동을 방지한다.

2과목 : 전력공학

21. 전력용 퓨즈에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 정전 용량이 크다. ② 차단 용량이 크다.
- ③ 보수가 간단하다. ④ 가격이 저렴하다.

22. 공기에열기를 설치하는 효과로 볼 수 없는 것은?

- ① 화로의 온도가 높아져 보일러의 증발량이 증가한다.
- ② 매연의 발생이 적어진다.
- ③ 보일러 효율이 높아진다.
- ④ 연소율이 감소한다.

23. 장거리 송전선에서 단위 길이당 임피던스 $Z=R+j\omega L(\Omega/km)$, 어드미턴스 $Y=G+j\omega C(V/km)$ 라 할 때 저항과 누설 컨덕턴스를 무시하는 경우 특성임피던스의 값은?

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

24. 영상변류기를 사용하는 계전기는?

- ① 과전류계전기 ② 지락계전기
- ③ 차동계전기 ④ 과전압계전기

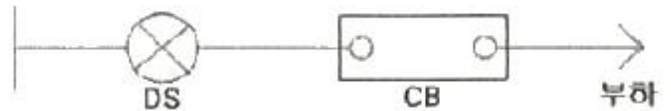
25. 62000kW 의 전력을 60km 떨어진 지점에 송전하려면 전압은 약 몇 KV 로 하면 좋은가? (단, still 식을 사용한다.)

- ① 66 ② 110
- ③ 140 ④ 154

26. 계통 내의 각 기기, 기구 및 애자 등의 상호간에 적절한 절연강도를 지니게 함으로서 계통 설계를 합리적으로 하는 것은?

- ① 기준충격절연강도 ② 절연협조
- ③ 절연계급 선정 ④ 보호계전방식

27. 그림과 같은 배전선로에서 부하의 급전 시와 차단 시에 조작 방법 중 옳은 것은?



- ① 급전 시는 DS, CB 순이고, 차단 시는 CB, DS 순이다.
- ② 급전 시는 CB, DS 순이고, 차단 시는 DS, CB 순이다.
- ③ 급전 및 차단 시 모두 DS, CB 순이다.
- ④ 급전 및 차단 시 모두 CB, DS 순이다.

28. 옥내배선의 전압강하는 될 수 있는 대로 적게 해야 하지만 경제성을 고려하여 보통 다음 값 이하로 하고 있다. 옳은 것은?

- ① 인입선 1%, 간선 1%, 분기회로 2%
- ② 인입선 2%, 간선 2%, 분기회로 1%
- ③ 인입선 1%, 간선 2%, 분기회로 3%
- ④ 인입선 2%, 간선 1%, 분기회로 1%

29. 페란티 현상이 생기는 주된 원인으로 알맞은 것은?

- ① 선로의 인덕턴스 ② 선로의 정전용량
- ③ 선로의 누설컨덕턴스 ④ 선로의 저항

30. 중성점 접지방식 중 1선 지락고장일 때 전압상승이 최대이고, 통신장해가 최소인 것은?

- ① 비접지방식 ② 직접접지방식
- ③ 저항접지방식 ④ 소호리액터접지방식

31. 부하역률이 $\cos\theta$ 인 배전선로의 저항 손실은 같은 크기의 부하전력에서 역률 1일 때 저항손실의 몇 배인가?

- ① $\cos^2\theta$ ② $\cos\theta$
- ③ $1/\cos\theta$ ④ $1/\cos^2\theta$

32. 100kVA 단상변압기 3대로 3상 전력을 공급하던 중 변압기 1대가 고장 났을 때 공급가능 전력은 몇 kVA 인가?

- ① 200 ② 100
- ③ 173 ④ 150

33. 변압기의 보호방식에서 차동계전기는 무엇에 의하여 동작하는가?

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

- ③ 정류자 ④ 브러시

52. 60[Hz], 12극의 동기전동기 회전자계의 주변속도[m/s]는?
(단, 회전자계의 극 간격은 1[m]이다.)

- ① 10 ② 31.4
- ③ 120 ④ 377

53. 4극, 60[Hz], 3상 권선형 유도전동기에서 전부하 회전수는 1600[rpm]이다. 동일 토크로 회전수를 1200[rpm]으로 하려면 2차 회로에 몇 [Ω]의 외부 저항을 삽입하면 되는가?
(단, 2차 회로는 Y 결선이고, 각 상의 저항은 r_2 이다.)

- ① r_2 ② $2r_2$
- ③ $3r_2$ ④ $4r_2$

54. 3상 유도전동기의 원선도 작성시 필요치 않은 시험은?

- ① 저항 측정 ② 무부하 시험
- ③ 구속 시험 ④ 슬립 측정

55. 3상 직권 정류자 전동기에 있어서 중간 변압기를 사용하는 주된 목적은?

- ① 역회전의 방지를 위하여
- ② 역회전을 하기 위하여
- ③ 권수비를 바꾸어서 전동기의 특성을 조정하기 위하여
- ④ 분권 특성을 얻기 위하여

56. 동기 발전기의 안정도를 증진시키기 위하여 설계상 고려할 점으로서 틀린 것은?

- ① 속응여자방식을 채용 한다.
- ② 단락비를 작게 한다.
- ③ 회전부의 관성을 크게 한다.
- ④ 영상 및 역상 임피던스를 크게 한다.

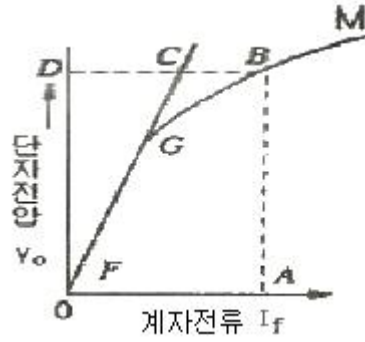
57. 단상 반파 정류회로에서 변압기 2차 전압의 실효값을 E[V]라 할 때 직류 전류 평균값[A]은? (단, 정류기의 전압강하는 e[V], 부하저항은 R[Ω]이다.)

- ① $(\frac{\sqrt{2}}{\pi}E - e)/R$ ② $\frac{1}{2} \cdot \frac{E - e}{R}$
- ③ $\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \cdot \frac{E}{R}$ ④ $\frac{\sqrt{2}}{\pi} \cdot \frac{E - e}{R}$

58. 단상 직권정류자 전동기의 설명으로 틀린 것은?

- ① 계자권선의 리액턴스 강하 때문에 계자권선수를 적게 한다.
- ② 토크를 증가하기 위해 전기자권선수를 많게 한다.
- ③ 전기자 반작용을 감소하기 위해 보상권선을 설치한다.
- ④ 변압기 기전력을 크게 하기 위해 브러시 접촉저항을 적게 한다.

59. 그림과 같은 동기발전기의 무부하 포화곡선에서 포화계수는?



- ① $\overline{OA} / \overline{OG}$ ② $\overline{OD} / \overline{DB}$
- ③ $\overline{BC} / \overline{CD}$ ④ $\overline{CD} / \overline{CO}$

60. 단상 단권변압기 2대를 V결선으로 해서 3상 전압3000[V]를 3300[V]로 승압하고, 150[kVA]를 송전하려고 한다. 이 경우 단상 단권변압기 1대분의 자기용량[kVA]은 약 얼마인가?

- ① 15.74 ② 13.62
- ③ 7.87 ④ 4.54

4과목 : 회로이론

61. $F(s) = \frac{2s + 3}{s^2 + 3s + 2}$ 인 라플라스 함수를 시간함수로 고치면 어떻게 되는가?

- ① $e^{-t} - 2e^{-2t}$ ② $e^{-t} + te^{-2t}$
- ③ $e^{-t} + e^{-2t}$ ④ $2t + e^{-t}$

62. 대칭 3상 교류에서 각 상의 전압이 v_a, v_b, v_c 일 때 3상전압의 합은?

- ① 0 ② $0.3v_a$
- ③ $0.5v_a$ ④ $3v_a$

63. $v_1 = 20\sqrt{2}\sin\omega t(V), v_2 = 50\sqrt{2}\cos(\omega t - \frac{\pi}{6})(V)$ 일 때, v_1+v_2 의 실효값(V)은?

- ① $\sqrt{1400}$ ② $\sqrt{2400}$
- ③ $\sqrt{2900}$ ④ $\sqrt{3900}$

64. 어떤 회로의 단자 전압 및 전류의 순시값이

$$v = 220\sqrt{2}\sin(377t + \frac{\pi}{4})(V), i = 5\sqrt{2}\sin(377t + \frac{\pi}{3})(A)$$

- 일 때, 복소 임피던스는 약 몇 Ω 인가?
- ① $42.5 - j11.4$ ② $42.5 - j9$
 - ③ $50 + j11.4$ ④ $50 - j11.4$

65. 전원과 부하가 다 같이 Δ결선된 3상 평형회로에서 전원전압이 200V, 부하 한 상의 임피던스가 $6 + j8\Omega$ 인 경우 선전류는 몇 A 인가?

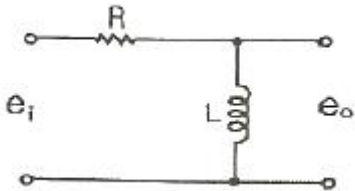
- ① 20 ② $\frac{20}{\sqrt{3}}$

- 3. $20\sqrt{3}$ 4. $40\sqrt{3}$

66. 단자전압의 각 대칭분 V_0, V_1, V_2 가 0이 아니면서 서로 같게 되는 고장의 종류는?

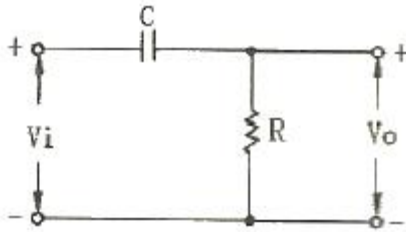
- 1. 1선 지락 2. 선간 단락
- 3. 2선 지락 4. 3선 단락

67. 다음과 같은 전기회로의 입력을 e_i , 출력을 e_o 라고 할 때 전달함수는? (단, $T=L/R$ 이다.)



- 1. $Ts+1$ 2. Ts^2+1
- 3. $1/Ts+1$ 4. $Ts/Ts+1$

68. RC 회로의 입력단자에 계단전압을 인가하면 출력전압은?



- 1. 0 부터 지수적으로 증가한다.
- 2. 처음에는 입력과 같이 변했다가 지수적으로 감소한다.
- 3. 같은 모양의 계단전압이 나타난다.
- 4. 아무 것도 나타나지 않는다.

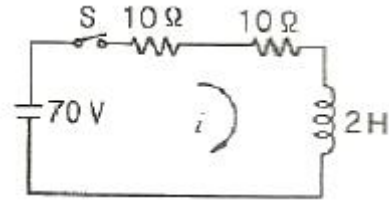
69. 어떤 회로에 $e=50\sin\omega t(V)$ 를 인가 시 $i=4\sin(\omega t-30^\circ)(A)$ 가 흘렀다면 유효전력은 몇 W인가?

- 1. 173.2 2. 122.5
- 3. 86.6 4. 61.2

70. $Ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} = E$ 에서 모든 초기값을 0으로 하였을 때의 $i(t)$ 의 값은?

- 1. $\frac{E}{R}e^{-\frac{RL}{2}}$ 2. $\frac{E}{R}e^{-\frac{L}{R}t}$
- 3. $\frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{R}{L}t})$ 4. $\frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{L}{R}t})$

71. $t=0$ 에서 스위치 S를 닫았을 때 정상 전류값(A)은?



- 1. 1 2. 2.5
- 3. 3.5 4. 7

72. 교류회로에서 역률이란 무엇인가?

- 1. 전압과 전류의 위상차의 정현
- 2. 전압과 전류의 위상차의 여현
- 3. 임피던스와 리액턴스의 위상차의 여현
- 4. 임피던스와 저항의 위상차의 정현

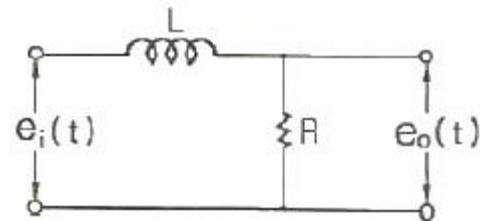
73. R (Ω)의 저항 3개를 Y로 접속하고 이것을 선간전압 200V의 평형 3상 교류 전원에 연결할 때 선전류가 20A 흘렀다. 이 3개의 저항을 Δ로 접속하고 동일전원에 연결하였을 때의 선전류는 몇 A 인가?

- 1. 30 2. 40
- 3. 50 4. 60

74. 비정현파에서 여현 대칭의 조건은 어느 것인가?

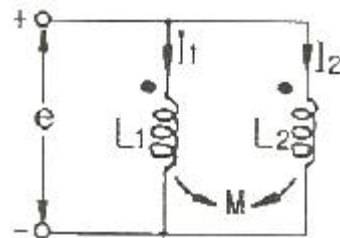
- 1. $f(t) = f(-t)$ 2. $f(t) = -f(-t)$
- 3. $f(t) = -f(t)$ 4. $f(t) = -f(t + \frac{T}{2})$

75. 그림과 같은 회로의 출력전압 $e_o(t)$ 의 위상은 입력전압 $e_i(t)$ 의 위상보다 어떻게 되는가?



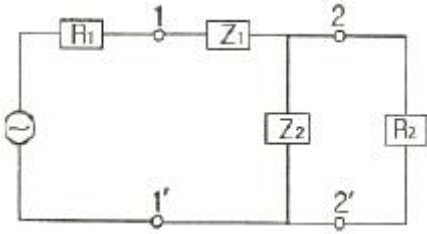
- 1. 앞선다. 2. 뒤진다.
- 3. 같다. 4. 앞설 수도 있고, 뒤질 수도 있다.

76. 그림과 같은 회로의 합성 인덕턴스는?



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

77. L형 4단자 회로망에서 R_1, R_2 를 정합하기 위한 Z_1 은? (단, $R_2 > R_1$ 이다.)



- ① $\pm jR_2 \sqrt{\frac{R_1}{R_2 - R_1}}$ ② $\pm jR_1 \sqrt{\frac{R_1}{R_2 - R_1}}$
 ③ $\pm j \sqrt{R_2(R_2 - R_1)}$ ④ $\pm j \sqrt{R_1(R_2 - R_1)}$

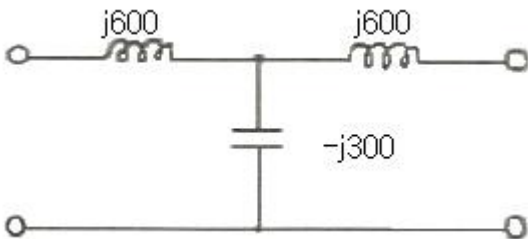
78. 임피던스 케적이 직선일 때 이의 역수인 어드미턴스 케적은?

- ① 원점을 통하는 직선 ② 원점을 통하지 않는 직선
 ③ 원점을 통하는 원 ④ 원점을 통하지 않는 원

79. $3\mu\text{F}$ 인 커패시턴스를 50Ω 의 용량성 리액턴스로 사용하려면 정현파 교류의 주파수는 약 몇 kHz로 하면 되는가?

- ① 1.02 ② 1.04
 ③ 1.06 ④ 1.08

80. 그림과 같은 T형 회로의 영상 전달정수 θ 는?



- ① 0 ② 1
 ③ -3 ④ -1

5과목 : 전기설비

81. 765kV 특고압 가공전선이 건조물과 2차 접근상태로 있는 경우 전선 높이가 최저상태일 때 가공전선과 건조물 상부와의 수직거리는 몇 m 이상이어야 하는가?

- ① 20 ② 22
 ③ 25 ④ 28

82. 고압 옥상전선로의 저변이 다른 시설물과 접근하거나 교차하는 경우 이들 사이의 이격거리는 몇 cm 이상이어야 하는가?

- ① 30 ② 60
 ③ 90 ④ 120

83. 고압 가공전선이 상부 조영재의 위쪽으로 접근시의 가공전선과 조영재의 이격거리는 몇 m 이상이어야 하는가?

- ① 0.6 ② 0.8
 ③ 1.2 ④ 2.0

84. 특고압 가공전선로의 중성선의 다중접지 시설에서 각 접지선을 중성선으로부터 분리하였을 경우 각 접지점의 대지 전기저항값은 몇 Ω 이하이어야 하는가?

- ① 100 ② 150
 ③ 300 ④ 500

85. 고압 가공전선이 가공약전류 전선과 접근하는 경우 고압가공전선과 가공약전류 전선 사이의 이격거리는 몇 cm 이상이어야 하는가? (단, 전선이 케이블인 경우이다.)

- ① 15 ② 30
 ③ 40 ④ 80

86. 발전기·전동기·조상기·기타 회전기(회전 변류기 제외)의 절연내력 시험시 시험전압은 권선과 대지사이에 연속하여 몇 분 이상 가하여야 하는가?

- ① 10 ② 15
 ③ 20 ④ 30

87. 터널에 시설하는 사용전압이 400V 이상의 저압인 경우, 이 동전선은 몇 mm^2 이상의 0.6/1kV EP 고무 절연 클로로프렌케이블이어야 하는가?

- ① 0.25 ② 0.55
 ③ 0.75 ④ 1.25

88. 전기욕기용 전원장치의 금속제 외함 및 전선을 넣는 금속관에는 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?

- ① 제1종 ② 제2종
 ③ 제3종 ④ 특별 제3종

89. 전력보안통신용 전화설비를 시설하지 않아도 되는 경우는?

- ① 수력설비의 강수량 관측소와 수력발전소간
 ② 동일 수계에 속한 수력발전소 상호간
 ③ 발전제어소와 기상대
 ④ 휴대용 전화설비를 갖춘 22.9kV 변전소와 기술원 주재소

90. 고압용 기계기구를 시설하여서는 안 되는 경우는?

- ① 발전소, 변전소, 개폐소 또는 이에 준하는 곳에 시설하는 경우
 ② 시가지 외로서 지표상 3m인 경우
 ③ 공장 등의 구내에서 기계 기구의 주위에 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 적당한 울타리를 설치하는 경우
 ④ 옥내에 설치한 기계 기구를 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설치한 곳에 시설하는 경우

91. 전철에서 직류귀선의 비절연부분이 금속제 지중관로와 접근하거나 교차하는 경우 상호 전식방지를 위한 이격거리는?

- ① 0.5m 이상 ② 1m 이상
 ③ 1.5m 이상 ④ 2m 이상

92. 애자사용 공사에 의한 고압 옥내배선의 시설에 사용되는 연동선의 단면적은 최소 몇 mm^2 의 것을 사용하여야 하는가?

- ① 2.5 ② 4
 ③ 6 ④ 10

93. 전로의 중성점을 접지하는 목적에 해당되지 않는 것은?

- ① 보호장치의 확실한 동작의 확보

