

1과목 : 전기철도공학

- 강제 조가방식 중 T-bar 방식에 사용되는 지지재로 맞는 것은?
 ① 95[mm] ② 105[mm]
 ③ 150[mm] ④ 250[mm]
- 직선 및 곡선반경 1600[m]이상인 역간에서 전차선로의 표준 장력이 1000[kgf]이고, 단위중량이 1.839[kg/m]이며 전주경간이 55[m]일 때 필요한 가고 H[mm]는?
 ① 약 750[mm] ② 약 845[mm]
 ③ 약 950[mm] ④ 약 1050[mm]
- 팬터그래프 압상력을 억제하기 위해 지하 및 지상구간의 연결되는 구간에 사용하는 조가방식은?
 ① 심플커티너리 방식
 ② 트윈 심플커티너리 방식
 ③ 콤파운드 커티너리 방식
 ④ 합성 콤파운드 커티너리 방식
- 제3궤조방식에서 적용하는 최고풍속[m/s]은?
 ① 30 ② 35
 ③ 40 ④ 45
- 뢰의 파두장 3[μs], 전파속도 300[m/μs]라 할 때 피뢰기의 직선 유효보호범위[m]는?
 ① 350 ② 400
 ③ 450 ④ 500
- 교류전철변전소에서 양측 변전소 변압기의 병렬운전조건이 아닌 것은?
 ① 양측 변전소 전원의 위상차가 4°이상일 때
 ② 변압기 1, 2차의 정격전압 및 극성이 같을 때
 ③ 두 변압기의 권선비가 같을 때
 ④ 두 변압기의 백분율 임피던스가 같을 때
- AT 급전방식에서 사용되고 있는 가공전선으로 각 지지물에 설치되어 있는 각종 애자의 성락을 보호하기 위하여 급전선과 병행하여 설치되는 전선은?
 ① 궤조선 ② 보호선
 ③ 매설지선 ④ 가공지선(GW)
- 파동전파속도 C[m/sec]를 나타내는 식으로 맞는 것은? (단, T:전차선의 장력[N], p:단위길이당 질량[kg/m])
 ① $(C = \sqrt{\frac{T}{p}})$ ② $(C = \sqrt{\frac{p}{T}})$
 ③ $(C = T \times p)$ ④ $(C = \frac{T}{p})$
- 흐름방지장치는 터널입구에서 350[m]정도 되는 지점에 설치하고, 인류장치는 터널외부에 설치하는 경우로 맞는 것은?
 ① 터널길이가 1500[m]를 초과할 경우
 ② 터널길이가 1050[m]초과, 1500[m]이하일 경우
 ③ 터널길이가 700[m]초과, 1050[m]이하일 경우

- 하나 또는 여러개의 연속된 터널길이가 각각 700[m]이하일 경우
- 활차식 자동장력조정장치는 인류구간의 길이가 얼마일 경우, 양쪽에 설치하여야 하는가?
 ① 100m를 넘고, 300m이하인 경우
 ② 300m를 넘고, 500m이하인 경우
 ③ 500m를 넘고, 800m이하인 경우
 ④ 800m를 넘고, 1600m이하인 경우
- 전차선과 조가선을 자동장력조정하는 경우 전차선 장력의 변화를 표준장력의 몇 [%] 이내로 시설하는가?
 ① 20 ② 15
 ③ 10 ④ 5
- 경부고속철도 전차선로에서 사용한 전차선의 규격으로 맞는 것은?
 ① 동 170[mm²] ② 동 150[mm²]
 ③ 동 110[mm²] ④ 동 107[mm²]
- 1급전 구간에 20이상의 급전점을 가진 급전방식은?
 ① 연장급전 ② 병렬급전
 ③ 직렬급전 ④ 직·병렬급전
- 전차선 가선 높이가 한쪽은 5.2[m], 다른 한쪽은 4.85[m]이며 전차선구배를 3/1000로 시행할 때 소요 연장 구간은 얼마로 하면 되는가?
 ① 약 87.5[m] ② 약 92[m]
 ③ 약 104[m] ④ 약 117[m]
- 통신 유도장해에 있어서 정전유도 경감대책이 아닌 것은?
 ① 통신선을 케이블화 한다.
 ② 전차선과 통신선의 이격거리를 증대시킨다.
 ③ 통신선에 콘덴서를 설치한다.
 ④ 통신선에 베류코일을 설치하여 전하를 대지로 방류한다.
- 3상 전파정류방식에서 정류기용 변압기의 직류 권선전압을 1200V로 하였을 때, 무부하시 발생하는 직류 전압[V]은?
 ① 890 ② 1620
 ③ 1800 ④ 2040
- 건축한계에 대한 설명으로 맞는 것은?
 ① 차량운전의 안전을 확보하기 위해 차량한계외에 확보해야 할 최소 공간이다.
 ② 차량운전을 위해 확보해야 할 최대공간으로 구조물이 이한계를 침범할 수 있다.
 ③ 차량운전에 필요한 최대공간으로 외부로부터 침범할 수 있는 한계이다.
 ④ 차량운전의 안전을 위해 차량한계보다 작은 공간을 말한다.
- 전차선의 이선시간이 수십분의 일초 정도의 것으로 전차선 또는 팬터그래프 습판의 미세한 전동에 따른 이선은?
 ① 대이선 ② 중이선
 ③ 소이선 ④ 특이선
- 고속철도 가동브래킷용 장간애자는 일반개소에서 최소 누설

거리 몇 [mm]의 유리애자를 사용하는가?

- ① 800[mm] ② 900[mm]
- ③ 1000[mm] ④ 1300[mm]

20. 절연구분장치(Neutral Section)의 설치개소로 맞는 것은?

- ① 곡선반경(R)=800[m]이상, 구배 5[%]이하
- ② 곡선반경(R)=800[m]이상, 구배 0[%]이하
- ③ 곡선반경(R)=800[m]이하, 구배 5[%]이하
- ④ 곡선반경(R)=800[m]이하, 구배 0[%]이하

2과목 : 전기철도 구조물공학

21. 콘크리트 기초용 앵커볼트의 소요수량 산출공식은? (단, M: 지표면에서의 전철주의 굽힘 모멘트(kgf·cm), ft:볼트의 허용 인장응력도(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
$$n \geq \sqrt{\frac{M}{ft \cdot \frac{\pi}{2} d^2 \cdot L}}$$

22. 전기철도 구조물 중 V형 트러스빔 및 4각빔에서 관설의 높이가 40cm, 관설의 점유율이 0.5, 눈이 쌓이는 바닥폭이 30cm이고, 눈의 비중이 0.30이라면 이 구조물의 관설에 의한 하중은?

- ① 0.0018[kgf/m] ② 0.18[kgf/m]
- ③ 18[kgf/m] ④ 180[kgf/m]

23. 전주의 근원부근에 근가를 시설해서 활모양으로 취부하는 특수한 지선을 말하며 지선을 취부할 수 없는 경우 등 특별한 경우에만 사용되는 지선은?

- ① V형 지선 ② 궁형 지선
- ③ 단지선 ④ 2단 지선

24. 전철주의 기초에서 하중의 일부를 측면 축의 압력으로 지지하도록 하고, 빔을 지지하는 철주 및 인류주에 지선을 설치하지 않기 위하여 사용하는 기초는?

- ① 중력형 플롯(plot)기초 ② 우물통기초
- ③ 푸싱(pushing)기초 ④ Z형기초

25. 그림의 보 종류로 맞는 것은?



- ① 단순보 ② 겹보
- ③ 내민보 ④ 고정보

26. 지선과 전주와의 표준 취부 각도는?

- ① 25° ② 35°
- ③ 40° ④ 45°

27. 단면 1차 모멘트와 같은 차원을 가지는 것은?

- ① 단면 상승모멘트 ② 단면 2차모멘트
- ③ 단면계수 ④ 회전반지름

28. 반지름이 d인 원통형 단면의 중심축에 대한 단면 2차 극모멘트는?

- ① $\frac{\pi d^4}{64}$ ② $\frac{\pi d^4}{32}$
- ③ $\frac{\pi d^4}{4}$ ④ $\frac{\pi d^4}{2}$

29. 길이가 2[m]인 평강의 양 끝에 평강과 30°의 각으로 80[kgf]의 짝힘이 작용한다면 짝힘의 모멘트는?

- ① 40[kgf·m] ② 50[kgf·m]
- ③ 80[kgf·m] ④ 90[kgf·m]

30. 우리나라의 일반 전철구간(심플 커티너리 방식)에 전철주를 건설할 때 곡선 반지름이 2000[m] 초과인 경우의 최대경간 [m]은?

- ① 30[m] ② 40[m]
- ③ 50[m] ④ 60[m]

31. 단독지주에서 지지점의 높이가 5.22[m]인 전차선에 140[kgf]의 수평집중하중이 작용하는 경우 2.5[m]지점의 모멘트[kgf·m]는?

- ① 126.7 ② 214.76
- ③ 380.8 ④ 478.94

32. 지름 8[cm]의 환봉에 4000[kg]의 압축하중이 작용하고 있다 이때 압축응력은 약 얼마[kgf/cm²]인가?

- ① 79.6 ② 82.7
- ③ 85.9 ④ 89.6

33. 구조물에 가해지는 풍압(P)을 구하는 식은? (단, P:풍압[kgf], A:바람을 받는 물체의 수직투영면적 [m²], V_x:풍속[m/s], C_x:풍력계수[공기저항계수]이다.)

- ① $P = A \cdot C_x \frac{(V_x)^2}{20}$ ② $P = A \cdot C_x \frac{(V_x)^2}{16}$
- ③ $P = A \cdot V_x \frac{(C_x)^2}{20}$ ④ $P = A \cdot V_x \frac{(C_x)^2}{16}$

34. 전주경간 50[m], 전선의 장력 1000[kgf], 곡선반지름 500[m]일 때 곡선로의 수평장력은?

- ① 100[kgf] ② 150[kgf]
- ③ 200[kgf] ④ 250[kgf]

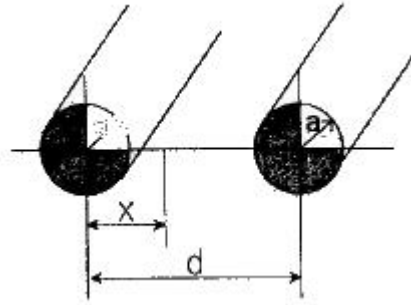
35. 다음 구조물 중 2차원 구조물로 맞는 것은?
 ① 패널(panel) ② 트러스(truss)
 ③ 라멘(rahmen) ④ 봉(rod)
36. 전철주로 사용되는 프리텐션 콘크리트주의 호칭이 10-35-N5000으로 되어 있다면 이 호칭에서 5000은?
 ① 전철주의 길이 ② 설계굽힘모멘트
 ③ 전철주의 자중 ④ 설계풍압하중
37. 전차선로에서 전주 또는 고정빔 등에 취부하여 급전선, 부급전선, 보호선 등을 지지 또는 인류하기 위한 구조물은?
 ① 전철주 ② 빔
 ③ 지선 ④ 완철
38. 단면 A=5cm×5cm의 정방형 단면의 길이 L=10cm의 강봉에 P=10t의 인장력이 작용될 경우 신장량은 약 몇 [cm]인가? (단, 탄성계수 E=2.1×10⁶[kg/cm²])
 ① 0.19[cm] ② 0.38[cm]
 ③ 0.48[cm] ④ 1.19[cm]
39. 조합철주에서 복경사재인 경우 수평면에 대한 경사각도는?
 ① 30° ② 45°
 ③ 60° ④ 65°
40. 전기철도의 을중 풍압하중의 빙설의 두께로 맞는 것은?
 ① 3[mm] ② 4[mm]
 ③ 5[mm] ④ 6[mm]

3과목 : 전기자기학

41. 최대 전계 E_m=6V/m인 평면전자파가 수중을 전파할 때 자계의 최대치는 약 몇 [AT/m]인가? (단, 물의 비유전율 ε_s=80, 비투자율 μ_s=1이다.)
 ① 0.071[AT/m] ② 0.142[AT/m]
 ③ 0.284[AT/m] ④ 0.426[AT/m]
42. 자유공간에서 점 P(5, -2, 4)가 도체면상에 있으며, 이 점에서의 전계 E=6a_x-2a_y+3a_z[V/m]이다. 점 P에서의 면전하밀도 ρ_s[C/m²]은?
 ① -2ε₀[C/m²] ② 3ε₀[C/m²]
 ③ 6ε₀[C/m²] ④ 7ε₀[C/m²]
43. 내압 1000V 정전용량 1μF, 내압 750V 정전용량 2μF, 내압 500V 정전용량 5μF인 콘덴서 3개를 직렬로 접속하고 인가 전압을 서서히 높이면 최초로 파괴되는 콘덴서는?
 ① 1[μF] ② 2[μF]
 ③ 5[μF] ④ 동시에 파괴된다.
44. 공극(air gap)이 있는 환상 솔레노이드에 권수는 1000회, 철심의 길이 l은 10cm, 공극의 길이 l_g는 2mm, 단면적은 3cm², 철심의 비투자율은 800, 전류는 10A라 했을 때, 이 솔레노이드의 자속은 약 몇 [Wb]인가?
 ① 3×10⁻²[Wb] ② 1.89×10⁻²[Wb]
 ③ 1.77×10⁻²[Wb] ④ 2.89×10⁻²[Wb]
45. 등자위면의 설명으로 잘못된 것은?

- ① 등자위면은 자력선과 직교한다.
 ② 자계 중에서 같은 자위의 점으로 이루어진 면이다.
 ③ 자계 중에서 있는 물체의 표면은 항상 등자위면이다.
 ④ 서로 다른 등자위면은 교차하지 않는다.

46. 그림과 같이 반지름 a[m]인 원형단면을 가지고 중심간격이 d[m]인 평행왕복도선의 단위길이당 자기인덕턴스 [H/m]는? (단, 도체는 공기 중에 있고 d>>a로 한다.)



- ① $(L = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{a}{d} + \frac{\mu}{4\pi}) [H/m]$
 ② $(L = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{a}{d} + \frac{\mu}{2\pi}) [H/m]$
 ③ $(L = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{d}{a} + \frac{\mu}{4\pi}) [H/m]$
 ④ $(L = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{d}{a} + \frac{\mu}{2\pi}) [H/m]$

47. 변위전류에 의하여 전자파가 발생되었을 때 전자파의 위상은?
 ① 변위전류보다 90° 늦다. ② 변위전류보다 90° 빠르다.
 ③ 변위전류보다 30° 빠르다. ④ 변위전류보다 30° 늦다.
48. 반지름 a[m]의 원판형 전기 2중층의 중심축상 x[m]의 거리에 있는 점 P(+전하측)의 전위는? (단, 2중층의 세기는 M[C/m]이다.)

- ① $(\frac{M}{\epsilon_0} (1 - \frac{x}{\sqrt{x^2+a^2}}) [V])$
 ② $(\frac{M}{2\epsilon_0} (1 - \frac{x}{\sqrt{x^2+a^2}}) [V])$
 ③ $(\frac{M}{\epsilon_0} (1 - \frac{a}{\sqrt{x^2+a^2}}) [V])$
 ④ $(\frac{M}{2\epsilon_0} (1 - \frac{a}{\sqrt{x^2+a^2}}) [V])$

49. 미분방정식의 형태로 나타낸 맥스웰의 전자기 기초 방정식에 해당되는 것은?
 ① $(\text{rot} E = -\frac{\partial B}{\partial t}, \text{rot} H = \frac{\partial D}{\partial t}, \text{div} D = 0, \text{div} B = 0)$
 ②

$$(\text{rot}E = -\frac{\partial B}{\partial t}, \text{rot}H = i + \frac{\partial D}{\partial t}, \div D = \rho, \div B = 0)$$

③

$$(\text{rot}E = -\frac{\partial B}{\partial t}, \text{rot}H = i + \frac{\partial D}{\partial t}, \div D = \rho, \div B = H)$$

$$④ (\text{rot}E = -\frac{\partial B}{\partial t}, \text{rot}H = i, \div D = 0, \div B = 0)$$

50. 동일한 금속 도선의 두 점간에 온도차를 주고 고온쪽에서 저온쪽으로 전류를 흘리면 줄열 이외에 도선속에서 열이 발생하거나 흡수가 일어나는 현상을 지칭하는 것은?

- ① 지백효과 ② 톰슨효과
- ③ 펠티에효과 ④ 볼타효과

51. 매질이 완전 유전체인 경우의 전자 파동 방정식을 표시하는 것은?

$$① (\Delta^2 E = \epsilon\mu \frac{\partial E}{\partial t}, \Delta^2 H = \kappa\mu \frac{\partial H}{\partial t})$$

$$② (\Delta^2 E = \epsilon\mu \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}, \Delta^2 H = \kappa\mu \frac{\partial^2 H}{\partial t^2})$$

$$③ (\Delta^2 E = \epsilon\mu \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}, \Delta^2 H = \kappa\mu \frac{\partial^2 H}{\partial t^2})$$

$$④ (\Delta^2 E = \epsilon\mu \frac{\partial E}{\partial t}, \Delta^2 H = \epsilon\mu \frac{\partial H}{\partial t})$$

52. 환상 철심에 권수 1000회의 A코일과 권수 N회의 B코일이 감겨져 있다. A코일의 자기인덕턴스 100[mH]이고, 두 코일 사이의 상호 인덕턴스가 20[mH], 결합계수가 1일 때, B코일의 권수 N은?

- ① 100회 ② 200회
- ③ 300회 ④ 400회

53. 비유전율 $\epsilon_r=6$, 비투자율 $\mu_r=1$, 도전율 $\sigma=0$ 인 유전체 내에서의 전자파의 전파속도는 약 [m/s]인가?

- ① 1.22×10^8 [m/s] ② 1.22×10^7 [m/s]
- ③ 1.22×10^6 [m/s] ④ 1.22×10^5 [m/s]

54. 표면 부근에 집중해서 전류가 흐르는 현상을 표피효과라 하는데 표피효과에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 도체에 교류가 흐르면 표면에서부터 중심으로 들어갈수록 전류밀도가 작아진다.
- ② 표피효과는 고주파일수록 심하다.
- ③ 표피효과는 도체의 전도도가 클수록 심하다.
- ④ 표피효과는 도체의 투자율이 작을수록 심하다.

55. 자유공간 중에서 $x=-2, y=4$ [m]를 통과하고 z축과 평행인 무한장 직선도체에 +z축 방향으로 직류전류 I[A]가 흐를 때 점(2, 4, 0)[m]에서의 자기 H[A/m]는?

- ① $(\frac{I}{4\pi} a_y)$ ② $(-\frac{I}{4\pi} a_y)$

$$③ (-\frac{I}{8\pi} a_y)$$

$$④ (\frac{I}{8\pi} a_y)$$

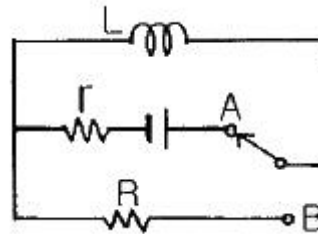
56. 비유전율 $\epsilon_s=2.2$, 고유저항 $\rho=10^{11}$ [Ω·m]인 유전체를 넣은 콘덴서의 용량이 200[μF]이었다. 여기에 500[kV] 전압을 가하였을 때 누설전류는 약 몇 [A]인가?

- ① 4.2[A] ② 5.1[A]
- ③ 51.3[A] ④ 61.0[A]

57. 30V/m의 전계내의 80V되는 점에서 1C의 전하를 전계방향으로 80cm 이동한 경우, 그 점의 전위[V]는?

- ① 9[V] ② 24[V]
- ③ 30[V] ④ 56[V]

58. 그림과 같은 회로에서 스위치를 최초 A에 연결하여 일정전류 I_0 [A]를 흘린 다음, 스위치를 급히 B로 전환할 때 저항 R[Ω]에는 1[s]간에 얼마만한 열량 [cal]이 발생하는가?



- ① $(\frac{1}{8.4} LI_0^2)$ ② $(\frac{1}{4.2} LI_0^2)$
- ③ $(\frac{1}{2} LI_0^2)$ ④ (LI_0^2)

59. 평등자계와 직각방향으로 일정한 속도로 발사된 전자의 원운동에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 플레밍의 오른손법칙에 의한 로렌츠의 힘과 원심력의 평형 원운동이다.
- ② 원의 반지름은 전자의 발사속도와 전계의 세기의 곱에 반비례한다.
- ③ 전자의 원운동 주기는 전자의 발사 속도와 관계되지 않는다.
- ④ 전자의 원운동 주파수는 전자의 질량에 비례한다.

60. 강자성체의 세 가지 특성에 포함되지 않는 것은?

- ① 와전류 특성 ② 히스테리시스 특성
- ③ 고투자율 특성 ④ 포화 특성

4과목 : 전력공학

61. 전압강하율이 10[%]인 단거리 배전선로가 있다. 송전단의 전압이 100[V]일 때 수신단의 전압은 약 몇 [V]인가?

- ① 82[V] ② 91[V]
- ③ 98[V] ④ 108[V]

62. 각 수용가의 수용설비용량이 50[kW], 100[kW], 80[kW], 60[kW], 150[kW]이며, 각각의 수용률이 0.6, 0.6, 0.5, 0.5, 0.4일 때 부하의 부동률이 1.30이라면 변압기 용량은 약 몇 [kVA]가 필요한가? (단, 평균 부하역률은 80%라고 한다.)

- ① 142[kVA] ② 165[kVA]
 ③ 183[kVA] ④ 212[kVA]
63. 다음 중 개폐 서지의 이상전압을 감쇄 할 목적으로 설치하는 것은?
 ① 단로기 ② 차단기
 ③ 리액터 ④ 개폐저항기
64. 단락점까지의 전선 한 가닥의 임피던스가 $Z=6+j8[\Omega]$ (전원 포함). 단락 전의 단락점 전압이 22.9[kV]인 단상 2선식 전선로의 단락용량은 몇 [kVA]인가?
 ① 13110[kVA] ② 26220[kVA]
 ③ 39330[kVA] ④ 52440[kVA]
65. GIS(Gas Insulated Switch Gear)를 채용할 때, 다음 중 틀린 것은?
 ① 대기 절연을 이용한 것에 비하면 현저하게 소형화 할 수 있다.
 ② 신뢰성이 향상되고, 안전성이 높다.
 ③ 소음이 적고 환경 조화를 가할 수 있다.
 ④ 시설공사 방법은 복잡하나, 장비비가 저렴하다.
66. 3상3선식에서 선간거리가 각각 50[cm], 60[cm], 70[cm]인 경우 기하평균 선간거리는 몇 [cm]인가?
 ① 50.4 ② 59.4
 ③ 62.8 ④ 64.8
67. 직접접지방식이 초고압 송전선에 채용되는 이유 중 가장 적당한 것은?
 ① 지락고장시 병행 통신선에 유기되는 유도전압이 적기 때문에
 ② 지락시의 지락전류가 적으므로
 ③ 계통의 절연을 낮게 할 수 있으므로
 ④ 송전선의 안정도가 높으므로
68. Recloser(R), Sectionalizer(S), Fuse(F)의 보호협조에서 보호협조가 불가능한 배열은? (단, 왼쪽은 후비보호, 오른쪽은 전위보호 역할임.)
 ① R-R-F ② R-S
 ③ R-F ④ S-F-R
69. 송전선로에 복도체를 사용하는 주된 이유는?
 ① 철탁의 하중을 평형시키기 위해서이다.
 ② 선로의 진동을 없애기 위해서이다.
 ③ 선로를 뇌격으로부터 보호하기 위해서이다.
 ④ 코로나를 방지하고 인덕턴스를 감소시키기 위해서이다.
70. 중거리 송전선로의 T형 회로에서 송전단 전류 I_s 는? (단, Z, Y는 선로의 직렬 임피던스와 병렬 어드미턴스이고, E_r 은 수전단 전압, I_r 은 수전단 전류이다.)
 ① $(I_r(1 + \frac{ZY}{2}) + E_r Y)$
 ② $(E_r(1 + \frac{ZY}{2}) + Z I_r(1 + \frac{ZY}{4}))$

③ $(E_r(1 + \frac{ZY}{2}) + Z I_r)$
 ④ $I_r(1 + \frac{ZY}{2}) + E_r Y(1 + \frac{ZY}{4})$

71. 무부하시의 총전전류 차단만이 가능한 것은?
 ① 진공차단기 ② 유입차단기
 ③ 단로기 ④ 자기차단기
72. 전력계통의 주파수 변동의 원인 중 가장 큰 영향을 미치는 것은?
 ① 변압기의 탭 조정
 ② 스팀 터빈 발전기의 거버너 밸브 열고 닫기
 ③ 발전기의 자동전압조정기(AVR)의 동작
 ④ 송전선로에 병렬콘덴서의 투입
73. 수차를 돌리고 나온 물이 흡출관을 통과할 때 흡출관의 중심부에 진공상태를 형성하는 현상은?
 ① racing ② jumping
 ③ hunting ④ cavitation
74. 화력발전소에서 증기 및 급수가 흐르는 순서는?
 ① 절단기 → 보일러 → 과열기 → 터빈 → 복수기
 ② 보일러 → 절단기 → 과열기 → 터빈 → 복수기
 ③ 보일러 → 과열기 → 절단기 → 터빈 → 복수기
 ④ 절단기 → 과열기 → 보일러 → 터빈 → 복수기
75. 고압 배전선로의 중간에 승압기를 설치하는 주목적은?
 ① 부하의 불평형 방지 ② 말단의 전압강하 방지
 ③ 전력손실의 감소 ④ 역률 개선
76. 전원이 양단에 있는 환상선로의 단락보호에 사용되는 계전기는?
 ① 방향거리계전기 ② 부족전압계전기
 ③ 선택접지계전기 ④ 부족전류계전기
77. 펌프의 양수량 $Q[m^3/sec]$, 유효 양정 $H_u[m]$, 펌프의 효율 η_p , 전동기의 효율 η_m 일 때, 양수발전기의 출력 [kW]는?
 ① $(P = \frac{9.8Q^2 H_u}{\eta_b \eta_m})$ ② $(P = \frac{9.8Q^2 H_u^2}{\eta_b \eta_m})$
 ③ $(P = \frac{9.8QH_u}{\eta_b \eta_m})$ ④ $(P = \frac{9.8^2 QH_u}{\eta_b \eta_m})$
78. 변전소에서 비접지 선로의 접지보호용으로 사용되는 계전기의 영상전류를 공급하는 것은?
 ① CT ② GPT
 ③ ZCT ④ PT
79. 송전선로에서 1선 지락의 경우 지락전류가 가장 작은 중성점 접지방식은?
 ① 비접지방식 ② 직접접지방식

- ③ 저항접지방식 ④ 소호리액터접지방식

80. 1선 1km당의 코로나 손실 P[kW]를 나타내는 peek식은?
 (단, δ:상대공기밀도, D:선간거리[cm], d:전선의 지름[cm],
 f:주파수[Hz], E:전선에 걸리는 대기전압[kV], E₀:코로나 임
 계전압[kV]이다.)

- ① $P = \frac{241}{\delta} (f+25) \sqrt{\frac{d}{2D}} (E - E_0)^2 \times 10^{-5}$
- ② $P = \frac{241}{\delta} (f+25) \sqrt{\frac{2D}{d}} (E - E_0)^2 \times 10^{-5}$
- ③ $P = \frac{241}{\delta} (f+25) \sqrt{\frac{d}{2D}} (E - E_0)^2 \times 10^{-3}$
- ④ $P = \frac{241}{\delta} (f+25) \sqrt{\frac{2D}{d}} (E - E_0)^2 \times 10^{-3}$

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