

1과목 : 전기철도공학

1. 레일로부터 누설전류에 의한 전식방지를 위한 목적으로 지중매설 금속체와 레일을 전기적으로 접속하는 방법이 아닌 것은?

- ① 직접배류방식                      ② 선택배류방식
- ③ 자동배류방식                      ④ 강제배류방식

2. 강제 가선구간에서 차고 등 상시 팬터그래프가 승강하는 장소에서는 전차선과 팬터그래프의 접은 높이와의 거리가 몇 mm 이상이어야 하는가?

- ① 50                                      ② 150
- ③ 250                                    ④ 400

3. 열차의 진행을 방해하는 열차 저항이 아닌 것은?

- ① 주행저항                              ② 구배저항
- ③ 곡선저항                              ④ 감속저항

4. 교류 25kV급전방식에서 전차선로 가압부분과 대지와의 최소 이격거리(mm)는?

- ① 170                                      ② 250
- ③ 350                                      ④ 390

5. 고속철도 전차선 4경간의 에어섹션에서 주축전주 (2e 및 2i) 쌍브래킷의 간격(m)은?

- ① 1.6                                      ② 1.8
- ③ 2.0                                      ④ 2.2

6. 가공 전차선로에서 양단의 가고가 같고 전차선이 수평인 경우, 양단사이의 점 x에서 이도 R을 구하는 식은? (단, T:표준 온도에 있어서의 조가선의 장력(kgf), W:합성전차선의 단위중량(kg/m), x:경간 중앙에서 행거위치까지의 거리(m)이다.)

①  $R = \frac{W}{T}x^2$                       ②  $R = \frac{W}{2T}x^2$

③  $R = \frac{W}{4T}x^2$                       ④  $R = \frac{W}{8T}x^2$

7. 전차선로의 탄성률에 대한 설명이 옳은 것은?

- ① 경간이 짧을수록 커지며, 전차선 및 조가선의 장력이 작을수록 커진다.
- ② 경간이 클수록 작아지며, 전차선 및 조가선의 장력이 작을수록 작아진다.
- ③ 경간이 짧을수록 작아지며, 전차선 및 조가선의 장력이 클수록 작아진다.
- ④ 경간과 전차선의 장력이 클수록 커지며, 조가선의 장력이 클수록 작아진다.

8. 전차선의 무효부분은 그 길이가 얼마 이상에 한하여 조가선으로 대체 사용할 수 있는가? (단, 접속점이 팬터그래프의 통과에 지장을 주지 않는 경우)

- ① 5(m)                                      ② 15(m)
- ③ 30(m)                                    ④ 40(m)

9. 전선의 연입률이란?

- ① 전선의 꼬임에 따라 저항이 증가하는 비율

- ② 전선이 장력 증가시 늘어나는 정도로, 늘어나는 길이의 비율
- ③ 연선의 실제 길이에 대한 소선의 실제 길이 증가 비율
- ④ 소선의 길이에 대한 전기 저항률

10. T-bar 방식의 전차선로에서 흐름방지장치를 터널 내 및 역승강장에 설치할 때 어떤 종류의 흐름방지장치를 설치하는가?

- ① 원형 흐름방지장치
- ② 삼각형 흐름방지장치
- ③ 마름모꼴 및 특수 흐름방지장치
- ④ 타원형 흐름방지장치

11. 급전선의 이도 D(m)와 장력 T(kgf)의 관계는? (단, w : 전선의 단위중량(kg/m), S : 경간(m)이다.)

①  $T = \frac{wS^2}{8D}$                       ②  $T = \frac{wD^2}{8S}$

③  $T = \frac{wD^2}{16S}$                       ④  $T = \frac{wS^2}{16D}$

12. 전기차의 VVVF 제어방식이란?

- ① 주파수와 전류를 제어하는 방식
- ② 주파수와 전압을 제어하는 방식
- ③ 주파수와 저항을 제어하는 방식
- ④ 주파수와 리액턴스를 제어하는 방식

13. AT급전방식에서 사용되고 있는 가공전선으로 각 지지물에 설치되어 있는 각종 애자의 섬락을 보호하기 위하여 급전선과 병행하여 설치되는 전선은?

- ① 보호선                                      ② 흡상선
- ③ 섬락보호지선                          ④ 횡단 접속선

14. 정류기용 변압기의 2차권선 전압이 1200V일 때, 무부하시 정류기 2차 직류 발생전압(V)은? (단, 사용 정류기는 3상 전파 브리지 방식이다.)

- ① 1110                                      ② 1200
- ③ 1500                                      ④ 1620

15. 고속전철에서 횡진동에 제한 받는 개소 또는 터널 내에서 이격거리 확보개소에 사용하는 급전선의 지지방식은?

- ① 수평조가방식                          ② V형조가방식
- ③ 현수조가방식                          ④ 경사조가방식

16. 강체가선구간에서 R-bar 강체전차선의 브래킷의 표준 간격(m)은?

- ① 4    ② 8
- ③ 10    ④ 15

17. AT방식 전철 변전소에서 인덕턴스에 의한 전압강하를 보상하고 분수소파 발생을 억제하기 위해 주변압기 2차측 M상, T상 급전선에 설치하는 것은?

- ① 직렬콘덴서                              ② 병렬콘덴서
- ③ 단권변압기                              ④ 흡상변압기

18. 레일의 절연이음매부 설치위치의 연직선상으로부터 애자섹

선의 설치위치(m)는?

- ① 2m 이상                      ② 3m 이상
- ③ 4m 이상                      ④ 5m 이상

19. 강제전차선 공간 중앙의 이도는 지지점 간격(경간)의 얼마 이하로 하는가?

- ① 1000분의 1                      ② 1000분의 2
- ③ 1000분의 3                      ④ 1000분의 4

20. 직류 급전방식에서 실리콘 정류기 내부 단락사고를 검출하여 정류기용 변압기 2차측 권선 소손을 예방하는 계전기는?

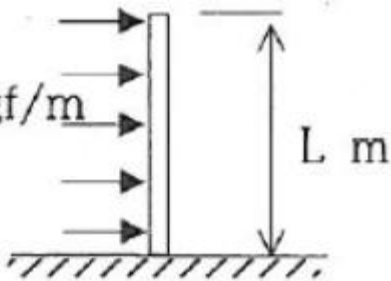
- ① 온도 계전기                      ② 역류 계전기
- ③ 고장선택 계전기                      ④ 지락 계전기

**2과목 : 전기철도 구조물공학**

21. 인장력 3800kg를 받는 원형강의 단면은 약 몇 cm인가? (단, 원형강 강재의 허용인장응력은 1900kg/cm<sup>2</sup>이다.)

- ① 3.2                                      ② 2.0
- ③ 1.9                                      ④ 1.6

22. 지표면에서 높이가 L m인 단독지지주에 w kgf/m의 수평분포하중이 작용하는 경우 지면과의 경계점 모멘트(kgf·m)는?



- ①  $W \cdot L^2$                                       ②  $(1/2)W \cdot L^2$
- ③  $w \cdot L$                                       ④  $(1/2)W \cdot L$

23. 단면 1차 모멘트와 같은 차원을 가지는 것은?

- ① 단면 상승모멘트                      ② 단면 2차모멘트
- ③ 단면계수                                      ④ 회전반지름

24. 가공전차선로용 지선의 안전율은 얼마 이상으로 하는가?

- ① 1.1                                      ② 1.5
- ③ 1.7                                      ④ 2.5

25. 전주의 설치위치에 대한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 승강장에서는 연단으로부터 1.5m 이상 이격
- ② 차막이 뒤에서는 5m 이상 이격
- ③ 자동차등이 통행하는 건널목 양측단으로부터 5m이상 이격
- ④ 화물적하장에서는 연단으로부터 1.5m 이상

26. 전기철도 구조물에서 지점의 종류로 거리가 먼 것은?

- ① 정정지점                                      ② 이동지점
- ③ 힌지지점                                      ④ 고정지점

27. 부재의 단면적이 40cm<sup>2</sup>이고 길이가 2.4m인 강봉에 18t의

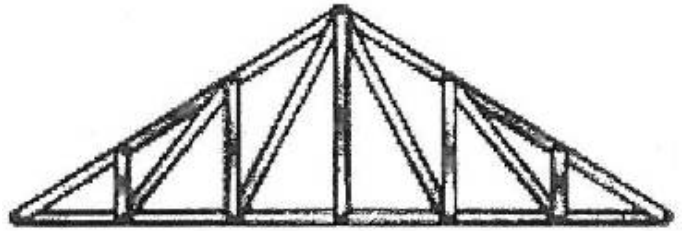
인장력이 작용할 경우 강봉의 늘어난 길이(mm)는? (단, 강봉의 영계수(E)는 2400(t/cm<sup>2</sup>)이고 부재의 자중은 무시한다.)

- ① 0.45                                      ② 0.5
- ③ 0.55                                      ④ 0.6

28. 인장강도가 30kg/mm<sup>2</sup>인 강재환봉에 1500kg의 인장하중을 가할 때 안전율(5)인 강재환봉의 지름(mm)은?

- ① 15.55                                      ② 17.85
- ③ 21.45                                      ④ 25.65

29. 다음 그림과 같은 트러스(truss)는?



- ① 왕대공 트러스                                      ② 플레이트 트러스
- ③ HOWE 트러스                                      ④ 핑크 트러스

30. 태풍의 10분간 평균풍속으로 30m/s가 관측되었다. 순간풍속의 관측값이 없을 경우 이 태풍의 5초간 최대 순간 풍속(m/s)은 얼마로 추정하는가?

- ① 30.5                                      ② 36.2
- ③ 40.5                                      ④ 45.5

31. 바깥지름이 3cm, 두께가 0.5cm인 원형단면강관이 있다. 이 강관의 원형단면의 도심축에 대한 단면2차모멘트(cm<sup>4</sup>)는?

- ① 2.05                                      ② 3.19
- ③ 4.12                                      ④ 6.38

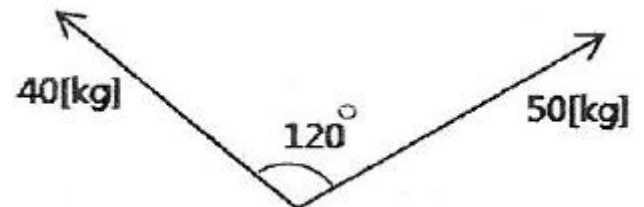
32. 지표면에서 높이가 11m인 단독 지지주에 28kgf/m의 수평분포하중이 작용하는 경우 3.5m 지지점에서의 모멘트(kgf·m)는?

- ① 687.5                                      ② 722.5
- ③ 787.5                                      ④ 822.5

33. 지선과 전주의 표준 설치 각도는?

- ① 25°                                      ② 35°
- ③ 45°                                      ④ 60°

34. 그림과 같이 한 점에 작용하는 두 힘의 크기가 40kg과 50kg일때 합력(kg)은?



- ① 45.83                                      ② 46.53
- ③ 47.68                                      ④ 48.86

35. 2차원 평면 구조계에서 외력이 작용했을 때 구조물의 위치

가 변하지 않는 외적 안정조건은?

- ① 외력이 작용했을 때 구조물의 형태가 변하는 경우
- ② 지점의 반력수가 1이상으로 힘의 평형조건을 만족할 때
- ③ 지점의 반력수가 3이상으로 힘의 평형조건을 만족할 때
- ④ 외력이 작용했을 때 구조물의 형태가 변하지 않는 경우

36. 전차선로용 강구조물 중 압축재로 사용되는 보조재는 그 세장비를 얼마 이하로 제한하고 있는가?

- ① 150                      ② 200
- ③ 220                      ④ 250

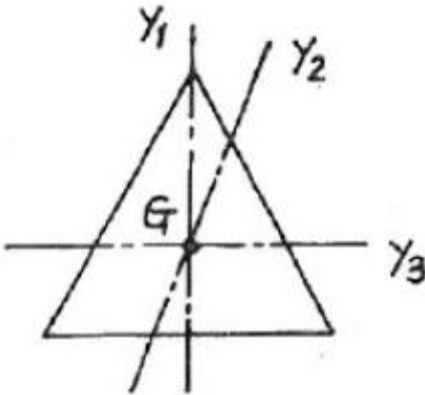
37. 빔의 길이가 몇 m 이상인 경우 스펀션 빔으로 시공하는 것을 원칙으로 하는가?

- ① 30                        ② 35
- ③ 38                        ④ 45

38. 가공전차선로에서 전선의 수평장력이 2500kgf, 지선에 작용하는 장력이 5000kgf일 때, 전주에 설치한 지선의 취부 각도가 30°일 경우 지선용 재료에 필요한 항장력(kgf)은 얼마 이상이어야 하는가?

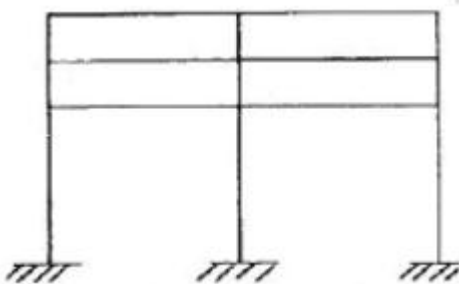
- ① 6500                    ② 7500
- ③ 8500                    ④ 12500

39. 정삼각형의 도심을 지나는 여러 축에 대한 단면 2차 모멘트의 값에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?



- ①  $I_{Y1} > I_{Y2} > I_{Y3}$       ②  $I_{Y1} = I_{Y2} = I_{Y3}$
- ③  $I_{Y2} > I_{Y1} > I_{Y3}$       ④  $I_{Y3} > I_{Y2} > I_{Y1}$

40. 그림과 같은 라멘의 부정정차수는?

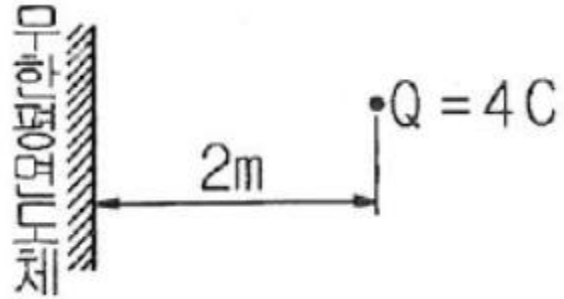


- ① 9차                      ② 12차
- ③ 15차                    ④ 18차

**3과목 : 전기자기학**

41. 그림과 같이 공기 중에서 무한평면도체의 표면으로부터 2m

인 곳에 점전하 4C가 있다. 전하가 받는 힘은 몇 N 인가?



- ①  $3 \times 10^9$                       ②  $9 \times 10^9$
- ③  $1.2 \times 10^{10}$                 ④  $3.6 \times 10^{10}$

42. 벡터  $A = 5e^{-r} \cos \theta a_r - 5 \cos \theta a_z$ 가 원통좌표계로 주어졌다. 점  $(2, 3\pi/2, 0)$ 에서의  $\nabla \times A$ 를 구하였다.  $a_z$  방향의 계수는?

- ① 2.5                        ② -2.5
- ③ 0.34                      ④ -0.34

43. 극판간격  $d(m)$ , 면적  $S(m^2)$ , 유전율  $\epsilon(F/m)$ 이고, 정전 용량이  $C(F)$ 인 평행판 콘덴서에  $v = V_m \sin \omega t (V)$ 의 전압을 가할 때의 변위전류(A)는?

- ①  $\omega C V_m \cos \omega t$             ②  $C V_m \sin \omega t$
- ③  $-C V_m \sin \omega t$             ④  $-\omega C V_m \cos \omega t$

44. 비투자율 800, 원형단면적  $10cm^2$ . 평균자로의 길이 30cm인 환상철심에 600회의 권선을 감은 코일이 있다. 여기에 1A의 전류가 흐를 때 코일 내에 생기는 자속은 약 몇 Wb 인가?

- ①  $1 \times 10^{-3}$                     ②  $1 \times 10^{-4}$
- ③  $2 \times 10^{-3}$                     ④  $2 \times 10^{-4}$

45. 한 변의 길이가 3m인 정삼각형의 회로에 2A의 전류가 흐를 때 정삼각형 중심에서의 자계의 크기는 몇 AT/m 인가?

- ①  $1/\pi$                         ②  $2/\pi$
- ③  $3/\pi$                         ④  $4/\pi$

46. 내부저항이  $r(\Omega)$ 인 전지 M 개를 병렬로 연결했을 때, 전지로부터 최대 전력을 공급받기 위한 부하저항( $\Omega$ )은?

- ①  $r/M$                         ②  $Mr$
- ③  $r$                             ④  $M^2r$

47. 전기 쌍극자에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전계의 세기는 거리의 제제곱에 반비례한다.
- ② 전계의 세기는 주위 매질에 따라 달라진다.
- ③ 전계의 세기는 쌍극자모멘트에 비례한다.
- ④ 쌍극자의 전위는 거리에 반비례한다.

48. 자속밀도가  $10 \text{ Wb/m}^2$ 인 자계 내에 길이 4cm의 도체를 자계와 직각으로 놓고 이 도체를 0.4초 동안 1m씩 균일하게 이동하였을 때 발생하는 기전력은 몇 V 인가?

- ① 1                            ② 2
- ③ 3                            ④ 4

49. 전류가 흐르고 있는 도체와 직각방향으로 자계를 가하게 되면 도체 측면에 정·부의 전하가 생기는 것을 무슨 효과라 하는가?

- ① 톰슨(Thomson) 효과                      ② 펠티에(Peltier) 효과
- ③ 제벡(Seebeck) 효과                      ④ 홀(Hall) 효과

50. 대지면 높이  $h(m)$ 로 평행하게 가설된 매우 긴 선전하(선전하 밀도  $\lambda(C/m)$ )가 지면으로부터 받는 힘( $N/m$ )은?
- ①  $h$ 에 비례한다.                      ②  $h$ 에 반비례한다.
  - ③  $h^2$ 에 비례한다.                      ④  $h^2$ 에 반비례한다

51. 판 간격이  $d$ 인 평행판 공기콘덴서 중에 두께  $t$ 이고, 비유전율이  $\epsilon_s$ 인 유전체를 삽입하였을 경우에 공기의 절연파괴를 발생하지 않고 가할 수 있는 판 간의 전위차는? (단, 유전체가 없을 때 가할 수 있는 전압을  $V$ 라 하고 공기의 절연내력은  $E_0$ 라 한다.)

①  $V\left(1 - \frac{t}{\epsilon_s d}\right)$                       ②  $\frac{Vt}{d}\left(1 - \frac{1}{\epsilon_s}\right)$

③  $V\left(1 + \frac{t}{\epsilon_s d}\right)$                       ④  $V\left(1 - \frac{t}{d}\left(1 - \frac{1}{\epsilon_s}\right)\right)$

52. 송전선의 전류가 0.01초 사이에 10kA 변화될 때 이 송전선에 나란한 통신선에 유도전압은 몇 V 인가? (단, 송전선과 통신선 간의 상호유도계수는 0.3mH이다.)
- ① 30                                      ②  $3 \times 10^2$
  - ③  $3 \times 10^3$                                 ④  $3 \times 10^4$

53. 반지름이 3m인 구에 공간전하밀도가  $1C/m^3$ 가 분포되어 있을 경우 구의 중심으로부터 1m인 곳의 전위는 몇 V 인가?
- ①  $1/2\epsilon_0$                                 ②  $1/3\epsilon_0$
  - ③  $1/4\epsilon_0$                                 ④  $1/5\epsilon_0$

54. 전선을 균일하게 2배의 길이로 당겨 늘였을 때 전선의 체적이 불변이라면 저항은 몇 배가 되는가?
- ① 2                                        ② 4
  - ③ 6                                        ④ 8

55. 서로 멀리 떨어져 있는 두 도체를 각각  $V_1(V)$ ,  $V_2(V)$  ( $V_1 > V_2$ )의 전위로 충전한 후 가느다란 도선으로 연결 하였을 때 그 도선에 흐르는 전하  $Q(C)$ 는? (단,  $C_1$ ,  $C_2$ 는 두 도체의 정전용량이다.)

①  $\frac{C_1 C_2 (V_1 - V_2)}{C_1 + C_2}$                       ②  $\frac{2C_1 C_2 (V_1 - V_2)}{C_1 + C_2}$

③  $\frac{C_1 C_2 (V_1 - V_2)}{2(C_1 + C_2)}$                       ④  $\frac{2(C_1 V_1 - C_2 V_2)}{C_1 C_2}$

56. 무한히 넓은 평면 자성체의 앞  $a(m)$  거리의 경계면에 평행하게 무한히 긴 직선 전류  $I(A)$ 가 흐를 때, 단위 길이당 작용력은 몇  $N/m$  인가?

①  $\frac{\mu_0}{4\pi a} \left(\frac{\mu + \mu_0}{\mu - \mu_0}\right) I^2$                       ②  $\frac{\mu_0}{2\pi a} \left(\frac{\mu + \mu_0}{\mu - \mu_0}\right) I^2$

③  $\frac{\mu_0}{4\pi a} \left(\frac{\mu - \mu_0}{\mu + \mu_0}\right) I^2$                       ④  $\frac{\mu_0}{2\pi a} \left(\frac{\mu - \mu_0}{\mu + \mu_0}\right) I^2$

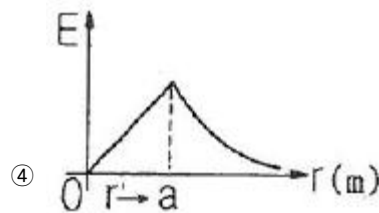
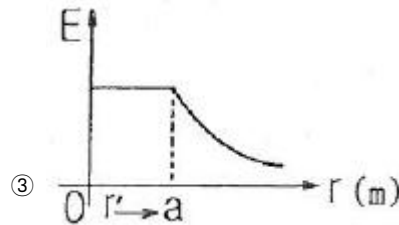
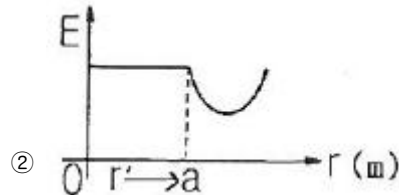
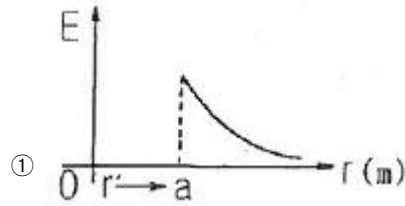
57. 인덕턴스가 20 mH 인 코일에 흐르는 전류가 0.2초 동안에 2A 변화했다면 자기유도현상에 의해 코일에 유기되는 기전력은 몇 V 인가?

- ① 0.1                                      ② 0.2
- ③ 0.3                                      ④ 0.4

58. 변위전류밀도와 관계없는 것은?

- ① 전계의 세기                            ② 유전율
- ③ 자계의 세기                            ④ 전속밀도

59. 반지름  $a(m)$ 인 구대칭 전하에 의한 구내외의 전계의 세기에 해당되는 것은?(문제 오류로 가답안 발표시 4번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 1, 4번이 정답 처리되었습니다. 여기서는 가답안인 4번을 누르면 정답 처리 됩니다.)



60. 한 변의 길이가  $l(m)$ 인 정삼각형 회로에 전류  $I(A)$ 가 흐르고 있을 때 삼각형 중심에서의 자계의 세기(AT/m)는?

①  $\frac{\sqrt{2}I}{3\pi l}$                                       ②  $\frac{9I}{\pi l}$

③  $\frac{2\sqrt{2}I}{3\pi l}$                                 ④  $\frac{9I}{2\pi l}$

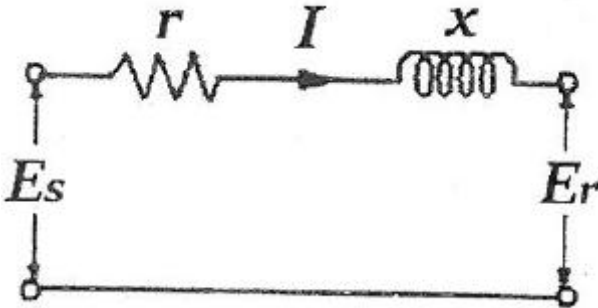
4과목 : 전력공학

61. 연간 전력량이  $E(kWh)$ 이고, 연간 최대전력이  $W(kW)$ 인 연부하율은 몇% 인가?

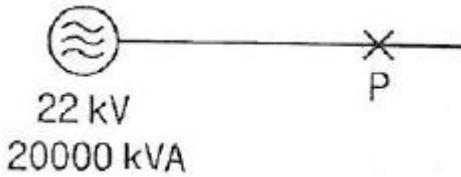
①  $\frac{E}{W} \times 100$                                 ②  $\frac{\sqrt{3}W}{E} \times 100$

③  $\frac{8760W}{E} \times 100$       ④  $\frac{E}{8760W} \times 100$

62. 동기조상기에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 동기전동기의 V특성을 이용하는 설비이다.  
 ② 동기전동기를 부족여자로 하여 컨덕터로 사용한다.  
 ③ 동기전동기를 과여자로 하여 콘덴서로 사용한다.  
 ④ 송전계통의 전압을 일정하게 유지하기 위한 설비이다.
63. 플리커 경감을 위한 전력 공급측의 방안이 아닌 것은?  
 ① 공급 전압을 낮춘다.  
 ② 전용 변압기로 공급한다.  
 ③ 단독 공급 계통을 구성한다.  
 ④ 단락 용량이 큰 계통에서 공급한다.
64. 그림과 같은 단거리 배전선로의 송전단 전압 6600V, 역률은 0.9 이고, 수전단 전압 6100V, 역률 0.8 일 때 회로에 흐르는 전류 I(A)는? (단,  $E_s$  및  $E_r$ 은 송·수전단 대지전압이며,  $r=20\Omega$ ,  $x=10\Omega$  이다.)

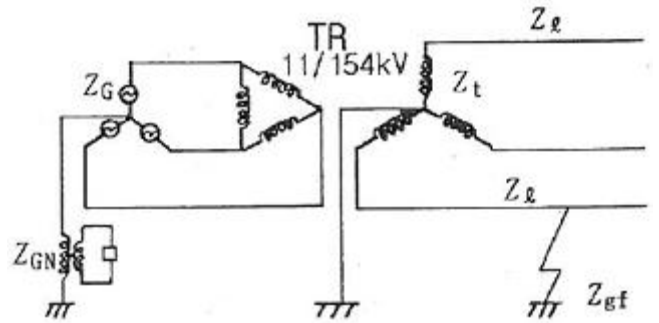


- ① 20                      ② 35  
 ③ 53                      ④ 65
65. 그림과 같은 22kV 3상 3선식 전선로의 P점에 단락이 발생하였다면 3상 단락전류는 약 몇 A인가? (단, %리액턴스는 8%이며 저항분은 무시한다.)



- ① 6561                      ② 8560  
 ③ 11364                      ④ 12684
66. 피뢰기가 그 역할을 잘 하기 위하여 구비되어야 할 조건으로 틀린 것은?  
 ① 속류를 차단할 것  
 ② 내구력이 높을 것  
 ③ 충격방전 개시전압이 낮을 것  
 ④ 제한전압은 피뢰기의 정격전압과 같게 할 것
67. 단락용량 5000MVA인 모선의 전압이 154kV라면 등가 모선 임피던스는 약 몇  $\Omega$  인가?  
 ① 2.54                      ② 4.74  
 ③ 6.34                      ④ 8.24

68. 피뢰기의 제한전압이란?  
 ① 충격파의 방전개시전압  
 ② 상용주파수의 방전개시전압  
 ③ 전류가 흐르고 있을 때의 단자전압  
 ④ 피뢰기 동작 중 단자전압의 파고값
69. 송전계통의 안정도를 증진시키는 방법이 아닌 것은?  
 ① 전압변동을 적게 한다.  
 ② 제동저항기를 설치한다.  
 ③ 직렬리액턴스를 크게 한다.  
 ④ 중간조상기방식을 채용한다.
70. 그림과 같은 전력계통의 154kV 송전선로에서 고장 지락 임피던스  $Z_{gf}$ 를 통해서 1선 지락 고장이 발생되었을 때 고장점에서 본 영상 %임피던스는? (단, 그림에 표시한 임피던스는 모두 동일용량, 100MVA 기준으로 환산한 %임피던스임)



- ①  $Z_0=Z_t+Z_t+Z_G$                       ②  $Z_0=Z_t+Z_t+Z_{gf}$   
 ③  $Z_0=Z_t+Z_t+3Z_{gf}$                       ④  $Z_0=Z_t+Z_t+Z_{gf}+Z_G+Z_{GN}$
71. 저압배전선로에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 저압 뱅킹 방식은 전압변동을 경감할 수 있다.  
 ② 밸런서(balancer)는 단상 2선식에 필요하다.  
 ③ 배전선로의 부하율이 F일 때 손실계수는 F와 F<sup>2</sup>의 중간값이다.  
 ④ 수용률이란 최대수용전력을 설비용량으로 나눈 값을 퍼센트로 나타낸 것이다.
72. 비등수형 원자로의 특색이 아닌 것은?  
 ① 열교환기가 필요하다.  
 ② 기포에 의한 자기 제어성이 있다.  
 ③ 방사능 때문에 증기는 완전히 기수분리를 해야 한다.  
 ④ 순환펌프로서는 급수펌프뿐이므로 펌프동력이 작다.
73. 전력계통에서 내부 이상전압의 크기가 가장 큰 경우는?  
 ① 유도성 소전류 차단시  
 ② 수차발전기의 부하 차단시  
 ③ 무부하 선로 충전전류 차단시  
 ④ 송전선로의 부하 차단기 투입시
74. 3상 결선 변압기의 단상 운전에 의한 소손방지 목적으로 설치하는 계전기는?  
 ① 단락 계전기                      ② 결상 계전기  
 ③ 지락 계전기                      ④ 과전압 계전기
75. 송전선로의 각 상전압이 평형되어 있을 때 3상 1회선 송전

선의 작용정전용량( $\mu\text{F}/\text{km}$ )을 옳게 나타낸 것은? (단,  $r$ 은 도체의 반지름 (m),  $D$ 는 도체의 등가선간거리(m)이다.)

- ①  $\frac{0.02413}{\log_{10} \frac{D}{r}}$       ②  $\frac{0.2413}{\log_{10} \frac{D}{r}}$   
 ③  $\frac{0.02413}{\log_{10} \frac{D^2}{r}}$       ④  $\frac{0.2413}{\log_{10} \frac{D^2}{r}}$

76. 인터록(interlock)의 기능에 대한 설명으로 맞는 것은?  
 ① 조작자의 의중에 따라 개폐되어야 한다.  
 ② 차단기가 열려 있어야 단로기를 닫을 수 있다.  
 ③ 차단기가 닫혀 있어야 단로기를 닫을 수 있다.  
 ④ 차단기와 단로기를 별도로 닫고, 열 수 있어야 한다.
77. 송전선로에서 송전전력, 거리, 전력손실율과 전선의 밀도가 일정하다고 할 때, 전선 단면적  $A(\text{mm}^2)$ 는 전압  $V(\text{V})$ 와 어떤 관계에 있는가?  
 ①  $V$ 에 비례한다.      ②  $V^2$ 에 비례한다.  
 ③  $1/V$ 에 비례한다.      ④  $1/V^2$ 에 비례한다.
78. 화력발전소에서 재열기의 목적은?  
 ① 급수 예열      ② 석탄 건조  
 ③ 공기 예열      ④ 증기 가열
79. 150kVA 단상변압기 3대를  $\Delta$ - $\Delta$ 결선으로 사용하다가 1대의 고장으로  $V$ - $V$ 결선하여 사용하면 약 몇 kVA 부하까지 걸 수 있겠는가?  
 ① 200      ② 220  
 ③ 240      ④ 260
80. 차단기의 정격 차단시간은?  
 ① 고장 발생부터 소호까지의 시간  
 ② 가동접촉자 시동부터 소호까지의 시간  
 ③ 트립코일 여자부터 소호까지의 시간  
 ④ 가동접촉자 개구부터 소호까지의 시간

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