1과목 : 전기철도공학

1. 교류급전회로에서 고정점 표정장치의 방식 중 At급전회로에 사용하는 검출 방식으로 맞는 것은?
① 리액턴스 검출방식 ② AT 흡상 전류비 방식
③ 선로 임피던스 검출방식 ④ 선로저항 검출방식

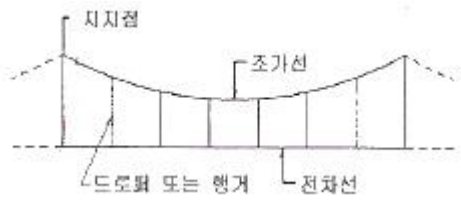
2. 전차선의 억제저항, 전차선 편위의 변화량, 중추의 동작범위 및 밸런스의 효율 등에 의해서 활차식 자동 장력조정장치(WTB)의 조정거리(L)를 구하는 식은? (단, 조정거리는 직선 개수의 경우이며 C는 전차선의 선팽창계수, △t는 표준온도에 대한 온도변화, X는 전차선의 신장길이이다.)
① $(L=\frac{C}{X-\Delta t})$ ② $(L=\frac{X}{C\cdot\Delta t})$
③ $(L=X\cdot C\cdot\Delta t)$ ④ $(L=\frac{2C}{X\cdot 3\Delta t})$

3. 전차선의 파동 전파속도 C를 나타내는 식은? (단, T : 전차선 장력(N) L : 전차선의 단위질량(kg/m))
① $(C=\sqrt{\frac{T}{L}})$ ② $(C=\sqrt{\frac{L}{T}})$
③ $(C=\sqrt[3]{\frac{T}{L}})$ ④ $(C=\sqrt[3]{\frac{L}{T}})$

4. 고속철도에서 커티너리(Catenary)가선방식의 지지점에서 전차선의 표준가고(mm)는? (단, 속도등급은 300, 350킬로급)
① 800 ② 900
③ 1400 ④ 2000

5. 전주 경간을 S, 하중을 W, 수평장력을 T라 할 때 두 지점간 전선의 이도(dip)를 구하는 식은?
① $(\frac{3WS^2}{8T})$ ② $(\frac{WT^2}{8S})$
③ $(\frac{3WT^2}{8S})$ ④ $(\frac{WS^2}{8T})$

6. 그림과 같은 전차선의 조가방식은?



① 직접 조가식 ② 콤파운드 커티너리식
③ 심플 커티너리식 ④ 변Y형 심플 커티너리식

7. 차체 경사를 레일면에서 585mm점을 중심으로 해서 좌우 610mm의 수평점에서 상하 최대 22mm라 할 때 차제 동요에 의한 팬터그래프의 경사각은 약 몇 [°]인가?
① 1° ② 2°
③ 3° ④ 4°

8. 장력조정장치 X의 값을 구하는 식은? (단, L : 전선의 길이 [m], T : 현재온도[℃], A : +60℃에서의 X값(0.4m))
① $X=[(17\times10^{-6}\times L)\times(60℃-T℃)]+A$
② $X=[(17\times10^{-6}+L)\times(60℃+T℃)]+A$
③ $X=[(5\times10^{-6}\times L)\times(60℃-T℃)]$
④ $X=[(5\times10^{-6}+L)\times(60℃+T℃)]$

9. 교류급전방식에서 위상이 90°다른 M상과 T상이 혼촉한 경우의 고장 전류식은? (단, (V_{MT} : MT 혼촉전압, I_{MT} : MT혼촉전류, Z_{AT} : AT누설 임피던스, Z_0 : 전원 임피던스, Z_M, Z_T : 변압기 임피던스)
① $(I_{MT}=\frac{V_{MT}}{(4Z_0-2Z_M+Z_T+2Z_{AT}})$
② $(I_{MT}=\frac{V_{MT}}{(4Z_0+Z_M+Z_T+2Z_{AT}})$
③ $(I_{MT}=\frac{(4Z_0+Z_M+Z_T+2Z_{AT})}{V_{MT}})$
④ $(I_{MT}=\frac{(4Z_0+2Z_M-Z_T+2Z_{AT})}{V_{MT}})$

10. 전기철도 교류 R-bar 강체 전차선로에서 기본구성 요소로 가장 거리가 먼 것은?
① 롱이어 ② 전차선
③ 연결금구 ④ 리지드 바

11. 전차선로에서 양단의 가고가 같은 경우 경간 중앙에서의 이도가 0.436[m]이고, 드로퍼 위치의 이도가 0.352[m]일 때 드로퍼의 길이는 몇 [m]인가? (단, 기고는 (960[mm]이다.)
① 0.172 ② 0.436
③ 0.876 ④ 1.748

12. 전차선로에 설치하는 섬락보호 방식으로 거리가 먼 것은?
① 이중 절연방식 ② FW 절연방식
③ 섬락보호 지선방식 ④ 단독 접지방식

13. 전차선로의 가선방식 중 상호 절연된 정·부 2조의 가공접촉전선을 가설하고 한 쪽의 전선으로부터 전기차에 전기를 공급하여 다른 쪽의 전선을 통하여 변전소로 돌려보내는 방식은?
① 가공단선식 ② 가공복선식
③ 강체식 ④ 제3궤조식

14. 일반개소의 인류장치에서 전차선과 조가선의 최대 인류구간은 얼마로 한정 하여야 하는가?
① 800[m] ② 1000[m]
③ 1250[m] ④ 1500[m]

15. 인류구간의 양쪽에 활차식 자동장력 조정장치를 사용한 경우 흐름방지장치 시설에 대한 설명으로 거리가 먼 것은?
① 흐름장지장치의 인류를 하기 전에 지선을 먼저 설치하여야 한다.

② 주축전주의 브래킷은 선로에 대해 수평이 되게 설치하여야 한다.
③ 흐름방지장치의 양 인류전선은 해당 선로의 조가선과 동일한 전선으로 한다.
④ 강체 가선구간에서는 인류구간(섹션) 중앙점에 흐름방지장치를 시설한다.

16. 정상전류가 급감하는 경우에 역방향 고속도차단기가 트립동작하는 것은?
① 선택특성 ② 트립자유
③ 자기특성 ④ 불요동작

17. 철도횡단 궤도면상 가공 급전선의 높이는 얼마이상으로 하는가?
① 3.5[m]이상 ② 4.5[m]이상
③ 5.5[m]이상 ④ 6.5[m]이상

18. 전식방지 대책을 위한 배류법에 해당하지 않는 것은?
① 작점배류법 ② 선택배류법
③ 순환배류법 ④ 강제배류법

19. 고속철도 가동브래킷용 장간애자는 일반개소에서 최소 누설거리 몇 [mm]의 유리애자를 사용하는가?
① 800 ② 1000
③ 1200 ④ 1400

20. 직류 편송 급전회로의 고장전류는 약 [A]인가? (단, 급전회로정수 0.038[Ω/km], 급전거리 5km, 고장점저항 0.1[Ω], 변전소 내부저항 0.03[Ω], Arc 전압 300[V], 무부하 급전전압 1620[V]이다.)
① 3142 ② 4125
③ 5062 ④ 6000

2과목 : 전기철도 구조물공학

21. 어떤 재료에 있어 하중으로 인한 체적변화가 없다고 할 때, 푸아송비의 최대값은?
① 0.1 ② 0.2
③ 0.5 ④ 1.0

22. 전주의 경간이 40m, 전선의 장력이 1000kgf, 곡선 반지름이 500m일 때, 곡선로의 수평장력 [kgf]은?
① 80 ② 90
③ 100 ④ 110

23. 지름 4[cm]의 환봉이 5000[kg]의 인장하중을 받을 때의 응력은 약 몇 [kgf/cm^2]인가?
① 198 ② 398
③ 795 ④ 1591

24. 구조물이 핀(pin)으로 연결되어 이동은 할 수 없고, 회전만 가능한 한지지점의 반력수는?
① 1개 ② 2개
③ 3개 ④ 4개

25. 전파속도 300[m/μs],뢰의 파두장 3[μs]일 때 피뢰기의 직선적 유효 보호범위 [m]는?
① 100 ② 300
③ 450 ④ 500

26. 하중의 일부를 측면 흙의 압력으로 지지하도록 한 것으로 빔을 지지하는 철주 및 인류주에 지선을 설치하지 않기 위하여 사용하는 기초는?
① 기둥형 기초 ② 우물동형 기초
③ 중력형 블록기초 ④ 푸싱 기초

27. 지선은 전주에 작용하는 수평하중의 몇 [%]를 부담하는가?
① 85[%] ② 90[%]
③ 95[%] ④ 100[%]

28. 지표면에서 높이가 12m인 단독 지지주에 30kgf/m의 수평분포하중이 작용하는 경우 지표로부터 4m 지지점에서의 전단력[kgf]은?
① 180 ② 220
③ 240 ④ 320

29. 전차선로용 강 구조물 중 보통 압축재의 세장비(λ)는 얼마 이하로 제한하고 있는가?
① 150 ② 190
③ 220 ④ 270

30. 다음 구조물 중 2차원 구조물로 맞는 것은?
① 패널(panel) ② 트러스(truss)
③ 라멘(rahmen) ④ 봉(rod)

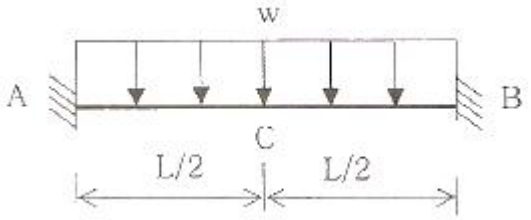
31. 애자연결길이 360mm, 진동각 60°, 전기적 절연 최소 이격거리 250mm, 여유거리 15mm라 할 때 지주로부터 이격거리는 약 몇 [mm]인가?
① 625 ② 698
③ 577 ④ 558

32. 급전선의 최대장력은 1,970kgf이고, 지선의 전주와의 설치각도를 45도라 할 때, 이 지선이 받는 최대장력은 약 몇 [kgf]인가? (단, 지선의 안전율은 2.5이다.)
① 2785 ② 5980
③ 6965 ④ 7955

33. 단독지지주의 높이가 7.8m이고 전차선의 수평집중하중이 10kN이다. 이 경우 지면과의 경계점에서의 전단력 [kN]은?
① 5 ② 10
③ 39 ④ 78

34. 크기가 같고 방향이 반대인 나란한 두 힘은?
① 우력 ② 비틀림
③ 반력 ④ 작용력

35. 그림과 같은 보의 단부와 중앙부에서의 휨모멘트 비(단부:중앙부)는?

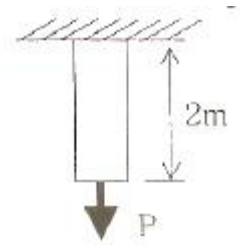


① 1:1 ② 1:2
③ 2:1 ④ 1:3

36. 다음 라멘주조물의 부정정차수는? (단, 중앙의 절점은 힌지이다.)

① 1차부정정 ② 2차부정정
③ 3차부정정 ④ 4차부정정

37. 단면적 7cm^2, 길이 2m의 봉강에 인장력이 작용하여 14mm가 늘어났다면, 이때의 인장력[kgf]은? (단, 영계수 = 2.0×10^{5}kg/cm^2)



① 8500 ② 9800
③ 10500 ④ 11800

38. 길이 6m인 단독주가 있다. 단면의 회전반지름이 20cm일 때 이 단독주의 세장비는?

① 30 ② 60
③ 90 ④ 120

39. 전주의 근원부근에 근가를 시설해서 활모양으로 취부하는 특수한 지선을 말하며 지선을 취부할 수 없는 경우 등특별한 경우에만 사용되는 지선은?

① V형 지선 ② 궁형 지선
③ 단지선 ④ 2단 지선

40. 기초의 면적이 4m^{2}인 사각형 단면의 기초가 있다. 기초 지반의 허용지지력이 200kN/m^{2}이라고 할 때 기초가 받을 수 있는 최대 허용수직응력 [kN]은?

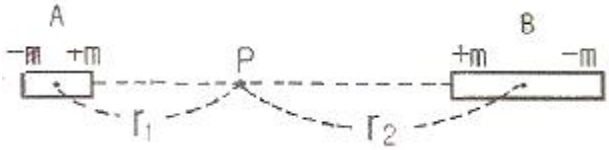
① 400 ② 600
③ 800 ④ 1000

3과목 : 전기자기학

41. 유전율ε, 투자율μ인 매질 내에서 전자파의 속도(m/s)는?

① $\left(\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}\right)$ ② $\left(\sqrt{\mu\epsilon}\right)$
③ $\left(\sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}}\right)$ ④ $\left(\frac{3\times10^8}{\sqrt{\epsilon_s\mu_s}}\right)$

42. 두 개의 소자석 A, B의 세기가 서로 같고 길이의 비는 1:2이다. 그림과 같이 두 자석을 일직선상에 놓고 그 사이에 A, B의 중심으로부터 r_1, r_2 거리에 있는 점 P에 작은 자침을 놓았을 때 자침이 지석의 영향을 받지 않았다고 한다. r_1: r_2는 얼마인가?



① $(1:\sqrt[3]{2})$ ② $(\sqrt[3]{2}:1)$
③ $(1:\sqrt[3]{4})$ ④ $(\sqrt[3]{4}:1)$

43. 전자파에서 전계 E와 자계 H의 비(E/H)는? (단, μ_s, ε_s는 각각 공간의 비투자율, 비유전율이다.)

① $\left(377\sqrt{\frac{\epsilon_s}{\mu_s}}\right)$ ② $\left(377\sqrt{\frac{\mu_s}{\epsilon_s}}\right)$
③ $\left(\frac{1}{377}\sqrt{\frac{\epsilon_s}{\mu_s}}\right)$ ④ $\left(\frac{1}{377}\sqrt{\frac{\mu_s}{\epsilon_s}}\right)$

44. 전속밀도 D, 전계의 세기 E, 분극의 세기 P 사이의 관계식은?

① $P=D+\varepsilon_0E$ ② $P=D-\varepsilon_0E$
③ $P=D(1-\varepsilon_0)E$ ④ $P=\varepsilon_0(D-E)$

45. 와전류에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 도체 내부를 통하는 자속이 없으면 와전류가 생기지 않는다.
② 도체내부를 통하는 자속이 변화하지 않아도 전류의 회전이 발생하여 전류밀도가 균일하지 않다.
③ 패러데이의 전자유도 법칙에 의해 철심이 교번자속을 통할 때 줄(Joule)열 손실이 크다.
④ 교류기기는 와전류가 매우 크기 때문에 저감대책으로 얇은 철판(규소강판)을 겹쳐서 사용한다.

46. 유전체 내의 전속밀도를 정하는 원천은?

① 유전체의 유전율이다.
② 분극 전하만이다.
③ 진전하만이다.
④ 진전하와 분극 전하이다.

47. 진공 중에서 점(0, 1) m 되는 곳에 -2×10^{-9}C 점전하가 있을 때 점(2, 0) m에 있는 1C에 작용하는 힘(N)는?

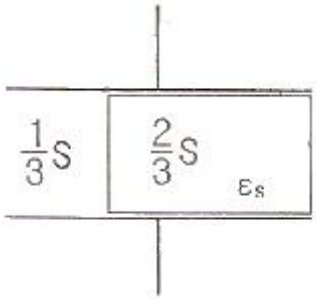
① $\left(-\frac{36}{5\sqrt{5}}a_x+\frac{18}{5\sqrt{5}}a_y\right)$

② $(-\frac{18}{5\sqrt{5}}a_x+\frac{36}{5\sqrt{5}}a_y)$

③ $(-\frac{36}{3\sqrt{5}}a_x+\frac{18}{3\sqrt{5}}a_y)$

④ $(\frac{36}{5\sqrt{5}}a_x+\frac{18}{5\sqrt{5}}a_y)$

48. 정전용량이 C_o(㎌)인 평행판 공기콘덴서 판의 면적 2/3S에 비유전율 ε_s인 에보나이트판을 삽입하면 콘덴서의 정전용량은 몇 ㎌인가?



① $(\frac{1}{2}\epsilon_s C_o)$ ② $(\frac{3}{1+2\epsilon_2}C_o)$

③ $(\frac{1+\epsilon_s}{3}C_o)$ ④ $(\frac{1+2\epsilon_s}{3}C_o)$

49. 공기중 방사성 원소 플루토늄(Pu)에서 나오는 한 개의 α입자가 정지하기까지 1.5×10^5쌍의 정·부 이온을 만든다. 전리상자에 애초 4×10^{10}개의 α선이 들어올 때, 이 전리상자에 흐르는 포화전류의 크기는 몇 A인가? (단, 이온 한 개의 전하는1.6×10^{-19}C이다.)

① 4.8×10^{-3} ② 4.8×10^{-4}

③ 9.6×10^{-3} ④ 9.6×10^{-4}

50. 히스테리시스 곡선의 기울기는 다음의 어떤 값에 해당하는가?

① 투자율 ② 유전율

③ 자화율 ④ 감자율

51. 체적 전하밀도 ρ(C/m³)로 V(m³)의 체적에 걸쳐서 분포되어 있는 전하분포에 의한 전위를 구하는 식은? (단, r은 중심으로부터의 거리이다.)

① $(\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\iiint_v\frac{\rho}{r^2}d_v(V))$

② $(\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\iiint_v\frac{\rho}{r}d_v(V))$

③ $(\frac{1}{2\pi\epsilon_0}\iiint_v\frac{\rho}{r^2}d_v(V))$

④ $(\frac{1}{2\pi\epsilon_0}\iiint_v\frac{\rho}{r}d_v(V))$

52. 반지름 a(m)인 원통 도체에 전류 I(A)가 균일하게 분포되어 흐르고 있을 때의 도체 내부의 자계의 세기는 몇 A/m인가? (단, 중심으로부터의 거리는 r(m)라 한다.)

① $(\frac{Ir}{\pi a^2})$ ② $(\frac{Ir}{2\pi a})$

③ $(\frac{Ir}{2\pi a^2})$ ④ $(\frac{Ir}{4\pi a^2})$

53. 한변의 길이가 ℓ(m)인 정육면체 회로에 I(A)가 흐르고 있을 때 그 정육면체 중심의 자계의 세기는 몇 A/m인가?

① $(\frac{I}{2\pi\ell})$ ② $(\frac{2\sqrt{2}I}{\pi\ell})$

③ $(\frac{\sqrt{3}I}{\pi\ell})$ ④ $(\frac{\sqrt{2}I}{2\pi\ell})$

54. 자기 인덕터스 L_1, L_2와 상호 인덕턴스 M일 때, 일반적인 자기 결합 상태에서 결합계수 k는?

① k<0 ② 0<k<1

③ k>1 ④ k=0

55. 대전된 도체의 표면 전하밀도는 도체 표면의 모양에 따라 어떻게 되는가?

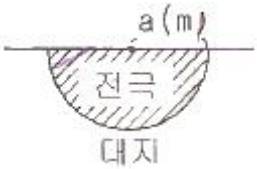
① 곡률 반지름이 크면 커진다.

② 곡률 반지름이 크면 작아진다.

③ 표면 모양에 관계없다.

④ 평면일 때 가장 크다.

56. 반지름 a(m)의 반구형 도체를 대지표면에 그림과 같이 묻었을 때 접지저항 R(Ω)은? (단, ρ(Ω·m)는 대지의 고유저항이다.)



① $(\frac{\rho}{2\pi a})$ ② $(\frac{\rho}{4\pi a})$

③ $(2\pi a\rho)$ ④ $(4\pi a\rho)$

57. 비투자율 μ_s는 역자성체에서 다음 중 어느 값을 갖는가?

① $\mu_s=1$ ② $\mu_s<1$

③ $\mu_s>1$ ④ $\mu_s=0$

58. 단면적 S, 평균 반지름 r, 권선수 N인 환상솔레노이드에 누설자속이 없는 경우, 자기인덕턴스의 크기는?

① 권선수의 제곱에 비례하고 단면적에 반비례한다.

② 권선수 및 단면적에 비례한다.

③ 권선수의 제곱 및 단면적에 비례한다.

④ 권선수의 제곱 및 평균 반지름에 비례한다.

59. 내압이 1kW이고 용량이 각각 0.01㎌, 0.02㎌, 0.04㎌인 콘덴서를 직렬로 연결했을 때 전체 콘덴서의 내압은 몇 V인

가?

① 1750 ② 2000

③ 3500 ④ 4000

60. 정전계에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 전계에너지가 항상 ∞인 전기장을 의미한다.

② 전계에너지가 항상 0인 전기장을 의미한다.

③ 전계에너지가 최소로 되는 전하분포의 전계를 의미한다.

④ 전계에너지가 최대로 되는 전하분포의 전계를 의미한다.

4과목 : 전력공학

61. 부하설비용량 600kW, 부동률 1.2, 수용률 60%일 때의 합성 최대수용전력은 몇 kW인가?

① 240 ② 300

③ 432 ④ 833

62. 차단기에서 고속도 재폐로의 목적은?

① 안정도 향상 ② 발전기 보호

③ 변압기 보호 ④ 고장전류 억제

63. 송전선로에서 지락보호계전기의 동작이 가장 확실한 접지 방식은?

① 직접접지식 ② 저항접지식

③ 소호리액터접지식 ④ 리액터접지식

64. 발전기나 주변압기의 내부고장에 대한 보호용으로 가장 적합한 것은?

① 온도계전기 ② 과전류계전기

③ 비율차등계전기 ④ 과전압계전기

65. 유도장해를 경감시키기 위한 전력선측의 대책으로 틀린 것은?

① 고저항 접지방식을 채용한다.

② 송전선과 통신선 사이에 차폐선을 설치한다.

③ 고속도 차단방식을 채택한다.

④ 중성점 전압을 상승시킨다.

66. 3상 배전선로의 말단에 지상역률 80%, 160kW의 평형 3상 부하가 있다. 부하점에 전력용 콘덱서를 접속하여 선로 손실을 최소가 되게 하려면 전력용 콘덱서의 필요한 용량(kVA)은? (단, 부하단 전압은 변하지 않는 것으로 한다.)

① 100 ② 120

③ 160 ④ 200

67. 송전계통의 안정도 증진방법으로 틀린 것은?

① 직렬리액턴스를 작게 한다.

② 중간 조상방식을 채용한다.

③ 계통을 연계한다.

④ 원동기의 조속기 작동을 느리게 한다.

68. 단로기에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 소호장치가 있어 아크를 소멸시킨다.

② 무부하 및 여자전류의 개폐에 사용된다.

③ 배전용 단로기는 보통 디스컨넥팅바로 개폐한다.

④ 회로의 분리 또는 계통의 접속 변경시 사용한다.

69. 3상 3선식 송전선로에서 각 선의 대지정전용량이 0.5096㎌이고, 선간정전용량이 0.1295㎌ 일 때, 1선의 작용정전용량은 약 몇 ㎌인가?

① 0.6 ② 0.9

③ 1.2 ④ 1.8

70. 송전선에의 뇌격에 대한 차폐 등으로 가선하는 가공지선에 대한 설명 중 옳은 것은?

① 차폐각은 보통 15~30° 정도로 하고 있다.

② 차폐각이 클수록 벼락에 대한 차폐효과가 크다.

③ 가공지선을 2선으로 하면 차폐각이 적어진다.

④ 가공지선으로는 연동선을 주로 사용한다.

71. 전선의 지지점의 높이가 15m, 이도가 2.7m, 경간이 300m일 때 전선의 지표상으로부터의 평균높이(m)?

① 14.2 ② 13.2

③ 12.2 ④ 11.2

72. 화력발전소에서 매일 최대출력 100000kW, 부하율 90%로 60일간 연속 운전할 때 필요한 석탄량은 약 몇 t인가? (단, 사이클 효율은 40%, 보일러 효율은 85%, 발전기 효율은 98%로 하고 석탄의 발열량은 5500kcal/kg이라 한다.)

① 60820 ② 61820

③ 62820 ④ 63820

73. 중거리 송전선로의 T형 회로에서 송전단 전류 I_s는? (단, Z, Y는 선로의 직렬 임피던스와 어드미턴스이고, E_r은 수전단 전압, I_r은 수전단 전류이다.)

① $(I_r(1+\frac{ZY}{2})+E_rY)$

② $(E_r(1+\frac{ZY}{2})+ZI_r(1+\frac{ZY}{4}))$

③ $(E_r(1+\frac{ZY}{2})+ZI_r)$

④ $(I_r(1+\frac{ZY}{2})+E_rY(1+\frac{ZY}{4}))$

74. 저압 단상 3선식 배전 방식의 가장 큰 단점은?

① 절연이 곤란하다.

② 전압의 불균형이 생기기 쉽다.

③ 설비 이용률이 나쁘다.

④ 2종류위 전압을 얻을 수 있다.

75. 수조에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 수로 내의 수위의 이상 상승을 방지한다.

② 수로식 발전소의 수로 처음 부분과 수압관 아래 부분에 설치한다.

③ 수로에서 유입하는 물속의 토사를 침전시켜서 배사문으로 배사하고 부유물을 제거한다.

④ 상수조는 최대사용수량의 1~2분 정도의 조정용량을 가질 필요가 있다.

76. 저압 네트워크 배전방식의 장점이 아닌 것은?
① 인축의 접지사고가 적어진다.
② 부하 증가시 적응성이 양호하다.
③ 무정전 공급이 가능하다.
④ 전압변동이 적다.

77. 가공전선로의 경간 200m, 전선의 자체무게 2kg/m, 인장하중 5000kg, 안전율 2인 경우, 전선의 이도는 몇 m인가?
① 2 ② 4
③ 6 ④ 8

78. 송전선로의 송전특성이 아닌 것은?
① 단거리 송전선로에서는 누설 컨덕턴스, 정전용량을 무시해도 된다.
② 중거리 송전선로는 T회로, π회로 해석을 사용한다.
③ 100km가 넘는 송전선로는 근사계산식을 사용한다.
④ 장거리 송전선로의 해석은 특성임피던스와 전파정수를 사용한다.

79. 송전선로에 복도체를 사용하는 주된 목적은?
① 코로나 발생을 감소시키기 위하여
② 인덕턴스를 증가시키기 위하여
③ 정전용량을 감소시키기 위하여
④ 전선 표면의 전위경도를 증가시키기 위하여

80. 1대의 주상변압기에 부하1과 부하2가 병렬로 접속되어 있을 경우 주상변압기에 걸리는 피상전력(kVA)은?

부하 1	유효전력 P_1(kW), 역률(늦음) $\cos\theta_1$
부하 2	유효전력 P_2(kW), 역률(늦음) $\cos\theta_2$

① $(\frac{P_1}{\cos\theta_1}+\frac{P_2}{\cos\theta_2})$

② $(\sqrt{(\frac{P_1}{\cos\theta_1})^2+(\frac{P_2}{\cos\theta_2})^2})$

③ $(\sqrt{(P_1+P_2)^2+(P_1\tan\theta_1+P_2\tan\theta_2)^2})$

④ $(\sqrt{(\frac{P_1}{\sin\theta_1})+(\frac{P_2}{\sin\theta_2})})$

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