

1과목 : 전기철도공학

1. 가공전차선로에서 양단의 가고가 같고 전차선이 수평인 경우 점 X에서의 행거길이 L[m]은? (단, 경간 중앙에서의 이도를 D, 가고 H, 임의의 점 X에서의 이도를 R이라 한다.)

- ① L=D+H×R ② L=D-H-R
③ L=H×D-R ④ L=H-D+R

2. 누설전류에 의한 전식방지 방법에서 배류식이 아닌 것은?

- ① 직접배류식 ② 선택배류식
③ 강제배류식 ④ 유전배류식

3. 활차식 자동장력조정장치의 조정거리(L)를 구하는 식은? (단, ΔL=전차선 신장길이, α=전차선이 선폽장 계수, Δt=온도변화(표준온도에 대하여))

① (L = ΔL / (α * Δt)) ② (L = ΔL / (α + Δt))
③ (L = (α + Δt) / ΔL) ④ (L = (α + Δt) / (α * ΔL))

4. 전차선의 편위를 정하는 요소가 아닌 것은?

- ① 전기차 동요에 따른 집전장치의 편위
② 급전선의 전압변동에 따른 편위
③ 풍압에 따른 전차선의 편위
④ 곡선로에 의한 전차선 편위

5. 뢰의 파두장 3[μs], 전파속도 300[m/μs]라 할 때 피뢰기의 직선적 유효보호범위[m]는?

- ① 450 ② 650
③ 700 ④ 900

6. 가공 전차선로에서 조가선의 접속 방법으로 거리가 먼 것은?

- ① 압축 슬리브에 의한 접속 ② 바인드에 의한 접속
③ B금구에 의한 접속 ④ 와이어 클립에 의한 접속

7. 제3궤조방식에서 적용하는 최고풍속[m/s]은?

- ① 10 ② 25
③ 45 ④ 55

8. 전차선 지지점에서 조가선과 전차선이 만드는데 면과 조가선 지지점에서 궤도면으로 내린 수직선과 최대간격[mm]은? (단, 속도등급은 250킬로급 이상)

- ① 5 ② 10
③ 20 ④ 30

9. 다음 중 가공전차선로의 기계적 구분 개소(에어 조인트)에 사용되는 커넥터로 맞는 것은?

- ① M-M커넥터 ② T-T커넥터
③ M-T커넥터 ④ T-M-M-T커넥터

10. 교류전철변전소 주변압기(스코트결선)의 1차전류가 3상평행 전류이면 3상 전류의 벡터 합은?

- ① 0 ② √3/2
③ √2/3 ④ √3

11. 열차운전중의 속도, 시간, 주행거리, 전류, 전력량 등의 상호관계를 도표로 표시하는 것은?

- ① 운전선도 ② 열차속도
③ 열차거리 ④ 평균속도

12. 직류강제 전차선로 방식에서 T-Bar에 전차선이 잘 밀착되도록 연속적으로 고정시키는 연결금구는?

- ① 휘드이어 ② 지지금물
③ 절연매립전 ④ 롱이어

13. 전기철도 급전회로의 섬락보호 방식으로 거리가 먼 것은?

- ① 이중 절연방식 ② PW 무절연 방식
③ 섬락 보호지선 방식 ④ 보호망 방식

14. 직류강제방식(T-bar)에서 지상부의 가공 전차선이 터널내로 들어와 강제 전차선으로 바뀌어지는 부분에 팬터그래프가 자연스럽게 옮겨지면서 원활하게 운행할 수 있도록 하는 장치는?

- ① 건널선 장치 ② 흐름 방지 장치
③ 지상부 이행 장치 ④ 절연매입전

15. 고속철도에서 커티너리(Catenary)가선방식의 지지점에서 전차선의 표준가고[mm]는? (단, 속도등급은 300, 350킬로급)

- ① 500 ② 800
③ 1400 ④ 2000

16. 가공 전차선로에서 흐름방지장치의 설치 위치는?

- ① 인류구간 시작점 ② 인류구간 종착점
③ 인류구간 양쪽 ④ 인류구간 중앙점

17. 운전속도에 따라 달라지는 전차선로의 동적작용은 도플러 계수에 의해 접근이 가능하다. 이 도플러 계수를 구하는 산출식은? (단, V : 운전속도[m/sec], C : 파동전파속도 [m/sec])

- ① (C-V)/(C-V) ② (C-V)/(C+V)
③ (C-V)/(CV) ④ (C-V)/C

18. 다음 중 자동장력조정장치의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 활차식 ② 턴버클식
③ 도르래식 ④ 스프링식

19. 변압기의 결선방식 중 3상을 2상으로 변환하는 결선 방식의 변압기는?

- ① Y-Y 결선 변압기 ② Y-Δ 결선 변압기
③ Δ-Δ 결선 변압기 ④ 스코트 결선 변압기

20. 강제 가선방식의 편위 형태는?

- ① 지그재그의 형태 ② 반원형의 형태
③ 일직선의 형태 ④ 완만한 사인곡선의 형태

2과목 : 전기철도 구조물공학

21. 전차선로 구조물의 세장비가 다음과 같을 때 좌굴의 위험이 가장 큰 구조물은?

- ① 50 ② 100
③ 150 ④ 200

22. 밑변 b, 높이 h인 삼각형 단면인 경우 밑변을 지나는 수평 축에 대한 단면 2차 모멘트는?

- ① $(\frac{bh^3}{36})$
- ② $(\frac{bh^3}{24})$
- ③ $(\frac{bh^3}{12})$
- ④ $(\frac{bh^3}{3})$

23. 지표면의 높이가 9[m]인 단독지주에 25[kgf/m]의 수평 분포하중이 작용하는 경우 3[m]지점에서 모멘트[kgf·m]는?

- ① 280
- ② 450
- ③ 504
- ④ 900

24. 가공전차선로에서 전철구간 경간(S)을 산출하는 식으로 맞는 것은? (단, S:경간[m], R:곡선반경[m], d:전차선 편위 [m])

- ① $(S=2\sqrt{Rd})$
- ② $(S=3\sqrt{Rd})$
- ③ $(S=4\sqrt{Rd})$
- ④ $(S=6\sqrt{Rd})$

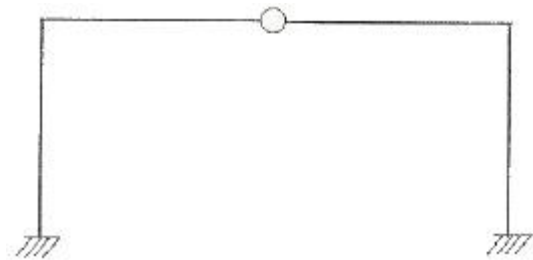
25. 가공전차선로에서 전선의 수평장력이 2500[kgf], 전주에 설치한 지선의 취부 각도가 30°일 경우 지선용 재료에 필요한 항장력[kgf]은 얼마 이상이어야 하는가?

- ① 6500
- ② 7500
- ③ 8500
- ④ 12500

26. 전주의 건식이 곤란한 개소에서 고정빔이나 터널의 천장 아래로 설치하여 가동브래킷, 곡선당감장치 등을 지지하기 위한 것은?

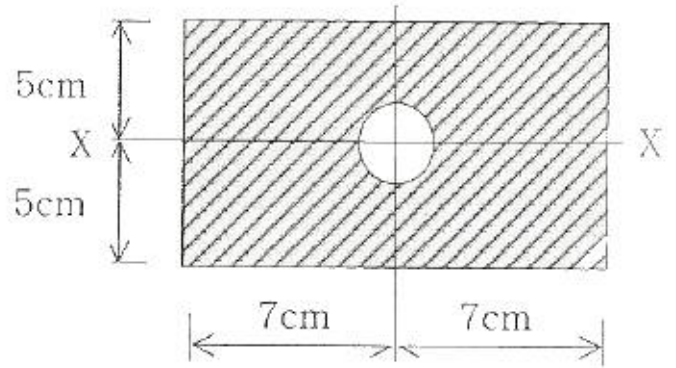
- ① 평행틀
- ② 지선
- ③ 하수강
- ④ 애자

27. 그림과 같은 라멘구조물의 부정정차수는? (단, 중앙의 절점은 힌지이다.)



- ① 정정
- ② 1차부정정
- ③ 2차부정정
- ④ 3차부정정

28. 그림과 같은 단면에서 지름 3cm 원을 떼어 버린다면 도심 축 X축에 대한 단면 2차 모멘트는 약 몇 [cm⁴]인가?



- ① 1062.6
- ② 1066.6
- ③ 1162.7
- ④ 2282.6

29. 경간이 60[m]이고 곡선반지름이 600[m]인 곡선로에서 지지물과 경간 중앙에서의 기울기각이 같을 때 전차선의 기울기각 d[m]는?

- ① 0.37
- ② 0.75
- ③ 1.5
- ④ 3.0

30. 바깥지름이 d₁, 안쪽지름이 d₂인 원통형 단면에서 단면의 중심축에 대한 단면 2차 극모멘트는?

- ① $(\frac{\pi}{64}(d_1^4 - d_2^4))$
- ② $(\frac{\pi}{32}(d_1^4 - d_2^4))$
- ③ $(\frac{\pi}{64}(d_1^3 - d_2^3))$
- ④ $(\frac{\pi}{32}(d_1^3 - d_2^3))$

31. 단면의 폭이 b, 높이가 h인 직사각형 단면에서 도심축에 대한 회전반경은?

- ① $(\frac{h}{2\sqrt{3}})$
- ② $(\frac{h}{\sqrt{3}})$
- ③ $(\frac{h}{\sqrt{6}})$
- ④ $(\frac{h}{2\sqrt{6}})$

32. 압축력을 받는 성부주대를 2분으로 하고 인장력을 받는 하부주대는 1분으로 하여 양단에 부재를 붙여 전주에 취부하는 구조의 빔(Beam)은?

- ① 평면빔
- ② V형빔
- ③ 4각빔
- ④ 강관빔

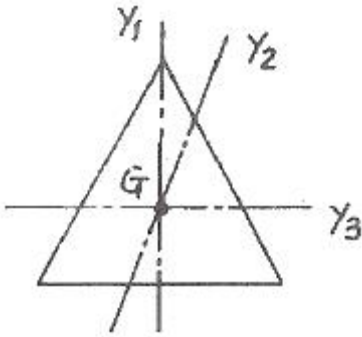
33. 구조물의 강도계산에 적용하는 풍속은?

- ① 순간풍속
- ② 평균풍속
- ③ 최대풍속
- ④ 최저풍속

34. 탄성한도 내에서 봉에 축방향 인장력이 작용할 때, 봉의 체적변형율은? (단, e는 봉의 종변형율, v는 포와송비이다.)

- ① e(1-v)
- ② e(1-2v)
- ③ e(1+v)
- ④ e(1+2v)

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



- ① $l_{y1} > l_{y2}$
- ② $l_{y1} = l_{y2} = l_{y3}$
- ③ $l_{y2} > l_{y1}$
- ④ $l_{y3} > l_{y2}$

36. 길이가 10m인 구조물에 온도가 10°C에서 50°C로 상승했을 때 온도에 의한 구조물의 신축량[mm]은? (단, 강재의 열팽창계수는 1.0×10^{-5} 이다.)

- ① 0.04
- ② 0.4
- ③ 4
- ④ 3

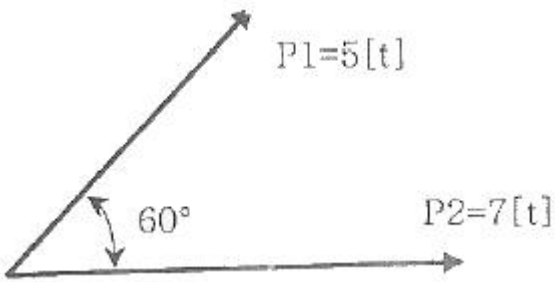
37. 외력이 작용했을 때 구조물의 위치가 변하지 않는 외적 안정조건에 대한 설명으로 맞는 것은?

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

38. 크기가 같고 방향이 반대인 나란한 두 힘은?

- ① 우력
- ② 비틀림
- ③ 톱력
- ④ 연력

39. 그림과 같은 두 힘의 합력 R[t]은 약 얼마인가?



- ① 8.45
- ② 10.44
- ③ 11.60
- ④ 15.44

40. 곡선로의 수평장력[kgf]계산식은? (단, P : 수평장력(kgf), S : 경간, R : 곡선반지름(m), T : 전선의 장력(kgf))

- ① $(P = \frac{ST}{R})$
- ② $(P = \frac{TR}{S})$
- ③ $(P = \frac{SR}{T})$
- ④ $(P = \frac{RT^2}{S})$

3과목 : 전기자기학

41. 판자석의 세기가 0.01[Wb/m], 반지름이 5[cm]인 원형자석판이 있다. 자석의 중심에서 축상 10[cm]인 점에서의 자위

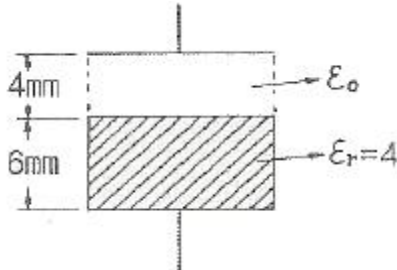
의 세기는 몇 [AT]인가?

- ① 100
- ② 175
- ③ 370
- ④ 420

42. 철도궤도간 거리가 1.5[m]이며 궤도는 서로 절연되어 있다. 열차가 매시 60[km]의 속도로 달리면서 차축이 지구자계의 수직분력 $B = 0.15 \times 10^{-4}$ [Wb/m²]을 절단할 때 두 궤도사이에 발생하는 기전력은 몇 [V]인가?

- ① 1.75×10^{-4}
- ② 2.75×10^{-4}
- ③ 3.75×10^{-4}
- ④ 4.75×10^{-4}

43. 한 변의 길이가 500[mm]인 정사각형 평행 평판 2장이 10[mm] 간격으로 놓여 있고 다음과 같이 유전율이 다른 2개의 유전체로 채워진 경우 합성용량은 약 몇 [pF]인가?



- ① 402
- ② 922
- ③ 2028
- ④ 4228

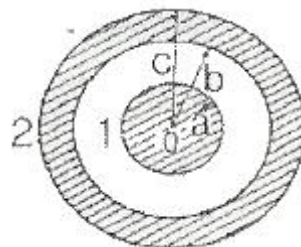
44. 전계 E[V/m], 자계 H[AT/m]의 전자계가 평면파를 이루고 자유공간으로 전파될 때 진행방향에 수직되는 단위면적을 단위시간에 통과하는 에너지는 몇 [W/m²]인가?

- ① EH^2
- ② EH
- ③ $1/2EH^2$
- ④ $1/2EH$

45. 선전하밀도가 λ [C/m]로 균일한 무한 직선도선의 전하로부터 거리가 r[m]인 점의 전계의 세기(E)는 몇 [V/m]인가?

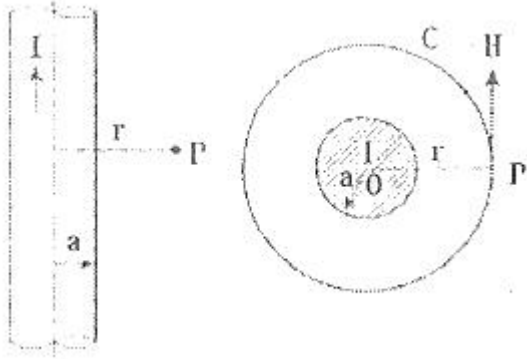
- ① $(E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r^2})$
- ② $(E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r^2})$
- ③ $(E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r})$
- ④ $(E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r})$

46. 그림과 같이 점 O를 중심으로 반지름 a[m]의 도체구 1과 내반지름 b[m], 외반지름 c[m]이 도체구 2가 있다. 이 도체계에서 전위계수 P_{11} [V/F]에 해당하는 것은?



- ① $(\frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{1}{a})$
- ② $(\frac{1}{4\pi\epsilon} (\frac{1}{a} - \frac{1}{b}))$
- ③ $(\frac{1}{4\pi\epsilon} (\frac{1}{b} - \frac{1}{c}))$
- ④ $(\frac{1}{4\pi\epsilon} (\frac{1}{a} - \frac{1}{b} + \frac{1}{c}))$

47. 그림에서 I[A]의 전류가 반지름 a[m]의 무한히 긴 원도도체를 축에 대하여 대칭으로 흐를 때 원주외부의 자기 H를 구한 값은?



- ① $(H = \frac{1}{4\pi\gamma} [AT/M])$
- ② $(H = \frac{1}{4\pi\gamma^2} [AT/M])$
- ③ $(H = \frac{1}{2\pi\gamma} [AT/M])$
- ④ $(H = \frac{1}{2\pi\gamma^2} [AT/M])$

48. 반지름 a[m]인 반원형 전류 I[A]에 의한 중심에서의 자계의 세기는 몇 [AT/m]인가?

- ① I/4a
- ② I/a
- ③ I/2a
- ④ 2I/a

49. 반지름 a[m]인 도체구에 전하 Q[C]를 주었다. 도체구를 둘러싸고 있는 유전체의 유전율이 εs인 경우 경계면에 나타나는 분극 전하는 몇 [C/m²]인가?

- ① $(\frac{Q}{4\pi a^2} (1 - \epsilon_s))$
- ② $(\frac{Q}{4\pi a^2} (\epsilon_s - 1))$
- ③ $(\frac{Q}{4\pi a^2} (1 - \frac{1}{\epsilon_s}))$
- ④ $(\frac{Q}{4\pi a^2} (\frac{1}{\epsilon_s} - 1))$

50. 자계의 벡터 포텐셜을 A[Wb/m]라 할 때 도체 주위에서 자계 B[Wb/m²]가 시간적으로 변화하면 도체에 생기는 전기의 세기 E[V/m]는?

- ① $(E = -\frac{\partial A}{\partial t})$
- ② $(rot E = -\frac{\partial A}{\partial t})$
- ③ $(E = rot B)$
- ④ $(rot E = \frac{\partial B}{\partial t})$

51. 정전용량 (C1)과 내압(Vimax)이 다른 콘덴서를 여러 개 직렬로 연결하고 그 직렬회로 양단에 직렬전압을 인가할 때 가장 먼저 절연이 파괴되는 콘덴서는?

- ① 정전용량이 가장 작은 콘덴서
- ② 최대 충전 전하량이 가장 작은 콘덴서
- ③ 내압이 가장 작은 콘덴서
- ④ 배분전압이 가장 큰 콘덴서

52. 패러데이 법칙에서 유도기전력 e[V]를 옳게 표현한 것은?

- ① $(e = -\frac{1}{N} \frac{d\phi}{dt})$
- ② $(e = -\frac{1}{N^2} \frac{d\phi}{dt})$
- ③ $(e = -N \frac{d\phi}{dt})$
- ④ $(e = -N^2 \frac{d\phi}{dt})$

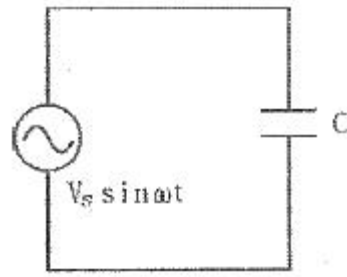
53. 같은 길이의 도선으로 M회와 N회 같은 원형 동심 코일에 각각 같은 전류를 흘릴 때 M회 같은 코일의 중심 자계는 N회 같은 코일의 몇 배인가?

- ① M/N
- ② M²/N
- ③ M/N²
- ④ M²/N²

54. 500[AT/m]의 자계 중에 어떤 자극을 놓았을 때 5×10³[N]의 힘이 작용했을 때의 자극의 세기는 몇 [Wb]인가?

- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40

55. 그림과 같은 콘덴서 C[F]에 교번전압 Vs sinωt[V]를 가했을 때 콘덴서 내의 변위전류[A]는?



- ① $(\frac{V_s}{\omega C} \cos \omega t)$
- ② $(\omega C V_s \tan \omega t)$
- ③ $(\omega C V_s \sin \omega t)$
- ④ $(\omega C V_s \cos \omega t)$

56. 자기회로에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전기회로의 정전용량에 해당되는 것은 없다.
- ② 자기저항에는 전기저항의 줄 손실에 해당되는 손실이 있다.
- ③ 기자력과 자속은 변화가 비직선성을 갖고 있다.
- ④ 누설자속은 전기회로의 누설전류에 비하여 대체로 많다.

57. 2개의 폐회로 C1, C2에서 상호 유도계수를 구하는 노이만(Neumann)의 식으로 옳은 것은? (단, μ:투자율, ε:유전율, γ12:두 미소 부분간의 거리, dl1, dl2:각 회로상에 취한 미소 부분이다.)

- ① $(\frac{\mu}{\pi} \oint_{c1} \oint_{c2} \frac{dl_1 \times dl_2}{\gamma_{12}})$
- ② $(\frac{\mu}{2\pi} \oint_{c1} \oint_{c2} \frac{dl_1 \cdot dl_2}{\gamma_{12}})$
- ③ $(\frac{\epsilon\mu}{\pi} \oint_{c1} \oint_{c2} \frac{dl_1 \times dl_2}{\gamma_{12}})$

