제3과목 : 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

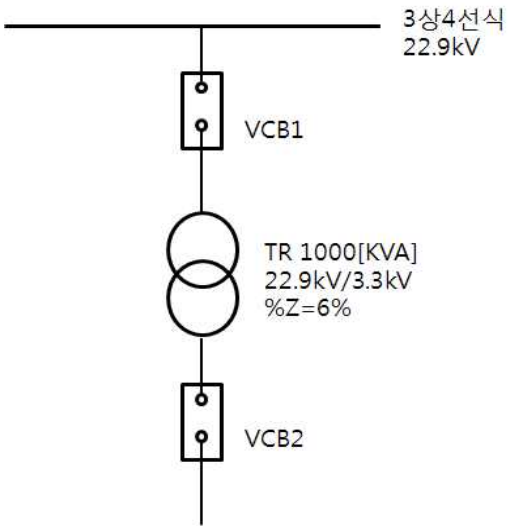
※ 논문(서술)형 8문제 중 5문제를 선택하여 답을 기술하시오. (각 문제당 20점)
※ 계산문제는 반드시 계산과정과 답, 단위를 정확히 기재하여야 하며, 최종결과(답)에서는 개별 문제의 요구사항이 없을 경우 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하여야 합니다.

1. 플록형성지에 관하여 다음 물음에 답하시오.
   가. 점감식플록형성방식에 대하여 기술하시오.
   나. 플록형성지 설계 시 고려사항 4가지만 쓰시오.

2. 소독설비의 계측제어에 관하여 다음 물음에 답하시오.
   가. 정치제어에 대하여 기술하시오.
   나. 유량비례제어에 대하여 기술하시오.
   다. 피드백제어에 대하여 기술하시오.
   라. 피드포워드제어에 대하여 기술하시오.

3. 급속여과지에 관하여 다음 물음에 답하시오.
   가. 자갈층 역할에 대하여 기술하시오.
   나. 여과지 설계 시 자갈층 구비조건 4가지만 쓰시오.

4. 3상 22.9 kV 수전설비 도면이다. 다음 물음에 답하시오.



   가. VCB1의 정격전압(kV)을 구하시오.
   나. VCB2의 정격전압(kV)을 구하시오.
   다. VCB2의 최소차단용량은 몇 MVA인지 구하시오.

5. 접지의 종류 4가지를 쓰고, 각각의 사용 목적을 기술하시오.

6. 변류기(CT)에 관하여 다음 물음에 답하시오.

가. 변류기의 2차측 정격전류를 쓰시오.

나. 변류기 정격부담의 정의를 기술하시오.

다. 변류기의 기계적 과전류강도는 열적 과전류강도의 몇 배인지 구하시오.

7. 펌프의 운전에 관하여 다음 물음에 답하시오.

가. 보호장치 및 경보를 설치하는 목적을 기술하시오.

나. 경보가 울리는 보호항목 4가지만 쓰시오.

다. 펌프에서 전동기의 회전속도제어방식 3가지를 쓰시오.

8. 막여과에 관하여 다음 물음에 답하시오.

가. 막모듈의 종류 4가지만 쓰시오.

나. 파울링의 정의를 기술하시오.

다. 파울링의 발생원인 4가지만 쓰시오.

제4과목 : 정수시설 수리학

※ 논문(서술)형 8문제 중 5문제를 선택하여 답을 기술하시오. (각 문제당 20점)
※ 계산문제는 반드시 계산과정과 답, 단위를 정확히 기재하여야 하며, 최종결과(답)에서는 개별 문제의 요구사항이 없을 경우 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하여야 합니다.

1. 수격작용(water hammer)에서 역류개시 후 펌프 토출 측의 체크밸브가 갑자기 닫히는 경우에는 압력이 상승한다. 이를 경감하는 방법 3가지를 쓰고, 각각을 설명하시오.

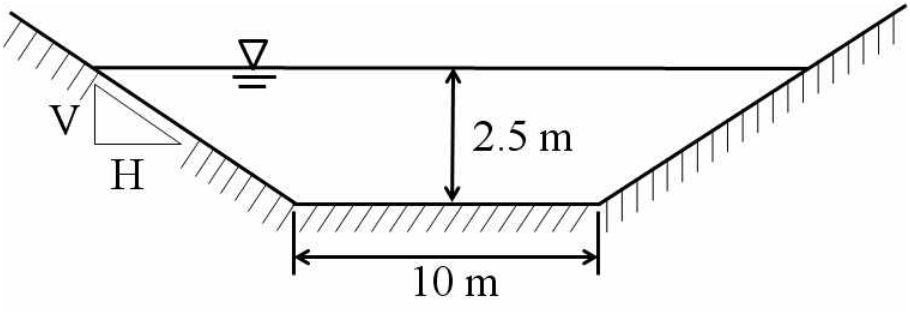
2. 펌프의 수격작용을 방지하기 위한 방법으로 수주분리 발생방지법이 있다. 다음 ( )안에 알맞은 것을 쓰시오.

○ 펌프에 플라이 휠을 붙인다.
○ 토출측 관로에 (ㄱ)형 조압수조를 설치한다.
○ 토출측 관로에 (ㄴ)형 조압수조를 설치한다.
○ 압력수조(air-chamber)를 설치한다.

3. 공동현상(cavitation)에 관하여 다음 물음에 답하시오.
   가. 캐비테이션 계수(σ)의 계산에 이용되는 2가지 식을 기술하시오.
   나. 캐비테이션 계수(σ)와 밸브 고유의 캐비테이션 계수(σ_c)와의 관계에서 캐비테이션이 발생하지 않는 조건을 기술하시오.

4. 수평으로 놓인 직사각형 관(폭 30 cm, 높이 20 cm)에 물이 0.18 m^3/sec로 흐를 때, 1 km를 흐르는 동안 발생하는 손실수두(m)를 구하시오. (단, 물의 동점성계수는 1.0×10^{-6} m^2/sec, 마찰손실계수 $f=\frac{8gn^2}{R^{1/3}}$이며, Manning 조도계수(n)는 0.012, R은 동수반경이다.)

5. 다음 그림과 같이 바닥 폭이 10 m, 측벽경사가 H : V = 1.5 : 1, 수로경사가 0.0025인 사다리꼴 단면 개수로에서 등류수심이 2.5 m인 경우 Manning 공식을 이용하여 유량(m^3/sec)을 구하시오. (단, 바닥 및 측벽의 Manning 조도계수는 0.013이다.)



6. 폭이 10 m인 직사각형 단면 개수로에서 도수(hydraulic jump)가 발생하였다. 도수 전 수심이 0.5 m이고 유량이 50 m^3/sec일 때, 다음을 구하시오.
   가. 도수 후 수심
   나. 도수 후 유속
   다. 에너지 손실

7. 양수 동력이 100,000 HP인 펌프를 이용하여 수조 1에서 수조 2로 양수할 때 양수량(m^3/sec)을 구하시오. (단, 두 수조의 수면표고차는 80 m, 양수 관로 내의 손실수두는 5 m, 펌프의 효율은 85 %이다.)

8. 두께 20 mm, 직경 1.0 m의 강관으로 된 관로에 유량 0.03 m^3/sec로 길이 1 km를 송수시키는 중, 하류측 밸브가 5 sec 동안에 완전히 폐쇄될 때 압력파의 전파속도(m/sec)를 구하시오. (단, 물의 체적탄성률은 2.24×10^9 N/m^2, 강관의 종탄성계수는 2.07×10^{11} N/m^2, 전파속도는 $a=\dfrac{1{,}498}{\sqrt{1+\dfrac{k}{E}\dfrac{D}{t}}}$ 이다.)