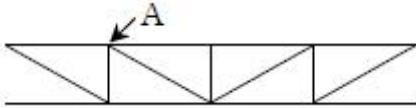


$$④ I_1 = I_2 \times \frac{66 \times (\sqrt{2} \div 3)}{25}$$

19. 전차선은 110mm²이고, 잔존 단면적이 67.6mm²이며, 안전율이 2.2인 전차선의 허용장력은 약 몇 kgf인가? (단, 전차선의 항장력:2400kgf이다.)
 ① 670 ② 1075
 ③ 1625 ④ 3240
20. 열차운전 중의 속도, 시간, 주행거리, 전류, 전력량 등의 상호관계를 도표로 표시하는 것은?
 ① 평균속도 ② 열차속도
 ③ 열차거리 ④ 운전선도

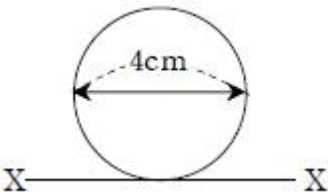
2과목 : 전기철도 구조물공학

21. 그림과 같은 트러스 빔에서 A에 해당되는 것은?



- ① 지점 ② 절점
 ③ 입속 ④ 경사재

22. 그림과 같은 원형단면의 X축에 대한 단면 2차모멘트 (4cm⁴)는?



- ① 16π ② 20π
 ③ 40π ④ 50π

23. “세 힘이 서로 평행되고 있을 때 이들 세 개의 힘은 동일 평면상에 있고 또 일점에서 만난다. 이때, 각각의 힘은 다른 두 힘의 사이각의 정현(sine)에 정비례한다.”라고하는 이론은?
 ① 오일러의 정리 ② 카스틸리아노의 정리
 ③ 바리니온의 정리 ④ 라미의 정리

24. 지름이 d인 원형단면 부재가 50kN의 인장하중을 받고 있다. 부재의 허용인장응력이 120MPa일 때, 이 부재의 최소 반지름은 약 몇 mm인가?
 ① 12 ② 23
 ③ 46 ④ 73

25. 전파속도 250m/μs, 위의 파두장이 1.5μs일 때 피뢰기의 직선적 유효보호 범위(m)는?
 ① 170.5 ② 187.5
 ③ 197.5 ④ 207.5

26. 전차선로 구조물의 세장비가 보기와 같을 때, 좌굴의 위험이 가장 큰 구조물은?
 ① 50 ② 100

- ③ 150 ④ 200

27. 가공전차선로에서 전선의 안전율(Fs)은?

① $F_s = \frac{\text{인장하중}}{\text{탄성계수}}$

② $F_s = \frac{\text{인장하중}}{\text{최대사용장력}}$

③ $F_s = \sqrt{\frac{\text{인장하중}}{\text{최대사용하중}}}$

④ $F_s = \frac{\text{사용장력}}{\text{인장하중}}$

28. 정지하고 있는 구조물을 받치는 고정지점의 반력수는?

- ① 1개 ② 2개
 ③ 3개 ④ 4개

29. 콘크리트 기초용 앵커볼트의 소요수량을 구하는 공식으로 옳은 것은? (단, M:지면 경계에서 전주의 굽힘 모멘트(kgf·m), ft:볼트의 허용인장 응력도(kgf/cm²), d:볼트의 유효지름(cm), L:상대할 볼트의 간격(cm), n:인장축 소요 볼트 수량)

① $n \geq \frac{M}{ft \cdot \frac{\pi}{4} d^2 \cdot L}$ ② $n \geq \sqrt{\frac{M}{ft \cdot \frac{\pi}{4} d^2 \cdot L}}$

③ $n \geq \frac{M}{ft \cdot \frac{\pi}{2} d^2 \cdot L}$ ④ $n \geq \sqrt{\frac{M}{ft \cdot \frac{\pi}{2} d^2 \cdot L}}$

30. 조합철주에서 복경사재를 사용하는 경우의 수평면에 대한 경사각도(°)는?

- ① 30 ② 35
 ③ 45 ④ 50

31. 전철주 기초 중 특수기초에 해당하지 않는 것은?

- ① 앵커기초 ② 우물통기초
 ③ 쇠석기초 ④ 푸싱기초

32. 지선은 단지선이고 지선과 전주의 각도는 45°일 때, 급전선에 작용하는 최대 수평장력은 약 몇 kN인가? (단, 지선 근가의 허용인발저항력은 33kN, 안전율은 2이다.)

- ① 11.7 ② 16.5
 ③ 23.3 ④ 33.0

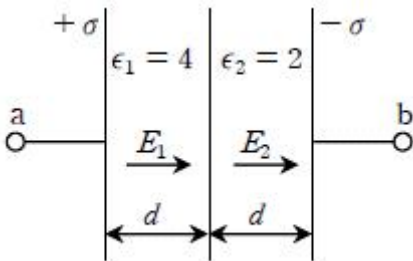
33. 길이가 12m인 구조물에 온도가 15℃에서 50℃로 상승했을 때, 온도에 의한 구조물의 신축량(mm)은? (단, 강재의 열팽창계수는 1.0×10⁻⁵이다.)

- ① 0.36 ② 4.2
 ③ 6.3 ④ 7.4

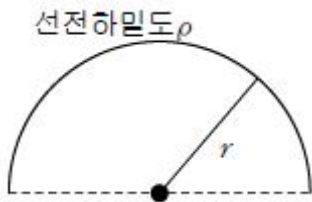
34. 다음 그림과 같은 라멘 구조물의 부정정 차수는?

③ $\frac{\mu_0}{B} \left(l_2 + \frac{\mu_s}{l_1} \right)$ ④ $\frac{B}{\mu_0} \left(l_1 + \frac{l_2}{\mu_s} \right)$

46. 비투자율 μ_s 는 역자성체에서 다음 어느 값을 갖는가?
 ① $\mu_s=0$ ② $\mu_s < 1$
 ③ $\mu_s > 1$ ④ $\mu_s=1$
47. 쌍극자 모멘트가 $M(C \cdot m)$ 인 전기쌍극자에 의한 임의의 점 P에서의 전기장의 크기는 전기쌍극자의 중심에서 축방향과 점 P를 잇는 선분 사이의 각이 얼마일 때 최대가 되는가?
 ① 0 ② $\pi/2$
 ③ $\pi/3$ ④ $\pi/4$
48. 반지름 2mm, 간격 1m의 평행왕복 도선이 있다. 도체간에 전압 6kV를 가했을 때, 단위 길이당 작용하는 힘은 몇 N/m 인가?
 ① 8.06×10^{-5} ② 8.06×10^{-6}
 ③ 6.87×10^{-5} ④ 6.87×10^{-6}
49. 반지름 a(m)인 원형코일에 전류 I(A)가 흘렀을 때, 코일 중심에서의 자기장의 세기(AT/m)는?
 ① $I/4\pi a$ ② $I/2\pi a$
 ③ $I/4a$ ④ $I/2a$
50. 그림과 같은 평행판 콘덴서에 극판의 면적이 $S(m^2)$, 진전하 밀도를 $\sigma(C/m^2)$, 유전율이 각각 $\epsilon_1=4$, $\epsilon_2=2$ 인 유전체를 채우고 a, b 양단에 V(V)의 전압을 인가할 때, ϵ_1 , ϵ_2 인 유전체 내부의 전기장의 세기 E_1 , E_2 와의 관계식은?



- ① $E_1=2E_2$ ② $E_1=4E_2$
 ③ $2E_1=E_2$ ④ $E_1=E_2$
51. 선전하밀도 $\rho(C/m)$ 를 갖는 코일이 반원형의 형태를 취할 때, 반원의 중심에서 전기장의 세기를 구하면 몇 V/m인가? (단, 반지름은 r(m)이다.)



- ① $\rho/8\pi\epsilon_0 r^2$ ② $\rho/4\pi\epsilon_0 r$
 ③ $\rho/4\pi\epsilon_0 r^2$ ④ $\rho/2\pi\epsilon_0 r$
52. 다음의 관계식 중 성립할 수 없는 것은? (단, μ 는 투자율, μ_0 는 진공의 투자율, x 는 자화율, J 는 자화의 세기이다.)
 ① $\mu=\mu_0+x$ ② $J=xB$
 ③ $\mu_s=1+x/\mu_0$ ④ $B=\mu H$

53. 베이클라이트 중의 전속밀도가 $D(C/m^2)$ 일 때의 분극의 세기는 몇 C/m^2 인가? (단, 베이클라이트의 비유전율은 ϵ_r 이다.)

① $D(\epsilon_r-1)$ ② $D\left(1+\frac{1}{\epsilon_r}\right)$

③ $D\left(1-\frac{1}{\epsilon_r}\right)$ ④ $D(\epsilon_r+1)$

54. 전기장과 자기장의 관계에서 고유임피던스는?

① $\sqrt{\epsilon\mu}$ ② $\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}$

③ $\sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}}$ ④ $\frac{1}{\epsilon\mu}$

55. 유전율이 ϵ_1 , ϵ_2 인 유전체 경계면에 수직으로 전기장이 작용할 때, 단위면적당에 작용하는 수직력은?

① $2\left(\frac{1}{\epsilon_2}-\frac{1}{\epsilon_1}\right)E^2$ ② $2\left(\frac{1}{\epsilon_2}-\frac{1}{\epsilon_1}\right)D^2$

③ $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\epsilon_2}-\frac{1}{\epsilon_1}\right)E^2$ ④ $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\epsilon_2}-\frac{1}{\epsilon_1}\right)D^2$

56. 자기장과 전류계의 대응으로 틀린 것은?

- ① 자속 \leftrightarrow 전류 ② 기자력 \leftrightarrow 기전력
 ③ 투자율 \leftrightarrow 유전율 ④ 자기장의 세기 \leftrightarrow 전기장의 세기

57. 자성체 $3 \times 4 \times 20cm^3$ 가 자속밀도 $B=130mT$ 로 자화되었을 때, 자기모멘트가 $48A \cdot m^2$ 이었다면, 자화의 세기(M)는 몇 A/m인가?

- ① 10^4 ② 10^5
 ③ 2×10^4 ④ 2×10^5

58. 원점에 +1C, 점 (2, 0)에 -2C의 점전하가 있을 때, 전기장의 세기가 0인 점은?

- ① $(-3-2\sqrt{3}, 0)$ ② $(-3+2\sqrt{3}, 0)$
 ③ $(-2-2\sqrt{2}, 0)$ ④ $(-2+2\sqrt{2}, 0)$

59. 도전율 σ , 투자율 μ 인 도체에 교류 전류가 흐를 때, 표피효과에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① σ 가 클수록 작아진다.
 ② μ 가 클수록 작아진다.
 ③ μ_s 가 클수록 작아진다.
 ④ 주파수가 높을수록 커진다.

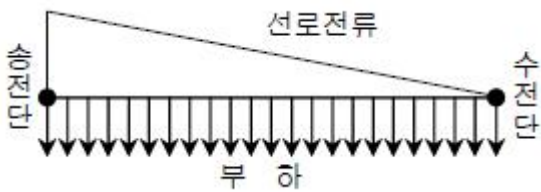
60. 손실 유전체에서 전자파에 관한 전파정수 ?로서 옳은 것은?

① $j\omega\sqrt{\mu\epsilon}\sqrt{j\frac{\sigma}{\omega\epsilon}}$

- ② $j\omega\sqrt{\mu\epsilon}\sqrt{1-j\frac{\sigma}{2\omega\epsilon}}$
- ③ $j\omega\sqrt{\mu\epsilon}\sqrt{1-j\frac{\sigma}{\omega\epsilon}}$
- ④ $j\omega\sqrt{\mu\epsilon}\sqrt{1-j\frac{\omega\epsilon}{\sigma}}$

4과목 : 전력공학

61. 송전선로에서 1선 지락 시에 건전상의 전압 상승이 가장 적은 접지방식은?
- ① 비접지방식 ② 직접접지방식
③ 저항접지방식 ④ 소호리액터접지방식
62. 보호계전기의 보호방식 중 표시선 계전방식이 아닌 것은?
- ① 방향 비교 방식 ② 위상 비교 방식
③ 전압 반향 방식 ④ 전류 순환 방식
63. 단상 변압기 3대를 Δ 결선으로 운전하던 중 1대의 고장으로 V결선 한 경우 V결선과 Δ 결선의 출력비는 약 몇 %인가?
- ① 52.2 ② 57.7
③ 66.7 ④ 86.6
64. 3상 3선식의 전선 소요량에 대한 3상 4선식의 전선 소요량의 비는 얼마인가? (단, 배전거리, 배전전력 및 전력 손실은 같고, 4선식의 중성선의 굵기는 외선의 굵기와 같으며, 외선과 중성선간의 전압은 3선식의 선간전압과 같다.)
- ① 4/9 ② 2/3
③ 3/4 ④ 1/3
65. 변압기의 결선 중에서 1차에 제3고조파가 있을 때, 2차에 제3고조파 전압이 외부로 나타나는 결선은?
- ① Y - Y ② Y - Δ
③ Δ - Y ④ Δ - Δ
66. 동일 모선에 2개 이상의 급전선(Feeder)을 가진 비접지 배전계통에서 지락사고에 대한 보호계전기는?
- ① OCR ② OVR
③ SGR ④ DFR
67. 그림과 같이 부하가 균일한 밀도로 도중에서 분기되어 선로 전류가 송전단에 이를수록 직선적으로 증가할 경우 선로의 전압강하는 이 송전단 전류와 같은 전류의 부하가 선로의 말단에만 집중되어 있을 경우의 전압강하보다 어떻게 되는가? (단, 부하역률은 모두 같다고 한다.)



- ① 1/3 ② 1/2
③ 1 ④ 2

68. 통신선과 평행인 주파수 60Hz 의 3상 1회선 송전선이 있다. 1선 지락 때문에 영상전류가 100A 흐르고 있다면, 통신선에 유도되는 전자유도전압은 약 몇 V인가? (단, 영상전류는 전 전선에 걸쳐서 같으며, 송전선과 통신선과의 상호인덕턴스는 0.06mH/km, 그 평행 길이는 40km이다.)
- ① 156.6 ② 162.8
③ 230.2 ④ 271.4
69. 한류리액터의 사용 목적은?
- ① 누설전류의 제한 ② 단락전류의 제한
③ 접지전류의 제한 ④ 이상전압 발생의 방지
70. 컴퓨터에 의한 전력조류 계산에서 슬랙(slack)모선의 지정값은? (단, 슬랙모선을 기준모선으로 한다.)
- ① 유효전력과 무효전력
② 모선 전압의 크기와 유효전력
③ 모선 전압의 크기와 무효전력
④ 모선 전압의 크기와 모선 전압의 위상각
71. 중성점 직접 접지방식에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 계통의 과도 안정도가 나쁘다.
② 변압기의 단절연(段絶緣)이 가능하다.
③ 1선 지락 시 건전상의 전압은 거의 상승하지 않는다.
④ 1선 지락전류가 적어 차단기의 차단능력이 감소된다.
72. 송전거리, 전력, 손실을 및 역률이 일정하다면, 전선의 굵기는?
- ① 전류에 비례한다. ② 전류에 반비례한다.
③ 전압의 제곱에 비례한다. ④ 전압의 제곱에 반비례한다.
73. 탭의 부속설비가 아닌 것은?
- ① 수로 ② 수조
③ 취수구 ④ 흡출관
74. 수전단의 전력원 방식이 $P_r^2 + (Q_r + 400)^2 = 250000$ 으로 표현되는 전력계통에서 가능한 최대로 공급할 수 있는 부하전력(P_r)과 이때 전압을 일정하게 유지하는데 필요한 무효전력(Q_r)은 각각 얼마인가?
- ① $P_r=500, Q_r=-400$ ② $P_r=500, Q_r=500$
③ $P_r=300, Q_r=100$ ④ $P_r=200, Q_r=-300$
75. 차단기의 차단능력이 가장 가벼운 것은?
- ① 중성점 직접접지계통의 지락전류 차단
② 중성점 저항접지계통의 지락전류 차단
③ 송전선로의 단락사고시의 단락사고 차단
④ 중성점을 소호리액터로 접지한 장거리 송전선로의 지락전류 차단
76. 배전선로의 손실을 경감하기 위한 대책으로 적절하지 않은 것은?
- ① 누전차단기 설치 ② 배전전압의 승압
③ 전력용 콘덴서 설치 ④ 전류밀도의 감소와 평형
77. 중거리 송전선로의 특성은 무슨 회로로 다루어야 하는가?

- ① RL 집중정수회로 ② RLC 집중정수회로
- ③ 분포정수회로 ④ 특성임피던스회로

78. 전력선에 영상전류가 흐를 때, 통신선로에 발생하는 유도장해는?

- ① 고주파유도장해 ② 전력유도장해
- ③ 전자유도장해 ④ 정전유도장해

79. 발전기의 단락비가 작은 경우의 현상으로 옳은 것은?

- ① 단락전류가 커진다.
- ② 안정도가 높아진다.
- ③ 전압변동률이 커진다.
- ④ 선로를 충전할 수 있는 용량이 증가한다.

80. 전력용 콘덴서의 사용전압을 2배로 증가시키고자 한다. 이 때 정전용량을 변화시켜 동일 용량(kVar)으로 유지 하려면 승압전의 정전용량보다 어떻게 변화하면 되는가?

- ① 4배로 증가 ② 2배로 증가
- ③ 1/2로 감소 ④ 1/4로 감소

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