ชื่อ .....

รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2553

วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2554 เวลา 13:30-16:30 น.

วิชา 221-241 กลศาสตร์ของไหล (Mechanics of Fluids) ห้องสอบ หัวหุ่น

คำชี้แจง

1. ให้เขียน "ชื่อ-สกุล" และ "รหัส" ที่หัวกระดาษด้านขวามือที่หน้าแรกและเขียน "รหัส" ที่หัวกระดาษทุกหน้าที่เหลือ
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
3. ข้อสอบมี 11 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
4. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้เกรด "E" ทุกกรณี
5. ห้ามหยิบหรือยืมสิ่งของใด ๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
6. ถ้าพิจารณาเห็นว่าค่าตัวแปรหรือข้อสมมุติฐานต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้มายังไม่เพียงพอต่อการคำนวณ ให้สมมุติค่าขึ้นมาเองตามหลักการที่เหมาะสม และจะต้องเขียนข้อสมมุตินั้นลงในคำตอบด้วย

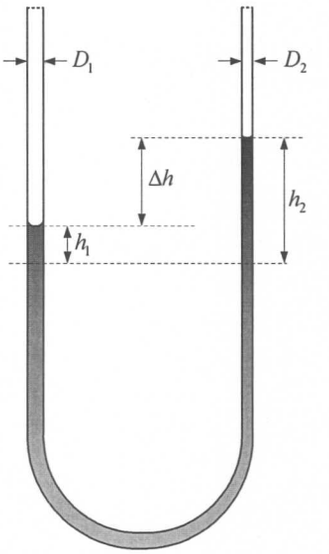
ตารางแสดงคะแนนการสอบปลายภาค

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	20	
7	30	
รวม	100	

ผู้ออกข้อสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

รหัส.....

ข้อที่ 1 (10 คะแนน) น้ำที่อุณหภูมิ 20 °C มีความหนาแน่น 998.3 kg/m^3 มีค่าความหนืดพลศาสตร์ 1.002x10^{-3} Pa.s มีความตึงผิว 0.0735 N/m นำมาบรรจุลงในหลอดแก้วรูปตัวยูดังแสดงในรูป ถ้าเส้นผ่านศูนย์กลาง D_1 และ D_2 เท่ากับ 4 และ 2 mm ตามลำดับ จงคำนวณหาค่าต่างระดับ Δh ของน้ำในหลอด



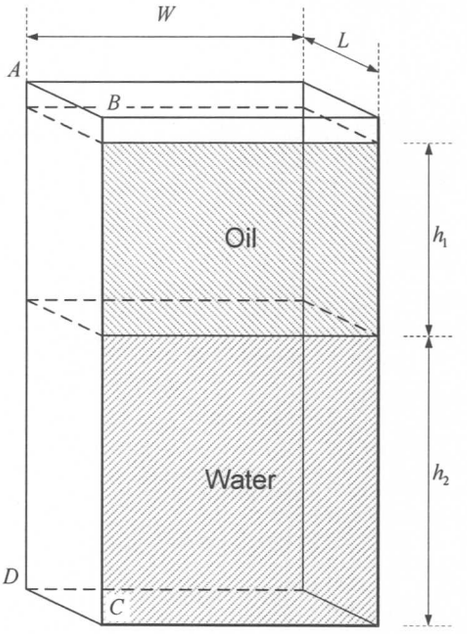
วิธีทำ

รหัส.....

ข้อที่ 2 (10 คะแนน) บรรจุน้ำ (ความหนาแน่น 1,000 kg/m^3) ลึก 3 m แล้วบรรจุน้ำมัน (ความหนาแน่น 800 kg/m^3) ลึก 2 m ในถังดังแสดงในรูป

ก) จงเขียนการกระจายความดันบนผนัง ABCD

ข) จงคำนวณขนาดของแรงดันจากของเหลวทั้งสองชนิดที่กระทำต่อผนัง ABCD



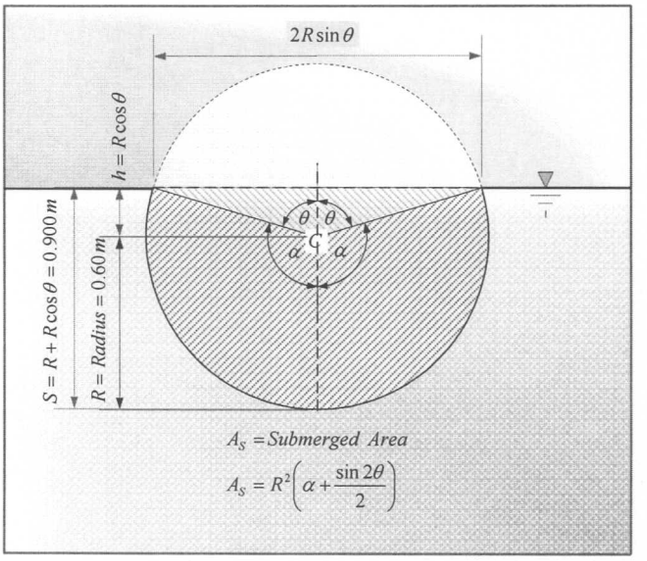
วิธีทำ

รหัส.....

ข้อที่ 3 (10 คะแนน) ท่อนซุงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.20 m ยาว 6.0 m ลอยในน้ำ (ρ = 1,000 kg/m^3) ถ้าระยะจม S เท่ากับ 0.90 m จงหา

ก) ความหนาแน่นของท่อนซุง

ข) แรงลอยตัวที่กระทำต่อท่อนซุง



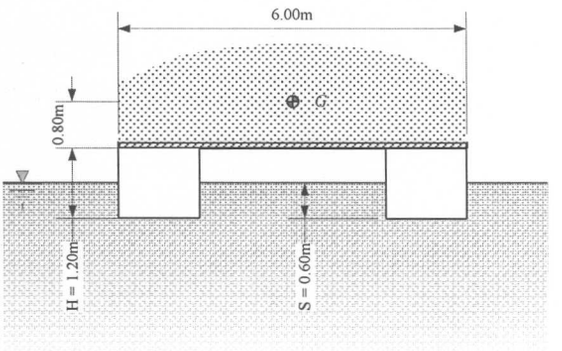
วิธีทำ

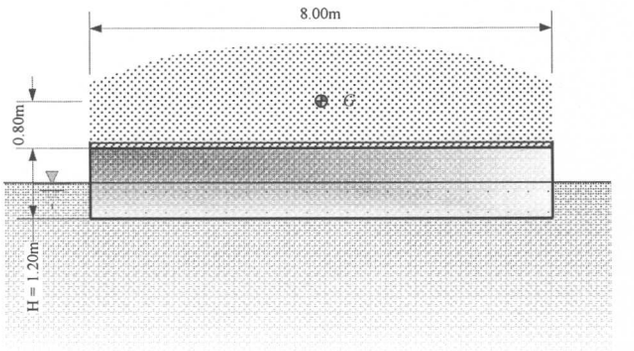
รหัส.....

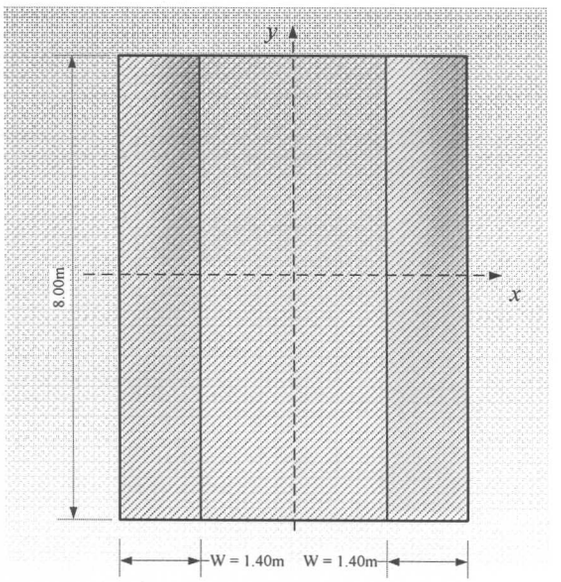
ข้อที่ 4 (10 คะแนน) ใช้ทุ่นทรงสี่เหลี่ยมขนาด 1.40x1.20x8.0 m^3 รองรับแพขนาด 6.0x8.0 m^2 เพื่อลอยบนน้ำ (ρ = 1,000 kg/m^3) ถ้าระยะจม S เท่ากับ 0.60 m และจุดศูนย์ถ่วง G อยู่เหนือพื้นของแพ 0.80 m

(ก) จงคำนวณหามวลรวมของระบบ

(ข) จงตรวจสอบว่าแพมีเสถียรภาพการลอยตัวหรือไม่



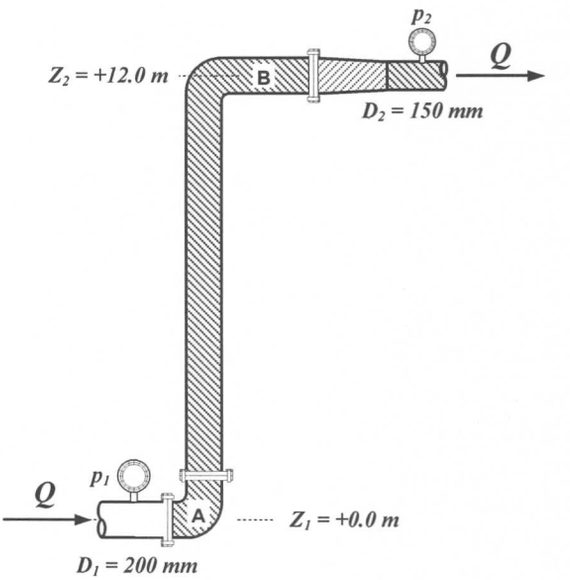




วิธีทำ

รหัส.....

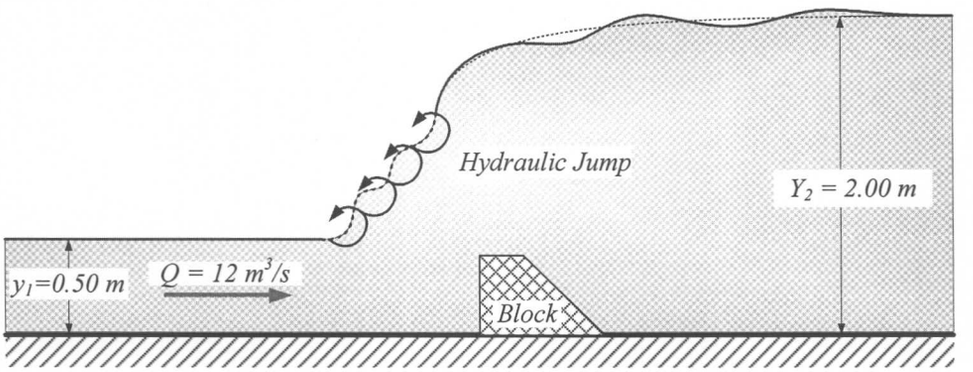
ข้อที่ 5 (10 คะแนน) น้ำมัน (ρ = 850 kg/m^3) ไหลจากจุด A ไปยังจุด B ในอัตรา (Q) เท่ากับ 120 L/s ดังแสดงในรูป ถ้าวัดค่าความดัน p_1 ได้ 300 kPa จงหาความดัน p_2 สมมุติว่าการไหลนี้ไม่มีความเสียดทาน



วิธีทำ

รหัส.....

ข้อที่ 6 (10 คะแนน) รางส่งน้ำมีความกว้าง 3.0 m น้ำ (ρ = 1,000 kg/m^3, μ = 0.001 Pa.s) ไหลในรางในอัตรา (Q) เท่ากับ 12 m^3/s ผ่านบล็อค (Block) ดังแสดงในรูป แล้วทำให้เกิดการกระโดดของน้ำ (Hydraulic Jump) ถ้าวัดความลึกของน้ำก่อน (y_1) และหลัง (y_2) การกระโดดของน้ำได้เท่ากับ 0.50 m และ 2.00 m ตามลำดับ จงคำนวณหาแรงฉุดที่กระทำต่อบล็อค



วิธีทำ

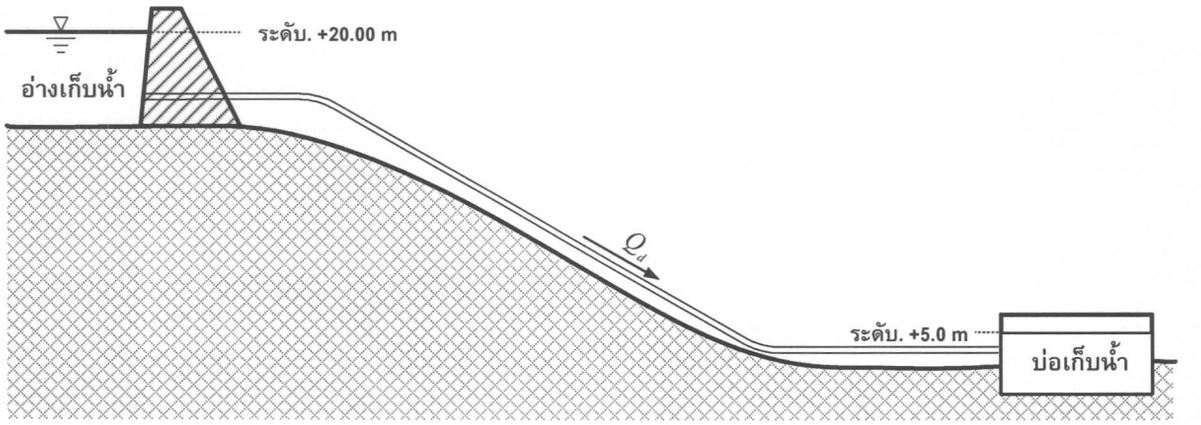
รหัส.....

ข้อที่ 7 (10 คะแนน) น้ำที่อุณหภูมิ 25 °C (ρ = 997.1 kg/m^3, μ = 0.890x10^{-3} Pa.s) ไหลในท่อ HDPE (ε = 0 mm) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน (D) เท่ากับ 341 mm ยาว 1,200 m ในอัตรา 40 LPS จงคำนวณหาการสูญเสียเฮดหลัก (Major Head) กำหนด $\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log\left(\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.1286}{R_e^{0.89}}\right)$

วิธีทำ

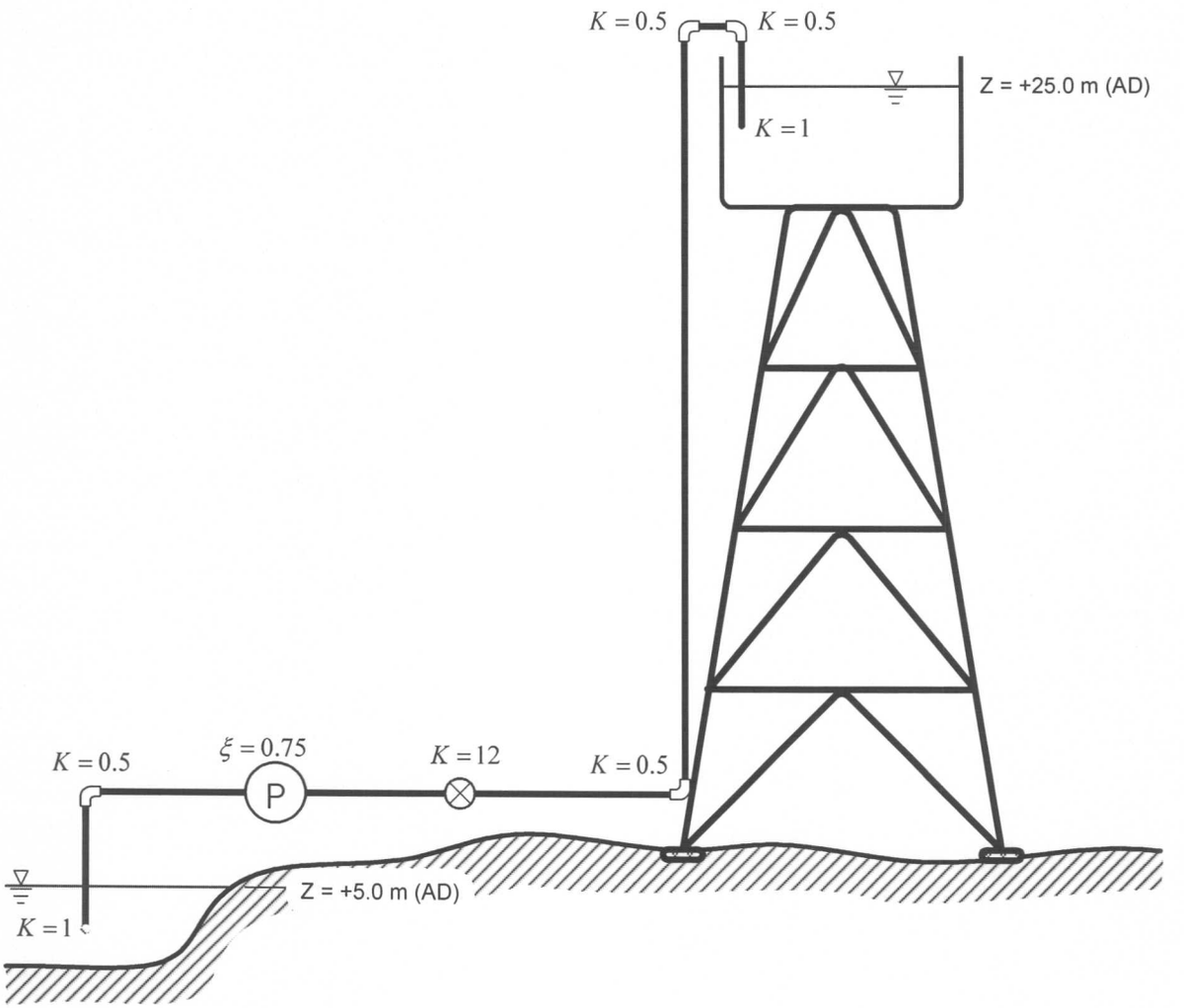
 รหัส.....

ข้อที่ 8 (10 คะแนน) จงออกแบบขนาดท่อสำหรับส่งน้ำ (ρ = 997.1 kg/m^3, μ = 0.890x10^{-3} Pa.s) ในอัตรา 300 LPS โดยใช้ท่อเหล็ก (ε = 0.25 mm) ยาว 5,000 m จากอ่างเก็บน้ำ (ระดับ +20.0 m) ไปยังบ่อเก็บน้ำที่ (ระดับ +5.0 m) กำหนดค่า f = 0.018 โดยไม่คิดค่าการสูญเสียเฮดรอง (Minor Loss)



วิธีทำ

ข้อที่ 9 (10 คะแนน) ต้องการสูบน้ำ (ρ = 1,000 kg/m^3, ν = 1x10^{-6} m^2/s) ในอัตรา 25 LPS จากบ่อพัก (ระดับ +2.00 m) ขึ้นเก็บยังถังส่งน้ำ (ระดับ +2.00 m) โดยใช้ท่อขนาด 50 mm ยาว 250 m จงคำนวณขนาดเครื่องสูบน้ำ ซึ่งมีประสิทธิภาพ 75% ถ้ากำหนดค่า f = 0.018 และกำหนดค่าสัมประสิทธิ์การสูญเสียเฮดรองดังในรูป



วิธีทำ

 รหัส.....

ข้อที่ 10 (10 คะแนน) จากการสำรวจต้นน้ำของน้ำตกมโนราห์ จังหวัดพัทลุง พบว่าตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการก่อสร้างฝายอยู่ที่ระดับ +176.0 m จากนั้นจะผันน้ำในอัตรา 250 LPS เข้าท่อ HDPE ยาว 1,250 m ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 461.8 mm เข้าสู่อาคารโรงไฟฟ้า ซึ่งอยู่ที่ระดับ +65.0 m จงคำนวณกำลังการผลิต กำหนด ρ = 1,000 kg/m^3 ประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าเท่ากับ 72.5% และค่า f = 0.018 โดยไม่คิดค่าการสูญเสียเฮดรอง

วิธีทำ