

1과목 : 전기철도공학

- 전차선로의 가선방식에서 모노레일, 경전철에 적합한 가선방식은?
 ① 가공단선식 ② 가공복선식
 ③ 강제단선식 ④ 강제복선식
- 직류 급전계통에서 전동차의 전동기 방식은 일반적으로 어떤 것을 사용하는가?
 ① 타여자전동기 ② 직권전동기
 ③ 분권전동기 ④ 복권전동기
- 전차선로의 구분장치를 설치하는 장소가 아닌 곳은?
 ① 본선과 측선의 분리가 필요한 곳
 ② 본선과 차량 기지내로 연결되는 입·출고선
 ③ 신호기가 설치된 곳
 ④ 운전계통에 따른 사고 구간을 분리하는 곳
- 직류 전철방식의 경우 귀선로에서 대지에 누설된 전류가 커지면 매설된 지중 금속체에 전식(電蝕)을 촉진시키고 오래되면 전식된다. 이때 전식량 W 를 나타내는 식은? (단, $I[A]$: 통전전류, $t[s]$: 전류 통과시간, Z : 금속체의 전기화학당량)
 ① $W=Z I t$ ② $W=\frac{Z I}{t}$
 ③ $W=\frac{I t}{Z}$ ④ $W=\frac{Z t}{I}$
- 지상구간 커티너리 가선방식에서 급전선과 합성전차선간의 최소 이격거리로 적당한 것은 몇 mm 인가?
 ① 200 ② 250
 ③ 300 ④ 550
- 일반적으로 직류 방식의 전철 변전소는 그 간격을 몇 km정도로 하는가?
 ① 5~20 ② 20~30
 ③ 30~40 ④ 40~50
- 50kg 궤조인 단선궤조의 특성저항은 몇 Ω 인가?(단, 궤조 2개의 병렬로 본드를 포함한 저항은 $0.01627\Omega/km$ 이고, 누설 저항은 $0.9\Omega \cdot km$ 이다.)
 ① 0.015 ② 0.018
 ③ 0.121 ④ 0.134
- 전철 변전설비 중 개폐설비의 조작 순서가 맞는 것은?
 ① 개로시에는 차단기, 단로기 순이다.
 ② 개로시에는 단로기, 차단기 순이다.
 ③ 폐로시에는 차단기, 단로기 순이다.
 ④ 정전차폐만 하면 순서에 관계가 없다.
- 급전선의 온도가 상승하면 어떻게 되는가?
 ① 이도는 크게 되고 장력이 작게 된다.
 ② 이도는 작게 되고 장력은 크게 된다.
 ③ 이도와 장력이 크게 된다.
 ④ 이도와 장력이 작게 된다.

- 전차선로의 지지물 중 가동브래킷의 단점이 아닌 것은?
 ① 전차선의 경경을 적게 할 수 있다.
 ② 풍압하중에 견딜 수 있도록 기초를 강화해야 한다.
 ③ 복잡한 역구내에 사용하기 곤란하다.
 ④ 회전에 의해 전차선이 기준 편위를 벗어날 수 있다.
- 전기차 팬터그래프의 이선현상에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?
 ① 집전전류를 차단시킨다.
 ② 양질의 전력을 공급하기 위한 과정이다.
 ③ 전기차 모터에 악영향을 준다.
 ④ 팬터그래프의 수명을 단축시킨다.
- 가공 전차선로에서 파동전파속도 C 를 구하는 식은? (단, T : 전차선의 장력, L : 전차선의 단위중량이다.)
 ① $C=\frac{L}{T}$ ② $C=\frac{T}{L}$
 ③ $C=\sqrt{\frac{L}{T}}$ ④ $C=\sqrt{\frac{T}{L}}$
- 직류 전차선로의 복선구간에서 전차선을 병렬 급전할 수 없는 단말 부분의 상선과 하선을 차단기를 통하여 접속할 수 있도록 한 설비는?
 ① 섹션 포스트 ② 에어 섹션
 ③ 정류 포스트 ④ 급전 타이 포스트
- 가공 전차선로에서 양단의 가고가 같고 전차선이 수평인 경우 x 점에서의 행거 길이 L 은 몇 m 인가?(단, 경간 중앙에서의 이도를 0.3m, 가고는 1m, 임의의 점 x 에서의 이도를 0.15m로 한다.)
 ① 0.5 ② 0.7
 ③ 0.85 ④ 0.96
- 가공 단선식 전차선의 직선구간에서 가공 전차선의 편위는 궤도면에 수직한 궤도 중심면에서 몇 mm 이내를 표준으로 하고 있는가?
 ① 150 ② 200
 ③ 250 ④ 300
- 교류 강제 가선방식의 에어섹션에서 두 개의 컨덕트 레일간의 이격 거리는 몇 mm 인가?
 ① 150 ② 200
 ③ 250 ④ 300
- 직류 전철방식에서 전식방지를 위한 전기적인 접속방법이 아닌 것은?
 ① 간접배류방식 ② 직접배류방식
 ③ 선택배류방식 ④ 강제배류방식
- 섹션 인슐레이터용 절연체가 구비하여야 할 요건으로 잘못된 것은?
 ① 절연내력이 작고, 아크성이 강할 것
 ② 열화가 적고, 항장력이 클 것
 ③ 열화가 적고, 습기를 함유하지 않을 것

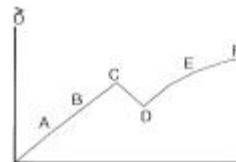
- ④ 중량이 가볍고, 마모가 잘 되지 않을 것
- 19. 전기차의 구동설비를 구성하는 장치가 아닌 것은?
 ① 집전장치 ② 변환장치
 ③ 구동장치 ④ 견인장치
- 20. 강제 가선구간에서 차고 등 상시 팬터그래프가 승강하는 장소에서는 전차선과 팬터그래프의 접은 높이와의 거리가 몇 mm 이상이어야 하는가?
 ① 150 ② 200
 ③ 250 ④ 500

2과목 : 전기철도 구조물공학

- 21. 단면계수와 같은 차원을 가지는 것은?
 ① 단면 1차 모멘트 ② 단면 2차 모멘트
 ③ 단면 상승모멘트 ④ 회전 반지름
- 22. 다음 중 지점의 종류가 아닌 것은?
 ① 이동지점 ② 현지지점
 ③ 고정지점 ④ 정정지점
- 23. 힘의 단위로 1 dyne을 맞게 설명한 것은?
 ① 1g의 물체에 1cm/s 의 가속도가 생기게 하는 힘
 ② 1kg의 물체에 1m/s 의 가속도가 생기게 하는 힘
 ③ 1g의 물체에 1cm/s² 의 가속도가 생기게 하는 힘
 ④ 1kg의 물체에 1m/s² 의 가속도가 생기게 하는 힘
- 24. 전기철도 구조물에서 단독 지지주의 강도 계산을 위한 설계 조건과 거리가 가장 먼 것은?
 ① 해당 선로의 급전방식과 가선방식
 ② 사용 전선의 종류와 굵기
 ③ 지지주의 중심점과 장력
 ④ 선로 조건 및 전주 경간
- 25. 가공 전차선로에서 경간을 길게 하면 건설비는 적게 소요되지만 차량 동요나 풍압 등에 의하여 전력을 공급받는 집전 장치에서 이탈될 수 있는 전선은?
 ① 전차선 ② 흡상선
 ③ 급전선 ④ 보호선
- 26. 전차선의 편위를 정하는 요소가 아닌 것은?
 ① 전기차 동요에 따른 집전장치의 편위
 ② 풍압에 따른 전차선의 편위
 ③ 곡선로에 의한 전차선의 편위
 ④ 열차 운행 빈번도에 따른 전차선의 편위
- 27. 전차선(Cu 110mm²)과 조가선(CdCu 70mm²)을 일괄하여 자동 조정하는 경우 표준장력의 합은 약 몇 kg 인가?
 ① 1800 ② 2000
 ③ 2300 ④ 2600
- 28. 2차원 구조물은 어느 것인가?
 ① 셸 (shell) ② 아치(arch)
 ③ 샤프트(shaft) ④ 인장보(tension beam)

- 29. 전차선로에 사용되는 빔(beam)의 종류가 아닌 것은?
 ① 고정식 ② 가동식
 ③ 장력식 ④ 스펠선식
- 30. 지표면에서 높이가 12m인 단독 지지주에 30kgf/m의 수평 분포하중이 작용하는 경우 4m 지지점에서의 전단력 Q_h는 몇 kgf 인가?
 ① 180 ② 220
 ③ 240 ④ 320
- 31. 가공 전차선로에서 전차선의 인류용으로 가장 많이 사용되는 지선은?
 ① V형 지선 ② 수평지선
 ③ 보통지선 ④ 궁형지선
- 32. 풍속 35m/s의 바람을 받는 4각 전철주의 수직투영면적이 4m² 일 때 전철주의 전면에 가해지는 풍압은 약 몇 kgf인가? (단, 풍력계수는 1.53 이다.)
 ① 359 ② 469
 ③ 518 ④ 628
- 33. 기동형 전주 기초를 터파기할 때 토양과 기초재의 접촉면에서의 강도 차를 보정하는데 사용하는 계수는?
 ① 지형계수(K) ② 강도계수(S_o)
 ③ 형상계수(f) ④ 안전율(F_s)
- 34. 철근 콘크리트 보에서 철근과 콘크리트가 받는 응력은 각각 어느 것인가?
 ① 철근은 압축력, 콘크리트는 압축력
 ② 철근은 인장력, 콘크리트는 압축력
 ③ 철근은 인장력, 콘크리트는 인장력
 ④ 철근은 압축력, 콘크리트는 인장력
- 35. 가공 전차선로에서 수평분포하중이 작용하는 단독 전철주의 지표부분 모멘트 M 은 어떻게 표현되는가? (단, W는 수평 분포하중, L은 지표상에서의 전체 높이이다.)
 ① M=W ② M=L²W
 ③ M=WL ④ $M = \frac{WL^2}{2}$

36. 응력과 변형도의 그림에서 D점의 명칭은 무엇인가?



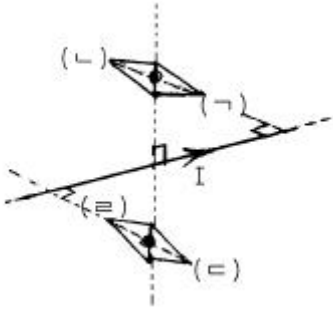
- ① 탄성한도 ② 비례한도
 ③ 상항복점 ④ 하항복점
- 37. 경사재의 중복수는 동일 장소에서 경사재가 겹치는 방법을 나타낸 것으로 일반적인 4각 철주가 단경사재일 경우 사재의 중복수는 얼마인가?
 ① 2 ② 4
 ③ 6 ④ 8

38. 차량 동요에 의한 집전장치의 기울기에 적용하는 차량동요 최고 각도는 몇 도인가?
 ① 2° ② 3°
 ③ 5° ④ 7°
39. 전차선로에 사용하는 지선 기초는 지지물 기초 인상력에 대한 안전도를 고려하여 지선 기초 안전률을 얼마 이상으로 적용하여 설계하여야 하는가?
 ① 1.5 ② 2
 ③ 2.5 ④ 3
40. 가공 전차선로에서 지지점과 인접 지지점간에 설치하여야 할 전주의 경간으로 적합한 것은?(단, 전차선의 편위는 0.2m, 곡선 반경은 500m이다.)
 ① 30m 정도 ② 40m 정도
 ③ 50m 정도 ④ 60m 정도

3과목 : 전기자기학

41. Maxwell의 전자기파 방정식이 아닌 것은?
 ① $\oint \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = n I$
 ② $\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = \int \left(-\frac{\partial B}{\partial t}\right) ds$
 ③ $\oint \mathbf{D} \cdot d\mathbf{s} = \int \rho dv$
 ④ $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s} = 0$
42. 면적 A[m²], 간격 d[m]인 평행판콘덴서의 전극판에 비유전률 ϵ_r 인 유전체를 가득 채웠을 때 전극판간에 V[V]를 가하면 전극판을 떼어내는데 필요한 힘은 몇 N 인가?
 ① $\frac{\epsilon_0 \epsilon_r V^2 A}{2d^2}$ ② $\frac{\epsilon_0 \epsilon_r V^2 A}{d^2}$
 ③ $\frac{\epsilon_0 \epsilon_r V^2 A}{2\pi d^2}$ ④ $\frac{\epsilon_0 \epsilon_r V^2 A}{2d}$
43. 반지름 a[m], 전하 Q[C]을 가진 두 개의 물방울이 합쳐서 한개의 물방울이 되었다. 합쳐진 후의 정전에너지를 합쳐지기 전과 비교하면 어떻게 되는가?
 ① 변화하지 않는다. ② 2배로 감소한다.
 ③ 1/2로 감소한다. ④ 증가한다.
44. N회 감긴 환상코일의 단면적이 S[m²]이고 평균 길이가 l [m]이다. 이 코일의 권수를 반으로 줄이고 인덕턴스를 일정하게 하려고 할 때, 다음 중 옳은 것은?
 ① 단면적을 2배로 한다.
 ② 길이를 1/4 배로 한다.
 ③ 전류의 세기를 4배로 한다.
 ④ 비투자율을 2배로 한다.

45. 유전률 $\epsilon=10$ 이고 전계의 세기가 100V/m인 유전체 내부에 축적되는 에너지 밀도는 몇 J /m³ 인가?
 ① 2.5×10^4 ② 5×10^4
 ③ 4.5×10^9 ④ 9×10^9
46. 전기회로에서 도전도(σ /m)에 대응하는 것은 자기회로에서 무엇인가?
 ① 자속 ② 기자력
 ③ 투자율 ④ 자기저항
47. 쌍극자 모멘트가 M[C·m]인 전기쌍극자에 의한 임의의 점 P의 전계의 크기는 전기쌍극자의 중심에서 축방향과 점 P를 잇는 선분사이의 각이 얼마일 때 최대가 되는가?
 ① 0 ② $\pi/2$
 ③ $\pi/3$ ④ $\pi/4$
48. 8m 길이의 도선으로 만들어진 정방향 코일에 π [A]가 흐를 때 정방향의 중심점에서의 자계의 세기는 몇 A/m 인가?
 ① $\sqrt{2}/2$ ② $\sqrt{2}$
 ③ $2\sqrt{2}$ ④ $4\sqrt{2}$
49. $x > 0$ 인 영역에서 $\epsilon_1 = 3$ 인 유전체, $x < 0$ 인 영역에 $\epsilon_2 = 5$ 인 유전체가 있다. 유전률 ϵ_2 인 영역에서 전계 $E_2 = 20a_x + 30a_y - 40a_z$ [V/m]일 때, 유전률 ϵ_1 인 영역에서의 전계 E_1 은 몇 V/m 인가?
 ① $\frac{100}{3} a_x + 30a_y - 40a_z$
 ② $20a_x + 90a_y - 40a_z$
 ③ $100a_x + 10a_y - 40a_z$
 ④ $60a_x + 30a_y - 40a_z$
50. 환상철심에 권수 NA인 A코일과 권수 NB인 B코일이 있을 때, A코일의 자기인덕턴스가 LA[H]라면 두 코일의 상호인덕턴스는 몇 H 인가?
 ① $\frac{L_A N_A}{N_B}$ ② $\frac{L_A N_B}{N_A}$
 ③ $\frac{N_A}{L_A N_B}$ ④ $\frac{N_B}{L_A N_A}$
51. 무한장 직선도선에 흐르는 직류전류 I에 의해, 무한장 직선도선의 전류 상하에 존재하는 자침이, 그림과 같이 자침 중심축을 중심으로 회전하여 정지하였다. (↗) (↘) (↙) (↖)의 극을 순서적으로 잘 배열한 것은?



- ① S, N, S, N ② S, N, N, S
- ③ N, S, N, S ④ N, S, S, N

52. 면적 100cm²인 두장의 금속판을 0.5cm 인 일정 간격으로 평행 배치한 후 양판간에 1000V의 전위를 인가하였을 때 단위면적당 작용하는 흡인력은 몇 N/m² 인가?

- ① 1.77×10⁻¹ ② 1.77×10⁻²
- ③ 3.54×10⁻¹ ④ 3.54×10⁻²

53. 내도체의 반지름이 a[m]이고, 외도체의 내반지름이 b[m], 외반지름이 c[m]인 동축케이블의 단위길이당 자기인덕턴스는 몇 H/m 인가?

- ① $\frac{\mu_o}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$ ② $\frac{\mu_o}{\pi} \ln \frac{b}{a}$
- ③ $\frac{2\pi}{\mu_o} \ln \frac{b}{a}$ ④ $\frac{\pi}{\mu_o} \ln \frac{b}{a}$

54. 10A의 전류가 흐르고 있는 도선이 자계내에서 운동하여 5Wb의 자속을 끊었다고 하면, 이 때 전자력이 한 일은 몇 J 인가?

- ① 25 ② 50
- ③ 75 ④ 100

55. 영역 1의 자유공간에서 전파 E_oⁱ[V/m]와 자파 H_oⁱ[A/m]가 비유전율 ε_r=3을 가진 유전체 영역으로 수직하게 입사될 때 계면에서의 값으로 옳은 것은?

- ① 반사 전파의 크기는 -0.268EE_oⁱ이다.
- ② 투과 전파의 크기는 0.732E_oⁱ이다.
- ③ 반사 자파의 크기는 1.268H_oⁱ이다.
- ④ 투과 자파의 크기는 1.268H_oⁱ이다.

56. 비유전율 4, 비투자율 4인 매질내에서의 전자파의 전파속도는 자유공간에서의 빛의 속도의 몇 배인가?

- ① 1/3 ② 1/4
- ③ 1/9 ④ 1/16

57. 자계 중에 이것과 직각으로 놓인 도선에 I [A]의 전류를 흘리니 F[N]의 힘이 작용하였다. 이 도선을 v[m/s]의 속도로 자계와 직각으로 운동시키면 기전력은 몇 V 인가?

- ① $\frac{v I}{F}$ ② $\frac{F^2 v}{I}$
- ③ $\frac{F v}{I}$ ④ $\frac{F v^2}{I}$

58. 면전하밀도가 ρ_s[C/m²]인 무한히 넓은 도체판에서 R[m]만큼 떨어져 있는 점의 전기의 세기는 몇 V/m 인가?

- ① $\frac{\rho_s}{\epsilon_o}$ ② $\frac{\rho_s}{2\epsilon_o}$
- ③ $\frac{\rho_s}{4\pi R^2}$ ④ $\frac{\rho_s}{2R}$

59. 전위함수 V=5x²y+z[V]일 때 점(2,-2,2)에서 체적전하밀도 ρ [C/m³]의 값은?

- ① 5ε_o ② 10ε_o
- ③ 20ε_o ④ 25ε_o

60. 강자성체의 히스테리시스 루프의 면적은?

- ① 강자성체의 단위 체적당의 필요한 에너지이다.
- ② 강자성체의 단위 면적당의 필요한 에너지이다.
- ③ 강자성체의 단위 길이당의 필요한 에너지이다.
- ④ 강자성체의 전체 체적의 필요한 에너지이다.

4과목 : 전력공학

61. 온도가 t[°C]상승했을 때의 이도는 약 몇 m 정도 되는가? (단, 온도 변화전의 이도를 D₁[m], 경간을 S[m], 전선의 온도계수를 α라 한다.)

- ① $\sqrt{D_1 + \frac{3}{8} S \alpha t}$ ② $\sqrt{D_1 + \frac{8}{3} S \alpha^2 t^2}$
- ③ $\sqrt{D_1^2 + \frac{3}{8} S^2 \alpha t}$ ④ $\sqrt{D_1^2 + \frac{8}{3} S^2 \alpha^2 t}$

62. 배전선의 전력손실 경감 대책이 아닌 것은?

- ① Feeder 수를 늘린다.
- ② 역률을 개선한다.
- ③ 배전 전압을 높인다.
- ④ Network 방식을 채택한다.

63. 가공 송전선로에서 이상전압의 내수에 대한 대책으로 틀린 것은?

- ① 첩탑의 탐각 접지저항을 작게 한다.
- ② 기기 보호용으로서의 피뢰기를 설치한다.
- ③ 가공지선을 설치한다.
- ④ 차폐각을 크게 한다.

64. 다음 중 전력원선도에서 알 수 없는 것은?

- ① 전력 ② 역률
- ③ 손실 ④ 코로나 손실

65. 중성점 직접 접지방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1선 지락시 건전상의 전압은 거의 상승하지 않는다.
- ② 변압기의 단절연(段絶緣)이 가능하다.
- ③ 개폐 서지의 값을 저감시킬 수 있으므로 피뢰기의 책무

③ $A = A_1 + C_1 Z_s$

④ $A = D_1 + C_1 Z_r$

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