Prince of Songkla University

Faculty of Engineering

Midterm Examination : Semester I — Academic Year : 2007
Date : 2 August 2007 — Time : 13.30-16.30 p.m.
Subject : 235–402 Geotecniques — Room : A 205

Instructions

1. Do all questions of 9 pages and answer them in the given papers and do rear papers allowed.
2. Not allowed all books or notes and must reset a calculator programming capability.
3. Write your name in answer page including graphs and returned all papers to controllers.
4. Total points are 80 or 30 % of course.

"ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา สูงสุด ให้ออก"

No. Problem	Full Points	Assigned Points
1	18	
2	8	
3	30	
4	12	
5	12	
Total Points	80	

Name ..... **Surname** ..... **ID** .....

Bonne Chance et bon courage

Danupon Tonnayopas

23 July 2007

Name ..... Surname ..... ID .....

Calculation the following questions

1. A sample of soil was coated with paraffin wax. Before waxing the soil had a mass of 983 g and after waxing the total mass was 992 g. The sample was then immersed in water and the total volume was found to be 481 cc. On removal from the water the sample was broken open and the soil was found to have a moisture content of 18%.

If the particle specific gravity was 2.65 and the specific gravity of the wax was 0.89, then determine: (18 points)

(a) the bulk density of the soil

(b) the void ratio of the soil

(c) the degree of saturation of the soil.

2. A series of triaxial tests were performed on a Thung Yai ball clay, 76 mm in length, 38 mm in diameter, the following represent the stresses at peak load conditions.

Test	σ_3 (kPa)	σ_1 (kPa)
1	200	481.7
2	400	719.6
3	600	983.0

Determine values of cohesion and internal friction angle that best fit the data. (8 points)

3. A tunnel is to be driven through slightly weathered granite with a dominant joint set dipping at 60° against the direction of the drive. Index testing and logging of diamond drilled core give typical Point-load strength index values of 8 MPa and average *RQD* values of 70%. The slightly rough and slightly weathered joints with a separation of < 1 mm, are spaced at 300 mm. Tunnelling conditions are anticipated to be wet.
   If drill and blast diameter of tunnel 7.4 m and overbreak 0.6 m
   Weathered granite density 2660 kg/m^3
   Determine rock load, self-supporting span, Stand-up time, and Modulus of deformability? (30 points)

4. A sand deposit was found to have a bulk density of 1.93 Mg/m^3 and a moisture content of 16%. Laboratory tests established that the maximum and minimum void ratio values were 0.75 and 0.48 respectively. If the particle specific gravity was 2.65, determine the void ratio, the degree of saturation and the relative density of the deposit. (12 points)

5. In a full seismic wave experiment on sandstone core of 54 mm diameter and 0.123 m length. The compressional and shear wave velocities were measured as V_p = 4500 m/s, V_s = 2500 m/s. Then Schmidt hammer testing shows a reading of 41. Assuming the density of the rock is 0.027 MN/m^3. Calculate dynamic E, υ and strength derived from Schmidt hardness? (12 points)

Name ..... Surname ..... ID .....

Equation, Tables and Figure for Midterm test

$$\upsilon_d = \frac{\left(V_p^2 - 2V_s^2\right)}{2\left(V_p^2 - V_s^2\right)} \; ; \qquad CI = \frac{W_L - w}{I_p}$$

$$\rho_b = \frac{G_s + eSr}{1+e} \; ; \qquad \rho_d = \frac{G_s \rho_w}{1 + wG_s}\left(1 - A_v\right);$$

$$I_p = W_L - W_p$$

$$T = \frac{\tau_v . \pi . d^2}{2}\left(h + \frac{d}{3}\right)$$

$$E_M = 2\text{RMR} - 100 \; ; \qquad K = \frac{E\upsilon}{(1+\upsilon)(1-2\upsilon)}$$

$$n = \frac{V_v}{V_t} \times 100 \; ; \; \lambda_d = \rho.\left(V_p^2 - 2V_s^2\right) \; ; \; I_L = \frac{w - W_p}{I_p}$$

$$\lambda = \frac{E\upsilon}{(1+\upsilon)(1-2\upsilon)} \; ; \quad w = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

$$E_M = \rho . V_p^2 . (1+\upsilon)(1-2\upsilon)$$

$$I_D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} \qquad G = \frac{E}{2(1+\upsilon)} \; ; \; \sigma_c = 10^{A_0} \; ; \; I_{s50} = F \times I_s$$

$$Y = \rho V_p^2 \; ; \qquad E = \frac{9KG}{3K+G} \; ; \qquad F = \left(\frac{D_e}{50}\right)^{0.45}$$

$$\sigma_t = \frac{2P}{\pi . t . d} \; ; \qquad E_d = \rho . V_s^2 . \frac{\left(3V_p^2 - 4V_s^2\right)}{\left(V_p^2 - V_s^2\right)}$$

$$A_0 = 1 + 0.0065\rho . SHV \; ; \; I_{s50} = \left(\frac{D_e}{50}\right)^{0.45} . I_s$$

$$E_M = 10^{(\text{RMR} - 10)/40} \; ; \qquad G_d = \rho . V_s^2 \; ; \qquad I_{s50} = \frac{P}{D_e^2}$$

$$K_d = \rho \frac{\left(3V_p^2 - 4V_s^2\right)}{3} \; ; \quad I_d = \frac{(C-D)}{(A-D)} \times 100 \; ; \; D_e^2 = 4A/\pi \; ; \; A = WD$$

$$P = \frac{100 - RMR}{100}\gamma B \qquad C_u = d_{60}/d_{10}; \qquad C_z = d_{30}^2/d_{60}.d_{10}$$

$$\tau = c + \sigma_n . \tan\phi$$

$$S = \frac{V_w}{V_v} \times 100 \qquad e = \frac{V_v}{V_s}$$

หมวด ก. ปัจจัยการจำแนกและประเมินค่า									
ปัจจัย			พิสัยของค่าประเมิน						
1	กำลังของวัสดุหินบริบูรณ์	ดัชนีกำลังแรงกดจุด	> 10 MPa	4-10 MPa	2-4 MPa	1-2 MPa	สำหรับพิสัยต่ำนี้น่าจะทดสอบกำลังอัดแกนเดียว		
		กำลังอัดแกนเดียว	> 250 MPa	100-250 MPa	50-100 MPa	25-50 MPa	5-25 MPa	1-5 MPa	< 1 MPa
	ค่าประเมิน		15	12	7	4	2	1	0
2	คุณภาพแท่งหินเจาะ RQD		90%-100%	75%-90%	50%-75%	25%-50%	< 25%		
	ค่าประเมิน		20	17	13	8	3		
3	ระยะห่างความไม่ต่อเนื่อง		> 2 ม.	0.6-2 ม.	200-600 มิม.	60-200 มม.	< 60 มม.		
	ค่าประเมิน		20	15	10	8	5		
4	สภาพความไม่ต่อเนื่อง (ดูเสริมในหมวด จ)		**ผิวขรุขระมาก ไม่ยาวต่อเนื่อง** ไม่แยกอ้า ผนังหินไม่ผุ	ผิวขรุขระเล็กน้อย แยกอ้า < 1 มม. ผนังหินผุเล็กน้อย	**ผิวขรุขระเล็กน้อย แยกอ้า < 1 มม.** ผนังหินผุมาก	ผิวลื่นไถลหรือผงอุดหนา < 5 มม. หรือแยกอ้า 1-5 มม. ยาวต่อเนื่อง	**ผงอุดนิ่มหนา > 5 มม. หรือ แยกห่าง > 5 มม.** ยาวต่อเนื่อง		
	ค่าประเมิน		30	25	20	10	0		
5	น้ำใต้ดิน	ไหลเข้าต่อความยาวอุโมงค์ 10 ม. (ลิตร/นาที)	ไม่มี	< 10	10-25	25-125	> 125		
		แรงดันน้ำตามแนวแตก/ความเค้นเบื้องต้นหลัก	0	< 0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	> 0.5		
		สภาพทั่วไป	แห้งสนิท	ชื้นหมาด	เปียก	หยด	ไหล		
	ค่าประเมิน		15	10	7	4	0		
หมวด ข ปรับแก้ค่าประเมินสำหรับแนววางตัวความไม่ต่อเนื่อง (ดูหมวด จ)									
การวางตัวแนวระดับและมุมเท			เอื้ออำนวยมาก	อำนวย	พอใช้	ไม่เอื้ออำนวย	ไม่เอื้ออำนวยมาก		
ค่าประเมิน	อุโมงค์และเหมือง		0	- 2	- 5	-10	-12		
	ฐานราก		0	- 2	- 7	-15	-25		
	ความลาด		0	- 5	- 25	-50	-		
หมวด ค ชั้นมวลหินที่หาค่าจากค่าประเมินทั้งหมด									
ค่าประเมิน			100 <-- 81	80 <-- 61	60 <-- 41	40 <--21	< 21		
หมายเลขชั้น			I	II	III	IV	V		
บรรยาย			หินดีมาก	หินดี	หินพอใช้	หินเลว	หินเลวมาก		

Name ..... Surname ..... ID .....

หมวด ง ความหมายของชั้นหิน					
หมายเลขชั้น	I	II	III	IV	V
เวลายืนหยัดเฉลี่ย	20 ปี สำหรับหน้ากว้าง 15 ม.	1 ปี สำหรับหน้ากว้าง 10 ม.	1 สัปดาห์สำหรับหน้ากว้าง 5 ม.	10 ชม. สำหรับหน้ากว้าง 2.5 ม.	30 นาทีสำหรับหน้ากว้าง 1 ม.
การยึดเกาะกันของมวลหิน (kPa)	> 400	300-400	200-300	100-200	< 100
มุมเสียดทานของมวลหิน (องศา)	45	35-45	25-35	15-25	< 15
หมวด จ แนะแนวสำหรับจำแนกสภาพความไม่ต่อเนื่อง					
ความยาวความไม่ต่อเนื่อง (ความคงอยู่) ค่าประเมิน	< 1 ม. 6	1-3 ม. 4	3-10 ม. 2	10-20 ม. 1	20 ม. 0
การแยกห่างกัน (ความถ่าง) ค่าประเมิน	ไม่มี 6	< 0.1 มม. 5	0.1-1.0 มม. 4	1-5 มม. 1	5 มม. 0
ความขรุขระ ค่าประเมิน	ขรุขระมาก 6	ขรุขระ 5	ค่อนข้างขรุขระ 3	เรียบ 1	ลื่นไถล 0
ผงอุด (ผงรอยเลื่อน) ค่าประเมิน	ไม่มี 6	ผงอุดแข็ง < 5 มม. 4	ผงอุดแข็ง > 5 มม. 2	ผงอุดนิ่ม < 5 มม. 2	ผงอุดนิ่ม > 5 มม. 0
การผุพัง ค่าประเมิน	ไม่ผุ 6	ค่อนข้างผุ 5	ผุปานกลาง 3	ผุสูง 1	เสื่อมสลาย 0

หมวด ฉ ผลของการวางตัวแนวระดับและมุมเทของความไม่ต่อเนื่องในการเจาะอุโมงค์ **			
แนวระดับตั้งฉากกับแกนอุโมงค์		แนวระดับขนานกับแกนอุโมงค์	
เจาะตามมุมเท มุมเท 45-90°	เจาะตามมุมเท มุมเท 20-45°	มุมเท 45-90°	มุมเท 20-45°
เอื้ออำนวยมาก	เอื้ออำนวย	เอื้ออำนวยมาก	พอใช้
เจาะสวนมุมเท มุมเท 45-90°	เจาะสวนมุมเท มุมเท 20-45°	แนวระดับไม่คำนึงถึง มุมเท 0-20°	
พอใช้	ไม่เอื้ออำนวย	พอใช้