ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2552

วันที่ 9 ตุลาคม 2552 เวลา 13:30 - 16:30 น.

วิชา 220-343 วิศวกรรมชลศาสตร์ 1 (Hydraulic Engineering 1) ห้องสอบ R300

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 9 ข้อ รวม 120 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 10 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีก ข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้เขียน ชื่อ-สกุล และ รหัส ที่หน้าแรกและเขียน รหัส 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

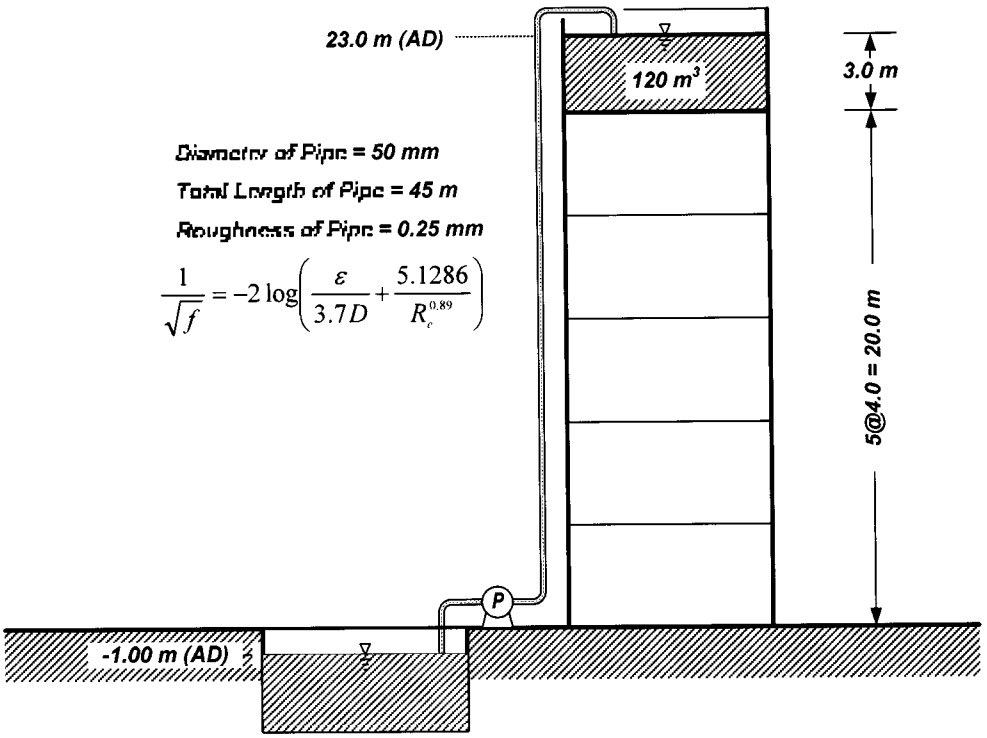
ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	10	
2	20	
3	10	
4	10	
5	20	
6	10	
7	10	
8	10	
9	20	
รวม	***120***	

ผู้ออกข้อสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์

รหัส .....

ข้อที่ 1 (10 คะแนน) ต้องการสูบน้ำ ($\nu = 1.02 \times 10^{-6}$ m^2/s) จากบ่อพักน้ำขึ้นไปยังถังจ่ายซึ่งวางอยู่บนดาดฟ้าขนาดความจุ 120 m^3 ด้วยอัตราการไหล 420 LPM โดยใช้ท่อเหล็ก ($\varepsilon = 0.25$ mm) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 mm ความยาวรวม 48 m ถ้าระดับน้ำในบ่อพักเท่ากับ -1.0 m (A.D.) และระดับน้ำในถังจ่าย +23.0 m. (A.D.) ดังแสดงในรูป จงคำนวณขนาดของเครื่องสูบน้ำ

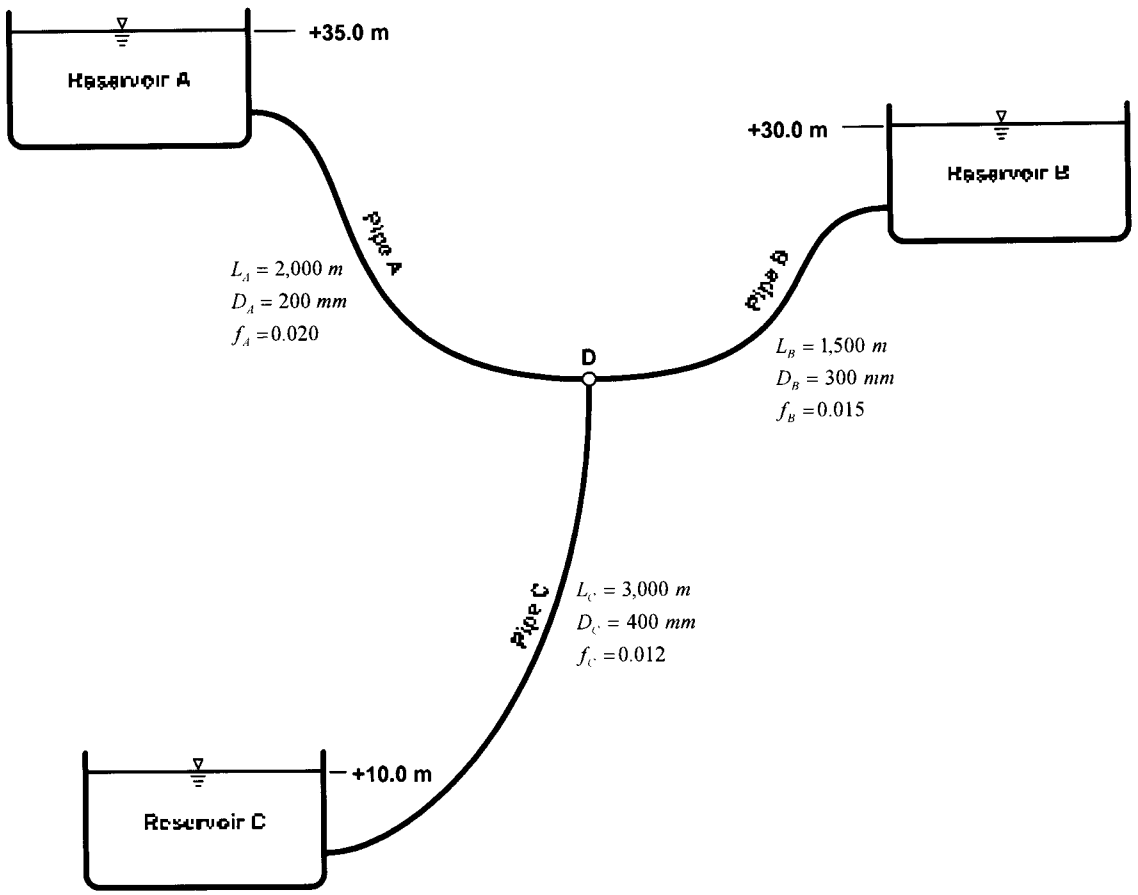
กำหนดให้ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ (ξ) = 0.80



วิธีทำ

รหัส .....

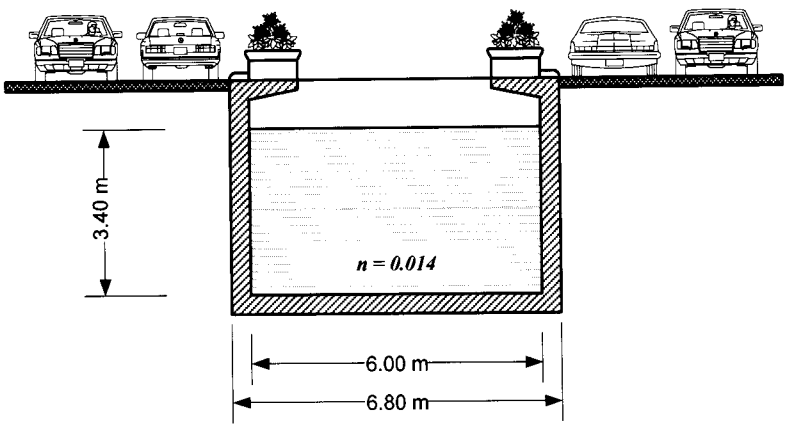
ข้อที่ 2 (20 คะแนน) เชื่อมต่ออ่างเก็บน้ำ A, B และ C ด้วยระบบท่อซึ่งมีจุด D เป็นจุดร่วม ตามรายละเอียดดังแสดงในรูป จงคำนวณหาว่าน้ำจะไหลเข้าหรือออกจากอ่างเก็บน้ำ B ด้วยอัตราการไหลเท่าไร



วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 3 (10 คะแนน) คลองระบายน้ำ (n = 0.014) มีหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมดังแสดงในรูป คลองสายนี้มีความยาว 7,500 m ถ้าพบว่าระดับท้องคลองด้านต้นน้ำเท่ากับ +5.15 m (AD) ส่วนระดับท้องคลองด้านท้ายน้ำเท่ากับ +4.90 m (AD) จงหาค่าอัตราการระบายน้ำในคลองสายนี้ เมื่อความลึกของการไหลเท่ากับ 3.40 m



วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 4 (10 คะแนน) แม่น้ำสายหนึ่ง ($n = 0.025$) มีความกว้าง 120 m มีความลาดชันท้องน้ำ (S_0) เท่ากับ 0.001 และมีอัตราการไหล (Q) เท่ากับ 360 m^3/s ถ้าสมมุติว่าหน้าตัดของแม่น้ำสายนี้จัดเป็นหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมพื้นผ้ากว้าง (Wide Rectangular Canal) จงคำนวณหา

(ก) ค่าความลึกปรกติ (y_0)

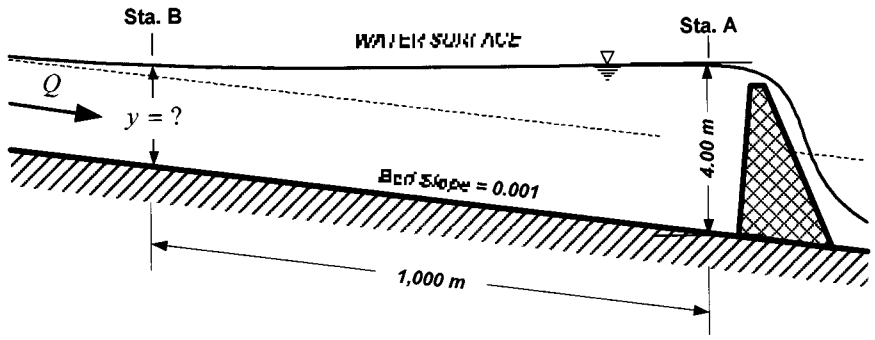
(ข) ค่าความลึกวิกฤต (y_c)

(ค) ค่าความลาดชันวิกฤต (S_c)

วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 5 (20 คะแนน) เมื่อมีการก่อสร้างฝายในลำน้ำสายหนึ่งซึ่งมีความกว้าง 80 m แล้วทำให้ระดับน้ำในคลองที่ Sta. A สูงขึ้นเป็น 4.00 m ถ้าสมมุติว่าลำน้ำสายนี้เป็นคลองสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง (Wide Rectangular Canal) มีค่าความขรุขระของแมนนิ่ง (n) เท่ากับ 0.025 ท้องน้ำมีความลาดชัน (S_0) เท่ากับ 0.001 โดยมีอัตราการไหล (Q) เท่ากับ 200 m^3/s จงคำนวณหาความลึกของน้ำที่ Sta. B ซึ่งห่างจากตัวฝายขึ้นไปทางด้านต้นน้ำเป็นระยะ 1,000 m โดยใช้วิธี *Standard Step Method*



วิธีทำ

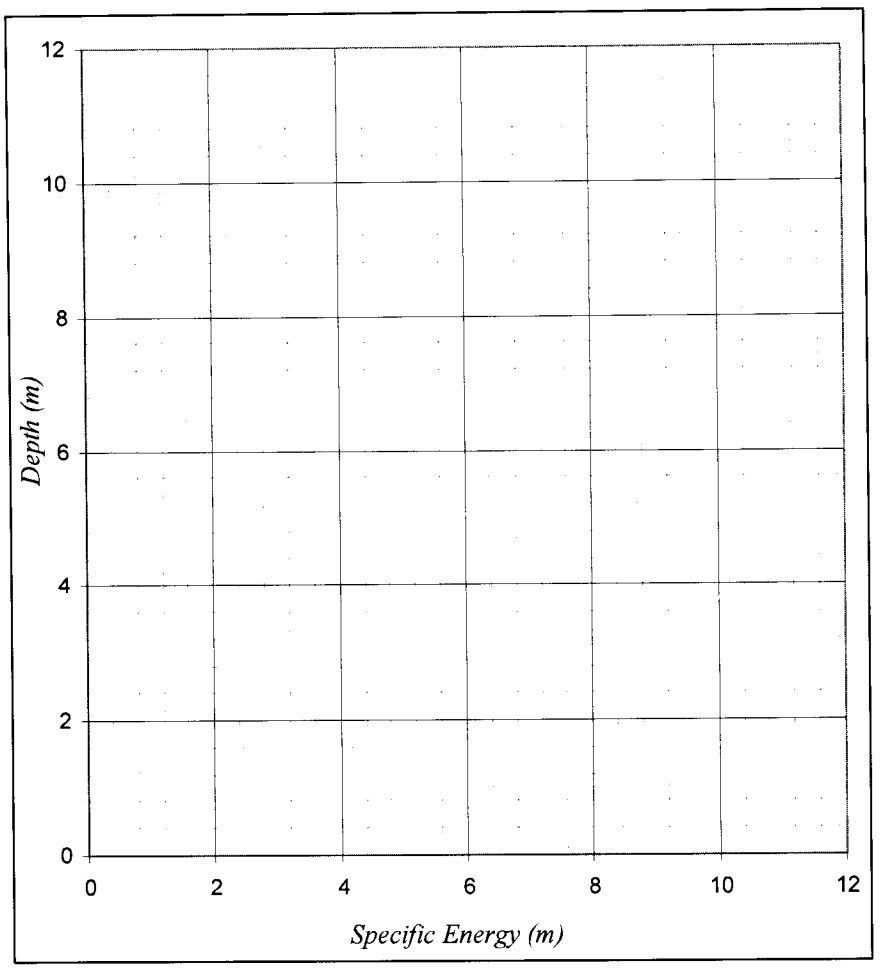
รหัส .....

ข้อที่ 6 (10 คะแนน) กำหนดให้อัตราการไหลต่อหน่วย (q) ในรางน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่ากับ 12 $m^3/s/m$

(ก) จงเขียนเส้นโค้งพลังงานจำเพาะ (เขียนลงในกระดาษกราฟที่กำหนดให้)

(ข) จงคำนวณหาความลึกสลับ (Alternate Depth) ของความลึก 4 m

วิธีทำ

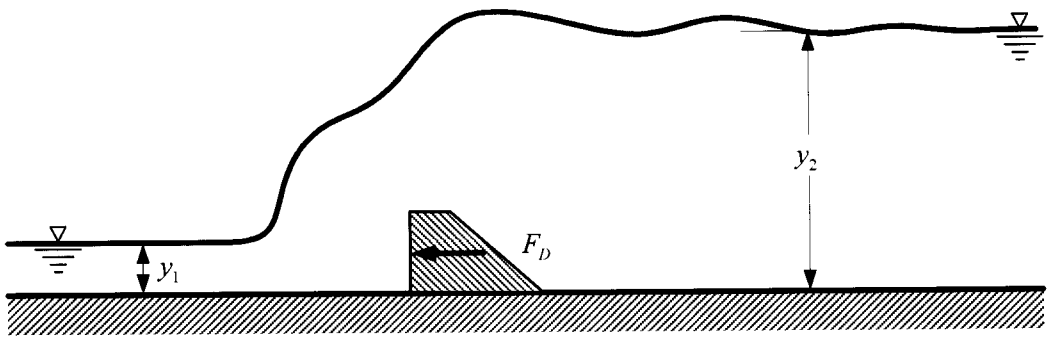


รหัส .....

ข้อที่ 7 (10 คะแนน) น้ำไหลด้วยอัตราการไหล (Q) 100 m^3/s ในรางน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง (B) 20 m โดยมีบล็อคคอนกรีตเป็นตัวสลายพลังงานและควบคุมให้เกิดการกระโดดของน้ำ ถ้าวัดความลึกของน้ำก่อน (y_1) และหลังการกระโดดของน้ำ (y_2) เท่ากับ 0.50 และ 2.50 เมตร ตามลำดับ จงคำนวณหา

(ก) แรงฉุดที่กระทำต่อบล็อคคอนกรีต

(ข) เฮดที่สลายไปเนื่องจากการกระโดดของน้ำ



วิธีทำ

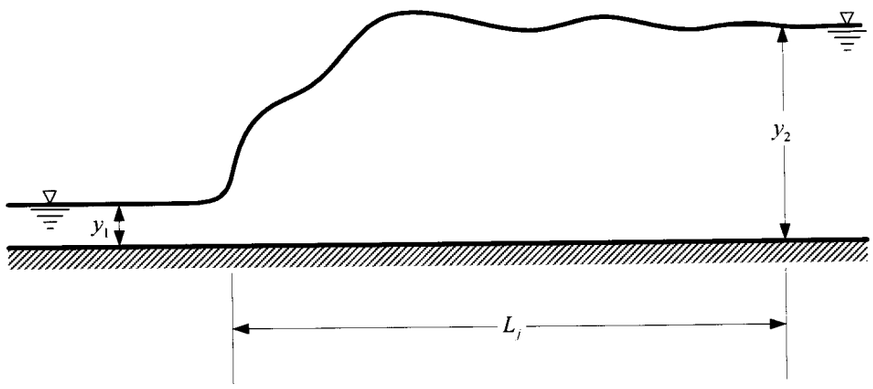
รหัส .....

ข้อที่ 8 (10 คะแนน) น้ำไหลด้วยอัตราการไหล (Q) 100 m^3/s ในรางน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง (B) 20 m เกิดการการกระโดดของน้ำ ถ้าพบว่าความลึกของน้ำก่อนเกิดการกระโดดของน้ำ (y_1) เท่ากับ 0.50 m จงหา

(ก) ความลึกของน้ำหลังจากเกิดการกระโดดของน้ำ (y_2)

(ข) เฮดที่สลายไปเนื่องจากการกระโดดของน้ำ

(ค) ความยาวของการกระโดดของน้ำ



วิธีทำ

1000	92	10.870	0.096		Laminar Flow	
1000	76	13.158	0.116		Laminar Flow	
1000	30	33.333	0.295		Transition Flow	
1000	25	40.000	0.354		Turbulent Flow	Cycle 4
1000	65	15.385	0.136		Transition Flow	
1000	87	11.494	0.102		Laminar Flow	
1000	90	11.111	0.098		Laminar Flow	
1000	33	30.303	0.268		Transition Flow	
1000	20	50.000	0.442		Turbulent Flow	Cycle 5
1000	64	15.625	0.138		Transition Flow	
1000	96	10.417	0.092		Laminar Flow	

ถ้ากำหนดให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อทดลอง (D) เท่ากับ 12 mm ทำการทดลองที่อุณหภูมิ 25.0 $^{\circ}C$

รหัส .....

ข้อที่ 9 (20 คะแนน) นักศึกษากลุ่มหนึ่งทำการทดลองได้ข้อมูลดังแสดงในตาราง

Volume (cc)	Time (s)	Flow Rate (cc/s)	v (m/s)	Re	Flow Type	Remark
1000	90	11.111	0.098		Laminar Flow	Cycle 1
1000	31	32.258	0.285		Transition Flow	
1000	25	40.000	0.354		Turbulent Flow	
1000	65	15.385	0.136		Transition Flow	
1000	86	11.628	0.103		Laminar Flow	
1000	75	13.333	0.118		Laminar Flow	Cycle 2
1000	30	33.333	0.295		Transition Flow	
1000	21	47.619	0.421		Turbulent Flow	
1000	63	15.873	0.140		Transition Flow	
1000	75	13.333	0.118		Laminar Flow	
1000	77	12.987	0.115		Laminar Flow	Cycle 3
1000	32	31.250	0.276		Transition Flow	
1000	23	43.478	0.384		Turbulent Flow	
1000	63	15.873	0.140		Transition Flow	
1000	92	10.870	0.096		Laminar Flow	
1000	76	13.158	0.116		Laminar Flow	Cycle 4
1000	30	33.333	0.295		Transition Flow	
1000	25	40.000	0.354		Turbulent Flow	
1000	65	15.385	0.136		Transition Flow	
1000	87	11.494	0.102		Laminar Flow	
1000	90	11.111	0.098		Laminar Flow	Cycle 5
1000	33	30.303	0.268		Transition Flow	
1000	20	50.000	0.442		Turbulent Flow	
1000	64	15.625	0.138		Transition Flow	
1000	96	10.417	0.092		Laminar Flow	

ถ้ากำหนดให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อทดลอง (D) เท่ากับ 12 mm ทำการทดลองที่อุณหภูมิ 25.0 $^{\circ}$C ความหนาแน่นของน้ำ (ρ) เท่ากับ 997.14 kg/m^3 ความหนืดจลศาสตร์ของน้ำ (ν) เท่ากับ 0.8923x10^{-6} m^2/s

1) จงคำนวณค่าเรย์โนลด์แล้วเติมค่าลงในช่องว่างของตาราง
2) จงหาค่า "Lower Critical Reynolds Number"
3) จงหาค่า "Higher Critical Reynolds Number"

วิธีทำ