

# 전기기사 예상시험문제

서울공과전기학원 ▶ 전화(02)2676-1114~5

## 제 1 과목 : 전기자기학

【문제 1】 다음과 같은 맥스웰(Maxwell)의 미분형 방정식에서 의미하는 법칙은?

$$\nabla \times \mathbf{E} = - \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

- ① 패러데이의 법칙
- ② 암페어의 주회 적분 법칙
- ③ 가우스의 법칙
- ④ 비오사바르의 법칙

【문제 2】 자기인덕턴스  $L$ [H]인 코일에 전류  $I$ [A]를 흘렸을 때 자계의 세기가  $H$ [AT/m]였다. 이 코일을 진공 중에서 자화시키는데 필요한 에너지 밀도  $[J/m^3]$ 는?

- ①  $\frac{1}{2}LI^2$
- ②  $LI^2$
- ③  $\frac{1}{2}\mu_0H^2$
- ④  $\mu_0H^2$

【문제 3】 전류  $2\pi$  [A]가 흐르고 있는 무한 직선 도체로부터 1[m] 떨어진 P점의 자계 세기는?

- ① 1[A/m]
- ② 2[A/m]
- ③ 3[A/m]
- ④ 4[A/m]

【문제 4】 무한 직선 도선이  $\lambda$  [C/m]의 선밀도 전하를 가질 때,  $r$ [m]의 점 P의 전기  $E$ 는 몇 [V/m]인가?

- ①  $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0r^2}$
- ②  $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0r}$
- ③  $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0r^2}$
- ④  $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0r}$

【문제 5】 간격  $d[m]$ 인 2개의 평행판 전극 사이에 유전율  $\epsilon$ 의 유전체가 있다. 전극 사이에 전압  $V_m \cos \omega t [V]$ 를 가했을 때, 변위 전류 밀도는 몇  $[A/m^2]$ 인가?

- ①  $\frac{\epsilon}{d} V_m \cos \omega t$       ②  $-\frac{\epsilon}{d} \omega V_m \sin \omega t$   
 ③  $-\frac{\epsilon}{d} \omega V_m \cos \omega t$       ④  $\frac{\epsilon}{d} V_m \sin \omega t$

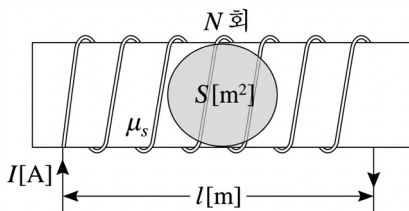
【문제 6】 자기인덕턴스와 상호인덕턴스와의 관계에서 결합계수  $k$ 의 값은?

- ①  $0 \leq k \leq 1/2$   
 ②  $0 \leq k \leq 1$   
 ③  $1 \leq k \leq 2$   
 ④  $1 \leq k \leq 10$

【문제 7】 철심을 넣은 환상 솔레노이드의 평균 반지름은  $20[cm]$ 이다. 코일에  $10[A]$ 의 전류를 흘려 내부 자계의 세기를  $2000[AT/m]$ 로 하기 위한 코일의 권수는 약 몇 회인가?

- ① 200      ② 250  
 ③ 300      ④ 350

【문제 8】 그림과 같은 유한 길이의 솔레노이드에서 비투자율이  $\mu_s$ 인 철심의 단면적이  $S[m^2]$ 이고 길이가  $\ell[m]$ 인 것에 코일을  $N$ 회 감고  $I[A]$ 를 흘릴 때, 자기저항  $R_m[AT/Wb]$ 은 어떻게 표현되는가?



- ①  $R_m = \frac{\ell}{\mu_0 \mu_s}$       ②  $R_m = \ell \mu_0 \mu_s$   
 ③  $R_m = \frac{\ell}{\mu_0 \mu_s S}$       ④  $R_m = \ell S \mu_0 \mu_s$

【문제 9】 공기 중에서  $5[V]$ ,  $10[V]$ 로 대전된 반지름  $2[cm]$ ,  $4[cm]$ 의 2개의 구를 가는 철사로 접속했을 때 공통 전위는 몇  $[V]$ 인가?

- ① 6.25      ② 7.5  
 ③ 8.33      ④ 10

【문제 10】 진공 중에서 내구의 반지름  $a=3[cm]$ , 외구의 반지름  $b=9[cm]$ 인 두 동심구 사이의 정전 용량은 몇  $[pF]$ 인가?

- ① 0.5      ② 5  
 ③ 50      ④ 500

【문제 11】 전자파의 전파속도  $[m/s]$ 에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 유전율에 비례한다.  
 ② 유전율에 반비례한다.  
 ③ 유전율과 투자율의 곱의 제곱근에 비례한다.  
 ④ 유전율과 투자율의 곱의 제곱근에 반비례한다.

【문제 12】 액체 유전체를 포함한 콘덴서 용량이  $C[F]$ 인 것에  $V[V]$ 의 전압을 가했을 경우에 흐르는 누설전류는 몇  $[A]$ 인가?(단, 유전체의 유전율은  $\epsilon$ , 고유저항은  $\rho [\Omega \cdot m]$ 이다.)

- ①  $\frac{CV}{\rho \epsilon}$       ②  $\frac{C}{\rho \epsilon V}$   
 ③  $\frac{\rho \epsilon V}{C}$       ④  $\frac{\rho \epsilon}{CV}$

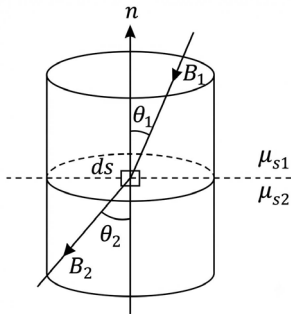
【문제 13】 환상철심에 권수 3000회의 A코일과 권수 200회인 B코일이 감겨 있다. A 코일의 자기 인덕턴스가 360[mH]일 때 A, B 두 코일의 상호 인덕턴스 [mH]는? (단, 결합계수는 1이다.)

- ① 16                      ② 24  
③ 36                      ④ 72

【문제 14】 강자성체의 자속밀도 B의 크기와 자화의 세기 J의 크기 사이에는 어떤 관계가 있는가?

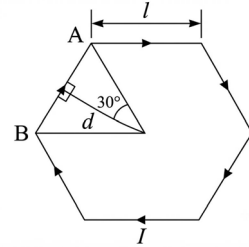
- ① J는 B와 같다.  
② J는 B보다 약간 작다.  
③ J는 B보다 약간 크다.  
④ J는 B보다 대단히 크다.

【문제 15】 그림과 같이 비투자율이  $\mu_{s1}$ ,  $\mu_{s2}$ 인 각각 다른 자성체를 접해 놓고  $\theta_1$ 을 입사각이라 하고,  $\theta_2$ 를 굴절각이라 한다. 경계면에 자하가 없는 경우, 미소 폐곡면을 취하여 이곳에 출입하는 자속 수를 구하면?



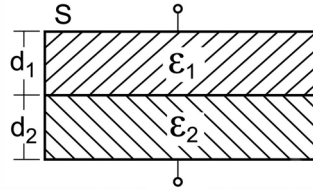
- ①  $\int_{\ell} \mathbf{B} \cdot \mathbf{n} \, d\ell = 0$   
②  $\int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{n} \, dS = 0$   
③  $\int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$   
④  $\int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{n} \sin\theta \, drS = 0$

【문제 16】 그림과 같이 한 변의 길이가  $\ell$ [m]인 정육각형 회로에 전류 I[A]가 흐르고 있을 때, 중심 자계의 세기는 몇 [A/m]인가?



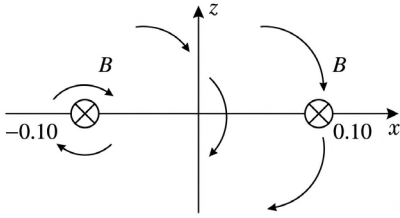
- ①  $\frac{1}{2\sqrt{3}\pi\ell} \times I$                       ②  $\frac{2\sqrt{2}}{\pi\ell} \times I$   
③  $\frac{\sqrt{3}}{\pi\ell} \times I$                       ④  $\frac{\sqrt{3}}{2\pi\ell} \times I$

【문제 17】 그림과 같이 면적  $S$ [m<sup>2</sup>]인 평행판 콘덴서의 극판 간에 판과 평행으로 두께  $d_1$ [m],  $d_2$  [m], 유전율  $\epsilon_1$ [F/m],  $\epsilon_2$ [F/m]의 유전체를 삽입하면 정전용량[F]은?



- ①  $\frac{S}{\frac{d_1}{\epsilon_1} + \frac{d_2}{\epsilon_2}}$                       ②  $\frac{S}{\frac{\epsilon_1}{d_1} + \frac{\epsilon_2}{d_2}}$   
③  $\frac{S}{d_1\epsilon_1 + d_2\epsilon_2}$                       ④  $\frac{S}{d_1\epsilon_2 + d_2\epsilon_2}$

【문제 18】 두 개의 길고 직선인 도체가 평행으로 그림과 같이 위치하고 있다. 각 도체에 10[A]의 전류가 같은 방향으로 흐르고 있으며 이격거리는 0.2[m]일 때, 오른쪽 도체의 단위 길이당 힘은? (단,  $\mathbf{a}_x$ ,  $\mathbf{a}_z$ 는 단위 벡터이다.)



- ①  $10^{-2}(-a_x) [N/m]$
- ②  $10^{-4}(-a_x) [N/m]$
- ③  $10^{-2}(-a_z) [N/m]$
- ④  $10^{-4}(-a_z) [N/m]$

【문제 19】 패러데이의 법칙에 대한 설명으로 가장 알맞은 것은?

- ① 전자유도에 의해 회로에 발생하는 기전력은 자속 쇄교 수의 시간에 대한 증가율에 반비례한다.
- ② 전자유도에 의해 회로에 발생하는 기전력은 자속의 변화를 방해하는 방향으로 기전력이 유도된다.
- ③ 정전유도에 의해 회로에 발생하는 기전력은 자속의 변화 방향으로 유도된다.
- ④ 전자유도에 의해 회로에 발생하는 기전력은 자속 쇄교 수의 시간 변화율에 비례한다.

【문제 20】 대전된 도체의 특징이 아닌 것은?

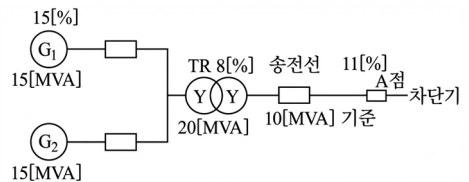
- ① 도체에 인가된 전하는 도체 표면에만 분포한다.
- ② 가우스 법칙에 의해 내부에는 전하가 존재한다.
- ③ 전계는 도체 표면에 수직인 방향으로 진행된다.
- ④ 도체 표면에서의 전하밀도는 곡률이 클수록 높다.

## 제2과목 : 전력공학

【문제 21】 용량 30[MVA], 33/11[kV],  $\Delta$ -Y 결선 변압기에 차동 보호 계전기가 설치되어 있다. 이 변압기로 30[MVA] 부하에 전력을 공급할 때, 부하에 설치된 (○) CT의 결선방법과 (△) CT 전류로 가장 적합한 것은?

- ① (○) Y결선, (△) 3.9[A]
- ② (○) Y결선, (△) 6.8[A]
- ③ (○)  $\Delta$ 결선, (△) 3.9[A]
- ④ (○)  $\Delta$ 결선, (△) 6.8[A]

【문제 22】 그림과 같은 전력계통에서 A점에 설치된 차단기의 단락용량 [MVA]은? (단, 각 기기의 % 리액턴스는 발전기  $G_1$ ,  $G_2$ 는 정격용량 15[MVA] 기준 각각 15[%]이고, 변압기는 정격용량 20[MVA] 기준 8[%], 송전선은 정격용량 10[MVA] 기준 11[%]이며, 기타 다른 정수는 무시한다.)



- ① 5
- ② 50
- ③ 500
- ④ 5000

【문제 23】 송전선로에서 이상전압이 가장 크게 발생하기 쉬운 경우는?

- ① 무부하 송전선로를 폐로하는 경우
- ② 무부하 송전선로를 개로하는 경우
- ③ 부하 송전선로를 폐로하는 경우
- ④ 부하 송전선로를 개로하는 경우

【문제 24】 3000[kW], 역률 80[%](늦음)의 부하에 전력을 공급하고 있는 변전소의 역률을 90[%]로 향상시키는데 필요한 전력용 콘덴서의 용량 [kVA]은?

- ① 약 600                      ② 약 700
- ③ 약 800                      ④ 약 900

【문제 25】 각 수용가의 수용률 및 수용가 사이의 부등률이 변화할 때, 수용가군 총합의 부하율에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 수용률에 비례하고 부등률에 반비례한다.
- ② 부등률에 비례하고 수용률에 반비례한다.
- ③ 부등률과 수용률에 모두 비례한다.
- ④ 부등률과 수용률에 모두 반비례한다.

【문제 26】 원자로에 사용되는 감속재가 구비해야 할 조건으로 틀린 것은?

- ① 중성자 에너지를 빨리 감속시킬 수 있을 것
- ② 불필요한 중성자 흡수가 적을 것
- ③ 원자의 질량이 클 것
- ④ 감속능 및 감속비가 클 것

【문제 27】 장거리 송전선로는 일반적으로 어떤 회로로 취급하여 회로를 해석하는가?

- ① 분산 부하 회로
- ② 집중 정수 회로
- ③ 분포 정수 회로
- ④ 특성 임피던스 회로

【문제 28】 송전선로 고장 전류의 계산에 영상임피던스가 필요한 경우는?

- ① 3상 단락                      ② 3선 단선
- ③ 1선 지락                      ④ 선간 단락

【문제 29】 조상설비에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 송수전단의 전압이 일정하게 유지되도록 하는 조정 역할을 한다.
- ② 역률의 개선으로 송전 손실을 경감시키는 역할을 한다.
- ③ 전력계통 안정도 향상에 기여한다.
- ④ 이상전압으로부터 선로 및 기기의 보호능력을 가진다.

【문제 30】 SF<sub>6</sub> 가스 차단기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공기에 비해 소호 능력이 약 100배 정도이다.
- ② 절연 거리를 적게할 수 있어 차단기 전체를 소형, 경량화할 수 있다.
- ③ SF<sub>6</sub> 가스를 이용한 것으로서 독성이 있으므로 취급에 유의해야 한다.
- ④ SF<sub>6</sub> 가스 자체는 불활성기체이다.

【문제 31】 증기압, 증기 온도 및 진공도가 일정할 때에 추기할 때는 추기하지 않을 때보다 단위 발전량 당 증기 소비량과 연료 소비량은 어떻게 변화하는가?

- ① 증기 소비량과 연료 소비량이 다 감소한다.
- ② 증기 소비량은 증가하고, 연료 소비량은 감소한다.
- ③ 증기 소비량은 감소하고, 연료 소비량은 증가한다.
- ④ 증기 소비량과 연료 소비량이 다 증가한다.

【문제 32】 이상전압에 대한 방호장치로 거리가

먼 것은?

- ① 피뢰기                      ② 방전코일  
③ 서지흡수기                ④ 가공지선

【문제 33】 3상 154[kV] 송전선의 일반회로 정수가  $A=0.9$ ,  $B=150$ ,  $C=j0.901 \times 10^{-3}$ ,  $D=0.930$ 일 때, 무부하 시 송전단에 154kV를 가하면 수전단 전압은 몇 [kV]인가?

- ① 143                          ② 154  
③ 166                          ④ 171

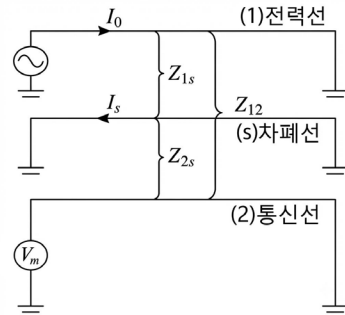
【문제 34】 파동임피던스  $Z_1=400[\Omega]$ 인 가공선로에 파동임피던스  $50[\Omega]$ 인 케이블을 접속했다. 이때 가공선로에  $e_1=80[\text{kV}]$ 인 전압파가 들어왔다면, 접속점에서의 전압의 투과파는 약 몇 [kV]가 되겠는가?

- ① 17.8                          ② 35.6  
③ 71.1                          ④ 142.2

【문제 35】 피상전력  $P[\text{kVA}]$ , 역률  $\cos\theta$  인 부하를 역률 100[%]로 개선하기 위한 전력용 콘덴서의 용량은 몇 [kVA]인가?

- ①  $P \sqrt{1 - \cos^2\theta}$   
②  $P \tan\theta$   
③  $P \cos\theta$   
④  $P \frac{\sqrt{1 + \cos^2\theta}}{\cos\theta}$

【문제 36】 전력선과 통신선 사이에 그림과 같이 차폐선을 설치하며, 각 선 사이의 상호임피던스를 각각  $Z_{12}$ ,  $Z_{1s}$ ,  $Z_{2s}$ 라 하고 차폐선 자기 임피던스를  $Z_s$ 라 할 때 저감계수를 나타낸 식은?



- ①  $\left| 1 - \frac{Z_{1s}Z_{2s}}{Z_sZ_{12}} \right|$                       ②  $\left| 1 - \frac{Z_{1s}Z_{2s}}{Z_sZ_{2s}} \right|$   
③  $\left| 1 - \frac{Z_sZ_{2s}}{Z_{12}Z_{1s}} \right|$                       ④  $\left| 1 - \frac{Z_sZ_{1s}}{Z_{1s}Z_{2s}} \right|$

【문제 37】 저압 बैंकिंग 배전방식의 장점이 아닌 것은?

- ① 전압강하 및 전력손실이 경감된다.  
② 변압기 용량 및 저압선 동량이 절감된다.  
③ 부하 변동에 대한 탄력성이 좋다.  
④ 경부하 시의 변압기 이용 효율이 좋다.

【문제 38】 가스 냉각형 원자로에 사용되는 연료 및 냉각재는?

- ① 천연 우라늄, 수소가스  
② 농축 우라늄, 질소  
③ 천연 우라늄, 이산화탄소  
④ 농축 우라늄, 흑연

【문제 39】 다중 접지계통에 사용되는 재폐로 기능을 갖는 일종의 차단기로서, 과부하 또는 고장 전류가 흐르면 순시동작하고 일정 시간 후에는 자동으로 재폐로하는 보호기기는?

- ① 리클로저

- ② 라인퓨즈
- ③ 섹셔널라이저
- ④ 고장구간 자동 개폐기

【문제 40】 전력선에 영상전류가 흐를 때 통신선로에 발생하는 유도장해는?

- ① 고조파 유도장해      ② 전력 유도장해
- ③ 정전 유도장해      ④ 전자 유도장해

### 제3과목 : 전기기기

【문제 41】 동기 전동기의 기동법 중 자기동법에서 계자 권선을 단락하는 이유는?

- ① 고전압의 유도를 방지한다.
- ② 전기자 반작용을 방지한다.
- ③ 기동 권선으로 이용한다.
- ④ 기동이 쉽다.

【문제 42】 동기기의 전기자 권선에서 슬롯 수가 48인 고정자가 있다. 여기에 3상4극의 2층권을 시행할 때 매극 매상의 슬롯 수와 총 코일 수는?

- ① 4, 48                      ② 12, 48
- ③ 12, 24                    ④ 9, 24

【문제 43】 동기기의 전기자 권선에서 전압의 리플(맥동)을 줄이기 위한 가장 좋은 방법은?

- ① 적당한 저항을 직렬로 접속한다.
- ② 적당한 리액터를 직렬로 접속한다.

- ③ 커패시터를 직렬로 접속한다.
- ④ 커패시터를 병렬로 접속한다.

【문제 44】 직류 발전기에서 양호한 정류를 얻기 위한 방법이 아닌 것은?

- ① 보상 권선을 설치한다.
- ② 보극을 설치한다.
- ③ 브러시의 접촉 저항을 크게 한다.
- ④ 리액턴스 전압을 크게 한다.

【문제 45】 6극인 유도전동기의 토크가  $r$ 이다. 극수를 12극으로 변환했다면 변환한 후의 토크는?

- ①  $r$                               ②  $2r$
- ③  $3r$                             ④  $4r$

【문제 46】 동기 전동기에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 기동 토크가 작다.
- ② 역률을 조정할 수 없다.
- ③ 난조가 일어나기 쉽다.
- ④ 여자기가 필요하다.

【문제 47】 변압기의 3상 전원에서 2상 전원을 얻고자 할 때 사용하는 결선은?

- ① 스코트 결선              ② 포크 결선
- ③ 2중 델타 결선          ④ 대각 결선

【문제 48】 철심의 단면적이  $0.085[m^2]$ , 최대 자속밀도가  $1.5[Wb/m^2]$ 인 변압기가  $60[Hz]$ 에서 동작하고 있다. 이 변압기의 1차 및 2차 권수는 120, 60이다. 이 변압기의 1차측에 발생하는 전압

의 실효치는 약 몇 [V]인가?

- ① 4076                      ② 2037
- ③ 918                      ④ 496

【문제 49】 변압기의 임피던스 전압이란?

- ① 여자전류가 흐를 때의 변압기 내부 전압강하
- ② 여자전류가 흐를 때의 2차측 단자 전압
- ③ 정격전류가 흐를 때의 2차측 단자 전압
- ④ 정격전류가 흐를 때의 변압기 내부 전압강하

【문제 50】 유도전동기 원선도 작성에 필요한 시험과 원선도에서 구할 수 있는 것이 옳게 배열된 것은?

- ① 무부하시험, 1차 입력
- ② 부하시험, 기동전류
- ③ 슬립측정시험, 기동 토크
- ④ 구속시험, 고정자 권선의 저항

【문제 51】 3상 분권 정류자 전동기인 슈라게 전동기의 특성은?

- ① 1차 권선을 회전자에 둔 3상 권선형 유도전동기
- ② 1차 권선을 고정자에 둔 3상 권선형 유도전동기
- ③ 1차 권선을 고정자에 둔 3상 농형 유도전동기
- ④ 1차 권선을 회전자에 둔 3상 농형 유도전동기

【문제 52】 3상 유도전동기가 경부하에서 운전 중 1선의 퓨즈가 잘못되어 용단되었을 때는?

- ① 속도가 증가하여 다른 선의 퓨즈도 용단된다.
- ② 속도가 늦어져서 다른 선의 퓨즈도 용단된다.

- ③ 전류가 감소하여 운전이 얼마간 계속된다.
- ④ 전류가 증가하여 운전이 얼마간 계속된다.

【문제 53】 유도전동기의 2차 효율은? (단,  $s$ 는 슬립이다.)

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

【문제 54】 15[kW] 3상 유도전동기의 기계손이 350[W], 전부하 시의 슬립이 3[%]이다. 전부하 시의 2차 동손은 약 몇 [W]인가?

- ① 523                      ② 475
- ③ 411                      ④ 365

【문제 55】 60[Hz] 6극 10[kW]인 유도전동기가 슬립 5[%]로 운전할 때, 2차의 동손이 500[W]이다. 이 전동기의 전부하 시의 토크[kg · m]는?

- ① 약 4.3                      ② 약 8.5
- ③ 약 41.8                      ④ 약 83.5

【문제 56】 동기발전기의 병렬운전 중 여자전류를 증가시키면 그 발전기는?

- ① 전압이 높아진다.
- ② 출력이 커진다.
- ③ 역률이 좋아진다.
- ④ 역률이 나빠진다.

【문제 57】 터빈 발전기의 냉각을 수소냉각방식으로 하는 이유가 아닌 것은?

- ① 풍손이 공기 냉각 시의 약 1/10로 줄어든다.

- ② 열전도율이 좋고 가스 냉각기의 크기가 작아진다.
- ③ 절연물의 산화 작용이 없으므로 절연 열화가 작아 수명이 길다.
- ④ 반폐형으로 하기 때문에 이물질의 침입이 없고, 소음이 감소한다.

【문제 58】 브러시리스 DC 서보 모터의 특징으로 틀린 것은?

- ① 단위 전류당 발생 토크가 크고 효율이 좋다.
- ② 토크 맥동이 작고, 안정된 제어가 용이하다.
- ③ 기계적 시간 상수가 크고 응답이 느리다.
- ④ 기계적 접점이 없고 신뢰성이 높다.

【문제 59】 변압기 결선방식 중 3상에서 6상으로 변환할 수 없는 것은?

- ① 환상 결선                      ② 2중 3각 결선
- ③ 포크 결선                    ④ 우드 브리지 결선

【문제 60】 다음 ( ) 안에 알맞은 내용을 순서대로 나열한 것은?

사이리스터에서는 게이트 전류가 흐르면 순방향의 저지상태에서 (        )상태로 된다. 게이트 전류를 가하여 도통 완료까지의 시간을 (        )시간이라고 하나, 이 시간이 길면 (        ) 시의 (        ) 이 많고 사이리스터 소자가 파괴되는 수가 있다.

- ① ON, TURN ON, 스위칭, 전력손실
- ② ON, TURN ON, 전력손실, 스위칭
- ③ 스위칭, ON, TURN ON, 전력손실
- ④ TURN ON, 스위칭, ON, 전력손실

## 제4과목 : 회로이론 및 제어공학

【문제 61】 특성 방정식  $s^2 + 2\delta\omega_n s + \omega_n^2 = 0$  이 부족제동을 하기 위한 값은?

- ①  $\delta = 1$                       ②  $\delta < 1$
- ③  $\delta > 1$                       ④  $\delta = 0$

【문제 62】 페루프 전달함수  $\frac{G(s)}{1+G(s)H(s)}$  의 극의 위치를 루프 전달함수  $G(s)H(s)$ 의 이득 상수 K의 함수로 나타내는 기법은?

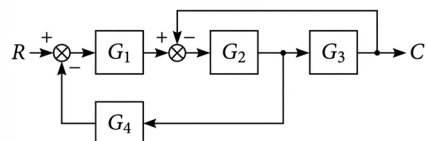
- ① 근 궤적법                      ② 주파수 응답법
- ③ 보드 선도법                    ④ 나이퀴스트 판정법

【문제 63】 다음 진리표의 논리 소자는?

| 입력 |   | 출력 |
|----|---|----|
| A  | B | C  |
| 0  | 0 | 1  |
| 0  | 1 | 0  |
| 1  | 0 | 0  |
| 1  | 1 | 0  |

- ① NOR                              ② OR
- ③ AND                              ④ NAND

【문제 64】 그림과 같은 블록선도에 대한 등가 종합 전달함수 (C/R)는?



①  $\frac{G_1 G_2 G_3}{1 + G_1 G_2 + G_1 G_2 G_3}$

②  $\frac{G_1 G_2 G_3}{1 + G_2 G_2 + G_1 G_2 G_3}$

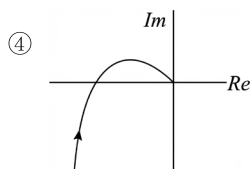
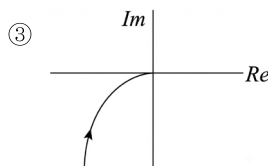
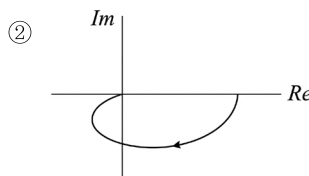
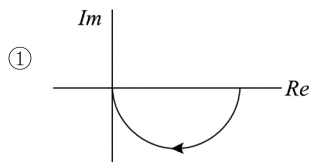
③  $\frac{G_1 G_2 G_4}{1 + G_1 G_2 + G_1 G_2 G_4}$

④  $\frac{G_1 G_2 G_3}{1 + G_2 G_3 + G_1 G_2 G_4}$

【문제 65】  $G(s) = \frac{s+2}{s^2+1}$  의 극점과 영점은?

- ① -2, -2                      ② -j, -2  
③ -2, j                        ④  $\pm j$ , -2 와  $\infty$

【문제 66】  $G(j\omega) = \frac{K}{j\omega(j\omega+1)}$  의 나이퀴스트 선도를 도시한 것은? (단,  $K > 0$ 이다.)



【문제 67】 상태 방정식  $\dot{x}(t)=Ax(t)+Br(t)$ 인 제어 계의 특성 방정식은?

- ①  $|sI - B| = I$                       ②  $|sI - A| = I$   
③  $|sI - B| = 0$                       ④  $|sI - A| = 0$

【문제 68】 샘플러의 주기를 T라 할 때, s평면 상의 모든 점은 식  $z=esT$ 에 의해 z평면 상에 사상된다. s평면의 좌반 평면 상의 모든 점은 z평면 상 단위원의 어느 부분으로 사상되는가?

- ① 내점                                  ② 외점  
③ 원주상의 점                      ④ z평면 전체

【문제 69】 물체의 위치, 각도, 자세, 방향 등을 제어량으로 하고, 목표값의 임의의 변화에 추종하는 것과 같이 구성된 제어장치를 무엇이라고 하는가?

- ① 프로세서 제어  
② 서보기구  
③ 자동조정  
④ 추종 제어

【문제 70】  $G(s)H(s) = \frac{20}{s(s-1)(s+2)}$  인 계의 이득 여유는?

- ① -20[dB]                              ② -10[dB]  
③ 1[dB]                                ④ 10[dB]

【문제 71】 RLC 직렬 회로에서 자체 인덕턴스  $L=0.02[mH]$ 와 선택도  $Q=60$ 일 때 코일의 주파수  $f=2[MHz]$ 였다. 이 코일의 저항은 몇 [ $\Omega$ ]인가?

- ① 2,2                                      ② 3,2  
③ 4,2                                      ④ 5,2

【문제 72】 각 상전압이  $V_a=40\sin\omega t[V]$ ,  $V_b=40\sin(\omega t+90^\circ)[V]$ ,  $V_c=40\sin(\omega t-90^\circ)[V]$ 라 하면, 영상 대칭분의 전압은?

- ①  $40\sin\omega t$   
 ②  $\frac{40}{3}\sin\omega t$   
 ③  $\frac{40}{3}\sin(\omega t-90^\circ)$   
 ④  $\frac{40}{3}\sin(\omega t+90^\circ)$

【문제 73】 분포 정수회로에서 선로의 특성 임피던스를  $Z_0$ , 전파 정수를  $\gamma$ 이라 할 때, 무한장 선로에 있어 송전단에서 본 직렬 임피던스는?

- ①  $\gamma Z_0$                       ②  $\sqrt{\gamma Z_0}$   
 ③  $\frac{\gamma}{Z_0}$                       ④  $\frac{Z_0}{\gamma}$

【문제 74】 비정현파 전류  $i(t)=56\sin\omega t+25\sin 2\omega t+30\sin(3\omega t+30^\circ)+40\sin(4\omega t+60^\circ)$ 로 주어질 때 왜형률은 약 얼마인가?

- ① 1.4                      ② 1.0  
 ③ 0.5                      ④ 0.1

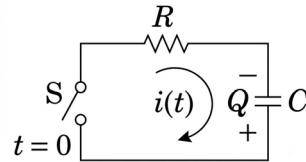
【문제 75】  $R=5[\Omega]$ ,  $L=20[mH]$  및 가변 콘덴서 C로 구성된 RLC 직렬 회로에 주파수  $100[Hz]$ 인 교류를 가한 다음, C를 가변시켜 직렬 공진시킬 때 C의 값은 약 몇  $[\mu F]$ 인가?

- ① 1.27                      ② 2.54  
 ③ 3.52                      ④ 4.99

【문제 76】 4단자 회로에서 4단자 정수를 A,B,C,D라 하면 영상 임피던스  $Z_{01}/Z_{02}$  는?

- ① D/A                      ② B/C  
 ③ C/B                      ④ A/D

【문제 77】 그림과 같은 회로에  $t=0$ 에서 S를 닫을 때의 방전 과도전류  $i(t)[A]$ 는?



- ①  $\frac{Q}{RC}e^{-\frac{t}{RC}}$                       ②  $-\frac{Q}{RC}e^{-\frac{t}{RC}}$   
 ③  $\frac{Q}{RC}(1+e^{-\frac{t}{RC}})$                       ④  $-\frac{1}{RC}(1-e^{-\frac{t}{RC}})$

【문제 78】 라플라스 변환함수

$F(s) = \frac{s+2}{s^2+4s+13}$ 에 대한 역변환 함수  $f(t)$ 는?

- ①  $e^{-2t}\cos 3t$                       ②  $e^{-3t}\cos 3t$   
 ③  $e^{3t}\cos 2t$                       ④  $e^{2t}\cos 3t$

【문제 79】 대칭 6상 성형(STAR) 결선에서 선간 전압과 상전압의 관계가 바르게 나타난 것은?(단,  $E_\ell$  : 선간전압,  $E_P$  : 상전압)

- ①  $E_\ell = \sqrt{3}E_P$                       ②  $E_\ell = \frac{1}{\sqrt{3}}E_P$   
 ③  $E_\ell = \frac{2}{\sqrt{3}}E_P$                       ④  $E_\ell = E_P$

【문제 80】 기전력 E, 내부저항 r인 전원으로부터 부하저항  $R_L$ 에 최대 전력을 공급하기 위한 조건과 그때의 최대 전력  $P_m$ 은?

- ①  $R_L = r, P_m = \frac{E^2}{4r}$                       ②  $R_L = r, P_m = \frac{E^2}{3r}$

$$\textcircled{3} R_L = 2r, P_m = \frac{E^2}{4r} \quad \textcircled{4} R_L = 2r, P_m = \frac{E^2}{3r}$$

## 제5과목 : 전기설비 기술기준 및 판단기준

【문제 81】 최대 사용전압이 23[kV]인 권선으로  
서 중성선 다중 접지방식의 전로에 접속되는 변압  
기 권선의 절연내력 시험 전압은 몇 [kV]인가?

- ① 21.16                      ② 25.3  
③ 28.75                      ④ 34.5

【문제 82】 변전소에 울타리·담 등을 시설할 때,  
사용전압이 345[kV]면, 울타리·담 등의 높이와  
울타리·담 등으로부터 충전 부분까지의 거리의  
합계는 몇 [m] 이상으로 해야 하는가?

- ① 8.16                      ② 8.28  
③ 8.40                      ④ 9.72

【문제 83】 고압 가공전선로의 지지물로 A종 철  
근 콘크리트주를 사용하고, 전선으로는 단면적  
22[mm<sup>2</sup>]의 경동연선을 사용한다면, 경간은 최대  
몇 [m] 이하여야 하는가?

- ① 150                      ② 250  
③ 300                      ④ 500

【문제 84】 특고압 옥내 전기설비를 시설할 때,  
특고압 옥내 배선의 사용전압은 몇 [kV] 이하여야  
하는가? (단, 케이블 트레이 공사는 제외)

- ① 100                      ② 170  
③ 220                      ④ 350

【문제 85】 한국전기설비규정에 따른 용어의 정의  
에서 감전에 대한 보호 등 안전을 위해 제공되는  
도체를 말하는 것은?

- ① 접지도체                      ② 보호도체  
③ 수평도체                      ④ 접지극도체

【문제 86】 중앙급전 전원과 구분되는 것으로서  
전력 소비지역 부근에 분산하여 배치 가능한 신·  
재생에너지 발전설비 등의 전원으로 정의되는 용  
어는?

- ① 임시전력원                      ② 분전반전원  
③ 분산형전원                      ④ 계통연계전원

【문제 87】 사용전압 22.9[kV] 가공전선이 철도  
를 횡단하는 경우, 전선의 레일면 상의 높이는 몇  
[m] 이상이어야 하는가?

- ① 5                      ② 5.5  
③ 6                      ④ 6.5

【문제 88】 특고압의 전기 집진장치, 정전 도장장  
치 등에 전기를 공급하는 전기설비 시설로 적합하  
지 않은 것은?

- ① 전기 집진 응용장치에 전기를 공급하는 변  
압기 1차측 전로에는 그 변압기 가까운 곳  
에 개폐기를 시설할 것  
② 케이블을 넣는 방호장치와 금속체 부분에는  
접지 공사를 하지 않도록 할 것  
③ 잔류 전하에 의해 사람에게 위험을 줄 우려  
가 있으면 변압기 2차측에 잔류 전하를 방

전하기 위한 장치를 할 것

- ④ 전기 집진장치는 그 충전부에 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설할 것

**【문제 89】 비접지식 고압전로에 시설하는 금속제 외함에 실시하는 접지공사의 접지극으로 사용할 수 있는 건물의 철골 기타 금속제는 대지와와의 사이에 전기저항값을 얼마 이하로 유지해야 하는가?**

- ① 2[Ω]                      ② 3[Ω]  
③ 5[Ω]                      ④ 10[Ω]

**【문제 90】 지중전선로에 사용하는 지중함의 시설 기준으로 옳지 않은 것은?**

- ① 폭발성의 가스가 침입할 우려가 있는 것에 시설하는 지중함으로서 그 크기가 0.5[m<sup>2</sup>] 이상인 것에는 통풍장치 기타 가스를 방산시키기 위한 적당한 장치를 시설할 것  
② 지중함의 뚜껑은 시설자 이외의 자가 쉽게 열 수 없도록 할 것  
③ 지중함은 그 안의 고인 물을 제거할 수 있는 구조로 되어 있을 것  
④ 지중함은 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디는 구조일 것

**【문제 91】 전기부식 방지시설에서 전원장치를 사용하는 경우 적합한 것은?**

- ① 전기부식 방지회로의 사용전압은 교류 60[V] 이하일 것  
② 지중에 매설하는 양극(+)의 매설 깊이는 50[cm] 이상일 것  
③ 수중에 시설하는 양극(+)과 그 주위 1[m] 이내의 전위차는 10[V]를 넘지 말 것  
④ 지표 또는 수중에서 1[m] 간격의 임의의 2점 간의 전위차는 7[V]를 넘지 말 것

**【문제 92】 가공전선로의 지지물에 시설하는 지선의 시설기준에 대한 설명 중 옳은 것은?**

- ① 연선을 사용하는 경우 소선 5가닥 이상의 연선일 것  
② 지선의 안전율은 2.5 이상일 것  
③ 지중 부분 및 지표상 30[cm]까지의 부분은 철봉을 사용할 것  
④ 도로를 횡단하여 시설하는 지선의 높이는 지표상 5[m] 이상으로 할 것

**【문제 93】 저압 옥내 배선의 사용 전선으로 적합하지 않은 것은?**

- ① 단면적 2.5[mm<sup>2</sup>] 이상의 연동선이어야 한다.  
② 진열장 등 사용전압 400[V] 이하인 경우 0.75[mm<sup>2</sup>] 이상인 코드 또는 캡타이어 케이블을 사용할 수 있다.  
③ 무기물 절연 케이블로 옥내 배선을 하려면 케이블 단면적 2[mm<sup>2</sup>] 이상이어야 한다.  
④ 전광 표시장치 또는 제어회로에 사용전압 400[V] 이하인 경우, 사용하는 배선은 단면적 1.5[mm<sup>2</sup>] 이상의 연동선을 사용하고 합성수지관 공사로 할 수 있다.

**【문제 94】 사무실 건물의 조명설비에 사용되는 백열전등 또는 방전등에 전기를 공급하는 옥내 전로의 대지 전압은 몇 [V] 이하여야 하는가?**

- ① 440                      ② 380  
③ 300                      ④ 100

**【문제 95】 발전소에 시설해야 하는 계측장치가 아닌 것은?**

- ① 발전기의 전압 및 전류  
② 주요 변압기의 역률

- ③ 발전기의 고정자 온도
- ④ 특고압용 변압기의 온도

【문제 96】 변전소에서 154[kV]급으로 변압기를 옥외에 시설할 때, 취급자 이외의 사람이 들어가지 않도록 시설하는 울타리는 울타리의 높이와 울타리에서 충전 부분까지의 거리의 합계를 몇 [m] 이상으로 해야 하는가?

- ① 5                                      ② 5.5
- ③ 6                                      ④ 6.5

【문제 97】 재종 특고압 보안공사를 필요로 하는 가공전선로의 지지물로 사용할 수 있는 것은?

- ① A종 철근콘크리트주
- ② B종 철근콘크리트주
- ③ A종 철주
- ④ 목주

【문제 98】 전기철도 차량의 회생제동 사용을 중단해야 하는 경우가 아닌 것은?

- ① 전차선로 지락이 발생한 경우
- ② 회생전력을 다른 전기장치에서 흡수할 수 있는 경우
- ③ 전차선로에서 전력을 받을 수 없는 경우
- ④ 선로전압이 장기 과전압보다 높은 경우

【문제 99】 특고압 가공전선로 중 지지물로서 직선형의 철탑을 연속하여 10기 이상 사용하는 부분에는 몇 기 이하마다 내장 애자장치가 되어 있는 철탑 또는 이와 동등 이상의 강도를 가지는 철탑 1기를 시설해야 하는가?

- ① 3                                      ② 5

- ③ 7                                      ④ 10

【문제 100】 저압 옥상전선로 시설기준으로 틀린 것은?

- ① 전개된 장소에 위험의 우려가 없도록 시설할 것
- ② 전선은 지름 2.6[mm]의 경동선을 사용할 것
- ③ 전선은 절연 전선(옥외용 비닐절연 전선은 제외)을 사용할 것
- ④ 전선은 상시 부는 바람 등에 의하여 식물에 접촉하지 않도록 시설할 것

### 정답

| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| ①  | ③  | ①  | ④  | ②  | ②  | ②  | ③  | ③  | ②   |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
| ④  | ①  | ②  | ②  | ②  | ③  | ①  | ②  | ④  | ②   |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| ④  | ②  | ②  | ③  | ②  | ③  | ③  | ③  | ④  | ③   |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
| ②  | ②  | ④  | ①  | ①  | ①  | ④  | ③  | ①  | ④   |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50  |
| ①  | ①  | ④  | ④  | ②  | ②  | ①  | ①  | ④  | ①   |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60  |
| ①  | ④  | ③  | ②  | ②  | ④  | ④  | ③  | ④  | ①   |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70  |
| ②  | ①  | ①  | ④  | ④  | ③  | ④  | ①  | ②  | ①   |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  |
| ③  | ②  | ①  | ②  | ①  | ④  | ①  | ①  | ④  | ①   |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90  |
| ①  | ②  | ③  | ①  | ②  | ③  | ④  | ②  | ①  | ①   |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| ③  | ①  | ③  | ③  | ②  | ③  | ②  | ②  | ④  | ③   |