

2016년 국가직 7급 토질역학 2형 정답

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 1 | ③ | 2 | ② | 3 | ④ | 4 | ① | 5 | ③ | 6 | ② | 7 | ① | 8 | ③ | 9 | ④ | 10 | ③ |
| 11 | ② | 12 | ① | 13 | ① | 14 | ④ | 15 | ② | 16 | ④ | 17 | ② | 18 | ① | 19 | ③ | 20 | ② |

문제 풀이 및 해설

1. [정답] ③ 번

- 점토의 함수비는 100%를 초과할 수 있다.

$$w(\%) = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

2. [정답] ② 번

- 일축압축시험에서 최대 주응력 크기는 일축압축강도 값과 같다.

3. [정답] ④ 번

사질토이므로 $C=0$

$$1) F_{sA} = \frac{C}{\gamma' Z \cos i \sin i} + \frac{\tan \phi}{\tan i} = \frac{\tan \phi}{\tan i}$$

$$2) F_{sB} = \frac{C}{\gamma_{sat} Z \cos i \sin i} + \frac{\gamma' \tan \phi}{\gamma_{sat} \tan i} = \frac{\gamma' \tan \phi}{\gamma_{sat} \tan i} = \frac{10 \tan \phi}{20 \tan i} = 0.5 \frac{\tan \phi}{\tan i}$$

$$3) \therefore F_{sB} = 0.5 F_{sA}$$

4. [정답] ① 번

- 연약 지반에 말뚝을 박고 나서 성토한 경우에 성토하중에 의해 압밀이 진행됨으로써 말뚝 주변 침하량이 말뚝의 침하량보다 상대적으로 클 때 말뚝의 주변에 발생하는 (-)의 마찰력을 부주면마찰력이라고 한다.

5. [정답] ③ 번

$$1) t_A = \frac{T_{50} \left(\frac{H}{2}\right)^2}{C_v} = \frac{0.2H^2}{4C_v}$$

$$2) t_B = \frac{T_{90} H^2}{C_v} = \frac{0.8H^2}{C_v}$$

$$3) \frac{t_B}{t_A} = \frac{0.8}{0.05} = 16$$

6. [정답] ② 번

$$1) h = \frac{\Delta U}{\gamma_w} = \frac{\Delta \sigma}{\gamma_w} \Rightarrow \Delta U = \Delta \sigma, \Delta U = 20 (kN/m^2)$$

*상재하중 증가량 = 과잉간극수압

$$2) U_z = \frac{u_i - u_t}{u_i} \times 100 = \frac{20 - 5}{20} \times 100 = 75(\%)$$

7. [정답] ① 번

- Coulomb 주동토압은 토압 p 가 최대가 되는 평면, 즉 $\frac{dp}{d\theta} = 0$ 조건에서 결정된다.

8. [정답] ③ 번

$$1) P_a = \frac{1}{2} \gamma K_a H^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times \frac{1}{3} \times 10^2 = \frac{1000}{3}$$

$$2) \theta = 45^\circ + \frac{\phi}{2} = 45^\circ + \frac{30^\circ}{2} = 60^\circ$$

9. [정답] ④ 번

$$1) \text{전수두} = \frac{n_d}{N_d} \times H = \frac{1}{6} \times 3 = 0.5(m)$$

$$2) \text{압력수두} = \text{전수두} - \text{위치수두} = 0.5 - (-6) = 6.5(m)$$

$$3) \text{간극수압} = \text{압력수두} \times \text{물의 단위중량} = 6.5 \times 1 = 6.5(t/m^2)$$

10. [정답] ③ 번

$$1) \tau = c + \sigma' \tan \phi$$

$$2) 170 = c + 300 \tan \phi - a$$

$$70 = c + 100 \tan \phi - b$$

a 식에서 b 식을 빼면

$$100 = 200 \tan \phi$$

$$\tan \phi = 0.5, \phi = 27^\circ$$

$$3) 70 = c + 100 \tan \phi$$

$$c = 70 - 100 \times 0.5 = 20(kPa)$$

11. [정답] ② 번

Terzaghi 기본가정

1) 점토질은 균질함

2) 점토층은 완전히 포화됨

3) 물 자체의 압축성은 무시함

4) 흙 입자 자체도 비압축성임

5) 물의 흐름은 1방향(연직방향)이라고 가정하며 압축되는 방향과 일치함

6) Darcy의 법칙이 성립함

12. [정답] ① 번

$$1) K_a = \tan^2(45 - \frac{\phi}{2}) = (\frac{1}{\sqrt{3}})^2 = \frac{1}{3}$$

$$2) \gamma_{sat} = \frac{G_s + Se}{1 + e} \gamma_w = \frac{2.6 + 1 \times 1}{1 + 1} \times 1 = 1.8(t/m^2)$$

$$3) P_a = \frac{1}{2}(\gamma_{sat} - \gamma_w)H^2 K_a + \frac{1}{2}\gamma_w H^2 = \frac{1}{2}(1.8 - 1) \times 6^2 \times \frac{1}{3} + \frac{1}{2} \times 1 \times 6^2 = 22.8(t/m)$$

$$4) P_a x = \frac{1}{2}(\gamma_{sat} - \gamma_w)H^2 K_a \times \frac{H}{3} + \frac{1}{2}\gamma_w H^2 \times \frac{H}{3}$$

$$x = \frac{4.8 \times 2 + 18 \times 2}{22.8} = 2(m)$$

13. [정답] ① 번

1) 점착력이 없는 사질토 무한사면 안전율은 $F_s = \frac{\tan \phi}{\tan i}$ 이다. 따라서, 안전율을 깊이와 상관없이 없다.

14. [정답] ④ 번

- 외부하중에 의해 과잉간극수압이 발생하여 유효응력이 0이 되면서 전단강도도 0이 되는 현상을 **액화 현상**이라고 한다.

15. [정답] ② 번

β 계수법

$$f_s = k_s \sigma'_v \tan \phi'_r$$

여기서, $k_s = k_0 = 1 - \sin \phi'_r$ (정규압밀 점토)

$$k_s = k_{정규} \sqrt{OCR} \text{ (과압밀 점토)}$$

σ'_v : 마찰력이 작용하는 지층의 유효상재압

ϕ'_r : 재압밀된 후의 배수전단저항각

16. [정답] ④ 번

$$1) \gamma_{sat1} = \frac{G_s + Se}{1 + e} \gamma_w = \frac{2.6 + 0.5 \times 0.4}{1 + 0.4} \times 10 = 20,$$

$$2) \gamma_{sat1} = \gamma_{sat2}$$

$$3) \sigma = \gamma_{sat}(h_1 + h_2) = 20 \times (2 + 4) = 120(t/m^2)$$

$$u = \gamma_w h_2 = 10 \times 4 = 40(t/m^2)$$

$$\sigma' = 120 - 40 = 80(t/m^2)$$

17. [정답] ② 번

18. [정답] ① 번

1) 정지토압

$$K_0 = 1 - \sin \varnothing' = 1 - \sin 30^\circ = 1 - 0.5 = 0.5$$

$$\sigma_1(\sigma_v) = \gamma h = 20 \times 10 = 200$$

$$\sigma_3(\sigma_h) = K_0 \sigma_v = 0.5 \times 200 = 100$$

여기서 지하수가 없으므로 $\sigma_1 = \sigma_1', \sigma_3 = \sigma_3'$

$$\therefore A\text{점} \left(\frac{\sigma_1' + \sigma_3'}{2}, \frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{2} \right) = \left(\frac{200 + 100}{2}, \frac{200 - 100}{2} \right) = (150, 50)$$

2) CD 파괴포락선

$$\sin \varnothing = \sin 30^\circ = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_1 + \sigma_3} = \frac{\sigma_1 - 100}{\sigma_1 + 100} = \frac{1}{2}$$

$$2\sigma_1 - 200 = \sigma_1 + 100, \therefore \sigma_1 = 300$$

$$\therefore B\text{점} \left(\frac{\sigma_1' + \sigma_3'}{2}, \frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{2} \right) = \left(\frac{300 + 100}{2}, \frac{300 - 100}{2} \right) = (200, 100)$$

19. [정답] ③ 번

- 다짐 시 습윤과정의 순서는 수화, 윤햄, 팽창, 포화 단계의 순이다.

20. [정답] ② 번

1) 재하판의 극한지지력

$$100 = \alpha c N_c + \beta B N_r + D_f \gamma N_q$$

$$(\varnothing = 0; N_c = 5.7, N_r = 0, N_q = 1)$$

$$\alpha c N_c = 100$$

2) 원형기초의 극한지지력

$$qu = \alpha c N_c + \beta B N_r + D_f \gamma N_q = 100 + 0 + 2 \times 10 = 120 (kN/m^2)$$