

토질역학

1. 현장에서 채취한 시료의 습윤단위중량은 15 kN/m^3 , 건조단위중량은 12 kN/m^3 이고, 토립자의 비중은 2.7이다. 이 시료의 포화도[%]는?
(단, 물의 단위중량은 10 kN/m^3 이다)

① 42
② 48
③ 54
④ 60

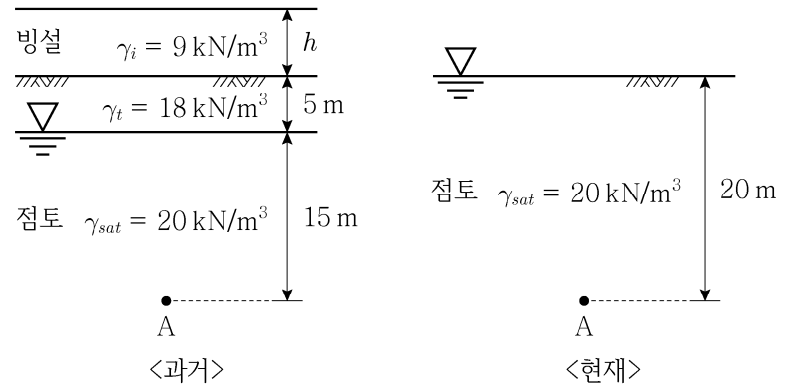
2. 현장의 다짐 정도를 알아보기 위해 모래치환법을 이용한 현장밀도 시험을 수행하였다. 현장에서 흙을 파낸 구멍의 부피는 $3,500 \text{ cm}^3$ 이며, 파낸 흙의 습윤중량은 84 N , 함수비는 20 %이다. 이 흙의 건조단위중량 $[\text{kN/m}^3]$ 은?

① 18
② 19
③ 20
④ 22

3. 성토 후 압밀이 완료되었을 때 최종 예상 압밀침하량은 40 cm로 산정되었다. 임의 시점에서 측정한 압밀침하량이 24 cm일 때, 이 시점에서의 평균 압밀도[%]는? (단, 이차압축은 무시한다)

① 40
② 50
③ 60
④ 70

4. 그림과 같은 점토층에 대해 과거 빙설 하중에 의한 현재 A점의 과압밀비가 1.47일 때, 과거 빙설층의 두께 $h[\text{m}]$ 는? (단, 물의 단위중량은 10 kN/m^3 이다)

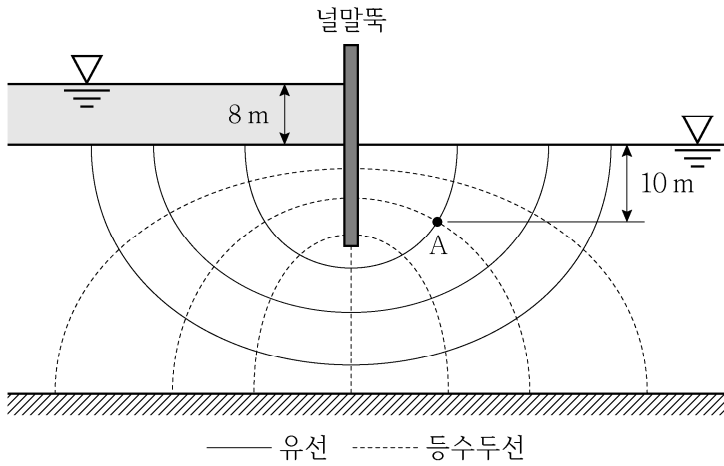


① 5
② 6
③ 7
④ 8

5. 배면지반의 지표는 수평이고, 높이 6 m인 연직 옹벽에 대해, 뒤채움 흙의 단위중량이 18 kN/m^3 , 내부마찰각이 30° , 점착력이 0일 때, 벽체의 단위폭당 작용하는 주동토압의 합력 $[\text{kN/m}]$ 을 Rankine 토압이론으로 구한 값은? (단, 지하수위는 무시한다)

① 108
② 216
③ 324
④ 972

6. 그림과 같이 널말뚝 주위의 지하수 흐름에 대한 유선망이 주어졌고, 지반의 투수계수는 $5 \times 10^{-5} \text{ m/sec}$ 이다. 단위폭당 침투유량 [$\text{m}^3/\text{sec}/\text{m}$]과 A점에 작용하는 간극수압 [kPa]은? (단, 물의 단위중량은 10 kN/m^3 이고, 유선망의 모든 격자는 정사각형에 가까운 것으로 고려한다)



침투유량	간극수압
① 2×10^{-4}	120
② 2×10^{-4}	140
③ 1×10^{-4}	120
④ 1×10^{-4}	140

7. 흙의 입도분석 시험과 통일분류법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 비중계 시험에 이용되는 Stokes 법칙에 따르면 흙입자의 침강 속도는 구로 가정한 입자 직경의 제곱에 비례한다.
 - ② 유효입경 D_{10} 은 입도분포곡선에서 가적통과율 10%에 해당하는 흙입자의 직경을 나타낸다.
 - ③ No. 200체의 가적통과율이 50% 미만인 흙은 자갈 또는 모래로 분류된다.
 - ④ 균등계수의 조건과 관계없이 곡률계수가 1 ~ 3의 범위에 있으면 입도분포가 양호한 것으로 판단한다.

8. 표준압밀시험을 실시하여 얻은 간극비-응력($e-\log \sigma'$) 곡선을 이용하여 산정하는 물리량은?

- ① 압밀계수
- ② 압축지수
- ③ 투수계수
- ④ 2차 압축지수

9. 배면지반이 수평인 연직 옹벽에서 뒤채움 흙의 습윤단위중량 20 kN/m^3 , 내부마찰각 30° , 점착력 18 kPa 일 때, Rankine의 토압이론으로 구한 인장균열깊이 [m]는? (단, $\frac{1}{\sqrt{3}} = 0.6$ 으로 계산한다)

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

10. 단면적이 50 cm^2 인 완전포화 시료에 대하여 정수위 투수시험을 수행한 결과, 1분 동안 유출된 물의 양이 600 cm^3 이었다. 이 시료의 간극비가 0.5일 때, 실제침투유속 [cm/sec]은?

- ① 0.2
- ② 0.3
- ③ 0.4
- ④ 0.6

11. 모래지반에 대해 $30\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ 정방형의 평판재하시험을 한 결과, 300 kPa 의 극한지지력을 얻었다면, 동일한 지반에서 $4\text{ m} \times 4\text{ m}$ 정방형 기초의 극한지지력[MPa]은?

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8

12. 두께 10 m 인 정규압밀 점토층이 암반 위에 존재할 때, 이 점토층 중앙부의 압축지수는 0.34 이고 초기 간극비는 0.7 이며, 초기 연직유효 응력은 50 kPa 이다. 50 kPa 의 상재하중을 지표면 전체에 가하여 발생할 최종압밀침하량[cm]은? (단, $\log 2 = 0.3$ 으로 계산한다)

- ① 40
- ② 50
- ③ 60
- ④ 70

13. 옹벽에 작용하는 수평토압에 대해 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 내부마찰각이 클수록 주동토압의 값이 감소한다.
- ② 주동토압 상태의 벽체 변위가 수동토압 상태의 벽체 변위보다 크다.
- ③ 정지토압 상태에서는 탄성평형으로 가정하여 토압계수를 추정할 수 있다.
- ④ 정지토압 상태의 벽체 주변 지반에 대한 모어원은 파괴포락선과 만나지 않는다.

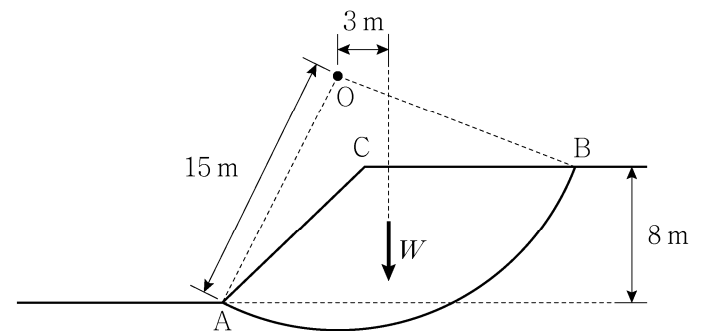
14. 원위치시험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 표준관입시험으로 지반 내 간극수압을 직접 측정하고, 지반의 투수계수를 구할 수 있다.
- ② 콘관입시험으로 지반의 콘관입저항력과 마찰슬리브 마찰저항력을 측정할 수 있으며, 이를 통해 지반의 강도와 말뚝의 지지력 등을 추정할 수 있다.
- ③ 베인 전단시험으로 점토의 비배수전단강도와 예민비를 구할 수 있다.
- ④ 프레스미터 시험으로 측정 지반의 횡방향 변형계수, 횡방향 지반반력계수를 구할 수 있다.

15. KDS 17 10 00: 2024 규정에 따르면, 액상화 예비평가 단계에서 지반의 액상화 위험도 평가를 생략하기 어려운 지층은?

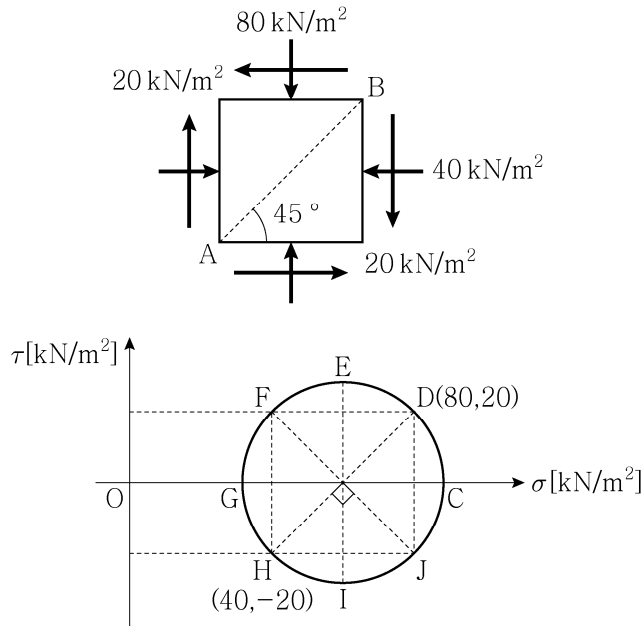
- ① 연중 최고 지하수위보다 5 m 위에 위치한 모래층
- ② 깊이 40 m 에 위치한 10 m 두께의 포화자갈층
- ③ 깊이 10 m 에 위치한 상대밀도가 20% 인 포화모래층
- ④ 소성지수가 30 이고 세립토성분이 60% 인 점토층

16. 내부마찰각이 0° 이고, 비배수전단강도가 50 kPa , 단위중량이 20 kN/m^3 인 점토지반에 대해 높이 8 m 인 사면 AC를 형성하였다. 그림과 같은 원호 형태의 전단파괴면을 가정할 때 활동파괴에 대한 안전율은? (단, 도형 ABC의 면적은 100 m^2 이고, 무게중심은 O점에서 3 m 거리에 위치하며, 호 AB의 길이는 20 m 이다)



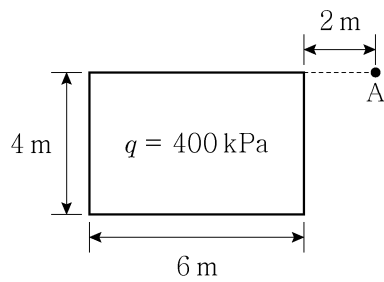
- ① 2.0
- ② 2.5
- ③ 3.0
- ④ 3.5

17. 다음 그림은 요소에 주어진 응력 상태와 그에 해당하는 모어원을 도식한 것이다. 요소에 작용하는 최대주응력, 최소주응력, 그리고 AB면의 응력상태에 해당하는 모어원상의 위치는? (단, 모어원에서 수직응력은 압축력을 (+)로, 전단응력은 반시계방향을 (+)로 한다)



	최대주응력	최소주응력	AB면 응력상태
①	C	G	J
②	C	G	F
③	E	I	J
④	E	I	F

18. 그림과 같이 직사각형 형태의 등분포하중 400 kPa이 작용할 때, 점 A 아래 깊이 $z = 8$ m인 지점의 연직응력 증가량[kPa]은? (단, 폭 B , 길이 L 로 정의된 직사각형 형태 등분포하중의 모서리 아래 깊이 z 인 지점에서 연직응력 증가량에 대한 영향계수 I 는 표와 같다)



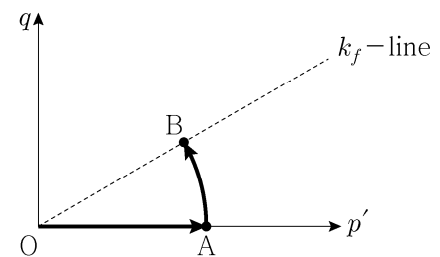
$\frac{B}{z}$	$\frac{L}{z}$	I
0.25	0.5	0.05
0.5	1	0.12
1	2	0.20

- ① 20
② 24
③ 28
④ 32

19. 완전포화된 시료에 대해 삼축압축시험을 수행하였다. 등방구속압 600 kPa, 시료 내 간극수압 200 kPa로 등방압밀 시킨 후, 비배수조건에서 등방구속압을 800 kPa로 증가시켰다. 그 다음, 축차응력 300 kPa를 가했더니 간극수압이 550 kPa로 증가하였다면 이 시료에 대한 Skempton의 간극수압계수 A , B 는?

	A	B
①	0.5	1.0
②	0.5	0.5
③	1.0	1.0
④	1.0	0.5

20. 어느 점성토 시료에 대해 삼축압축시험을 수행하여 그림과 같이 응력경로 OAB를 얻었다. 다음 중 옳지 않은 것은?



- ① OA경로는 K_0 압밀과정, AB경로는 전단과정에 대한 유효응력 경로이다.
② 사용된 시료는 정규압밀상태의 점성토이다.
③ 압밀비배수 삼축압축시험의 결과이다.
④ OA경로에서는 시료 내부에 전단응력이 발생하지 않는다.

21. Terzaghi가 제안한 얇은 기초의 수정 극한지지력 공식($q_u = \alpha c N_c + \beta \gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지지력 공식에서 α , β 는 형상계수라 하며 기초의 모양에 의해 결정된다.
② 얇은 기초의 근입깊이가 깊어지면, 그 기초의 극한지지력도 증가한다.
③ 지지력 공식에서 N_c , N_γ , N_q 는 지지력계수라 하며, 지반의 점착력에 의해 결정된다.
④ 모래지반에서는 기초의 폭이 커지면 극한지지력도 증가한다.

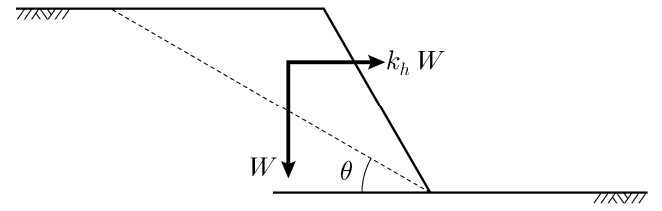
22. 모래지반에 형성된 어느 무한 사면의 활동파괴 해석 시 안전율에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 해당 모래의 건조상태 내부마찰각과 완전포화상태 내부마찰각은 같다)

- ① 수중에 완전히 잠겨 침투가 발생하지 않는 사면과 전체가 완전건조 상태의 사면에 대한 안전율은 같다.
- ② 사면 내부의 일정 깊이 이하에 대해 경사면과 평행하게 침투가 발생하는 습윤상태의 사면에 대한 안전율은 표면까지 완전포화되어 사면의 경사와 평행하게 침투가 발생하는 사면의 안전율보다 크다.
- ③ 수중에 완전히 잠겨 있는 사면의 안전율은 사면 내부의 일정 깊이 이하에서 경사면과 평행하게 침투가 발생하고 있는 습윤상태의 사면에 대한 안전율보다 크다.
- ④ 완전건조 상태의 사면에 대한 안전율은 표면까지 완전포화되어 사면의 경사와 평행하게 침투가 발생하는 사면의 안전율보다 작다.

23. 공학적 성질이 동일한 두 개의 완전포화된 느슨한 모래시료에 대해 동일하게 등방구속압 150 kPa과 시료 내 간극수압 0 kPa을 가하여 등방압밀을 수행하였다. 한 시료는 배수조건에서 축차응력 300 kPa을 가하였을 때 전단파괴가 발생했다. 한편, 다른 시료는 비배수조건에서 축차응력 220 kPa을 가하여 전단파괴가 발생했을 때, 파괴 시 시료 내 간극수압[kPa]은?

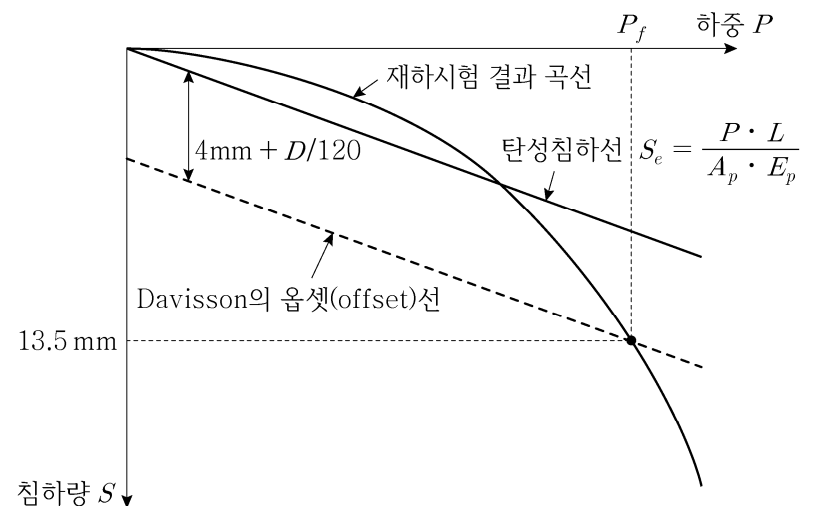
- ① 20
- ② 40
- ③ 70
- ④ 90

24. 그림과 같이 내부마찰각이 0° 로 주어진 점토 사면에 대해 수평 지진계수 k_h 를 적용한 지진하중이 작용한다. 점선으로 가정된 전단파괴면에 대한 정적 사면안전율 $FS_{정}$ 과 유사정적해석에 의한 동적 사면안전율 $FS_{동}$ 의 비율인 $\frac{FS_{정}}{FS_{동}}$ 에 대한 식은?



- ① $1 + k_h$
- ② $1 + \frac{\tan\theta}{k_h}$
- ③ $1 + k_h \tan\theta$
- ④ $1 + \frac{k_h}{\tan\theta}$

25. 말뚝재하시험을 수행하여 시험말뚝의 하중 P -침하 S 곡선을 얻었다. 그림과 같이 Davisson 방법을 적용하여 산정된 말뚝의 한계하중 P_f [kN]는? (단, 말뚝직경 $D = 360$ mm, 말뚝길이 $L = 8$ m, 말뚝단면적 $A_p = 0.1$ m², 말뚝의 탄성계수 $E_p = 40$ GPa이다)



- ① 2250
- ② 3250
- ③ 4250
- ④ 5250