ชื่อ ..... สกุล ....

รหัส ....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2550

วันที่ 12 ตุลาคม 2550 เวลา 13:30 - 16:3(น.

วิชา 221-343 วิศวกรรมชลศาสตร์ 1 (Hydraulic Engineering I) ห้องสอบ A400

220-344

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 10 ข้อ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 11 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

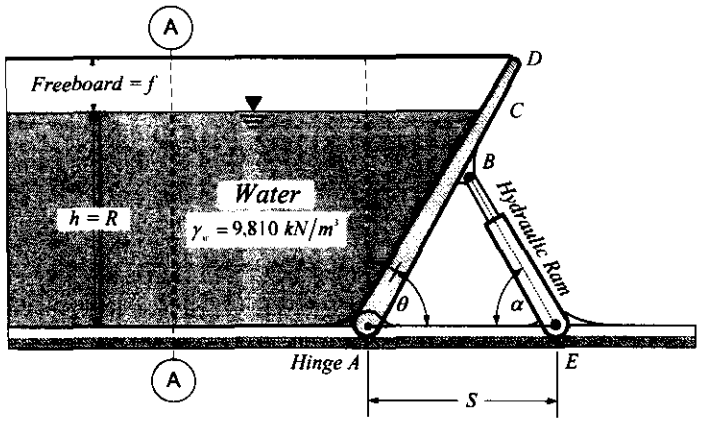
ตารางคะแนนการสอบปลายภาค

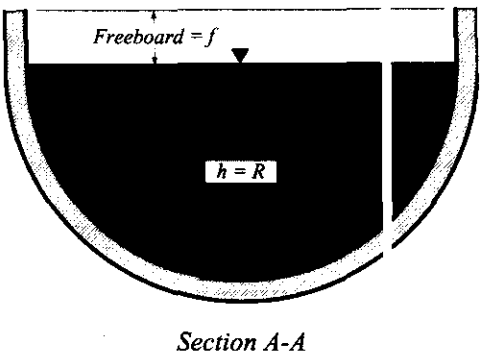
ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	
7	10	
8	10	
9	10	
10	10	
รวม	**100**	

ผู้ออกข้อสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์

รหัส ....

ข้อที่ 1. (10 คะแนน) คลองส่งน้ำหน้าตัดรูปครึ่งวงกลมมีรัศมี (R) เท่ากับ 2.4 m โดยมีบานประตูควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิกซึ่งบานประตูวางเอียง (θ) เท่ากับ 60° กับแนวราบดังแสดงในรูป ถ้ากำหนดให้ระยะ S เท่ากับ 2.0 m และมุม α เท่ากับ 60° จงคำนวณหาแรงในกระบอกไฮดรอลิก BE





Section A-A

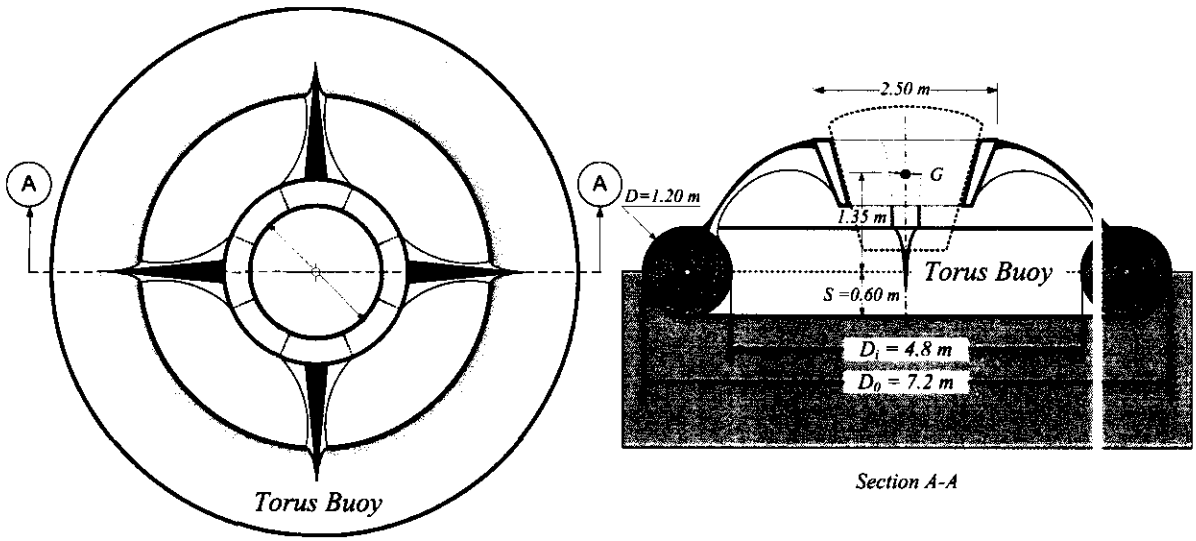
วิธีทำ

รหัส ....

ข้อที่ 2. (10 คะแนน) แพบรรทุกแท่งปะการังเทียม (Artificial Reef Unit) มีมวล 2.926 ตัน ประกอบด้วยทุ่นลอยรูปทอรัส (Torus Buoy) มีขนาดดังแสดงในรูป เมื่อแพรับน้ำหนักบรรทุกเต็มที่ (Full Load) ทุ่นจมครึ่งหนึ่ง (S) เป็นระยะ 0.60 m ถ้าระยะจุดศูนย์กลางมวล (G) อยู่เหนือระดับน้ำเป็นระยะ 1.35 m และความหนาแน่นของน้ำ (ρ_s) เท่ากับ 1,025 kg/m^3

(ก) จงคำนวณหามวลที่บรรทุกเต็มที่ (ไม่คิดมวลของแพ)

(ข) จงตรวจว่าการลอยตัวของแพในสภาวะรับน้ำหนักเต็มที่มีเสถียรภาพหรือไม่



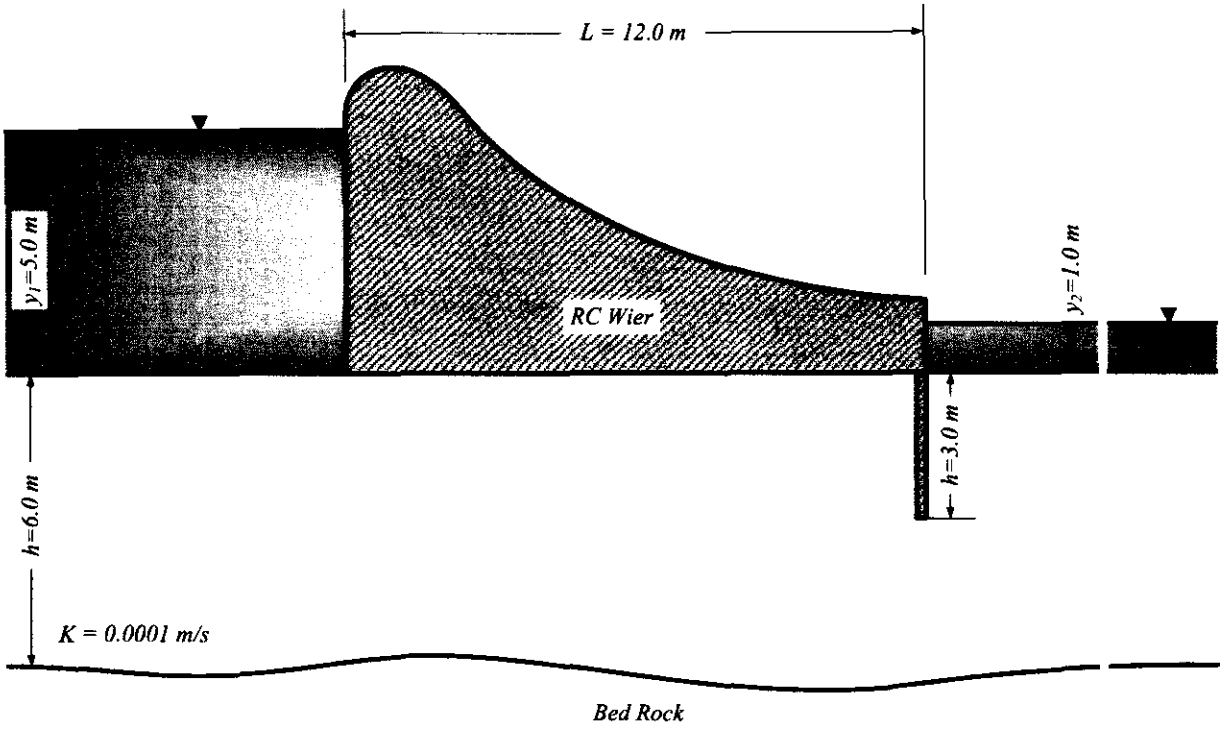
วิธีทำ

รหัส ....

ข้อที่ 3. (10 คะแนน) ฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Weir) มีการตอกเข็มพืด (Cut-off) ด้านท้ายเขื่อนดังแสดงในรูป ถ้าชั้นดินมีค่า K เท่ากับ 0.0001 m/s

(ก) จงเขียนตาข่ายการไหล โดยกำหนดให้จำนวนช่องการไหลเท่ากับ 4 ช่อง

(ข) คำนวณหาอัตราการไหลซึมผ่านฐานราก



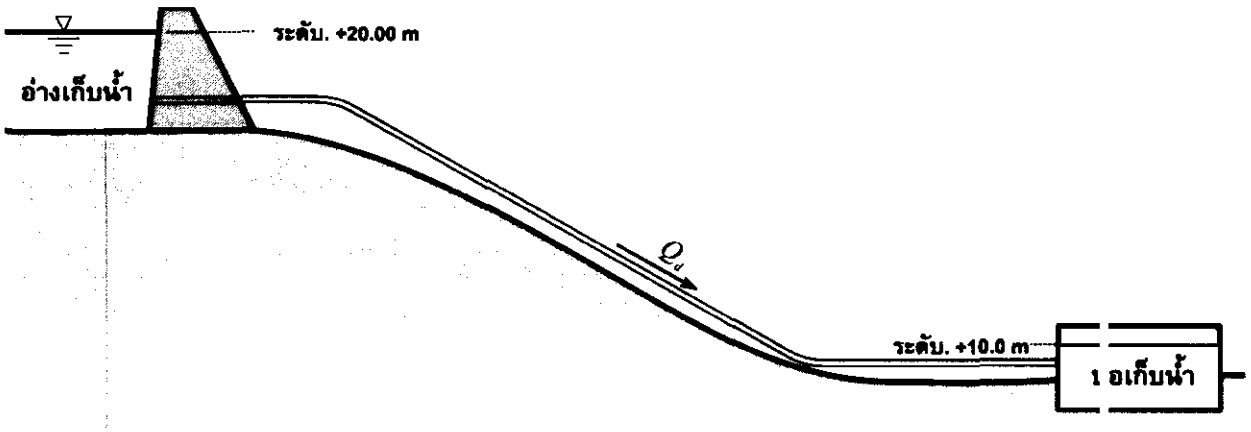
วิธีทำ

รหัส ....

ข้อที่ 4. (10 คะแนน) ส่งน้ำ (ρ = 1,000 kg/m^3, μ = 0.001 Pa.s) ในอัตรา (Q) เท่ากับ 20 LPS ผ่านท่อเส้นผ่านศูนย์กลาง (D) ขนาด 200 mm มีค่าสัมประสิทธิ์ความฝืด (f) เท่ากับ 0.018 จากจุด A ไปยังจุด D โดยที่จุด A ($Z_A = +10.00$ m) มีค่าความดัน (p_A) เท่ากับ 200 kPa และต้องใช้เครื่องสูบน้ำ (P) กำลัง 10 HP ซึ่งมีประสทธิภาพ (ξ) เท่ากับ 0.80 เพื่อเพิ่มเฮดให้เพียงพอต่อการไหลผ่านจุด C ได้

(ก) จงคำนวณหาค่าความดันที่จุด C (p_C) ถ้าระดับที่เนิน C (Z_C) = +50.0 m

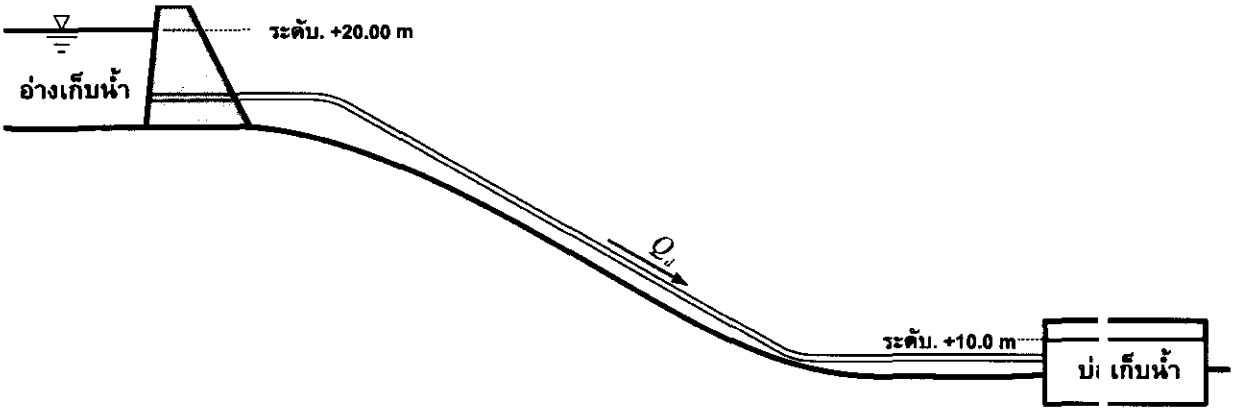
(ข) จงคำนวณหาค่าเฮดรวมที่จุด D (H_D) ถ้าระดับที่ปลายท่อ D (Z_D) = +40.0 m



วิธีทำ

รหัส ....

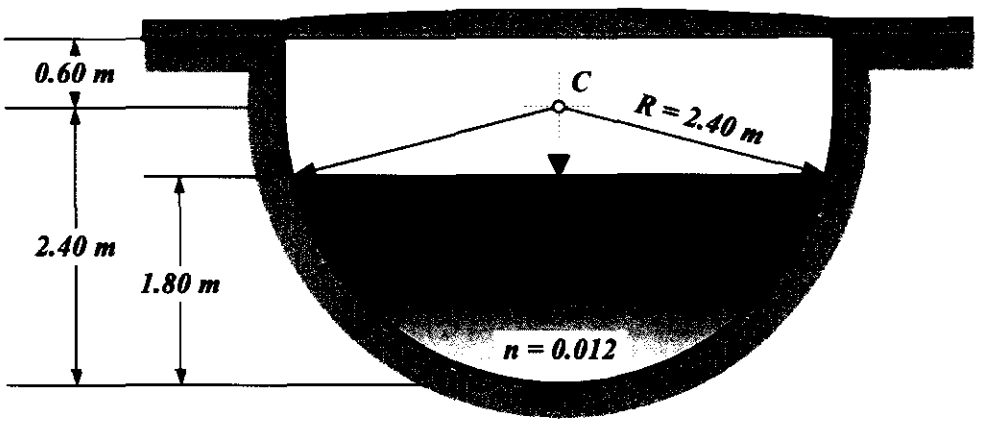
ข้อที่ 5. (10 คะแนน) ต้องการส่งน้ำ (ν = 1x10^{-6} m^2/s) จากอ่างเก็บน้ำไปยังบ่อเก็บน้ำในอัตรา 240 LPM โดยใช้ท่อเหล็ก (ε = 0.2 mm) ความยาวท่อรวม 200 m ถ้าระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำและบ่อพักเท่ากับ +20.0 m (A.D.) และ +10.0 m (A.D.) ดังแสดงในรูป จงออกแบบขนาดท่อ (D) กำหนดให้ค่า f สามารถหาได้จากความสัมพันธ์ $\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log\left(\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.1286}{R_e^{0.89}}\right)$



วิธีทำ

รหัส ....

ข้อที่ 6. (10 คะแนน) รางระบายน้ำผิวดาดคอนกรีต (n = 0.012) มีหน้าตัดรูปครึ่งวงกลมขนาดดังแสดงใน รูป คลองสายนี้มีความยาว 6,000 m ถ้าพบว่าระดับท้องคลองด้านต้นน้ำเท่ากับ +4.48 m (A.D.) ส่วนระดับ ท้องคลองด้านท้ายน้ำเท่ากับ +4.00 m (A.D.) จงหาค่าอัตราการไหลในคลองสายนี้ เมื่อความลึกของการไหลเท่ากับ 1.80 m



วิธีทำ

รหัส ....

ข้อที่ 7. (10 คะแนน) แม่น้ำสายหนึ่ง (n =0.025) มีความกว้าง 80 m มีความลาดชันท้องน้ำ (S_0) เท่ากับ (.004 และมีอัตราการไหล (Q) เท่ากับ 320 m^3/s ถ้าสมมุติว่าหน้าตัดของแม่น้ำสายนี้จัดเป็นหน้าตัดรูปสี่เห่ ยมพื้นผ้ากว้าง (Wide Rectangular Canal) จงคำนวณหา

(ก) ค่าความลึกปรกติ (y_0)

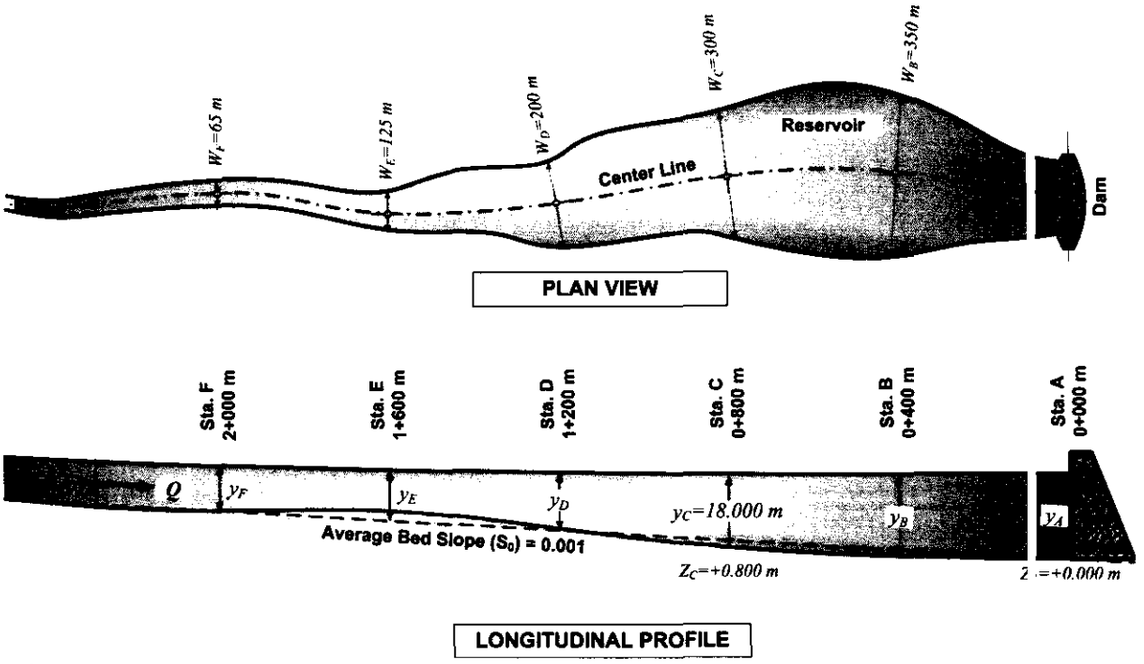
(ข) ค่าความลึกวิกฤต (y_C)

(ค) ค่าความลาดชันวิกฤต (S_C)

วิธีทำ

รหัส ....

ข้อที่ 8. (20 คะแนน) เมื่อทำการก่อสร้างเขื่อนคอนกรีตขวางกั้นลำน้ำสายหนึ่งที่ Sta.A ทำให้ความลึกของน้ำในคลองเอ่อสูงขึ้น (Backwater) จากการสำรวจหน้าตัดของลำน้ำได้ข้อมูลดังแสดงในรูป ถ้าลำน้ำมีค่าความขรุขระของแมนนิ่ง (n) เท่ากับ 0.025 ท้องน้ำมีความลาดชันเฉลี่ย (S_0) เท่ากับ 0.001 อัตราการไหลในลำน้ำ (Q) เท่ากับ 200 m^3/s ถ้าสมมุติว่าหน้าตัดของลำน้ำเป็นหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง (Wide Rectangular Canal) และพบว่าความลึกที่ Sta. C (0+800 m) เท่ากับ 18.000 m จงคำนวณหาความลึกของน้ำที่ Sta. D (1+200 m) โดยใช้วิธี *Standard Step Method*



วิธีทำ

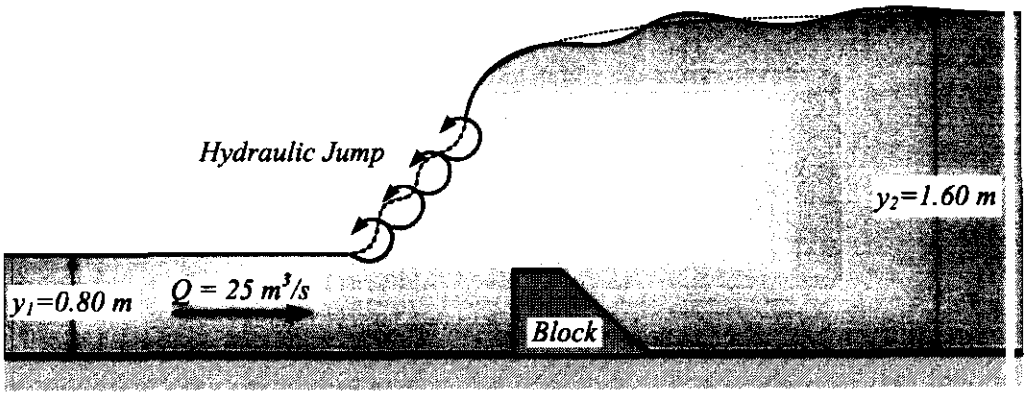
E:\Teaching 2007\Final Hydraulic Eng 1-2007 JPGs inseted.doc

รหัส ....

ข้อที่ 9. (10 คะแนน) รางส่งน้ำมีความกว้าง 5 m น้ำ (ρ = 1,000 kg/m^3, μ = 0.001 Pa.s) ไหลในรางในอัตรา (Q) เท่ากับ 25 m^3/s ผ่านบล็อค (Block) ดังแสดงในรูป แล้วทำให้เกิดการกระโดดของน้ำ (Hydraulic Jump) ถ้าวัดความลึกของน้ำก่อน (y_1) และหลัง (y_2) การกระโดดของน้ำได้เท่ากับ 0.80 m และ 1.60 m ตามลำดับ

(ก) จงคำนวณหาแรงฉุดที่กระทำต่อบล็อค

(ข) จงคำนวณหาการสูญเสียเฮดของการไหลในราง



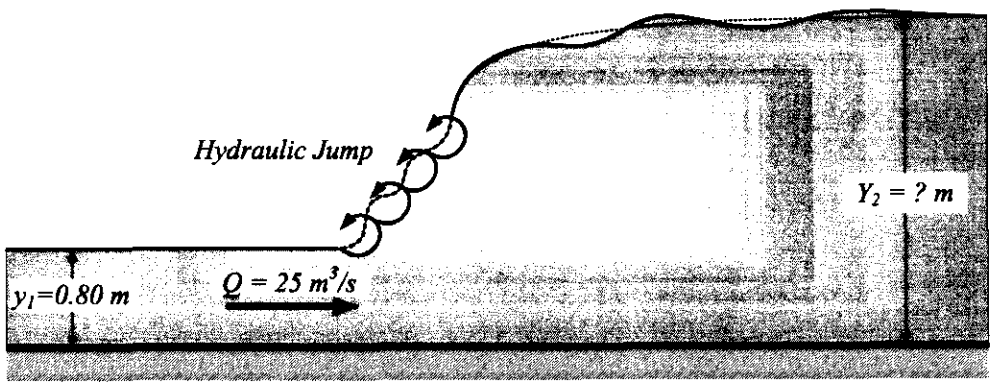
วิธีทำ

รหัส ....

ข้อที่ 10. (10 คะแนน) รางส่งน้ำมีความกว้าง 5 m น้ำ (ρ = 1,000 kg/m^3, μ = 0.001 Pa.s) ไหลในรางในอัตรา (Q) เท่ากับ 25 m^3/s แล้วเกิดการกระโดดของน้ำ (Hydraulic Jump) ถ้าวัดความลึกของน้ำก่อน (y_1) การกระโดดได้เท่ากับ 0.80 m

(ก) จงคำนวณหาความลึกของน้ำหลังการกระโดด (y_2)

(ข) จงคำนวณหาการสูญเสียเฮดเนื่องจากการกระโดด



วิธีทำ