

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค	ประจำภาคการศึกษา 2	ปีการศึกษา 2550
วันที่	26 ธันวาคม 2550	เวลา 13.30-16.30
วิชา	220-322, 221-322 Soil Mechanics	
ผู้ออกข้อสอบ	ผศ.สราวุธ จริตงาม	ห้องสอบ R200

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน/ทำกันทุกข้อ รวม 50 คะแนน (40%)
2. ข้อสอบทั้งหมดมี 16 หน้า ผู้สอบต้องตรวจว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ) และนำแม่เหล็กขูดข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้นำคำตอบทุกข้อลงในข้อสอบ
4. นำมาเอากระดาษเข้าข้อสอบ ทุกวิธีจะได้ E
5. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
6. ให้นำชื่อนี้-สกุล และเขียนรหัสนี้ในข้อสอบทุกหน้าด้วย
7. นำมยับยั้งหรือข่มขู่ของบิดาของผู้อื่นในข้อสอบ

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
รวม	

ชื่อ.....นามสกุล.....วันที่.....

1. เมื่อนำทรายที่อยู่เหนือระดับน้ำใต้ดินมาซึ่งพบว่าหนัก 2,205 g ที่ปริมาตร 1,125 cm³ หลังจากนำไปอบแห้งแล้วปรากฏว่าเหลือน้ำหนักเพียง 1,970 g และค่าความถ่วงจำเพาะของทรายเท่ากับ 2.65

(a) (5 คะแนน) สำหรับทรายที่อยู่เหนือระดับน้ำใต้ดิน จงหา

- | | |
|------------------------|----------------------|
| (1) ความหนาแน่นทั้งหมด | (2) ปริมาณความชื้น |
| (3) อัตราส่วนช่องว่าง | (4) ระดับความอิ่มตัว |
| (5) ปริมาณอากาศ | |

(b) (2 คะแนน) สำหรับทรายที่อยู่ใต้ระดับน้ำใต้ดิน จงหา

- | | |
|--------------------|------------------------|
| (1) ปริมาณความชื้น | (2) ความหนาแน่นอิ่มตัว |
|--------------------|------------------------|

(c) (3 คะแนน) หลังจากที่อบแห้งแล้ว นำดินทราย 1,000 g เติลงในทรงกระบอกจุ 2 ลิตร ต่อมาพบว่าทรายมีปริมาตร 641.5 cm³ เมื่อนำทรายแห้งนี้ไปบดอัดในแบบเหล็ก (mold) รูปทรงกระบอกขน เคเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 mm สูง 120 mm โดยบดอัด 3 ชั้นโดยใช้ hammer ได้มวลทรายที่อยู่เต็มในแบบเหล็กเท่ากับ 1,746.6 g จงหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ (D_r)

วิธีทำ

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....

2. โจทย์ข้อ 2 มี 2 ข้อย่อย ดังนี้

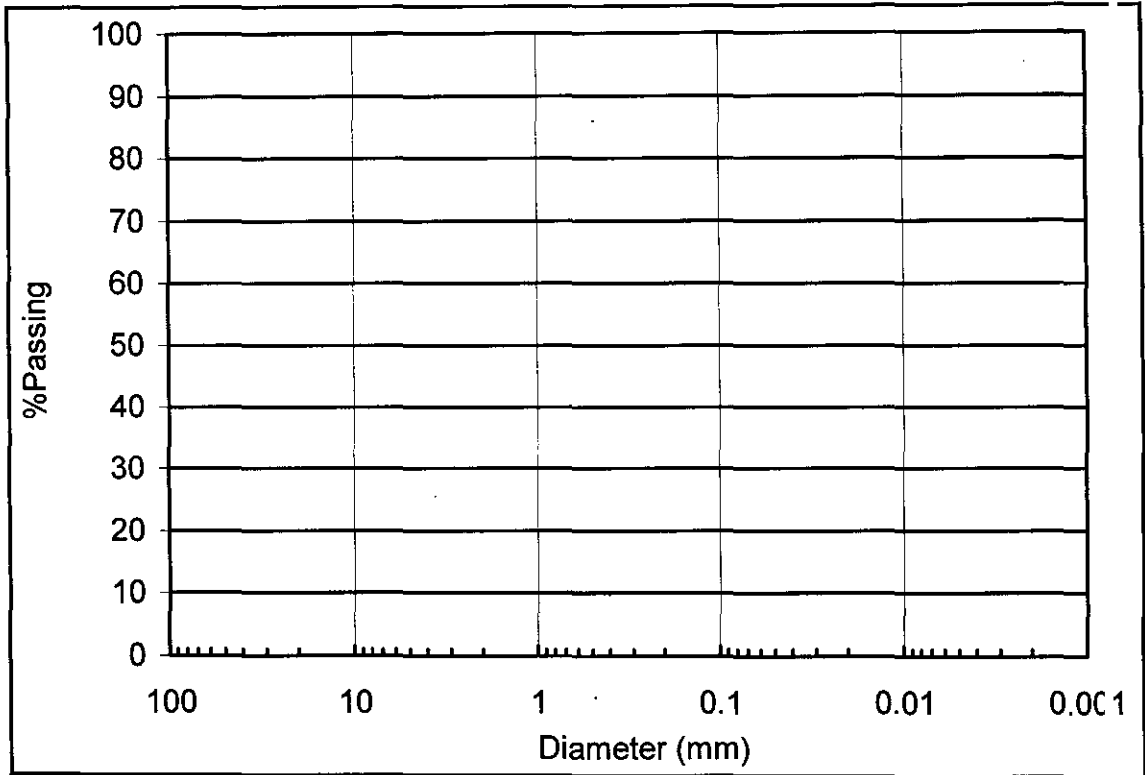
2.1 (4 คะแนน) ตัวอย่างดินแห่ง Aหนัก 500 กรัม นำมาทดสอบโดยวิธีการร่อนผ่านตะแกรงและตกตะกอน ได้ผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ผลการร่อนของดินตัวอย่าง A

ขนาดของรูตะแกรง (mm)	น้ำหนักของดินที่ ค้างบนตะแกรง (g)	ผลไฮโดรมิเตอร์ ของดิน A (% finer)
	ดิน A	
4.75	-	
2.00	-	
1.18	-	
0.60	10	
0.30	15	
0.15	20	
0.075	30	
0.05		80
0.02		68
0.01		50
0.005		15
0.002		10

จงเขียนกราฟการกระจายตัวของเม็ดดินและหาค่าสัมประสิทธิ์ของความสม่ำเสมอ (C_u) และค่าสัมประสิทธิ์ของความโค้ง (C_c) ของดิน A

วิธีทำ



รูปที่ 2.1 กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน

ข้อ.....นามสกุล.....รหัส.....

2.2 (6 คะแนน) จากข้อมูลที่ให้มาจงจำแนกประเภทดินด้วย (a) ระบบ AASHTO และ (b) Unified

ขนาดของตะแกรง มาตรฐาน	ร้อยละที่ผ่าน		
	ดิน A	ดิน B	ดิน C
No. 4	42	72	95
10	33	55	90
40	20	48	83
100	18	42	71
200	14	38	55
L.L.	35	39	55
P.L.	22	27	24
ลักษณะทั่วไป	สีน้ำตาลเข้ม มีกรวดปนมาก	สีน้ำตาลอมเทา มีกลิน	สีเทาอมน้ำเงิน มีกรวดปน

วิธีทำ

ชื่อ.....นามสกุล.....วันที่.....

3. จากการทดสอบการบดอัดดินในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Standard Compaction Test ของตัวอย่างดินที่ได้ จากโครงการก่อสร้างถนนสายหาดใหญ่-สงขลา ได้ค่าข้อมูลดังนี้

มวล (g)	1768	1929	2074	2178	2106	2052	2007
ปริมาณความชื้น (%)	4	6	8	10	12	14	16

*กำหนดปริมาตรของ Mould เท่ากับ 1000 cm³ และค่า G.S. เท่ากับ 2.7

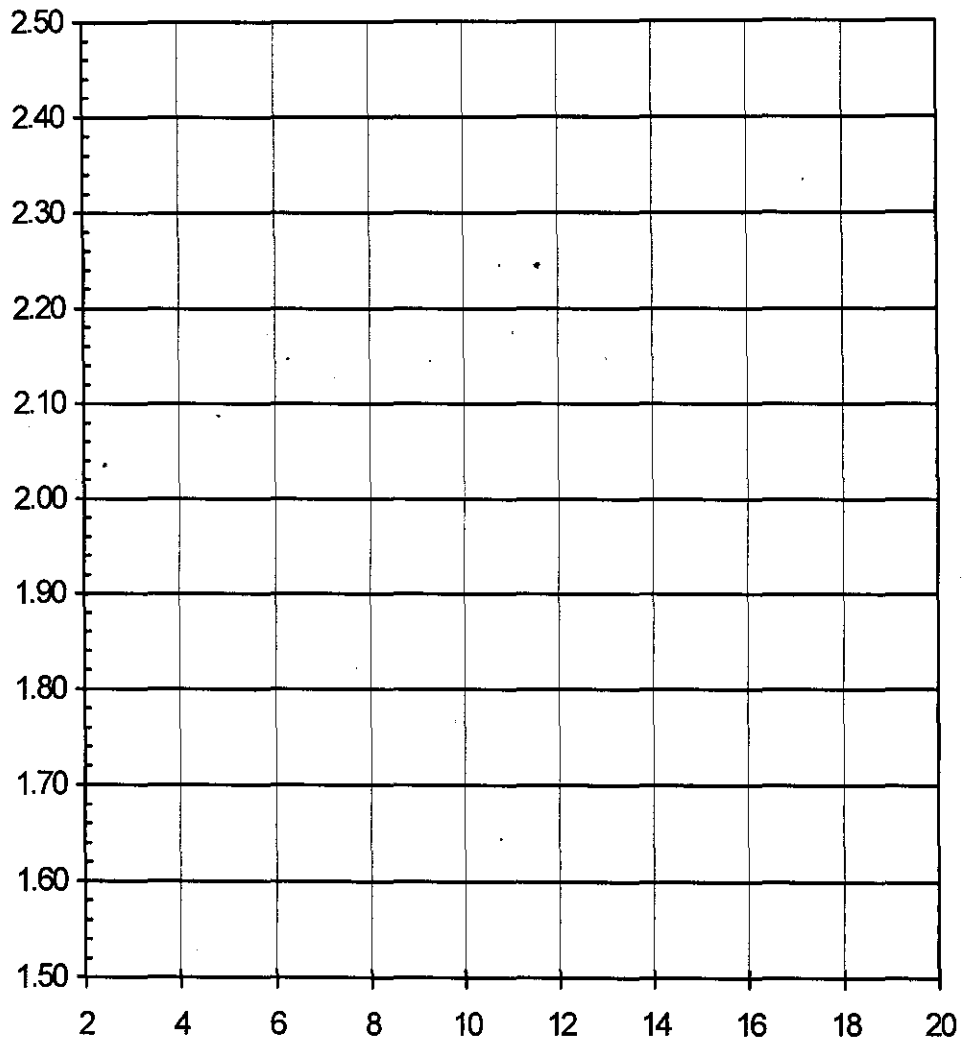
- (a) จงเติมตัวเลขลงในตารางที่ 3.1 ให้สมบูรณ์ (4 คะแนน)
- (b) จงเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง dry density และ water content (1 คะแนน)
- (c) จงหาค่า optimum water content และ maximum dry density (1 คะแนน)
- (d) จงหาค่าของ air content ที่ maximum dry density (2 คะแนน)
- (e) จงคำนวณหาค่าพลังงานที่ใช้สำหรับมาตรฐาน Standard (1 คะแนน)
- (f) ถ้าหลังการทำ field density พบว่าค่าดินในสนามมีค่าความหนาแน่นแห้งเท่ากับ 1.9 Mg/m³ (ถ้ามาตรฐานตามแบบระบุต้องบดอัดถนนให้ได้ 95% Standard) จะระบุว่าผ่าน หรือไม่ตามข้อกำหนด ถ้ามีผ่านจะแก้ไขอย่างไร (อธิบาย) (1 คะแนน)

วิธีทำ

ตารางที่ 3.1 ฐานรับเติมตัวเลขให้สมบูรณ์

การทดสอบครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7
ปริมาณความชื้น (%)	4	6	8	10	12	14	16
Dry Density (Mg/m ³)							
Dry Density (Mg/m ³) A=0%							
Dry Density (Mg/m ³) A=5%							
Dry Density (Mg/m ³) A=10%							

ชื่อ..... นามสกุล.....



น้ำหนักแห้งต่อหน่วยปริมาตร dry density หรือ water content

ชื่อ.....นามสกุล.....รุ่น.....

4. จากการทดสอบแรงอัดสามแกน แบบ consolidated-undrained (CU Test) ของตัวอย่างดินอิ่มตัวที่ไม่ได้
รับการระบายน้ำ ได้ผลดังนี้

การทดสอบที่	Cell consolidation Pressure (kN/m ²)	Deviator stress at failure (kN/m ²)	Pore pressure at failure (kN/m ²)
1	200	227.0	68.1
2	400	421.4	126.4
3	600	615.7	184.7

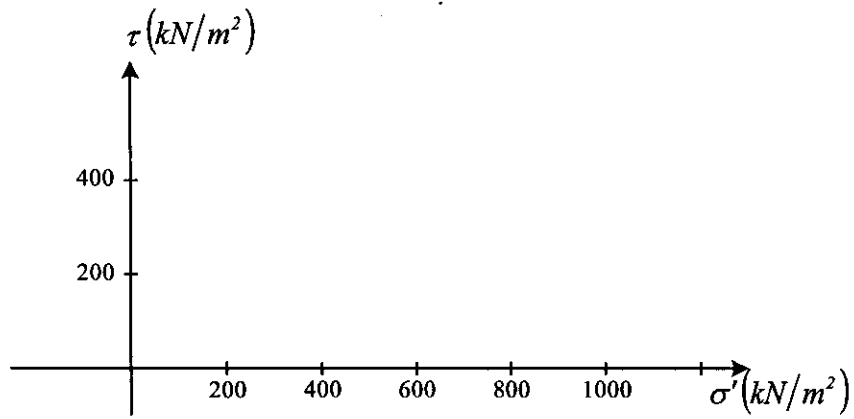
- (a) (4 คะแนน) จงเติมตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณลงในตารางสำหรับโจทย์ข้อ 4 ให้สมบูรณ์
- (b) (3 คะแนน) จงคำนวณหาหน่วยแรงประสิทธิผลและค่าพารามิเตอร์ของกำลังรับแรงเฉือน ของดินโดยการเขียนวงกลมโมร์ของหน่วยแรงประสิทธิผล (effective stress)
- (c) (3 คะแนน) จงคำนวณหาหน่วยแรงประสิทธิผลและค่าพารามิเตอร์ของกำลังรับแรงเฉือน ของดินโดยการเขียน q กับ p'

วิธีทำ

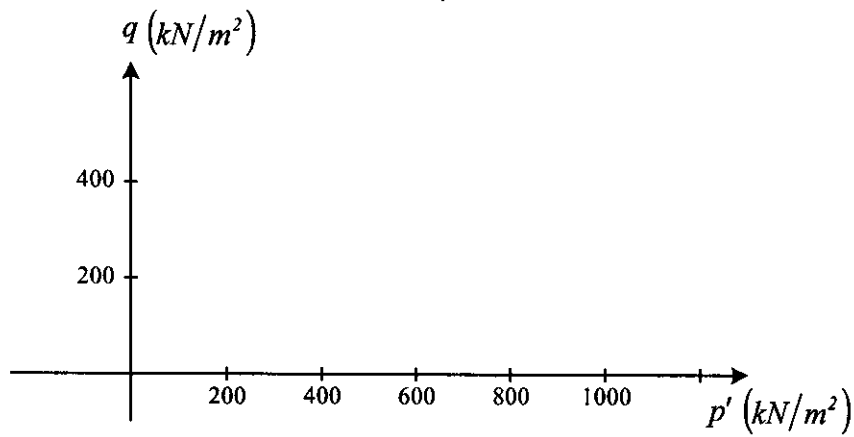
ตารางประกอบโจทย์ข้อ 4

การทดสอบที่	σ_3 (kN/m ²)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kN/m ²)	u_f (kN/m ²)	σ'_3 (kN/m ²)	σ'_1 (kN/m ²)	$q = \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kN/m ²)	$p' = \frac{1}{2}(\sigma'_1 + \sigma'_3)$ (kN/m ²)
1							
2							
3							

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....



รูปที่ 4.1 วงกลมโอมร์ของหน่วยแรงประสิทธิผลและแรงครากการบีบอัดของดิน

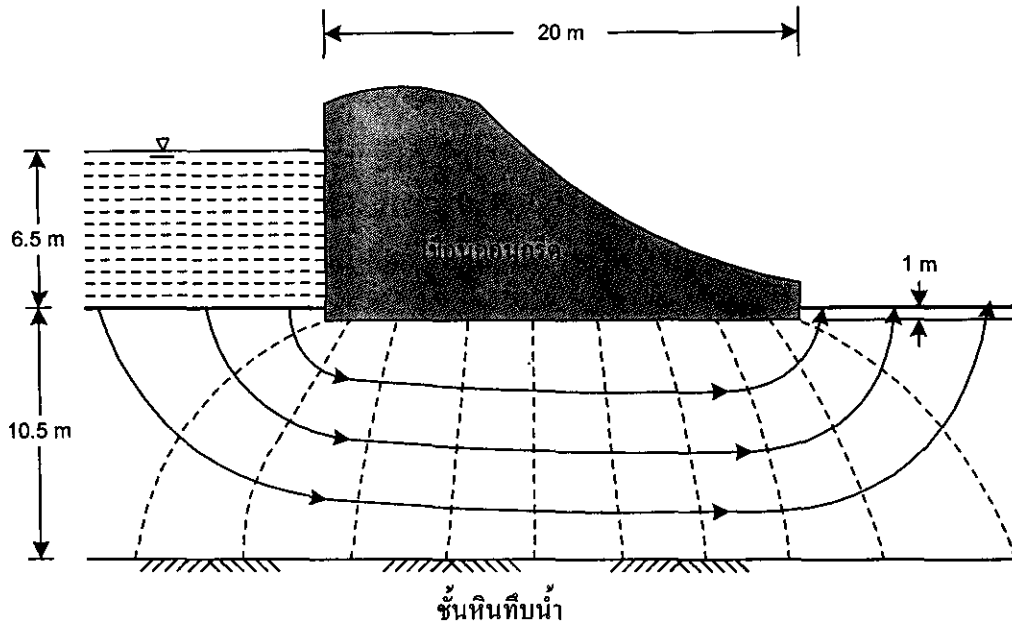


รูปที่ 4.2 การเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง q กับ p'

ข้อ.....นามสกุล.....รหัส.....

5. โจทย์ข้อ 5 มี 3 ข้อย่อยดังนี้

5.1 (3 คะแนน) เขื่อนคอนกรีตตั้งอยู่บนชั้นดินเหนียวหนา 10.5 m ดังแสดงในรูปที่ 5.1 กำหนดให้ค่า $k_x = k_z = 30 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ จงหาค่าปริมาณอัตราการไหล q ต่อหน่วยความยาวเขื่อน (ให้ตอบหน่วย $\text{cm}^3/\text{s/m}$)

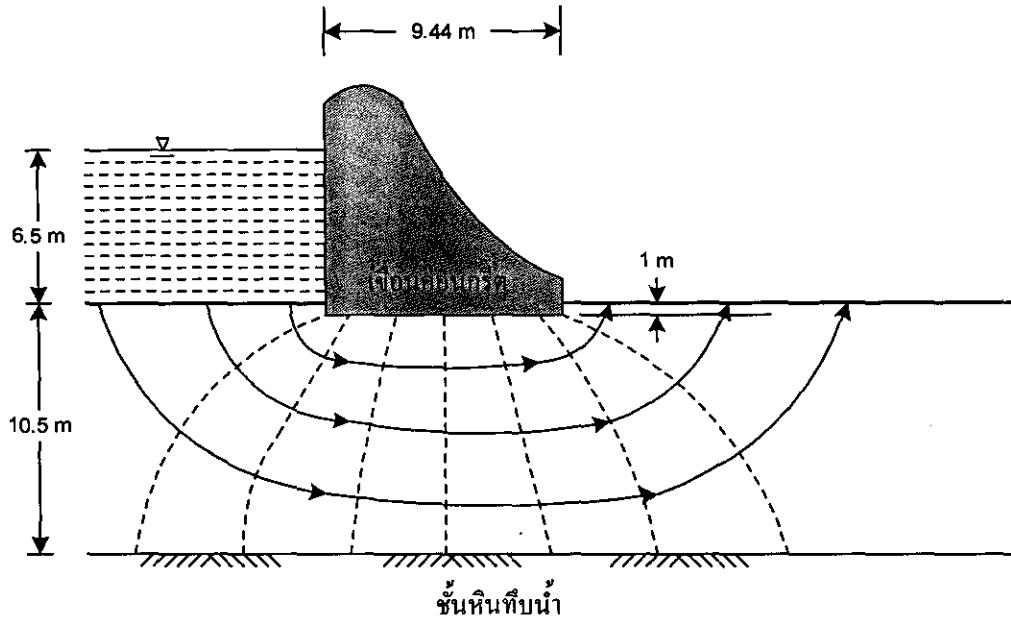


รูปที่ 5.1 รูปประกอบโจทย์ข้อ 5.1

วิธีทำ

ชื่อ.....นามสกุล.....รุ่น.....

5.2 (4 คะแนน) จากโจทย์ 5.1 ถ้าค่า $k_x = 30 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$, $k_z = 6.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ จงหาค่าปริมาณการไหล q ต่อหน่วยความยาวเขื่อน (ให้ตอบหน่วย $\text{cm}^3/\text{s/m}$)



รูปที่ 5.2 รูปประกอบโจทย์ข้อ 5.2

วิธีทำ

