

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2547

วันที่ 21 ธันวาคม 2547

เวลา 9:00 - 12:00 น.

วิชา 220-344 วิศวกรรมชลศาสตร์ (Hydraulic Engineering)

ห้องสอบ R200

คำชี้แจง

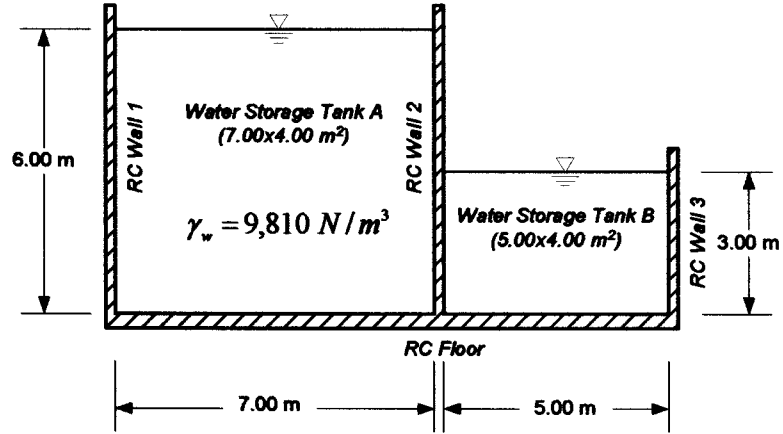
1. ข้อสอบทั้งหมดมี 7 ข้อ รวม 80 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 8 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีก ข้อสอบออกจากเล่ม
3. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ ทุกวิธีจะได้ E ทุกกรณี
4. ให้เขียน ชื่อ-รหัส ที่หัวกระดาษทุกแผ่น
5. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใด ๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
6. ถ้าพิจารณาเห็นว่าค่าคงที่ต่าง ๆ หรือข้อสมมุติฐานที่โจทย์กำหนดให้ไม่เพียงพอต่อการคิดคำนวณ ให้สมมุติขึ้นมาเองตามความเหมาะสม

ตารางคะแนนการสอบกลางภาค

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	10	
2	10	
3	15	
4	15	
5	10	
6	10	
7	10	
รวม	80	

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี ผู้ออกข้อสอบ

ข้อที่ 1 (10 คะแนน) จงคำนวณหาแรงลัพธ์และโมเมนต์ตัดที่กระทำต่อฐานของกำแพงคอนกรีตด้านซ้ายมือ (RC Wall 1) กำแพงตัวกลาง (RC Wall 2) และกำแพงด้านขวามือ (RC Wall 3)

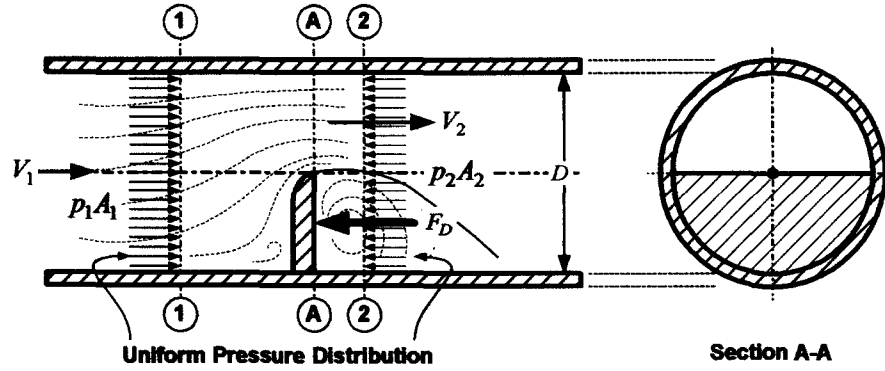


วิธีทำ

ข้อที่ 2 (10 คะแนน) นำแท่งไม้รูปทรงสี่เหลี่ยมซึ่งมีความหนาแน่นสม่ำเสมอขนาด $1.20 \times 0.60 \times 0.30 \text{ m}^3$ มาลอยบนผิวน้ำ ถ้ากำหนดให้ความต้วงจำเพาะของแท่งไม้นี้เท่ากับ 0.80 จงคำนวณหาระยะ \overline{GB} ของการลอยตัวนี้ในสถานะที่แท่งไม้สามารถลอยตัวอยู่ได้อย่างมีเสถียรภาพ

วิธีทำ

ข้อที่ 3 (15 คะแนน) น้ำไหลในท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (D) 600 mm ด้วยอัตราการไหล $0.71 \text{ m}^3/\text{s}$ ที่หน้าตัด A-A มีแผ่นวัตถุรูปครึ่งวงกลมวางปิดครึ่งหนึ่งของพื้นที่การไหล ดังแสดงในรูป โดยที่สันบนของวัตถุขวางกัน มีการปรับให้มัน เพื่อลดการทคของพื้นที่หลังจากไหลผ่านแผ่นวัตถุ ถ้าวัดความดันที่หน้าตัดที่ 1 (p_1) ได้เท่ากับ 1.352 bar จงคำนวณหาแรงจุด (F_D) ที่กระทำต่อวัตถุดังกล่าว

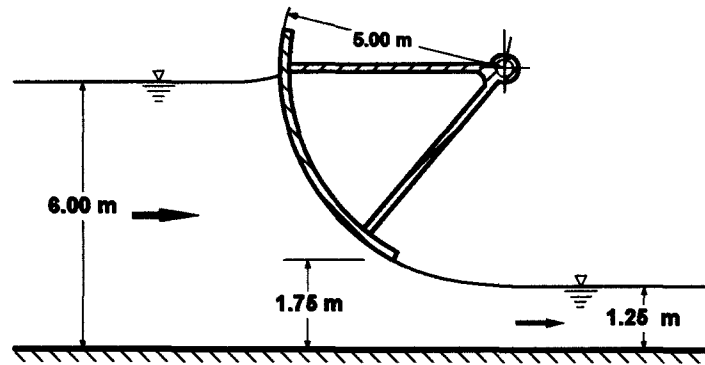


วิธีทำ

ข้อที่ 4 (15 คะแนน) น้ำไหลลอดผ่านประตูโค้ง (Radial Gate) ดังแสดงในรูป โดยรัศมีความโค้งเท่ากับ 5 m ขานประตูมีความยาว 4 m ประตูน้ำยกสูง 1.75 m ความลึกของน้ำด้านต้นน้ำและด้านท้ายน้ำเท่ากับ 6 m และ 1.25 m ตามลำดับ โดยการไหลนี้มีการสูญเสียเฮดเกิดขึ้น 0.25 m จงคำนวณหา

(ก) อัตราการไหลลอดผ่านประตู

(ข) ขนาดของแรงในแนวราบที่กระทำต่อประตู



วิธีทำ

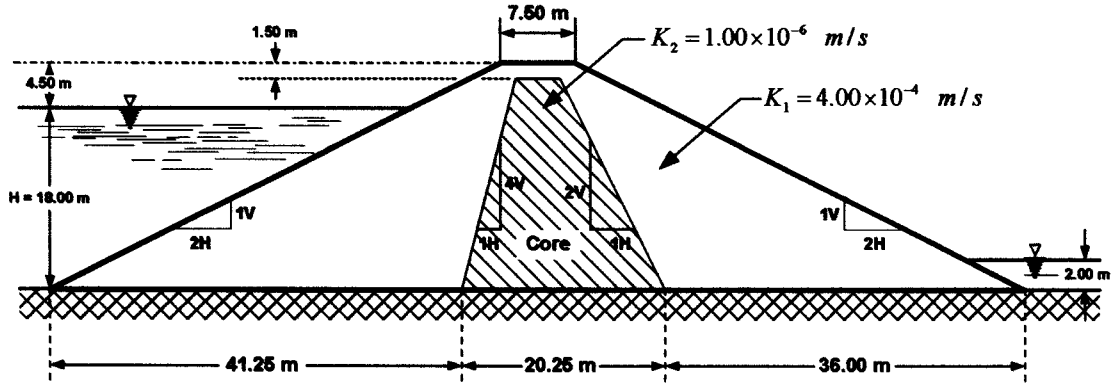
ข้อที่ 5 (10 คะแนน) สำหรับการไหลในสองมิติของของเหลวชนิดหนึ่ง พบว่ามีความเร็ว $u = 2x$ และ $v = -2y$

(ก) จงหาความเร็วเชิงมุม (ω_z) ของการไหลนี้

(ข) จงหาฟังก์ชันการไหล (ψ) ที่ใช้อธิบายการไหลนี้

วิธีทำ

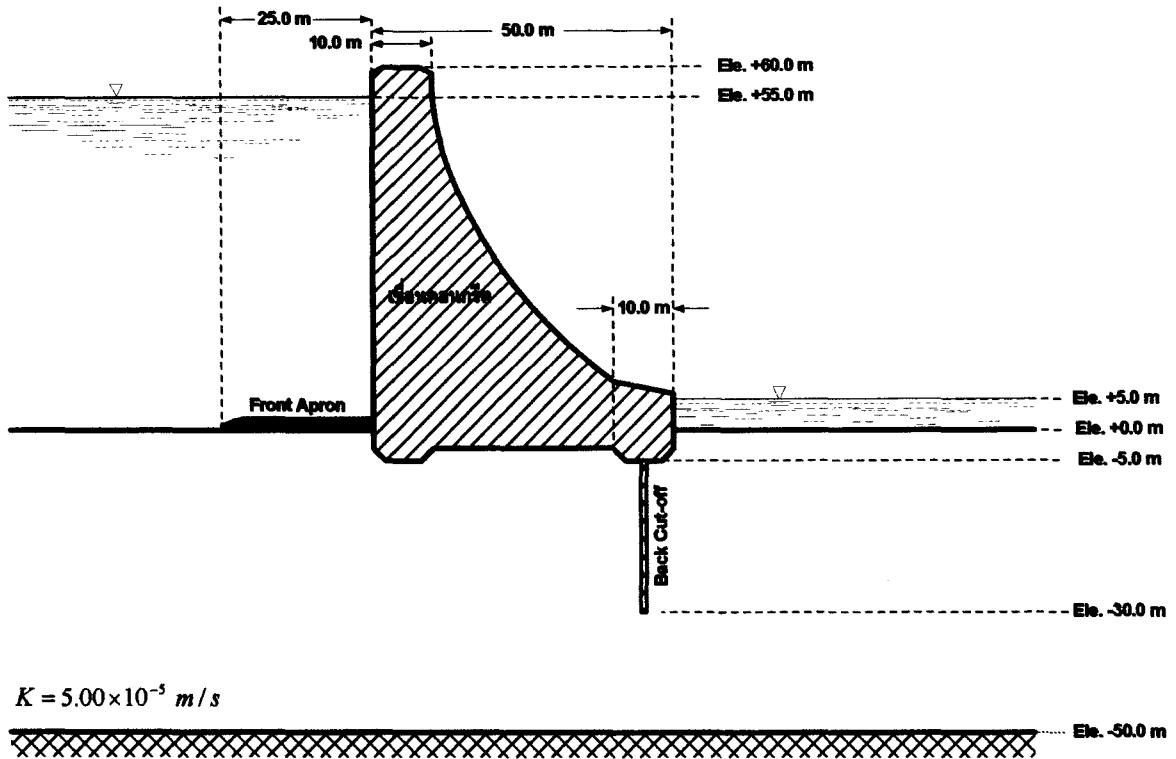
ข้อที่ 6 (10 คะแนน) เขื่อนดินถมชนิดแบ่งโซน (Zoned Dam) มีความสูง 22.50 m สันเขื่อนยาว 200 m ตัวเขื่อนประกอบด้วยดินชั้นนอก ซึ่งเป็นดินเหนียวปนทรายที่มีค่าการซึมผ่าน (Permeability : K_1) เท่ากับ 4.00×10^{-4} m/s ส่วนดินชั้นใน (Core) เป็นแกนดินเหนียว ซึ่งมีค่าการซึมผ่าน (K_2) เท่ากับ 1.00×10^{-6} m/s ถ้าระดับน้ำด้านหน้าและด้านหลังเขื่อนมีความลึก 18.00 m และ 2.00 m ตามลำดับ จงใช้สมการของ Dupuit เพื่อคำนวณหาอัตราการไหลซึม (ตอบในหน่วย m^3/day)



วิธีทำ

ข้อที่ 7 (10 คะแนน) เขื่อนคอนกรีตแห่งหนึ่ง ผู้ออกแบบได้ลดอัตราการไหลซึมโดยการก่อสร้างลานคอนกรีต (Apron) ด้านหน้าเขื่อนและมีการตอกเข็มปิด (Cut-off) ด้านท้ายเขื่อน ดังแสดงในรูป ถ้าดินมีค่า K เท่ากับ 5.00×10^{-5} m/s

- (ก) จงเขียนตารางการไหล โดยกำหนดให้จำนวนช่องการไหลเท่ากับ 3 ช่อง
- (ข) คำนวณหาอัตราการไหลซึมผ่านฐานราก



วิธีทำ