มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ ภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2546

วันที่ : 18 กุมภาพันธ์ 2547 เวลาสอบ: 9.00-12.00

วิชา : วิศวกรรมชลศาสตร์ 1 (220-343) ห้องสอบ : R201

คำสั่ง

1. ข้อสอบนี้สำหรับ **นักศึกษาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม**
2. ข้อสอบมี 5 ข้อ
3. ให้สมมติค่าต่าง ๆ ได้ตามหลักวิชาวิศวกรรมชลศาสตร์
4. **ห้ามนำตำราหรือสูตรใด ๆ เข้าห้องสอบ**
5. ให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
6. **ห้ามนำข้อสอบออกนอกห้องสอบ**
7. การทุจริตในการสอบจะถูกลงโทษตามระเบียบของคณะวิศวกรรมศาสตร์

ผู้ออกข้อสอบ นายสมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์

---

1. ตอบคำถามต่อไปนี้มา พอเข้าใจ (ข้อละไม่เกิน 3 บรรทัด) (4 คะแนน)

   ก. จงอธิบายความหมายของ Hydraulically short

   ข. อธิบายขั้นตอนการออกแบบคลองดาดหญ้า

   ค. อธิบายกระบวนการตื้นเขินในแม่น้ำ

   ง. แบบจำลอง Reynolds Number คืออะไร

2. ให้ตอบคำถามเกี่ยวกับแบบจำลองชลศาสตร์การไหลผ่านฝายให้ชัดเจน (8 คะแนน)

   ก) อธิบายข้อดีและข้อเสียของ Distorted model มาอย่างละ 2 ประการ

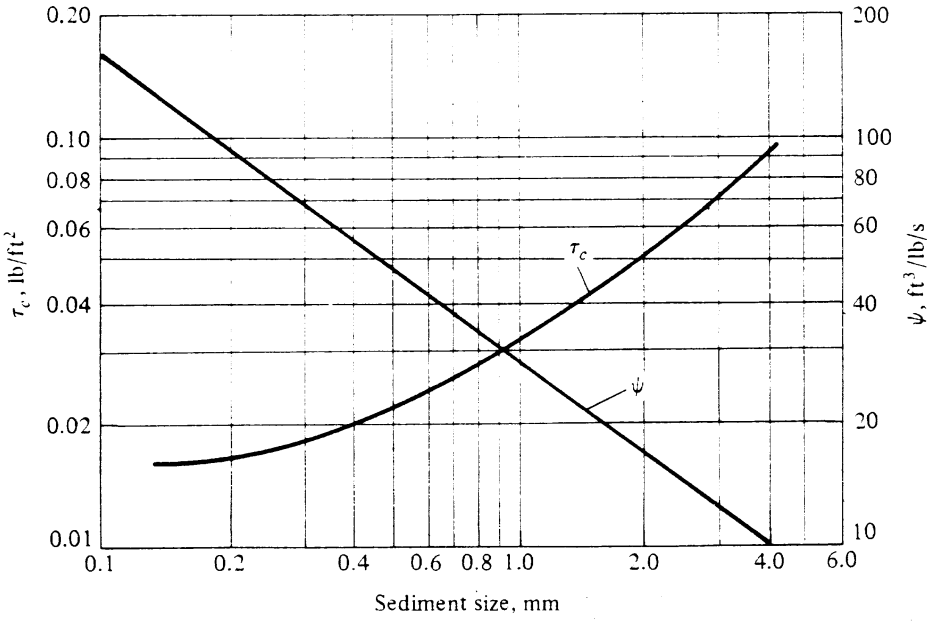
   ข) ฝายสันคมรูปสามเหลี่ยม (V-notch weir) ได้รับการศึกษาโดยการสร้างแบบจำลองให้มีสัดส่วน 1:10 แบบ undistorted โดยความกว้างและความลึกของฝายในแบบจำลองเท่ากับ 10 ซม และ 15 ซม ตามลำดับ ผลการทดลองความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำเหนือสันฝาย (H) และอัตราการไหล (Q) แสดงไว้ในตาราง **จงหา สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Q และ H** และถ้าระดับน้ำในแบบจำลองเท่ากับ 3.5 ซม **จงหาอัตราการไหลในต้นแบบ**

H (cm)	2	3	4	5
Q (lpm)	4.75	13.09	26.88	46.96

3. ให้ตอบคำถามเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของตะกอนในลำน้ำมา ให้ชัดเจน (10 คะแนน)

(ก) อธิบายสมมติฐานของ Duboys ในการประมาณอัตราการเคลื่อนที่ของตะกอนท้องน้ำ

(ข) แม่น้ำสายหนึ่งมีความกว้างมาก n=0.03 พื้นท้องคลองมีความลาดชันเท่ากับ 0.00 01 ดินท้องคลองประกอบด้วย FS=60% MS= 30% และ CS=10% มีน้ำไหลในอัตรา (q) 6.87 ลบ.ฟุต/วินาที/ฟุต จงใช้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตะกอนกับความเค้นเฉือนวิกฤติที่ให้มานี้ **คำนวณอัตราการกัดเซาะพื้นคลอง** (กำหนดให้ เส้นผ่านศูนย์กลางของ FS,MS,CS เท่ากับ 0.20, 0.40 และ0.80 มม. ตามลำดับ)

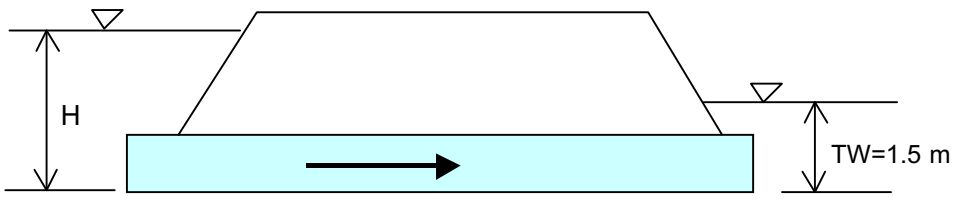


รูปข้อ 3

4. ให้ตอบคำถามเกี่ยวกับการไหลผ่านท่อลอดให้ชัดเจนและแสดงการคำนวณอย่างละเอียด (10 คะแนน)

ก) จงอธิบายรูปแบบการไหลผ่านท่อลอด ที่ระดับท้ายน้ำอยู่ต่ำกว่าปากล่างของท่อ มา3 แบบ

ข) ท่อลอดถนนในรูป มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 1 ม. ยาว 20 ม. มีค่า n=0.02 และความลาดเอียงเท่ากับ 0.01 ระดับต้นน้ำและท้ายน้ำสูงกว่าปากล่างของท่อ 2 ม. และ 1.5 ม. ตามลำดับ **จงหาอัตราการระบายน้ำผ่านท่อนี้** กำหนดให้สัมประสิทธิ์การสูญเสียพลังงานที่ทางเข้าเท่ากับ 0.5



รูปข้อ 4

5. ในการทดลองเกี่ยวกับถังเสิร์จมีอุปกรณ์ประกอบด้วยถังพักน้ำขนาดใหญ่ (reservoir) น้ำในถังถูกระบายผ่านท่อเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว ยาว 16 ม ซึ่งวางอยู่ในแนวราบที่ ปลายท่อมีถังเสิร์จขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 นิ้ว ติดตั้งอยู่ใกล้กับประตูน้ำ (valve) ผลการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่าง ΔH และ อัตราการไหล (Q) แสดงไว้ในตารางจงหา (8 คะแนน)

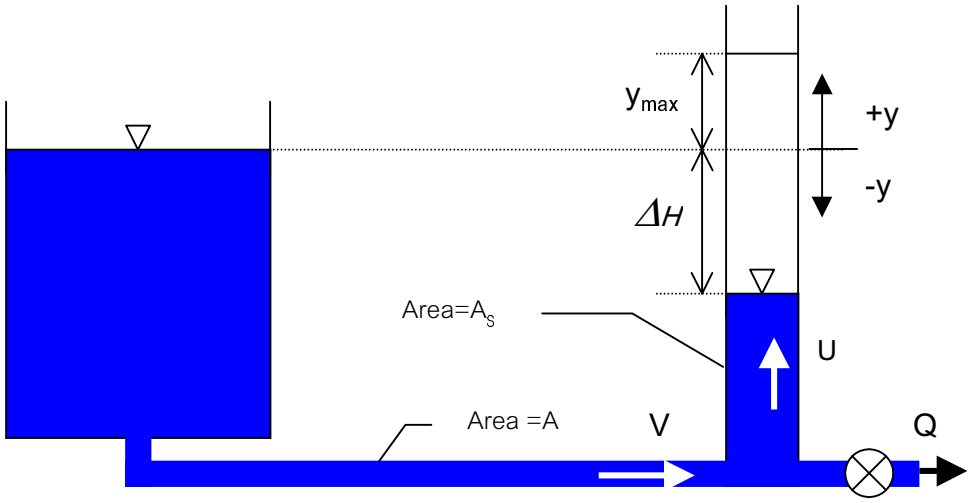
ก) สูตรแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ΔH และความเร็ว (V) ของระบบท่อนี้

ข) ความดันพลวัติ (ΔP) ที่เกิดขึ้นเมื่อประตูน้ำถูกปิดทันที ที่อัตราการไหลคงตัว 47 ลิตร/นาที

ค) เขียนสมการควบคุมการไหลของระบบถังเสิร์จนี้ให้ชัดเจน

ง) หาระดับน้ำสูงสุดในถังเสิร์จ(y_{max}) เมื่อประตูน้ำถูกปิด สนิททันที ที่อัตราการไหลคงตัว 47 ลิตร/นาที (**ข้อแนะนำ** ไม่ต้องคิดความเสียดทานใดๆในระบบถังเสิร์จนี้)

ΔH (cm)	17.5	35.0	52.5	70.0
Q (lpm)	42.4	137.8	274.6	447.8



รูปข้อ 5