

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1
วันที่ 6 สิงหาคม 2553
วิชา 221-343 วิศวกรรมชลศาสตร์ 1 (Hydraulic Engineering I)

ปีการศึกษา 2553
เวลา 13:30 - 16:30 น.
ห้องสอบ S201

คำชี้แจง

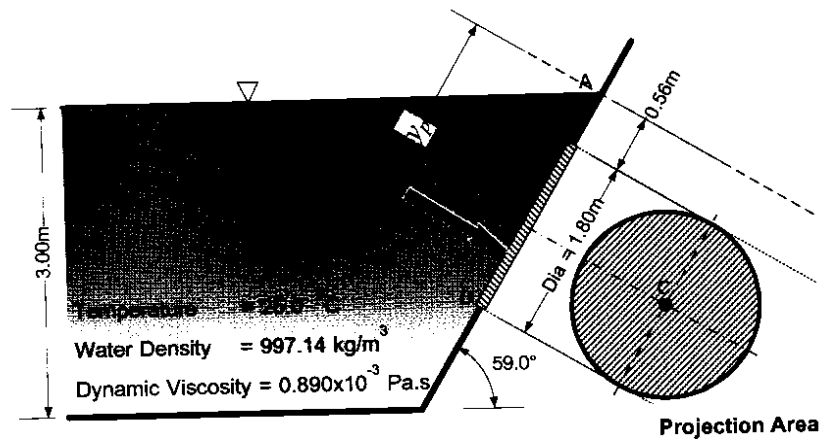
1. ข้อสอบทั้งหมดมี 10 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 12 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีก ข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้เขียน ชื่อ-สกุล และ รหัส ที่หน้าแรกและเขียน รหัส บนหัวกระดาษด้านขวามือของทุกหน้าที่เหลือ
4. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใด ๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
5. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ E ทุกกรณี
6. ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก
7. อนุญาตให้เขียนด้วยดินสอดำ
8. ถ้าช่องว่างที่เว้นไว้ให้แสดงวิธีทำไม่พอ ให้เขียนต่อในหน้าว่างด้านซ้ายมือของคำถามข้อนั้น

ตารางคะแนนการสอบกลางภาค

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

ผู้ออกข้อสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

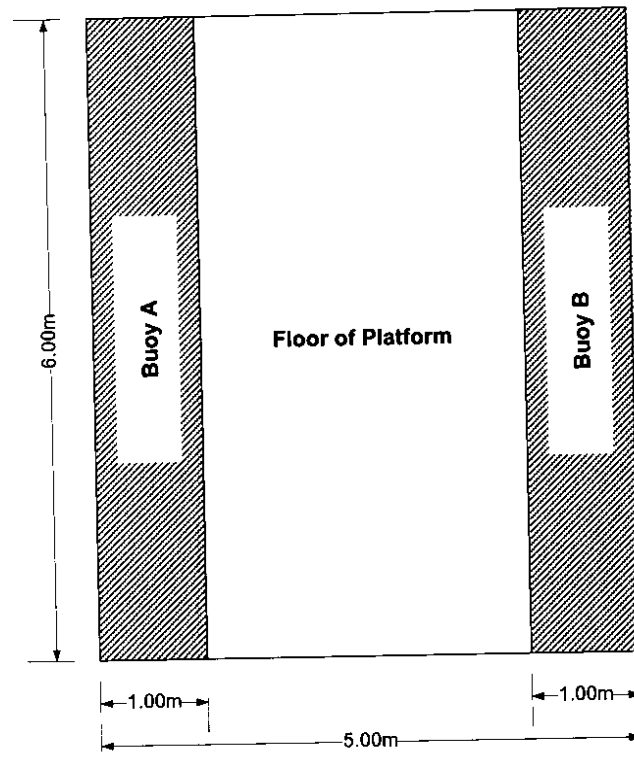
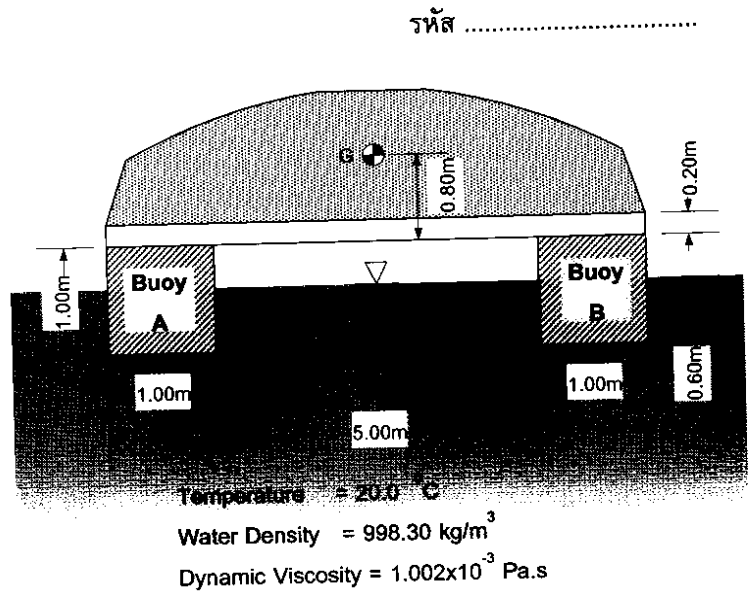
- ข้อที่ 1.** (10 คะแนน) ประตูควบคุมน้ำ
รูปวงกลม ขนาดเส้นผ่าน
ศูนย์กลาง 1.80 m ดังแสดงใน
รูป จงคำนวณหา
ก) ขนาดของแรงดันรวมที่น้ำ
กระทำต่อประตู (F)
ข) ระยะจุดศูนย์กลางแรงดัน
(y_p)



วิธีทำ

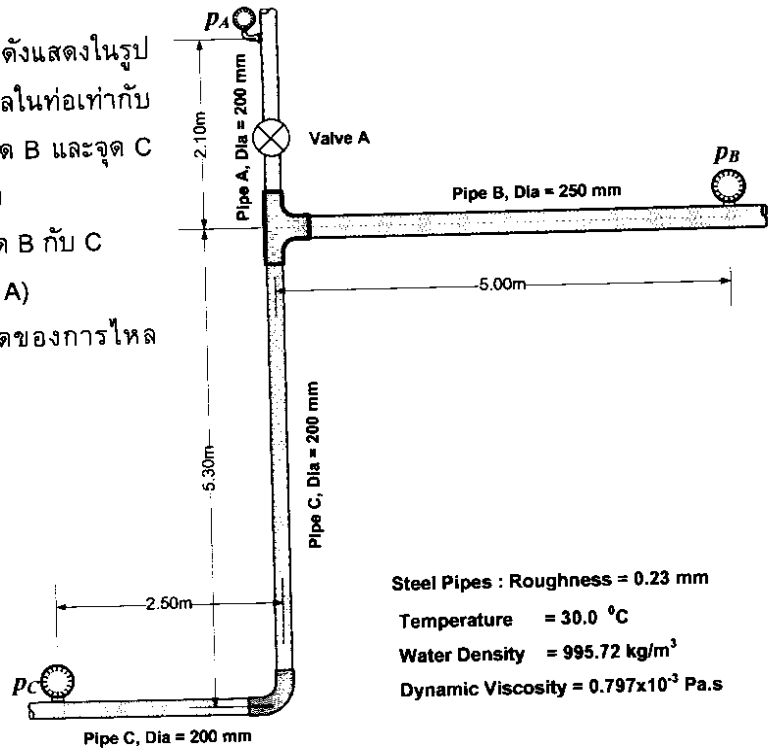
- ข้อที่ 2. (10 คะแนน) ท่อทรงสี่เหลี่ยมขนาด $1.00 \times 1.00 \times 6.00 \text{ m}^3$ จำนวน 2 ท่อ ออกแบบให้รองรับพื้น ขนาด $5.00 \times 6.00 \text{ m}^2$ หนา 0.20 m ในขณะที่ท่อแบกรับน้ำหนักเต็มที พบว่าท่อจมลง 0.60 m ดังแสดงในรูป จงคำนวณหา
- น้ำหนักรวมทั้งระบบ (ทั้งโครงสร้างและน้ำหนักบรรทุก)
 - จงตรวจสอบเสถียรภาพของการลอยตัว

วิธีทำ



- ข้อที่ 3. (10 คะแนน) น้ำไหลในระบบท่อ ดังแสดงในรูป เมื่อวาล์ว A ปิดสนิท อัตราการไหลในท่อเท่ากับ 200 LPS แล้วตรวจวัดความดันที่จุด B และจุด C ได้ค่า 202 และ 250 kPa ตามลำดับ
- จงหาทิศทางการไหลระหว่างจุด B กับ C (จาก B ไปยัง C หรือ C ไปยัง A)
 - จงคำนวณหาการสูญเสียเฮดของการไหลระหว่างจุด B กับ C

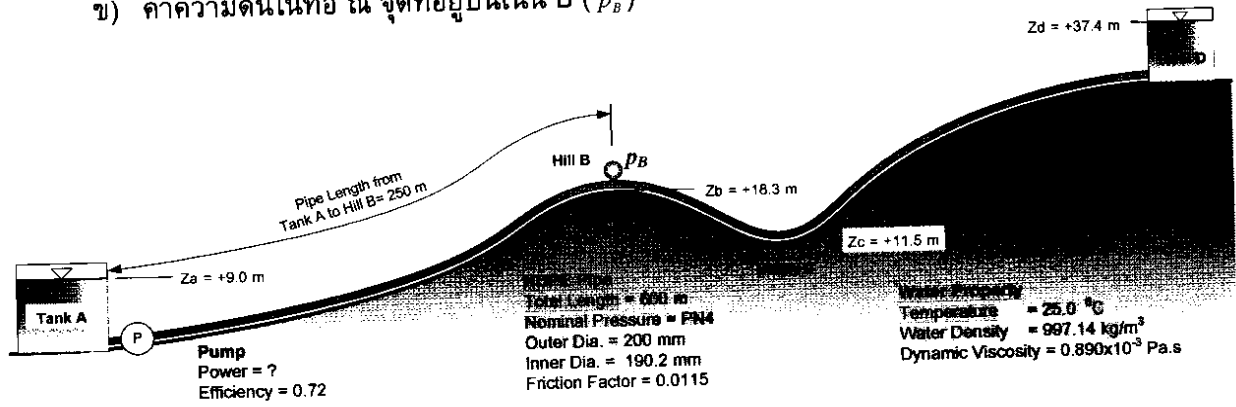
วิธีทำ



Steel Pipes : Roughness = 0.23 mm
 Temperature = 30.0 °C
 Water Density = 995.72 kg/m³
 Dynamic Viscosity = 0.797x10⁻³ Pa.s

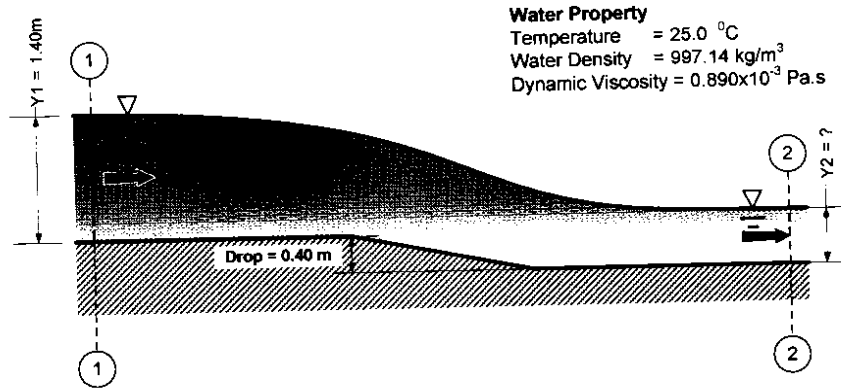
ข้อที่ 4. (10 คะแนน) ใช้เครื่องสูบน้ำจากถัง A ผ่านท่อ HDPE โดยผ่านเนิน B แล้วส่งไปเก็บที่ถัง D ถ้าต้องการอัตราการไหลของน้ำในท่อ 80.0 LPS และกำหนดข้อมูลต่างๆ ดังแสดงในรูป จงคำนวณหา

- ก) ขนาดของเครื่องสูบน้ำ
- ข) ค่าความดันในท่อ ณ จุดที่อยู่บนเนิน B (p_B)



วิธีทำ

ข้อที่ 5. (10 คะแนน) น้ำไหลในคลองกว้าง 50 เมตร ด้วยอัตราการไหล (Q) $120 \text{ m}^3/\text{s}$ จากหน้าตัด ①-① ไปยังหน้าตัด ②-② ดังแสดงในรูป ถ้าการไหลไม่มีการสูญเสียเขต จงคำนวณหาความลึก Y_2



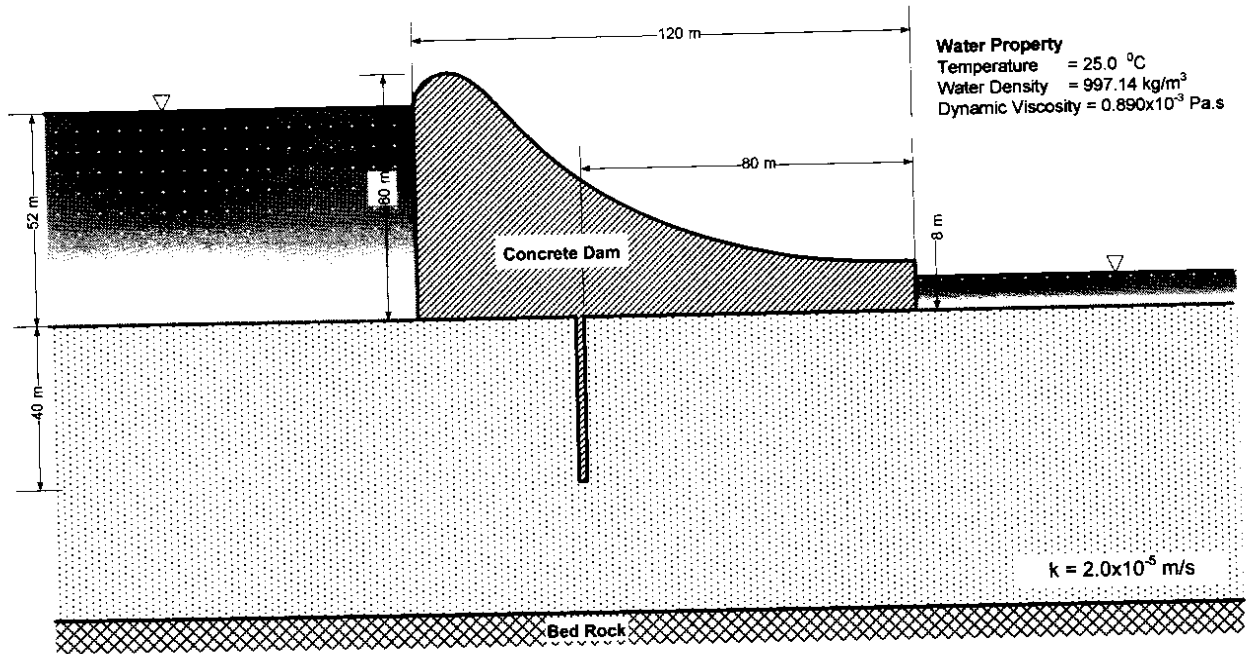
วิธีทำ

ข้อที่ 6. (10 คะแนน) ตามหลักการไหลภายใต้ศักย์ภาพ (Potential Flow Theory) ถ้ากำหนด $u = x$

- ก) จงคำนวณหา v
- ข) จงคำนวณหา ψ
- ค) จงคำนวณหา ϕ
- ง) จงคำนวณหา a_x

วิธีทำ

- ข้อที่ 7. (10 คะแนน) เขื่อนคอนกรีตสูง 60 m ตอกเข็มพีตลึกลง 40 m สันเขื่อนยาว 400 m ดังแสดงในรูป
- ก) จงเขียนตาข่ายการไหลลงในรูปที่กำหนดให้ โดยจำนวนช่องการไหล (N_f) เท่ากับ 4
- ข) จงคำนวณปริมาณการไหลซึมผ่านฐานรากเขื่อน (ตอบในหน่วย "m³/day")

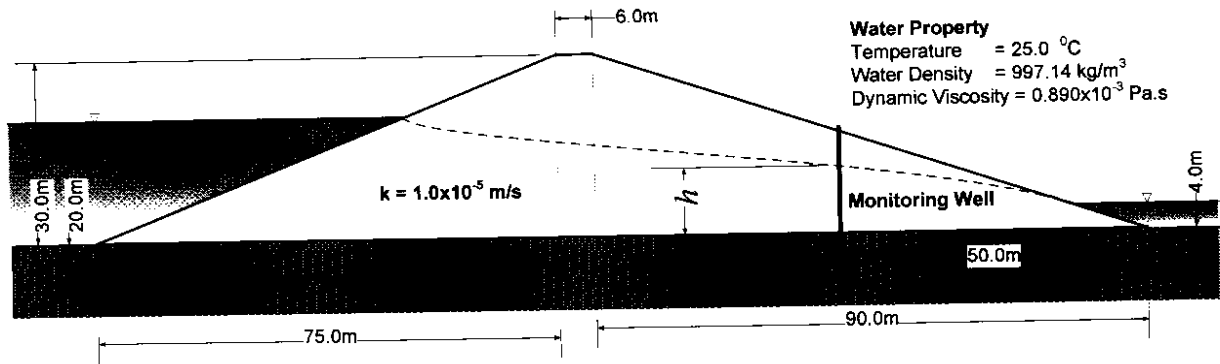


วิธีทำ

ข้อที่ 8. (10 คะแนน) เขื่อนดินถมสูง 30 m ล้นเขื่อนยาว 600 m มีบ่อตรวจการณ์ (Monitoring Well) ห่างจากท้ายเขื่อน 50 m ดังแสดงในรูป

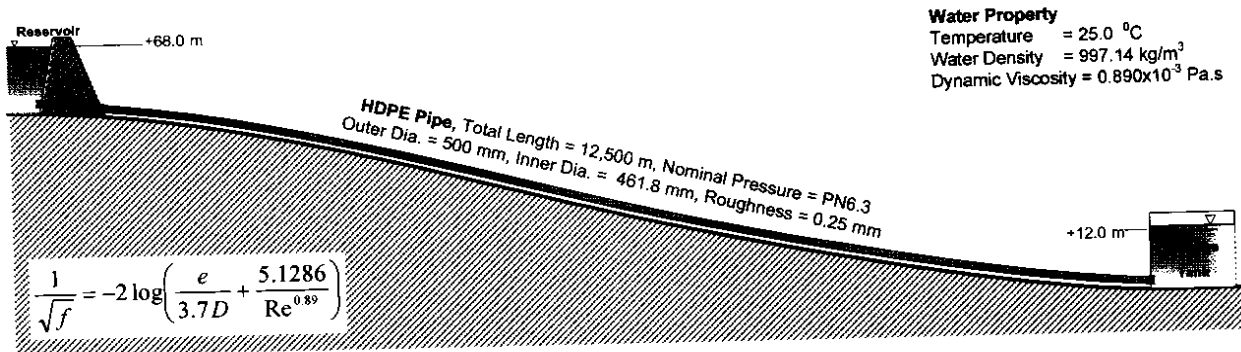
ก) จงคำนวณปริมาณการไหลซึมผ่านเขื่อนดิน (ตอบในหน่วย "m³/day")

ข) จงคำนวณหาความลึกของน้ำ (h) ในบ่อสังเกตการณ์



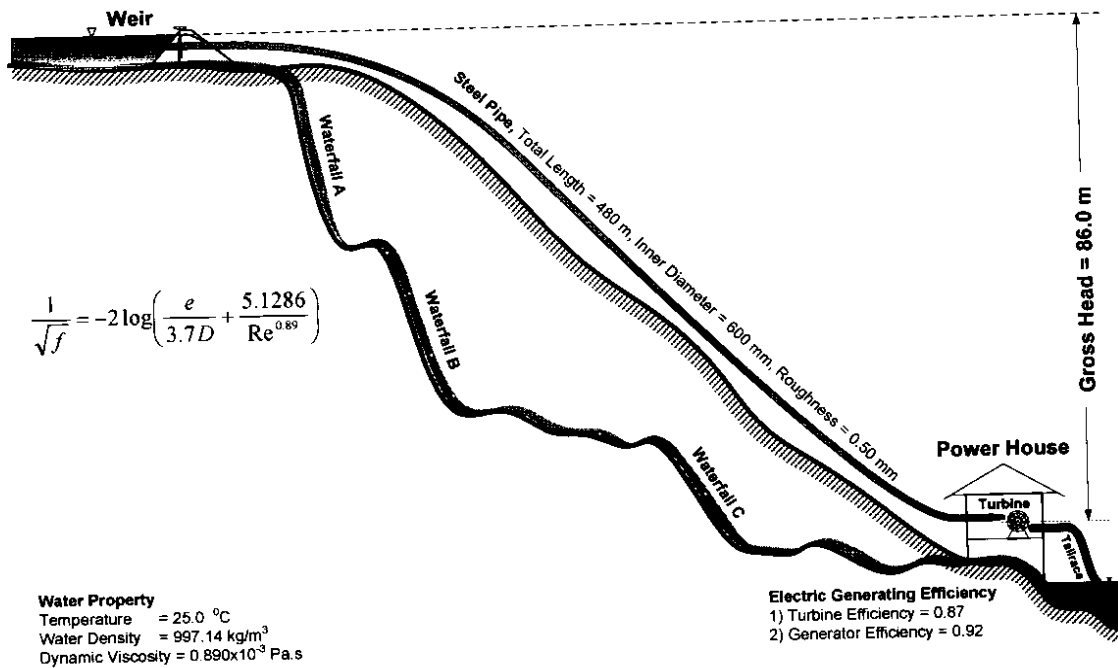
วิธีทำ

ข้อที่ 9. (10 คะแนน) ปล่อยน้ำให้ไหลด้วยแรงโน้มถ่วง (Gravity Flow) จากอ่างเก็บน้ำ (Reservoir) ผ่านท่อ HDPE ยาว 12.5 km ไปยังบ่อเก็บน้ำ (Storage Tank) ดังแสดงในรูป จงหาคำนวนอัตราการไหลในท่อ



วิธีทำ

- ข้อที่ 10. (10 คะแนน) โรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก (Mini Hydro Power Plant) ผลิตไฟฟ้าจากน้ำตกหลายชั้น รวมความสูงทั้งหมด (Gross Head) เท่ากับ 86.0 m ถ้าเปิดวาล์วให้น้ำไหลในอัตรา (Q) เท่ากับ 550 LPS ผ่านท่อเหล็กขนาด 600 mm ดังแสดงในรูป จงคำนวณหา
- ศักยภาพด้านไฟฟ้าพลังน้ำ (Hydro Potential)
 - กำลังการผลิตกระแสไฟฟ้า (Output Power)



วิธีทำ