

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค	ประจำภาคการศึกษา 1	ปีการศึกษา 2551
วันที่	26 กรกฎาคม 2551	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 คะแนนทำกันทุกข้อ รวม 50 คะแนน (40%)
2. ข้อสอบทั้งหมดมี 18 หน้า ผู้สอบต้องตรวจว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ) และนำกระดาษหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในข้อสอบ
4. นำม่านเอกสารไว้ดูเข้าข้อสอบ ทริคจะได้ E
5. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
6. ให้เขียนชื่อ-สกุล และเขียนรหัสนักเรียนข้อสอบทุกหน้าด้วย
7. นำม่านขึ้นหรือข่มสิ่งของไว้ดูของผู้อื่นในข้อสอบ

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
รวม	

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....

1. เมื่อนำทรายที่อยู่เหนือระดับน้ำใต้ดินมาซึ่งพบว่าหนัก 1960 g ที่ปริมาตร 1000 cm³ หลังจากนั้นไปอบแห้งแล้วปรากฏว่าเหลือน้ำหนักเพียง 1710 g และค่าความถ่วงจำเพาะของทรายเท่ากับ 2.65

- (a) (6 คะแนน) สำหรับทรายที่อยู่เหนือระดับน้ำใต้ดิน จงหา
- | | |
|----------------------|------------------------|
| (1) ปริมาณความชื้น | (2) อัตราส่วนช่องว่าง |
| (3) ระดับความอิ่มตัว | (4) ความหนาแน่นทั้งหมด |
| (5) ปริมาณอากาศ | |
- (b) (4 คะแนน) สำหรับทรายที่อยู่ใต้ระดับน้ำใต้ดิน จงหา
- | | |
|------------------------|-----------------------|
| (1) ปริมาณความชื้น | (2) อัตราส่วนช่องว่าง |
| (3) ความหนาแน่นอิ่มตัว | |

วิธีทำ

ชื่อ.....นามสกุล.....รุ่น.....

2. โจทย์ข้อ 2 มี 2 ข้อย่อย ดังนี้

2.1 (4 คะแนน) ตัวอย่างดินแห่ง A หนัก 500 กรัม นำมาทดสอบโดยวิธีการร่อนผ่านตะแกรงและตกตะกอน ได้ผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 2.1

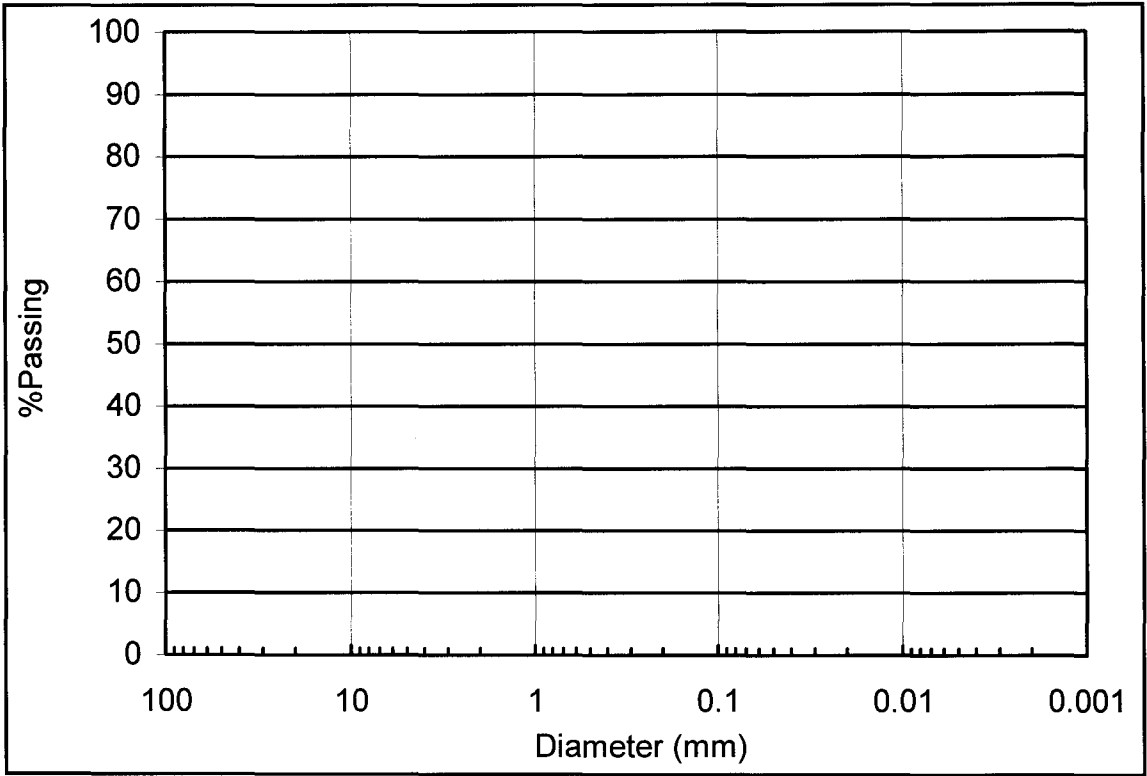
ตารางที่ 2.1 ผลการทดสอบของดินตัวอย่าง A

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

ชื่อ.....นามสกุล.....รุ่น.....



รูปที่ 2.1 กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน

ชื่อ.....นามสกุล.....รุ่น.....

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	ดินน้ำตลเข้ม มีกรวดปนมาก	ดินน้ำตลอมเทา มีกลิน	ดินเทาอมน้ำเงิน มีกรวดปน

วิธีทำ

ชื่อ.....นามสกุล.....รุ่น.....

3. (10 คะแนน) จากการทดสอบการบดอัดดินในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Standard Compaction Test ของตัวอย่างดินที่ได้จากโครงการก่อสร้างถนนภายในโรงไฟฟ้า อ.รัตภูมิ จ.สงขลา ได้ค่าข้อมูลดังตารางหน้า 10 และเมื่อไปทดสอบความหนาแน่นของดินในสนาม (field density test) ได้ค่าข้อมูลดังตารางหน้า 11


(a) จงเติมตัวเลขลงในหน้าที่ 10 และ 11 ให้สมบูรณ์ (กำหนด ค่าน้ำหนักของ Mold เท่ากับ 4747 g และค่าน้ำหนักของทรายในกรวย เท่ากับ 1878 g)

(b) จงเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง dry density และ water content

(c) จงหาค่า optimum water content และ maximum dry density

(d) ถ้าหลังการทำ field density (ถ้ามาตรฐานตามแบบระบุต้องบดอัดถนนให้ได้ 95% Standard) จะระบุว่าผ่านหรือไม่ตามข้อกำหนด ถ้าไม่ผ่านจะแก้ไขอย่างไร (อธิบาย)

วิธีทำ

 <p>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์</p>		<p>FIELD DENSITY TEST (SAND CONE METHOD)</p>			
<p>โครงการ ถนนภายในโรงไฟฟ้า ผู้รับเหมา บริษัท เขาชะวาทหาร จำกัด สถานที่ อ.รัตภูมิ จ.สงขลา</p>		<p>วันที่ทดสอบ 23-เม.ย.-08 ผู้ทดสอบ พลวัฒน์ ลักษณะตัวอย่าง ดินเหนียวปนทราย</p>			
WATER CONTENT OF SOIL					
Container No.		1	2	3	
Wt. Container + Wet Soil	g	173.01	157.09	155.37	
Wt. Container + Dry soil	g	160.61	143.98	145.10	
Wt. of Container	g	12.77	11.91	12.16	
Wt. of Water	g				
Wt. of Dry Soil	g				
Water Content	%				
VOLUME OF EXCAVATED HOLES		DENSITY OF SAND = 1.37 gm/cc			
Excavated Hold No.		1	2	3	
Wt. Jug + Cone before use	g	8035.00	7925.00	7890.00	
Wt. Jug + Cone after use	g	4395.00	4447.00	4280.00	
Wt. of Sand in Cone	g				
Wt. of Sand in Hole	g				
Volume of Holes	cm ³				
FIELD DENSITY		MAXIMUM DRY DENSITY = gm/cc			
Wt. Pan + Wet Soil	g	2898.00	2798.00	2870.00	
Wt. of Pan	g	250.00	250.00	250.00	
Wt. of Wet Soil	g				
Wt. of Dry Soil	g				
Wet Density	g				
Dry Density	g				
Percentage of Compaction	%				

4. โจทย์ข้อ 4 มี 2 ข้อย่อย ดังนี้

4.1 (6 คะแนน) จากการทดสอบแรงอัดสามแกน แบบ consolidated-undrained (CU Test) ของตัวอย่างดิน อิ่มตัวที่ไม่ได้รับการระบายน้ำหนึ่ง ได้ผลดังนี้

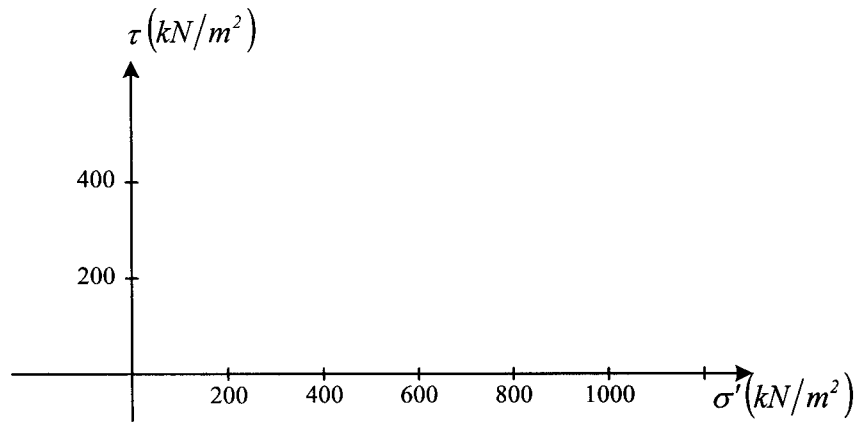
การทดสอบที่	Cell consolidation Pressure (kN/m ²)	Deviator stress at failure (kN/m ²)	Pore pressure at failure (kN/m ²)
1	200	227.0	68.1
2	400	421.4	126.4
3	600	615.7	184.7

- (a) จงเติมตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณลงในตารางสำหรับโจทย์ข้อ 4 ให้สมบูรณ์
- (b) จงคำนวณหาหน่วยแรงประสิทธิผลและค่าพารามิเตอร์ของกำลังรับแรงเฉือนของดินโดยการเขียนวงกลม โมร์ของหน่วยแรงประสิทธิผล (effective stress)
- (c) จงคำนวณหาหน่วยแรงประสิทธิผลและค่าพารามิเตอร์ของกำลังรับแรงเฉือนของดินโดยการเขียน q กับ p'

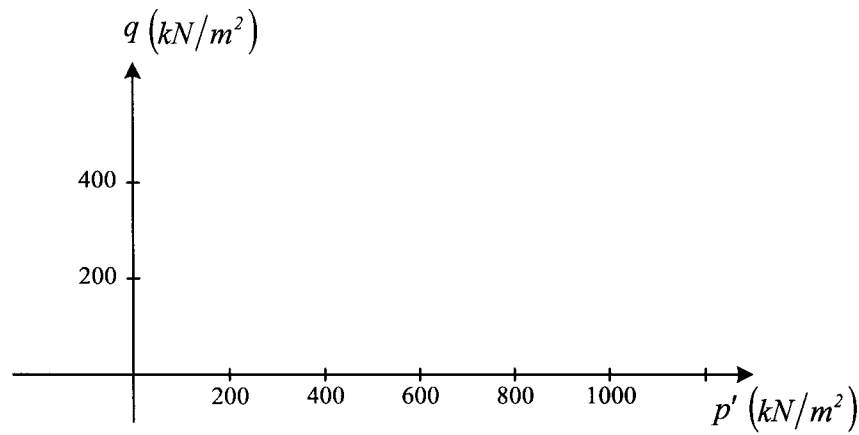
วิธีทำ

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							



รูปที่ 4.1 กราฟความสัมพันธ์ของแรงเฉือนและแรงดันปกติของการบีบอัดดิน



รูปที่ 4.2 การเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง q กับ p'

ชื่อ.....นามสกุล.....รุ่น.....

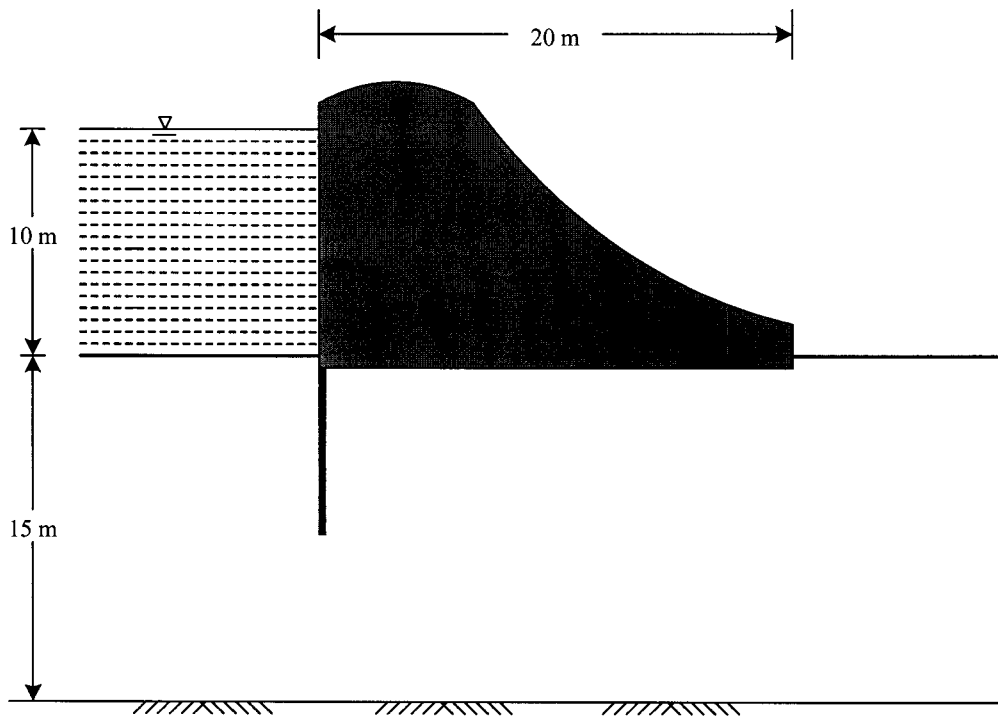
4.2 (4 คะแนน) การทดสอบกำลังรับแรงเฉือนในบทที่ 4 มีกี่วิธี อะไรบ้าง จงอธิบายโดยสังเขป

ชื่อ.....นามสกุล.....รุ่น.....

5. (10 คะแนน) เขื่อนคอนกรีตตั้งอยู่บนชั้นดินเหนียวหนา 15 m มี Sheet pile ยาว 7.5 m ตอกอยู่ที่ด้านเหนือน้ำได้ฐานรากเขื่อน (ปลายของ Sheet pile จะอยู่ที่ระดับ -7.5 m) กำหนดระดับน้ำด้านหลังเขื่อน (ด้านเหนือน้ำ) อยู่เหนือระดับผิวดิน +10.0 m และระดับน้ำด้านหน้าเขื่อนอยู่ที่ระดับผิวดิน +0.0 m ดังรูป เมื่อนำตัวอย่างดินเหนียวมาหาค่าสัมประสิทธิ์การซึมของดินด้วยวิธี falling-head permeability test โดยใช้ตัวอย่างดินที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 100 mm และความสูงเท่ากับ 200 mm เครื่องมือที่ใช้มีเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดแก้วเท่ากับ 5 mm เมื่อทำการทดสอบพบว่า ความต่างของระดับน้ำเปลี่ยนจาก 1.0 m เป็น 0.35 m ในเวลา 3 ชั่วโมง

จงคำนวณสัมประสิทธิ์การซึมและหาค่าปริมาณอัตราการไหล q ต่อหน่วยความยาวเขื่อน (ให้ตอบหน่วย $m^3/s/m$ width)

หมายเหตุ รูปที่ให้ไม่ตามสเกล ต้องวาดใหม่ ในหน้า 17 เพื่อความถูกต้อง



วิธีทำ