

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2
วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2551
วิชา 220-343 วิศวกรรมชลศาสตร์ 1 (Hydraulic Engineering I)

ปีการศึกษา 2550
เวลา 09:00 - 12:00 น.
ห้องสอบ A400

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 7 ข้อ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 10 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีก ข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้เขียน ชื่อ-สกุล และ รหัส ที่หน้าแรกและเขียน รหัส บนหัวกระดาษด้านขวามือของทุกหน้าที่เหลือ
4. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
5. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุกจริตจะได้ E ทุกกรณี
6. ทุกจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก
7. อนุญาตให้เขียนด้วยดินสอดำ
8. ถ้าช่องว่างที่เว้นไว้ให้แสดงวิธีทำไม่พอ ให้เขียนต่อในหน้าว่างด้านซ้ายมือของคำถามข้อนั้น

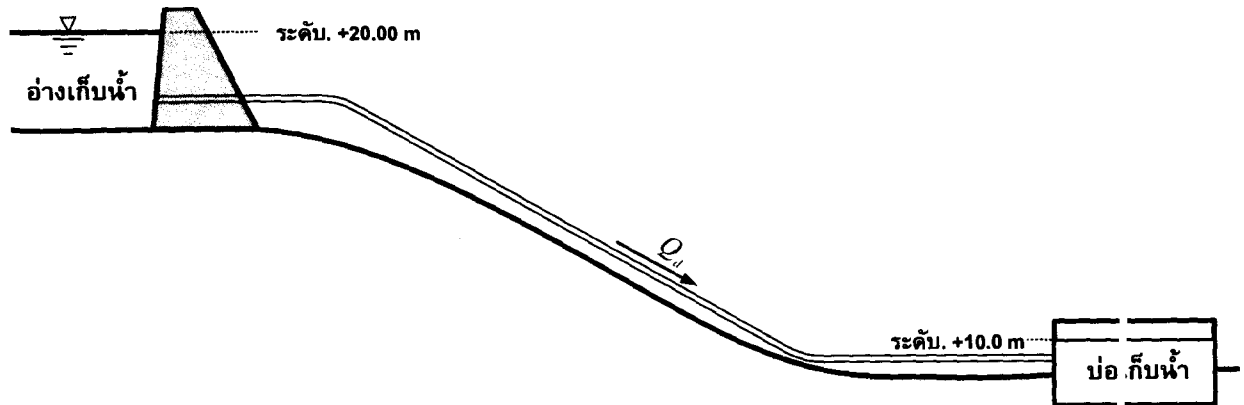
ตารางคะแนนการสอบปลายภาค

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	10	
2	20	
3	15	
4	20	
5	15	
6	10	
7	10	
รวม	100	

ผู้ออกข้อสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตน์ ณี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์

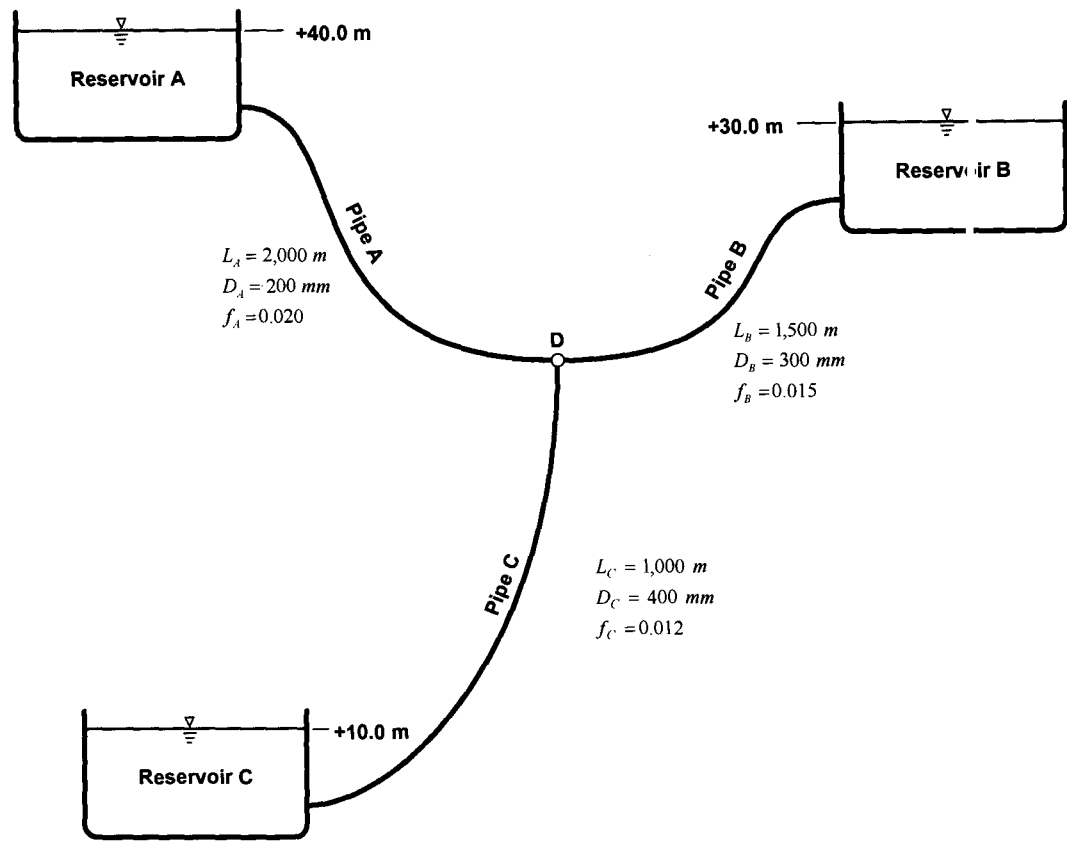
ข้อที่ 1 (10 คะแนน) ต้องการส่งน้ำ ($v = 1.02 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) จากอ่างเก็บน้ำไปยังบ่อเก็บน้ำในอัตรา 240 LPM โดยใช้ท่อเหล็ก ($\epsilon = 0.25 \text{ mm}$) ความยาวท่อรวม 400 m ถ้าระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำและบ่อพักเท่ากับ +10.0 m (A.D.) และ +10.0 m (A.D.) ดังแสดงในรูป จงออกแบบขนาดท่อ (D) กำหนดให้ค่า f สามารถหาได้จาก

ความสัมพันธ์
$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{\epsilon}{3.7D} + \frac{5.1286}{Re^{0.89}} \right)$$



วิธีทำ

- ข้อที่ 2** (20 คะแนน) เชื่อมต่ออ่างเก็บน้ำ A, B และ C ด้วยระบบท่อซึ่งมีจุด D เป็นจุดรวม ตามรายละเอียดดังแสดง ในรูป จงคำนวณหา
- (ก) น้ำจะไหลเข้าหรือออกจากอ่างเก็บน้ำ B ด้วยอัตราการไหลเท่าไร
 - (ข) ความดันของน้ำที่จุดรวม D



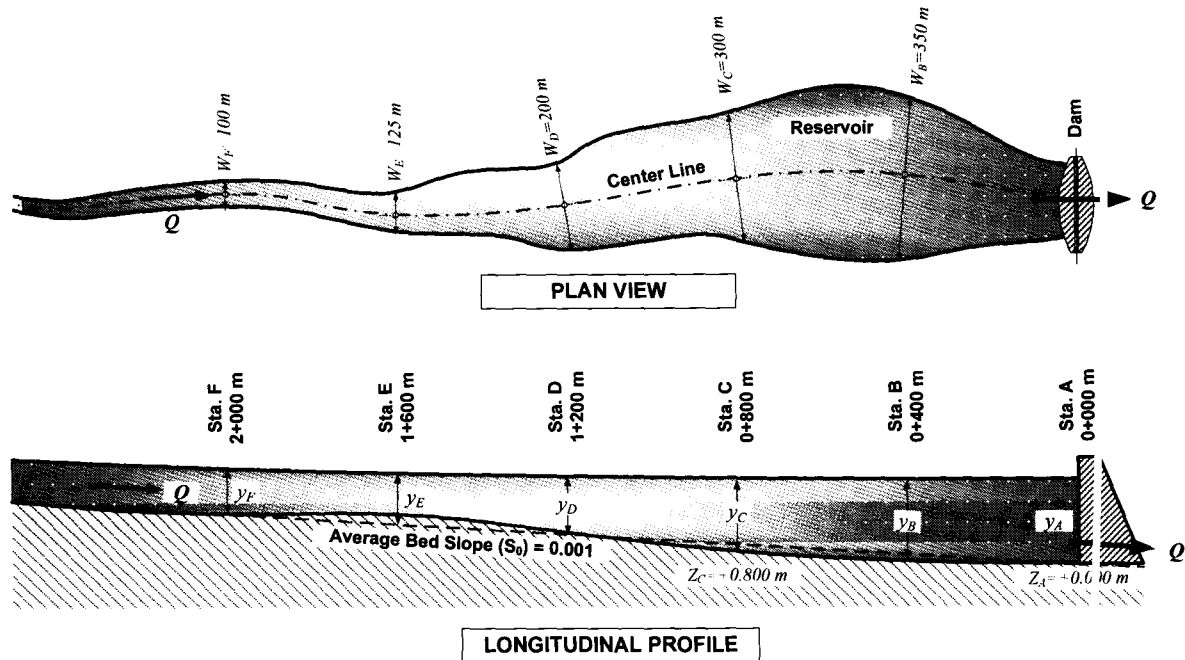
วิธีทำ

ข้อที่ 3 (15 คะแนน) แม่น้ำสายหนึ่ง ($n=0.025$) มีความกว้าง 100 m มีความลาดชันท้องน้ำ (S_0) เท่ากับ 0.004 และมีอัตราการไหล (Q) เท่ากับ $400 \text{ m}^3/\text{s}$ ถ้าสมมติว่าหน้าตัดของแม่น้ำสายนี้จัดเป็นหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง (Wide Rectangular Canal) จงคำนวณหา

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

วิธีทำ

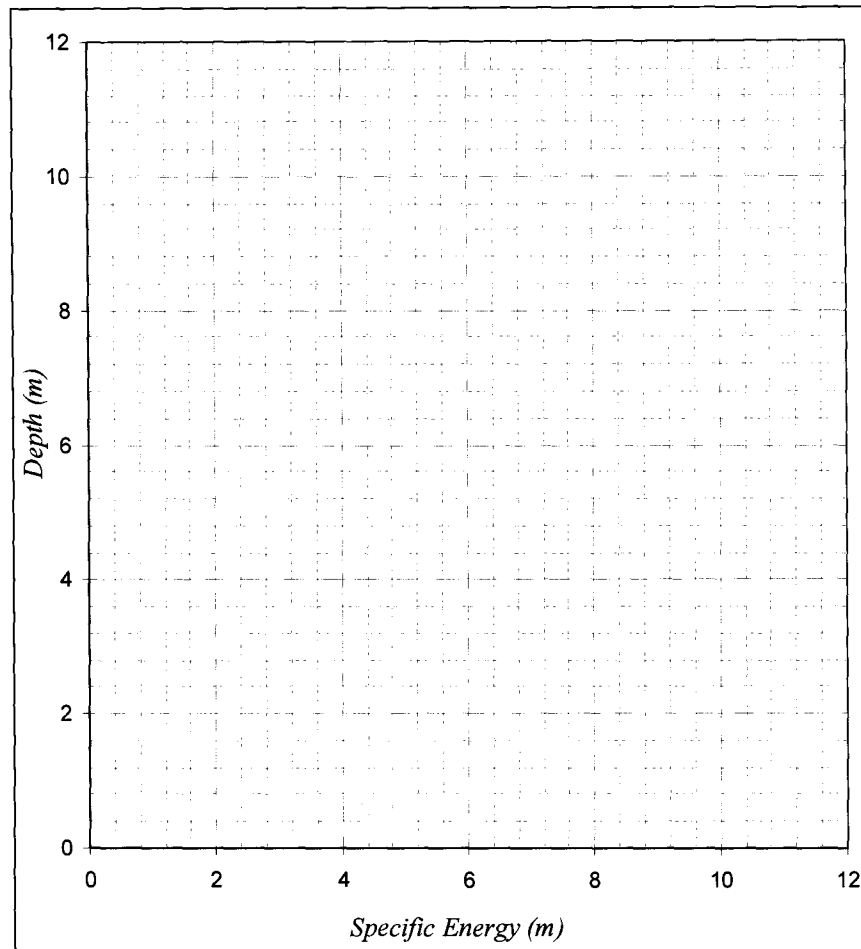
ข้อที่ 4 (20 คะแนน) เมื่อทำการก่อสร้างเขื่อนคอนกรีตขวางกั้นลำน้ำสายหนึ่งที่ Sta. A ทำให้ความลึกของน้ำในคลองเอ่อสูงขึ้น (Backwater) จากการสำรวจหน้าตัดของลำน้ำได้ข้อมูลดังแสดงในรูป ถ้าลำน้ำมีค่าความขรุขระของแมนนิ่ง (n) เท่ากับ 0.020 ท้องน้ำมีความลาดชันเฉลี่ย (S_0) เท่ากับ 0.001 อัตราการไหลในลำน้ำ (Q) เท่ากับ $800 \text{ m}^3/\text{s}$ ถ้าสมมติว่าหน้าตัดของลำน้ำเป็นหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง (Wide Rectangular Canal) และพบว่าความลึกที่ Sta. A ($0+800 \text{ m}$) เท่ากับ 22.000 m จงคำนวณหาความลึกของน้ำที่ Sta. B และ C โดยใช้วิธี Standard Step Method



วิธีทำ

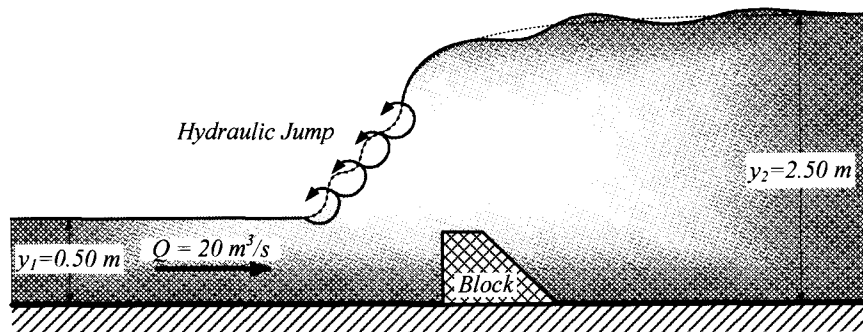
- ข้อที่ 5** (15 คะแนน) กำหนดให้อัตราการไหลต่อหน่วยความกว้าง (q) ในรางน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่ากับ $15 \text{ m}^3/\text{s}$
- (ก) จงคำนวณหาความลึกที่ทำให้ค่าพลังงานจำเพาะมีค่าน้อยที่สุด
 - (ข) จงเขียนเส้นโค้งพลังงานจำเพาะ (เขียนลงในกระดาษกราฟที่กำหนดให้)
 - (ค) จงคำนวณหาความลึกสลับของความลึก 8 m

วิธีทำ



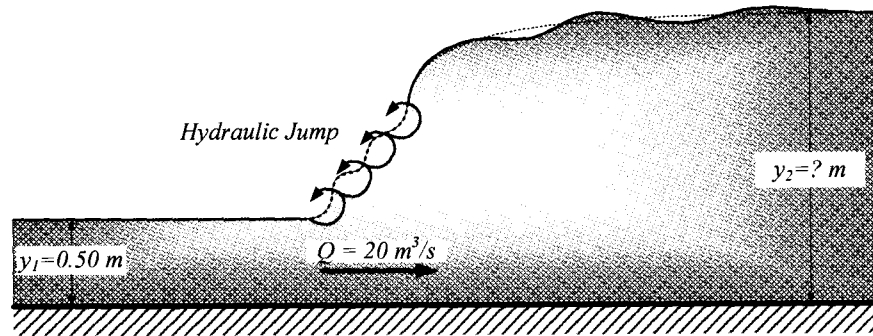
ข้อที่ 6 (10 คะแนน) รางส่งน้ำมีความกว้าง 4 m น้ำ ($\rho = 1,000 \text{ kg/m}^3$, $\mu = 0.001 \text{ Pa}\cdot\text{s}$) ไหลในรางในอัตรา (Q) เท่ากับ $20 \text{ m}^3/\text{s}$ ผ่านบล็อก (Block) ดังแสดงในรูป แล้วทำให้เกิดการกระโดดของน้ำ (Hydraulic Jump) ถ้าวัดความลึกของน้ำก่อน (y_1) และหลัง (y_2) การกระโดดของน้ำได้เท่ากับ 0.50 m และ 2.50 m ตามลำดับ

- (ก) จงคำนวณหาแรงจุดที่กระทำต่อบล็อก
 (ข) จงคำนวณหาการสูญเสียเฮดของการไหลในราง



วิธีทำ

- ข้อที่ 7 (10 คะแนน) รางส่งน้ำมีความกว้าง 4 m น้ำ ($\rho = 1,000 \text{ kg/m}^3$, $\mu = 0.001 \text{ Pa}\cdot\text{s}$) ไหลใเรางในอัตรา (Q) เท่ากับ $20 \text{ m}^3/\text{s}$ แล้วเกิดการกระโดดของน้ำ (Hydraulic Jump) ถ้าวัดความลึกของน้ำก่อน (y_1) การกระโดดได้เท่ากับ 0.50 m
- (ก) จงคำนวณหาความลึกของน้ำหลังการกระโดด (y_2)
- (ข) จงคำนวณหาการสูญเสียเฮดเนื่องจากการกระโดด



วิธีทำ