1. 점토광물에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 카올리나이트(Kaolinite)는 층 간 결합력이 약하여 물을 흡수할 때 팽창성이 가장 크게 나타난다.

② 일라이트(Illite)는 층 간에 물이 자유롭게 침투하므로 몬모릴로나이트(Montmorillonite)보다 결합력이 낮다.

③ 벤토나이트(Bentonite)는 물을 흡수할 때 팽창성이 가장 낮게 나타난다.

④ 몬모릴로나이트는 층 간에 물이 침투하면서 층 간 간격이 증가하여 큰 팽창성을 나타낸다.

2. 모래치환법 들밀도시험에서 시험구멍부피가 $0.001m^3$, 파낸 흙의 무게가 19.8N, 함수비가 10%로 측정되었다. 흙입자비중 $G_s=2.7$, 실내 최대 건조단위중량이 $20kN/m^3$일 때, 이 지반의 다짐도[%]와 포화도[%]를 옳게 짝지은 것은? (단, $\gamma_w=10kN/m^3$이다.)

	다짐도[%]	포화도[%]
①	85	54
②	90	54
③	90	60
④	95	60

3. 지반 내 응력을 평가하기 위한 방법 중 Boussinesq 이론에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 연직응력 영향계수 I는 흙의 탄성계수와 무관하다.

② 동일한 깊이에서는 하중 작용점으로부터 수평거리가 증가할수록 연직응력 증가량이 증가한다.

③ 탄성론에 근거하고 있으므로, 비균질, 비등방성 지반조건에서 응력을 산정하는 엄밀해로 간주된다.

④ Boussinesq 이론에 의한 연직응력의 산정에는 푸아송비가 사용된다.

4. 어떤 흙에 대해 체분석시험을 수행한 결과 200번 체(0.075mm) 가적통과율이 7%, 4번 체(4.75mm) 가적통과율이 48%였고, Atterberg 한계시험을 수행한 결과 액성한계(LL)가 30%, 소성지수(PI)가 7%였다. 이 흙의 통일분류법에 따른 분류기호는? (단, 흙의 균등계수(C_u)는 5, 곡률계수(C_c)는 2.5, Casagrande의 소성도표에서 A-line의 식은 PI=0.73(LL-20)이다.)

① GW-GM

② GW

③ GP

④ GP-GC

5. 모래층 사이에 10m 두께의 포화된 점토층이 있다. 상부 모래층 지표면에 무한대의 등분포하중을 재하한 후 2년이 지났을 때 0.7m의 압밀침하가 발생하였다. 점토층의 압밀이 90%에 도달할 때까지의 소요시간[yr]과 이때의 압밀침하량[m]을 옳게 짝지은 것은? (단, 점토층의 압밀계수(c_v)는 $5m^2/yr$이고, 평균압밀도 70%에 대한 시간계수(T_{70})는 0.4, 평균압밀도 90%에 대한 시간계수(T_{90})는 0.85로 가정한다.)

	소요시간[yr]	압밀침하량[m]
①	4.25	0.9
②	4.25	1.1
③	5.25	0.9
④	5.25	1.1

6. 포화점토 지반에 대해 현장베인시험을 수행한 결과 최대 회전모멘트는 1,413N·cm이었다. 베인시험에 대한 수정계수가 0.8일 때, 수정 점착력[kPa]은? (단, 사용된 베인의 직경과 높이는 각각 6cm, 8cm이고, $\pi=3.14$로 가정한다.)

① 14 ② 16

③ 18 ④ 20

7. 포화된 정규압밀 점토와 과압밀 점토에 대하여 압밀비배수 삼축압축시험을 수행하였다. 응력경로에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? (단, $p=\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$, $p'=\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$, $q=\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$, $q'=\frac{\sigma'_1-\sigma'_3}{2}$이다.)

① 구속압을 일정하게 유지하면서 축응력을 증가시키면 전응력경로는 $p-q$ 평면에서 기울기 1의 직선으로 나타난다.

② 정규압밀 점토는 비배수 전단 중 일반적으로 양의 과잉간극수압이 발생하므로, 유효응력경로는 전응력경로보다 왼쪽에 위치한다.

③ 과압밀비가 큰 점토는 비배수 전단 중 음의 과잉간극수압이 발생할 수 있으므로, 유효평균주응력 p'가 증가할 수 있다.

④ 파괴 시에는 $q=q'$이고 $p=p'$이므로 전응력경로와 유효응력경로가 동일한 점에서 파괴선에 도달한다.

8. 정사각형 기초(3m×3m)를 내부마찰각이 31°, 점착력이 10kPa인 지반에 근입깊이 1m로 설치하였다. 흙의 단위중량이 20kN/m^{3}이고, 안전율이 4일 때, 전반전단파괴 시의 허용지지력과 국부전단파괴 시의 허용지지력의 차이와 가장 가까운 값[kPa]은? (단, Terzaghi의 지지력 공식을 활용하고, tan 31°=0.6, tan 22°=0.4로 가정하고, 내부마찰각이 31°일 때, N_c=40, N_γ=23, N_q=25, 내부마찰각이 22°일 때, N_c=20, N_γ=7, N_q=9로 가정하고, 지하수위의 영향은 무시하며, 소수점 셋째 자리에서 반올림하여 계산한다.)

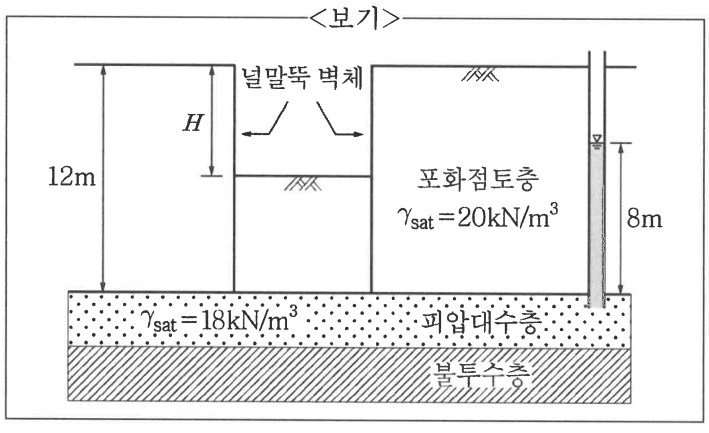
① 257.67 ② 262.67
③ 267.67 ④ 272.67

9. 직접전단시험에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 전단 중 주응력면의 방향은 변하지 않는다.
② 미리 결정된 전단면을 따라 전단파괴가 발생한다.
③ 시험 결과로 Mohr-Coulomb 강도정수를 산정할 수 있다.
④ 시료 전체에 발생하는 전단변형률은 일정하지 않다.

10. <보기>와 같이 피압대수층 상부의 포화점토층을 널말뚝 벽체로 지지하여 굴착하고자 한다. 히빙(Heaving)이 발생하지 않는 최대 굴착깊이 H[m]는? (단, 물의 단위중량 γ_w=10kN/m^{3}이며, 벽체와 흙 사이의 마찰 및 부착력은 무시한다.)

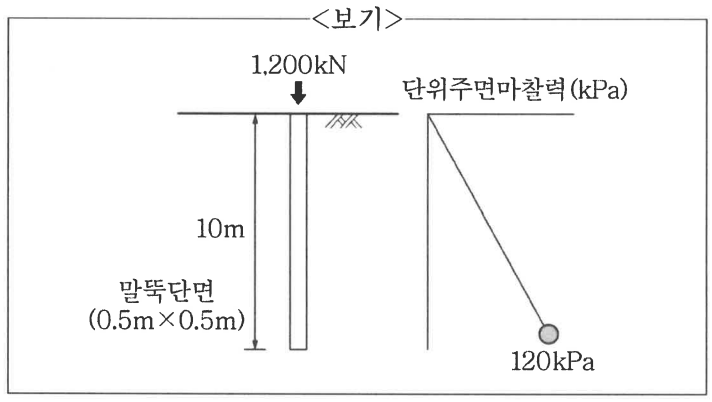
<보기>



① 4 ② 6
③ 8 ④ 10

11. <보기>와 같이 한 변 0.5m, 근입길이 10m의 정사각형 콘크리트 말뚝(EA=4×10^{6}kN)이 있다. 단위주면마찰력은 지표면 0에서 선단 120kPa까지 깊이에 비례하여 선형으로 증가한다. 두부하중 1,200kN이 작용할 때, 말뚝 자체의 탄성압축량[mm]은?

<보기>



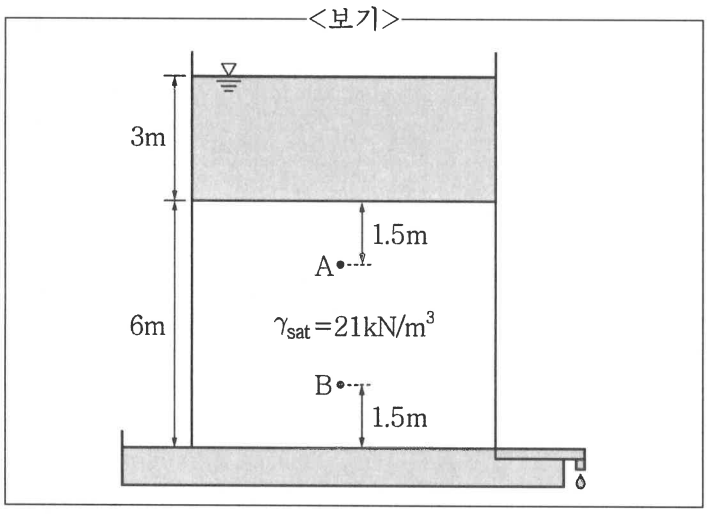
① 1.0 ② 1.5
③ 2.0 ④ 2.5

12. 토압에 대한 일반적인 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① Coulomb 토압이론에서 주동토압의 크기는 벽마찰각이 커질수록 커진다.
② Rankine 토압이론에서 주동토압의 크기는 뒷채움 흙의 전단저항각(내부마찰각)이 커질수록 작아진다.
③ Rankine 토압이론에 의한 수동토압의 크기는 Coulomb 토압이론에 의한 수동토압의 크기보다 크지 않다.
④ 옹벽 설계 시 앞부리에서 작용하는 수동토압의 크기는 보통 무시하거나 1/2만 고려하는데 이것은 옹벽 뒷채움 흙이 주동토압에 도달되는 변위에서 옹벽전면의 흙은 아직 수동토압에 도달하지 않기 때문이다.

13. <보기>와 같이 일정한 수위가 유지되면서 물이 포화토층을 통과하여 하향 침투하고 있다. A점과 B점 사이의 전응력 차이의 값[kN/m^2]은? (단, 흙의 포화단위중량은 21kN/m^3, 물의 단위중량은 10kN/m^{3}이다.)

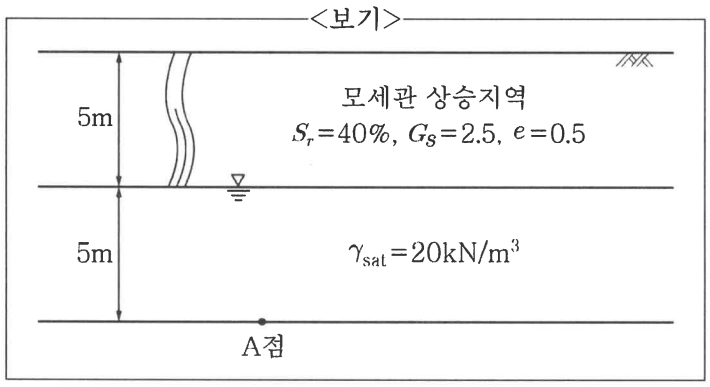
<보기>



① 33 ② 63
③ 90 ④ 123

15. <보기>와 같이 모세관 상승에 의해 지표면까지 일부 포화된 지반이 있다. A점에 작용하는 유효응력[kN/m^2]은? (단, 물의 단위중량은 10kN/m^{3}이다.)

<보기>



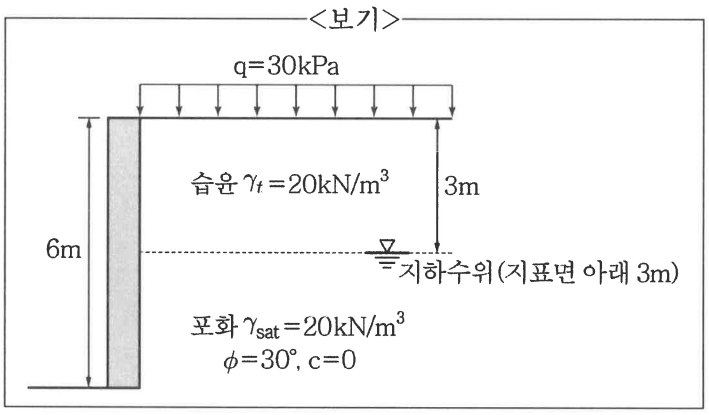
① 120 ② 140
③ 150 ④ 190

14. 포화된 정규압밀 점토를 구속응력 200kPa로 압밀한 후 압밀비배수(CU) 삼축압축시험을 수행하였다. 파괴 시 축차응력이 200kPa, 간극수압이 100kPa로 측정되었다. 이 흙의 유효내부마찰각 Φ'[°]과 파괴 시 Skempton 간극수압계수 A를 옳게 짝지은 것은? (단, B=1을 적용한다.)

	유효내부마찰각 Φ'[°]	Skempton 간극수압계수 A
①	30	0.4
②	30	0.5
③	45	0.4
④	45	0.5

16. <보기>와 같이 높이 6m인 옹벽배면에 상재하중 30kPa이 작용하고 지하수위는 지표면으로부터 3m 아래에 있다. Rankine 이론으로 산정한 벽체에 작용하는 단위길이당 전체수평력(주동토압+수압)[kN/m]은? (단, γ_w=10kN/m^{3}이다.)

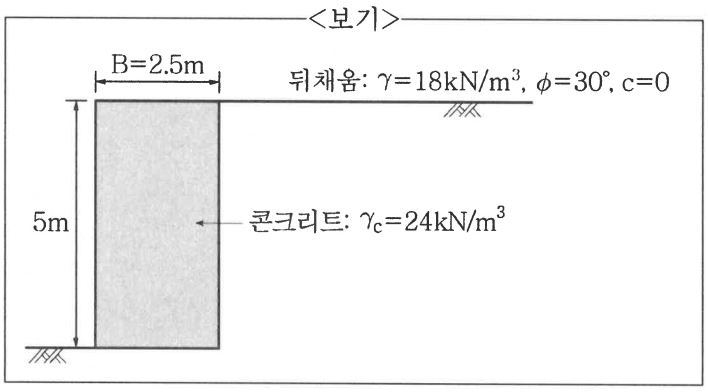
<보기>



① 165 ② 180
③ 195 ④ 210

17. <보기>와 같이 높이 5m, 폭 2.5m인 직사각형 콘크리트 옹벽(γ_c=24kN/m^3)의 뒤채움 흙은 γ=18kN/m^3, ϕ=30°, c=0이다. Rankine 주동토합을 적용할 때, 저판 앞굽을 중심으로 한 전도안전율은?

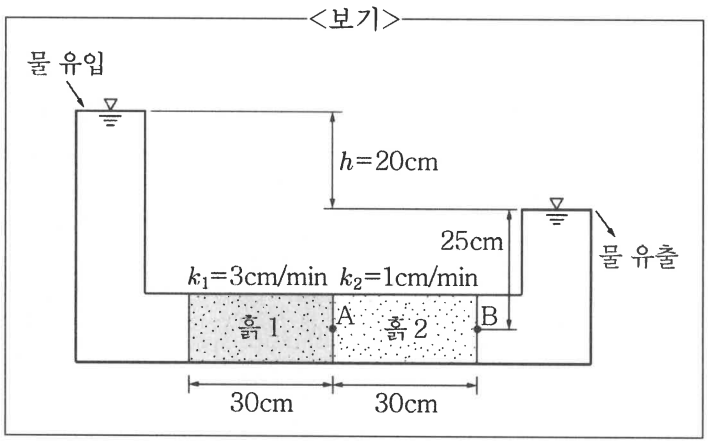
<보기>



① 2.0 ② 2.5
③ 3.0 ④ 3.5

18. <보기>와 같이 수두차가 20cm로 일정하게 유지되며 물이 흐르고 있다. 흙 시료를 통과하는 물의 단위시간당 유량 q[cm^3/min]과 A점과 B점 사이의 동수경사 i_2를 옳게 짝지은 것은? (단, 두 흙 시료의 단면적은 200cm^{2}으로 동일하고, k_1, k_2는 각각 흙 1, 흙 2의 투수계수를 의미한다.)

<보기>



	유량 q[cm^3/min]	동수경사 i_2
①	50	0.5
②	50	1
③	100	0.5
④	100	1

19. 사면안정에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 지하수위가 활동파괴면보다 아래에 있는 사질토 사면에 무한사면 해석법 적용 시 사면의 경사각보다 흙의 내부마찰각이 크면 안정이 유지된다.

② 점착력이 0보다 큰 흙으로 구성된 사면에 무한사면 해석법 적용 시 사면의 경사각이 흙의 내부마찰각보다 크더라도 안정을 유지하는 경우가 있다.

③ 예상 파괴 활동면이 원호라고 가정한 절편법은 원호 안 흙덩이를 여러 개의 절편으로 나누고 각 절편의 바닥은 직선으로 가정하며, 정역학적으로 해석하기 위한 가정 설정이 필요하다.

④ 절편법에는 Fellenius 방법, Bishop의 간편법, Janbu의 간편법 등이 있으며, Bishop의 간편법과 Janbu의 간편법에서는 절편 양측에 작용하는 힘의 합력을 0으로 가정한다.

20. 널말뚝 주위 침투에 대한 유선망 해석결과, 상·하류 전수두차 6m, 유선망의 등수두 강하 구간수 N_d=12이며, 하류측 유출부의 최소 정사각형 요소 한변의 길이는 0.5m이다. 지반의 흙입자 비중 G_s=2.65, 간극비 e=0.65일 때, 유출부 분사현상에 대한 안전율은?

① 0.5 ② 1.0
③ 1.5 ④ 2.0