ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 — **ปีการศึกษา 2549**

วันที่ 5 ตุลาคม 2549 — **เวลา 09:00 - 12:00 น.**

วิชา 220-344 วิศวกรรมชลศาสตร์ (Hydraulic Engineering) — **ห้องสอบ A203**

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 10 ข้อ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 11 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีก ข้อสอบออกจากเล่ม
3. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ E ทุกกรณี
4. ให้เขียน ชื่อ-รหัส ที่หัวกระดาษทุกแผ่น
5. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
6. ถ้าพิจารณาเห็นว่าค่าคงที่ต่างๆ หรือข้อสมมุติฐานที่โจทย์กำหนดให้ไม่เพียงต่อการคิดคำนวณ ให้สมมุติขึ้นมาเองตามความเหมาะสม

ตารางคะแนนการสอบกลางภาค

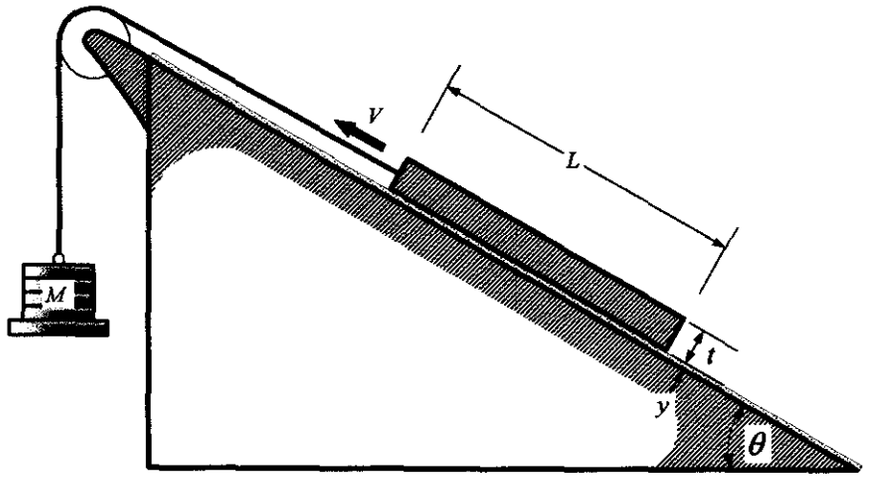
ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	
7	10	
8	10	
9	10	
10	10	
รวม	**100**	

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 1 (10 คะแนน) วางแผ่นไม้กระดานขนาดความหนา (t) 12 mm ความยาว (L) 1.20 m กว้าง (B) 1.00 m บนพื้นเอียงทำมุม (θ) 30° ซึ่งมีชั้นของน้ำมัน (ρ_o=890 kg/m^3, μ= 0.20 Pa.s) ความหนา (y) 2 mm จากนั้นผูกไม้กระดานด้วยเชือกให้คล้องผ่านลอกแล้วถ่วงด้วยมวล M ดังแสดงในรูป ถ้าพบว่าไม้กระดานเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่ (V) 0.400 m/s และกำหนดให้ความหนาแน่นของไม้กระดาน (ρ_w) เท่ากับ 709 kg/m^3 จงคำนวณหาขนาดของมวล M



วิธีทำ

ชื่อ ..... สกุล .....

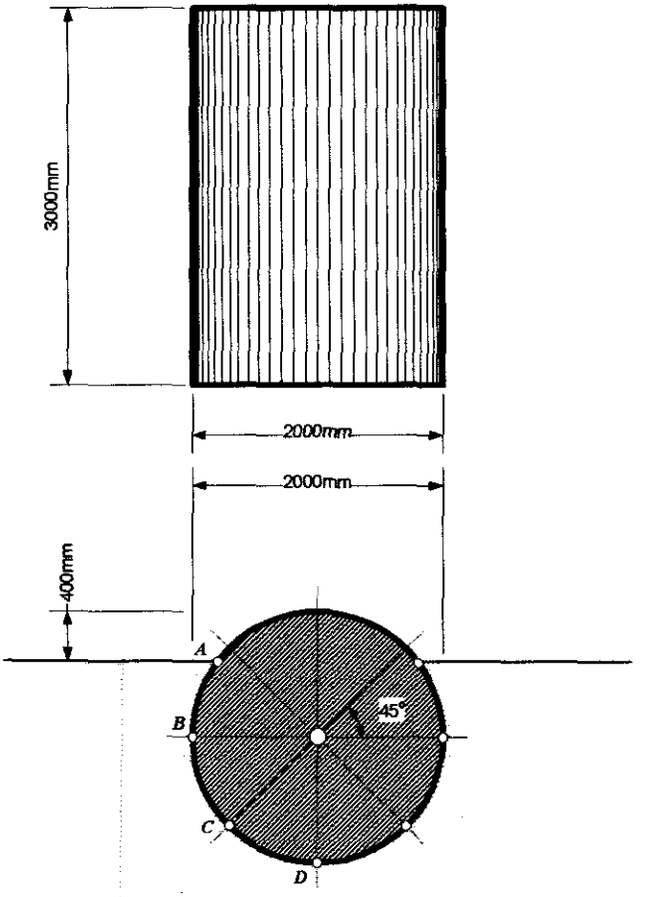
รหัส .....

ข้อที่ 2 (10 คะแนน) ท่อนซุงขนาดใหญ่ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.00 m ยาว 3.00 m ลอยน้ำ (ρ_w=1,000 kg/m^3) มีส่วนลอยโผล่เหนือผิวน้ำ 0.400 m ดังแสดงในรูป

(ก) จงคำนวณหาความหนาแน่นของท่อนซุง

(ข) จงคำนวณหาค่าความดันที่จุด A, B, C และ D

(ค) จงเขียนการกระจายของความดันที่กระทำต่อผิวของท่อนซุง



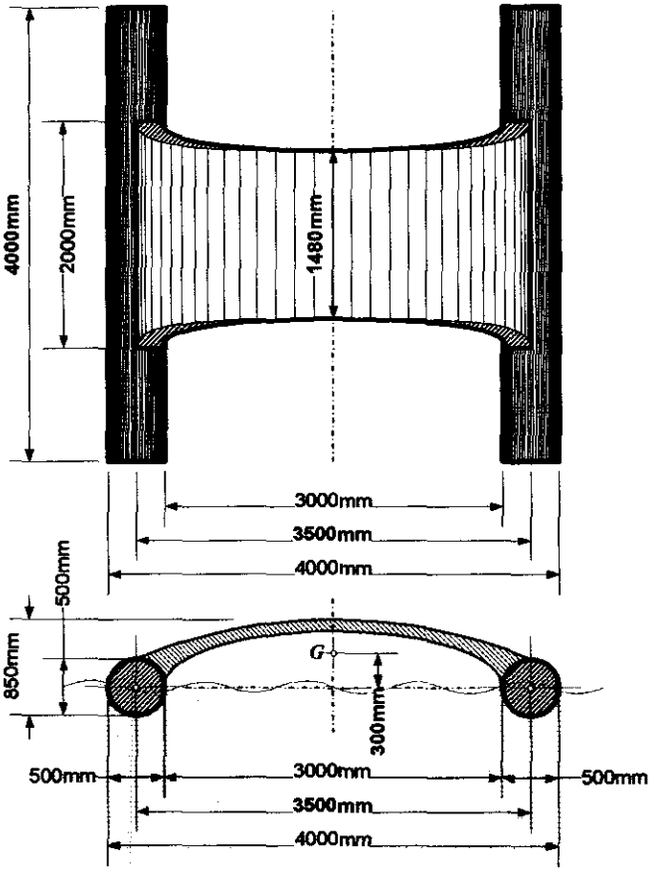
วิธีทำ

$$\gamma_w = 9{,}810\ N/m^3$$

ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 3 (10 คะแนน) แบบจำลองทุ่นลอยของเรือใบ (Sailboat Model) มีขนาดดังแสดงในรูป ถ้านำแบบจำลองไปลอยในน้ำ (ρ_w = 1,000 kg/m^3) แล้วพบว่าทุ่นลอยทั้งสองด้านจมในน้ำครึ่งหนึ่ง จงแสดงรายการคำนวณเพื่อแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถลอยน้ำได้อย่างมีเสถียรภาพ กำหนดให้จุดศูนย์กลางมวล (G) อยู่เหนือผิวน้ำ 0.300 m

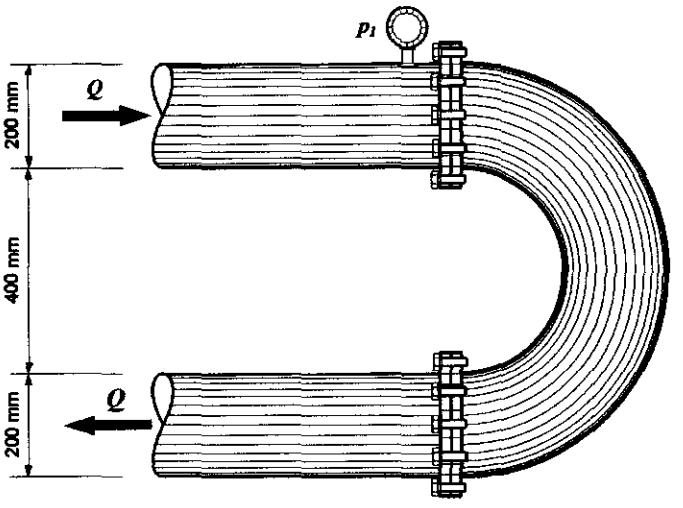


วิธีทำ

ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 4 (10 คะแนน) ท่อส่งน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 mm ส่งน้ำ (ρ_w = 1,000 kg/m^3) ด้วยอัตราการไหล (Q) 0.20 m^3/s ผ่านข้อต่อรูปตัวยู (U) ดังแสดงในรูป ถ้าอ่านค่าความดัน (p_1) ได้เท่ากับ 118.6 kPa และสมมุติว่ามีการสูญเสียพลังงานน้อยมาก จงคำนวณหาขนาดและทิศทางของแรงที่น้ำกระทำต่อข้อต่อ



TOP VIEW

วิธีทำ

ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 5 (10 คะแนน) การไหลออกจากแหล่งกำเนิด (Source Flow) มีแหล่งกำเนิดที่จุด O ด้วยอัตราการไหล (Flow Rate) $\dot{\forall}$ แล้วของเหลวกระจายไปทุกทิศทางด้วยกำลัง (Strength of Source) เท่ากับ Q ดังแสดงในรูป ถ้ากำหนดให้ $\psi = \frac{Q}{2\pi}\theta$ และความเร็วในระบบพิกัดเชิงขั้ว (r,θ) หาได้จากความสัมพันธ์

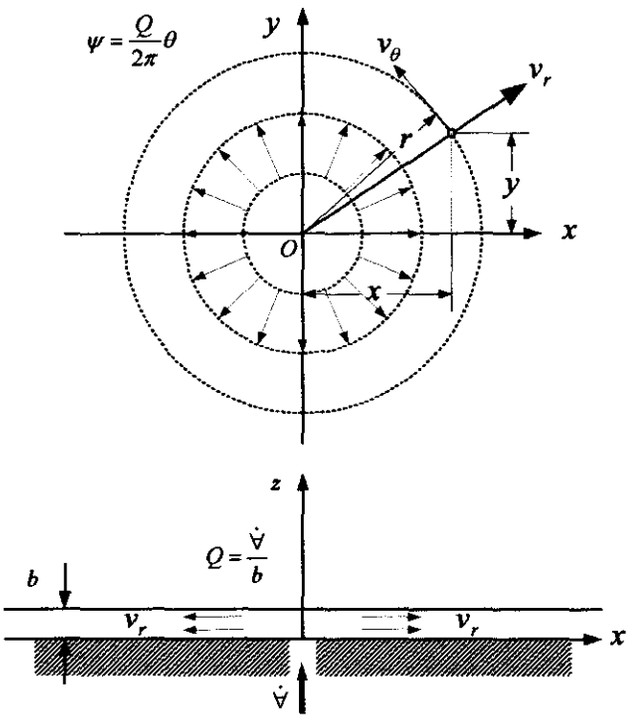
$$v_r = \frac{1}{r}\frac{\partial \psi}{\partial \theta} = \frac{\partial \phi}{\partial r} \quad \text{และ}$$

$$v_\theta = -\frac{\partial \psi}{\partial r} = \frac{1}{r}\frac{\partial \phi}{\partial \theta}$$

จงคำนวณหา

(ก) ความเร็วเชิงมุม (v_θ)

(ข) ฟังก์ชั่นศักยภาพความเร็ว (ϕ)

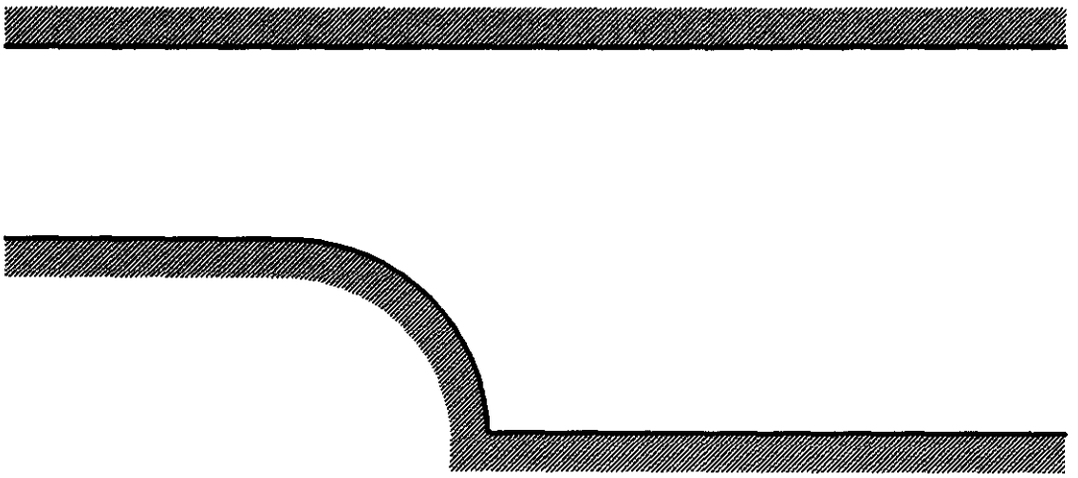


วิธีทำ

ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 6 (10 คะแนน) จงเขียนตาข่ายการไหล (Flow Net) ลงในสนามการไหลที่กำหนดให้ในรูป



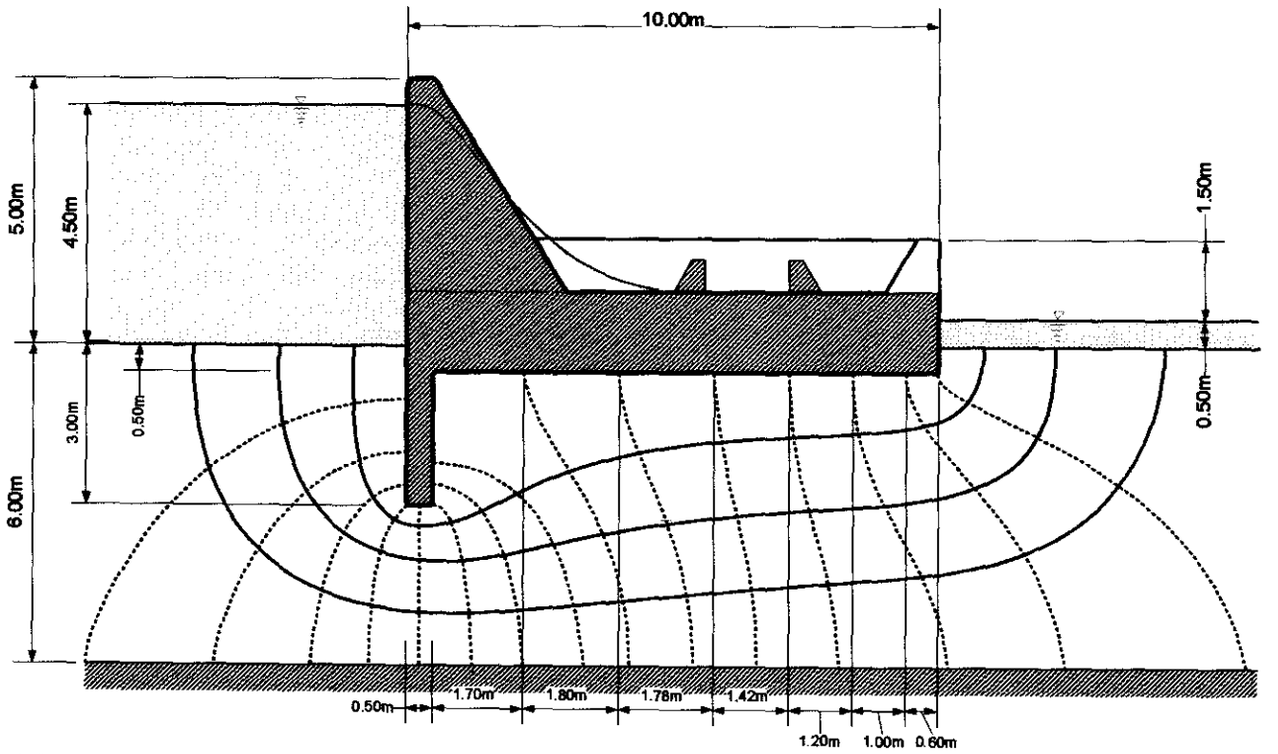
ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 7 (10 คะแนน) เขียนตาข่ายการไหลของการไหลซึมผ่านฐานรากของฝายคอนกรีตได้ดังแสดงในรูป ถ้าสันฝายมีความยาว 20 m ระดับน้ำด้านหน้าและหลังฝายเท่ากับ 4.50 m และ 0.50 m ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์การไหลซึม (K) เท่ากับ 2×10^{-4} m/s กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำ (ρ_w) เท่ากับ 1,000 kg/m^3

(ก) จงคำนวณขนาดของแรงยกตัวใต้ฐานรากฝาย

(ข) จงคำนวณหาปริมาณการไหลซึมต่อวัน (m^3/day)



วิธีทำ

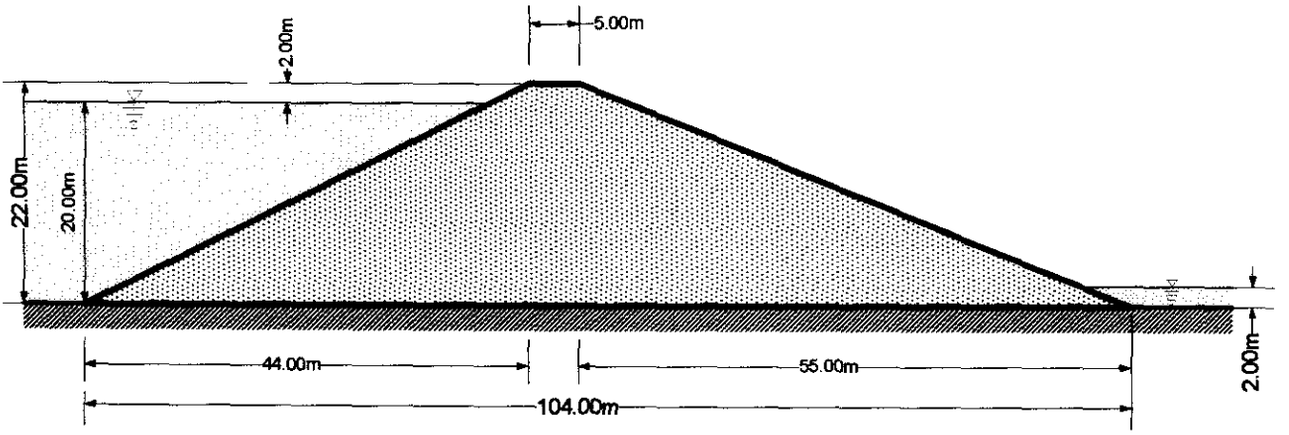
ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 8 (10 คะแนน) เขื่อนดินถมสันเขื่อนมีความสูง 22.00 m สันเขื่อนกว้าง 5.00 m ยาว 500 m ดินถมมีค่าสัมประสิทธิ์การไหลซึม (K) เท่ากับ 5.00×10^{-6} m/s ถ้าระดับน้ำด้านหน้าและด้านท้ายเขื่อนมีความลึก 20.00 m และ 2.00 m ตามลำดับ จงคำนวณหาอัตราการไหลซึม (ตอบในหน่วย m^3/day)

(ก) โดยใช้วิธีของ Dupuit

(ข) โดยใช้วิธี Schaffernak



วิธีทำ

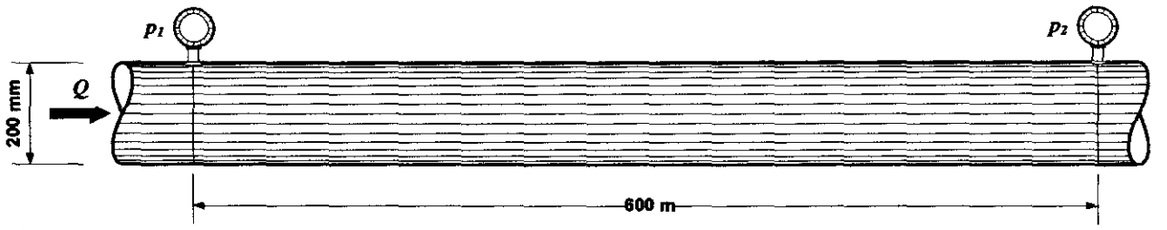
ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 9 (10 คะแนน) ส่งน้ำมัน (ρ_o = 890 kg/m^3, μ = 0.10 Pa.s) ผ่านท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 mm ยาว 600 m ตรวจวัดความดัน p_1 ที่ต้นท่อ (Upstream) และความดัน p_2 ที่ท้ายท่อ (Downstream) ได้ค่าความดัน 445 kPa และ 397 kPa ตามลำดับ

(ก) จงเขียนการกระจายความเร็วในหน้าตัดท่อ

(ข) จงคำนวณอัตราการไหลในท่อ



วิธีทำ

C:\Teaching 2006\221-343 Hydraulic Eng\Midterm 2006\Midterm 2006 - Super.doc

ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

ข้อที่ 10 (10 คะแนน) ส่งน้ำ (ρ_w = 1,000 kg/m^3, μ = 0.001 Pa.s) ผ่านท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 mm ความยาวท่อ (L) 600 m ด้วยอัตราการไหล (Q) 62.8 LPS ถ้ากำหนดให้ค่า f = 0.015

(ก) จงเขียนการกระจายความเร็วในหน้าตัดท่อ

(ข) จงคำนวณอัตราการไหลในท่อ