Prince of Songkla University

Faculty of Engineering

Midterm Examination : Semester II
Date : 22 December 2006
Subject : 235–402 Geotecniques

Academic Year : 2006
Time : 09.00-12.00 p.m.
Room : A 403

Instructions

1. Do all questions 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 work.

"ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา สูงสุด ให้ออก"

No. Problem	Full Points	Assigned Points
1	16	
2	12	
3	24	
4	12	
5	16	
Total Points	80	

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

Bonne Chance et bon courage

Danupon Tonnayopas

12 Dec 2006

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

Calculation the following questions

1. A 110 cm^3 sample of wet soil has a mass of 212 g and a degree of saturation of 100%. When oven-dried, the mass is 162 g. Determine the dry density, water content, void ratio, and specific gravity of the soil particles. (16 points)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

2. A series of triaxial tests were performed on a Thung Wang granite. The principal stresses for each test are given below. Draw a Mohr circle of stress and determine c and ϕ values. (16 points)

Test	σ_3 (kN/m^2)	σ_1 (kN/m^2)
1	300	876
2	400	1160
3	500	1460

3. A roof strata is to be classified for a 6.1 m-wide coal mine entry to facilitate selection of mechanical or resin grouted rock bolts. The coal seam, the overlying and underlying strata, and the geometry of the opening are as follows:

   Depth of coal seam below surface 152 m
   Stratigraphic column:
   Immediate roof: soft shale 4.5 thick; average thickness of the layers in the roof 150 mm
   Coal seam: 3.0 m thick
   Floor: Fire clay

   Tests have been carried out on the roof strata and the coal seam yielding the following property data:

Data	Coal	Soft shale	Hard shale
Thickness (m)	3.0	4.5	27.5
Unit weight (kN/m^3)	12.5	25.1	26.7
Compressive strength (MPa)	17.0	40.0	81.0
Roof strata conditions	Not applicable	Separation < 1 mm; slightly weathered, slightly rough surface; no filling RQD = 60%	
Groundwater conditions	Damp	Damp	Damp

   Determine of the rock mass rating (RMR) for roof strata. (24 points)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. The Atterberg limits of a clayey soil are as follows: liquid limit 52%, plastic limit 30%, shrinkage limit 18% and moisture content 38%. Calculate the plasticity index, liquidity index and consistency index. (12 points)

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

5. Sieve analysis was conducted on a soil sample weight 1000 g. The result was given below:

Sieve size	Soil retained (g)
10.0 mm	75
4.75 mm	90
2.0 mm	171
1.0 mm	150
0.6 mm	148
425 μ	130
200 μ	70
150 μ	40
75 μ	44
pan	82

Draw the particle size distribution curve, and determine the uniformity coefficient and coefficient of curvature. (16 points)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

Equation and Tables for Midterm test

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

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

$$I_p = W_L - W_p$$

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

$$K = \frac{E\upsilon}{(1+\upsilon)(1-2\upsilon)}$$

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

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

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

$$G = \frac{E}{2(1+\upsilon)} \quad ; \quad \sigma_c = 10^{A_0} \quad ; \quad I_{s50} = F \times I_s$$

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

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

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

$$G_d = \rho.V_s^2 \; ; \qquad I_{s50} = \frac{P}{D_e^2}$$

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

$$C_u = d_{60}/d_{10} \qquad C_z = d_{30}^{\,2}/d_{60}.d_{10}$$

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

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

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

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 มม.	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	