

1과목 : 전기철도공학

- AT 교류 전철변전소의 급전측 보호계전기가 아닌 것은?
 - ① 거리계전기 ② 단락선택계전기
 - ③ 부족전압계전기 ④ 브흐홀쯔계전기
- 가공 전차선로에서 전차선 110mm²의 허용장력이 1059kgf이다. 이 가공 전차선로에서 전차선만 자동 장력 조정할 경우 전차선의 표준장력은 약 몇 kg 이 되겠는가?(단, 전차선 장력의 변화는 표준장력에 대하여 15%로 시설된다고 한다.)
 - ① 800 ② 850
 - ③ 900 ④ 950
- 전식의 방지대책으로 적합하지 않은 것은?
 - ① 회생제동방식을 채용한다.
 - ② 레일의 m당 중량을 줄인다.
 - ③ 장대 레일을 사용한다.
 - ④ 보조 귀선을 설치한다.
- 건널선 장치의 시설방법으로 적합한 것은?
 - ① 팬터그래프가 트롤리선 사이에 끼여 들 위험성이 있기때문에 주요 선의 트롤리선을 상부에 둔다.
 - ② 팬터그래프를 통과할 때 트롤리선의 고저차가 있기때문에 트롤리선이 교차하는 위치에 교차금구를 설치하여서는 아니된다.
 - ③ 팬터그래프와 더불어어에 충격을 줄 수 있는 범위내에는 전차선의 접속을 금지하고 있다.
 - ④ 상호의 트롤리선이나 조가선이 순환전류로 손상되지 않도록 전기적으로 분리하여야 한다.
- 3상 변압기의 병렬운전 조건에 해당되지 않는 것은?
 - ① 각 상별 부하분담이 일정할 것
 - ② 각 군의 임피던스가 그 용량에 반비례할 것
 - ③ 상회전 방향과 각변위가 같을 것
 - ④ 극성 및 1차, 2차의 정격전압이 같을 것
- 교류 전철구간 전철변전소에서 3상을 2상으로 변환하는데 이용되는 변압기는?
 - ① 흡상변압기 ② 3권선 변압기
 - ③ 단권변압기 ④ 스코트결선 변압기
- 단선의 염려가 없으며, 터널이나 지하철용으로 많이 사용되는 전차선의 가선방식은?
 - ① 강체 가선방식 ② 단선식 가선방식
 - ③ 복선식 가선방식 ④ 제3궤조식 가선방식
- 40t의 전기차가 20%의 경사를 올라가는데 필요한 견인력은 몇 kg 인가?(단, 1차 저항은 무시한다.)
 - ① 200 ② 400
 - ③ 800 ④ 1600
- 전차선로에서 전류를 흐르게 하는 것이 주목적이 아닌것은?
 - ① 전차선 ② 조가선
 - ③ 급전선 ④ 부급전선
- 전차선 110mm²의 안전율은 2.2, 전차선의 파괴강도를 35kgf/mm², 전차선의 허용장력을 1075kgf로 할 때 잔존 단면적은

- 몇 mm²인가?
 - ① 13.96 ② 30.71
 - ③ 67.57 ④ 135.14
- 가공 전차선로에서 두 개의 금속의 상대 전위차로부터 알 수 있는 것은?
 - ① 부식의 정도 ② 부하의 정도
 - ③ 전력의 차이 ④ 전류의 차이
- 전차선에 요구되는 특성으로 옳은 것은?
 - ① 전류용량이 작을 것
 - ② 집전율이 낮을 것
 - ③ 열전도도가 높을 것
 - ④ 가선 장력에 대하여 충분히 견딜 것
- 교류 전철변전소 주변압기의 M상과 T상간의 위상차는 몇도 인가?
 - ① 30° ② 60°
 - ③ 90° ④ 120°
- 전기철도 교류 단권변압기 AT 급전방식의 특징으로 옳은 것은?
 - ① 철도 변전소의 위치를 한전 변전소 근처로의 선정이 불가능하므로 송전선로의 건설비가 비싸다.
 - ② 급전전압은 차량전압의 4배이다.
 - ③ 전압강하가 크므로 변전소 간격이 짧다.
 - ④ 흡상변압기 급전방식과 같은 섹션이 불필요하다.
- 전차선로의 설치목적은?
 - ① 변전소에서 전력을 공급받기 위하여
 - ② 구분소에서 전력을 공급받기 위하여
 - ③ 역 중간에 전력을 공급하기 위하여
 - ④ 전기차에 전력을 공급하기 위하여
- 교류 강체가선방식에서 커티너리 가선방식의 인류장치와 같은 역할을 하는 장치는?
 - ① 고정점장치 ② 제한점장치
 - ③ 건널선장치 ④ 흐름방지장치
- 강체 가선방식의 편위 형태는?
 - ① 지그재그의 형태
 - ② 반원형의 형태
 - ③ 일직선의 형태
 - ④ 완만한 사인곡선의 형태
- 전철 급전선로의 과부하전류나 지락, 단락 등으로부터 전기 시설물을 보호하기 위하여 등전위 접지망을 구성하는 방식은?
 - ① 이중절연방식 ② 매설 접지방식
 - ③ 가공보호선 방식 ④ 흡상선 보호방식
- 기계적 구분개소에서는 조가선 상호 및 전차선과 조가선을 일괄하여 접속하는데 에어조인트 개소에서는 평행부분의 양 단에서 조가선 상호 및 전차선과 조가선을 어떤 커넥터로 일괄하여 접속하는가?
 - ① T-M 커넥터 ② T-M-M-T 커넥터

- ③ M-M 커넥터 ④ M-S-T 커넥터

20. 급전선으로 사용하는 경알루미늄연선을 경동연선과 동일한 저항값을 얻도록 하려면 경동연선의 약 몇 배의 굵기로 하여야 하는가?

- ① 1.1 ② 1.3
- ③ 1.6 ④ 1.9

2과목 : 전기철도 구조물공학

21. 탄성한도내에서 응력과 변형율이 비례한다는 것은?

- ① 후크의 법칙 ② 오일러의 정리
- ③ 바리니온의 정리 ④ 라미의 정리

22. 단면적이 110mm²인 트롤리선의 마모한도가 67.6mm, 잔존 지름이 7.5mm이고, 안전율이 2.2인 트롤리선의 허용인장력 T는 몇 kg 인가?(단, 단면적이 110mm²인 트롤리선의 계산 단면적은 111.1mm²이고, 저항력은 3900kg이다.)

- ① 1078 ② 1126
- ③ 8070 ④ 8500

23. 보(Beam)의 응력에서 전단응력의 특성이 아닌 것은?

- ① 전단응력은 일반적으로 중립축에서 최대이다.
- ② 휨모멘트는 0 이다.
- ③ 상, 하단에서는 0 이다.
- ④ 전단응력도는 곡선변화를 한다.

24. 조합철주에서 단경사재를 사용하는 경우의 수평면에 대한 경사 각도로 맞는 것은?

- ① 35° ② 40°
- ③ 45° ④ 50°

25. 일반적으로 각 전선에 부착되는 빙설의 양은 얼마가 된다고 보고 설계하는가?

- ① 가선된 각 전선 주위에 두께 12mm(비중 0.9)
- ② 가선된 각 전선 주위에 두께 9mm(비중 0.9)
- ③ 가선된 각 전선 주위에 두께 6mm(비중 0.9)
- ④ 가선된 각 전선 주위에 두께 3mm(비중 0.9)

26. 인류주 등 차막이 후방에 건식하는 전주는 몇 m 이격하여 건식하여야 하는가?

- ① 5 ② 8
- ③ 10 ④ 12

27. 전기철도에 사용하는 철강재의 부식방지를 위해 일반적으로 가장 많이 사용하는 아연도금 방법은?

- ① 전기아연도금 ② 황산아연도금
- ③ 용융아연도금 ④ 염화아연도금

28. 다음 설명 중 틀린 것은?

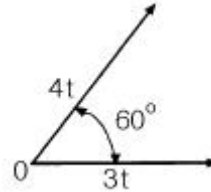
- ① 전차선의 인류지선은 전차선과 동일 방향이 되도록 시설한다.
- ② 전선의 인류용 밴드와 지선용 전주 밴드는 개별로 하는 것이 좋다.
- ③ 인류개소의 볼트, 너트와 나사에 인장력이 가해지지 않도록 주의가 필요하다.

④ 지선을 갖는 방향과 동일 방향에서 전주를 지지하는 전주를 지주라 한다.

29. 문형 빔 중 내하중이 가장 큰 것은?

- ① 평형 트러스빔 ② 4각 농형빔
- ③ V형 트러스라멘빔 ④ V형 트러스빔

30. 그림에서 두 힘 3t과 4t의 합력은 약 몇 t 인가?



- ① 5 ② 6
- ③ 7 ④ 8

31. 가공전선로에서 이도(딤)를 D라 하면 전선의 길이는 경간 S 보다 얼마나 길어지는가?

- ① $\frac{8D}{3S^2}$ ② $\frac{3D^2}{8S^2}$
- ③ $\frac{5D}{8S}$ ④ $\frac{8D^2}{3S}$

32. 전차선로용 강구조물 중 주기동재의 세장비는 얼마 이하로 제한하는가?

- ① 150 ② 200
- ③ 220 ④ 250

33. 전철구조물인 철주 또는 비임 조립에 사용하는 볼트에서 너트를 체결한 후 남는 표준길이는 몇 mm 정도인가?

- ① 1~4 ② 5~10
- ③ 11~15 ④ 16~20

34. 전철 구조물에서 철주 등의 철구조물에 대한 특징이 아닌 것은?

- ① 균질도가 높아 신뢰할 수 있다.
- ② 인성이 커서 변위에 대하여 잘 견디어 낸다.
- ③ 압축력에 대하여 부재가 좌굴하기 쉽다.
- ④ 정밀도가 높은 구조물을 얻을 수 있다.

35. 우력(짝힘)모멘트에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 크기가 같고 방향이 같은 나란한 두 힘을 말한다.
- ② 크기가 같고 방향이 반대인 나란한 두 힘을 말한다.
- ③ 크기가 다르고 방향이 같은 나란한 두 힘을 말한다.
- ④ 크기가 다르고 방향이 반대인 나란한 두 힘을 말한다.

36. 직류 1500V의 알루미늄 T-BAR의 규격은 몇 mm² 인가?

- ① 1950 ② 2000
- ③ 2100 ④ 2350

37. 한 단면의 미소면적에서 임의로 설정한 직교 좌표축까지의 거리를 미소면적에 곱한 것과 전단면에 걸쳐서 적분한 것을

나타내는 것은?

- ① 1차 모멘트 ② 2차 모멘트
- ③ 좌표축의 회전 ④ 좌표축의 이동

38. 지표면에서의 높이가 9m인 단독 지지주에 25kgf/m의 수평 분포하중이 작용하는 경우, 지면과의 경계점 모멘트 M은 약 몇 kgf.m 인가?

- ① 253.5 ② 507
- ③ 1012.5 ④ 2025

39. 트롤리선의 마모를 관리할 때 주요한 개소로 볼 수 없는 곳은?

- ① 에어섹션, 부스타섹션, 에어조인트
- ② 역행개소의 급전분기 및 더블이어 등의 경점개소
- ③ 전차선 교체개소에 있어서의 굴곡개소
- ④ 전동차의 타행개소

40. 전차선로에서 지선의 종류로 틀린 것은?

- ① 단지선 ② V지선
- ③ 2단지선 ④ 삼각지선

3과목 : 전기자기학

41. 단면적 S, 길이 l, 투자율 μ인 자성체의 자기회로에 권선을 N회 감아서 I의 전류를 흐르게 할 때 자속은?

- ① $\frac{\mu SI}{Nl}$ ② $\frac{\mu NI}{Sl}$
- ③ $\frac{NI l}{\mu S}$ ④ $\frac{NI \mu S}{l}$

42. z방향으로 진행하는 평면파로 맞지 않는 것은?

- ① z성분이 0 이다.
- ② x의 미분계수(도함수)가 0 이다.
- ③ y의 미분계수가 0 이다.
- ④ z의 미분계수가 0 이다.

43. 반지름이 각각 r1[m], r2[m]이고 전위차가 V[V]인 동심 도체구가 있을 때 내구 표면의 전장의 세기의 최소치는 몇 V/m 인가?

- ① $\frac{4V}{r_1}$ ② $\frac{2V}{r_1}$
- ③ $\frac{V}{r_1}$ ④ $\frac{V}{2r_1}$

44. 진공 중에 있어서의 전자파의 속도(단위: m/s)가 아닌것은?

- ① $\frac{1}{120\pi \epsilon_0}$ ② $500 \sqrt{\frac{10}{\pi \epsilon_0}}$

③ $\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ ④ $\sqrt{\frac{\pi \mu_0}{10 \epsilon_0}}$

45. 영구자석의 재료로 적당한 것은?

- ① 잔류 자속밀도가 크고 보자력이 작아야 한다.
- ② 잔류 자속밀도가 작고 보자력이 커야 한다.
- ③ 잔류 자속밀도와 보자력이 모두 작아야 한다.
- ④ 잔류 자속밀도와 보자력이 모두 커야 한다.

46. W1과 W2의 에너지를 갖는 두 콘덴서를 병렬 연결한 경우의 총 에너지 W와의 관계로 옳은 것은?(단, W1≠W2 이다.)

- ① W1+W2 =W ② W1+W2 >W
- ③ W1+W2 <W ④ W1-W2=W

47. 반지름 a, b인 두 구상 도체 전극이 도전을 K인 매질속에 중심거리 r만큼 떨어져 놓여 있다. 양 전극간의 저항은?(단, r > a, b 이다.)

- ① $4\pi K \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$ ② $4\pi K \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$
- ③ $\frac{1}{4\pi K} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$ ④ $\frac{1}{4\pi K} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$

48. 전위함수에서 라플라스방정식을 만족하지 않는 것은?

- ① V=rcosθ+φ ② V=x²-y²+z²
- ③ V=ρcosφ+z ④ V= $\frac{V_0}{d}$ x

49. 단면적 s[m²], 단위 길이에 대한 권수가 n[회/m]인 무한히 긴 솔레노이드의 단위 길이당의 자기인덕턴스는 몇 H/m 인가?

- ① μsn ② μsn²
- ③ μs²n² ④ μs²n

50. 100회 감은 코일과 쇄교하는 자속이 1/10초 동안에 0.5Wb에서 0.3Wb로 감소했다. 이 때 유기되는 기전력은 몇 V인가?

- ① 20 ② 80
- ③ 200 ④ 800

51. $\text{div } E = \frac{\rho}{\epsilon_0}$ 와 의미가 같은 식은? (단, E :전계, ρ:전하밀도, ε₀ :진공의 유전률이다.)

- ① $\oint_s E \cdot dS = \frac{Q}{\epsilon_0}$ ② E = -grad V
- ③ $\text{div} \cdot \text{grad } V = -\frac{\rho}{\epsilon_0}$ ④ $\text{div} \cdot \text{grad } V = 0$

52. 정전유도에 의해서 고립도체에 유기되는 전하는?

- ① 정전하만 유기되며, 도체는 등전위이다.

v_1 , 버킷(bucket)의 주변속도를 u 라 할 때 이론상 수차의 효율이 최대로 되는 경우는?

- ① $\frac{v_1}{u} = \frac{1}{4}$
- ② $\frac{u}{v_1} = \frac{1}{3}$
- ③ $\frac{v_1}{u} = \frac{1}{2}$
- ④ $\frac{u}{v_1} = \frac{1}{2}$

66. 송전선로의 중성점을 접지시키는 목적은?

- ① 동량의 절감
- ② 송전용량의 증가
- ③ 이상전압의 방지
- ④ 전압강하의 감소

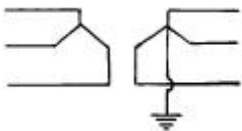
67. 개폐 서지 이상전압의 발생을 억제 할 목적으로 설치하는 것은?

- ① 단로기
- ② 차단기
- ③ 리액터
- ④ 개폐저항기

68. "전선의 단위길이내에서 연간에 손실되는 전력량에 대한 전기요금과 단위길이의 전선값에 대한 금리, 감가상각비 등의 연간 경비의 합계가 같게 되는 전선 단면적이 가장 경제적인 전선의 단면적이다." 이것은 누구의 법칙인가?

- ① 뉴크의 법칙
- ② 켈빈의 법칙
- ③ 플레밍의 법칙
- ④ 스틸의 법칙

69. 송전계통의 한 부분이 그림에서와 같이 Y-Y로 3상 변압기가 결선되고 1차측은 비접지로 2차측은 접지로 되어 있을 경우 영상전류는?



- ① 1차측 선로에만 흐를 수 있다.
- ② 2차측 선로에만 흐를 수 있다.
- ③ 1차 및 2차측 선로에 모두 다 흐를 수 있다.
- ④ 1차 및 2차측 선로에 모두 다 흐를 수 없다.

70. 원자로의 냉각재가 갖추어야 할 조건으로 틀린 것은?

- ① 열용량이 작을 것
- ② 중성자의 흡수 단면적이 작을 것
- ③ 냉각재와 접촉하는 재료를 부식하지 않을 것
- ④ 중성자의 흡수 단면적이 큰 불순물을 포함하지 않을 것

71. 직렬축전기를 선로에 삽입할 때의 이점이 아닌 것은?

- ① 선로의 인덕턴스를 보상한다.
- ② 수전단의 전압변동률을 줄인다.
- ③ 정태안정도를 증가한다.
- ④ 역률을 개선한다.

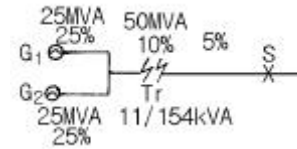
72. 전력손실이 없는 송전선로에서 서지파(진행파)가 진행하는 속도는 어떻게 표시되는가? (단, L: 단위선로 길이당 인덕턴스, C: 단위선로 길이당 커패시턴스이다.)

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

73. 500kVA의 단상변압기 3대를 사용해서 Δ 결선에 의하여 급전하고 있는 경우 1대의 변압기가 고장나 이것을 제거시키고 V결선으로 운전할 때, 이 때의 부하가 1000kVA라면 나머지 2대의 변압기는 약 몇 %의 과부하가 되는가?

- ① 115
- ② 120
- ③ 125
- ④ 130

74. 그림과 같은 계통에서 송전선의 S점에 3상 단락고장이 발생하였다면 고장전력은 약 몇 MVA 인가?(단, 발전기 G_1, G_2 의 %과도리액턴스 및 변압기의 %리액턴스는 각각 자기용량 기준으로 25%, 25%, 10%이고 변압기에서 S점까지의 %리액턴스는 100MVA기준으로 5%라고 한다.)



- ① 82
- ② 133
- ③ 154
- ④ 250

75. 발전 전력량 E [kWh], 연료 소비량 W [kg], 연료의 발열량 C [kcal/kg]인 화력발전소의 열효율 η [%]는?

- ① $\frac{860E}{WC} \times 100$
- ② $\frac{E}{WC} \times 100$
- ③ $\frac{E}{860WC} \times 100$
- ④ $\frac{9.8E}{WC} \times 100$

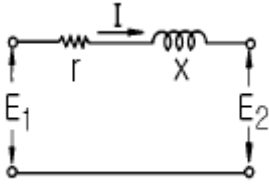
76. 직류 송전방식에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 케이블 송전일 경우 유전손이 없기 때문에 교류방식보다 유리하다.
- ② 선로의 절연이 교류방식보다 용이하다.
- ③ 리액턴스 또는 위상각에 대해서 고려할 필요가 없다.
- ④ 비동기 연계가 불가능하므로 주파수가 다른 계통간의 연계가 불가능하다.

77. 배전방식에서 루프계통에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 일반적으로 배전변압기나 2차변전소에 대하여 1개의 공급회로를 가지고 있다.
- ② 계전방식이 비교적 간단하다.
- ③ 공급의 계속성은 없으나 증설이 용이하며, 초기 설비비가 저렴하다.
- ④ 전압 변동률이 방사상계통보다 좋고 부하를 균등히 할 수 있다.

78. 그림과 같은 회로에서 송전단의 전압 및 역률 $E_1, \cos\theta_1$, 수전단의 전압 및 역률 $E_2, \cos\theta_2$ 일 때 전류 I 는?



- ① $\frac{E_1 \cos \theta_1 + E_2 \cos \theta_2}{r}$
- ② $\frac{E_1 \cos \theta_1 - E_2 \cos \theta_2}{r}$
- ③ $\frac{E_1 \cos \theta_1 + E_2 \cos \theta_2}{\sqrt{r^2 + x^2}}$
- ④ $\frac{E_1 \cos \theta_1 - E_2 \cos \theta_2}{\sqrt{r^2 + x^2}}$

79. 6.6kV, 60Hz, 3상3선식 비접지식에서 선로의 길이가 10km 이고 1선의 대지정전용량이 0.005 μ F/km일 때 1선 지락시의 고장전류 I_g[A]의 범위로 옳은 것은?

- ① I_g < 1 ② 1 ≤ I_g < 2
- ③ 2 ≤ I_g < 3 ④ 3 ≤ I_g < 4

80. 배전용 변전소의 주변압기로 주로 사용되는 것은?

- ① 단권변압기 ② 삼권선변압기
- ③ 체강변압기 ④ 체승변압기

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