ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2548

วันที่ 14 ตุลาคม 2548 เวลา 13:30 - 16:30 น.

วิชา 221-343 วิศวกรรมชลศาสตร์ (Hydraulic Engineering) ห้องสอบ R300

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 9 ข้อ รวม 100 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

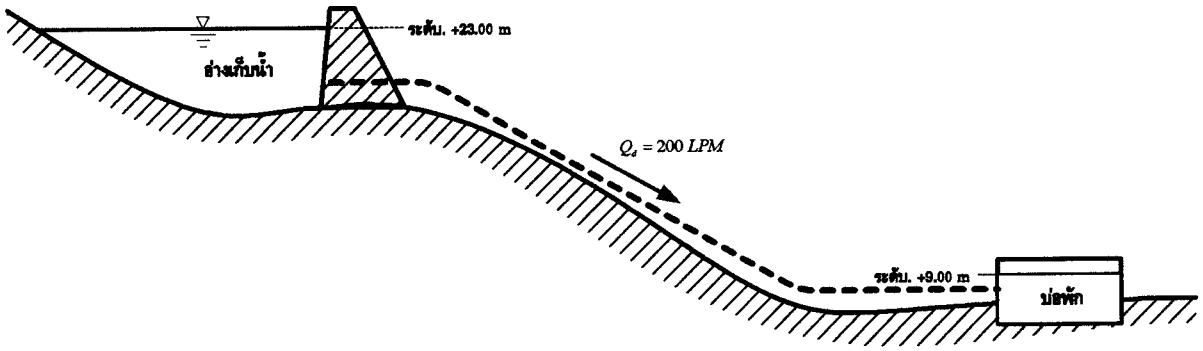
ตารางคะแนนการสอบปลายภาค

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

ผู้ออกข้อสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์

รหัส .....

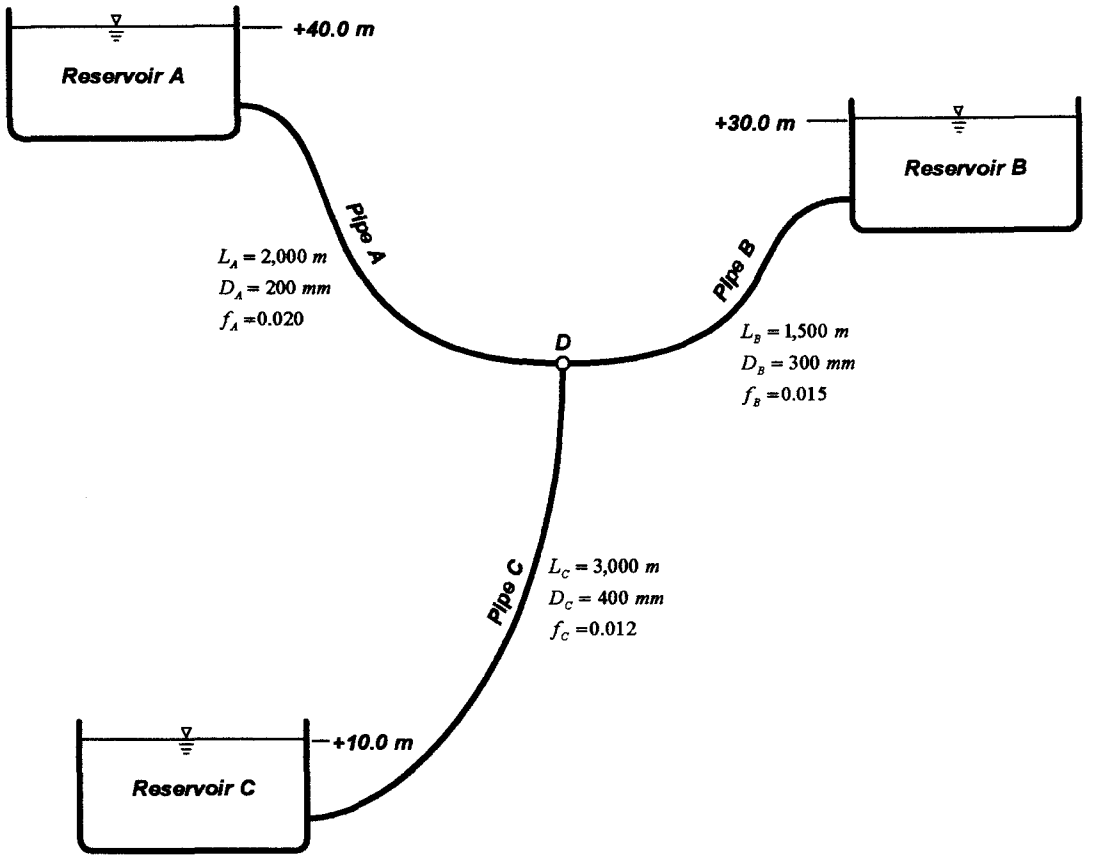
ข้อที่ 1 (10 คะแนน) ต้องการส่งน้ำ ($\nu = 1.02 \times 10^{-6}$ m^2/s) จากอ่างเก็บน้ำไปยังบ่อพักด้วยอัตรา 200 LPM โดยใช้ท่อเหล็ก ($\varepsilon = 0.26$ mm) ความยาว 1,200 m ถ้าระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำและบ่อพักเท่ากับ +23.00 m. (AD) และ +9.00 m. (AD) ดังแสดงในรูป จงออกแบบขนาดของท่อ



วิธีทำ

รหัส .....

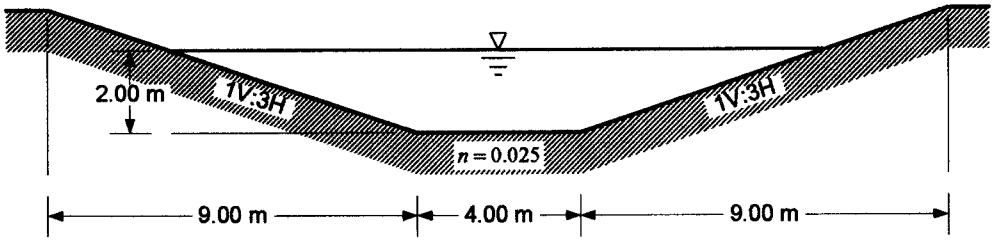
ข้อที่ 2 (10 คะแนน) เชื่อมต่ออ่างเก็บน้ำ A, B และ C ด้วยระบบท่อซึ่งมีจุด D เป็นจุดร่วม ตามรายละเอียดดังแสดงในรูป จงคำนวณหาว่าน้ำจะไหลเข้าหรือออกจากอ่างเก็บน้ำ B ด้วยอัตราการไหลเท่าไร



วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 3 (10 คะแนน) คลองส่งน้ำดินขุด (n =0.025) มีหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมูดังแสดงในรูป คลองสายนี้มีความยาว 5,000 m ถ้าพบว่าระดับท้องคลองด้านต้นน้ำเท่ากับ +5.35 m (MSL) ส่วนระดับท้องคลองด้านท้ายน้ำเท่ากับ +4.10 m (MSL) จงหาค่าอัตราการไหลในคลองสายนี้ เมื่อความลึกของการไหลเท่ากับ 2.00 m



วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 4 (10 คะแนน) แม่น้ำสายหนึ่ง ($n = 0.030$) มีความกว้าง 120 m มีความลาดชันท้องน้ำ (S_0) เท่ากับ 0.0025 และมีอัตราการไหล (Q) เท่ากับ 450 m^3/s ถ้าสมมุติว่าหน้าตัดของแม่น้ำสายนี้จัดเป็นหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมพื้นผ้ากว้าง (Wide Rectangular Canal) จงคำนวณหา

(ก) ค่าความลึกปรกติ (y_0)

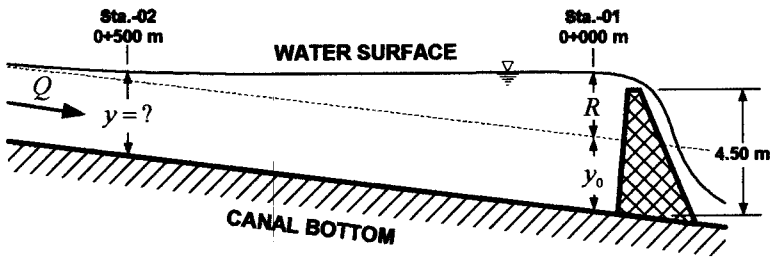
(ข) ค่าความลึกวิกฤต (y_C)

(ค) ค่าความลาดชันวิกฤต (S_C)

วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 5 (15 คะแนน) หลังจากที่ได้มีการก่อสร้างฝายซึ่งมีความสูง 4.50 m ขวางกั้นการไหลในลำคลองสายหนึ่งซึ่งมีความกว้าง 40 m แล้วทำให้ระดับน้ำในคลองสูงขึ้นจากความลึกปรกติอีกเป็นระยะ R ซึ่งเท่ากับ 1.00 m ถ้าสมมุติว่าคลองสายนี้จัดเป็นลำน้ำสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง มีค่าความขรุขระของแมนนิ่ง (n) เท่ากับ 0.025 ท้องน้ำมีความลาดชัน (S_0) เท่ากับ 0.001 อัตราการไหลในลำน้ำ (Q) เท่ากับ 120 m^3/s จงคำนวณหาความลึกของน้ำที่จุดซึ่งห่างจากตัวฝายขึ้นไปทางด้านต้นน้ำเป็นระยะ 500 m โดยใช้วิธี *Standard Step Method*



วิธีทำ

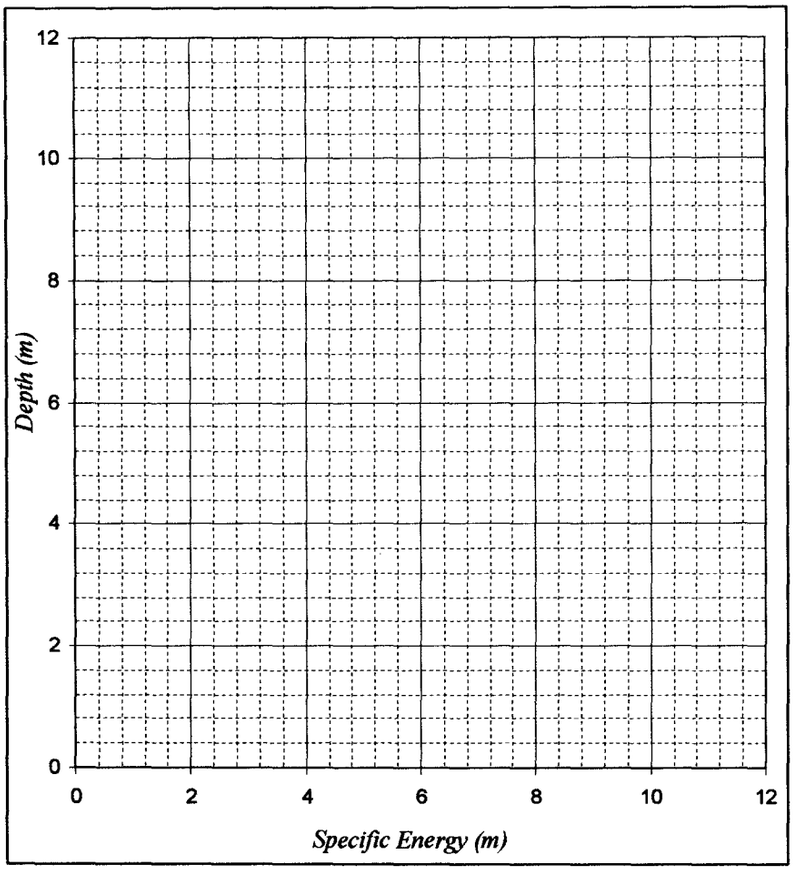
รหัส .....

ข้อที่ 6 (10 คะแนน) กำหนดให้อัตราการไหลต่อหน่วยความกว้าง (q) ในรางน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่ากับ 10 m^3/s

(ก) จงเขียนเส้นโค้งพลังงานจำเพาะ (เขียนลงในกระดาษกราฟที่กำหนดให้)

(ข) จงคำนวณหาความลึกสลับของความลึก 8 m

วิธีทำ

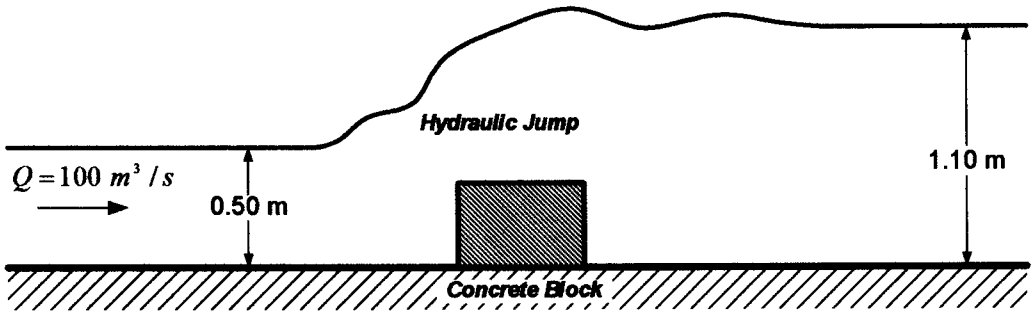


รหัส .....

ข้อที่ 7 (10 คะแนน) น้ำไหลด้วยอัตราการไหล (Q) 20 m^3/s ในรางน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง (B) 10 m โดยมีบล็อคคอนกรีตเป็นตัวสลายพลังงานและควบคุมให้เกิดการกระโดดของน้ำ ถ้าความลึกของน้ำก่อนและหลังการกระโดดของน้ำเท่ากับ 0.50 และ 1.10 เมตร ตามลำดับ จงคำนวณหา

(ก) แรงฉุดที่กระทำต่อบล็อคคอนกรีต

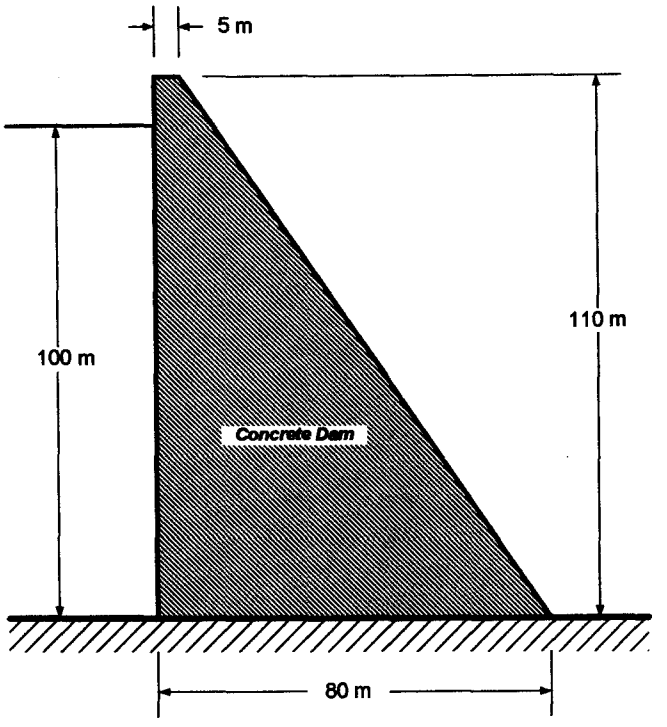
(ข) เฮดที่สลายไปเนื่องจากการกระโดดของน้ำ



วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 8 (15 คะแนน) เขื่อนคอนกรีตชนิดกราวิตี้ (Gravity Dam) มีขนาดดังแสดงในรูป



ถ้ากำหนดให้ค่า $\alpha_h = 0.1$ และ $\alpha_v = 0.05$ ความเร็วลมในการออกแบบ (Design Wind Speed) เท่ากับ 90 km/hr ความยาวพื้นที่ผิวน้ำที่รับลม (Fetch Length) เท่ากับ 18 km จงคำนวณหา

ก) แรงดันน้ำด้านหน้าเขื่อน

ข) แรงยกตัวใต้ฐานรากเขื่อน

ค) แรงกระทำเนื่องจากคลื่น

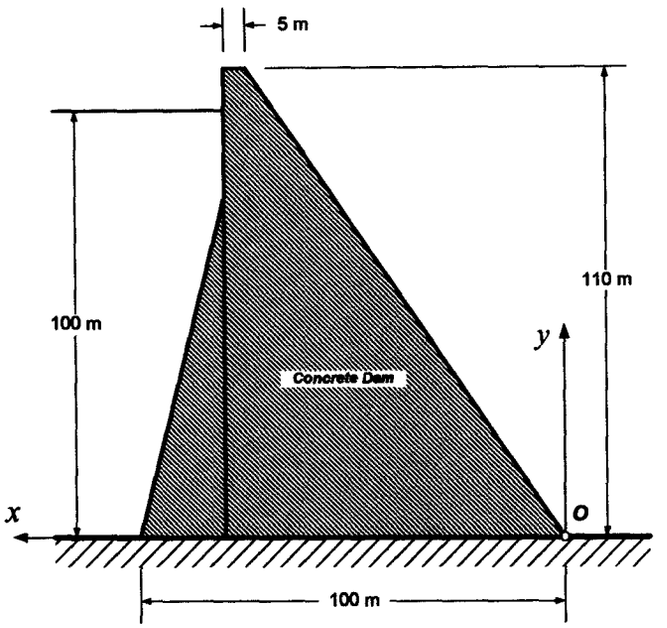
ง) แรงดันไฮโดรไดนามิกส์

จ) แรงเฉือยในแนวราบ

วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 9 (10 คะแนน) ผลการวิเคราะห์แรงและโมเมนต์ที่กระทำต่อเขื่อนคอนกรีตแห่งหนึ่ง สรุปได้ดังนี้



(1) แรงรวมในแนวราบ ($\sum F_H$)

$\sum F_H$ = 3,500 ton/m

(2) แรงรวมในแนวดิ่ง ($\sum F_V$)

$\sum F_V$ = 5,000 ton/m

(3) โมเมนต์พลิกคว่ำรอบจุด O ($\sum M_O$)

$\sum M_O$ = 225,000 ton-m/m

(4) โมเมนต์ต้านทานรอบจุด O ($\sum M_R$)

$\sum M_R$ = 400,000 ton-m/m

จากข้อมูลที่กำหนดให้

(ก) จงเขียนการกระจายหน่วยแรงที่ฐานเขื่อน

(ข) จงคำนวณหาค่าหน่วยแรงอัดสูงสุด