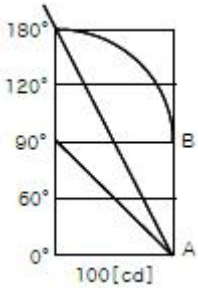


1과목 : 전기응용 및 공사재료

1. 루소 선도가 그림과 같이 표시되는 광원의 전 광속 [lm]을 구하시오.



- ① $100^2(1 + \frac{\pi}{4})$
- ② $200\pi(1 + \frac{\pi}{4})$
- ③ $100\pi(1 + \frac{\pi}{4})$
- ④ $50\pi(1 + \frac{\pi}{4})$

2. 용접부의 비파괴 검사에 필요 없는 것은?

- ① 고주파 검사
- ② 방사선 검사
- ③ 자기 검사
- ④ 초음파 검사

3. 전기차량의 구동용 주전동기의 특성을 설명한 것이다. 틀린 것은?

- ① 직류직권 전동기의 회전수 n은 단자전압에 비례하고 부하 전류에 반비례한다.
- ② 직류직권 전동기의 토크는 전류의 2승에 비례한다.
- ③ 유도 전동기는 VVVF 인버터 장치가 필요하다.
- ④ 유도 전동기 2차 전류는 자속 P와 주파수에 반비례한다.

4. 다음에서 비선형 소자는 어느 것인가?

- ① bipolar 트랜지스터
- ② MOS-FET
- ③ J-FET
- ④ SCR

5. 물체가 그 온도에 상응하여 방출하는 복사를 온도복사라 한다. 어떤 스펙트럼을 이루는가?

- ① 연속 스펙트럼
- ② 선 스펙트럼
- ③ 대상 스펙트럼
- ④ 구형 스펙트럼

6. 투과율이 40[%]인 완전확산성의 유백색 유리판을 천장 위에서 조사하여 방바닥에서 본 휘도를 0.4[cd/cm²]로 하려면 천장 위의 유리면의 조도 [lx]를 구하시오.

- ① 10⁴π
- ② 9⁴π
- ③ 7⁴π
- ④ 6⁴π

7. 220[W] 전구를 유유색 구형 글로브에 넣었을 경우 유유색 유리 반사율이 30[%], 투과율은 50[%]라고 할때 글로브의 효율[%]을 구하면?

- ① 약 88
- ② 약 83
- ③ 약 76
- ④ 약 71

8. 5,700[Kcal/Kg]의 석탄을 150[t] 소비하여 200,000[KWh]를 발전하였을 때의 발전소의 효율은 몇 [%]인가?

- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40

9. [kW]는 몇 [Kg/s]에 해당하는가?

- ① 550
- ② 102
- ③ 75
- ④ 50

10. 전류가 통과할 때 전극 표면 부근에 있는 반응 생성물의 활동도(또는 농도)가 변화해서 이것을 보충하는 데에 과잉 전압이 요구되는 것은?

- ① 농도 과전압
- ② 천이 과전압
- ③ 저항 과전압
- ④ 결정화 과전압

11. 절연 재료의 구비 조건이 아닌 것은?

- ① 절연 저항이 클 것
- ② tan δ 가 클 것
- ③ 유전체 손실이 작을 것
- ④ 기계적 강도가 클 것

12. 피뢰기 자체의 고장이 계통사고에 파급되는 것을 방지하기 위한 장치는?

- ① 디스콘넥터(Disconnecter)
- ② 압소바(Absorbar)
- ③ 콘넥터(Connector)
- ④ 어레스터(Arrseter)

13. 전선의 약호에서 RB의 품명은?

- ① 바인드용 동비닐선
- ② 폴리에틸렌 절연전선
- ③ 비닐 절연전선
- ④ 600V 고무 절연전선

14. 지선의 시방 세목 등 지주의 대응에서 가공전선로의 지지물에 시설하는 지선은 다음에 의하여 시설한다. 잘못된 것은?

- ① 지선에 연선을 사용할 경우 소선 3가닥 이상의 연선일 것
- ② 지선에 연선을 사용할 경우 지름이 2.6[mm]이상의 금속선을 사용한다.
- ③ 지선의 근가는 지선의 인장 하중에 충분히 견디도록 시설할 것
- ④ 소선의 인장강도는 최소 80[Kg/mm²] 이상의 것을 사용한다.

15. 절연의 종류가 아닌 것은?

- ① D종
- ② A종
- ③ B종
- ④ H종

16. 높은온도 및 기름에 가장 잘견디며 절연성, 내온성, 내유성이 풍부하며 연피케이בל에 사용하는 전기용 테이프는?

- ① 면테이프
- ② 비닐테이프
- ③ 리노테이프
- ④ 고무테이프

17. 금속관의 부속품중 전선관 상호의 접속용으로서 관이 고정되어 있을 때 또는 관자재를 돌릴 수 없을 때 사용되는 것은?

- ① 부싱
- ② 로크너드
- ③ 유니언 커플링
- ④ 유니버어설

18. 분전함에 내장되는 부품은?

- ① COS
- ② VCB
- ③ UVR
- ④ MCCB

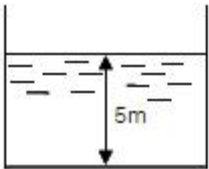
19. 아크 용접기의 2차전류가 100[A] 이하 일 때 정격 사용률이 50[%]인 경우 용접용 케이블 또는 기타의 케이블 굵기는 몇 [mm²]를 시설하여야 하는가?

- ① 6 ② 14
- ③ 22 ④ 38

20. 예비전원으로 시설하는 축전지에서 부하에 이르는 전로에는 어떠한 기기를 시설하여야 하는가?
- ① 전력량계 ② 변류기
 - ③ 전류제한기 ④ 개폐기 및 과전류 차단기

2과목 : 전력공학

21. 한류리액터를 사용하는 가장 큰 목적은?
- ① 충전전류의 제한 ② 접지전류의 제한
 - ③ 누설전류의 제한 ④ 단락전류의 제한
22. 피뢰기의 충격방전 개시전압은 무엇으로 표시하는가?
- ① 직류전압의 크기 ② 충격파의 평균치
 - ③ 충격파의 최대치 ④ 충격파의 실효치
23. 전선 및 기계기구를 보호하기 위한 목적으로 전로 중 필요한 개소에는 과전류차단기를 시설하여야 하는데 다음 중 필요한 개소가 아닌 것은?
- ① 인입구 ② 간선의 전원측
 - ③ 평행부하의 말단 ④ 분기점
24. 그림과 같이 수심이 5m인 수조가 있다. 이 수조의 측면에 미치는 수압 P_0 [kg/m²]는 얼마인가?



- ① 2,500 ② 3,000
- ③ 3,500 ④ 4,000

25. 전력용콘덴서를 변전소에 설치할 때 직렬리액터를 설치코자 한다. 직렬리액터의 용량을 결정하는 식은? (단, f_0 는 전원의 기본주파수, C는 역률개선용콘덴서의 용량, L은 직렬리액터의 용량임)

- ① $L = \frac{1}{(2\pi f_0)^2 C}$ ② $L = \frac{1}{(6\pi f_0)^2 C}$
- ③ $L = \frac{1}{(10\pi f_0)^2 C}$ ④ $L = \frac{1}{(14\pi f_0)^2 C}$

26. 반지름 15mm의 강심알루미늄 연선으로 구성된 완전 영가 된 3상 1회선 송전선로가 있다. 각 상간의 등가 선간거리가 3,000mm라고 할 때, 이 선로의 작용인덕턴스는 약 몇 mH/km인가?
- ① 0.8 ② 1.1
 - ③ 1.5 ④ 1.8

27. 경간이 200m인 가공전선로가 있다. 사용전선의 길이는 경간보다 몇 m 더 길게 하면 되는가? (단, 사용전선의 1m당 무게는 2kg, 인장하중은 4,000kg, 전선의 안전율은 2로 하고 풍압하중은 무시한다.)

- ① 1/2 ② $\sqrt{2}$
- ③ 1/3 ④ $\sqrt{3}$

28. 단로기에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?
- ① 소호장치가 있어 아크를 소멸시킨다.
 - ② 무부하 및 여자전류의 개폐에 사용된다.
 - ③ 배전용 단로기는 보통 디스컨택팅 바로 개폐한다.
 - ④ 회로의 분리 또는 계통의 접속 변경시 사용한다.
29. 그림의 F 점에서 3상 단락고장이 생겼다. 발전기쪽에서 본 3상 단락전류는 kA가 되는가? (단, 154kV 송전선의 리액턴스는 1,000MVA를 기준으로 하여 2%/km이다.)



- ① 43.7 ② 47.7
- ③ 53.7 ④ 59.7

30. 우리나라에서 사용하는 공칭전압 22,000(22,000/38,000)에서 괄호안인 (22,000/38,000)의 의미는?
- ① (선간전압/상전압) ② (비접지전압/접지전압)
 - ③ (상전압/선간전압) ④ (접지전압/비접지전압)

31. 화력발전이 점유하는 비중이 수력발전에 비하여 대단히 큰 전력계통에서 수력발전의 운전방법으로 가장 적절한 것은?
- ① 일정출력운전 ② 기저부하운전
 - ③ 예비출력운전 ④ 침투부하운전

32. 3상 선로의 전압이 V[V]이고, P[W], 역률 $\cos\theta$ 인 부하에서 한 선의 저항이 R[Ω] 이라면 이 3상 선로의 전체 전력 손실은 몇 W가 되겠는가?

- ① $\frac{PR}{\sqrt{3} V^2 \cos^2 \theta}$ ② $\frac{P^2 R^2}{V^2 \cos^2 \theta}$
- ③ $\frac{PR^2}{V \cos^2 \theta}$ ④ $\frac{P^2 R}{V^2 \cos^2 \theta}$

33. 전력계통의 과도안정도 향상 대책과 관계 없는 것은?
- ① 속응여자방식 채용 ② 계통의 연계
 - ③ 중간조상방식 채용 ④ 빠른 역률 조정
34. 전력계통의 주파수 변동은 주로 무엇의 변화에 기인하는가?
- ① 유효전력 ② 무효전력
 - ③ 계통 전압 ④ 계통 임피던스

35. 다음 중 감전 방지대책으로 적절하지 못한 것은?
- ① 회로 전압의 승압 ② 누전 차단기의 설치
 - ③ 이중 절연 기기를 사용 ④ 기계 기구류의 외함을 접지

36. 네트워크 배전방식의 장점이 아닌 것은?
- ① 정전이 적다.

- ② 전압변동이 적다.
- ③ 인축의 접촉사고가 적어진다.
- ④ 부하 증가에 대한 적응성이 크다.

37. 발열량 5,000kcal/kg의 석탄을 사용하고 있는 기력발전소가 있다. 이 발전소의 종합효율이 30%라면, 30억kWh를 발생하는데 필요한 석탄량은 몇 톤인가?

- ① 300,000 ② 500,000
- ③ 860,000 ④ 1,720,000

38. 다음 중 송전선로에서 이상전압이 가장 크게 발생하기 쉬운 경우는?

- ① 무부하 송전선로를 폐로하는 경우
- ② 무부하 송전선로를 개로하는 경우
- ③ 부하 송전선로를 폐로하는 경우
- ④ 부하 송전선로를 개로하는 경우

39. 가공지선에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 적격뇌에 대하여 특히 유효하며 탑 상부에 시설하므로 뇌는 주로 가공지선에 내습한다.
- ② 가공지선 때문에 송전선로의 대지정전용량이 감소하므로 대지사이에 방전할 때 유도전압이 특히 커서 차폐 효과가 좋다.
- ③ 송전선의 지락시 지락전류의 일부가 가공지선에 흘러 차폐작용을 하므로 전자유도장해를 적게 할 수도 있다.
- ④ 유도뢰 서지에 대하여도 그 가설구간 전체에 사고 방지의 효과가 있다.

40. 계전기의 반환시 특성이란?

- ① 동작전류가 클수록 동작시간이 길어진다.
- ② 동작전류가 흐르는 순간에 동작한다.
- ③ 동작전류에 관계없이 동작시간은 일정하다.
- ④ 동작전류가 크면 동작시간은 짧아진다.

3과목 : 전기기기

41. 교류기에서 유기기전력의 특정 고주파분을 제거하고 또 권선을 절약하기 위하여 자주 사용되는 권선법은?

- ① 전절권 ② 분포권
- ③ 집중권 ④ 단절권

42. 그림과 같은 정합변압기(matching transformer)가 있다. R₂에 주어지는 전력이 최대가 되는 권선비 a는?

- ① 약 2 ② 약 1.16
- ③ 약 2.16 ④ 약 3.16

43. 15[kW] 3상유도 전동기의 기계손이 350[W] 전부하시의 슬립이 3[%]이다. 전부하시의 2차 동손[W]은?

- ① 275 ② 395
- ③ 426 ④ 475

44. 보통 농형에 비하여 2중 농형 전동기의 특징인 것은?

- ① 최대 토크가 크다. ② 손실이 작다.
- ③ 기동 토크가 크다. ④ 슬립이 크다.

45. 동기 전동기의 전기자 반작용에 있어서 맞는 것은?

- ① 전압보다 90°앞선 전류는 주자속을 감자한다.
- ② 전압보다 90°느린 전류는 주자속을 감자한다.
- ③ 전압과 동상인 전류는 주자속을 감자한다.
- ④ 전압보다 90°느린 전류는 주자속을 교차 자화한다.

46. 3상 권선형 유도 전동기의 전부하 슬립이 5[%], 2차 1상의 저항 0.5[Ω]이다. 이 전동기의 기동 토크를 전부하 토크와 같도록 하려면 외부에서 2차에 삽입할 저항은 몇 [Ω]인가?

- ① 10 ② 9.5
- ③ 9 ④ 8.5

47. 3상 배전선에 접속된 V결선의 변압기에서 전부하시의 출력을 P[kVA]라 하면, 같은 변압기 한대를 증설하여 Δ결선하였을 때의 정격출력[KVA]는?

- ① (3/2)P ② (2/√3)P
- ③ √3P ④ 2P

48. 교류 직류 양용전동기(Universal motor), 또는 만능 전동기라고 하는 전동기는?

- ① 단상반발전동기 ② 3상직권전동기
- ③ 단상직권정류자전동기 ④ 3상분권정류자전동기

49. 동기 조상기를 부족 여자하면 다음 상수의 어떤 특성과 같은가?

- ① C ② R
- ③ L ④ 공진

50. 다이오드를 사용한 정류회로에서 여러 개를 직렬로 연결하여 사용할 경우 얻는 효과는?

- ① 다이오드를 과전류로부터 보호
- ② 다이오드를 과전압으로부터 보호
- ③ 부하출력의 역동률 감소
- ④ 전력공급의 증대

51. 변압기에서 역률 100%일 때의 전압변동률 ε은 어떻게 표시되는가?

- ① % 저항 강하 ② % 리액턴스 강하
- ③ % 써셉턴스 강하 ④ % 임피던스 전압

52. 정격 출력시 부하손/고정손의 비는 2 이고, 효율 0.8인 어느 발전기의 1/2 정격 출력시의 효율은?

- ① 0.7 ② 0.75
- ③ 0.8 ④ 0.83

53. 단상 유도전동기의 기동에 브러시를 필요로 하는 것은?

- ① 분상 기동형 ② 반발 기동형
- ③ 콘덴서 분상 기동형 ④ 동기임피던스

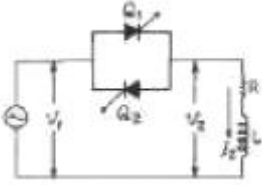
54. 동기 발전기의 돌발 단락 전류를 주로 제한 하는 것은?

- ① 동기리액턴스 ② 권선저항
- ③ 누설리액턴스 ④ 동기임피던스

55. 직류기의 최대효율이 되는 경우는 어느 것인가?

- ① 고정손 - 부하손 ② 기계손 - 전기자동손
- ③ 와류손 - 히스테리시스손 ④ 전부하동손 - 철손

56. 그림과 같은 단상 전파제어회로의 전원 전압의 최대치가 2300[V]이다. 저항 2.3[Ω], 유도리액턴스가 2.3[Ω]인 부하에 전력을 공급하고자 한다. 제어범위는?



- ① $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$
- ② $\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \pi$
- ③ $0 \leq \alpha \leq \pi$
- ④ $\frac{\pi}{4} \leq \alpha \leq \pi$

57. 보통 전기기계에서는 규소강판을 성층하여 사용하는 경우가 많다. 성층하는 이유는 다음중 어느 것을 줄이기 위한 것인가?

- ① 히스테리시스 손
- ② 와류손
- ③ 동손
- ④ 기계손

58. 단상 50[kVA] 1차 3300[V], 2차 210[V] 60[Hz] 1차 권회수 550, 철심의 유효단면적 150[cm²]의 변압기 철심의 자속밀도 [Wb/mm²]는?

- ① 약 2.0
- ② 약 1.5
- ③ 약 1.2
- ④ 약 1.0

59. 동기속도를 2배로 하였을 때 3상 유도전동기의 동기와 트는 몇배가 되는가?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

60. 직류복권 발전기를 병렬운전할 때, 반드시 필요한 것은?

- ① 과부하 계전기
- ② 균압모선
- ③ 용량이 같을 것
- ④ 외부특성 곡선이 일치할 것

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. R=10[Ω] L=10[mH] C=1[μF]인 직렬회로에 100[V] 전압을 가했을 때 공진의 첨에도 Q는 얼마인가?

- ① 1000
- ② 100
- ③ 10
- ④ 1

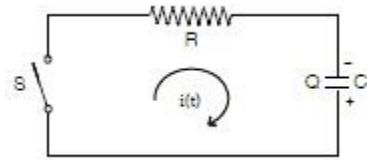
62. 비정현파를 구성하는 일반적인 성분이 아닌 것은?

- ① 기본파
- ② 고조파
- ③ 직류분
- ④ 삼각파

63. R-L 직렬회로에서 주파수가 변할 때 임피던스 궤적은?

- ① 4사분면 내의 직선
- ② 1사분면 내의 반원
- ③ 2사분면 내의 직선
- ④ 1사분면 내의 직선

64. 그림과 같은 회로에 t=0에서 s를 닫을 때의 방전 과도 전류 i(t) [A]는?

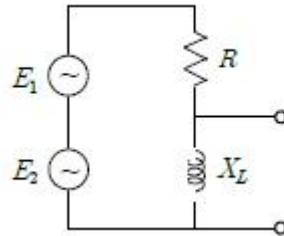


- ① $\frac{Q}{RC}e^{-\frac{1}{RC}}$
- ② $-\frac{Q}{RC}e^{\frac{1}{RC}}$
- ③ $\frac{Q}{RC}(1+e^{\frac{1}{RC}})$
- ④ $-\frac{1}{RC}(1+e^{-\frac{1}{RC}})$

65. 대칭 5상 교류에서 선간 전압과 상 전압간의 위상차는?

- ① 27°
- ② 36°
- ③ 54°
- ④ 72°

66. 그림과 같은 회로에서 E1과 E2는 각각 100[V] 이면서 60°의 위상차가 있다. 유도 리액턴스의 단자전압은? (단, R=10[Ω], X_L=30[Ω] 임)

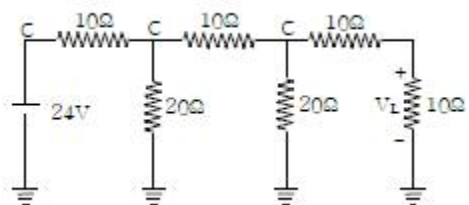


- ① 164 [V]
- ② 174 [V]
- ③ 200 [V]
- ④ 150 [V]

67. 전송 선로에서 무손실일 때 L=96[mH], C=0.6[μF]이면 특성 임피던스 [Ω]는?

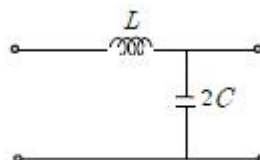
- ① 400
- ② 500
- ③ 600
- ④ 700

68. 그림의 사다리꼴 회로에서 부하전압 VL의 크기 [V]는?



- ① 3
- ② 3.25
- ③ 4
- ④ 4.15

69. 다음 회로의 4단자 정수는?



- ① A = 1-2ω² LC, B = jωL, C = j2ωC, D = 1
- ② A = 2ω² LC, B = jωC, C = j2ω, D = 1

- ③ $A = 1 - 2\omega^2 LC$, $B = j\omega L$, $C = j\omega C$, $D = 0$
- ④ $A = 2\omega^2 LC$, $B = j\omega L$, $C = j2\omega C$, $D = 0$

70. $f(t) = te^{-2t}$ 일 때 라플라스 변환은?

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

71. 계의 이득 여유는 보드 선도에서 위상곡선이 ()의 점에서의 이득값이 된다. ()에 알맞은 것은?

- ① 90°
- ② 180°
- ③ -90°
- ④ -180°

72. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① S평면의 우측면은 Z평면의 원점에 중심을 둔 단위 원 내부로 사상된다.
- ② $Z/(Z-1)$ 에 대응되는 라플라스 변환함수는 $1/S$ 이다.
- ③ $Z/(Z-e^{-aT})$ 에 대응되는 시간함수는 e^{-2s} 이다.
- ④ $e(t)$ 의 초기값은 $e(t)$ 의 Z변환을 $E(z)$ 라 할 때, $\lim_{z \rightarrow \infty} E(z)$ 이다.

73. 다음의 설명 중 틀린 것은?

- ① 최소위상 함수는 양의 위상여유이면 안정하다.
- ② 최소위상 함수는 위상여유가 0이면 임계안정하다.
- ③ 최소위상 함수의 상대안정도는 위상각의 증가와 함께 작아진다.
- ④ 이득 교차 주파수는 진폭비가 1이 되는 주파수이다.

74. 다음과 같이 정의된 신호를 z 변환하면?

$$\delta(k) = \begin{cases} 1 & k=0 \\ 0 & k \neq 0 \end{cases}$$

- ① 1
- ② $\frac{1}{1+z^{-1}}$
- ③ $\frac{1}{1-z^{-1}}$
- ④ $1/z^3$

75. 응답이 최종값의 10[%]에서 90[%]까지 되는데 요하는 시간은?

- ① 상승시간(rise time)
- ② 지연시간(delay time)
- ③ 응답시간(response time)
- ④ 설정시간(settling time)

76. 논리식 중 다른 값을 나타내는 논리식은?

- ① $XY + X\bar{Y}$
- ② $(X+Y)(X+\bar{Y})$
- ③ $X(X+Y)$
- ④ $X(\bar{X}+Y)$

77. ω 가 0에서 ∞ 까지 변화하였을 때 $G(j\omega)$ 의 크기와 위상 각을 극좌표에 그린 것으로 이 궤적을 표시하는 선도는?

- ① 근궤적도
- ② 나이퀴스트선도
- ③ 니콜스선도
- ④ 보오드선도

78. 특성방정식이 실수계수를 갖는 S의 유리함수일 때 근궤적은 무슨 축에 대하여 대칭인가?

- ① 실수축
- ② 허수축
- ③ 대칭축이 없다.
- ④ 원점

79. $G(j\omega) = j0.1\omega$ 에서 $\omega = 0.01$ [rad/sec] 일 때, 계의 이득 [dB]는 얼마인가?

- ① -100
- ② -80
- ③ -60
- ④ -40

80. 루스 후르비쯔 판별법에서 $F(s) = s^3 + 4s^2 + 2s + K = 0$ 에서 시스템이 안정하기 위한 K의 범위를 구하시오?

- ① $0 < K < 8$
- ② $-8 < K < 0$
- ③ $1 < K < 8$
- ④ $-1 < K < 8$

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 시가지에 시설하는 통신선은 특별고압 가공전선로의 지지물에 시설하여서는 아니된다. 그러나 통신선이 지름 몇 mm이상의 절연전선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 절연효력이 있는 것이면 시설이 가능한가?

- ① 4
- ② 4.5
- ③ 5
- ④ 5.5

82. 154kV 가공전선을 지지하는 애자장치의 50% 충격성력전압값이 그 전선의 근접한 다른 부분을 지지하는 애자장치의 값이 몇 % 이상이고, 또한 위험의 우려가 없도록 하면 시가지 기타 인가가 밀집하는 지역에 시설하여도 되는가?

- ① 100
- ② 105
- ③ 110
- ④ 115

83. 전원측 전로에 시설한 배선용 차단기의 정격 전류가 몇 A이하의 것이면 이 전로에 접속하는 단상 전동기에는 과부하 보호장치를 생략할 수 있는가?

- ① 15
- ② 20
- ③ 30
- ④ 50

84. 일반 주택의 저압 옥내배선을 점검하였더니 다음과 같이 시공되어 있었다. 잘못 시공된 것은?

- ① 옥실의 전등으로 방습 형광등이 시설되어 있다.
- ② 단상 3선식 인입개폐기의 중성선에 등만이 접속되어 있었다.
- ③ 합성수지관공사의 관의 지지점간의 거리가 2m로 되어 있었다.
- ④ 금속관공사로 시공하였고 IV전선을 사용하였다.

85. 고압 가공인입선 등을 다음과 같이 시설하였다. 시설 방법이 옳지 않은 것은?

- ① 고압 가공인입선 아래에 위험표시를 하고 지표상 3.5m 높이에 시설하였다.
- ② 전선은 5m의 경동선을 사용하였다.
- ③ 애자사용공사로 시설하였다.

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