

토 질 역 학 (7급)

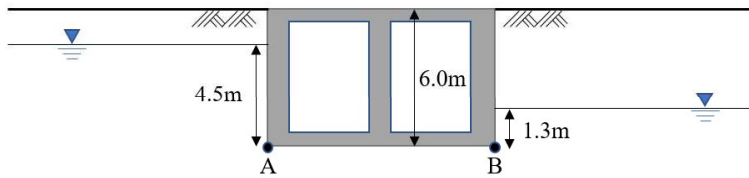
(과목코드 : 111)

2024년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

1. 다음과 같은 구조물에 서로 다른 지하수위를 나타내고 있을 때, 구조물 기초 A와 B지점의 양압력[kN/m²]은? (단, 물의 단위중량은 10kN/m³이다.)



	A점[kN/m ²]	B점[kN/m ²]
①	45	13
②	60	32
③	45	32
④	60	13

2. 흙의 입도 시험으로 다음 표와 같이 중량통과백분율과 흙의 입경을 얻었을 때, 유효입경[mm]과 균등계수는?

중량통과백분율	흙 입경[mm]
100%	2
90%	0.4
80%	0.18
70%	0.1
60%	0.08
50%	0.05
40%	0.03
30%	0.02
20%	0.01
10%	0.005
5%	0.002
1%	0.001

	유효입경[mm]	균등계수
①	0.02	40
②	0.02	16
③	0.005	40
④	0.005	16

3. 다음 중 사질토 및 점성토의 지반공학적 성질로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 사질토 - 입자의 역물림효과 및 마찰저항으로 전단저항력이 발현된다.
- ② 점성토 - 투수성이 작아서 차수 재료로는 사용되지 못한다.
- ③ 사질토 - 투수성이 커서 구조물의 뒤채움 재료 및 성토 재료로 사용된다.
- ④ 점성토 - 흙 입자 이온의 전기적 결합력에 의해 전단저항력이 발현된다.

4. 다음 중 지반조사의 현장시험 항목과 목적으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 표준관입시험 - 지반의 상대밀도 및 연경도 파악, 점착력 및 내부마찰각 추정
- ② 콘 관입시험 - 지반의 콘 관입 저항력 산정, 기초의 지지력 평가
- ③ 공내재하시험 - 지반의 하중-전단 관계 평가, 기초의 지지력 평가
- ④ 현장배인시험 - 지반의 비배수 전단강도 평가, 점착력 및 내부마찰각 산정

5. 다음 중 말뚝의 거동 및 하중전이 현상에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 말뚝은 주변마찰력과 선단지지력이 동시에 발현된다.
- ② 말뚝은 선단지지력이 우선 발현되며, 선단 지지력이 마찰지지력에 비해 크다.
- ③ 연약한 지반에서는 부주면 마찰지지력이 발생될 수 있고, 이는 지지력을 감소시킨다.
- ④ 말뚝 재료의 허용하중은 말뚝의 길이에 관계 없이 항상 일정하다.

6. 다음 중 Rankine 토압과 Coulomb 토압을 설명하는 내용 중 가장 적절한 것은?

- ① Rankine 토압은 흙과 벽체 사이에서 발생하는 벽면 마찰각을 고려해 실제 토압과 유사하게 계산된다.
- ② Rankine 토압은 흙 켜기 이론에 의해 계산되는 토압으로 힘의 다각형을 이용해 토압을 계산한다.
- ③ Coulomb 토압은 소성 토압 이론에 의해 가정하여 계산하며, 지표면 경사와 무관하게 계산할 수 있다.
- ④ Coulomb 토압은 등분포 및 집중하중과 같은 상재하중을 고려하여 계산할 수 있다.

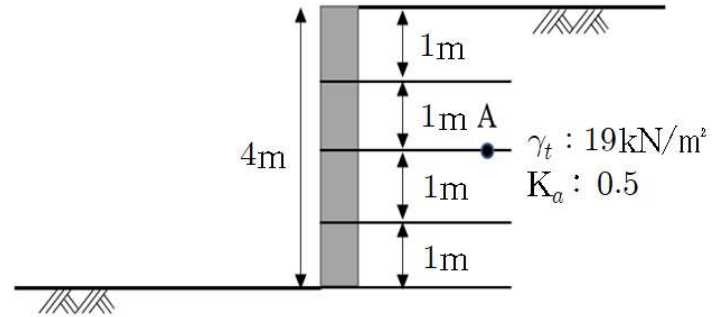
7. 다음 중 지반 내에서 존재하는 응력에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 유효응력이란 흙의 중량에 의한 응력과 지하수로 인한 간극수압을 더한 값으로 실제 지반에 작용하는 응력을 말한다.
- ② 지반 내에서 지하수위가 상승 또는 하강하는 경우 간극수압은 변화하지만 유효응력은 변하지 않는다.
- ③ 외력이 작용하지 않고 외부환경의 변화가 없는 상태에서 유효응력이 증가하면 지반침하가 발생할 수 있다.
- ④ 기초의 침하량을 계산할 때 유효응력은 깊이에서 따라 감소하기 때문에 기초 폭의 2B 깊이까지만 고려한다.

8. 다음은 흙 속의 물의 흐름에 대한 설명이다. 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 침투력은 물이 흙 속을 흐르면서 흙 입자에 가하는 힘이다.
- ② 상향침투흐름에서 침투력이 흙의 수중무게보다 작으면 분사현상이 일어난다.
- ③ 유선망에서 등수등선 간격이 좁으면 등수경사가 급하다.
- ④ 등수경사는 물이 흐르는 유로에서 단위길이당 손실수두이다.

9. 다음과 같이 보강토옹벽이 설치되어 있을 때, 보강띠 A에 작용하는 최대 힘[kN]은? (단, 주동 토압계수는 0.5를 적용하고, 보강띠의 수평 설치 간격은 1m이다.)

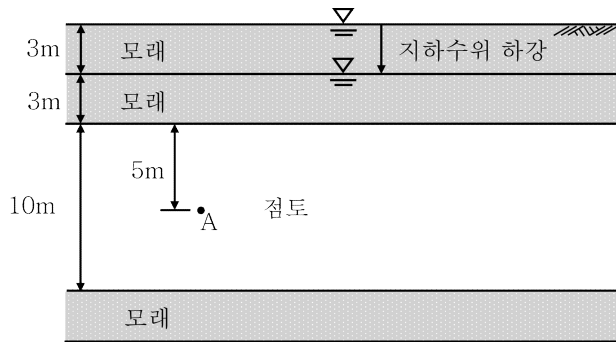


- ① $\frac{19}{4}$
- ② $\frac{19}{3}$
- ③ $\frac{19}{2}$
- ④ 19

10. 두께가 2cm인 점토시료에 대해 상재압 20 kN/m^2 로 일면배수 실내압밀시험을 실시하였을 때, 10분 경과 후 평균과잉간극수압이 12 kN/m^2 이 되었다. 동일한 점토로 구성된 4m 두께의 점토층이 양면 배수조건에서 40% 압밀되는데 소요되는 시간은? (단, 압밀도 40%와 60%에 대한 시간계수 T_v 는 각각 0.13과 0.29이다.)

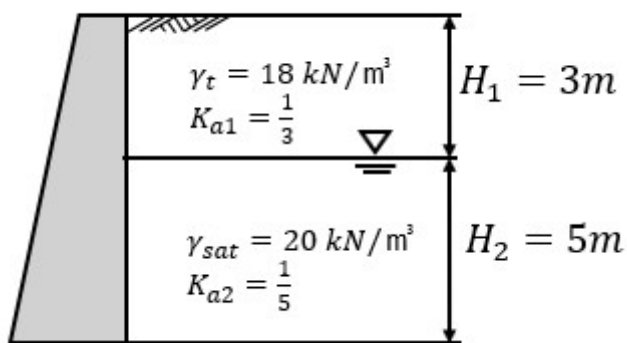
- ① 100,000분
- ② 123,000분
- ③ 200,000분
- ④ 223,000분

11. 그림과 같이 지하수위가 지표면으로부터 3m 하강한 후 충분한 시간이 지났을 때, 지하수위 하강에 따른 A점에서의 유효응력 증가량[kN/m²]은? (단, 지하수위 하강 후 지하수위 상부 모래층은 부분포화상태이고, 모래층과 점토층의 포화단위 중량은 20 kN/m³, 부분포화 상태에서 모래층의 습윤단위중량은 18 kN/m³ 물의 단위중량은 10kN/m³이다.)



- ① 6
② 14
③ 24
④ 30

12. 그림과 같은 옹벽에 작용하는 단위폭 당 전체 주동토압[kN/m]은?(단, K_{a1} 과 K_{a2} 는 지층별 주동토압계수이고 Rankine 토압이론을 적용하며, 물의 단위중량은 10 kN/m³이다.)



- ① 142
② 177
③ 231
④ 267

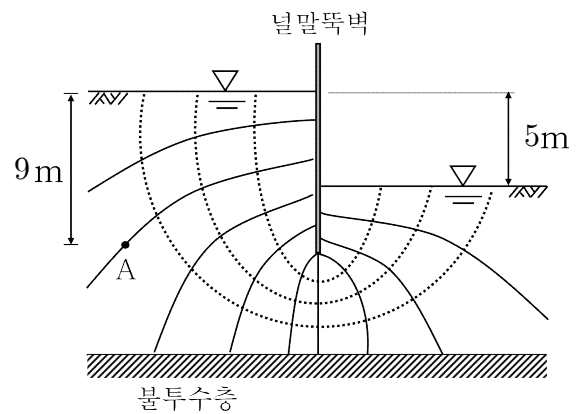
13. 점착력이 0인 어떤 모래시료에 대한 압밀배수 삼축압축시험(CD-Test)에서 파괴면의 각도는 수직면에 대해 30°이다. 시료에 파괴가 일어난 순간의 축차응력이 120 kN/m²일 때, 구속압력[kN/m²]은? (단, Mohr-Coulomb 파괴이론을 따른다고 가정한다.)

- ① 30
② 60
③ 90
④ 120

14. 다음 중 흙의 침하에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

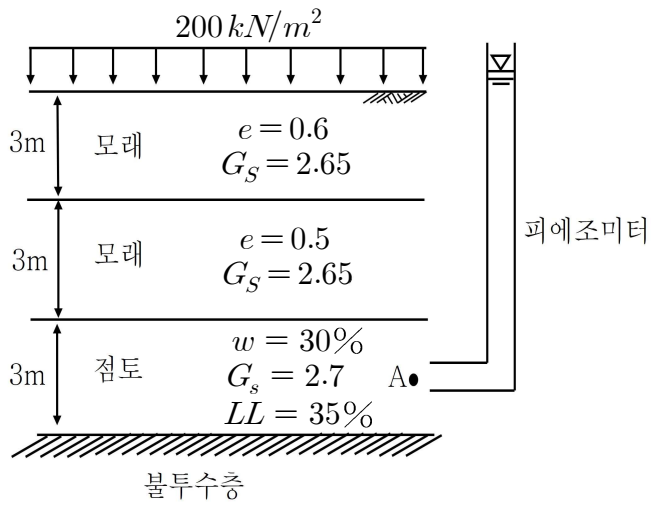
- ① 모래는 투수성이 커서 침하가 빠르게 발생한다.
② 점토는 흙입자의 간극비가 상대적으로 커서 침하 속도가 빠르게 발생한다.
③ 침하는 즉시침하와 압밀침하로 구분되며 연약 점토는 즉시침하로 대부분 발생한다.
④ 압축성이 작은 모래지반에서는 압밀침하량이 매우 크다.

15. 그림과 같이 널말뚝벽이 설치된 지반에서 정상 침투 상태의 유선망을 도시하였을 때, A위치의 유효수직응력[kN/m²]은? (단, 지반은 등방균질하며, 포화단위중량은 22 kN/m³, 물의 단위중량은 10 kN/m³이다.)



- ① 118
② 128
③ 138
④ 148

16. 그림과 같이 지표면에 무한대로 넓은 영역에 분포하중 200 kN/m^2 을 재하한 직후 A점의 피에조미터 수위가 Δh 만큼 상승한 후 시간에 따라 피에조미터 수위가 감소하였다. 하중재하 직후 상승한 피에조미터 수위 $\Delta h[\text{m}]$ 와 피에조미터 수위가 12m 감소하였을 때 A점의 압밀도 $U[\%]$ 는?
(단, 물의 단위중량은 10 kN/m^3 이며, e 는 공극비, G_s 는 비중, w 는 함수비, LL은 액성한계이다.)



	상승수위 $\Delta h[\text{m}]$	A점의 압밀도 $U[\%]$
①	30	60
②	20	60
③	30	40
④	20	40

17. 다음 중 동상(frost heaving)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 0°C 이하 온도의 지속시간이 길수록 동상이 잘 일어난다.
 - ② 아이스렌즈를 형성하기 위한 물의 공급이 충분할수록 동상이 잘 일어난다.
 - ③ 실트질 지반보다 자갈 지반에서 동상이 잘 일어난다.
 - ④ 동상은 주로 지표 부근에서 잘 일어난다.

18. 다음 중 비중계 분석에서 흙 입자의 직경계산 방법으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① $D = \sqrt{\frac{18\eta v}{\rho_s - \rho_w}}$
- ② $D = \sqrt{\frac{18\eta}{\rho_s(1 - G_s)}} \sqrt{\frac{L}{t}}$
- ③ $D = \sqrt{\frac{18\eta}{\rho_s - \rho_w}} \sqrt{\frac{L}{t}}$
- ④ $D = \sqrt{\frac{18\eta}{(G_s - 1)\rho_w}} \sqrt{\frac{L}{t}}$

19. 다음 중 느슨한 사질토 지반에서 발생할 수 있는 액상화 현상의 검토가 불필요한 지반조건으로 가장 적절한 것은?

- ① N치가 20 이상인 지반
- ② 지반심도가 10m 이상인 지반
- ③ 세립분 함량이 25% 이상인 지반
- ④ 소성지수(PI)가 5 이상인 지반

20. 도로건설현장에서 10%의 함수비와 52%의 포화도 상태에서 상대밀도 50%로 다져진 노반 지반 시료의 최대공극비는 0.8로 측정되었다. 이 현장 시료의 최소공극비는? (단, 토립자의 비중은 2.6이다.)

- ① 0.2
- ② 0.3
- ③ 0.45
- ④ 0.55

21. 전체 부피가 800 m^3 이고 공극비 1.0인 흙을 다짐하여 공극비 0.5인 상태로 만들었을 때, 다짐한 이후 흙의 전체 부피 $[\text{m}^3]$ 는?

- ① 400
- ② 500
- ③ 600
- ④ 700

22. 다음 중 흙의 다짐특성에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 흙이 이론적으로 완벽하게 다져졌을 경우 이론적으로는 완전포화상태가 되어 다짐함수비에 따른 건조단위중량이 영공기간극곡선 상에 나타난다.
- ② 동일한 다짐에너지 조건일 때, 건조측에서는 다짐함수비가 증가할수록 투수계수가 증가하는 경향을 보이며, 최적함수비에서 최대투수계수를 나타낸다.
- ③ 최적함수비를 중심으로 다짐함수비가 작은 쪽을 건조측, 큰 쪽을 습윤측이라고 하며, 점성토에서는 건조측에서 면모구조, 습윤측에서 이산구조를 보이는 것이 일반적이다.
- ④ 일반적으로 다짐에너지가 클수록 최적함수비는 감소하고 최대 건조단위중량은 증가한다.

23. 내부마찰각 0° , 일축압축강도 50 kN/m^2 , 습윤단위중량 20 kN/m^3 인 평평한 지반을 흙막이 없이 연직으로 최대한 깊게 무지보 굴착(open cut)을 하려고 한다. 설계 안전율 1.5를 적용할 때, 설계 굴착 깊이 $[\text{m}]$ 는? (단, 설계 안전율은 흙막이 없이 연직으로 무지보 굴착이 가능한 이론적 최대깊이를 설계 굴착 깊이로 나눈 값이다.)

- | | |
|------------------|-----------------|
| ① $\frac{10}{3}$ | ② $\frac{9}{2}$ |
| ③ 6 | ④ 9 |

24. 다음 중 사면의 안정과 관련된 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 포화된 점토지반 절취 시 가장 위험한 때는 절취 후 간극수압이 평형조건으로 회복했을 때이다.
- ② 흙 댐의 경우 착공에서 완공 시까지 간극수압이 상승하므로 안전율이 감소한다.
- ③ 포화된 점토지반 위에 제방을 성토하는 경우 가장 위험한 때는 완공 직후이다.
- ④ 흙 댐에서 수위 급강하 시 상류측 사면보다 하류측 사면의 안전율 변화폭이 크다.

25. Boussinesq가 제안한 식을 이용하여 집중하중에 의한 지반 내 응력증가량을 구하는 경우에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 연직응력 증가량은 깊이의 제곱에 비례한다.
- ② 연직응력 증가량은 하중의 작용점에서 수평 방향으로 멀어질수록 증가한다.
- ③ 수평응력 증가량은 포와송비의 영향을 받지 않는다.
- ④ 전단응력 증가량은 탄성계수와 관련이 없다.