ชื่อ .... สกุล.............................. ....

รหัส.......................... ....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2550

วันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2550 เวลา 09:00-12:00 น.

วิชา 221-241 กลศาสตร์ของไหล (Fluids Mechanics) ห้องสอบ หัวหุ่น

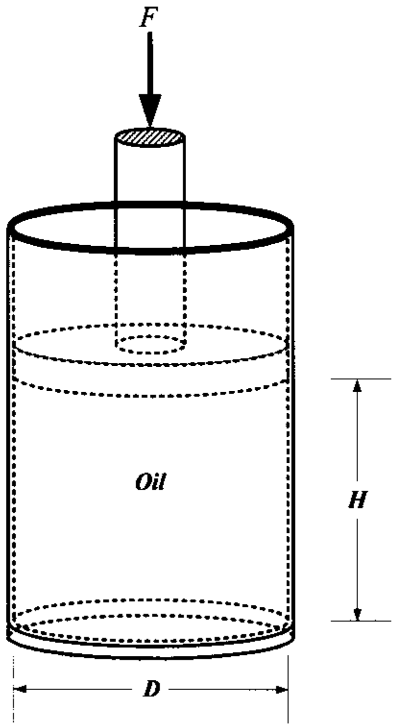
คำชี้แจง

1. ให้เขียน "ชื่อ-สกุล" และ "รหัส" ที่หัวกระดาษด้านขวามือที่หน้าแรกและเขียน "รหัส" ที่หัวกระดาษทุกหน้า ที่เหลือ
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 9 ข้อ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
3. ข้อสอบมี 10 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
4. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้เกรด "E" ทุกกรณี
5. ห้ามหยิบหรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
6. ถ้าพิจารณาเห็นว่าค่าตัวแปรหรือข้อสมมุติฐานต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้มายังไม่เพียงพอต่อการคำนวณ ให้สมมุติค่าขึ้นมาเองตามหลักการที่เหมาะสม และจะต้องเขียนข้อสมมุตินั้นลงในคำตอบด้วย

ตารางแสดงคะแนนการสอบปลายภาค

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

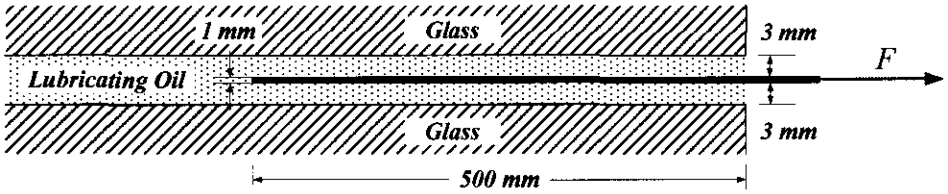
ผู้ออกข้อสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



ข้อที่ 1 (10 คะแนน) บรรจุน้ำมัน (ρ=890 kg/m^3, μ= 0.23 Pa.s, B=1.5 GPa) ลงในกระบอกเหล็กหนาที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน (D) เท่ากับ 200 mm บรรจุน้ำมันสูง (H) เท่ากับ 600 mm แล้วอัดด้วยแรง F ขนาด 20 kN จงคำนวณหาปริมาตรของน้ำมันเมื่อถูกอัดด้วยแรงดังกล่าว

วิธีทำ

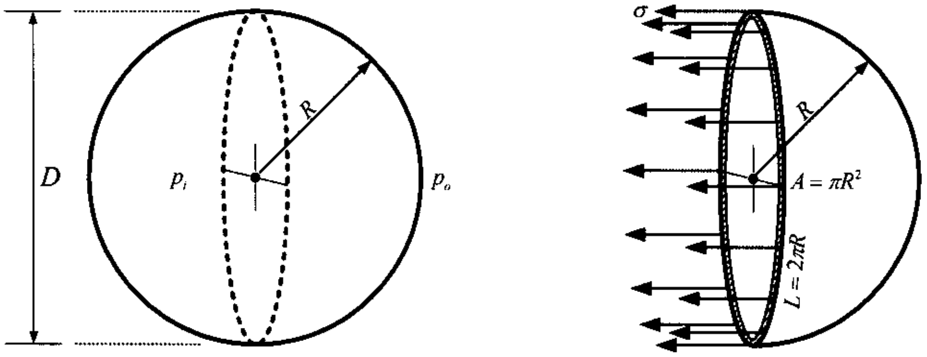
ข้อที่ 2 (10 คะแนน) ดึงแผ่นโลหะเรียบมีความหนา (t) 1 mm ความยาว (L) 500 mm กว้าง (B) 400 mm ออกจากช่องระหว่างแผ่นแก้วซึ่งวางห่างกันเป็นระยะ 7 mm โดยมีน้ำมันหล่อลื่น (ρ =890 kg/m^3, μ = 0.20 Pa.s) บรรจุอยู่ในช่องระหว่างแผ่นแก้วดังแสดงในรูป ถ้าต้องการดึงแผ่นโลหะให้มีความเร็ว (V) 2.50 m/s จงคำนวณหาขนาดของแรง F



วิธีทำ

 รหัส.......................... ....

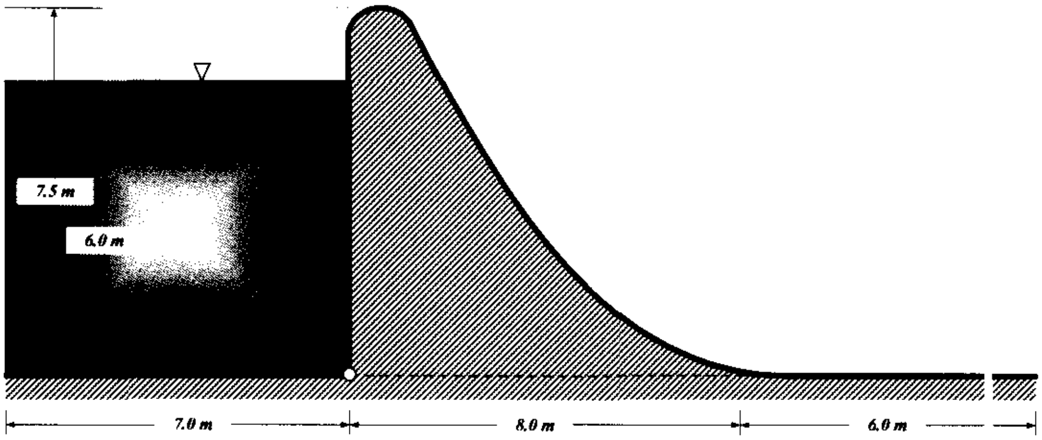
ข้อที่ 3 (10 คะแนน) ฟองอากาศ (Bubble) มีเส้นผ่านศูนย์กลาง D ดังแสดงในรูป ถ้าความดันภายใน p_i) และภายนอก (p_o) ฟองอากาศเท่ากับ 102.18 kPa และ 102.15 kPa ตามลำดับ โดยของเหลวมีความตึงผิว (σ) เท่ากับ 0.25 N/m และมีความหนืดสมบูรณ์ (μ) เท่ากับ 0.002 N/m จงใช้หลักสมดุลเพื่อวิเคราะห์หาขนาดเส้นผ่านศูนย์ D ของฟองอากาศภายใต้เงื่อนไขดังกล่าว



วิธีทำ

 รหัส........................... ....

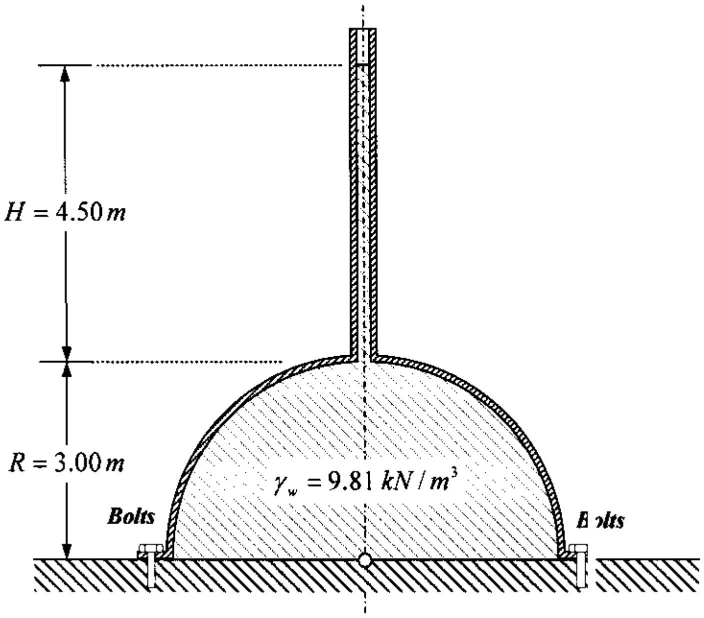
ข้อที่ 4 (10 คะแนน) หาขนาดแรงและตำแหน่งแรงที่กระทำต่อฝายเก็บน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กมีความสูง 7.5 m สันฝายยาว 5.0 m ถ้าระดับน้ำด้านหน้าฝายลึก 6.0 m ดังแสดงในรูป จงคำนวณหาขนาดและทิศทางของแรงดันน้ำที่กระทำต่อฝาย



วิธีทำ

 รหัส........................ ....

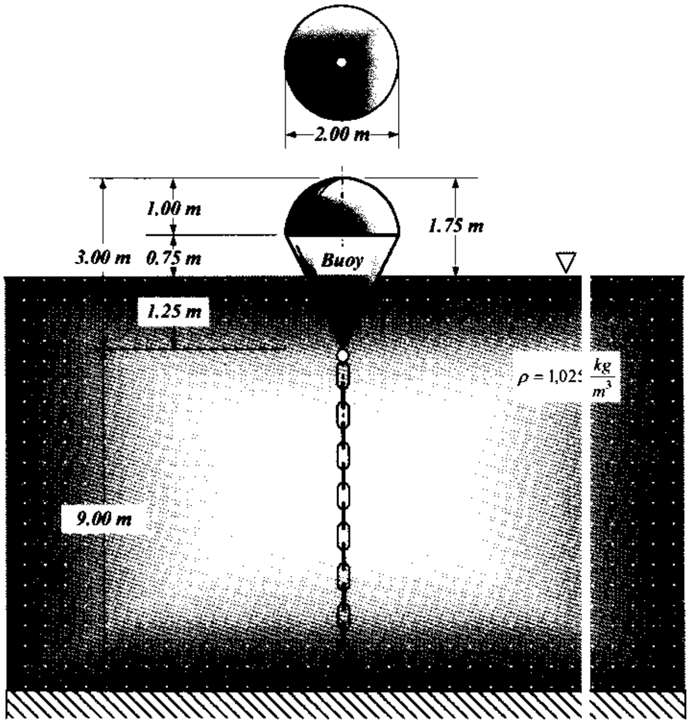
ข้อที่ 5 (10 คะแนน) โดมรูปครึ่งทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (D) 3.0 m บรรจุน้ำ ($\rho =$ 1,000 kg/m^3) อยู่ภายในโดมโดยมีระดับน้ำสูงเหนือระดับหลังโดม 4.5 m ดังแสดงในรูป ถ้าโดมมีมวลรวม 6,000 kg จงคำนวณหาแรงถอนที่กระทำต่อโบลท์ที่ยึดรอบฐานโดม



วิธีทำ

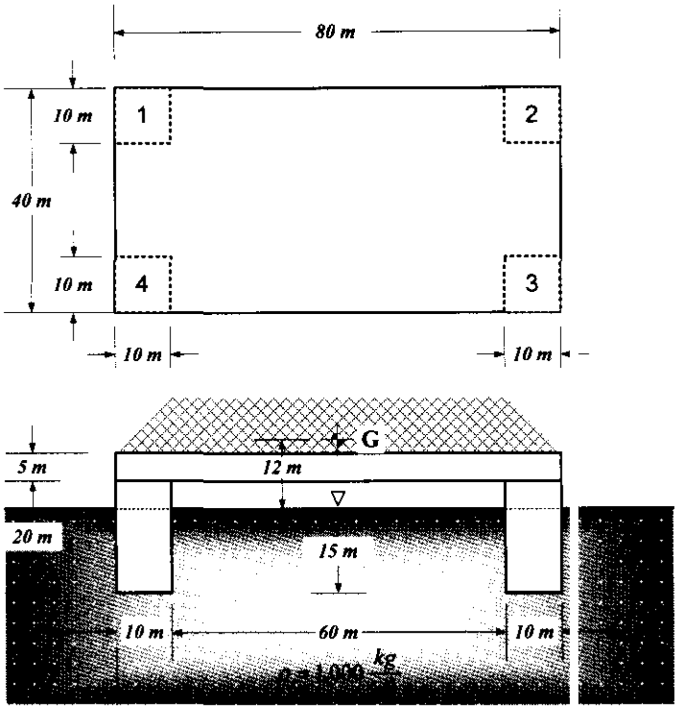
รหัส.......................... ....

ข้อที่ 6 (10 คะแนน) ทุ่นมีมวล 200 kg มีความสูงรวม 3.0 m ถูกตรึงด้วยโซ่ให้สมดุลอยู่ในน้ำ (ρ =1,025 kg/m^3) โดยมีส่วนโผล่เหนือผิวน้ำ เป็นระยะ 1.75 m ดังแสดงในรูป จงคำนวนหาแรงดึงในโซ่



วิธีทำ

ข้อที่ 7 (10 คะแนน) เพลทฟอร์มขนาด 40.0x80.0 m^2 มีทุ่นรูปทรงสี่เหลี่ยมขนาด 10x10 m^2 สูง 20 m จำนวน 4 ต้น ในขณะที่โครงสร้างรับน้ำหนักสูงสุดทุ่นจมในน้ำ 15 m ดังแสดงในรูป ถ้าจุดศูนย์กลางมวลของระบบอยู่เหนือผิวน้ำเป็นระยะ 12 m จง ประเมินเสถียรภาพของโครงสร้างเพลทฟอร์มดังกล่าว

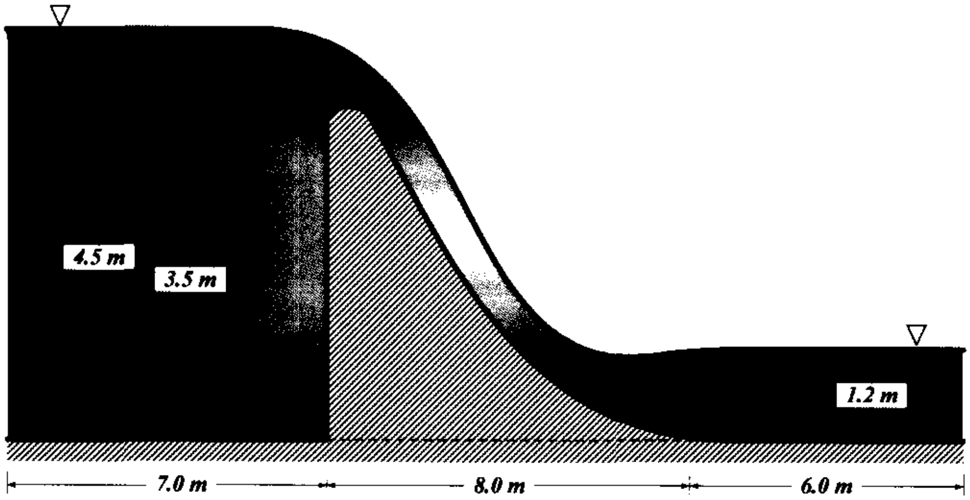


วิธีทำ

ข้อที่ 8 (15 คะแนน) ฝายคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 3.5 m น้ำด้านหน้าฝายมีความลึก 4.5 m สันฝายกว้าง 6.0 m มีอัตราการไหลล้นข้ามสันฝาย 54 m^3/s ถ้าระดับน้ำด้านท้ายมีความลึก 1.20 m จงคำนวณหา

(ก) แรงในแนวราบที่กระทำต่อฝาย

(ข) การสูญเสียเฮดเนื่องจากการไหลข้ามสันฝาย



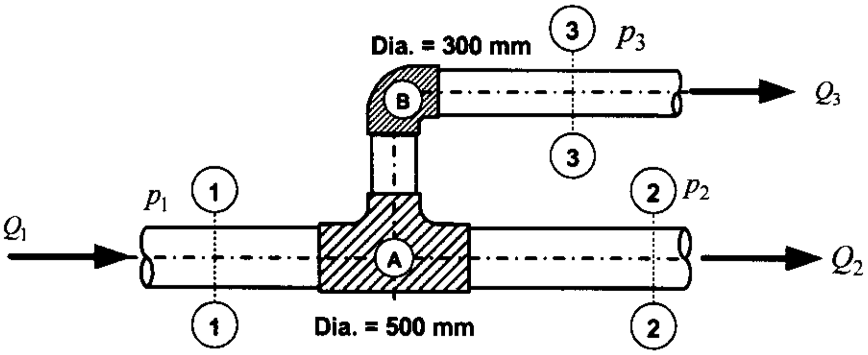
วิธีทำ

รหัส........................ ....

ข้อที่ 9 (15 คะแนน) น้ำ (ρ_w = 1,000 kg/m^3) ไหลในระบบท่อซึ่งมีขนาดดังแสดงในรูป ถ้าอัตราการไห ; Q_1 และ Q_2 เท่ากับ 0.75 และ 0.50 m^3/s และวัดความดัน p_1 ได้เท่ากับ 400 kPa จงคำนวณหา

(ก) ความดัน p_3

(ข) แรงที่น้ำกระทำต่อข้อต่อ B



วิธีทำ