

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

## มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบได้      ประจำภาคการศึกษา 1      ปีการศึกษา 2552  
วันที่      30 กันยายน 2552      เวลา      09.00-12.00  
วิชา      221-322 Soil Mechanics      ห้องสอบ      A400  
ผู้ออกข้อสอบ      ผศ.สราวุธ จริตงาม

---

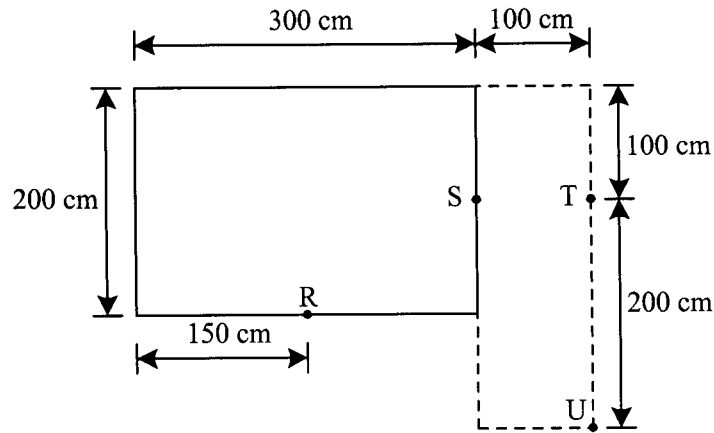
#### คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนนเท่ากันทุกข้อ รวม 50 คะแนน (40%)
2. ข้อสอบทั้งหมดมี 19 หน้า ผู้สอบต้องตรวจว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ) และห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในข้อสอบ
4. ห้ามนำเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ ทุกจริตจะได้ E
5. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
6. ให้เขียนชื่อ-สกุล และเขียนรหัสในข้อสอบทุกหน้าด้วย
7. ห้ามหยิบหรือยืมสิ่งของใดๆของผู้อื่นในห้องสอบ

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
รวม	

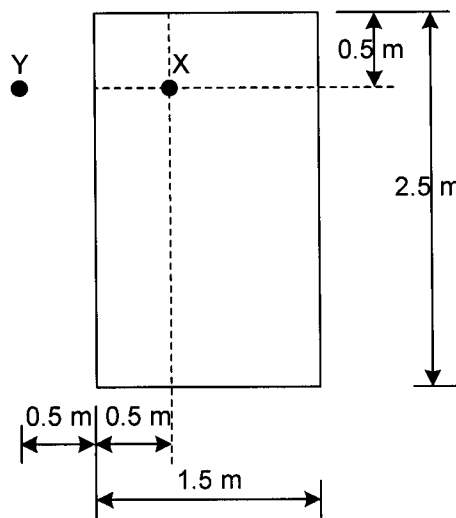
**ข้อ 1 มี 2 ข้อย่อย (10 คะแนน)**

**ข้อ 1.1 (6 คะแนน)** จงหา  $\sigma_z$  ที่ระดับความลึก  $Z = 2.5$  เมตร (ไม่รวม Overburden Pressure) สำหรับจุด S, T และ U กำหนดให้  $q = 40 \text{ t/m}^2$  กระทำบนฐานรากรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด  $200 \times 300 \text{ cm}$  ดังรูปที่ 1.1 กำหนดให้น้ำหนักทรายถมเท่ากับ  $2.04 \text{ Mg/m}^3$  และระดับน้ำใต้ดินอยู่ต่ำมาก



**รูปที่ 1.1**

**ข้อ 1.2 (4 คะแนน)** จงหา  $\sigma_z$  ที่ระดับความลึก  $Z = 2.5$  เมตร (ไม่รวม Overburden Pressure) สำหรับจุด X และ Y กำหนดให้  $q = 12 \text{ t/m}^2$  กระทำบนฐานรากรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด  $1.5 \times 2.5 \text{ m}^2$  ดังรูปที่ 1.2 กำหนดให้น้ำหนักทรายถมเท่ากับ  $2.10 \text{ Mg/m}^3$  และระดับน้ำใต้ดินอยู่ต่ำมาก



**รูปที่ 1.2**

**วิธีทำ**

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

## ข้อ 2 มี 2 ข้อย่อย (10 คะแนน)

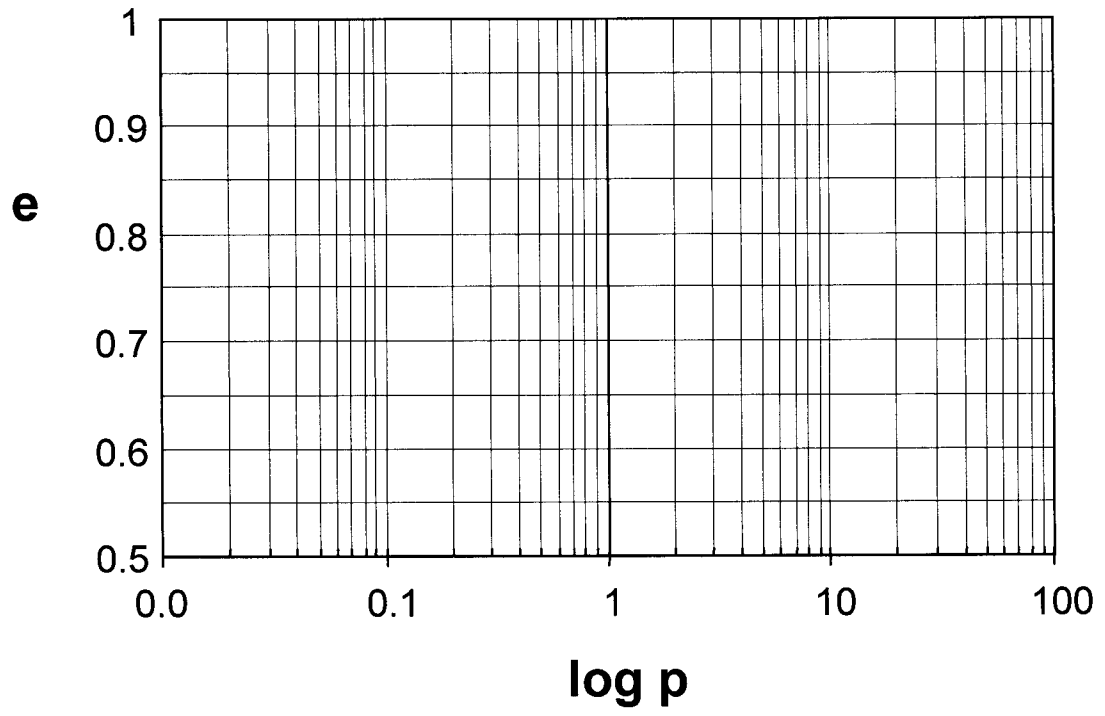
ข้อ 2.1 (6 คะแนน) ในการทดสอบการยุบตัวของดินเหนียวอิมิตัวขนาดความหนาเท่ากับ 3.8 cm พื้นที่ 90.18 cm<sup>2</sup> โดยดินตัวอย่างมีน้ำหนัก 645 g เมื่อเริ่มการทดสอบ และมีน้ำหนัก 477.8 g หลังอบแห้ง โดยการทดสอบใช้เวลา 1000 นาที และบันทึกค่าจากการทดสอบได้ดังนี้

แรงดัน kg/cm <sup>2</sup>	Dial reading 10 <sup>-3</sup> cm
0.0000	0
0.0665	18
0.1330	28
0.2660	55
0.5325	98
1.0640	186
2.1300	340
4.2600	506
8.5200	668

จงหา

- ค่าอัตราส่วนช่องว่างของดินตัวอย่างทั้งก่อนและหลังการทดสอบ โดยให้  $G_s = 2.717$
- จงเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง  $e$  กับ  $\log p$  และหาค่าดัชนีการกดอัด ( $C_c$ ) หน้า 7
- จงหาค่าสัมประสิทธิ์ของความสามารถในการอัดตัว ( $\alpha_v$ ) และสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงปริมาตร ( $m_v$ ) ในช่วงที่รับแรงดันจาก 0.5325 ถึง 1.064 kg/cm<sup>2</sup>

วิธีทำ

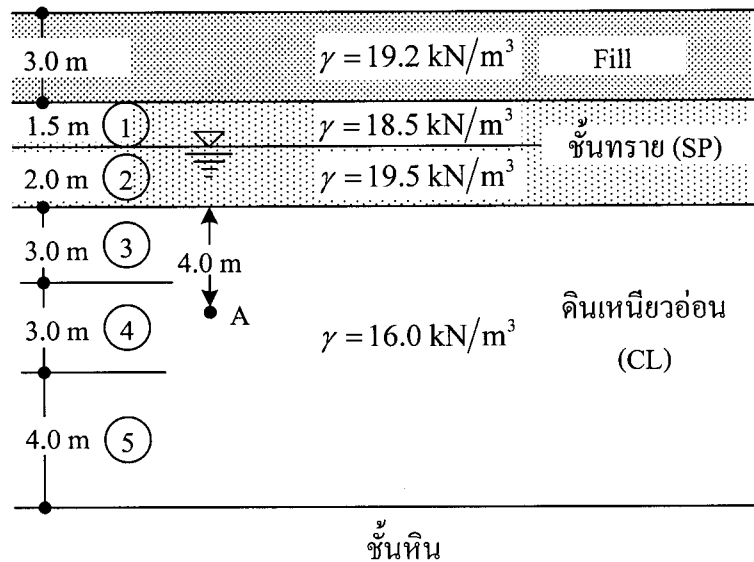


ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อ 2.2 (4 คะแนน) ดินถมบดอัดหนา 3.0 m ถูกนำมาถมเหนือชั้นดินดังรูป เมื่อนำตัวอย่างดินจากจุด A มาทดสอบ Consolidation Tests ที่ห้องปฏิบัติการทดสอบดินของภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้ผลการทดสอบดังนี้

	ตัวอย่างดินจากจุด A
$C_c$	0.40
$C_r$	0.08
$e_0$	1.10
$\sigma'_c$	70 kPa

จงคำนวณหาค่าการทรุดตัวสูงสุดของชั้นดินเหนียวอ่อนเนื่องจากน้ำหนักดินถม

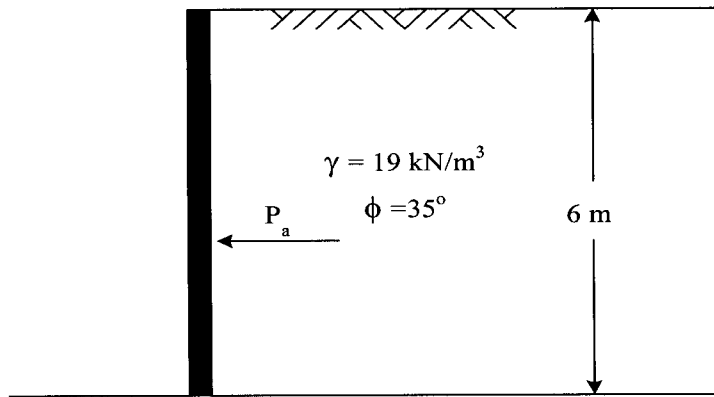


รูปประกอบโจทย์ข้อที่ 2

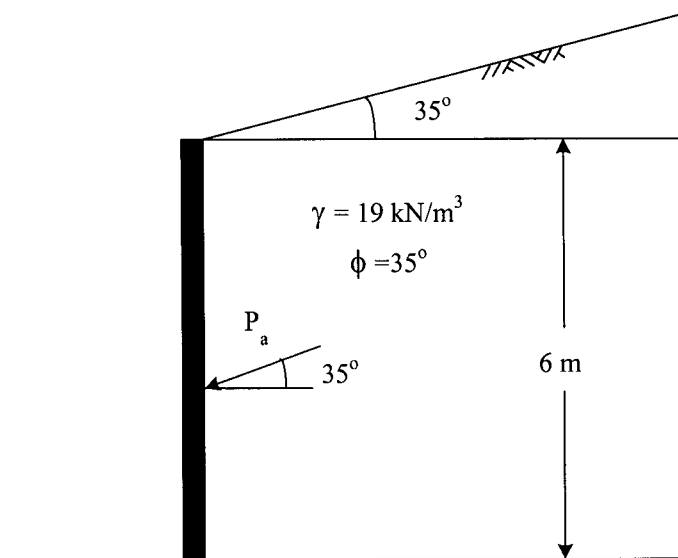
วิธีทำ

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อ 3 (10 คะแนน) มี 3 ข้อย่อยดังรูป 3 (ก) 3 (ข) และ 3 (ค) จงหาค่า  $\sigma_a$  at the top of the wall, ค่า  $\sigma_a$  at the base of the wall และ ขนาดของแรงดันดินด้านข้างแบบ Active,  $P_a$  ที่กระทำต่อโครงสร้างกำแพงกันดิน และ วาด Pressure distribution on retaining wall ทุกข้อ กำหนดให้ดินด้านหลังกำแพงเป็นทรายถม

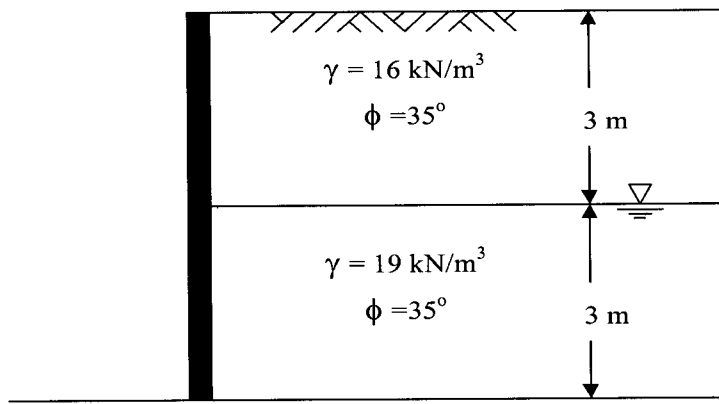


รูปที่ 3 (ก)



รูปที่ 3 (ข)

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....



รูปที่ 3 (ค)

วิธีทำ

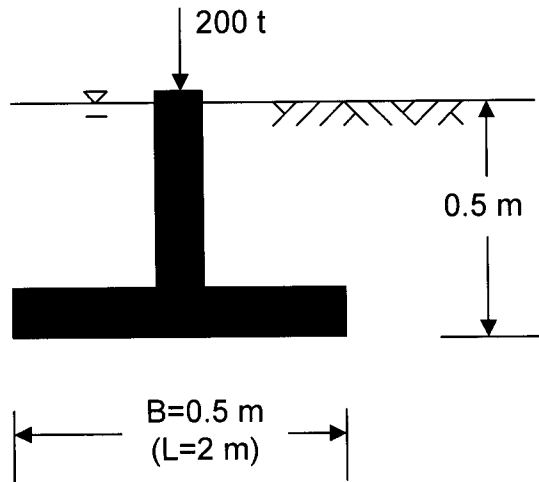
ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อ 4 (10 คะแนน) มี 2 ข้อย่อย จงคำนวณหาค่ารับน้ำหนักบรรทุกโดยวิธีของ Terzaghi, Meyerhof และ Hansen และแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

กำหนดให้ทรายมีค่า  $\gamma_{sub} = 0.95 \text{ t/m}^3$  และ  $\phi = 47^\circ$

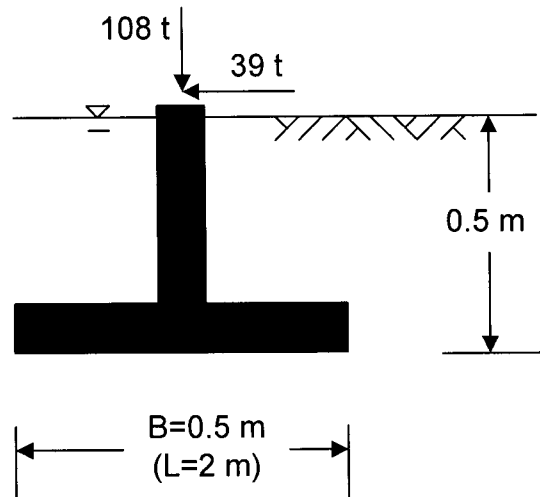
ฐานรากสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 0.5 m ยาว 2 m วางในชั้นทรายที่ระดับความลึกเท่ากับ 0.5 m

ข้อ 4.1 (5 คะแนน) แรงกระทำในแนวตั้งวัดได้เท่ากับ 200 t ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1

ข้อ 4.2 (5 คะแนน) แรงกระทำในแนวตั้งวัดได้เท่ากับ 108 t และแรงกระทำในแนวราบ 39 t ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2

วิธีทำ

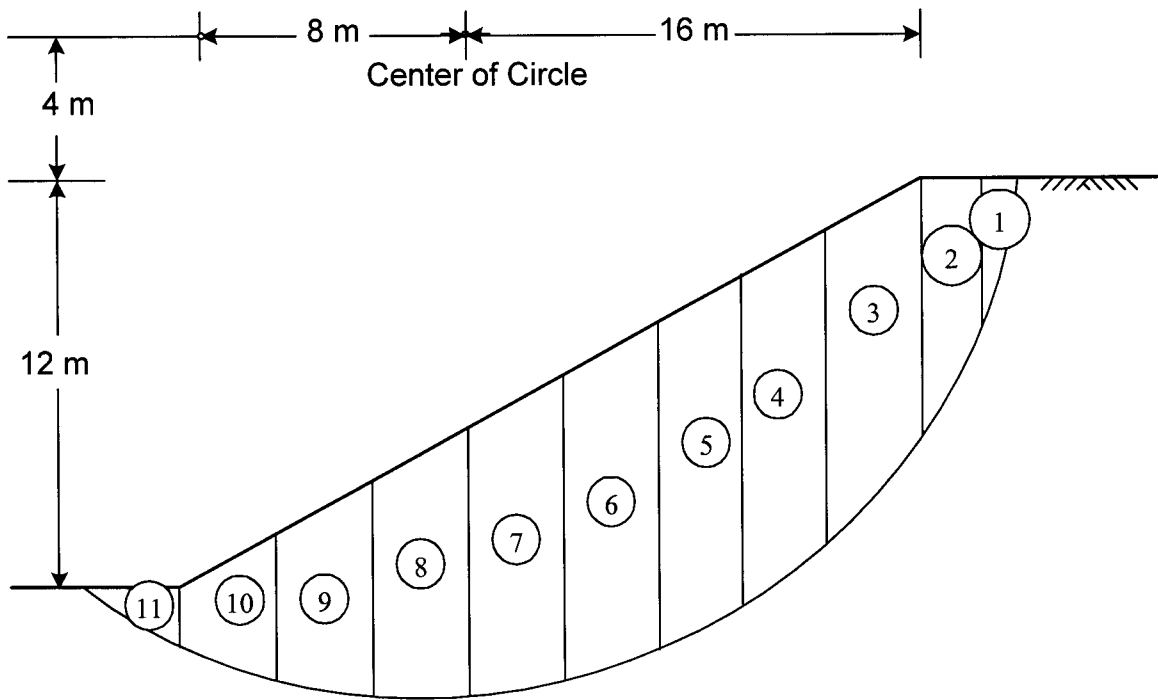


**ข้อ 5 (10 คะแนน) มี 2 ข้อย่อย**

จงคำนวณหา Factor of Safety ของระนาบที่พิบัติของชั้นดินที่มีความลาดชันโดยวิธี Ordinary Method of Slice (Fellenius) โดยแบ่งเป็น 11 ช่อง ดังรูปที่ 5 (รูปไม่ตามสเกล) กำหนดดินถมมีค่า  $\gamma = 1.9 \text{ t/m}^3$ ,  $c' = 1.5 \text{ t/m}^2$  และ  $\phi' = 25^\circ$  ค่าแรงดันน้ำเฉลี่ยที่ฐานของแต่ละช่องและข้อมูลที่ใช้สำหรับการคำนวณได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.1

**ข้อ 5.1 (5 คะแนน)** กรณีที่มีแรงดันน้ำ

**ข้อ 5.2 (5 คะแนน)** กรณีที่ไม่มีแรงดันน้ำ (ระดับน้ำใต้ดินอยู่ต่ำมาก)

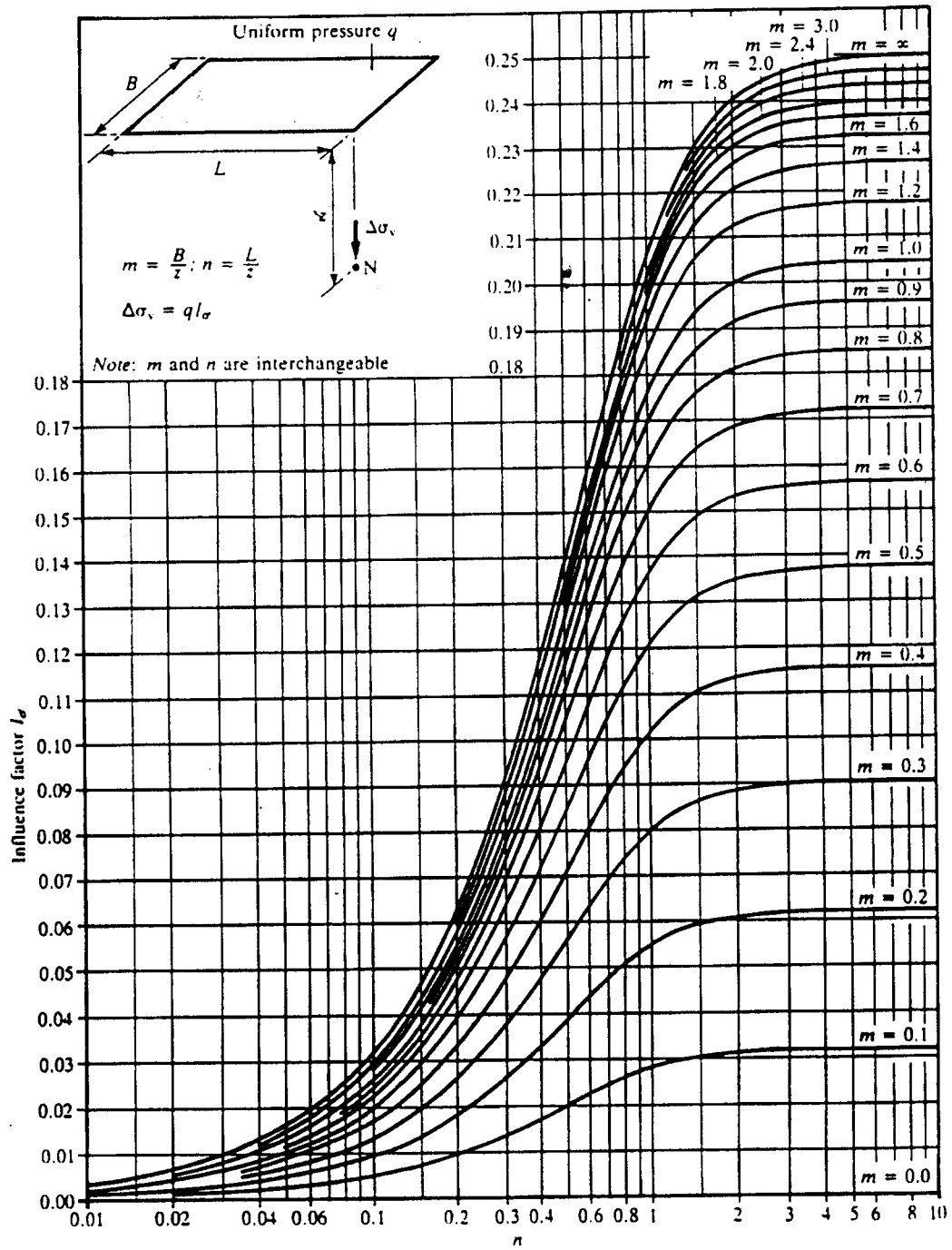


**รูปที่ 5**

**ตารางที่ 5.1** ค่าที่ใช้ในการคำนวณ

ชิ้นส่วนที่	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
$W \text{ (t/m)}$	4.10	16.53	9.31	37.05	45.03	50.73	54.15	53.30	59.66	16.24	2.20
$\alpha_i$	-30.65	-20.14	-11.31	-3.81	4.76	14.04	23.43	33.69	48.37	64.06	74.58
$u \text{ (t/m}^2\text{)}$	0.8	1.05	1.45	2.2	3	3.4	3.4	3.05	2.2	0.6	0
$l \text{ (m)}$	3.15	3.20	2.10	3.00	3.00	3.10	3.25	3.60	6.00	4.10	3.00

**วิธีทำ**



แผนภูมิ Fadum (1948) แสดงค่าของ influence factor  $I_\sigma$