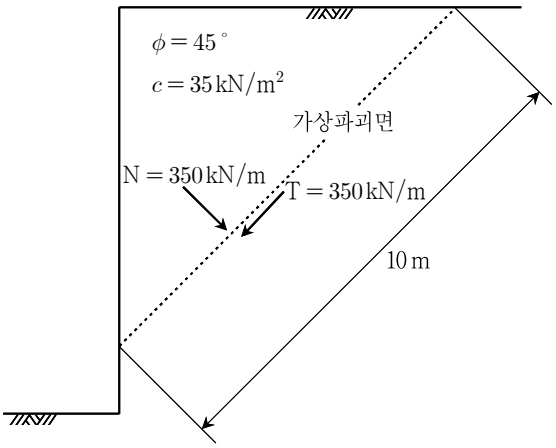
토질역학

문 1. 그림과 같은 연직사면에서 평면 가상파괴면에 대한 안전율은? (단, N, T는 각각 파괴쐐기 무게에 의한 가상파괴면에 작용하는 수직력 및 활동력이며, 연직사면은 별도의 보강 없이도 자립할 수 있는 것으로 가정한다)



① 1.5 ② 2.0
③ 2.5 ④ 3.0

문 2. 비탈면 또는 굴착면의 안정성을 저감시키는 요인으로 옳지 않은 것은? (단, 모든 요인은 영향범위 내에서 변화되는 것으로 고려한다)

① 비탈면 내 지하수위의 상승
② 지진발생에 따른 수평하중의 증가
③ 굴착 후 지반 내 발생된 부의 과잉간극수압(negative excess pore pressure)의 소산
④ 비탈면 내 모관흡수력 증대

문 3. 모래치환법으로 현장밀도시험을 한 결과 원지반을 파낸 구멍의 부피는 2,000 $\mathrm{cm^3}$이고 파낸 흙의 중량은 33 N이며, 함수비는 10 %였다. 이 흙의 간극비는? (단, 이 흙의 비중(Gs)은 2.70이고 물의 단위중량은 10 $\mathrm{kN/m^3}$이다)

① 0.6 ② 0.7
③ 0.8 ④ 0.9

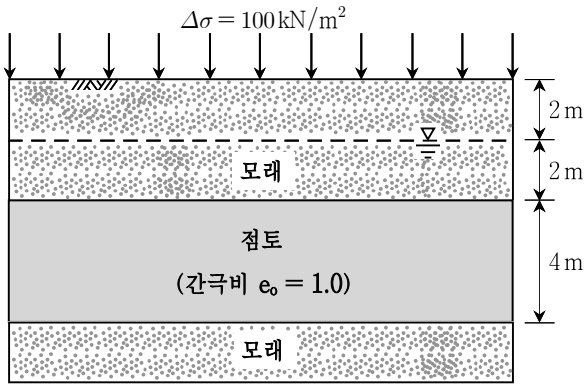
문 4. 동상(frost heaving)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 실트질 지반보다 자갈지반에서 동상이 잘 일어난다.
② 아이스렌즈를 형성하기 위한 물의 공급이 충분할수록 동상이 잘 일어난다.
③ 0도 이하 온도의 지속시간이 길수록 동상이 잘 일어난다.
④ 동상은 주로 지표 부근에서 잘 일어난다.

문 5. 지반재료의 강성(stiffness)의 특성으로 옳지 않은 것은?

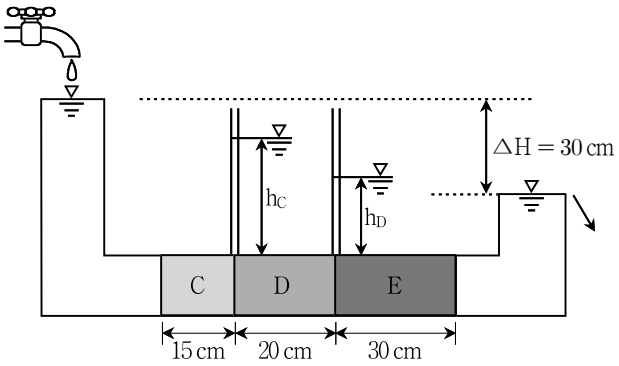
① 모든 지반재료의 강성은 응력경로에 무관하다.
② 사질토에서 구속응력의 증가는 지반 강성을 증가 시킨다.
③ 정규압밀점토의 강성은 변형률 증가와 함께 감소한다.
④ 수평퇴적지층의 경우 대체로 퇴적방향에 따라 강성이 달라지는 이방성특성을 나타낸다.

문 6. 그림과 같은 지반에서 지표면에 100 $\mathrm{kN/m^2}$의 상재하중에 의한 점토층의 1차압밀 침하량이 20 cm일 때, 점토층의 1차압밀 완료 후 간극비는? (단, 점토층의 초기간극비 e_o는 1.0이며, Terzaghi의 1차원 압밀이론을 적용한다)



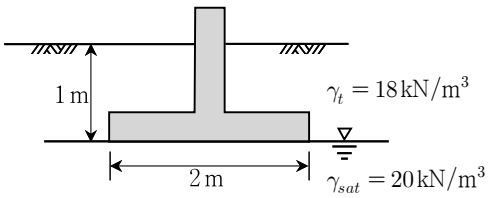
① 0.6 ② 0.7
③ 0.8 ④ 0.9

문 7. 그림과 같이 10 cm × 10 cm 정사각형 단면의 튜브 내에 투수계수가 다른 세 종류의 흙을 충전하고, $\Delta H = 30$ cm의 정수두차를 유지하며 물을 침투시켰다. 이때, 흙 D를 통과하기 이전과 이후의 수두차 $h_C - h_D$ [cm]는? (단, 흙 C, D, E의 투수계수는 각각 $k_C = 1.5 \times 10^{-3} cm/\mathrm{sec}$, $k_D = 2 \times 10^{-3} cm/\mathrm{sec}$, $k_E = 3 \times 10^{-3} cm/\mathrm{sec}$이며, 수두손실은 흙에서만 발생한다)



① 8 ② 10
③ 12 ④ 14

문 8. 그림과 같이 점착력 50 $\mathrm{kN/m^2}$, 습윤단위중량 18 $\mathrm{kN/m^3}$, 포화단위중량 20 $\mathrm{kN/m^3}$인 지반에 근입깊이 1 m가 되도록 직경 2 m인 원형기초를 설치하였다. 지하수위가 지표면 아래 1 m에 위치할 때, 기초의 극한지지력[$\mathrm{kN/m^2}$]은? (단, $N_c = 10.8$, $N_q = 3.3$, $N_\gamma = 1.7$이고 물의 단위중량은 10 $\mathrm{kN/m^3}$이며, 원형기초에 대한 Terzaghi 지지력공식 $q_{ult} = 1.3cN_c + qN_q + 0.3B\bar{\gamma}N_\gamma$을 사용한다)



① 571.6 ② 671.6
③ 771.6 ④ 871.6

문 9. 지반 내 응력을 평가하기 위한 방법 중 Boussinesq 이론에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 탄성론에 근거하고 있으므로 지반 내 깊이에 따른 응력변화는 선형적으로 평가된다.

② 지반응력의 해는 흙의 탄성계수와 무관하다.

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

④ Boussinesq 이론에 의한 수직응력의 산정에는 포아송비가 사용된다.

문 10. 두께 2 cm인 점토시료에 대한 압밀시험(양면배수) 결과, 평균압밀도 50 %의 압밀이 진행되는데 10분(min)이 걸렸다. 동일한 점토층이 자갈층 위에 두께 2 m로 놓여있다면(양면배수) 평균압밀도 70 %의 압밀이 진행되는데 걸리는 시간[min]은? (단, 현장에서의 초기과잉간극수압 분포는 실내시험과 동일한 것으로 가정하고 평균압밀도 50 %와 70 %에 해당하는 시간계수는 각각 $T_{50} = 0.2$, $T_{70} = 0.4$로 가정한다)

① 50,000 ② 100,000

③ 200,000 ④ 800,000

문 11. 얕은기초 하부지반의 전단파괴 양상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 지반이 전단파괴가 일어날 때까지 저항할 수 있는 저항력을 극한지지력이라고 한다.

② 기초지반의 전단파괴는 전반전단파괴, 국부전단파괴, 관입전단파괴 등으로 나눌 수 있다.

③ 관입전단파괴는 일반적으로 조밀한 사질토 지반에서 발생하며, 흙의 파괴면은 지표면까지 확산되지 않는다.

④ Terzaghi의 얕은기초 지지력공식은 기초지반의 전반전단파괴를 가정하여 제안된 공식이다.

문 12. 토압에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 일반적으로 과압밀점토의 정지토압계수는 정규압밀점토의 정지토압계수보다 크다.

② 옹벽의 하부에 설치하는 전단키(shear key)는 주동토압을 증가시키는 것이 주목적이다.

③ Coulomb의 토압이론은 흙과 벽체 사이의 마찰을 고려한다.

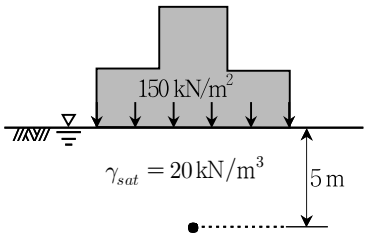
④ 토압은 지반변형에 따라 변한다.

문 13. 점착력 = 0, 내부마찰각 = 30 °인 모래질 흙에 대해 구속압 50 kPa의 조건에서 배수 삼축압축시험(CD시험)을 실시할 경우, 전단파괴 시 전단파괴면 상의 전단응력[kPa]은? (단, Mohr-Coulomb의 파괴이론을 적용한다)

① 25 ② $25\sqrt{3}$

③ 50 ④ $50\sqrt{3}$

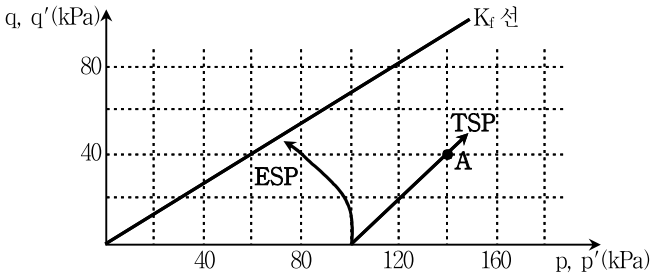
문 14. 그림과 같이 5 m × 10 m의 직사각형 기초 시공으로 인해 사질토 지반위에 150 kN/m^{2}의 응력이 작용하고 있다. 응력 증가량을 2 : 1 방법으로 계산할 때, 기초 중앙하부 5 m지점에서의 연직유효응력[kN/m^2]은? (단, 지하수위는 지표면에 있고 사질토 지반의 포화단위중량은 20 kN/m^{3}이며, 물의 단위중량은 10 kN/m^{3}이다)



① 40 ② 60

③ 80 ④ 100

문 15. 그림과 같이 정규압밀점토에 대한 삼축압축시험을 통해서 전응력경로(TSP)와 유효응력경로(ESP)가 얻어졌을 때, A점의 응력상태에서 시료에 가해진 축차응력 $\Delta\sigma_d$[kPa]와 간극수압 Δu[kPa]는? (단, $p = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$, $p' = \frac{\sigma_1' + \sigma_3'}{2}$, $q = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$, $q' = \frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{2}$)



	$\Delta\sigma_d$	Δu
①	80	60
②	80	80
③	100	60
④	100	80

문 16. 흙의 전단거동 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 일반적으로 느슨한 사질토는 배수 삼축압축시험(CD시험) 중 체적이 지속적으로 감소한다.

② 조밀한 사질토는 압밀 비배수 삼축압축시험(CU시험) 중 간극수압이 감소할 수 있다.

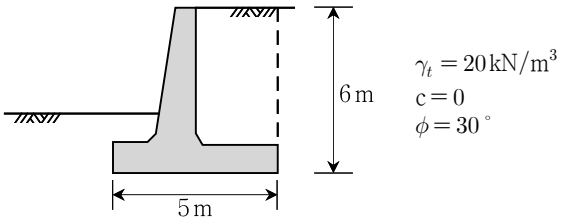
③ 압밀 비배수 삼축압축시험(CU시험) 시 과압밀점토의 거동은 느슨한 사질토의 거동과 유사하다.

④ 상대밀도만 서로 다른 두 사질토 시편에 대해 동일한 구속압 조건의 배수 삼축압축시험(CD시험)을 수행하는 경우, 전단변형이 파괴 이후까지 충분히 커지면 두 시편의 간극비는 거의 같은 값으로 수렴한다.

문 17. 양면배수조건으로 가정한 경우, 점토층의 3년 후 압밀침하량과 최종 압밀침하량이 각각 45 cm, 50 cm로 예측되었다. 같은 지반에서 배수조건을 일면배수조건으로 가정한다면, 예측되는 3년 후 압밀침하량[cm]과 최종 압밀침하량[cm]은? (단, 평균압밀도 50 %, 70 %, 82 %, 90 %에 해당되는 시간계수는 배수조건에 무관하게 각각 $T_{50} = 0.2$, $T_{70} = 0.4$, $T_{82} = 0.6$, $T_{90} = 0.8$로 가정한다)

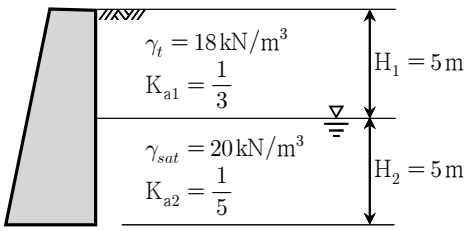
	3년 후 압밀침하량	최종 압밀침하량
①	6.3	25
②	12.5	25
③	12.5	50
④	25.0	50

문 18. 그림과 같이 수평으로 뒷채움한 역T형 옹벽에서 활동에 대한 안전율은? (단, 단위폭 당 활동면에 작용하는 뒷채움흙의 무게와 옹벽 무게의 합은 400 kN/m, 기초저면과 흙의 마찰각은 31°, 흙의 내부마찰각은 30°, 흙의 점착력은 0, 흙의 습윤단위중량은 20 kN/m^3, tan 31° = 0.6, Rankine토압이론을 적용하며, 지하수위의 영향과 옹벽전면의 수동측 저항력은 무시한다)



① 1.0 ② 1.5
③ 2.0 ④ 2.5

문 19. 그림과 같은 옹벽에 작용하는 단위폭 당 전체 주동토압[kN/m]은? (단, K_{a1}과 K_{a2}는 지층별 주동토압계수이고 Rankine토압이론을 적용하며, 물의 단위중량은 10 kN/m^{3}이다)



① 215 ② 265
③ 315 ④ 365

문 20. 흙의 다짐특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 흙이 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 최대건조단위중량은 증가한다.