토질역학

(7급) **(1번~20번)** Ⓑ

1. 흙의 공학적 분류법으로 통일분류법(USCS)과 AASHTO 분류법이 있다. 이들 분류법의 차이를 나타낸 것 중 가장 옳지 않은 것은?
① AASHTO분류법은 조립토와 세립토의 구분을 #200 통과율 35%를 기준으로 한다.
② AASHTO분류법은 유기질토의 판정이 없다.
③ 통일분류법의 소성도표에서 U선은 액성한계와 소성지수의 하한선을 나타낸다.
④ 통일분류법의 조립토에서 #200 통과량이 5% 미만일 때는 이중 기호를 사용하지 않는다.

2. 현장에서 채취한 불교란 시료를 성형하여 압밀배수(CD) 삼축압축시험을 실시하였다. 구속응력 σ'_3=100kPa이고 공시체의 파괴 시 축차응력 $\Delta\sigma_{df}$=100kPa이라면 $\sin\phi'$의 값은 얼마인가? (단, ϕ'은 내부마찰각이며 흙의 점착력은 0으로 가정한다.)
① 0.33 ② 0.50 ③ 0.87 ④ 1.00

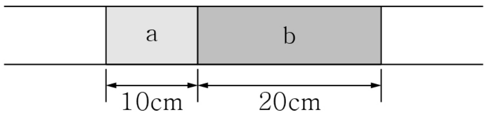
3. 점토지반에 평판재하시험을 실시한 결과, 한 변이 30cm인 재하판에 400kN/m^{2}의 응력하중을 가했을 때 4mm의 침하가 발생하였다면, 직경 2m의 실제 기초에 같은 하중을 가할 때 예상되는 침하량은 얼마인가?
① 6.9mm ② 12.1mm
③ 26.7mm ④ 177.8mm

4. 다음은 토압에 대한 일반적인 서술이다. 다음 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

> ㄱ. 토압계수 값의 크기를 상대 비교하면, 수동토압계수 > 정지토압계수 > 주동토압계수의 순서이다.
> ㄴ. 물의 토압계수는 지반변형과 관계없이 항상 1.0이다.
> ㄷ. 주동토압은 $\sigma_n - \tau$ 그래프상에서 초기 상태의 모아원이 흙의 변형으로 인하여 왼쪽방향으로 커지면서 파괴포락선에 접했을 때의 최소주응력을 의미한다.
> ㄹ. Rankine 소성상태에 이르기 위한 옹벽의 최소 회전각은 수동상태가 되기 위한 회전각이 주동상태가 되기 위한 회전각보다 일반적으로 크다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ, ㄹ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

5. 그림과 같이 단면적 3m^{2}의 원형 단면 튜브에 2종류의 흙이 충전되어 있다. 흙 a의 투수계수는 2×10^{-3}cm/sec이며, 흙 a 구간의 동수경사는 흙 b 구간의 동수경사의 두 배이다. 이때 흙 a, b 전체 블록에 해당하는 등가 투수계수는 얼마인가?



① 2×10^{-3}cm/sec ② 3×10^{-3}cm/sec
③ 4×10^{-3}cm/sec ④ 6×10^{-3}cm/sec

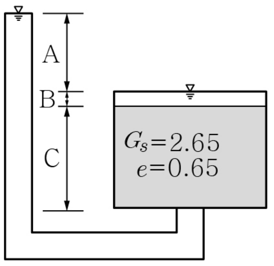
6. 흙의 전단강도 특성을 기술한 것으로 가장 옳은 것은?
① 전단시험 시 느슨한 모래의 경우는 전단응력이 증가하여 첨두점에 이르고 이후에도 계속 전단을 가하면 전단응력이 오히려 감소한 후 극한전단강도에 수렴한다.
② 전단시험 시 조밀한 모래의 경우는 전단응력이 증가하여 첨두점에 이르고 이후에도 계속 전단을 가하면 전단응력이 오히려 감소한 후 극한전단강도에 수렴한다.
③ 전단시험 시 전단과정 중 조밀한 모래의 체적변형은 팽창한 후 수축한다.
④ 전단시험 시 전단과정 중 느슨한 모래의 체적변형은 수축한 후 팽창한다.

7. 최대수직응력 200kPa을 가했던, 두께 25mm의 1차원 압밀시료에 현재 50kPa의 수직응력이 작용하고 있다. 이때 수직응력을 100kPa로 증가시킬 경우 발생하는 침하량은 얼마인가? (단, 간극비(e_o)=1.5, 압축지수(C_c)=0.5, 팽창지수(C_s)=0.05, log(2)=0.3, log(3)=0.5로 가정한다.)
① 0.15mm ② 0.20mm
③ 0.25mm ④ 0.30mm

8. 체적 30,000m^{3}를 가지는 제방 건설을 위해 토취장에서 흙을 운반하여 성토를 수행하고자 한다. 이때 토취장에서 얻어지는 흙의 단위중량은 16.5kN/m^{3}이며, 함수비는 10%이다. 제방을 축조하기 위한 성토관리기준(건조단위중량)이 20kN/m^{3}일 때, 이 제방 건설을 위해 필요한 토취장 흙의 체적은 얼마인가?
① 22,500m^3 ② 24,750m^3
③ 36,364m^3 ④ 40,000m^3

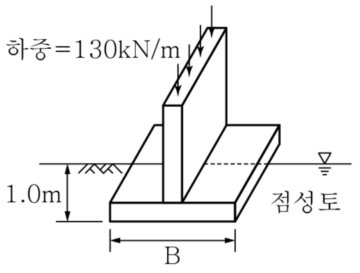
9. 다음 중 액상화(Liquefaction)현상에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① 한계간극비와는 관련이 없다.
② 표준관입시험으로 액상화 가능성을 검토할 수 있다.
③ 체적감소에 의해 발생한다.
④ 모래지반에서 많이 발생한다.

10. 그림과 같이 모래 사이로 물이 흐를 때 분사현상에 대한 안전율은 얼마인가? (단, 흙의 비중은 2.65, 간극비는 0.65, 그리고 A=30cm, B=5cm, C=40cm로 가정한다.)



① 0.75 ② 1.00
③ 1.33 ④ 1.67

11. 그림과 같이 포화된 점성토층 위에 벽기초를 축조하려 한다. 기초 위에는 단위길이(m)당 130kN의 하중이 작용하며, 기초의 근입깊이(D)는 1.0m이다. 점성토의 포화단위중량은 20kN/m^{3}이고, 점착력은 20kPa, 내부마찰각은 0, 안전율(Fs)은 3을 적용할 때 Terzaghi 지지력 공식을 사용하여 결정할 수 있는 기초의 최소 폭은 얼마인가? (단, Nc=5.7, Nr=0, Nq=1, γ_w=10kN/m^{3}으로 계산하고 소수점 셋째 자리에서 반올림한다.)



① 0.15m ② 1.15m ③ 2.15m ④ 3.15m

12. 점착력이 5kPa인 건조토에 대한 직접전단시험을 통해 수직응력이 50kPa일 때 전단강도가 35kPa로 측정되었다. 이때 동일한 흙에 대해 수직응력이 100kPa일 때의 전단강도를 계산하면 얼마인가? (단, Mohr-Coulomb의 파괴이론에 근거하여 계산하시오.)

① 45kPa ② 55kPa ③ 65kPa ④ 75kPa

13. 다짐점토의 구조와 공학적 특성에 대한 다음 설명 중 가장 옳은 것은?

① 흙은 습윤 측에서 다질 때보다 건조 측에서 다질 때 더욱 면모화되는 경향이 있다.
② 낮은 압력에서 압밀시험을 하면 습윤 측에서 다진 흙의 압축성이 건조 측에서 다진 흙의 압축성에 비하여 훨씬 작은 것으로 나타난다.
③ 다질 때의 함수비가 그대로 유지된다고 가정하였을 때 동일한 다짐에너지에 대해서 건조 측보다 습윤 측의 강도가 더 크다.
④ 최적함수비(OMC)의 습윤 측에서 다짐이 된 흙의 팽창성이 건조 측에서 다짐이 된 흙의 팽창성보다 더 크다.

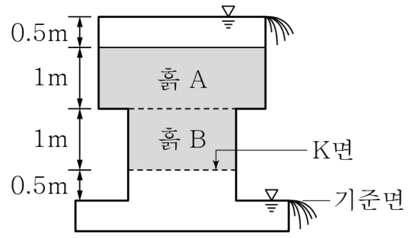
14. 포화된 점토로 뒤채움된 옹벽이 있다. 배면은 연직이고 뒤채움 표면은 수평이다. 포화된 점토의 단위중량은 20kN/m^{3}이다. 비배수 조건(ϕ=0)의 경우 인장균열 최대 깊이가 2m이다. 이때 뒤채움 재료에 대해 비압밀비배수(UU) 삼축압축시험을 수행하였을 때, 구속압 15kN/m^{2}에서 파괴를 유발하는 축차응력의 크기는 얼마인가? (단, Rankine 토압이론에 근거하여 계산하시오.)

① 15kN/m^2 ② 20kN/m^2
③ 30kN/m^2 ④ 40kN/m^2

15. 상층부는 모래층이고 하층부는 암반층인 두께 2m의 점토층이 하중을 받고 있다. 이 점토층의 투수계수(k)=3×10^{-7}cm/sec, 간극비(e)=0.5, 압축계수(a_v)=0.045cm^2/kg일 때 평균 압밀도 50%에 도달하는 데 걸리는 시간은 며칠인가?

① 6.52일 ② 9.12일 ③ 11.24일 ④ 13.50일

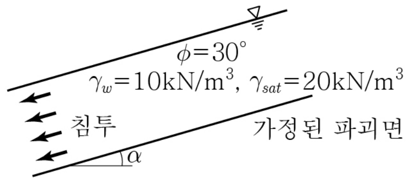
16. 그림과 같이 물이 흐르고 있다. 물이 흐르지 않는 경우와 비교했을 때, 물의 침투로 인하여 K면에서 증가하는 유효응력은 얼마인가? (단, 흙 A와 흙 B의 포화단위중량은 동일하게 20kN/m^{3}이고, 물의 단위중량은 10kN/m^{3}으로 가정한다.)



① 15kN/m^2 ② 20kN/m^2 ③ 25kN/m^2 ④ 30kN/m^2

17. 그림과 같은 무한사면이 있다. 사면은 사질토로 이루어져 있다. 지하수위는 지표면과 일치하고 있으며, 사면과 평행하게 침투가 발생하고 있다. 사질토의 포화단위중량은 20kN/m^{3}이며, 물의 단위중량은 10kN/m^{3}이다. 완전 건조 상태(물의 침투가 없는 상황)에서 이 사면의 안전율이 3이라면 침투가 발생하고 있는 상황에서의 안전율은 얼마인가?

(단, $\tan(\alpha)=\frac{1}{2\sqrt{3}}$ 로 계산한다.)

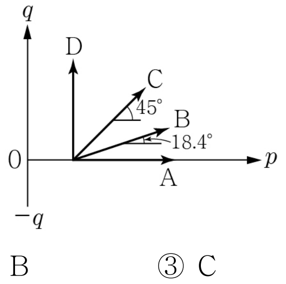


① 1.0 ② 1.5 ③ 2.0 ④ 2.5

18. 현장들밀도 시험을 수행하였다. 현장들밀도 시험을 위한 시험공에서 파낸 흙의 무게는 2.4kg, 함수비는 20%이며, 시험공을 채운 표준사의 무게는 1.7kg, 건조단위중량은 1.7g/cm^{3}이다. 동일한 흙에 대해 실내시험에서 구한 최대 건조단위중량이 2.2g/cm^{3}일 때, 상대다짐도는 얼마인가? (단, 소수점 둘째 자리 이하는 버린다.)

① 89.1% ② 90.9% ③ 92.3% ④ 94.5%

19. 다음은 등방초기응력조건에서 얻게 되는 여러 가지 응력 경로를 나타낸 것이다. $\Delta\sigma_h=\frac{1}{2}\Delta\sigma_v$를 나타내는 응력 경로는 무엇인가? (단, $p=\frac{\sigma_v+\sigma_h}{2}$, $q=\frac{\sigma_v-\sigma_h}{2}$이다.)



① A ② B ③ C ④ D

20. 주어진 흙의 최대 간극비와 최소 간극비는 각각 0.8과 0.4이며, 단위중량은 18kN/m^3, 함수비는 20% 그리고 비중은 2.4이다. 이때 이 흙의 상대밀도는 얼마인가? (단, 물의 단위중량은 10kN/m^{3}으로 가정한다.)

① 33.5% ② 40.2% ③ 50.0% ④ 58.1%