

토 질 역 학 (7 급)

(과목코드 : 111)

2023년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

1. 공사 현장 흙의 습윤단위중량이 $\gamma_t = 11 \text{ kN/m}^3$ 이다. 이 흙의 함수비와 비중은 각각 10%와 $G_s = 2.50$ 이라면, 이 흙의 간극비는 얼마인가? (단, 여기서 물의 단위중량은 $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$, 흙 전체의 체적(V)은 1 m^3 로 가정한다.)

- ① 1.0 ② 1.5
③ 2.0 ④ 2.5

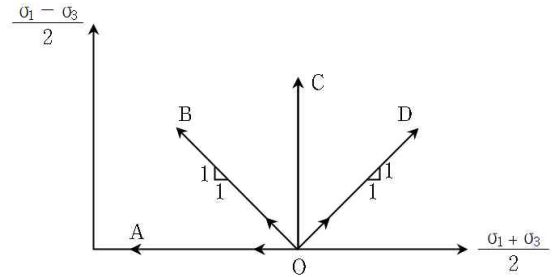
2. 압밀배수 삼축압축시험을 모래시료에 대해서 실시하였다. 시험결과 파괴 시 축차응력이 $\Delta\sigma_d = 4 \text{ kPa}$ 이고, 구속압이 $\sigma_3 = 2 \text{ kPa}$ 일 때, 모래시료의 내부마찰각은 얼마인가?

- ① 20° ② 25°
③ 30° ④ 35°

3. 두께가 6m인 정규압밀 점토층이 모래층 사이에 끼어있다. 이 점토층에 60kPa의 상재하중이 작용하여 최종 압밀침하가 200mm 발생하였고, 이 점토의 압밀계수는 $3 \text{ m}^2/\text{년}$ 이다. 평균압밀도 90%일 때의 소요시간과 침하량은 얼마인가?

- ① 2.0년, 100mm
② 2.5년, 100mm
③ 2.0년, 180mm
④ 2.5년, 180mm

4. 아래 그림에서 응력경로에 대한 설명으로 옳은 것은?

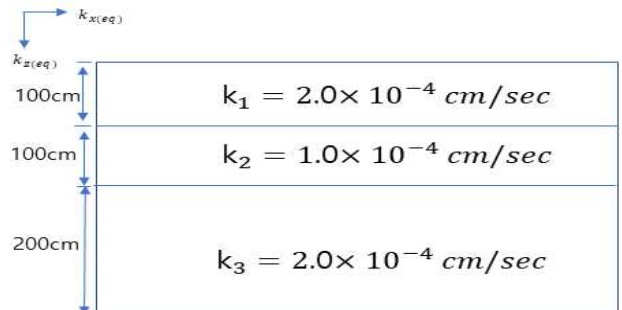


- ① OB 경로에서 응력의 변화는 $\Delta\sigma_1 < 0$, $\Delta\sigma_3 = 0$ 이다.
② OB 경로에서 응력의 변화는 $\Delta\sigma_1 = 0$, $\Delta\sigma_3 < 0$ 이다.
③ OD 경로에서 응력의 변화는 $\Delta\sigma_1 < 0$, $\Delta\sigma_3 = 0$ 이다.
④ OD 경로에서 응력의 변화는 $\Delta\sigma_1 = 0$, $\Delta\sigma_3 > 0$ 이다.

5. 아래 그림과 같은 지반에서 수평방향의 등가투수계수($K_{x(eq)}$)와 수직방향의

등가투수계수($K_{z(eq)}$)를 각각 산정 후 $\frac{K_{x(eq)}}{K_{z(eq)}}$ 을

계산한 값은?

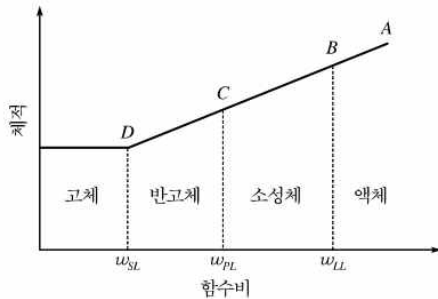


- ① 35/32 ② 32/35
③ 36/32 ④ 32/36

6. 다음 지표하중에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 지표하중의 영향은 하중중심선에서 가장 크고, 하중중심에서 멀어지면 감소한다.
- ② 지표하중의 영향은 지표에서 깊어질수록 증가한다.
- ③ 선하중이나 띠하중에 의한 지반응력은 점점하중에 의한 지반응력을 적분하여 구한다.
- ④ 지반침하하는 외력에 의한 지중응력에 의해 하부지층에서 발생하는 지반변형의 합이다.

7. 아래 그림은 함수비와 체적의 관계 그래프에 세립토의 물리역학적 거동을 네 가지 각기 다른 상태로 나타낸 것이다. 이 그림에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



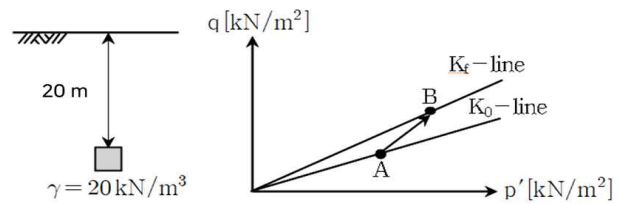
- ① 점 B는 액성한계(w_{LL})라고 하며, 점 B이하로 흙을 계속해서 건조시킴에 따라 흙을 파괴시키지 않고, 원하는 모양으로 만들 수 있는 함수비의 범위(소성)가 존재하게 된다.
- ② 흙이 소성에서 반고체로 바뀌는 함수비를 소성한계(w_{PL})라 한다.
- ③ 흙이 소성상태로 변형하는 함수비 범위를 액성지수(ILI)라 한다.
- ④ 액성지수(ILI)가 1보다 크면 그 세립토는 액체상태이다.

8. 아래 그림과 같이 심도 20m에서 채취한 시료를 대상으로 K_0 압밀배수 삼축압축(CD)시험을 수행하였다. 이때 점착력은 0이고, 내부마찰각은 30° 의 결과를 얻었다.

$p'-q$ 그래프상에 K_0 압밀(현장상태)를 나타내는 A점의 (p' , q)와 전단파괴상태를 나타내는 B점의 (p' , q)좌표로 옳은 것은?

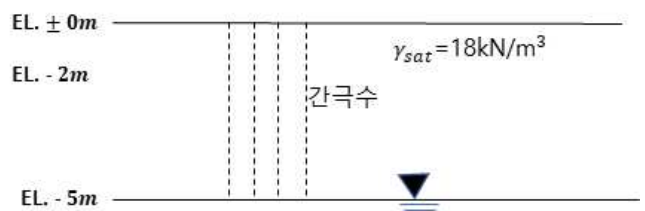
(단, $K_0 = 1 - \sin(\Phi)$, $p' = \frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2}$, $q' = \frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2}$,

흙의 단위중량은 20 kN/m^3 이고, 현장은 건조한 상태였다.)



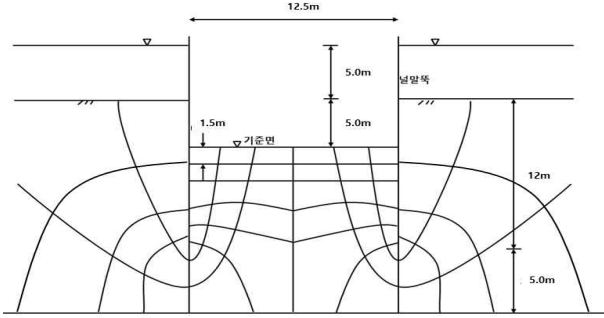
- ① A(200, 150) B(400, 250)
- ② A(200, 100) B(400, 200)
- ③ A(300, 150) B(400, 250)
- ④ A(300, 100) B(400, 200)

9. 그림과 같은 지층이 모관현상으로 지표면까지 포화되었다. EL.-2m되는 곳의 연직유효응력(kN/m^2)은 얼마인가? ($\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$)



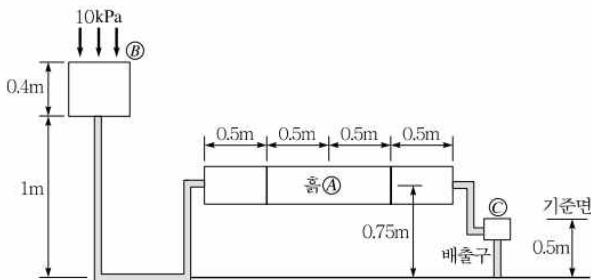
- ① 64
- ② 66
- ③ 68
- ④ 70

10. 그림에서와 같이 불투수층 암반위에 17.0m의 모래층이 존재하고, 그 위에 하천이 흐르고 있다. 물의 깊이는 5.0m이고, 너비가 12.50m인 가물막이를 모래층 밑 12.0m까지 설치하였다. 그리고 임시 물막이내에서 모래층으로부터 5.0m를 파냈다. 침투수량(q)은 $0.6 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{sec}$ 이다. 흙의 투수계수는?



- ① $0.5 \times 10^{-5} \text{m/sec}$
 ② $1.0 \times 10^{-5} \text{m/sec}$
 ③ $1.5 \times 10^{-5} \text{m/sec}$
 ④ $2.0 \times 10^{-5} \text{m/sec}$

11. 흙이 아래의 그림과 같이 배치되어 있을 때, ①점의 압력수두(m)로 옳은 것은?
 (단, 여기서 출구의 수위를 기준면으로 가정하고, 지점 ②압력 $10 \text{kPa} = \gamma_w \times h_{p(B)}$ (②점의 압력수두), $\gamma_w \approx 10 \text{kN/m}^3$)



- ① 0.1
 ② 0.4
 ③ 0.7
 ④ 1.0

12. 정지토압계수(K_0)와 관련된 다음의 내용 중 옳지 않은 것은?
 (단, 여기서 K_A 는 주동토압계수, K_p 는 수동토압계수이다.)

- ① 정지토압계수(K_0)는 균질한 지반에서는 깊이와 무관하게 일정한 값을 유지한다.
 ② 프레스미터 시험을 통해서 현장의 정지토압계수(K_0)를 결정할 수 있다.
 ③ 토압계수의 크기는 $K_p > K_0 > K_A$ 과 같다.
 ④ 정지토압계수(K_0)가 3.0인 지반은 정규압밀상태이다.

13. 지하수면 아래 흙의 단위중량이 20kN/m^3 이다. 이 흙의 공극비가 0.7일 때 이 흙의 비중은 얼마인가?

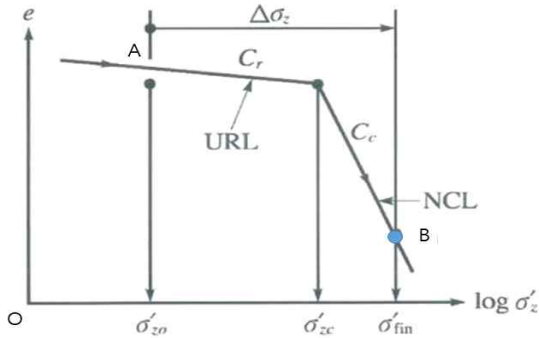
(단, 물의 단위중량은 10kN/m^3 으로 가정한다.)

- ① 2.5
 ② 2.7
 ③ 2.9
 ④ 3.0

14. 다음에서 흙의 다짐에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 흙을 다짐하고 함수비에 대한 건조단위중량을 구해 표시하면 다짐곡선이 된다.
 ② 다짐곡선의 정점은 가장 잘 다져진 상태를 나타낸다.
 ③ 흙을 다지면 간극 내 공기가 배출되거나 물에 용해되어 간극이 증가된다.
 ④ 완전한 다짐은 공기가 완전히 축출되지만, 현실적으로 불가능하다.

15. 아래의 과압밀 침하곡선으로부터 B점의 1차 압밀침하량(S_c)을 산정하는 공식으로 옳은 것은?
(단, 여기서 $\Delta\sigma_z$ 은 연직응력의 증가량, URL은 하중제하선, NCL은 정규압밀 침하선.)

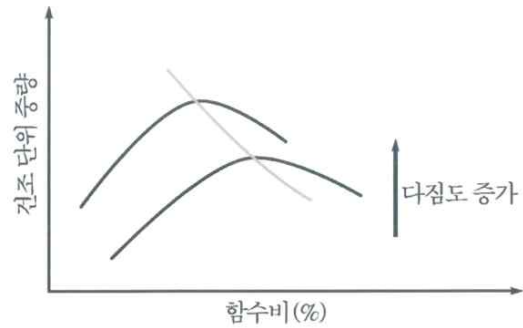


- ① $S_c = \frac{H_0}{1+e_0} C_c \log \frac{\sigma'_{zc}}{\sigma'_{z0}}$
 ② $S_c = \frac{H_0}{1+e_0} C_r \log \frac{\sigma'_{zc}}{\sigma'_{z0}}$
 ③ $S_c = \frac{H_0}{1+e_0} \left[C_r \log \frac{\sigma'_{zc}}{\sigma'_{z0}} + C_c \log \frac{\sigma'_{fin}}{\sigma'_{zc}} \right]$
 ④ $S_c = \frac{H_0}{1+e_0} \left[C_c \log \frac{\sigma'_{zc}}{\sigma'_{z0}} + C_r \log \frac{\sigma'_{fin}}{\sigma'_{zc}} \right]$

16. 10m 두께의 점토층이 모래층 사이에 분포하는 원지반 위에 성토 후 5년간 계측한 결과 18cm의 침하가 일어났다.
이때 평균 압밀도는 90%로 산정되었다.
이 지반의 최종 압밀 침하량[cm]은 얼마인가?
(단, 여기서 모래의 침하는 고려하지 않는다.)

- ① 20 ② 25
③ 30 ④ 35

17. 아래 그림은 동일 시료에 다짐에너지가 건조단위중량-함수비 관계에 미치는 영향을 보여주는 곡선이다. 아래의 다짐곡선의 설명 중 옳지 않은 것은?



- ① 다짐곡선의 꼭짓점을 연결한 선을 영공기간극곡선이라고 한다.
 ② 큰 에너지로 다지면 최대건조단위중량(γ_{dmax})은 증가한다.
 ③ 큰 에너지로 다지면 최적함수비는 감소한다.
 ④ 다짐곡선의 꼭짓점에서의 포화도는 다짐에너지의 크기에 무관하게 거의 같다.
18. 다음 고전토압이론에 대한 설명 중에서 옳지 않은 것은?
- ① 주동토압은 점착력에 의해 증가된다.
 ② 벽마찰이 없는 연직벽체에서 배후지반의 지표가 수평이면, Rankine 토압과 Coulomb 토압의 크기가 같다.
 ③ Rankine 토압이론은 소성이론에 의한 것이다.
 ④ 정지토압은 주동토압보다 크다.

19. 다음의 토질역학 용어 정의 중 옳지 않은 것은?

- ① 토압계수는 연직 유효응력에 대한 수평 유효응력의 비로 계산한다.
- ② 수평변형이 전혀 일어나지 않은 경우의 수평응력을 정지토압이라고 한다.
- ③ 특정한 응력 작용면에는 수직응력만 존재하고 전단응력이 0이 된다. 이런 응력 작용면을 주응력면이라고 한다.
- ④ 지반이 여러 개 토층(각 층의 단위중량은 상이함)으로 구성되어 있는 경우, 각 토층은 불균질토층이라고 하고 전체토층은 균질토층이라고 한다.

20. 다음 중에서 얇은 기초의 접지압에 대한 설명이 옳지 않은 것은?

- ① 얇은 기초의 접지압은 지반의 종류와 지층상태에 의해 영향을 받는다.
- ② 얇은 기초의 접지압은 작용하중의 크기 및 형태에 의해 영향을 받는다.
- ③ 얇은 기초의 접지압을 등분포 압력으로 가정하면, 점성토에서는 안전측이지만 사질토에서는 불안전측일 수 있다.
- ④ 얇은 기초의 접지압은 구조물 크기와 기초의 크기 및 근입깊이의 영향을 받는다.

21. 다음 간극수압계수에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 일축압축 시 간극수압계수 A는 흙의 체적변화 특성에 관계가 된다.
- ② 간극수압계수 B는 등방압축하중에 대해 유발된 과잉간극수압의 비를 말한다.
- ③ 간극수압계수 C는 횡방향 변위가 구속된 상태에서 압축하중에 대해 유발된 과잉간극수압의 비를 말한다.
- ④ 간극수압계수 D는 횡방향 변위가 불구속된 상태에서 등방향압축하중에 대해 유발된 과잉간극수압의 비를 말한다.

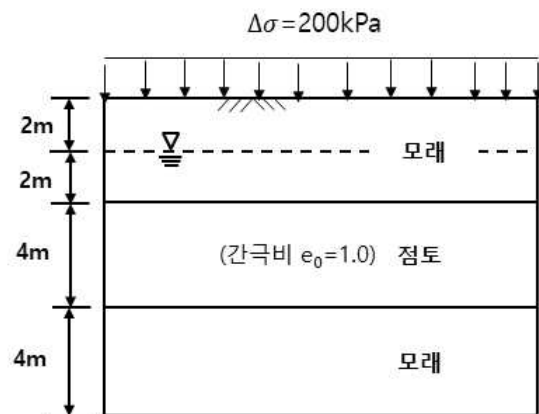
22. 다음에서 깊은 기초를 적용하지 않아도 되는 경우는?

- ① 지표부근의 지반을 굴착할 때에 지하수의 배수가 어렵거나 불가능한 경우
- ② 기초를 암반위에 설치해야 할 경우
- ③ 지지력이 양호한 지층이 깊게 위치한 경우
- ④ 침하에 민감한 구조물의 기초를 압축성이 작은 지층에 설치해야 하는 경우

23. 흠의 다짐곡선에 대한 다음 설명 중에서 옳지 않은 것은?

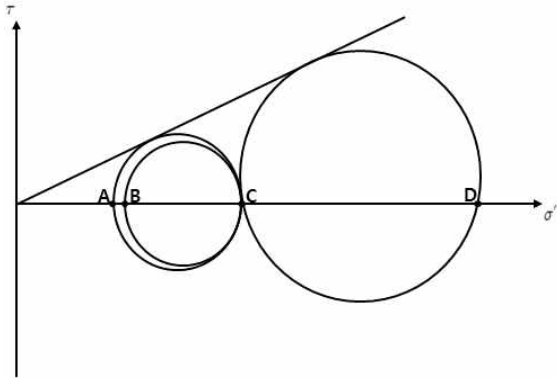
- ① 다짐곡선은 입자가 크고 양호한 지반일수록 정점부가 뾰족한 모양이다.
- ② 큰 입자를 포함하는 지반의 다짐곡선은 정점부가 좌측 위로 올라간다.
- ③ 큰 입자 함유율이 높을수록 최적함수비와 최대건조단위중량은 커진다.
- ④ 석회를 혼합하면 최적함수비는 증가하고 최대 건조단위중량은 작아져서 다진 지반의 재료적 특성이 개선된다.

24. 아래 지반에서 지표면에 200kPa의 상재하중에 의한 점토층의 1차압밀 침하량이 40cm일 때, 점토층의 1차압밀 완료 후 간극비는 얼마인가? (단, 여기서 초기간극비 e_0 는 1.0이며, Terzaghi의 1차원 압밀이론을 적용한다.)



- [illegible]

25. 다음 그림은 벽체에 작용하는 토압상태를 Mohr원에 표시한 것이다. Mohr원의 연직응력 축상의 A, B, C, D의 의미를 각각 옳게 정의한 것은?



- ① A: 주동상태의 극점, B: $K_0\sigma_z$,
C: σ_z , D: 수동상태의 극점
- ② A: 수동상태의 극점, B: σ_z ,
C: $K_0\sigma_z$, D: 주동상태의 극점
- ③ A: 수동상태의 극점, B: $K_0\sigma_z$,
C: σ_z , D: 주동상태의 극점
- ④ A: 주동상태의 극점, B: σ_z ,
C: $K_0\sigma_z$, D: 수동상태의 극점