

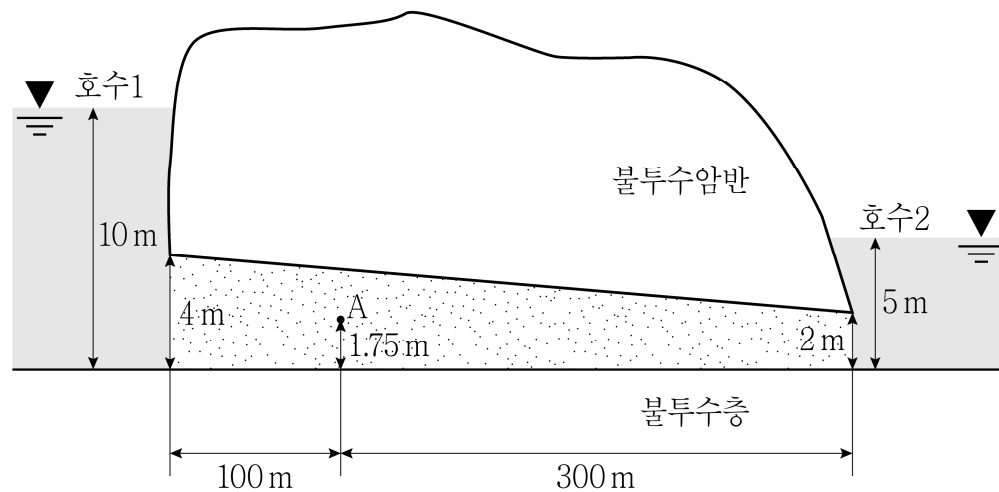
토질역학

2022년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

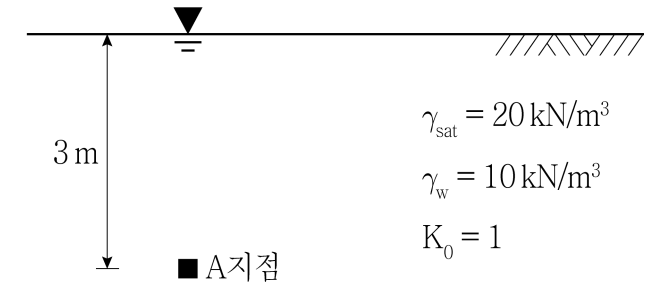
제 1 문. 아래 그림과 같이 두 개의 호수가 연결되어 불투수암반과 불투수층 사이에 놓인 토사층을 통한 지하수의 흐름이 존재한다. 그림에 표시된 A 점에서의 간극수압[kPa]을 구하시오. (단, 토사층의 폭과 투수계수는 일정하며 단면 변화로 인한 수두손실량은 무시한다. 토사층 내의 침투흐름은 수평방향으로 발생하는 층류이자 정상류이며, 토사층 내부 등수두선은 연직방향으로 형성되는 것으로 가정한다. 물의 단위중량은 10 kN/m^3 로 한다) (25점)



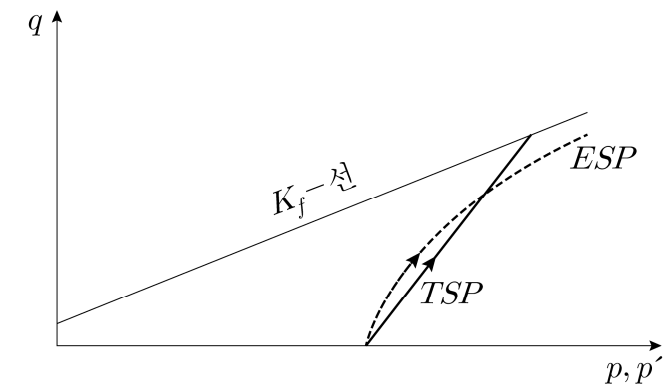
제 2 문. 전단강도 이론에 대한 다음 물음에 답하시오.

(총 25점)

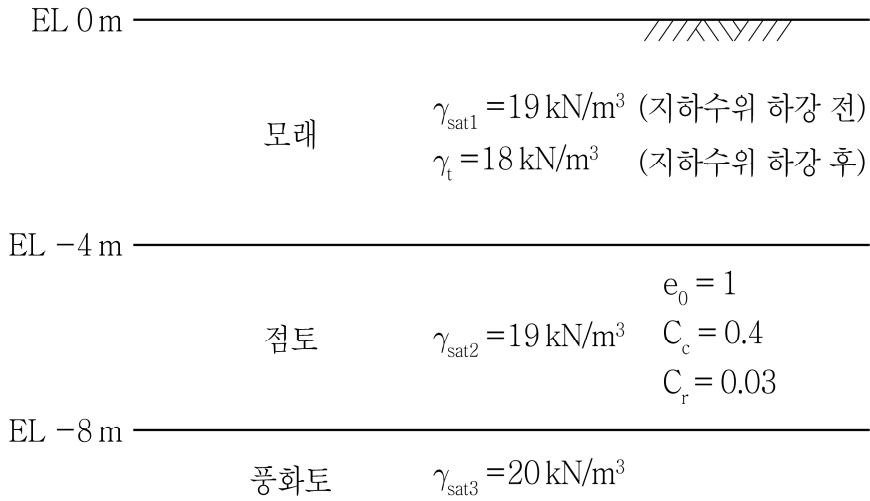
- 아래 그림과 같이 지하수위가 지표면과 동일한 지반조건이 있다. 지하 3m 하부에 있는 A 지점에서 시료를 채취하여 시료 교란 없이 실험실로 운반하였다. 운반한 시료를 시료성형을 위해 대기압 상태에 노출시켰다. 이때 시료에 작용하는 전응력, 간극수압, 유효응력의 크기를 구하시오. (단, 대상 지반의 정지 토압계수는 1.0으로 가정한다) (10점)



- 다른 장소에서 점토시료를 채취하여 압밀비배수시험을 수행하였다. 구속응력 100 kN/m^2 조건에서 압밀을 완료한 후, 비배수 조건에서 구속응력을 200 kN/m^2 로 증가시켰다. 이때 간극수압이 100 kN/m^2 발생하였다. 이러한 비배수 상태에서 축차응력을 가하여 축차응력이 200 kN/m^2 에서 시료가 파괴되었다. 이때 측정된 간극수압은 150 kN/m^2 이었다. 간극수압계수 B 와 파괴 시의 간극수압계수 A_f 를 구하시오. (단, 배압은 0 kN/m^2 이다) (6점)
- 삼축압축시험을 수행하여 아래 그림과 같은 응력경로를 얻었다. 채취한 시료의 지반조건과 수행한 삼축압축시험 종류를 밝히고, 아래와 같은 결과가 발생한 원인에 대하여 서술하시오. (9점)



제 3 문. 장기간 지표면에 위치하던 지하수위가 주변 환경의 변화로 인해 하강하여 모래층과 점토층 경계에 위치하게 되었다. 이때, 모래지반의 단위중량은 그림에 나타난 바와 같이 변화였다. 다음 물음에 답하시오. (단, 물의 단위중량은 10 kN/m³로 가정한다) (총 25점)



- 지하수위 변화 이외에 지반 내 변동사항은 없는 것으로 가정하여 아래 물음에 답하시오. (10점)
 - 지하수위 하강 전후의 점토지반 내 평균 연직유효응력을 각각 구하고, 지하수위 하강으로 인해 발생한 점토지반 내 거동변화가 정규압밀거동인지 과압밀거동인지 서술하시오. (5점)
 - 위 그림에 나타난 지반정수들을 이용하여 1차 압밀침하량을 구하시오. (5점)
- 위의 압밀과정이 종료된 후, 다시 지하수위가 지표까지 상승하여 안정상태가 되었다. 여성토공법을 적용하여 점토지반 내 발생하는 1차 압밀침하량을 40 cm로 관리하고자 한다면, 이때 점토층에 필요한 응력증가분의 평균값을 구하시오. (단, 여성토공법 적용시 지하수위의 변화는 없는 것으로 가정한다) (15점)

제 4 문. 아래와 같은 성질을 가진 지반에 대해 다짐시공을 실시하였다. 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

| |
|---|
| 통일분류법에 의한 흙 분류: SP-SM 흙입자의 비중 $G_s = 2.65$, 물의 단위중량 $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$ 표준다짐시험결과: 최대건조단위중량 = 19 kN/m^3 , 최적함수비 = 14 % |
|---|

- 함수비 15 % 상태에서 다짐시공을 실시하였다. 다짐시공 후 모래치환법에 의한 들밀도시험을 수행한 결과, 다져진 지반의 구덩이에서 파낸 습윤 흙의 무게는 27.2 kgf, 구덩이에 채워진 표준사의 무게는 20 kgf로 측정되었다. 다짐시공한 지반의 상대 다짐도[%]를 구하시오. (단, 표준사의 건조단위중량은 14 kN/m³이고, 1 kgf = 10 N이다) (10점)
- 함수비 15 % 상태에서 상대 다짐도 90 %로 다짐시공을 수행한 후, 후속 작업을 위해 대기하는 동안 다져진 지반이 건조되어 함수비가 10 %로 감소되었다. 다짐시공 후 건조 과정에서 다져진 지반의 부피가 1 % 감소하였다면, 함수비가 10 %로 감소된 상태에서의 전체단위중량[kN/m³]을 구하시오. (9점)
- 함수비 15 % 상태에서 다짐작업을 실시하여 영공기간극 상태가 되었다면, 다져진 지반의 전체단위중량[kN/m³]을 구하시오. (6점)

인사혁신처 시험출제과장