

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

วันที่ 25 ธันวาคม 2551

วิชา 220-343 วิศวกรรมชลศาสตร์ 1 (Hydraulic Engineering I) ตอน 01 ห้องสอบ ห้องหัวหุ่นยนต์

ปีการศึกษา 2551

เวลา 13:30 - 16:30 น.

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 8 ข้อใหญ่ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 9 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ **ห้ามแกะหรือฉีก** ข้อสอบออกจากเล่ม
3. **ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุกจิตจะได้ E ทุกกรณี**
4. ให้เขียน **ชื่อ-รหัส** ที่หัวกระดาษทุกแผ่น
5. **ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่น** ในห้องสอบ
6. ถ้านักศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าค่าคงที่หรือข้อมูลฐานที่โจทย์กำหนดให้ไม่เพียงต่อการคิดคำนวณ **ให้สมมุติ** ขึ้นมาเองพร้อมเขียนระบุในคำตอบตามความเหมาะสม

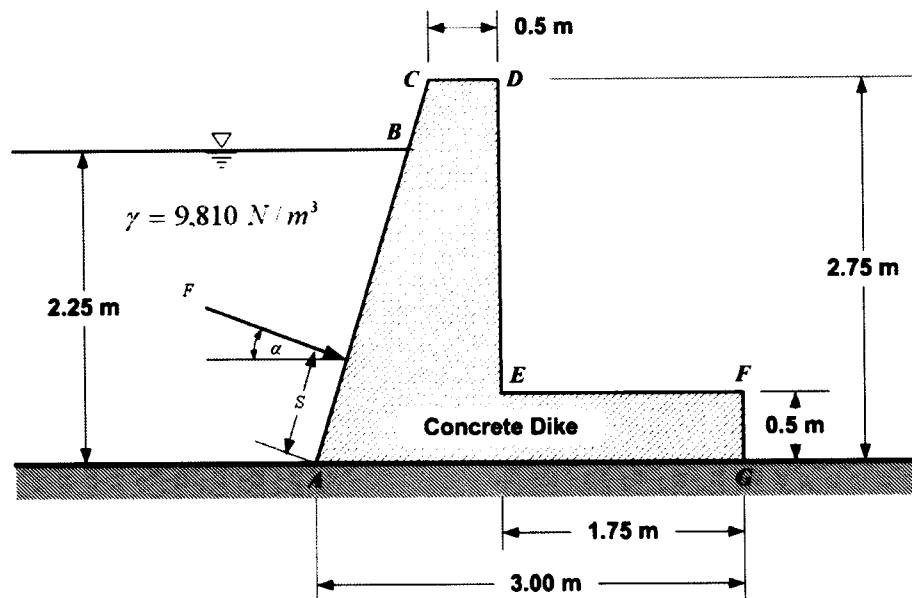
ตารางคะแนนการสอบ

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

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนเมธี ผู้ออกข้อสอบ

ข้อที่ 1 (15 คะแนน) กำหนดผังกันน้ำ (Dike) ดังแสดงในรูป รับแรงดันน้ำที่ระดับความลึก 2.25 m จงคำนวณหา

- 1.1 ขนาดของแรงดันน้ำ (แรงต่อความยาว 1 m)
 - 1.2 กิจทาง α
 - 1.3 โมเมนต์ของแรงดันน้ำรอบจุด G

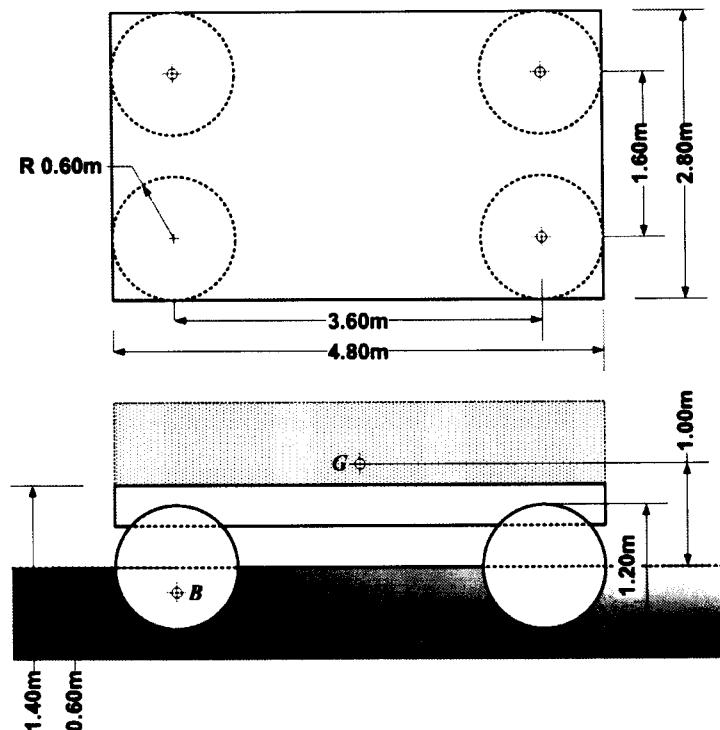


วิธีทำ

ข้อที่ 2 (15 คะแนน) แพ (Platform) ขนาด $4.80 \times 2.80 \text{ m}^2$ ใช้ทุ่นกรงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.2 m จำนวน 4 ลูก ในสภาพภาวะรับน้ำหนักเต็มที่ (Full Load) ทุ่นจะมีน้ำหนัก ($\rho_s = 1,000 \text{ kg/m}^3$) เป็นระยะ 0.60 m ดังแสดงในรูป ตัวจุดศูนย์กลางแรงโน้มถ่วง (G) อยู่เหนือระดับผิวน้ำเป็นระยะ 1 m

- ## 2.1 จำนวนหน้าหนังสือของแพพร้อมนำหนักบรรทุกในสภาพเดิมกล่าว

- ## 2.2 จงตรวจสอบเสถียรภาพของการลอยตัว

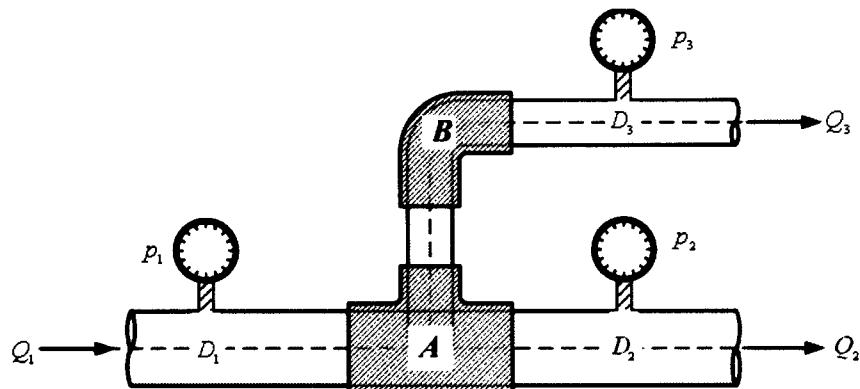


วิธีทำ

ข้อที่ 3 (10 คะแนน) น้ำ ($\rho_w = 1,000 \text{ kg/m}^3$) ไหลเข้าสู่ท่อขนาด $D_1 = 200 \text{ mm}$ ในอัตรา $Q_1 = 400 \text{ LPS}$ จากนั้น ไหลแยกเข้าสู่ท่อขนาด $D_2 = 150 \text{ mm}$ ในอัตรา $Q_2 = 150 \text{ LPS}$ ถ้าตรวจวัดความดัน p_3 ได้เท่ากับ 300 kPa จงคำนวณหา

3.1 ค่าความดัน p_2

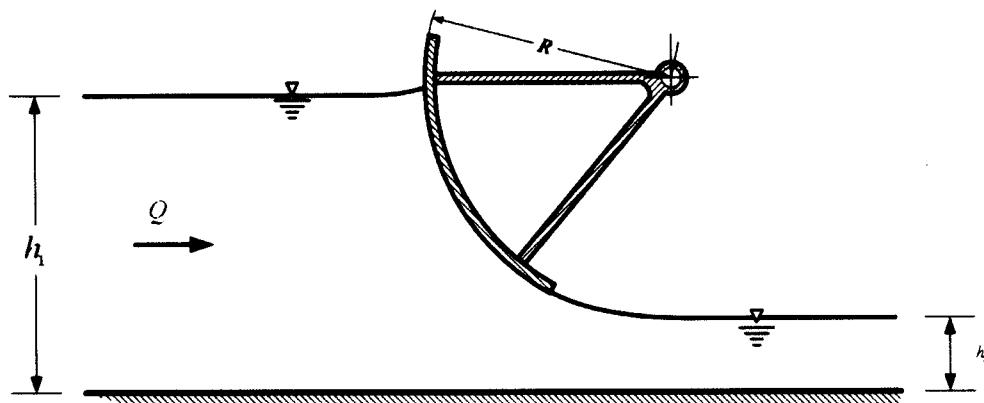
3.2 แรงในแนวดิ่งที่กระทำต่อข้อต่อ A



วิธีทำ

ข้อที่ 4 (10 คะแนน) ประตูควบคุมน้ำแบบโค้ง (Radial Gate) มีรัศมีความโค้ง (R) 5.0 m ใช้ควบคุมระดับและอัตราการไหลของน้ำ ($\rho_w = 1,000 \text{ kg/m}^3$) ในคลองส่งน้ำที่มีความกว้าง 5.0 m ถ้าระดับความลึกของน้ำทางด้านต้นน้ำ (h_1) และท้ายน้ำ (h_2) เท่ากัน 6.0 m และ 1.5 m ตามลำดับ โดยที่อัตราการไหล Q ผ่านประตูควบคุมเท่ากับ $60 \text{ m}^3/\text{s}$ จงคำนวณหา

- 4.1 การสูญเสียเขตเนื้องจากการไหลผ่านประดู่
 - 4.2 แรงในแนวราบที่กระทำต่อประดู่ควบคุม



วิธีทำ

ข้อที่ 5 (10 คะแนน) การวิเคราะห์ของ流れภายในได้ทฤษฎีศักยภาพ (Potential Flow Theory) มีความเร็ว $n = 2x$

$$\text{และ } v = -2y$$

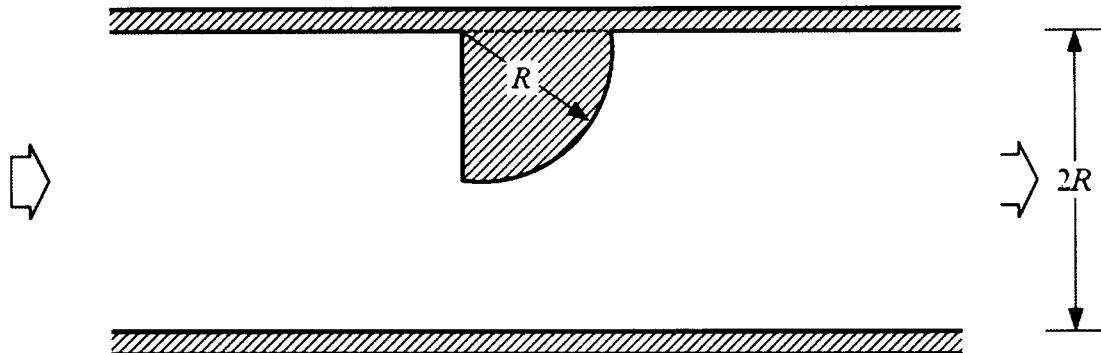
5.1 จงหาสมการทั่วไปของ Stream Function (ψ)

5.2 จงหาสมการทั่วไปของ Velocity Potential Function (ϕ)

5.3 จงหาความเร่ง a_x ที่จุด $(2,5)$

วิธีทำ

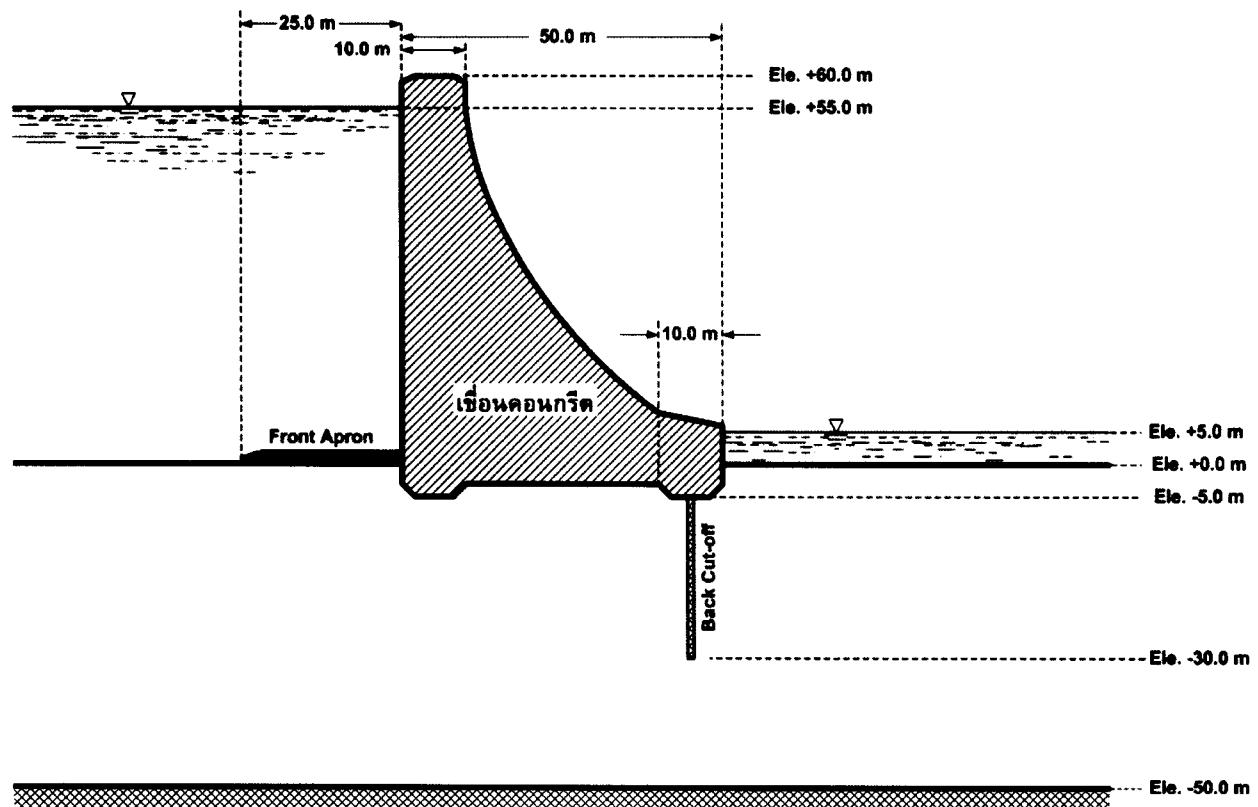
ข้อที่ 6 (10 คะแนน) จาก斷面การไหลที่กำหนดให้ดังแสดงในรูป จงเขียนตามข่ายการไหล โดยกำหนดให้จำนวนช่องการไหล (Flow Channel) เท่ากับ 4 ช่อง



ข้อที่ 7 (15 คะแนน) เขียนค่าอนุรักษ์ดังแสดงในรูป มีค่า K เท่ากับ $1.00 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

7.1 จงเขียนตัวชี้วัดการไฟล โดยกำหนดให้จำนวนช่องการไฟล (N_f) เท่ากับ 4 ช่อง

7.2 คำนวณหาอัตราการไฟลซึ่งผ่านฐานราก

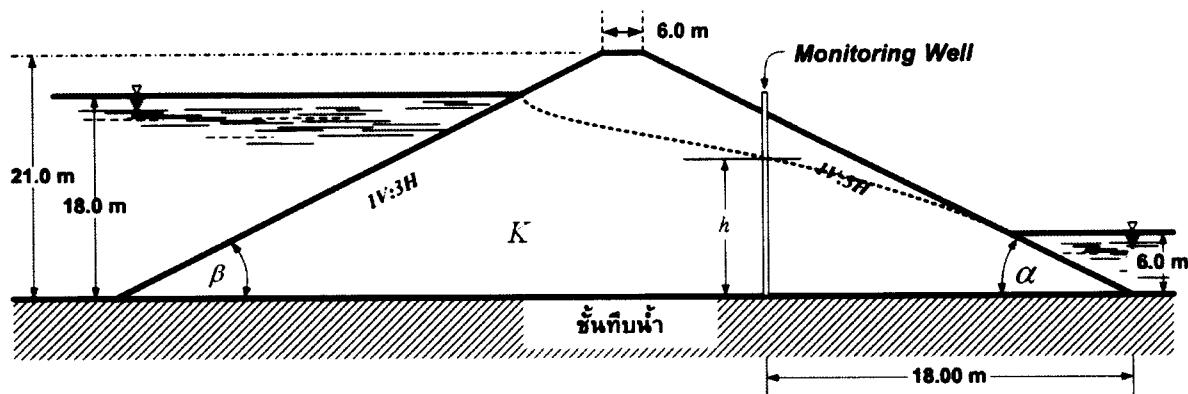


วิธีทำ

ข้อที่ 8 (15 คะแนน) เวื่อนเดินมีลักษณะดังแสดงในรูป ถ้าเดินมีค่า K เท่ากับ $1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

8.1 จงคำนวณหาปริมาณการไหลซึ่งผ่านด้วยในวันเดียว กำหนดความยาวของสันเขื่อนเท่ากับ 500 m

8.2 จงคำนวณหาความลึกของน้ำ h ในบ่อสังเกตการณ์ (Monitoring Well)



วิธีทำ