

1과목 : 전기자기학

1. 전위함수  $V=2xy^2+x^2yz^2[V]$ 일 때 점(1, 0, 0)[m]의 공간 전하 밀도는 몇  $C/m^3$  인가?

- ①  $-2\epsilon_0$                       ②  $-4\epsilon_0$
- ③  $-6\epsilon_0$                       ④  $-8\epsilon_0$

2. 평등자계내에 수직으로 돌입한 전자의 궤적은?

- ① 원운동을 하는데 반지름은 자계의 세기에 비례한다.
- ② 구면위에서 회전하고 반지름은 자계의 세기에 비례한다.
- ③ 원운동을 하고 반지름은 전자의 처음 속도에 반비례한다.
- ④ 원운동을 하고 반지름은 자계의 세기에 반비례한다.

3. 콘덴서에 비유전율  $\epsilon_r$ 인 유전체로 채워져 있을 때의 정전용량 C와 공기로 채워져 있을 때의 정전용량  $C_0$ 와의 비  $C/C_0$ 는?

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

4. 진공 중에서  $4\pi[Wb]$ 의 자하(磁荷)로 부터 발산되는 총 자력선의 수는?

- ①  $4\pi$                               ②  $10^7$
- ③  $4\pi \times 10^7$                       ④  $\frac{10^7}{4\pi}$

5. 전류에 의한 자계의 방향을 결정하는 법칙은?

- ① 렌즈의 법칙                      ② 플레밍의 오른손법칙
- ③ 플레밍의 왼손법칙              ④ 암페어의 오른손법칙

6. 정전용량  $5\mu F$ 인 콘덴서를 200V로 충전하여 자기인덕턴스 20mH, 저항 0 인 코일을 통해 방전할 때 생기는 전기진동 주파수 f[Hz]와 코일에 축적되는 에너지 W는 몇 J 인가?

- ①  $f=500, W=0.1$                       ②  $f=50, W=1$
- ③  $f=500, W=1$                       ④  $f=5000, W=0.1$

7. 단면적 S[m<sup>2</sup>], 자로의 길이 l [m], 투자율  $\mu[H/m]$ 의 환상 철심에 1m당 N회의 코일을 균등하게 감았을 때 자기인덕턴스는 몇 H 인가?

- ①  $\mu N^2 l S$                       ②  $\mu N l S$
- ③  $\frac{\mu N^2 S}{l}$                               ④  $\frac{\mu N^2 l}{S}$

8. 자속밀도 B [Wb/m<sup>2</sup>]내에서 전류 I [A]가 흐르는 도선이 받는 힘 F [N]을 옳게 표현한 것은?

- ①  $F = I dL \times B$                       ②  $F = I dL \cdot B$
- ③  $F = \frac{IB}{dL}$                               ④  $F = \frac{dL}{IB}$

9. 1권의 코일에 5Wb의 자속이 쇄교하고 있을 때  $t=1/100$ 초 사

이에 이 자속을 0 으로 했다면 이때 코일에 유도되는 기전력은 몇 V 이겠는가?

- ① 100                              ② 200
- ③ 250                              ④ 700

10. 무한장 원주형 도체에 전류 I가 표면에만 흐른다면 원주 내부의 자계의 세기는 몇 AT/m 인가? (단, r[m]는 원주의 반지름이고, N은 권선수이다.)

- ①  $\frac{I}{2\pi r}$                               ②  $\frac{NI}{2\pi r}$
- ③  $\frac{I}{2r}$                                 ④ 0

11. 두 종류의 금속으로 된 회로에 전류를 통하면 각 접촉점에서 열의 흡수 또는 발생이 일어나는 것을 무슨 효과라 하는가?

- ① Thomson효과                      ② Seebeck효과
- ③ Volta효과                          ④ Peltier효과

12. 거리 r에 반비례하는 전계의 세기를 나타내는 대전체는?

- ① 점전하                              ② 구전하
- ③ 전기쌍극자                          ④ 선전하

13. 원점에 점전하 Q[C]이 있을 때 원점을 제외한 모든 점에서  $\nabla \cdot D$ 의 값은?

- ①  $\infty$                                 ② 0
- ③ 1                                    ④  $\epsilon_0$

14. 무한장 직선도체에 선전하밀도  $\lambda[C/m]$ 의 전하가 분포되어 있는 경우 직선도체를 축으로 하는 반지름 r의 원통 면상의 전계는 몇 V/m 인가?

- ①  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r}$                       ②  $E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r^2}$
- ③  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r^2}$                       ④  $E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r}$

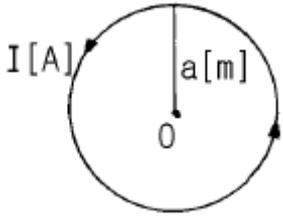
15. 100kW의 전력이 안테나에서 사방으로 균일하게 방사될 때 안테나에서 1km의 거리에 있는 전계의 실효값은 몇 V/m 인가?

- ① 1.73                              ② 2.45
- ③ 3.68                              ④ 6.21

16. 공기콘덴서를 100V로 충전한 다음, 극간에 유전체를 넣어 용량을 10배로 하였다면 정전에너지는 몇 배로 되는가?

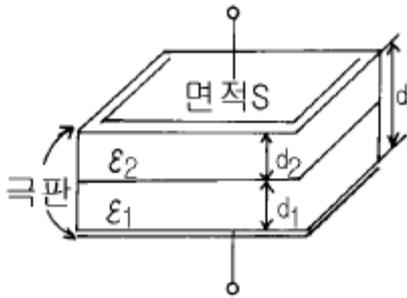
- ① 1/10                              ② 1/100
- ③ 10                                  ④ 100

17. 그림과 같이 권수 1 이고 반지름 a[m]인 원형전류 I [A]가 만드는 중심의 자계의 세기는 몇 AT/m 인가?



- ①  $\frac{I}{a}$                       ②  $\frac{I}{2a}$   
 ③  $\frac{I}{3a}$                       ④  $\frac{I}{4a}$

18. 면적  $S[m^2]$ , 간격  $d[m]$ 인 평행판콘덴서에 그림과 같이 두께  $d_1, d_2[m]$ 이며 유전률  $\epsilon_1, \epsilon_2[F/m]$ 인 두 유전체를 극판간에 평행으로 채웠을 때 정전용량은 얼마인가?



- ①  $\frac{S}{\frac{d_1}{\epsilon_1} + \frac{d_2}{\epsilon_2}}$                       ②  $\frac{\epsilon_1 \epsilon_2 S}{d}$   
 ③  $\frac{\epsilon_1 S}{d_1} + \frac{\epsilon_2 S}{d_2}$                       ④  $\frac{S}{\frac{d_1}{\epsilon_2} + \frac{d_2}{\epsilon_1}}$

19. 진공 중에 서로 떨어져 있는 두 도체 A, B가 있을 때 도체 A에만 1C의 전하를 주었더니 도체 A와 B의 전위가 3V, 2V이었다. 지금 도체 A, B에 각각 2C와 1C의 전하를 주면 도체 A의 전위는 몇 V 인가?

- ① 6                                  ② 7  
 ③ 8                                  ④ 9

20. 원점 주위의 전류밀도가  $J = \frac{2}{r} a_r$  [A/m<sup>2</sup>]의 분포를 가질 때 반지름 5cm의 구면을 지나는 전 전류는 몇 A 인가?

- ① 0.1 $\pi$                               ② 0.2 $\pi$   
 ③ 0.3 $\pi$                               ④ 0.4 $\pi$

**2과목 : 전력공학**

21. 송전계통에서 콘덴서와 리액터를 직렬로 연결하여 제거시키는 고조파는?

- ① 제3고조파                      ② 제5고조파  
 ③ 제7고조파                      ④ 제9고조파

22. 단상2선식 배전선로에서 대지정전용량을  $C_s$ , 선간정전용량을  $C_m$ 이라 할 때 작용정전용량은?

- ①  $C_s + C_m$                       ②  $C_s + 2C_m$   
 ③  $C_s + 3C_m$                       ④  $2C_s + C_m$

23. 뇌해방지와 관계가 없는 것은?

- ① 댐퍼                              ② 소호각  
 ③ 가공지선                      ④ 매설지선

24. 충전된 콘덴서의 에너지에 의해 트립되는 방식으로 정류기, 콘덴서 등으로 구성되어 있는 차단기의 트립방식은?

- ① 콘덴서 트립방식                      ② 직류전압 트립방식  
 ③ 과전류 트립방식                      ④ 부족전압 트립방식

25. 어떤 콘덴서 3개를 선간전압 3300V, 주파수 60Hz의 선로에  $\Delta$ 로 접속하여 60kVA가 되도록 하려면 콘덴서 1개의 정전용량은 약  $\mu F$  인가?

- ① 0.5                                  ② 5  
 ③ 50                                  ④ 500

26. 연간 전력량  $E[kWh]$ , 연간 최대전력  $W[kW]$ 인 경우의 연부하율은?

- ①  $\frac{E}{W}$                                   ②  $\frac{W}{E}$   
 ③  $\frac{8760W}{E}$                               ④  $\frac{E}{8760W}$

27. 고장점에서 구한 전 임피던스를  $Z$ , 고장점의 성형전압을  $E$ 라 하면 단락전류는?

- ①  $\frac{E}{Z}$                                   ②  $\frac{ZE}{\sqrt{3}}$   
 ③  $\frac{\sqrt{3}E}{Z}$                                   ④  $\frac{3E}{Z}$

28. 송전선로의 안정도 향상 대책으로 틀린 것은?

- ① 고속도 재폐로방식을 채용한다.  
 ② 계통의 직렬 리액턴스를 증가시킨다.  
 ③ 중간조상방식을 채용한다.  
 ④ 선로의 평행 회선수를 늘리거나 복도체 내지는 다도체방식을 사용한다.

29. 피뢰기의 구조는?

- ① 특성요소와 콘덴서  
 ② 특성요소와 소호리액터  
 ③ 소호리액터와 콘덴서  
 ④ 특성요소와 직렬캡

30. 저압 네트워크 배전방식의 장점이 아닌 것은?

- ① 전압강하가 적다.  
 ② 인축의 접지사고가 거의 없다.  
 ③ 무정전공급의 신뢰도가 높다.

④ 부하의 증가에 대한 적응성이 크다.

31. 우리나라에서 현재 사용되고 있는 송전전압에 해당되는 것은?

- ① 150kV                      ② 220kV
- ③ 345kV                     ④ 500kV

32. 화력 발전소에서 가장 큰 손실은 주로 어떤 손실인가?

- ① 연돌 배출가스 손실
- ② 복수기의 방열손
- ③ 소내용 동력
- ④ 터빈 및 발전기의 손실

33. 차단기의 개폐에 의한 이상전압은 송전선의 Y 전압의 몇 배 정도가 최고인가?

- ① 2                            ② 3
- ③ 6                            ④ 10

34. 다음의 감속재 중 감속비가 가장 큰 것은?

- ① 경수                        ② 중수
- ③ 흑연                       ④ 헬륨

35. 유효낙차 400m의 수력발전소에서 펄턴수차의 노즐에서 분출하는 물의 속도를 이론값의 0.95배로 한다면 물의 분출속도는 약 몇 m/s 인가?

- ① 42 .3                      ② 59.5
- ③ 62.6                      ④ 84.1

36. 배전전압을 √3 배로 하면 동일한 전력손실률로 보낼 수 있는 전력은 몇 배가 되는가?

- ① √3                         ② 3/2
- ③ 3                            ④ 2√3

37. 주상변압기에 시설하는 캐치출더는 어느 부분에 직렬로 삽입하는가?

- ① 1차측 양 선                      ② 1차측 1선
- ③ 2차측 비접지측 선               ④ 2차측 접지된 선

38. 3000kW, 역률 80%(뒤짐)의 부하에 전력을 공급하고 있는 변전소에 전력용콘덴서를 설치하여 변전소에서의 역률을 90%로 향상시키는 데 필요한 전력용콘덴서의 용량은 약 몇 kVA 인가?

- ① 600                        ② 700
- ③ 800                        ④ 900

39. 중성점 접지방식에서 직접 접지방식에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 보호계전기의 동작이 확실하여 신뢰도가 높다.
- ② 변압기의 저감절연이 가능하다.
- ③ 과도안정도가 대단히 높다.
- ④ 단선고장시의 이상전압이 최저이다.

40. 중거리 송전선로의 T형 회로에서 송전단전류 I<sub>s</sub> 는? (단, Z, Y 는 선로의 직렬임피던스와 병렬어드미턴스이고, E<sub>r</sub> 은 수전단전압, I<sub>r</sub> 은 수전단전류이다.)

- ①  $I_r(1 + \frac{ZY}{2}) + YE_r$
- ②  $E_r(1 + \frac{ZY}{2}) + ZI_r(1 + \frac{ZY}{4})$
- ③  $E_r(1 + \frac{ZY}{2}) + ZI_r$
- ④  $I_r(1 + \frac{ZY}{2}) + YE_r(1 + \frac{ZY}{4})$

3과목 : 전기철도공학

41. 전기차 형태에 의한 분류에서 경전철 형식이 아닌 것은?

- ① 모노레일 경량전철                      ② 고무차륜 경량전철
- ③ LIM형 경량전철                         ④ 강삭 경량전철

42. 전기철도의 급전회로의 특징이 아닌 것은?

- ① 광범위한 속도와 대출력이 요구된다.
- ② 변동하지 않는 부하에 급전하게 되며, 그 부하의 위치가 고정적이다.
- ③ 고 신뢰도와 안전성이 요구된다.
- ④ 고속 운전시에도 양호한 접촉이 요구된다.

43. 직류 급전 구분소의 역할이 아닌 것은?

- ① 전차선로의 전압강하를 경감시킨다.
- ② 고장 검출을 용이하게 한다.
- ③ 사고 구간을 한정 구분한다.
- ④ 선로의 절연강도가 높아진다.

44. 정류기와 급전용 변압기의 부담률을 나타내는 식은?

- ①  $\frac{\text{순시최대출력}}{\text{설비용량}} \times 100\%$
- ②  $\frac{\text{일일평균전력}}{\text{일일최대전력}} \times 100\%$
- ③  $\frac{\text{설비용량}}{\text{순시최대전력}} \times 100\%$
- ④  $\frac{\text{일일평균전력}}{\text{일일 1시간 최대전력}} \times 100\%$

45. 전기철도에서 급전선의 인류장치를 설치하는 개소로 맞지 않는 것은?

- ① 역 구내
- ② 교량개소 등에서 이격조건이 어려운 개소
- ③ 연속하는 구배의 정점 부근
- ④ 지상구간에서 지하구간으로 급전선을 가선하는 경우

46. 교류 R-Bar방식의 강제 전차선로에서 한 섹션의 길이는 몇

m 를 기준으로 하는가?

- ① 100~200                      ② 200~400
- ③ 400~600                      ④ 600~800

47. 직류 1500V 전기철도방식에서 대지절연 표준 이격거리로 옳은 것은?

- ① 100mm                      ② 150mm
- ③ 200mm                      ④ 250mm

48. 가공 전차선로의 조가방식에서 다음 중 가장 단순한 구조는?

- ① 합성 콤파운드 커티너리 조가방식
- ② 헤비 심플 커티너리 조가방식
- ③ 직접 조가방식
- ④ 사조식

49. 직류 전차선로의 귀선로의 전기저항이 높아 전압강하 및 레일의 전위가 상승되는 것을 억제하기 위하여 설치하는 것은?

- ① 보조귀선                      ② 인입귀선
- ③ 중성선                      ④ 흡상선

50. BT 전철 변전소에서 양질의 전기를 유지하고 전압보상과 무효전력을 경감하기 위한 설비는?

- ① 흡상변압기                      ② 단권변압기
- ③ 전력용콘덴서                      ④ 정류기용 변압기

51. 시속 100km인 열차가 반지름 1000m의 곡선 궤도를 주행할 때 고도(cant)는 약 몇 mm 인가? (단, 궤간은 1435mm로 한다.)

- ① 104                      ② 107
- ③ 110                      ④ 113

52. 전차선로의 흡상선을 옳게 정의한 것은?

- ① 부급전선과 조가선을 접속하는 전선
- ② 부급전선과 귀선궤조를 접속하는 전선
- ③ 급전선과 부급전선을 접속하는 전선
- ④ 급전선과 중성선을 접속하는 전선

53. 염해 등의 공해지역과 강풍구간에 적합한 급전선의 선종은?

- ① 아연도강연선                      ② 경동연선
- ③ 경알루미늄연선                      ④ 강심알루미늄연선

54. 가공 전차선로에서 양단의 가고가 같고 전차선이 수평인 경우, 행거길이 L[m]를 구하는 식은? (단, H: 가고[m], T: 표준온도에서 조가선의 장력[kgf], W: 합성 전차선의 단위중량[kg/m], S: 경간[m], x: 경간 중앙에서 행거 위치까지의 거리[m] 이다.)

$$\textcircled{1} L = H - \frac{WS^2}{8T} + \frac{WX^2}{6T}$$

$$\textcircled{2} L = H - \frac{WS^2}{8T} + \frac{WX^2}{4T}$$

$$\textcircled{3} L = H - \frac{WS^2}{8T} + \frac{WX^2}{2T}$$

$$\textcircled{4} L = H - \frac{WS^2}{8T} + \frac{WX^2}{T}$$

55. 교류 전차선로용 보안기의 지표상 설치 높이는 몇 m 이상이어야 하는가?

- ① 3                      ② 3.5
- ③ 4                      ④ 4.5

56. 귀선로를 설치할 때 요구되는 기본적인 조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 대지 누설전류가 작아야 한다.
- ② 필요한 기계적 강도 및 내식성을 가져야 한다.
- ③ 교·직류방식의 접속점에는 자기교란현상이 발생하도록 시설하여야 한다.
- ④ 임피던스 본드 등에 단자 취부는 탈락이 없도록 시설하여야 한다.

57. 강제 전차선로의 구분장치 중 기계적 구분장치는?

- ① 에어섹션                      ② 익스팬션 조인트
- ③ 앵커링                      ④ 알루미늄 T-BAR

58. 운전속도에 따라 달라지는 전차선로의 동적작용은 도플러계수에 의해 알 수 있다. 도플러계수 α는? (단, V: 운전속도 [m/s], C: 파동전파속도 [m/s]이다.)

$$\textcircled{1} \alpha = -\frac{C+V}{C-V}$$

$$\textcircled{2} \alpha = -\frac{C-V}{C+V}$$

$$\textcircled{3} \alpha = \frac{C-V}{C+V}$$

$$\textcircled{4} \alpha = \frac{C+V}{C-V}$$

59. 전기철도에 이용되는 지중 매설 금속체의 방식(防蝕)방법이 아닌 것은?

- ① 무전양극식                      ② 외부전원식
- ③ 직접배류식                      ④ 선택배류식

60. 전차선로에서 전기적 구분장치가 아닌 것은?

- ① 에어섹션                      ② 애자형섹션
- ③ 수지섹션                      ④ 에어조인트

4과목 : 전기철도구조물공학

61. 조합철구의 단면성능과 직접적인 관계가 없는 것은?

- ① 단면 2차 모멘트                      ② 단면 및 주재의 형상치수
- ③ 단면계수                      ④ 수평분포하중

62. 고정빔에 취부하여 급전선, 보호선 등을 지지하는 완금을 무엇이라 하는가?

- ① 주수평파이프                      ② 가넷플레이트
- ③ 대용물                      ④ 입속

63. 조합철주의 경사재 설치방법으로 옳지 않은 것은?



