

## มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษา 1

วันที่ 29 กรกฎาคม 2546

วิชา Soil Mechanics (220-322)

ผู้ออกข้อสอบ ผศ.สุรารุช จีรัตงาม

ปีการศึกษา 2546

เวลา 09.00-12.00

ห้องสอบ R200

### คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวม 50 คะแนน (40%)
2. ข้อสอบทั้งหมดมี 14 แผ่น ผู้สอบต้องตรวจว่ามีครบทุกแผ่นหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ) และห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในข้อสอบ
4. ห้ามนำเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ **ทุจริตจะได้ E**
5. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลข ได้ทุกชนิด
6. ให้เขียนชื่อ-สกุล และเขียนรหัสในข้อสอบทุกหน้าด้วย
7. ห้ามหยิบหรือยืมสิ่งของใดๆของผู้อื่นในห้องสอบ
8. หากมีการทำข้อสอบไม่เรียงลำดับโดยเขียนต่อในหน้าอื่นที่ไม่ต่อเนื่องกัน **ควรรระบุให้ชัดเจน**

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
รวม	

**ข้อ 1.** จากการเจาะสำรวจชั้นดิน ได้นำตัวอย่างทรายที่อยู่เหนือระดับน้ำใต้ดินหนัก 2,205 g ปริมาตร 1,125 cm<sup>3</sup> หลังจากนั้นไปอบแห้งแล้วปรากฏว่าเหลือตัวอย่างทรายหนัก 1,970 g และตัวอย่างทรายนี้มีค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน 2.65

1.1 สำหรับดินทรายชั้นที่อยู่เหนือระดับน้ำใต้ดิน จงหา

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

1.2 สำหรับดินทรายชั้นที่อยู่ใต้ระดับน้ำใต้ดิน จงหา

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

**วิธีทำ**



**ข้อ 2.** จงจำแนกประเภทของดิน 4 ตัวอย่าง โดยระบบของ (a) AASHTO และ (b) USCS

ขนาดตะแกรง มาตรฐาน	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก			
	A	B	C	D
1 นิ้ว	-	-	-	100
3/4 นิ้ว	-	-	-	85
3/8 นิ้ว	100	100	-	60
No 4	95	72	100	48
No 10	90	55	93	30
No 40	83	48	81	16
No 100	71	42	70	10
No 200	55	35	60	2
L.L.	55	39	39	N.P.
P.I.	24	27	23	N.P.

**วิธีทำ**





**ข้อ 3.** จากการทดสอบการบดอัดดินในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Standard Compaction Test ของตัวอย่างดินที่ได้จากโครงการก่อสร้างถนนในโครงการบำบัดน้ำเสียแห่งหนึ่ง ได้ค่าข้อมูลดังนี้ :-

การทดสอบครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7
น.น. Mould + ดินเปียก(g)	6821	6895	6970	7022	7052	7062	7039
น.น. Mould (g)	5139	5139	5139	5139	5139	5139	5139
น.น.ดินเปียก + Can (g)	13.4	19.8	14.9	20.8	14.3	27.8	30.5
น.น.ดินแห้ง + Can (g)	12.9	18.6	13.9	18.8	13.0	24.3	26.2
น.น.Can (g)	5.0	4.9	5.3	4.8	5.3	5.0	4.7

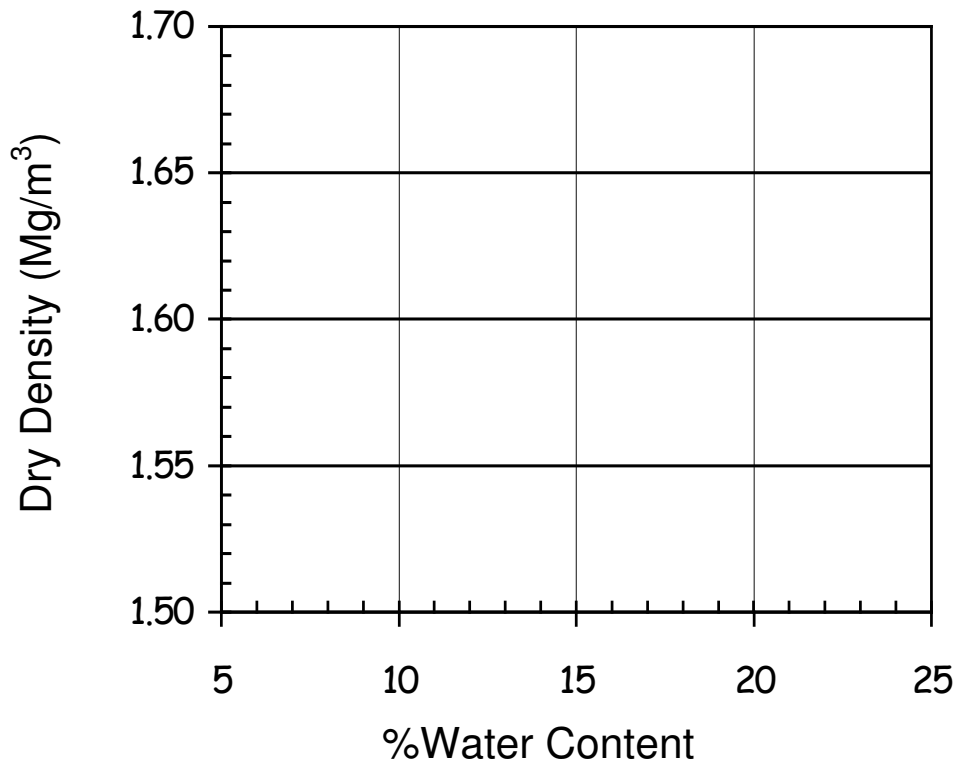
\*กำหนดปริมาตรของ Mould เท่ากับ  $1000 \text{ cm}^3$

เมื่อนำตัวอย่างดินชนิดเดียวกันนี้ไปหาค่า G.S. พบว่าเท่ากับ 2.67

- (1) จงเติมตัวเลขลงในตารางที่ 3.1 และเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง dry density และ water content ในหน้า 8 ให้สมบูรณ์
- (2) จงหาค่า optimum water content และ maximum dry density
- (3) จงหาค่าของ air content ที่ maximum dry density
- (4) จงคำนวณหาค่าพลังงานที่ใช้สำหรับมาตรฐาน Standard
- (5) ถ้าหลังการทำ field density พบว่าค่าดินในสนามมีค่าความหนาแน่นแห้งเท่ากับ  $1.9 \text{ Mg/m}^3$  (ถ้ามาตรฐานตามแบบระบุต้องบดอัดถนนให้ได้ 95% Standard) จะระบุว่าผ่าน หรือไม่ตามข้อกำหนด ถ้าไม่ผ่านจะแก้ไขอย่างไร (อธิบาย)

**ตารางที่ 3.1** การหาความหนาแน่นแห้งและปริมาณความชื้น (เติมตัวเลขลงในตารางให้สมบูรณ์)

การทดสอบครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7
น.น. ดินเปียก(g)							
Wet Density ( $\text{Mg/m}^3$ )							
น.น.ดินแห้ง (g)							
น.น.น้ำ (g)							
ปริมาณความชื้น (%)							
Dry Density ( $\text{Mg/m}^3$ )							



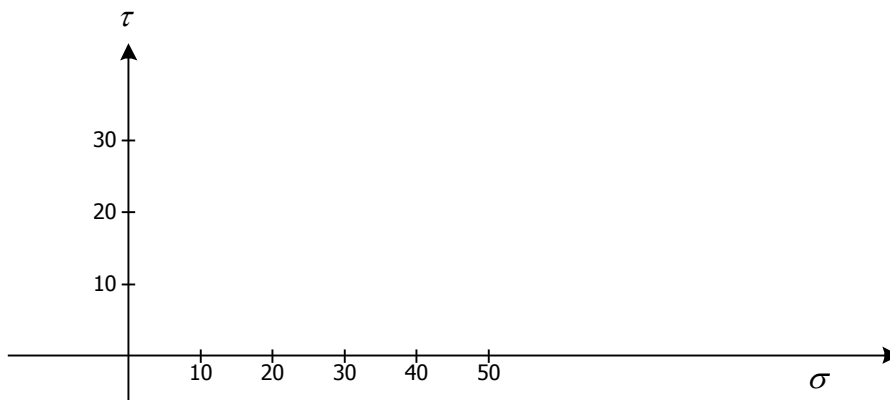




ข้อ 4. จงหาค่า  $c$  และ  $\phi$  จากการทดสอบแบบเฉือนโดยตรงของตัวอย่างทรายที่เก็บมาจากระดับความลึก 10.0 m ของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดสงขลา ได้ผลการทดสอบดังนี้

การทดสอบที่	แรงตั้งฉาก (kg)	แรงเฉือน (kg)	พื้นที่ของตัวอย่าง (cm)
1	4	5.80	5.5x5.5
2	8	6.94	5.5x5.5
3	12	8.1	5.5x5.5
4	16	9.6	5.5x5.5

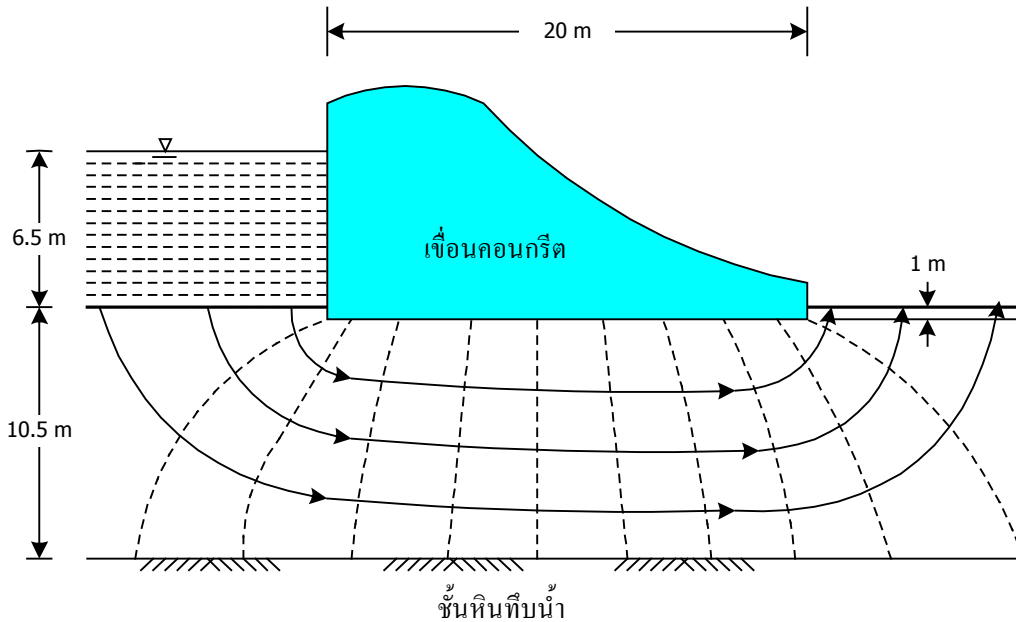
วิธีทำ





**ข้อ 5.** มี 3 ข้อย่อยดังนี้

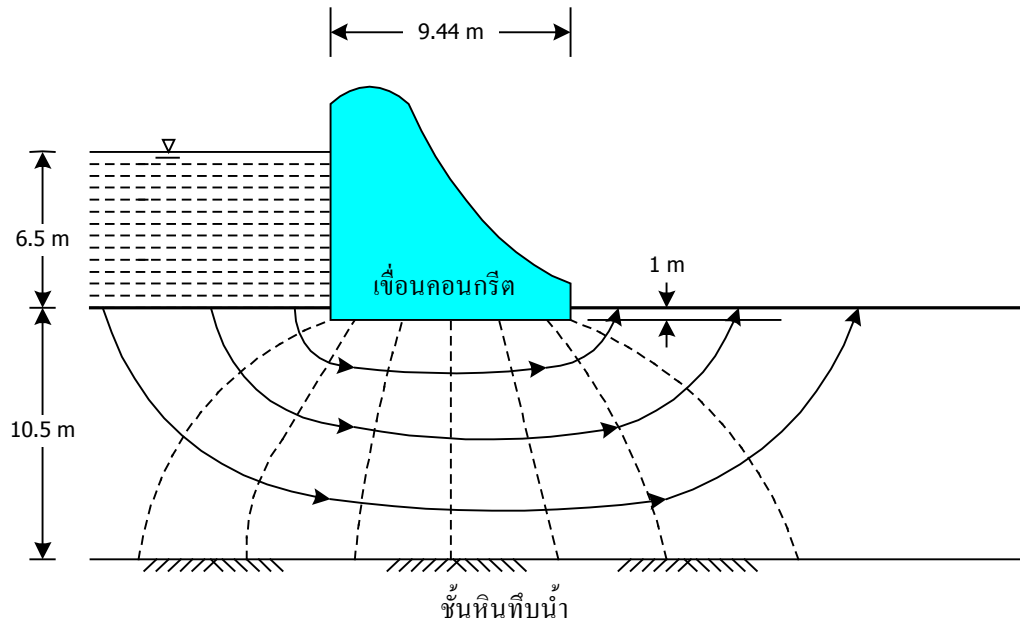
**ข้อ 5.1** (3 คะแนน) เขื่อนคอนกรีตตั้งอยู่บนชั้นดินเหนียวหนา 10.5 m ดังแสดงในรูปที่ 5.1 กำหนดให้ค่า  $k_x = k_z = 3.0 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$  จงหาค่าปริมาณอัตราการไหล  $q$  ต่อหน่วยความยาวเขื่อน (ให้ตอบหน่วย  $\text{cm}^3/\text{s/m}$ )



รูปที่ 5.1 รูปประกอบโจทย์ข้อ 5.1

**วิธีทำ**

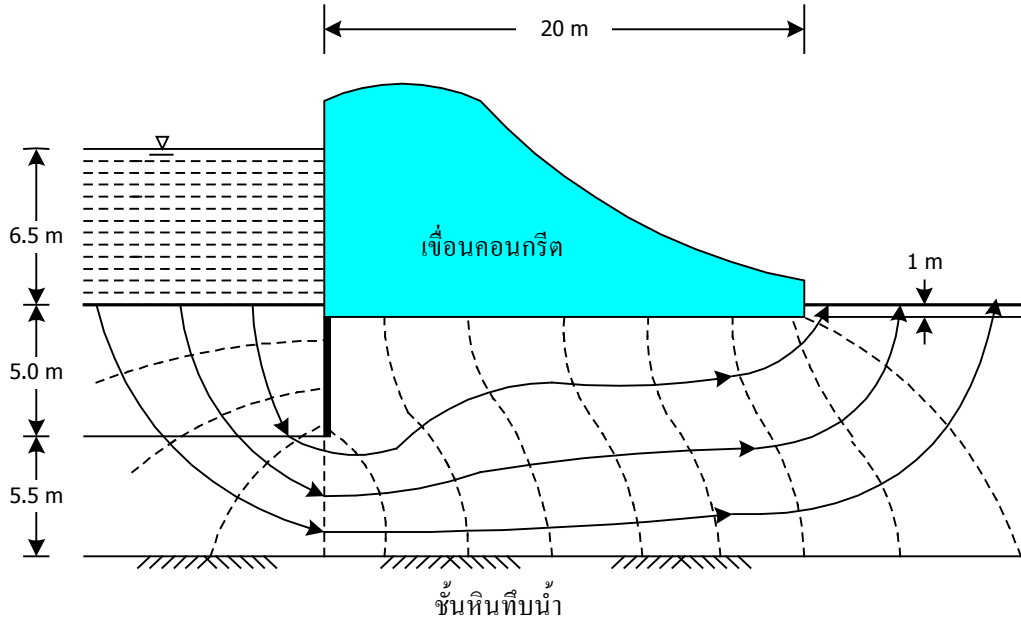
ข้อ 5.2 (4 คะแนน) จากโจทย์ 5.1 ถ้าค่า  $k_x = 3.0 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ ,  $k_z = 6.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$  จงหาค่าปริมาณ อัตราการไหล  $q$  ต่อหน่วยความยาวเขื่อน (ให้ตอบหน่วย  $\text{cm}^3/\text{s/m}$ )



รูปที่ 5.2 รูปประกอบโจทย์ข้อ 5.2

วิธีทำ

ข้อ 5.3 (3 คะแนน) ถ้าเขื่อนคอนกรีตในข้อ 5.1 ได้ถูกออกแบบใหม่โดยเพิ่มการก่อสร้างกำแพงที่บ้น้ำขนาด 5 m เพื่อลดการไหลของน้ำผ่านที่ลอดใต้เขื่อนคอนกรีตดังรูปที่ 5.3 กำหนดให้ชั้นดินฐานรากใต้เขื่อนมีค่า  $k_x = k_z$  เท่ากับข้อ 5.1 จงหาค่าปริมาณอัตราการไหล  $q$  ต่อหน่วยความยาวเขื่อน (ให้ตอบหน่วย  $\text{cm}^3/\text{s}/\text{m}$ )



รูปที่ 5.3 รูปประกอบโจทย์ข้อ 5.3

วิธีทำ