ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค	ประจำภาคการศึกษา 2	**ปีการศึกษา**	2549
วันที่	16 ธันวาคม 2549	**เวลา**	**13.30-16.30**
วิชา	220-322, 221-322 Soil Mechanics		
ผู้ออกข้อสอบ	ผศ.สราวุธ จริตงาม		

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนนเท่ากันทุกข้อ รวม 50 คะแนน (40%)
2. ข้อสอบทั้งหมดมี 16 หน้า ผู้สอบต้องตรวจว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ) และห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในข้อสอบ
4. ห้ามนำเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ **E**
5. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
6. ให้เขียนชื่อ-สกุล และเขียนรหัสในข้อสอบทุกหน้าด้วย
7. ห้ามหยิบหรือยืมสิ่งของใดๆของผู้อื่นในห้องสอบ

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
รวม	

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

1. จากการสำรวจชั้นทรายที่อยู่เหนือชั้นหินแข็ง ได้นำตัวอย่างดินทรายที่อยู่เหนือระดับน้ำใต้ดินหนัก 2,205 g ปริมาตร 1,125 cm^3 หลังจากนำไปอบแห้งแล้วปรากฏว่าเหลือตัวอย่างดินหนัก 1,970 g และตัวอย่างดินนี้มีค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน 2.65

(a) สำหรับดินทรายชั้นที่อยู่เหนือระดับน้ำใต้ดิน จงหา

(1) ความหนาแน่นทั้งหมด (2) ปริมาณความชื้น

(3) อัตราส่วนช่องว่าง (4) ระดับความอิ่มตัว

(5) ปริมาณอากาศ

(b) สำหรับดินทรายชั้นที่อยู่ใต้ระดับน้ำใต้ดิน จงหา

(1) ปริมาณความชื้น (2) ความหนาแน่นอิ่มตัว

(c) หลังจากที่อบแห้งแล้ว นำดินทราย 1,000 g เทลงในทรงกระบอกจุ 2 ลิตร ต่อมาพบว่าดินทรายนี้มีปริมาตร 641.5 cm^3 เมื่อนำดินทรายที่อบแห้งนี้ไปบดอัดในแบบเหล็ก (mold) รูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 mm สูง 120 mm โดยบดอัด 3 ชั้นโดยใช้ hammer ได้มวลทรายที่อยู่เต็มในแบบเหล็กเท่ากับ 1,746.6 g จงหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ (D_r)

วิธีทำ

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

2. โจทย์ข้อ 2 มี 2 ข้อย่อย ดังนี้

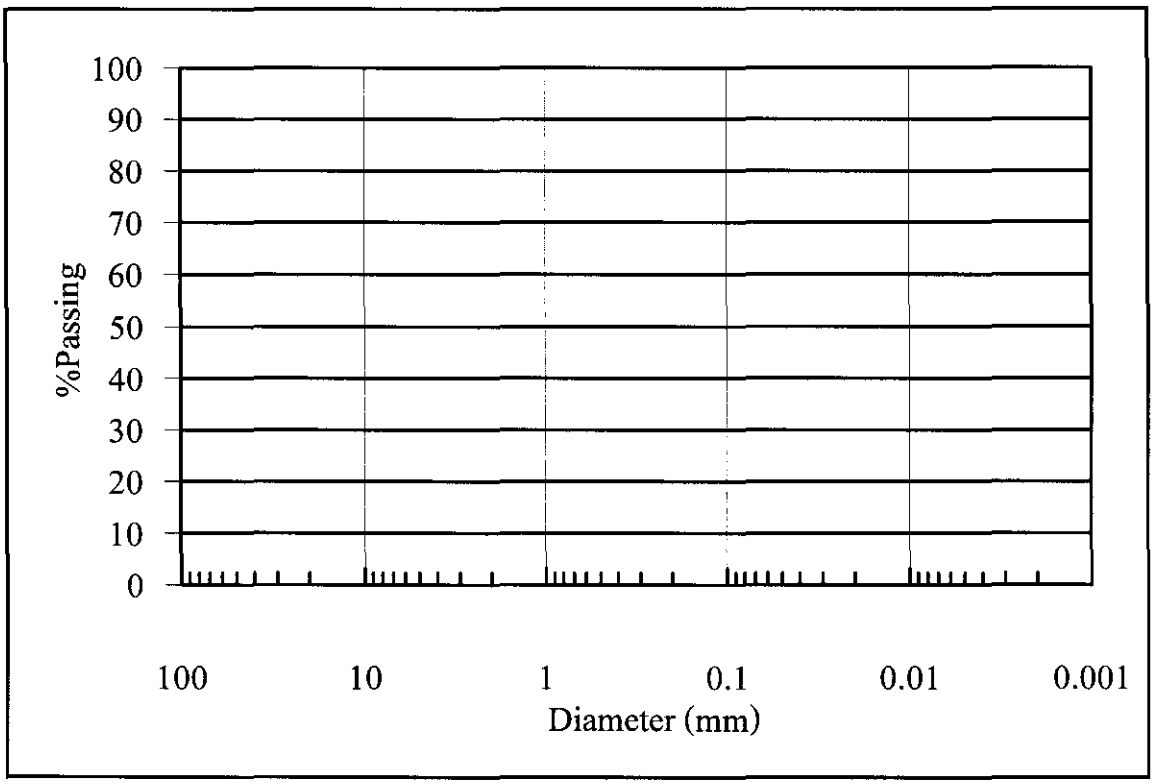
2.1 ตัวอย่างดินแห้ง A หนัก 500 กรัม นำมาทดสอบโดยวิธีการร่อนผ่านตะแกรงและตกตะกอน ได้ผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ผลการทดสอบของดินตัวอย่าง A

ขนาดของรูตะแกรง (mm)	น้ำหนักของดินที่ค้างบนตะแกรง (g)	ผลไฮโดรมิเตอร์ของดิน 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

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....



รูปที่ 2.1 กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

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

ขนาดของตะแกรงมาตรฐาน	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 มีกลิ่น	สีเทาอมน้ำเงิน มีกรวดปน

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

3. จากการทดสอบการบดอัดดินในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Standard Compaction Test ของตัวอย่างดินที่ได้จากโครงการก่อสร้างถนนสายหาดใหญ่-สงขลา 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 cm^3

เมื่อนำตัวอย่างดินชนิดเดียวกันนี้ไปหาค่า G.S. พบว่าเท่ากับ 2.67

a) จงเติมตัวเลขลงในตารางที่ 3.1 ให้สมบูรณ์และเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง dry density และ water content

b) จงหาค่า optimum water content และ maximum dry density

c) จงหาค่าของ air content ที่ maximum dry density

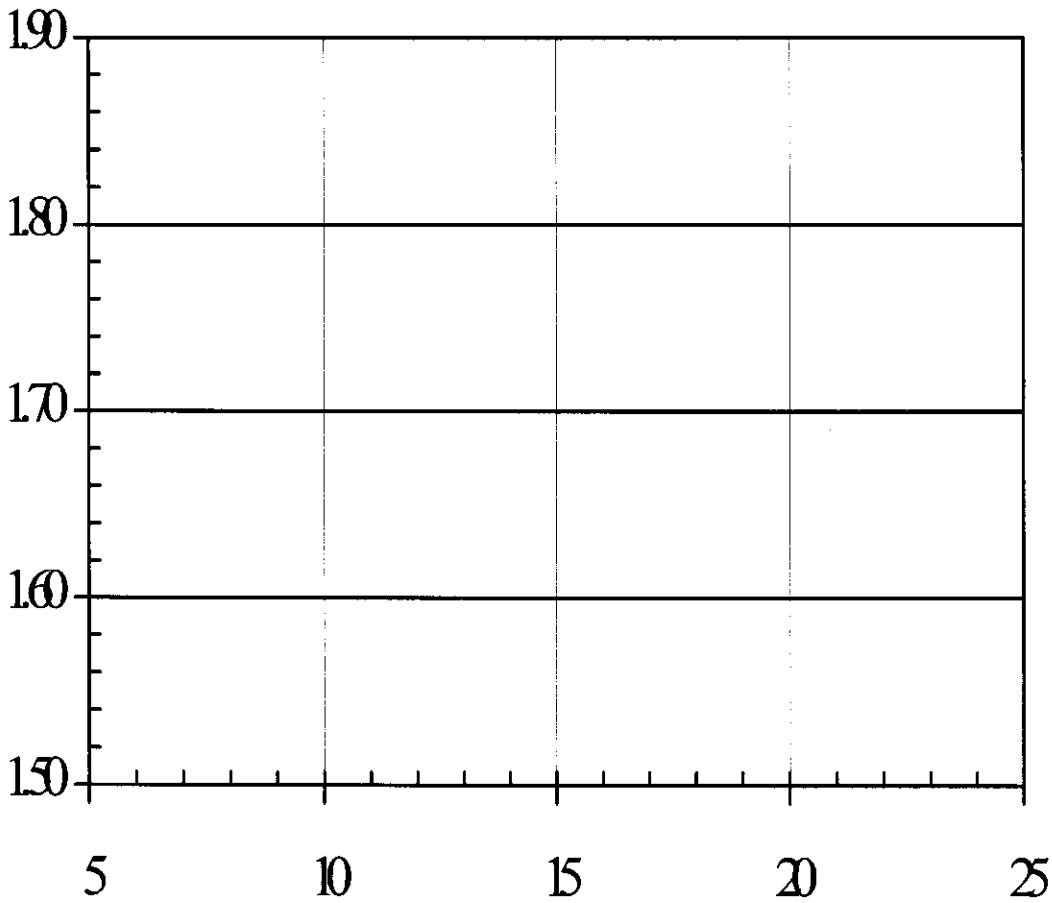
d) จงคำนวณหาค่าพลังงานที่ใช้สำหรับมาตรฐาน Standard

e) ถ้าหลังการทำ field density พบว่าค่าดินในสนามมีค่าความหนาแน่นแห้งเท่ากับ 1.9 Mg/m^3 (ถ้ามาตรฐานตามแบบระบุต้องบดอัดถนนให้ได้ 95% Standard) จะระบุว่าผ่าน หรือไม่ตามข้อกำหนด ถ้าไม่ผ่านจะแก้ไขอย่างไร (อธิบาย)

ตารางที่ 3.1 สำหรับเติมตัวเลขให้สมบูรณ์

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

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....



ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

4. จากการทดสอบแรงอัดสามแกน แบบ consolidated-undrained (CU Test) ของตัวอย่างดินอิ่มตัวที่ไม่ได้รับการรบกวนชุดหนึ่ง 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

จงเติมตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณลงในตารางสำหรับโจทย์ข้อ 4 ให้สมบูรณ์ และจงคำนวณหาหน่วยแรงประสิทธิผลและค่าพารามิเตอร์ของกำลังรับแรงเฉือนของดิน

(a) โดยการเขียนวงกลมโมร์ของหน่วยแรงประสิทธิผล (effective stress)

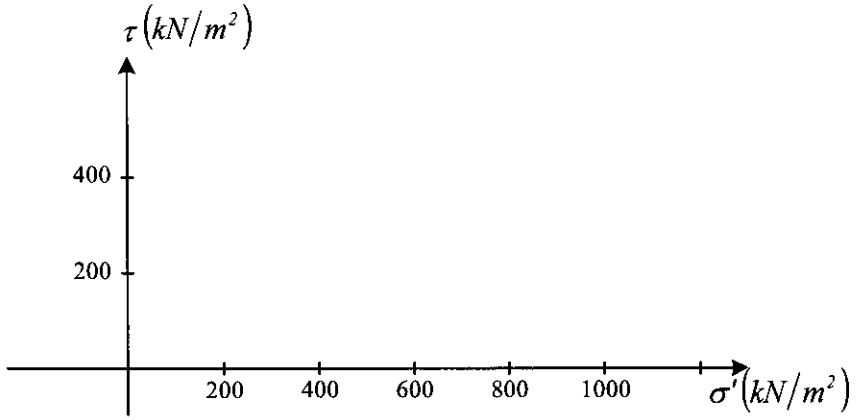
(b) โดยการเขียน q กับ p'

วิธีทำ

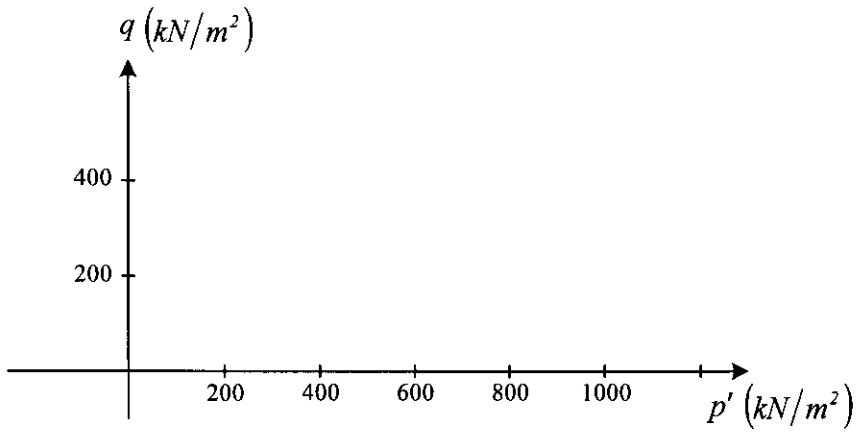
ตารางประกอบโจทย์ข้อ 4

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.....รหัส.....



รูปที่ 4.1 วงกลมโมร์ของหน่วยแรงประสิทธิผลและเส้นแสดงการพิบัติของดิน

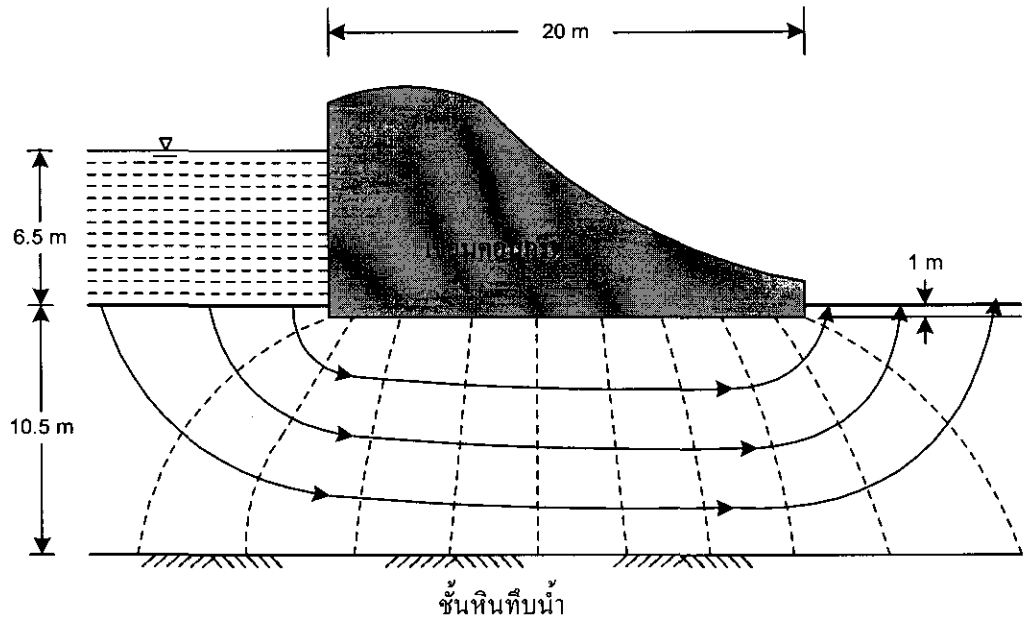


รูปที่ 4.2 การเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง q กับ p'

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

5. โจทย์ข้อ 5 มี 3 ข้อย่อยดังนี้

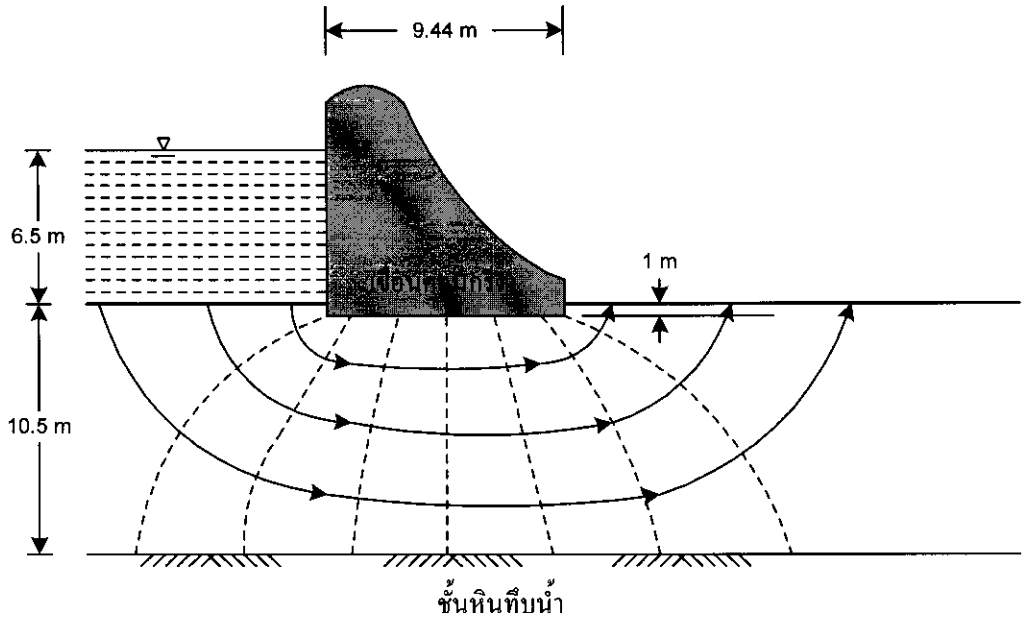
5.1 (3 คะแนน) เขื่อนคอนกรีตตั้งอยู่บนชั้นดินเหนียวหนา 10.5 m ดังแสดงในรูปที่ 5.1 กำหนดให้ค่า $k_x = k_z = 30 \times 10^{-4}\ cm/s$ จงหาค่าปริมาณอัตราการไหล q ต่อหน่วยความยาวเขื่อน (ให้ตอบหน่วย $cm^3/s/m$)



รูปที่ 5.1 รูปประกอบโจทย์ข้อ 5.1

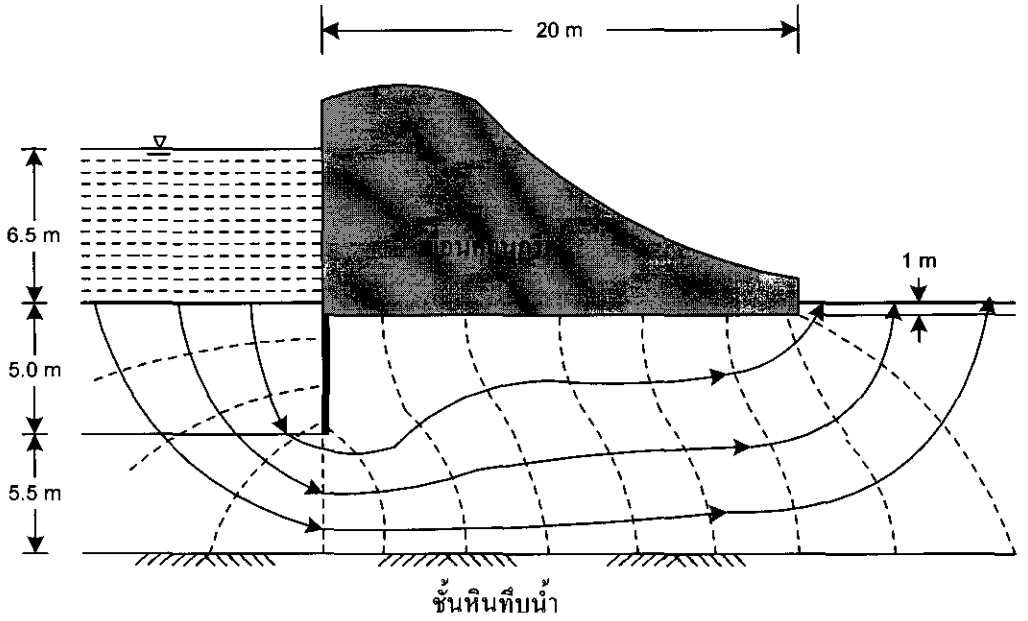
ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

5.2 (4 คะแนน) จากโจทย์ 5.1 ถ้าค่า $k_x = 30\times10^{-4}\ cm/s, k_z = 6.0\times10^{-4}\ cm/s$ จงหาค่าปริมาณอัตราการไหล q ต่อหน่วยความยาวเขื่อน (ให้ตอบหน่วย $cm^3/s/m$)



รูปที่ 5.2 รูปประกอบโจทย์ข้อ 5.2

5.3 (3 คะแนน) ถ้าเขื่อนคอนกรีตในข้อ 5.1 ได้ถูกออกแบบใหม่โดยเพิ่มการก่อสร้างกำแพงทึบน้ำขนาด 5 m เพื่อลดการไหลของน้ำผ่านที่ลอดใต้เขื่อนคอนกรีตดังรูปที่ 5.3 กำหนดให้ชั้นดินฐานรากใต้เขื่อนมีค่า $k_x = k_z$ เท่ากับข้อ 5.1 จงหาค่าปริมาณอัตราการไหล q ต่อหน่วยความยาวเขื่อน (ให้ตอบหน่วย $cm^3/s/m$)



รูปที่ 5.3 รูปประกอบโจทย์ข้อ 5.3