ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 **ปีการศึกษา 2551**

วันที่ 25 ธันวาคม 2551 **เวลา 09:00 - 12:00 น.**

วิชา 221-343 วิศวกรรมชลศาสตร์ 1 (Hydraulic Engineering I) ตอน 01 **ห้องสอบ A401, A400**

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 8 ข้อใหญ่ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 9 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีก ข้อสอบออกจากเล่ม
3. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ **E** ทุกกรณี
4. ให้เขียน ชื่อ-รหัส ที่หัวกระดาษทุกแผ่น
5. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
6. ถ้านักศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าค่าคงที่หรือข้อสมมุติฐานที่โจทย์กำหนดให้ไม่เพียงต่อการคิดคำนวณ ให้สมมุติขึ้นมาเองพร้อมเขียนระบุในคำตอบตามความเหมาะสม

ตารางคะแนนการสอบ

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

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ ..... สกุล .....

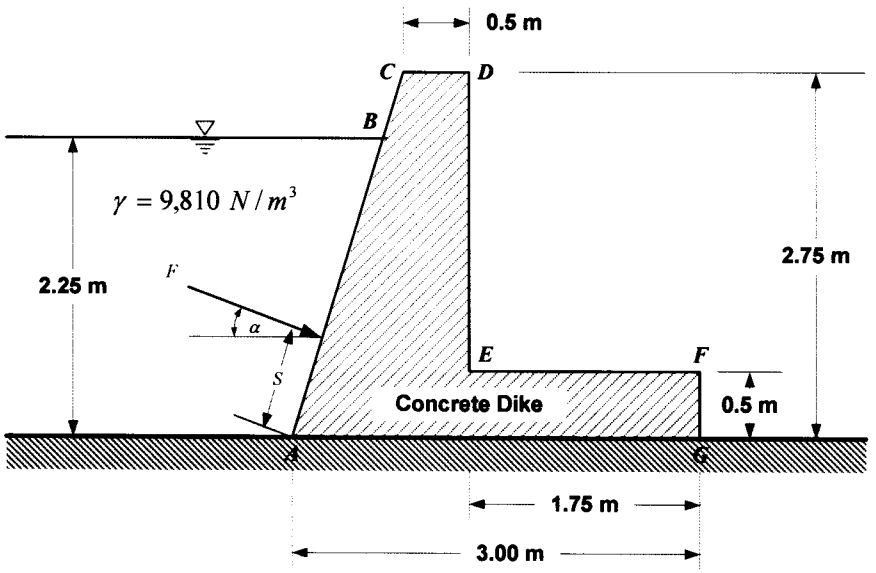
รหัส .....

ข้อที่ 1 (15 คะแนน) กำหนดผนังกั้นน้ำ (Dike) ดังแสดงในรูป รับแรงดันน้ำที่ระดับความลึก 2.25 m จงคำนวณหา

1.1 ขนาดของแรงดันน้ำ (แรงต่อความยาว 1 m)

1.2 ทิศทาง α

1.3 โมเมนต์ของแรงดันน้ำรอบจุด G



วิธีทำ .....

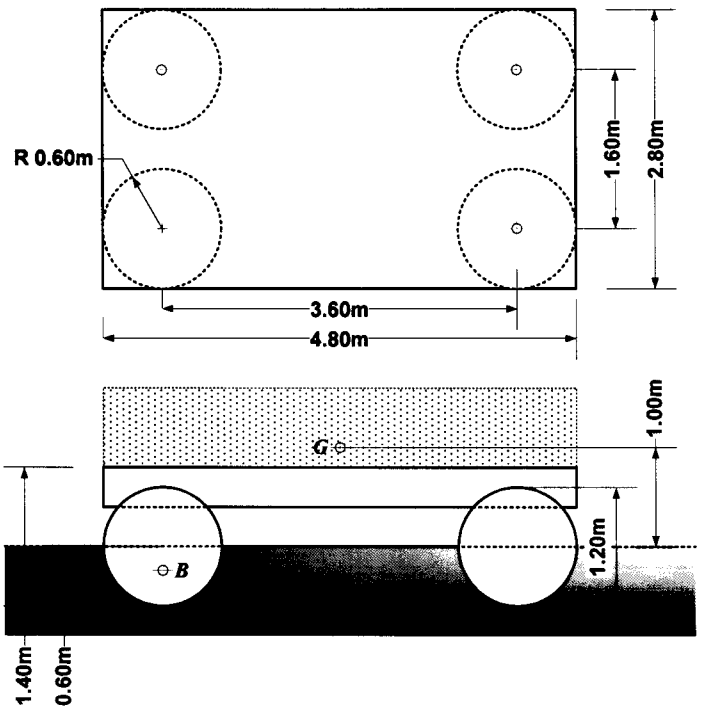
ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 2 (15 คะแนน) แพ (Platform) ขนาด 4.80x2.80 m^2 ใช้ทุ่นทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.2 m จำนวน 4 ลูก ในสภาวะรับน้ำหนักเต็มที่ (Full Load) ทุ่นจมในน้ำ ($\rho_w = 1{,}000$ kg/m^3) เป็นระยะ 0.60 m ดังแสดงในรูป ถ้าจุดศูนย์กลางแรงโน้มถ่วง (G) อยู่เหนือระดับผิวน้ำเป็นระยะ 1 m

2.1 จงคำนวณหาน้ำหนักรวมของแพพร้อมน้ำหนักบรรทุกในสภาวะดังกล่าว

2.2 จงตรวจสอบเสถียรภาพของการลอยตัว



วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

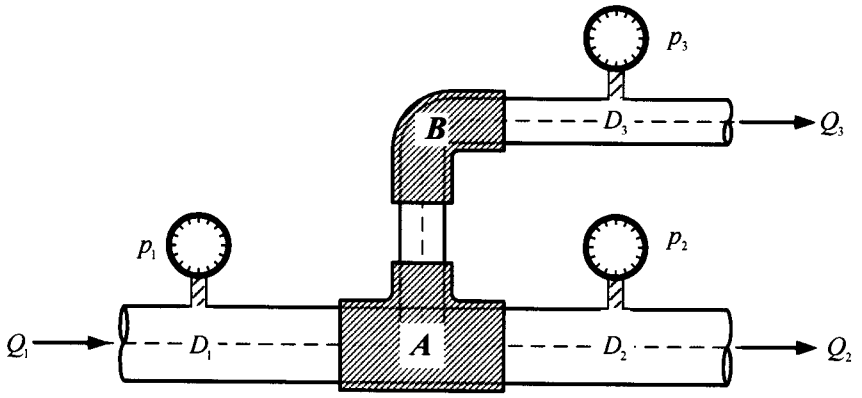
ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 3 (10 คะแนน) น้ำ (ρ_w = 1,000 kg/m^3) ไหลเข้าสู่ท่อขนาด D_1 = 200 mm ในอัตรา Q_1 = 400 LPS จากนั้นไหลแยกเข้าสู่ท่อขนาด D_3 = 150 mm ในอัตรา Q_3 = 150 LPS ถ้าตรวจวัดความดัน p_3 ได้เท่ากับ 300 kPa จงคำนวณหา

3.1 ค่าความดัน p_2

3.2 แรงในแนวดิ่งที่กระทำต่อข้อต่อ A



วิธีทำ .....

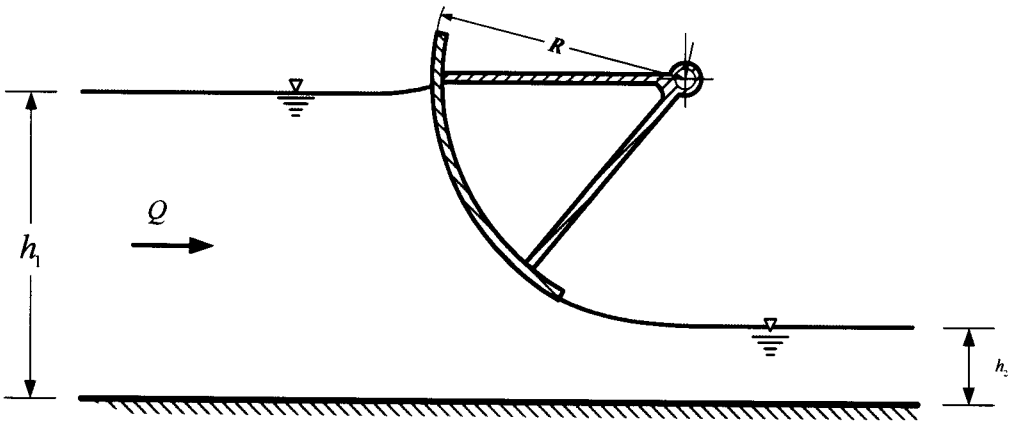
ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 4 (10 คะแนน) ประตูควบคุมน้ำแบบโค้ง (Radial Gate) มีรัศมีความโค้ง (R) 5.0 m ใช้ควบคุมระดับและอัตราการไหลของน้ำ ($\rho_w = 1{,}000$ kg/m^3) ในคลองส่งน้ำที่มีความกว้าง 5.0 m ถ้าระดับความลึกของน้ำทางด้านต้นน้ำ (h_1) และท้ายน้ำ (h_2) เท่ากับ 6.0 m และ 1.5 m ตามลำดับ โดยที่อัตราการไหล Q ผ่านประตูควบคุมเท่ากับ 60 m^3/s จงคำนวณหา

4.1 การสูญเสียเฮดเนื่องจากการไหลผ่านประตู

4.2 แรงในแนวราบที่กระทำต่อประตูควบคุม



วิธีทำ .....

ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 5 (10 คะแนน) การไหลของของเหลวภายใต้ทฤษฎีศักยภาพ (Potential Flow Theory) มีความเร็ว $u = 2x$ และ $v = -2y$

5.1 จงหาสมการทั่วไปของ Stream Function (ψ)

5.2 จงหาสมการทั่วไปของ Velocity Potential Function (ϕ)

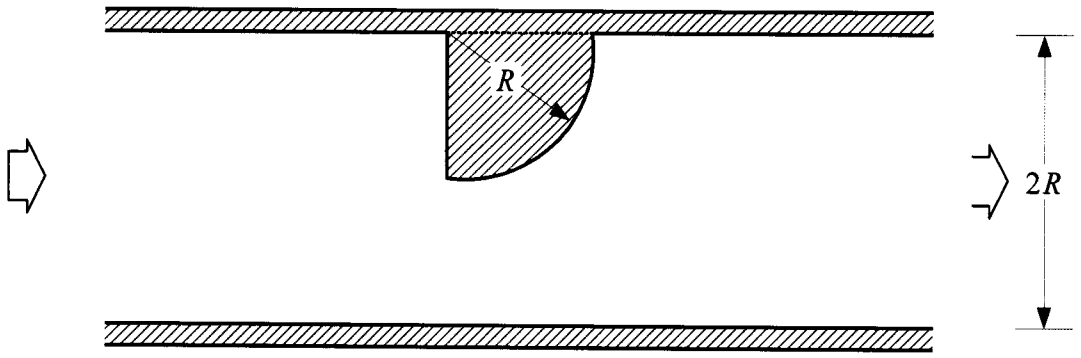
5.3 จงหาความเร่ง a_x ที่จุด $(2,5)$

วิธีทำ .....

ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 6 (10 คะแนน) จากสนามการไหลที่กำหนดให้ดังแสดงในรูป จงเขียนตาข่ายการไหล โดยกำหนดให้จำนวนช่องการไหล (Flow Channel) เท่ากับ 4 ช่อง



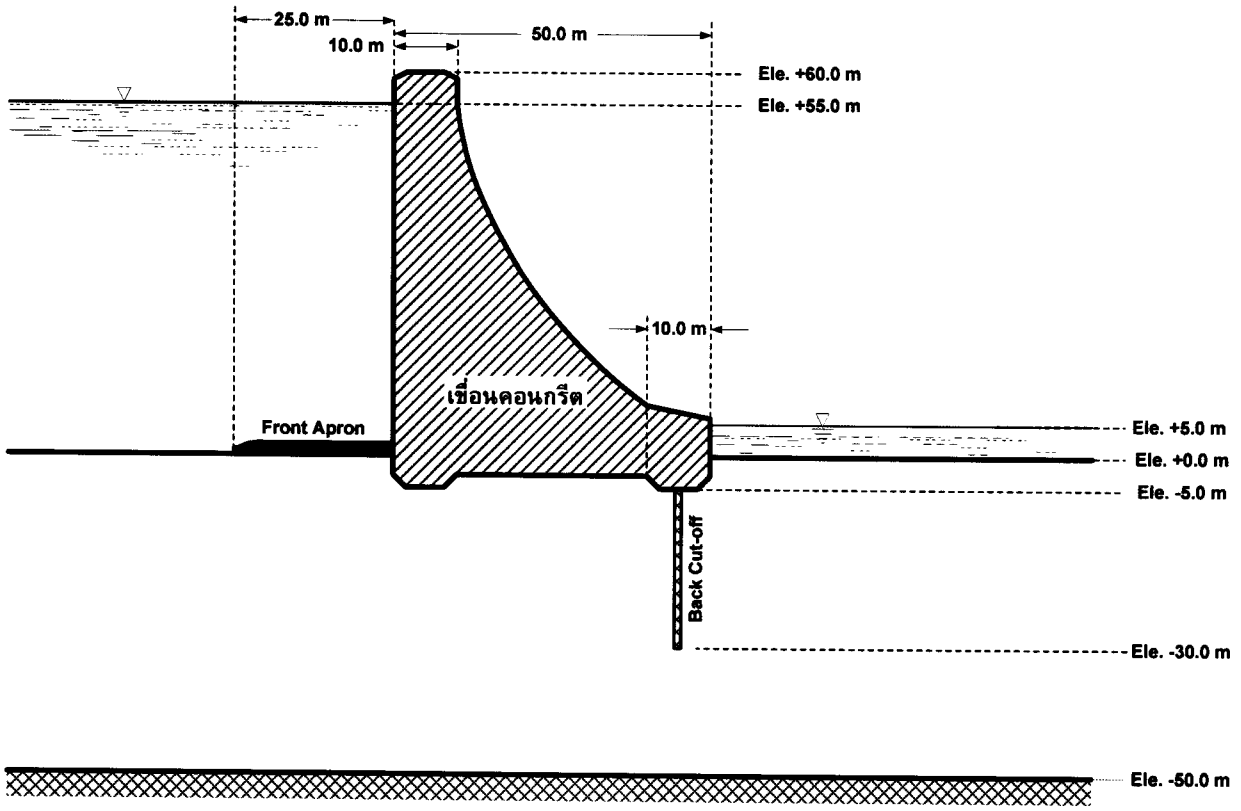
ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 7 (15 คะแนน) เขื่อนคอนกรีตดังแสดงในรูป มีค่า K เท่ากับ 1.00×10^{-4} m/s

7.1 จงเขียนตาข่ายการไหล โดยกำหนดให้จำนวนช่องการไหล (N_f) เท่ากับ 4 ช่อง

7.2 คำนวณหาอัตราการไหลซึมผ่านฐานราก



วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

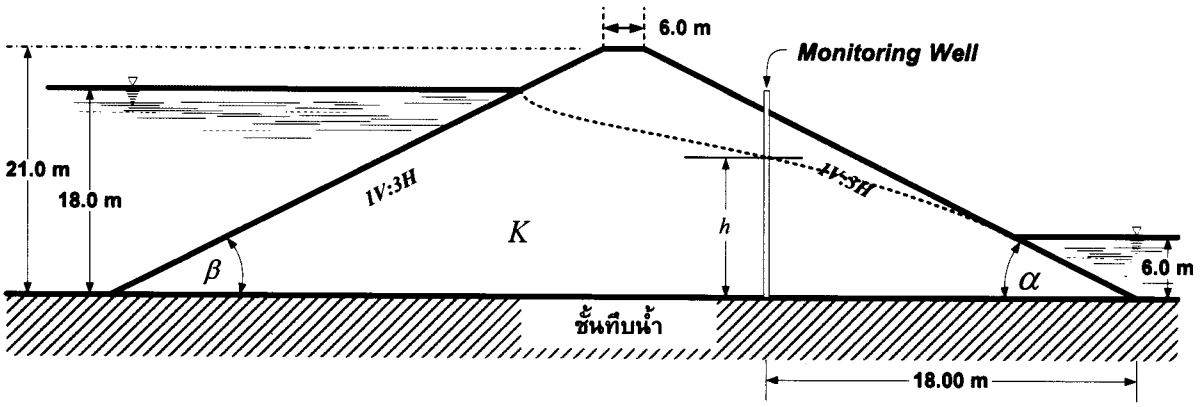
ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 8 (15 คะแนน) เขื่อนดินมีลักษณะดังแสดงในรูป ถ้าดินมีค่า K เท่ากับ 1×10^{-5} m/s

8.1 จงคำนวณหาปริมาณการไหลซึมผ่านตัวเขื่อนดิน กำหนดความยาวของสันเขื่อนเท่ากับ 500 m

8.2 จงคำนวณหาความลึกของน้ำ h ในบ่อสังเกตการณ์ (Monitoring Well)



วิธีทำ .....

ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 **ปีการศึกษา 2551**

วันที่ 25 ธันวาคม 2551 **เวลา 09:00 - 12:00 น.**

วิชา 221-343 วิศวกรรมชลศาสตร์ 1 (Hydraulic Engineering I) ตอน 02 **ห้องสอบ R300**

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 7 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีก ข้อสอบออกจากเล่ม
3. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ **E** ทุกกรณี
4. ให้เขียน ชื่อ-รหัส ที่หัวกระดาษทุกแผ่น
5. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
6. ถ้านักศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าค่าคงที่หรือข้อสมมุติฐานที่โจทย์กำหนดให้ไม่เพียงต่อการคิดคำนวณ ให้สมมุติขึ้นมาเองพร้อมเขียนระบุในคำตอบตามความเหมาะสม

ตารางคะแนนการสอบ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	20	
2	20	
3	15	
4	15	
5	20	
6	10	
รวม	**100**	

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ ..... สกุล .....

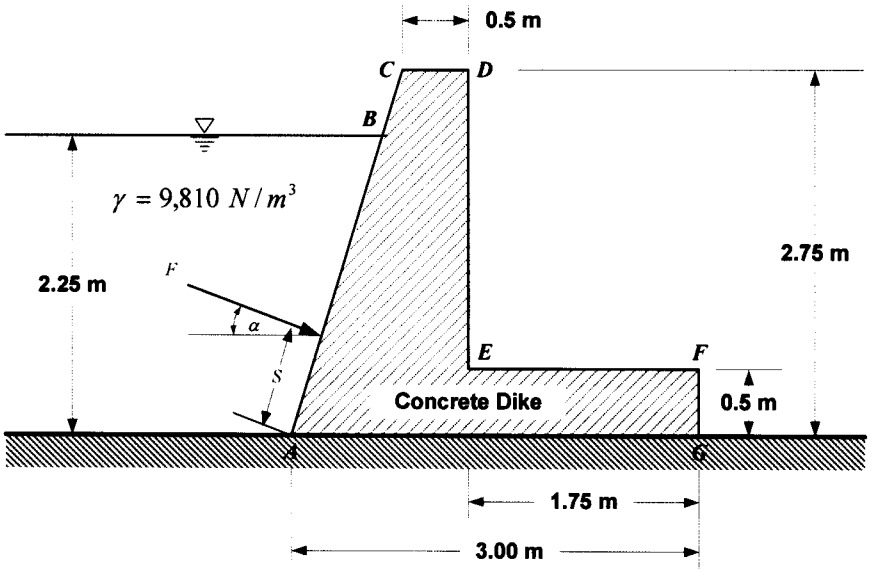
รหัส .....

ข้อที่ 1 (20 คะแนน) กำหนดผนังกั้นน้ำ (Dike) ดังแสดงในรูป รับแรงดันน้ำที่ระดับความลึก 2.25 m จงคำนวณหา

1.1 ขนาดของแรงดันน้ำ (แรงต่อความยาว 1 m)

1.2 ทิศทาง α

1.3 โมเมนต์ของแรงดันน้ำรอบจุด A



วิธีทำ .....

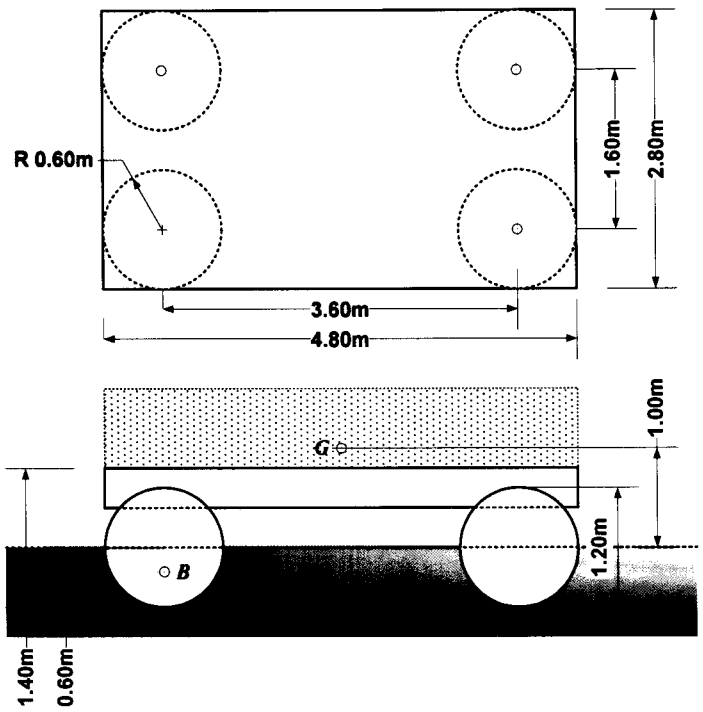
ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 2 (20 คะแนน) แพ (Platform) ขนาด 4.80x2.80 m^2 ใช้ทุ่นทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.2 m จำนวน 4 ลูก ในสภาวะรับน้ำหนักเต็มที่ (Full Load) ทุ่นจมในน้ำ ($\rho_w = 1{,}000$ kg/m^3) เป็นระยะ 0.60 m ดังแสดงในรูป ถ้าจุดศูนย์กลางแรงโน้มถ่วง (G) อยู่เหนือระดับผิวน้ำเป็นระยะ 1 m

2.1 จงคำนวณหาน้ำหนักรวมของแพพร้อมน้ำหนักบรรทุกในสภาวะดังกล่าว

2.2 จงตรวจสอบเสถียรภาพของการลอยตัว



วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ ..... สกุล .....

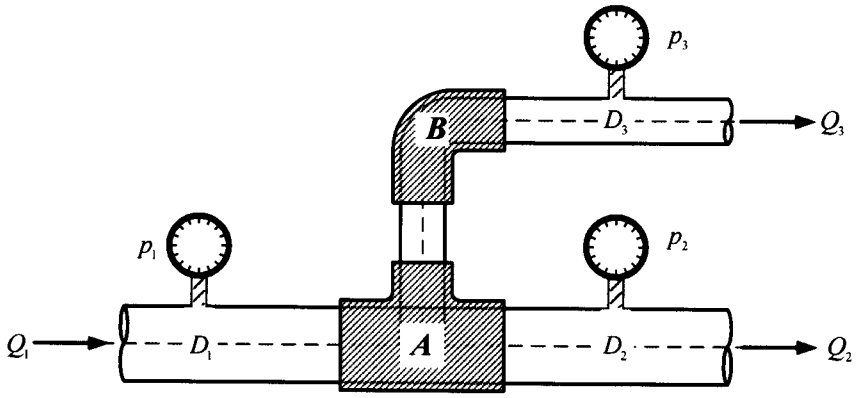
รหัส .....

ข้อที่ 3 (15 คะแนน) น้ำ (ρ_w = 1,000 kg/m^3) ไหลเข้าสู่ท่อขนาด D_1 = 200 mm ในอัตรา Q_1 = 400 LPS จากนั้นไหลแยกเข้าสู่ท่อขนาด D_3 = 150 mm ในอัตรา Q_3 = 150 LPS ถ้าตรวจวัดความดัน p_3 ได้เท่ากับ 300 kPa จงคำนวณหา

3.1 ค่าความดัน p_1

3.2 แรงในแนวดิ่งที่กระทำต่อข้อต่อ A

3.3 แรงในแนวราบที่กระทำต่อข้อต่อ B



วิธีทำ .....

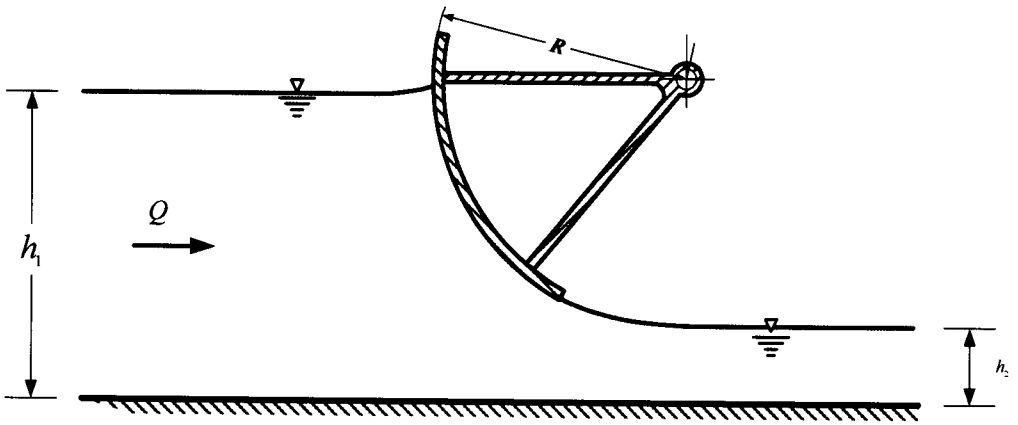
ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 4 (15 คะแนน) ประตูควบคุมน้ำแบบโค้ง (Radial Gate) มีรัศมีความโค้ง (R) 5.0 m ใช้ควบคุมระดับและอัตราการไหลของน้ำ ($\rho_w = 1{,}000$ kg/m^3) ในคลองส่งน้ำที่มีความกว้าง 5.0 m ถ้าระดับความลึกของน้ำทางด้านต้นน้ำ (h_1) และท้ายน้ำ (h_2) เท่ากับ 6.0 m และ 1.5 m ตามลำดับ โดยที่อัตราการไหล Q ผ่านประตูควบคุมเท่ากับ 50 m^3/s จงคำนวณหา

4.1 การสูญเสียเฮดเนื่องจากการไหลผ่านประตู

4.2 แรงในแนวราบที่กระทำต่อประตูควบคุม



วิธีทำ .....

ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 5 (20 คะแนน) การไหลของของเหลวภายใต้ทฤษฎีศักยภาพ (Potential Flow Theory) มีความเร็ว $u = 2x$ และ $v = -2y$

5.1 จงหาสมการทั่วไปของ Stream Function (ψ)

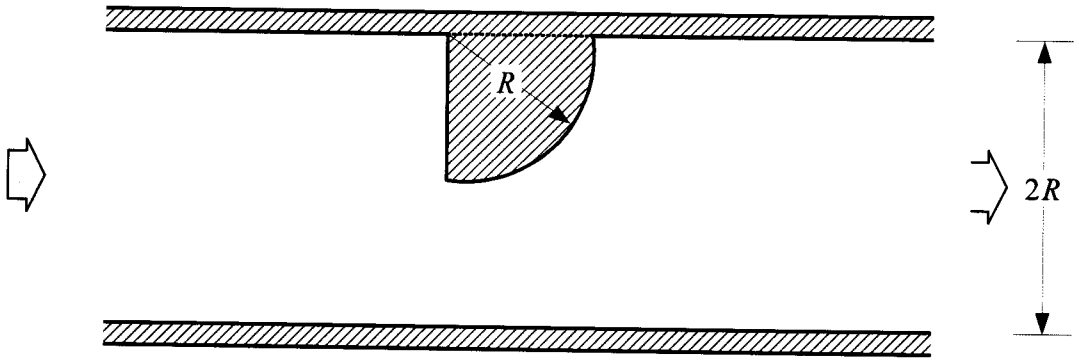
5.2 จงหาสมการทั่วไปของ Velocity Potential Function (ϕ)

5.3 จงหาความเร่ง a_x ที่จุด $(1,5)$

5.4 จงหาความเร่ง a_y ที่จุด $(1,5)$

วิธีทำ .....

ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 6 (10 คะแนน) จากสนามการไหลที่กำหนดให้ดังแสดงในรูป จงเขียนตาข่ายการไหล โดยกำหนดให้จำนวนช่องการไหล (Flow Channel) เท่ากับ 4 ช่อง