

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2547

วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2548

เวลา 9:00 - 12:00 น.

วิชา 220-344 วิศวกรรมชลศาสตร์ (Hydraulic Engineering)

ห้องสอบ R200

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 9 ข้อ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 11 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีก ข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้เขียน ชื่อ-สกุล และ รหัสนักศึกษา ที่หน้าแรกและเขียนเฉพาะ รหัสนักศึกษา บนหัวกระดาษด้านขวามือของทุกหน้าที่เหลือ
4. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใด ๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
5. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ E ทุกกรณี
6. ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก
7. อนุญาตให้เขียนด้วยดินสอดำ
8. ถ้าช่องว่างที่เว้นไว้ให้แสดงวิธีทำไม่พอ ให้เขียนต่อในหน้าว่างด้านซ้ายมือของคำถามข้อนั้น

ตารางคะแนนการสอบปลายภาค

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

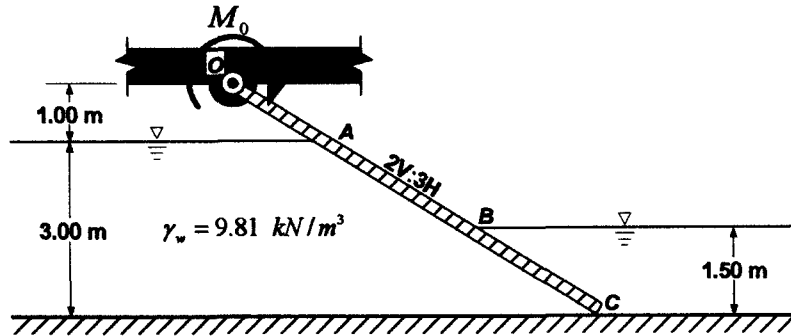
ผู้ออกข้อสอบ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

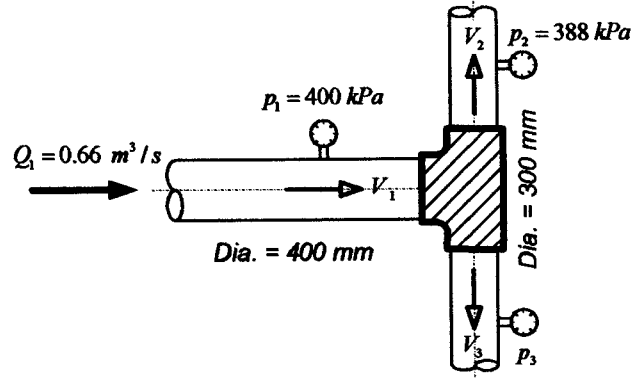
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อที่ 1 (10 คะแนน) จงคำนวณหาขนาดของโมเมนต์รอบจุด O (M_o) ที่ใช้ในการต้านทานไม่ให้ประตู OC เปิดออก โดยบานประตูวางอยู่ในแนวเอียง 2V:3H ถ้าประตูมีความกว้าง 5.00 m น้ำด้านหน้าประตูมีความลึก 3.00 m และน้ำด้านหลังประตูมีความลึก 1.50 m ดังแสดงในรูป



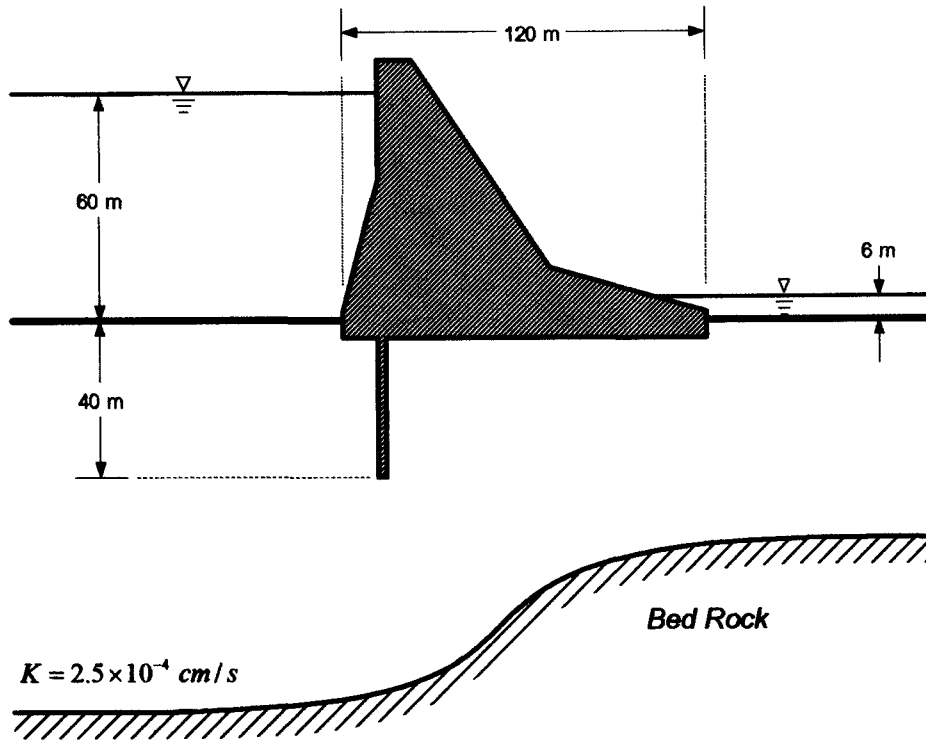
วิธีทำ

- ข้อที่ 2** (15 คะแนน) น้ำไหลในอัตรา $0.66 \text{ m}^3/\text{s}$ จากท่อขนาด 400 mm เข้าสู่ข้อต่อสามทางเพื่อแยกเข้าสู่ท่อขนาด 300 mm ดังแสดงในรูป ถ้าอ่านค่าความดัน p_1 และ p_2 ได้เท่ากับ 400 kPa และ 388 kPa ตามลำดับ
- (ก) จงคำนวณหาความดัน p_3
- (ข) จงคำนวณหาแรงในแนวราบที่น้ำกระทำต่อข้อต่อสามทาง



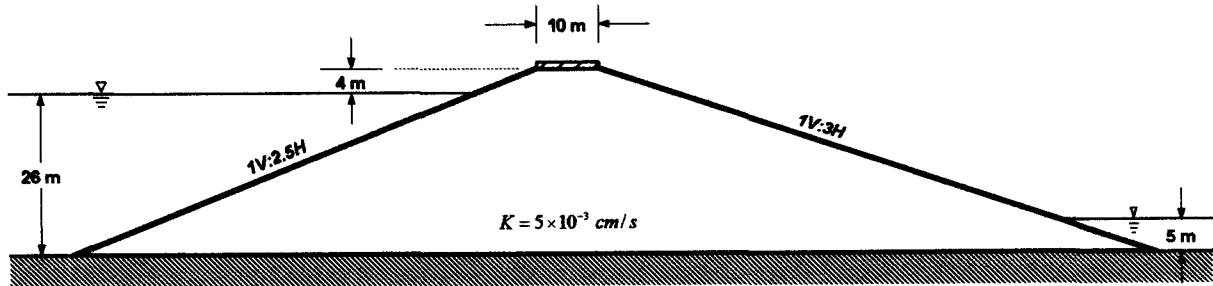
วิธีทำ

- ข้อที่ 3 (10 คะแนน) เขื่อนคอนกรีตมีลักษณะและขนาดดังแสดงในรูป ถ้ากำหนดให้ชั้นดินมีค่าสัมประสิทธิ์การไหลซึม (K) เท่ากับ 2.5×10^{-4} cm/s
- (ก) จงเขียนตารางการไหล ซึ่งมีจำนวนช่องการไหลเท่ากับ 4
 - (ข) จงเขียนปริมาณการไหลซึมต่อหน่วยความยาวสันเขื่อน



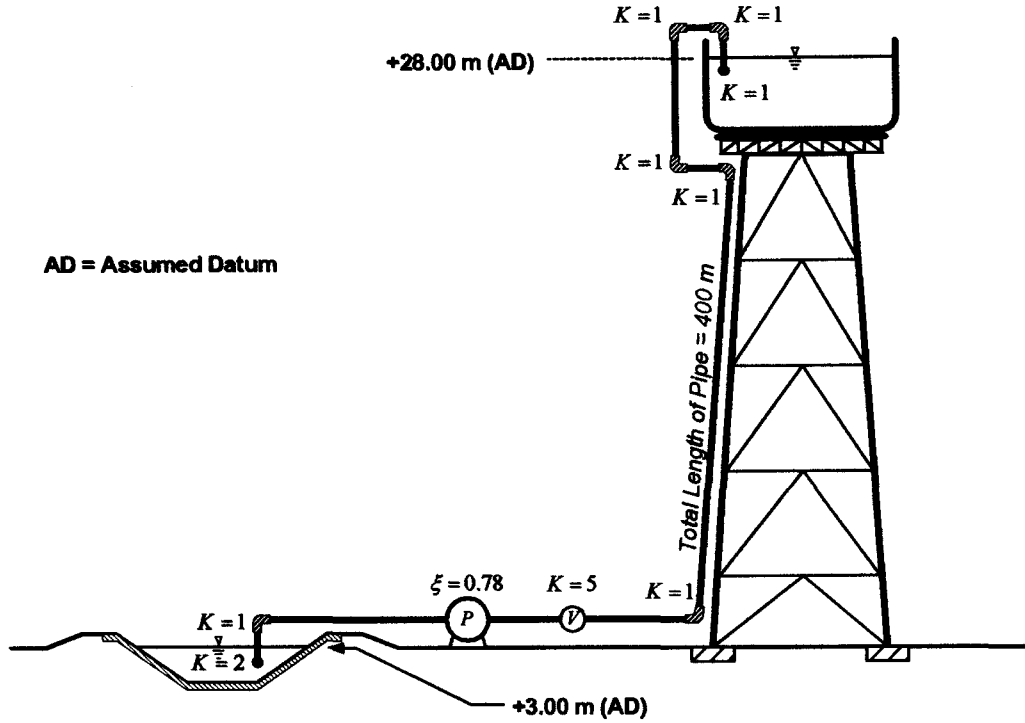
วิธีทำ

ข้อที่ 4 (10 คะแนน) เขื่อนดินถมมีขนาดดังแสดงในรูป ถ้ากำหนดให้ชั้นดินมีค่าสัมประสิทธิ์การไหลซึม (K) เท่ากับ 5.0×10^{-3} cm/s และสันเขื่อนมีความยาว 800 m จงคำนวณหาปริมาณการไหลซึมผ่านตัวเขื่อน



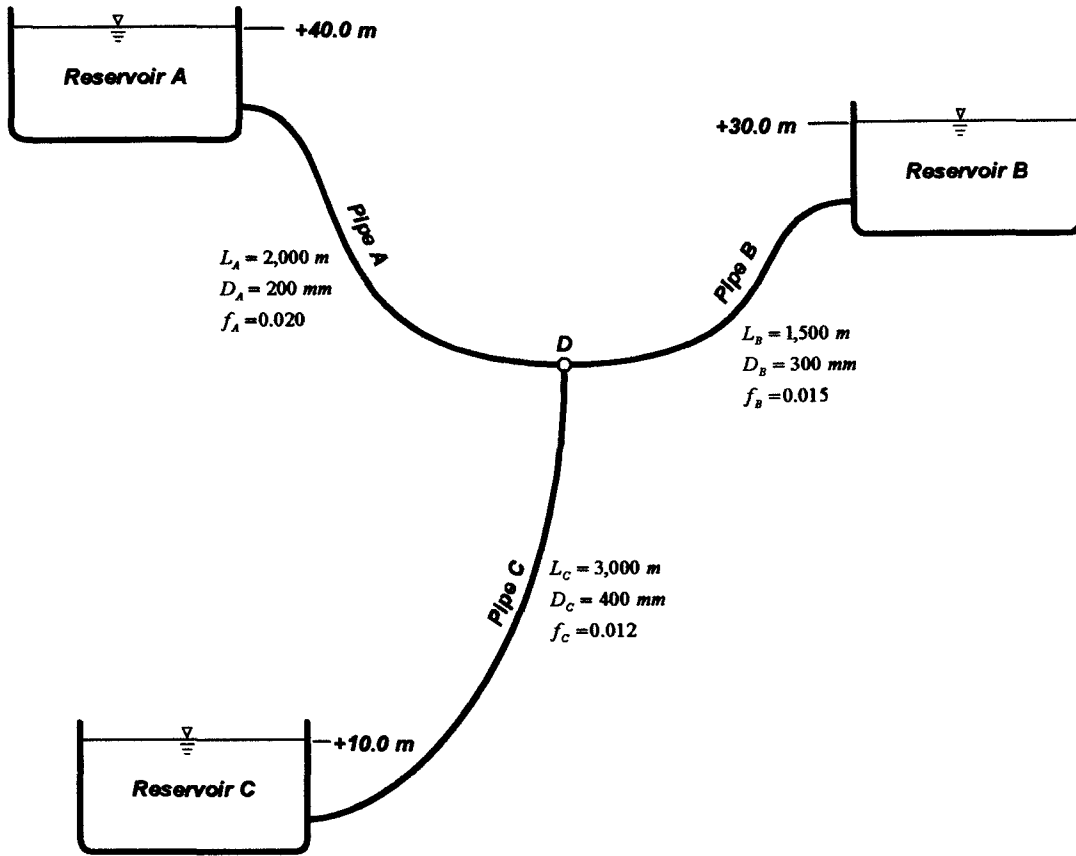
วิธีทำ

ข้อที่ 5 (10 คะแนน) จงออกแบบขนาดของเครื่องสูบน้ำเพื่อส่งน้ำ ($\nu = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) จากคลองชลประทาน ซึ่งมีผิวน้ำอยู่ที่ระดับ +3.00 m (AD) ขึ้นสู่ถังส่งที่ระดับ +28.00 m (AD) ด้วยอัตราการไหล 60 l/s โดยใช้ท่อพีวีซี ($\epsilon = 0.2 \text{ mm}$) ขนาด 200 mm ท่อมีความยาวรวม 400 m ทั้งนี้กำหนดให้ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ (ξ) เท่ากับ 0.78 ค่า f สามารถหาได้จากความสัมพันธ์ $\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{\epsilon}{3.7D} + \frac{5.1286}{R_v^{0.89}} \right)$



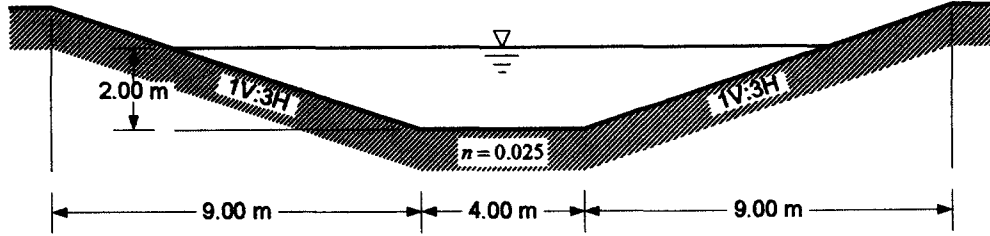
วิธีทำ

ข้อที่ 6 (10 คะแนน) เชื่อมต่ออ่างเก็บน้ำ A, B และ C ด้วยระบบท่อซึ่งมีจุด D เป็นจุดร่วม ตามรายละเอียดดังแสดง
 ในรูป จงคำนวณหาว่าน้ำจะไหลเข้าหรือออกจากอ่างเก็บน้ำ B ด้วยอัตราการไหลเท่าไร



วิธีทำ

ข้อที่ 7 (10 คะแนน) คลองส่งน้ำดินขุด ($n = 0.025$) มีหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมูดังแสดงในรูป คลองสายนี้มีความยาว 2,500 m ถ้าพบว่าระดับท้องคลองด้านต้นน้ำเท่ากับ +5.35 m (MSL) ส่วนระดับท้องคลองด้านท้ายน้ำเท่ากับ +4.10 m (MSL) จงหาค่าอัตราการไหลในคลองสายนี้ เมื่อความลึกของการไหลเท่ากับ 2.00 m



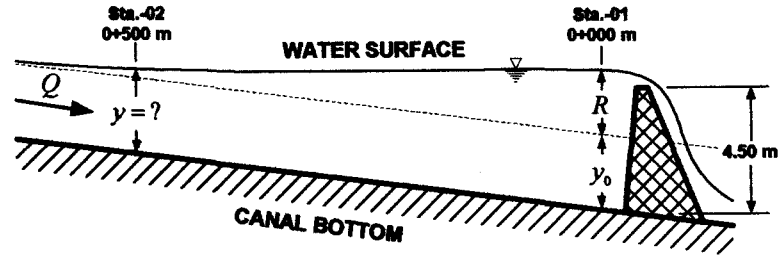
วิธีทำ

ข้อที่ 8 (10 คะแนน) แม่น้ำสายหนึ่ง ($n=0.030$) มีความกว้าง 120 m มีความลาดชันท้องน้ำ (S_0) เท่ากับ 0.0025 และมีอัตราการไหล (Q) เท่ากับ 600 m³/s ถ้าสมมุติว่าหน้าตัดของแม่น้ำสายนี้จัดเป็นหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง (Wide Rectangular Canal) จงคำนวณหา

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

วิธีทำ

ข้อที่ 9 (15 คะแนน) หลังจากที่ได้มีการก่อสร้างฝายซึ่งมีความสูง 4.50 m ขวางกั้นการไหลในลำคลองสายหนึ่งซึ่งมีความกว้าง 40 m แล้วทำให้ระดับน้ำในคลองสูงขึ้นจากความลึกปกติอีกเป็นระยะ R ซึ่งเท่ากับ 3.50 m ถ้าสมมุติว่าคลองสายนี้จัดเป็นลำน้ำที่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง มีค่าความขรุขระของแมนนิง (n) เท่ากับ 0.025 ท้องน้ำมีความลาดชัน (S_0) เท่ากับ 0.001 อัตราการไหลในลำน้ำ (Q) เท่ากับ $232.8 \text{ m}^3/\text{s}$ จงคำนวณหาความลึกของน้ำที่จุดซึ่งห่างจากตัวฝายขึ้นไปทางด้านต้นน้ำเป็นระยะ 500 m โดยใช้วิธี Standard Step Method



วิธีทำ