

1과목 : 전기철도공학

- 직류 전류의 차단에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - 교류처럼 변하지 않으므로 차단이 용이하다.
 - 전위차가 커야 차단이 용이하다.
 - 전류가 커야 차단이 용이하다.
 - 0 이 되는 순간이 없어 차단하기가 어렵다.
- 단상 교류식 전기철도에서 3상 전원을 평형으로 얻기위해서 사용되는 방법은?
 - 스코트 결선
 - 역 V결선
 - 리액터 설치
 - 전력용콘덴서 설치
- 급전선을 터널, 과선교 등에 시설할 때 레일면상의 높이는 몇 m 이상으로 하는가?
 - 3
 - 3.5
 - 4
 - 4.5
- 커티너리 전차선을 접속할 때 더블이어의 최대 체결 토크는 몇 kgf.cm 이상이어야 하는가?
 - 1000
 - 1500
 - 2000
 - 2500
- 전기차 팬터그래프에 의한 가공 전차선의 전기적 마모의 주된 원인은?
 - 불완전 재질
 - 불완전 전원
 - 불완전 충격
 - 불완전 접촉
- 직류 전철구간에서 상·하선을 균압하기 위한 설비는?
 - 섹션 포스트(SECTION POST)
 - 타이 포스트(TIE POST)
 - 에어 섹션(AIR SECTION)
 - 정류 포스트(RECTIFYING POST)
- 직류 T-Bar 방식 전차선로에서 강제 가선을 일정한 높이로 유지시키고 열차 운행시 진동이나 탈락 또는 변형이 되지 않게 지지해 주는 것은?
 - 지지금물
 - 롱이어
 - 휘드이어
 - 절연매립전
- 보안기의 설치장소로 적당하지 못한 것은?
 - BT구간 정거장의 구내 양쪽 흡상선이 설치된 가장 가까운 장소
 - AT구간 정거장간에 설치된 보호선용 접속선으로부터 1km 마다 설치
 - AT구간 정거장의 구내 보호선용 접속선이 설치된 가장 가까운 장소
 - BT구간 정거장간에는 흡상변압기의 1차측에 피뢰기와 함께 설치
- 가공 전차선로에서 급전선에 사용하는 경알루미늄 연선의 안전율은 얼마 이상이어야 하는가?
 - 2.2
 - 2.5
 - 3.0
 - 3.5
- 직류 강제전차선로(T-Bar방식)에서 사용하는 건널선이 아닌 것은?
 - 교차건널선
 - 편건널선
 - X건널선
 - Y건널선

- 가공 전차선의 편위는 곡선반경 1600m 미만의 곡선로에서 몇 mm 를 표준으로 하고 있는가?
 - 선로 내측 200mm
 - 선로 외측 200mm
 - 선로 내측 300mm
 - 선로 외측 300mm
- 전동차가 직선구간에서 곡선구간으로 진입하는 경우에 급격한 변화를 주지 않게 하는 곡선의 종류는?
 - 완화곡선
 - 단곡선
 - 반향곡선
 - 제한곡선
- 교류 변전설비에서 BT방식에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - 권수비 1:1의 단권변압기를 설치하여 급전하는 방식
 - 권수비 2:1의 단권변압기를 설치하여 급전하는 방식
 - 권수비 1:1의 흡상변압기를 설치하여 급전하는 방식
 - 권수비 2:1의 흡상변압기를 설치하여 급전하는 방식
- 맥동전압의 평균값 E 에 해당되는 것은?
 - $E = \frac{3}{\pi} V_m$
 - $E = \frac{\sqrt{2}}{\pi} V_m$
 - $E = \sqrt{2} V$
 - $E = \frac{\sqrt{2}}{2} V$
- 교류 전기철도의 전차선로의 구성 중 귀선로에 속하지 않는 것은?
 - 흡상선
 - 부급전선
 - 지락도선
 - 귀선레일
- 조가선이 갖추어야 할 조건이 아닌 것은?
 - 높은 응력에 견디고 진동 피로강도가 클 것
 - 내마모성이 클 것
 - 도전률이 낮을 것
 - 선팅창 계수가 적절할 것
- 가공 전차선로에서 운전속도가 90km/h이고 파동전파속도가 110km/h일 때 전차선로의 동적 작용을 알 수 있는 도플러 계수 α 는 얼마인가?
 - 0.1
 - 0.2
 - 0.3
 - 0.4
- 전식(電蝕:Electrolytic Corrosion)을 방지하는 방법 중 전철측의 시설에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - 변전소간의 간격을 짧게 한다.
 - 귀선의 극성을 정기적으로 바꾼다.
 - 대지에 대한 레일의 절연저항을 작게 한다.
 - 레일을 따라 보조귀선을 설치한다.
- 전차선, 조가선 모두를 자동장력할 경우 전차선 110mm²의 허용장력을 1050kg으로 하면 전차선의 표준장력은 몇 kg인가?
 - 892.5
 - 997.5

- ③ 1020 ④ 1105

20. 대도시 교통수단으로 지하철도 교통수단의 좋은 점이 아닌 것은?
 ① 노면 교통을 방해하지 않는다.
 ② 고속으로 운전할 수 있으며 수송력이 크다.
 ③ 환경 친화적인 교통수단이다.
 ④ 지하에 건설되므로 건설비가 경제적이다.

2과목 : 전기철도 구조물공학

21. 정정(靜定)보의 일단은 고정되었고, 다른 쪽 끝은 자유단인 보(Beam)는?
 ① 단순보 ② 내민보
 ③ 겹보 ④ 캔틸레버보
22. 고온계 하중(고온계 표준 풍압하중)이라고 하며 여름철의 태풍을 기준으로 설계조건에 적용하는 하중은?
 ① 갑종 풍압하중 ② 을종 풍압하중
 ③ 병종 풍압하중 ④ 정종 풍압하중
23. 전철주의 경간이 50m, 선로의 곡선반지름이 500m, 전선의 장력이 1000kgf일 때 전선의 횡장력은 몇 kgf 인가?
 ① 10 ② 25
 ③ 100 ④ 250
24. 힘의 3요소는?
 ① 크기, 각도, 방향 ② 크기, 방향, 작용점
 ③ 크기, 방향, 합력 ④ 크기, 방향, 작용선
25. 전기철도 구조물에 외력이 작용했을 때 형태가 변하지 않는 경우, 이 구조물은 어떤 상태로 보는가?
 ① 내적 안정 ② 내적 불안정
 ③ 외적 안정 ④ 외적 불안정
26. 길이 L인 선분 AB를 x축(또는 y축) 중심으로 회전시킬 때 생기는 표면적을 구할 때 사용되는 정리는?
 ① Lami의 정리 ② Pappus의 정리
 ③ 베타의 정리 ④ 뉴톤의 정리
27. 변전소, 구분소 등에서 급전선, 부급전선 등을 인출하거나 지지하기 위하여 설비되는 고정 빔으로 산형강 또는 강관 등을 사용하는 구조의 빔(Beam)은?
 ① 스트럭처 빔 ② 지지 빔
 ③ 평면 빔 ④ 인류 빔
28. 가공 전차선로에 사용되는 현수해자의 안전률은 과전압 파괴하중에 대하여 얼마 이상이어야 하는가?
 ① 1.5 ② 2.0
 ③ 2.5 ④ 3.0
29. 특수개소인 3m 이상의 제방이나 교량 위의 경우에는 전차선의 기울기를 계산할 때 이용되는 순간 풍속을 몇 m/s로 하는가?
 ① 30 ② 35
 ③ 40 ④ 50

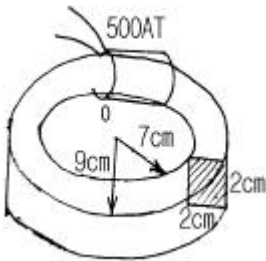
30. 가공 전차선로에서 지선의 하중이 전주에 작용하는 수평 하중에 대한 부담율은 몇 % 인가?
 ① 100 ② 150
 ③ 200 ④ 250
31. 전주 기초의 강도를 계산하는 경우에 고려하지 않아도 되는 것은?
 ① 형상 ② 지형
 ③ 전압 ④ 안전율
32. 가공 전차선로의 전철주와 조합하여 전차선, 급전선 등을 지지하기 위한 빔(beam) 중 가동식 빔에 해당되는 것은?
 ① 평면 빔 ② 가동브래킷
 ③ 사각 빔 ④ 스펀선식 빔
33. 가공 전차선로에는 별로 사용되지 않는 전철주는?
 ① 목주 ② 철근콘크리트주
 ③ 조합철주 ④ H형강주
34. 전기철도 구조물의 자재를 선정할 때의 필요 조건이 아닌 것은?
 ① 중량이 무거울 것
 ② 기계적 강도가 클 것
 ③ 내부식성이 좋을 것
 ④ 진동에 따른 풀림 등이 없을 것
35. 전차선로용 강구조물 중 압축재로 사용되는 보조재는 그 세장비를 얼마 이하로 제한하고 있는가?
 ① 150 ② 200
 ③ 220 ④ 250
36. 을종풍압하중은 가선된 전선에 두께 6mm 이고, 비중이 얼마인 빙설이 부착한 상태로 갑종풍압하중의 1/2의 풍압에 의해 생기는 하중을 말하는가?
 ① 0.6 ② 0.9
 ③ 1.6 ④ 1.9
37. 응력계산에서 전선의 중량은 어떤 하중을 적용하는가?
 ① 수직분포하중 ② 수직편심하중
 ③ 수평분포하중 ④ 수평집중하중
38. 단면적이 1cm²이고 길이가 6m인 철선에 550kg의 하중을 가했을 때 0.4cm가 늘어났다고 하면 이 때의 종탄성계수는 몇 kg/cm² 인가?
 ① 5.36×10⁵ ② 6.24×10⁵
 ③ 8.25×10⁵ ④ 9.27×10⁵
39. 전주의 관리를 위하여 전주표에 11-30-A-6.5라고 표시할 때, 여기에서 6.5는 무엇을 의미하는가?
 ① 전주의 무게 ② 전주의 길이
 ③ 설계휨모멘트 ④ 전주의 인장력
40. 지선의 종류를 분류할 때, 사용 개소에 의한 분류에 속하지 않는 것은?
 ① 인류용 지선 ② 진동방지용 지선
 ③ 곡선당김용 지선 ④ 빔(Beam) 지선

- ① $\frac{4\pi\sigma}{d} \log \frac{r_2}{r_1}$ ② $\frac{4}{\pi\sigma d} \log \frac{r_2}{r_1}$
 ③ $\frac{2\pi\sigma}{d} \log \frac{r_2}{r_1}$ ④ $\frac{2}{\pi\sigma d} \log \frac{r_2}{r_1}$

52. 자유공간에 있어서 포인팅 벡터를 S [W/m²]라 할 때 전장의 세기의 실효값 Ee[V/m]를 구하면?

- ① $\sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} S$ ② $S \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}}$
 ③ $\sqrt{S} \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$ ④ $\sqrt{S} \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}}$

53. 그림과 같은 안반지름 7cm, 바깥반지름 9cm인 환상철심에 감긴 코일의 기자력이 500AT일 때, 이 환상철심 내단면의 중심부의 자계의 세기는 몇 AT/m 인가?



- ① $\frac{2778}{\pi}$ ② $\frac{3125}{\pi}$
 ③ $\frac{3571}{\pi}$ ④ $\frac{6349}{\pi}$

54. E = (i+j2+k3)[V/cm]로 표시되는 전계가 있다. 0.01μC의 전하를 원점으로부터 i3[m]로 움직이는데 필요한 일은 몇 J 인가?

- ① 3×10^{-8} ② 3×10^{-7}
 ③ 3×10^{-8} ④ 3×10^{-8}

55. 공기 중에서 어느 거리를 두고 있는 두 점전하 사이에 작용하는 힘이 1N이고, 두 점전하를 액체 유전체속에 넣었더니 0.4N으로 힘이 줄었다. 이 액체 유전체의 비유전률은 얼마 인가?

- ① 0.1 ② 0.4
 ③ 2.5 ④ 6.25

56. 자기유도계수 L을 구하는 식이 아닌 것은?

- ① $\frac{\int_V A \cdot i \, dv}{I^2}$ ② $\frac{\int_V B \cdot H \, dv}{I^2}$

- ③ $\frac{N\phi}{I}$ ④ $\frac{N\phi_c A \cdot dl}{I^2}$

57. 진공 중에서 무한장 직선도체에 선전하밀도 $\rho_L = 2\pi \times 10^{-3}$ C/m가 균일하게 분포된 경우 직선도체에서 2m와 4m 떨어진 두 점사이의 전위차는 몇 V 인가?

- ① $\frac{10^{-3}}{\pi \epsilon_0} \ln 2$ ② $\frac{10^{-3}}{\epsilon_0} \ln 2$
 ③ $\frac{1}{\pi \epsilon_0} \ln 2$ ④ $\frac{1}{\epsilon_0} \ln 2$

58. 플래밍(Flaming)의 왼손법칙을 나타내는 F - B - I 에서 F 는 무엇인가?

- ① 전동기 회전자의 도체의 운동방향을 나타낸다.
 ② 발전기 정류자의 도체의 운동방향을 나타낸다.
 ③ 전동기 자극의 운동방향을 나타낸다.
 ④ 발전기 전기자의 도체 운동방향을 나타낸다.

59. 내경이 2cm, 외경이 3cm인 동심 구 도체간에 고유저항이 $1.884 \times 10^2 \Omega \cdot m$ 인 저항물질로 채워져 있는 경우, 내외구간의 합성저항은 약 몇 Ω 이 되는가?

- ① 2.5 ② 5
 ③ 250 ④ 500

60. 자기회로와 전기회로의 대응 관계가 잘못된 것은?

- ① 투자율-도전도 ② 자속밀도-전속밀도
 ③ 퍼미언스-콘덕턴스 ④ 기자력-기전력

4과목 : 전력공학

61. 발전기의 정상, 역상, 영상임피던스를 각각 Z₁, Z₂, Z₀라 하고 A상의 무부하 기전력을 E_a라 할 때 A상 단자가 접지된 경우의 전류 I_a 는?

- ① $\frac{E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$ ② $\frac{\sqrt{3} E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$
 ③ $\frac{3E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$ ④ $\frac{6E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$

62. 용량 20kVA인 단상 주상변압기에 걸리는 하루의 부하가 20kW 14시간, 10kW 10시간일 때 하루동안의 손실은 몇 W 가 되는가? (단, 부하의 역률은 1로 가정하고, 변압기의 전 부하동손은 300W, 철손은 100W이다.)

- ① 6850 ② 7200
 ③ 7350 ④ 7800

63. 3300V, Δ결선 비접지 배전선로에서 1선이 지락하면 전선로의 대지전압은 몇 V 까지 상승하는가?

- ① 4125 ② 4950
 ③ 5715 ④ 6600

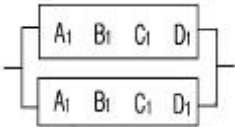
64. 3상3선식 송전선에서 L을 작용인덕턴스라 하고 Lm 및 Le는 대지를 귀로 하는 1선의 자기인덕턴스 및 상호인덕턴스라고 할 때 이들 사이의 관계식은?

- ① $L=L_m-L_e$
- ② $L=L_e-L_m$
- ③ $L=L_m+L_e$
- ④ $L=\frac{L_m}{L_e}$

65. 전력용 피뢰기에서 직렬 갭(Gap)의 주된 사용 목적은?

- ① 방전내량을 크게 하고 장시간 사용하더라도 열화를 적게 하기 위함이다.
- ② 충격방전개시전압을 높게 하기 위함이다.
- ③ 상시는 누설전류를 방지하고 충격파 방전 종료후에는 속류를 즉시 차단하기 위함이다.
- ④ 충격파가 침입할 때 대지에 흐르는 방전전류를 크게하여 제한전압을 낮게 하기 위함이다.

66. 그림과 같이 정수가 서로 같은 평행 2회선 송전선로의 4단자 정수 중 B에 해당되는 것은?



- ① 2B 1
- ② 4B 1
- ③ $\frac{1}{2}B_1$
- ④ $\frac{1}{4}B_1$

67. 단상 3선식에 사용되는 바란서(balancer)의 특성이 아닌 것은?

- ① 여자 임피던스가 적다.
- ② 누설 임피던스가 적다.
- ③ 권수비가 1:1 이다.
- ④ 단권변압기이다.

68. 송전선로에 있어서 장경간(long span)이라고 하는 것은 표준경간에 몇 m를 더한 경간을 넘는 것을 말하는가?

- ① 100
- ② 150
- ③ 200
- ④ 250

69. 송전선로에 사용되는 애자의 특성이 나빠지는 원인으로 볼 수 없는 것은?

- ① 애자 각 부분의 열팽창의 상이
- ② 전선 상호간의 유도장태
- ③ 누설전류에 의한 편열
- ④ 시멘트의 화학팽창 및 동결팽창

70. 송전선에 복도체를 사용할 경우, 같은 단면적의 단도체를 사용하였을 경우와 비교할 때 옳지 않은 것은?

- ① 전선의 인덕턴스는 감소되고 정전용량은 증가된다.
- ② 고유 송전용량이 증대되고 정태안정도가 증대된다.
- ③ 전선 표면의 전위경도가 증가한다.
- ④ 전선의 코로나 개시전압이 높아진다.

71. 원자로의 주기란 무엇을 말하는 것인가?

- ① 원자로의 수명
- ② 원자로가 냉각정지상태에서 전출력을 내는데 까지의 시

간

- ③ 원자로가 임계에 도달하는 시간
- ④ 중성자의 밀도(flux)가 $\epsilon = 2.718$ 배 만큼 증가하는데 걸리는 시간

72. 100kVA 단상변압기 3대로 Δ 결선하여 수용가에게 급전하던 중 변압기 1대가 고장이 발생하여 이를 제거하였다. 이 때 부하가 250kVA라면 나머지 두 대로 급전할 경우 변압기는 약 몇 %의 과부하율로 운전되겠는가?

- ① 115
- ② 125
- ③ 135
- ④ 145

73. 증기압, 증기온도 및 진공도가 일정하다면 추기할 때는 추기치 않을 때보다 단위 발전량당 증기소비량과 연료소비량은 어떻게 변하는가?

- ① 증기소비량, 연료소비량 모두 감소한다.
- ② 증기소비량은 증가하고, 연료소비량은 감소한다.
- ③ 증기소비량은 감소하고, 연료소비량은 증가한다.
- ④ 증기소비량, 연료소비량 모두 증가한다.

74. 송전계통의 안정도 향상책으로 적당하지 않은 것은?

- ① 직렬콘덴서로 선로의 리액턴스를 보상한다.
- ② 기기의 리액턴스를 감소한다.
- ③ 발전기의 단락비를 작게 한다.
- ④ 계통을 연계한다.

75. 1대의 주상변압기에 역률(늦음) $\cos\theta_1$, 유효전력 P_1 [kW]의 부하와 역률(늦음) $\cos\theta_2$, 유효전력 P_2 [kW]의 부하가 병렬로 접속되어 있을 경우 주상변압기에 걸리는 피상전력은 몇 kVA 인가?

- ① $\frac{P_1}{\cos\theta_1} + \frac{P_2}{\cos\theta_2}$
- ② $\sqrt{\left(\frac{P_1}{\cos\theta_1}\right)^2 + \left(\frac{P_2}{\cos\theta_2}\right)^2}$
- ③ $\sqrt{(P_1+P_2)^2 + (P_1\tan\theta_1 + P_2\tan\theta_2)^2}$
- ④ $\sqrt{\left(\frac{P_1}{\sin\theta_1}\right)^2 + \left(\frac{P_2}{\sin\theta_2}\right)^2}$

76. 콘덴서용 차단기의 정격전류는 콘덴서군 전류의 몇 % 이상의 것을 선정하는 것이 바람직한가?

- ① 120
- ② 130
- ③ 140
- ④ 150

77. 최근 154kV급 변전소에 주로 설치되는 차단기의 종류는?

- ① 자기차단기(MBB)
- ② 유입차단기(OCB)
- ③ 기중차단기(ACB)
- ④ SF6가스차단기(GCB)

78. 송전전력, 선간전압, 부하역률, 전력손실 및 송전거리를 동일하게 하였을 경우 3상3선식과 단상2선식의 총 전선량(중량)비는 얼마인가?

- ① 0.75
- ② 0.87
- ③ 0.94
- ④ 1.15

79. 단선 고장시의 이상전압이 최저인 접지방식은?

- ① 직접 접지식 ② 비접지식
- ③ 고저항 접지식 ④ 소호리액터 접지식

80. 수차의 특유속도를 나타내는 식은? (단, N: 정격회전수 [rpm], H: 유효낙차[m], P: 유효낙차 H[m]일 경우의 최대 출력[kW]이라고 함)

- ① $N \times \frac{\sqrt{P}}{H^{\frac{5}{4}}}$ ② $N \times \frac{\sqrt[3]{P}}{H^{\frac{1}{4}}}$
- ③ $N \times \frac{P}{H^{\frac{3}{2}}}$ ④ $N \times \frac{P}{H^{\frac{1}{4}}}$

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