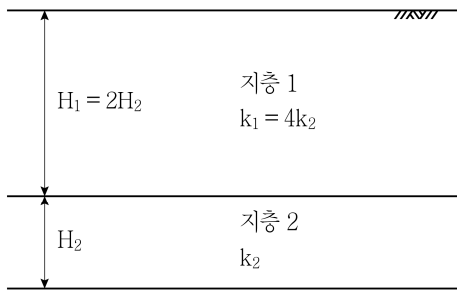


## 토질역학

문 1. 상부와 하부의 모래층 사이에 있는 포화점토층이 90% 압밀되는 데 소요된 시간이 1년이었다. 같은 배수조건하에서 이 점토층보다 두께가 2배, 체적변화계수가 3배, 투수계수가 4배인 포화점토지반에 2배의 하중이 재하되었을 때 90% 압밀되는 데 필요한 시간[년]은?

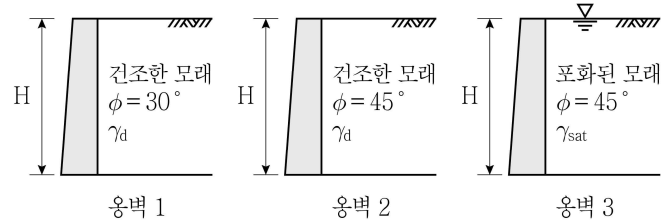
- ① 2  
② 3  
③ 4  
④ 5

문 2. 그림과 같은 지층에서 수직방향 등가투수계수( $k_v$ )에 대한 수평방향 등가투수계수( $k_h$ )의 비( $k_h/k_v$ )는? (단,  $k_1$ 과  $k_2$ 는 각각 지층 1과 지층 2의 투수계수이다)



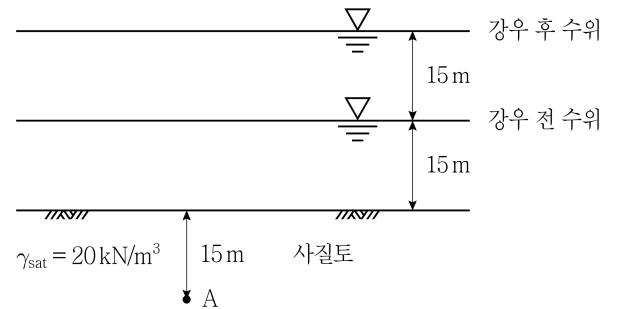
- ① 0.5  
② 1.5  
③ 4.0  
④ 8.0

문 3. 그림과 같이 건조한 모래(옹벽 1, 옹벽 2)와 포화된 모래(옹벽 3)로 뒤채움된 옹벽에 작용하는 주동토압(수압포함)의 합력의 크기가 가장 작은 것은? (단,  $\phi$ 는 뒤채움 모래의 내부마찰각,  $\gamma_d$ 는 건조 단위중량,  $\gamma_{sat}$ 은 포화단위중량이며, 물의 단위중량  $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$ ,  $\gamma_d = 0.8\gamma_{sat}$ 이고 Rankine 토압이론을 이용한다)



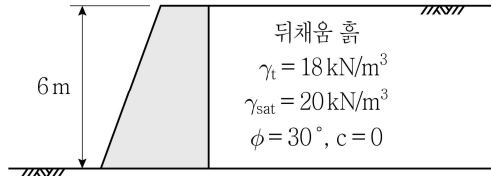
- ① 옹벽 1  
② 옹벽 2  
③ 옹벽 3  
④ 모두 같다.

문 4. 그림과 같이 강우로 인하여 수위가 GL + 15m에서 GL + 30m로 상승하였을 때, GL - 15m에 위치한 점 A에서의 유효수직응력의 증가량[kN/m<sup>2</sup>]은? (단, 흙의 포화단위중량  $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$ , 물의 단위중량  $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$ 이고, 물의 흐름은 없다고 가정한다)



- ① 0  
② 150  
③ 300  
④ -150

- 문 5. 그림과 같이 높이 6m의 옹벽 뒤채움 흙이 습윤상태에서 포화 상태로 될 때 옹벽에 작용하는 주동토압(수압포함) 합력의 증가량  $[kN/m]$ 은? (단, Rankine 토압이론을 이용하고,  $\gamma_t$ 는 습윤단위중량,  $\gamma_{sat}$ 은 포화단위중량,  $\phi$ 는 내부마찰각,  $c$ 는 점착력이며, 물의 단위중량  $\gamma_w = 10 kN/m^3$ 이다)



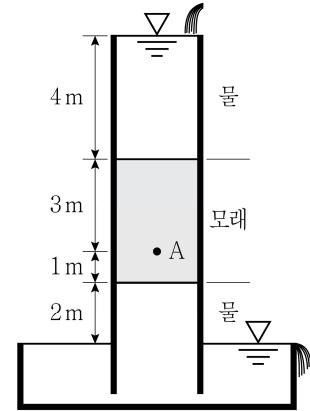
- ① 54  
② 108  
③ 132  
④ 240

- 문 6. A와 B의 두 가지 흙시료에 대한 기본 물성치 시험결과가 다음과 같을 때 두 시료 물성치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

물성치	A 시료	B 시료
액성한계	0.62	0.34
소성한계	0.26	0.19
함수비	0.38	0.25
비중	2.72	2.67
포화도	1.00	1.00

- ① A 시료의 소성지수가 B 시료의 소성지수보다 크다.  
② A 시료의 건조단위중량이 B 시료의 건조단위중량보다 작다.  
③ A 시료의 습윤단위중량이 B 시료의 습윤단위중량보다 크다.  
④ A 시료의 간극비가 B 시료의 간극비보다 크다.

- 문 7. 그림과 같이 물이 모래층을 통과하여 아래쪽으로 흐를 때, A점에서의 전응력, 간극수압, 유효응력은? (단, 모래의 비중은 2.60, 간극비는 0.6, 물의 단위중량은  $10 kN/m^3$ 으로 가정한다)



	전응력 $[kN/m^2]$	간극수압 $[kN/m^2]$	유효응력 $[kN/m^2]$
①	100	-5	105
②	100	5	95
③	120	-10	130
④	120	10	110

- 문 8. 암석은 형성과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 구분하는데, 이 중 퇴적과정을 통해 형성되는 퇴적암이 아닌 것은?

- ① 각력암(Breccia)  
② 응회암(Tuff)  
③ 석탄(Coal)  
④ 점판암(Slate)

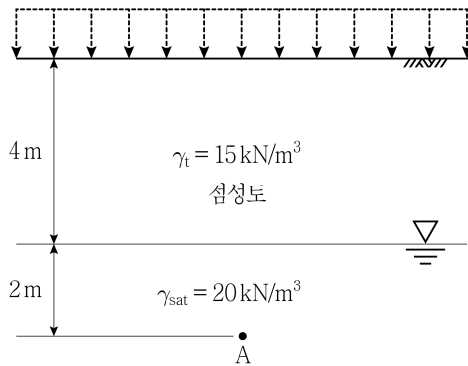
- 문 9. 간극비가 0.6인 토취장 흙으로 간극비 0.25, 체적  $3,000 m^3$ 의 제방을 축조하려고 할 때 토취장에서 채취해야 할 흙의 체적 $[m^3]$ 은?

- ① 3,680  
② 3,840  
③ 3,960  
④ 4,240

문 10. 점성토 다짐에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 함수비가 낮은 건조측에서 다지면 먼모구조를 형성하게 된다.
- ② 소성이 높으면 소성이 낮은 흙보다 최대건조단위중량은 작고 최적함수비는 크다.
- ③ 건조측 다짐에 비해 습윤측 다짐이 다짐에너지 증가에 따른 건조단위중량 변화에 대한 영향을 크게 받는다.
- ④ 최적함수비보다 약간 큰 함수비로 다지면 투수성이 최소가 된다.

문 11. 그림과 같이 지하수위가 GL - 4m에 위치한 점성토 지반 위에  $30 \text{ kN/m}^2$ 의 무한 등분포하중 재하 직후, 점 A에서의 유효수직응력  $[\text{kN/m}^2]$ 은? (단, 습윤단위중량  $\gamma_t = 15 \text{ kN/m}^3$ , 포화단위중량  $\gamma_{\text{sat}} = 20 \text{ kN/m}^3$ , 물의 단위중량  $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$ 이며, 비배수상태로 가정한다)



- ① 80
- ② 100
- ③ 110
- ④ 130

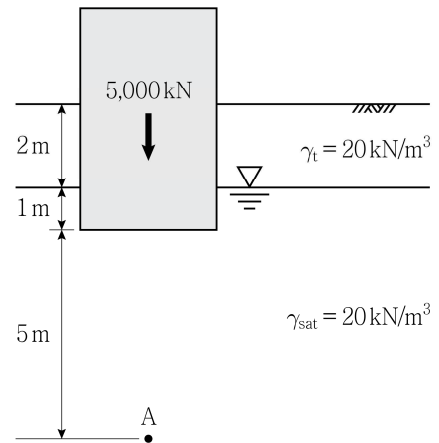
문 12. 비탈면의 안전율을 증가시키는 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 비탈면 기울기 증가
- ② 옹벽 설치
- ③ 소일네일링
- ④ 억지말뚝 설치

문 13. 액상화(liquefaction) 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

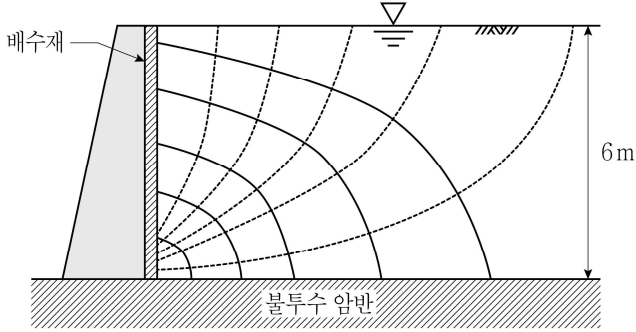
- ① 지진과 같은 매우 강한 진동하중에 의해 발생한다.
- ② 진동으로 인해 흙의 유효응력이 0이 되어 마치 액체처럼 거동하는 현상을 의미한다.
- ③ 모래지반 내 과잉간극수압의 소산으로 인해 발생하는 현상이다.
- ④ 액상화 방지를 위해서는 지층의 간극비를 한계간극비보다 작도록 개량해야 한다.

문 14. 그림과 같이 지반을 3m 굴착한 후 바닥면이  $5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ 이고 자중이 5,000 kN인 구조물을 설치하였을 때, 구조물 하부에 위치한 점 A에서의 수직 전응력 증가량  $[\text{kN/m}^2]$ 은? (단, 지반의 습윤 단위중량  $\gamma_t = 20 \text{ kN/m}^3$ , 포화단위중량  $\gamma_{\text{sat}} = 20 \text{ kN/m}^3$ , 물의 단위중량  $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$ 이며, 응력증분 계산은 2:1법을 사용한다)



- ① 32.5
- ② 35
- ③ 37.5
- ④ 40

- 문 15. 투수계수가  $1 \times 10^{-4} \text{ m/sec}$ 인 옹벽 배면 지반 내 유선망이 그림과 같을 때, 배수재로 침투되는 유량 $[\text{m}^3/\text{sec}/\text{m}]$ 은?



- ①  $5.0 \times 10^{-4}$   
 ②  $6.0 \times 10^{-4}$   
 ③  $7.2 \times 10^{-4}$   
 ④  $8.4 \times 10^{-4}$

- 문 16. 앵커나 버팀보로 지지되는 토류벽에 작용하는 토압분포가 옹벽에 작용하는 Rankine, Coulomb 토압분포와 다른 주된 이유는?

- ① 다일러턴시(dilatancy) - 벽체 변형에 따른 배면지반의 부피팽창  
 ② 리칭(leaching) - 배면지반의 부착력 저하  
 ③ 텍소트로피(thixotropy) - 벽체 변형 후 시간에 따른 배면지반의 강도회복  
 ④ 아칭(arching) - 벽체 변형에 따른 토압재분배

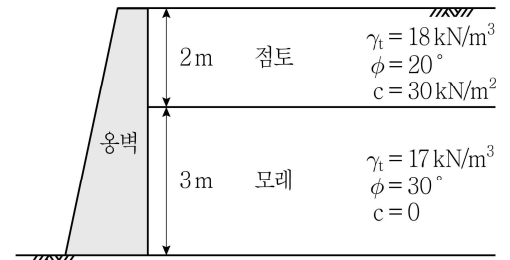
- 문 17. 두께가 10m인 포화점토층에서 1m의 1차 압밀침하량이 발생하였을 때의 함수비[%]는? (단, 점토층의 비중은 2.5, 초기 함수비는 40%이다)

- ① 32  
 ② 36  
 ③ 40  
 ④ 48

- 문 18. 사질토의 침투내부마찰각( $\phi_p$ )에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

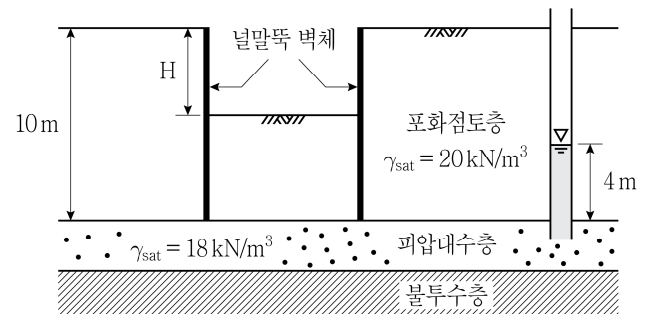
- ① 조밀한 사질토에서 구속압이 커질수록  $\phi_p$ 는 커진다.  
 ② 상대밀도가 커질수록  $\phi_p$ 는 커진다.  
 ③ 일반적으로 흡입자가 원형에 가까울수록  $\phi_p$ 는 작아진다.  
 ④ 일반적으로 삼축압축시험으로부터 구한  $\phi_p$ 는 직접전단시험으로부터 구한  $\phi_p$ 보다 작다.

- 문 19. 그림과 같은 높이 5m의 옹벽 배면지반에 인장균열이 발생하였을 때 옹벽에 작용하는 주동토압의 합력 $[\text{kN}/\text{m}]$ 은? (단, Rankine 토압이론을 이용하고,  $\tan(55^\circ) = 1.43$ ,  $\gamma_t$ 는 습윤단위중량,  $\phi$ 는 내부마찰각,  $c$ 는 점착력이다)



- ① 51.5  
 ② 61.5  
 ③ 71.5  
 ④ 81.5

- 문 20. 그림과 같이 피압대수층 상부 포화점토층에 널말뚝 벽체를 설치하고 굴착하려고 할 때, 히빙이 발생하지 않고 굴착할 수 있는 최대 깊이  $H[\text{m}]$ 는? (단, 물의 단위중량은  $10 \text{ kN/m}^3$ 이고, 히빙은 벽체와 토사 사이 마찰 및 부착의 영향을 받지 않는다고 가정한다)



- ① 2  
 ② 4  
 ③ 6  
 ④ 8

문 21. 항타말뚝에 적용할 수 없는 재하시험은?

- ① 정동재하 시험(Statnamic test)
- ② 간편 말뚝재하시험(Simple pile load test)
- ③ 정재하 시험(Static load test)
- ④ 오스터버그셀 시험(Osterberg cell test)

문 22. 삼축압축 전단시험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

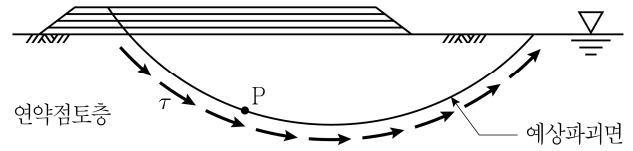
- ① 점토의 내부마찰각을 구하기 위해 압밀비배수(CU) 삼축압축 시험과 압밀배수(CD) 삼축압축시험 모두 사용 가능하다.
- ② 사질토의 내부마찰각은 일반적으로 압밀배수(CD) 삼축압축 시험을 수행하여 결정한다.
- ③ 정규압밀점토를 대상으로 압밀배수(CD) 삼축압축시험을 실시할 경우 점착력은 일반적으로 0으로 측정된다.
- ④ 암석시료의 길이/지름의 비가 작아질수록, 일축압축강도 (구속압 = 0)는 증가하고 점차 취성파괴 모드로 바뀌게 된다.

문 23. 직경 0.4m, 길이 10m의 폐단 외말뚝을 이용하여 무리말뚝 기초를 점토층에 설치하려고 한다. 심도별 비배수 전단강도 시험결과가 다음과 같을 때, 안전율 3을 적용하여 1,800 kN의 상부하중을 지지하기 위해 필요한 외말뚝의 최소 개수는? (단, 극한선단지지력은 Meyerhof의 지지력 공식, 극한주면마찰력은  $\alpha$  방법을 적용하며, 선단 지지력계수  $N_c = 9$ , 주면마찰력에 대한 부착력계수  $\alpha = 0.5$ , 무리말뚝효율  $\eta = 1$ 이며, 원주율 = 3으로 가정한다)

심도(m)	비배수전단강도[kN/m <sup>2</sup> ]
0	70
2.5	90
5.0	90
7.5	100
10.0	100
12.5	120

- ① 8
- ② 9
- ③ 12
- ④ 16

문 24. 그림과 같이 연약점토층 상부에 비교적 낮은 높이의 급속성토를 할 경우 기초지반 내 예상파괴면 상 임의점 P의 시간에 따른 상태변화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 전단파괴에 대한 안전율은 성토 완료 직후 최솟값을 나타낸다.
- ② 전단강도는 성토시공 중 일정하다.
- ③ 전단응력은 성토시공 중 증가하다가 성토 완료 후부터 일정하다.
- ④ 간극수압은 성토시공 중 감소하다가 성토 완료 후부터 일정하다.

문 25. 이차압밀(secondary consolidation)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이차압밀침하량 계산 시 작용된 하중의 크기는 고려하지 않는다.
- ② 유기질 점토와 압축성이 큰 점토 지반에서는 이차압밀침하가 크게 발생한다.
- ③ 이차압축지수는  $e - \log p$  곡선에서 직선부의 기울기이다.
- ④ 조립토에서는 일반적으로 이차압밀을 무시할 수 있다.