

## มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2548

วันที่ 5 สิงหาคม 2548

เวลา 13:30 - 16:30 น.

วิชา 220-344 วิศวกรรมชลศาสตร์ (Hydraulic Engineering)

ห้องสอบ A401

วิชา 221-343 วิศวกรรมชลศาสตร์ 1 (Hydraulic Engineering I)

ห้องสอบ ทุ่งนยนต์

คำชี้แจง

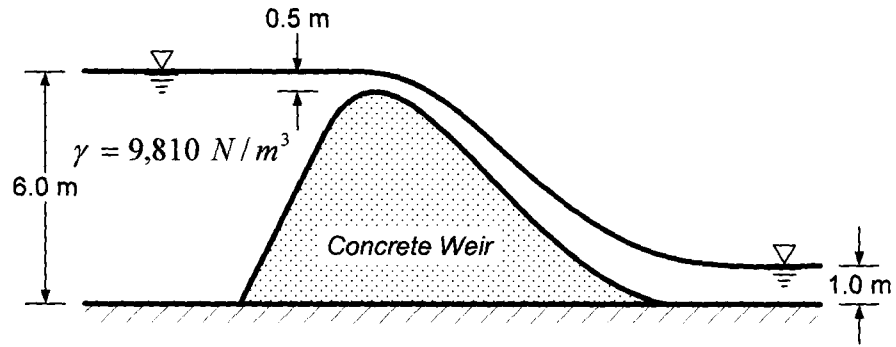
1. ข้อสอบทั้งหมดมี 9 ข้อ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 9 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีก ข้อสอบออกจากเล่ม
3. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ E ทุกกรณี
4. ให้เขียน ชื่อ-รหัส ที่หัวกระดาษทุกแผ่น
5. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใด ๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
6. อนุญาต ให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
7. ถ้าพิจารณาเห็นว่าค่าคงที่ต่าง ๆ หรือข้อสมมุติฐานที่โจทย์กำหนดให้ไม่เพียงพอต่อการคิดคำนวณ ให้สมมุติขึ้นมาเอง ตามความเหมาะสม

## ตารางคะแนนการสอบกลางภาค

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	15	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	
7	10	
8	10	
9	15	
รวม	100	

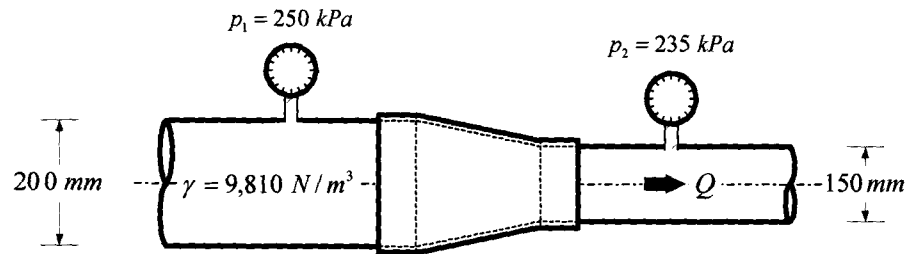
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี ผู้ออกข้อสอบ

- ข้อที่ 1 (15 คะแนน) ฝ่ายคอนกรีตแห่งหนึ่งมีความสูง 5.5 m สันฝายมีความยาว 8.0 m ดังแสดงในรูป จงคำนวณหาขนาดของ แรงดันน้ำในแนวราบ ที่กระทำต่อฝาย
- (ก) ถ้าน้ำไหลล้นข้ามสันฝาย โดยระดับน้ำด้านหน้าและหลังฝายมีความลึก 6.0 m และ 1.0 m ตามลำดับ
- (ข) น้ำไม่มีการไหลล้นข้ามสันฝาย โดยระดับน้ำด้านหน้าฝายลดลงมีความลึกเพียง 5.0 m



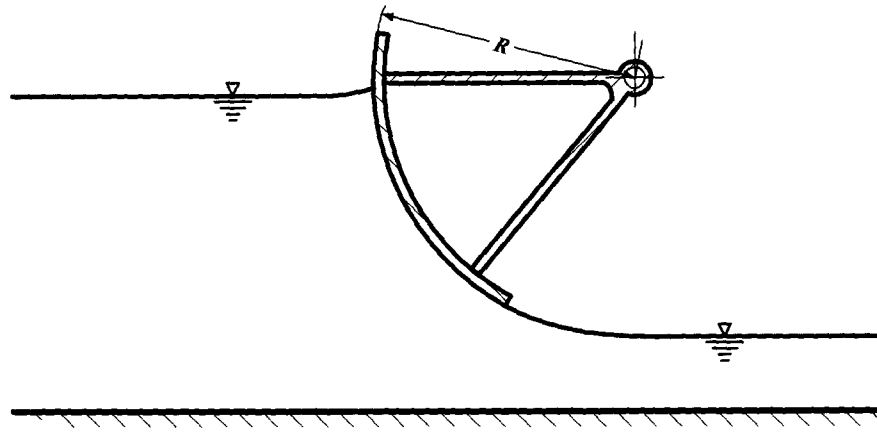
วิธีทำ

- ข้อที่ 2 (10 คะแนน) น้ำไหลผ่านข้อต่อลดขนาด จากท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 mm เป็นท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 mm ถ้าอ่านค่าความดันก่อนไหลเข้าสู่ข้อต่อ ( $p_1$ ) ได้ 250 kPa และอ่านค่าความดันหลังไหลผ่านข้อต่อ ( $p_2$ ) ได้ 235 kPa
- (ก) จงคำนวณหาอัตราการไหลในท่อ
- (ข) จงคำนวณหาแรงที่กระทำต่อข้อต่อลดขนาด

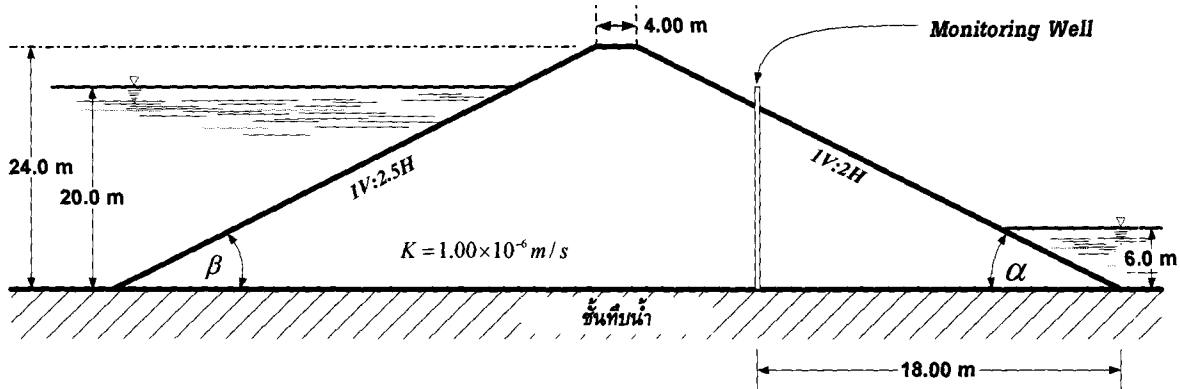


วิธีทำ

ข้อที่ 3 (10 คะแนน) จงเขียนตาข่ายการไหล (Flow Net) ของการไหลลอดผ่านประตูโค้ง (Radial Gate) ดังในรูป กำหนดให้จำนวนช่องการไหล (Flow Channel) เท่ากับ 4

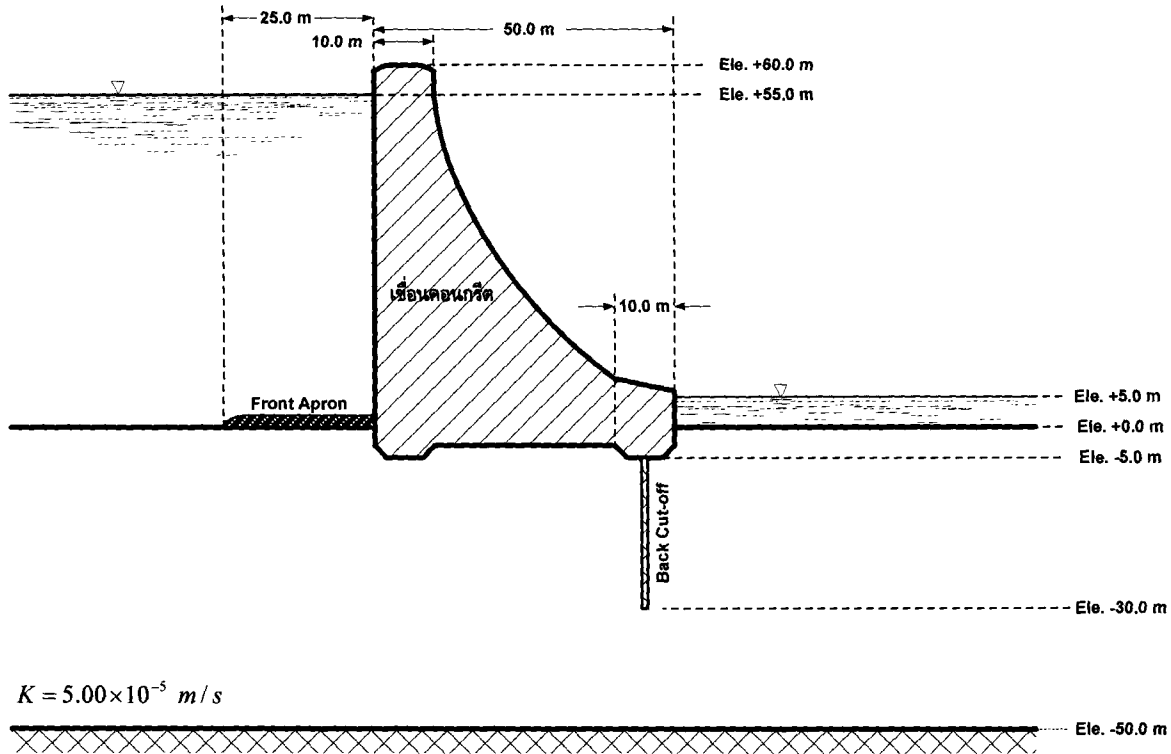


ข้อที่ 4 (10 คะแนน) เขื่อนดินมีลักษณะดังในรูป ถ้าดินมีค่าสัมประสิทธิ์การไหลซึม ( $K$ ) เท่ากับ  $1.00 \times 10^{-6}$  m/s กำหนดให้ความยาวของสันเขื่อนเท่ากับ 250 m  
 (ก) จงคำนวณหาปริมาณการไหลซึมผ่านตัวเขื่อนดิน  
 (ข) จงคำนวณหาความลึกของน้ำในบ่อสังเกตการณ์ (Monitoring Well)



วิธีทำ

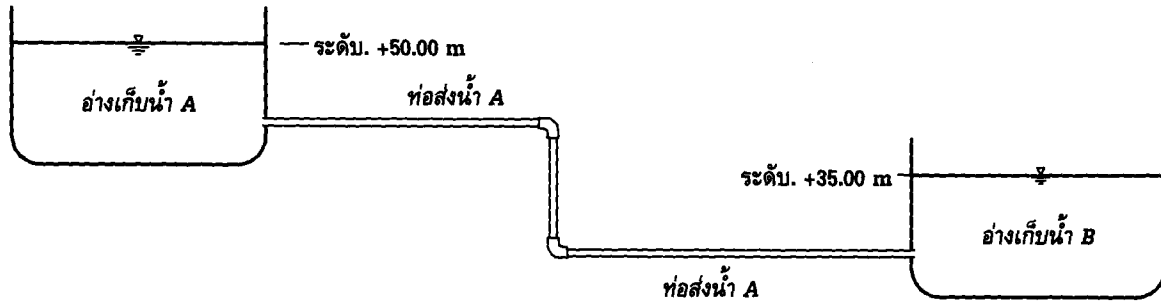
- ข้อที่ 5** (10 คะแนน) เขื่อนคอนกรีตแห่งหนึ่ง ผู้ออกแบบได้ลดอัตราการไหลซึมโดยการก่อสร้างลานคอนกรีต (Apron) ด้านหน้าเขื่อนและมีการตอกเข็มปิด (Cut-off) ด้านท้ายเขื่อนดังในรูป ถ้าดินมีค่า  $K$  เท่ากับ  $5.00 \times 10^{-5}$  m/s
- (ก) จงเขียนตาข่ายการไหล โดยกำหนดให้จำนวนช่องการไหลเท่ากับ 3 ช่อง
- (ข) คำนวณหาอัตราการไหลซึมผ่านฐานราก



วิธีทำ

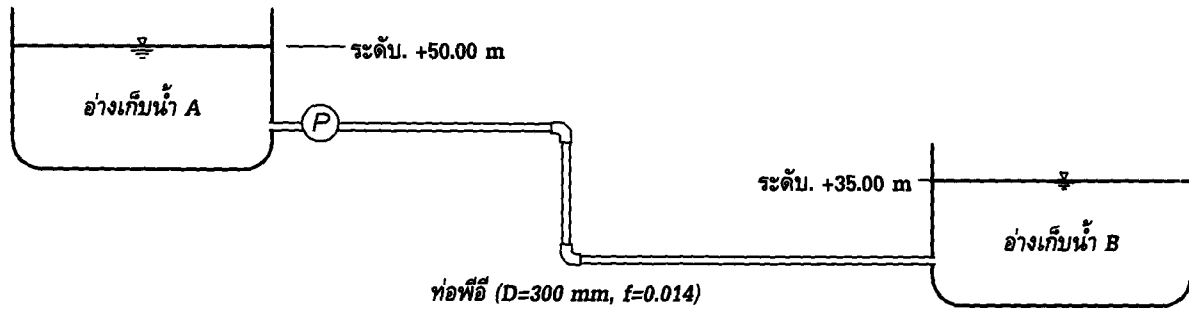
ข้อที่ 6 (10 คะแนน) จงออกแบบขนาดของท่อส่งน้ำ ( $v = 1.00 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ) จากอ่างเก็บน้ำ A ไปยังอ่างเก็บน้ำ B ซึ่งอยู่ห่างกัน 5,000 m โดยต้องการส่งน้ำในอัตรา 200 l/s กำหนดให้ใช้ท่อพีอี ( $\varepsilon = 0 \text{ mm}$ ) และหาค่า  $f$

จากความสัมพันธ์ 
$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.1286}{R_v^{0.89}} \right)$$



วิธีทำ

ข้อที่ 7 (10 คะแนน) จงออกแบบขนาดของเครื่องสูบน้ำ เพื่อส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำ A ไปยังอ่างเก็บน้ำ B โดยใช้ท่อพีอี ขนาด 300 mm ยาว 5,000 m โดยต้องการส่งน้ำในอัตรา 200 l/s กำหนดให้ค่า  $f = 0.014$  และ ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ ( $\eta$ ) = 84.4%

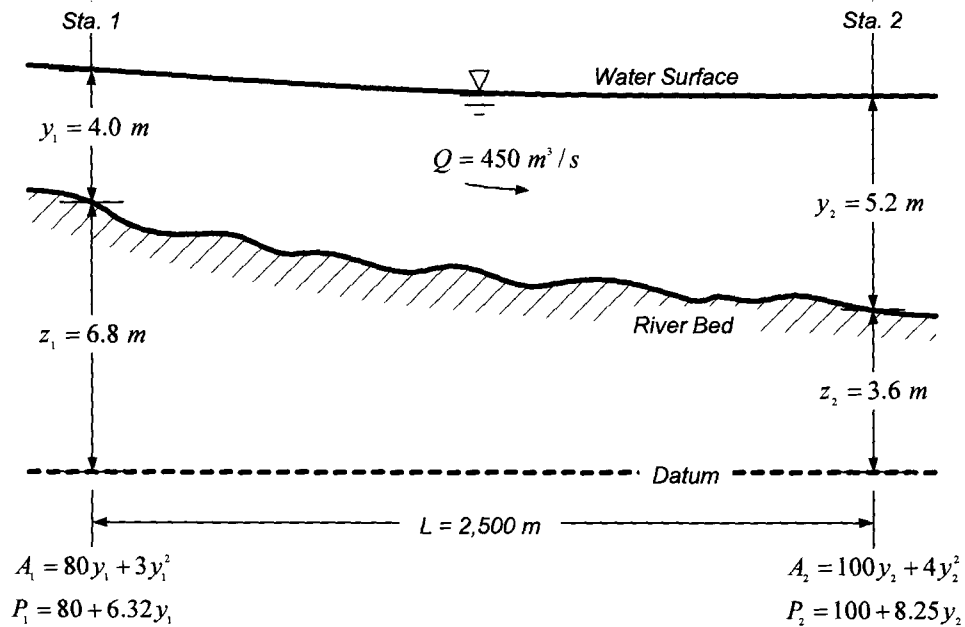


วิธีทำ

**ข้อที่ 8** (10 คะแนน) ทำการสำรวจแม่น้ำสายหนึ่ง ในสภาวะอัตราไหลคงที่ ( $Q$ ) เท่ากับ  $450 \text{ m}^3/\text{s}$  ได้ข้อมูล ความลึกของการไหล ( $y$ ) และระดับท้องน้ำ ( $z$ ) ระหว่าง 2 หน้าที่ตั้ง ซึ่งอยู่ห่างกันเป็นระยะ 2,500 m ดัง แสดงในรูป จงคำนวณหา

(ก) ค่าความลาดชันเส้นพลังงานของการไหล ( $S_f$ )

(ข) ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของแมนนิ่ง ( $n$ )

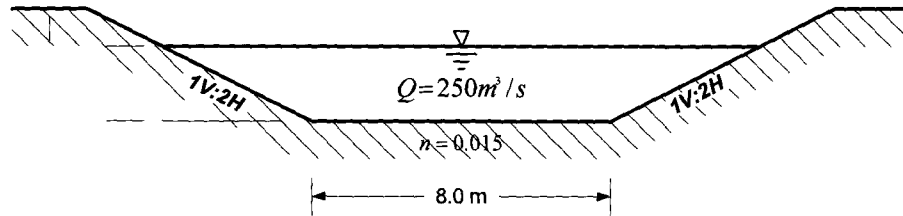


วิธีทำ



**ข้อที่ 9** (15 คะแนน) คลองส่งน้ำมีหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมูมีความกว้าง 8.0 m ผนังด้านข้างมีความลาดชัน 1V:2H ดังแสดงในรูป ถ้าผนังของคลองตาดด้วยคอนกรีต ( $n = 0.015$ ) มีความลาดชันท้องน้ำ ( $S_0$ ) เท่ากับ 0.0004 และมีอัตราการไหล ( $Q$ ) เท่ากับ  $250 \text{ m}^3/\text{s}$  จงหา

- (ก) ค่าความลึกปรกติ ( $y_0$ )  
 (ข) ค่าความลึกวิกฤต ( $y_c$ )  
 (ค) ค่าความลาดชันวิกฤต ( $S_c$ )



วิธีทำ