



21. 전철주 기초로 가장 많이 사용하는 기초는?

- ① 특수기초                      ② 쇄석기초
- ③ 콘크리트 기초                ④ 근가기초

22. 전선의 하중과 빙설하중을  $W_1$ , 풍압하중을  $W_2$ 라 할 때 합성하중은?

- ①  $W_1 + W_2$                       ②  $W_1 - W_2$
- ③  $W_2 - W_1$                       ④  $\sqrt{W_1^2 + W_2^2}$

23. 강구조물의 구조용 강재로 사용되고 있는것은 단면 형상에 따라 분류하는데 그 분류에 속하지 않는 것은?

- ① 후강                              ② 강판
- ③ 평강                              ④ 일반 형강

24. 외부의 힘 및 벤딩모멘트를 받는 철주 주재의 계산은 단일 재의 계산에 준하는데 주재 압축응력을 구하는 식에 해당되는 것은?(단, P는 주재의 축방향 압축력[kgf], A는 주재의 한쪽 유효 단면적[cm<sup>2</sup>]이다.)

- ①  $\delta_o = \frac{P}{2A}$  [kgf]                ②  $\delta_o = \frac{A}{P}$  [kgf]
- ③  $\delta_o = \frac{P}{A}$  [kgf]                    ④  $\delta_o = \frac{A}{2P}$  [kgf]

25. 그림과 같은 구조물의 부정정 차수는?



- ① 1차                                ② 2차
- ③ 3차                                ④ 4차

26. 지름이 0.0165m이고 경간이 50m인 부급 전선에 선로와 직각 방향으로 가해지는 전선의 풍압하중은 약 몇 kgf 이겠는가? (단, 전선은 SI 200mm<sup>2</sup>이며, 풍압하중의 수직투영면적당 하중은 100kgf/m<sup>2</sup>으로 계산한다.)

- ① 41.3                              ② 61.9
- ③ 82.5                              ④ 165

27. 토지나 지형의 조건 등으로 인하여 지선을 설치하지 못할 때 지선 대응으로 설치하는 것은?

- ① 철주                              ② 철탑
- ③ 전주                              ④ 지주

28. 정지하고 있는 구조물 또는 부재를 받치는 점을 지점이라 하는데 다음 중 지점의 종류가 아닌 것은?

- ① 회전지점                        ② 이동지점
- ③ 원형지점                        ④ 고정지점

29. 가공 전차선로의 곡선로에서 수평장력 P는 몇 kgf 인가? (단, S: 지지점 간격[m], T: 전선의 장력[kgf], R: 곡선반경 [m]이다.)

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

30. 어떤 물체가 평형상태에 있기 위한 조건은? (단, F 는 힘이고, τ는 토크이다.)

- ①  $\sum \vec{F}_i = 0, \sum \vec{\tau}_i = 0$                 ②  $\sum \vec{F}_i = 0, \sum \vec{\tau}_i \neq 0$
- ③  $\sum \vec{F}_i \neq 0, \sum \vec{\tau}_i = 0$                 ④  $\sum \vec{F}_i \neq 0, \sum \vec{\tau}_i \neq 0$

31. 전기철도의 지지물 중 콘크리트 전주의 장점이 아닌것은?

- ① 수명이 반영구적이다.
- ② 보수가 필요 없다.
- ③ 전주 길이에 제약이 없다.
- ④ 강도를 자유롭게 선택하기가 가능하다.

32. 전기철도 구조물에 외력이 작용하면 구조물은 평형상태를 유지하기 위하여 구조물 내부에서 외력의 크기와 같고 방향이 반대인 저항력이 생기는데 이것을 무엇이라 하는가?

- ① 우력                              ② 응력
- ③ 모멘트                            ④ 힘

33. 강도 계산에 사용되는 최대 풍속의 채택 방법이 아닌것은?

- ① 풍속이 발생한 빈도              ② 풍속에 견디는 응력
- ③ 풍속에 견디는 내력              ④ 구조물의 건설비

34. 지선과 전주와의 표준 취부 각도는 몇 도인가?

- ① 30°                                ② 35°
- ③ 40°                                ④ 45°

35. 열차가 색승구간을 통과하는 경우 이상마모가 발생하는데 이에 대한 대책으로 볼 수 없는 것은?

- ① 전차선의 경점(접속점)을 많게 한다
- ② 전차선의 압상 특성을 개선한다
- ③ 전차선의 구배를 작게 한다.
- ④ 전차선의 장력을 일정하게 유지한다.

36. 단독 지지주에서 지지점의 높이가 5.4m인 전차선에 126.7 kgf의 수평집중하중이 작용하는 경우 4m 지지점에서의 전단력은 약 몇 kgf 인가?

- ① 126.7                              ② 177.4
- ③ 214.7                              ④ 429.5

37. 조합 철기둥의 경사재로 산형강을 사용하는 경우는 근개가 몇 cm 이상일 때인가?

- ① 30                                ② 35
- ③ 40                                ④ 45

38. 애자의 전기적 특성에서 가장 높은 전압은?

- ① 건조섬락전압                      ② 유중파괴전압
- ③ 주수섬락전압                      ④ 충격섬락전압

39. 가동브래킷의 종류로서 전차선의 평행개소 구간에 사용하는 타입(Type)은?

- ① I 타입                      ② O 타입
- ③ F 타입                      ④ H 타입

40. 지름이 D인 원(圓)의 도심 축에 대한 회전 반지름은?

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

3과목 : 전기자기학

41. 자기회로의 자기저항에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 자기회로의 길이에 반비례한다.
- ② 자기회로의 단면적에 비례한다.
- ③ 비투자율에 반비례한다.
- ④ 길이의 제곱에 비례하고 단면적에 반비례한다.

42. 내원통의 반지름 a, 외원통의 반지름 b인 동축원통 콘덴서의 내외 원통사이에 공기를 넣었을 때 정전용량이 Co이었다. 내외 반지름을 모두 3배로 하고 공기대신 비유전률 9인 유전체를 넣었을 경우의 정전용량은?

- ①  $\frac{C_o}{9}$                               ②  $\frac{C_o}{3}$
- ③ Co                                ④ 9Co

43. 공간 도체내의 한점에 있어서 자속이 시간적으로 변화하는 경우에 성립하는 식은?

- ①  $\text{Curl } E = \frac{\partial H}{\partial t}$               ②  $\text{Curl } E = -\frac{\partial H}{\partial t}$
- ③  $\text{Curl } E = \frac{\partial B}{\partial t}$               ④  $\text{Curl } E = -\frac{\partial B}{\partial t}$

44. 자유공간 중에서 전위  $V=xyz[V]$ 일 때  $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 1$ 인 입방체에 존재하는 정전에너지는 몇 J 인가?

- ①  $\frac{1}{6} \epsilon_o$                               ②  $\frac{1}{5} \epsilon_o$
- ③  $\frac{1}{4} \epsilon_o$                               ④  $\frac{1}{3} \epsilon_o$

45. 자계의 세기 H[AT/m], 자속밀도 B[Wb/m<sup>2</sup>], 투자율  $\mu$  [H/m]인 곳의 자계의 에너지 밀도는 몇 J /m<sup>3</sup> 인가?

- ① BH                                ②  $\frac{1}{2\mu} H^2$

- ③  $\frac{1}{2} \mu H$                               ④  $\frac{1}{2} BH$

46. 쌍극자 모멘트가 M[C.m]인 전기쌍극자에 의한 임의의 점 P의 전기의 크기는 전기쌍극자의 중심에서 축방향과 점 P를 잇는 선분사이의 각이 얼마일 때 최대가 되는가?

- ① 0                                      ②  $\frac{\pi}{2}$
- ③  $\frac{\pi}{3}$                                       ④  $\frac{\pi}{4}$

47. 반지름 a[m]의 원판형 전기 2중층의 중심축상 x[m]의 거리에 있는 점 P(+전하측)의 전위는 몇 V 인가?(단, 2중층의 세기는 M[C/m]이다.)

- ①  $\frac{M}{\epsilon_o} \left(1 - \frac{x}{\sqrt{x^2+a^2}}\right)$               ②  $\frac{M}{2\epsilon_o} \left(1 - \frac{x}{\sqrt{x^2+a^2}}\right)$
- ③  $\frac{M}{\epsilon_o} \left(1 - \frac{a}{\sqrt{x^2+a^2}}\right)$               ④  $\frac{M}{2\epsilon_o} \left(1 - \frac{a}{\sqrt{x^2+a^2}}\right)$

48. 내압이 1kV이고 용량이 각각 0.01 $\mu$ F, 0.02 $\mu$ F, 0.04 $\mu$ F인 콘덴서를 직렬로 연결했을 때 전체 콘덴서의 내압은 몇 V 인가?

- ① 1750                                ② 2000
- ③ 3500                                ④ 4000

49. 다음 사항 중 옳은 것은?

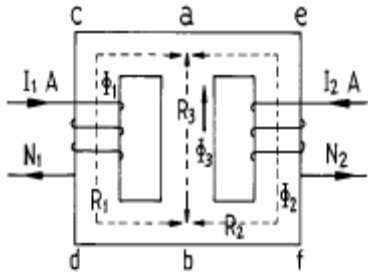
- ① 텔레비전(TV)은 전자를 발생시키는 전자총과, 전계를 걸어 전자의 방향을 구부러지게 하는 편향코일과 전자가 면에 부딪치면 특정한 색깔을 내는 금속이 칠해져 있는 브라운관을 구비하고 있다.
- ② 자석을 영어로 마그넷(magnet)라고 하는 이유는 고대 희랍의 마그네시아라고 불리워지는 지방에서 철을 흡인하는 돌이 취해졌기 때문이다.
- ③ 모피(毛皮)로 호박(amber, 琥珀)을 마찰하면 그 에너지를 받아 모피에서 음전기를 띤 자유전자가 호박으로 옮겨져, 모피는 음(-)전기를 띠고 호박은 양전기(+)를 띤다.
- ④ 쿨롱은 전계와 자계의 세기 및 음극선의 구부러지는 정도에서 전자의 비전하(전하량/질량)를 계산하였다.

50. 분극 중 온도의 영향을 받는 분극은?

- ① 전자분극(electronic polarization)
- ② 이온분극(ionic polarization)
- ③ 배향분극(orientational polarization)
- ④ 전자분극과 이온분극

51. 그림과 같은 자기회로에서 R1, R2, R3는 각 회로의 자기 저항이고  $\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3$ 는 각각 R1, R2, R3에 투과되는 자속이라 하면  $\Phi_3$ 의 값은? (단,

$R_1 = acdb, R_2 = aefb, R_3 = ab$  이다.)



- ①  $\frac{N_2 I_2 - N_1 I_1}{R_1 + R_2 + R_3}$       ②  $\frac{(N_2 I_2 - N_1 I_1) R_3}{R_1 R_2 R_3}$
- ③  $(N_2 I_2 - N_1 I_1) R_1 R_2$       ④  $\frac{R_1 N_2 I_2 - R_2 N_1 I_1}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

52. 철심이 들어있는 환상코일에서 1차코일의 권수가 100회일 때 자기인덕턴스는 0.01H이었다. 이 철심에 2차코일을 2000회 감았을 때 2차코일의 자기인덕턴스와 상호인덕턴스는 각각 몇 H 인가?

- ① 자기인덕턴스: 0.02, 상호인덕턴스: 0.01  
 ② 자기인덕턴스: 0.01, 상호인덕턴스: 0.02  
 ③ 자기인덕턴스: 0.04, 상호인덕턴스: 0.02  
 ④ 자기인덕턴스: 0.02, 상호인덕턴스: 0.04

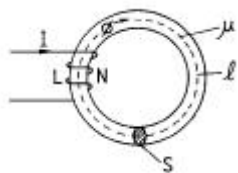
53. 원통좌표계에서 전류밀도  $j = Kr^2 a_z [A/m^2]$  일 때 암페어의 법칙을 사용하여 자계의 세기 H 를 구하면?(단, K는 상수이다.)

- ①  $H = \frac{K}{4} r^4 a_\phi$       ②  $H = \frac{K}{4} r^3 a_\phi$
- ③  $H = \frac{K}{4} r^4 a_z$       ④  $H = \frac{K}{4} r^3 a_z$

54. 유전체 역률(tanδ)과 무관한 것은?

- ① 주파수      ② 정전용량  
 ③ 인가전압      ④ 누설저항

55. 그림에서  $l = 100\text{cm}$ ,  $S = 10\text{cm}^2$ ,  $\mu_s = 100$ ,  $N = 1000$ 회인 회로에 전류  $I = 10\text{A}$ 를 흘렸을 때 저축되는 에너지는 몇 J 인가?



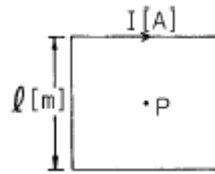
- ①  $2\pi \times 10^{-1}$       ②  $2\pi \times 10^{-2}$   
 ③  $2\pi \times 10^{-3}$       ④  $2\pi$

56.  $\sum_{i=1}^n Q_i \cos \theta_i = C$  (일정) 이란 전기력선 방정식이 성립할 수 있는 조건 중 틀린 것은?

- ① 점전하  $Q_i$ 가 일직선상에 있어야 한다.  
 ② 점전하  $Q_i$ 가 시간적으로 불변이어야 한다.

- ③ 상수 C는 주위 매질에 관계없이 일정하다.  
 ④ 점전하의 주위공간은 유전률이 같아야 한다.

57. 한변의 길이가  $l$ 인 정사각형 도체에 전류  $I [A]$ 가 흐르고 있을 때 중심점 P의 자계의 세기는 몇  $A/m$  인가?



- ①  $16\pi l I$       ②  $4\pi l I$   
 ③  $\frac{\sqrt{3}\pi}{2l} I$       ④  $\frac{2\sqrt{2}}{\pi l} I$

58. 변위전류와 가장 관계가 깊은 것은?

- ① 반도체      ② 유전체  
 ③ 자성체      ④ 도체

59. 단면적 S, 평균반지름 r, 권회수 N인 토로이드코일에 누설 자속이 없는 경우, 자기인덕턴스의 크기는?

- ① 권선수의 자승에 비례하고 단면적에 반비례한다.  
 ② 권선수 및 단면적에 비례한다.  
 ③ 권선수의 자승 및 단면적에 비례한다.  
 ④ 권선수의 자승 및 평균 반지름에 비례한다.

60. 반지름 a인 원형코일의 중심축상 r[m]의 거리에 있는 점 P의 자위는 몇 A 인가?(단, 점 P에 대한 원의 입체각을  $\omega$ , 전류를  $I [A]$ 라 한다.)

- ①  $\frac{\omega}{4\pi I}$       ②  $4\pi\omega I$   
 ③  $\frac{I}{4\pi\omega}$       ④  $\frac{\omega I}{4\pi}$

4과목 : 전력공학

61. 동일 전압, 동일 부하, 동일 전력손실의 조건에서 단상 2선식의 소요전선 총량을 100 이라 할 때 3상 3선식의 소요전선 총량은 얼마인가?

- ① 33      ② 66  
 ③ 70      ④ 75

62. 각 전력계통을 연락선으로 상호 연결하면 여러가지의 장점이 있다. 옳지 않은 것은?

- ① 각 전력계통의 신뢰도가 증가한다.  
 ② 경제급전이 용이하다.  
 ③ 단락용량이 적어진다.  
 ④ 주파수의 변화가 적어진다.

63. 송전계통의 전력용콘덴서와 직렬로 연결하는 직렬리액터로 제거되는 고조파는?

- ① 제2고조파      ② 제3고조파  
 ③ 제5고조파      ④ 제7고조파

64. 변압기의 %임피던스가 표준치보다 훨씬 클 때 고려하여야 할 문제점은?

- ① 온도 상승                      ② 여자돌입전류
- ③ 기계적 충격                    ④ 전압변동을

65. 변전소, 발전소 등에 설치하는 피뢰기에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 피뢰기의 직렬값은 일반적으로 저항으로 되어 있다.
- ② 정격전압은 상용주파 정현파 전압의 최고 한도를 규정한 순시값이다.
- ③ 방전전류는 뇌충격전류의 파고값으로 표시한다.
- ④ 속류란 방전현상이 실질적으로 끝난 후에도 전력계통에서 피뢰기에 공급되어 흐르는 전류를 말한다.

66. 높이가 같고 경간이 200m인 철탑에 38mm<sup>2</sup>의 경동연선을 가선헌 때 이도(dip)는 몇 m 인가?(단, 경동연선의 인장하중은 1400kg, 안전율은 2.2, 전선 자체의 무게는 0.333kg/m라고 한다.)

- ① 2.24                              ② 2.62
- ③ 3.38                              ④ 3.46

67. 수력발전소의 댐을 설계하거나 저수지의 용량 등을 결정하는데 가장 적당한 것은?

- ① 유량도                            ② 적산유량곡선
- ③ 유황곡선                        ④ 수위유량곡선

68. 전압이 다른 송전선로를 루프로 사용하여 조류제어 할 때 필요한 기기는?

- ① 동기조상기                      ② 3권선변압기
- ③ 분로리액타                      ④ 위상조정변압기

69. 송전선로의 1선 지락고장시, 인접 통신선에 대한 전자 유도 장애의 방지대책이 아닌 것은?

- ① 전력선과 통신선과의 병행거리 단축
- ② 전력선과 통신선과의 이격거리 단축
- ③ 고속도계전기 및 차단기를 채용
- ④ 도전률이 높은 도체로 가공지선 설치

70. 소호리액터 접지방식에서 10%정도의 과보상을 한다고 할 때 사용되는 탭의 크기로 일반적인 것은?

- ①  $\omega L > \frac{1}{3\omega C}$                       ②  $\omega L < \frac{1}{3\omega C}$
- ③  $\omega L > \frac{1}{3\omega^2 C}$                     ④  $\omega L < \frac{1}{3\omega^2 C}$

71. 차단기에서 차단시간을 옳게 설명한 것은?

- ① 고장발생에서부터 완전 소호시간까지의 합이다.
- ② 개극되는 시간을 말한다.
- ③ 아크시간을 말한다.
- ④ 개극과 아크시간을 합한 것을 말하며 약 3~8사이클이다.

72. 각 수용가의 수용설비용량이 50kW, 100kW, 80kW, 60kW, 150kW이며 각각의 수용률이 0.6, 0.6, 0.5, 0.5, 0.4 일때 부하의 부등률이 1.3 이라면 변압기 용량은 약 몇 kVA가 필

요한가? (단, 평균 부하역률은 80%라고 한다.)

- ① 142                                ② 165
- ③ 183                                ④ 211

73. 3상선로에서 회로의 상규선간전압을  $V_n$ [kV], 계통의 전전원의 용량에 상당하는 전류를  $I_n$ [A],  $V_n$ 과  $I_n$ 을 기준으로하여 %로 나타낸 %임피던스를  $\%Z_s$ 라 할 때 3상 단락 전류를 계산하는 식은?

- ①  $\frac{V_n I_n}{\%Z_s}$                               ②  $\frac{100 I_n}{\%Z_s}$
- ③  $\frac{V_n^2}{\%Z_s}$                               ④  $\frac{\%Z_s I_n}{V_n}$

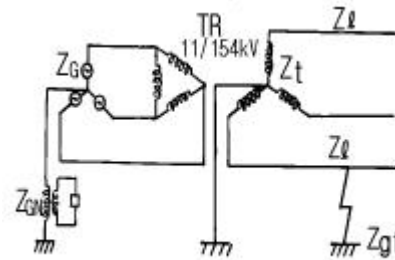
74. 화력발전소에서 재열기로 가열하는 것은?

- ① 석탄                                ② 급수
- ③ 공기                                ④ 증기

75. 어느 수용가가 당초에 지상역률 80%로 60kW의 부하를 사용하고 있었는데 새로이 지상역률 60%, 40kW의 부하를 증가해서 사용하게 되었다. 이때 전력용콘덴서로 합성역률을 90%로 개선하려고 한다면 전력용콘덴서의 소요 용량은 약 몇 kVA 가 필요한가?

- ① 40                                    ② 50
- ③ 60                                    ④ 70

76. 그림과 같은 전력계통의 154kV 송전선로에서 고장 지락 임피던스  $Z_{gf}$ 를 통해서 1선 지락고장이 발생되었을 때 고장점에서 본 영상 %임피던스는? (단, 그림에 표시한 임피던스는 모두 동일 용량 즉, 100MVA기준으로 환산한 %임피던스임)



- ①  $Z_0 = Z_L + Z_T + Z_{gf} + Z_G + Z_{GN}$                       ②  $Z_0 = Z_L + Z_T + Z_G$
- ③  $Z_0 = Z_L + Z_T + Z_{gf}$     ④  $Z_0 = Z_L + Z_T + 3Z_{gf}$

77. 단도체 대신 같은 단면적의 복도체를 사용할 때 옳은 것은?

- ① 인덕턴스가 증가한다.
- ② 코로나 개시전압이 높아진다.
- ③ 선로의 작용정전용량이 감소한다.
- ④ 전선 표면의 전위경도를 증가시킨다.

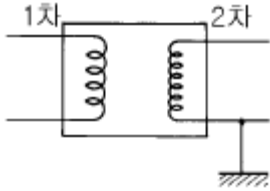
78. 변전소에 사용되는 축전지의 용량 계산에 고려되지 않는 사항은?

- ① 충전률                              ② 방전전류
- ③ 보수율                              ④ 용량환산시간

79. 전력회로에 사용되는 차단기의 차단용량을 결정할 때 이용되는 것은?

- ① 예상 최대 단락전류
- ② 회로에 접속되는 전부하 전류
- ③ 계통의 최고전압
- ④ 회로를 구성하는 전선의 최대 허용전류

80. 주상변압기의 2차측 접지공사는 어느 것에 의한 보호를 목적으로 하는가?



- ① 2차측 단락
- ② 1차측 접지
- ③ 2차측 접지
- ④ 1차측과 2차측의 혼측

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