ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2554
วันที่ 7 สิงหาคม 2554 เวลา 09:00 - 12:00 น.
วิชา 221-241 กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics) ห้องสอบ R200

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 8 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. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ E ทุกกรณี
6. ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก
7. อนุญาตให้เขียนด้วยดินสอดำ
8. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกรุ่น
9. ถ้าช่องว่างที่เว้นไว้ให้แสดงวิธีทำไม่พอ ให้เขียนต่อในหน้าว่างด้านซ้ายมือของคำถามข้อนั้น
10. กำหนดค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก (Gravitational Acceleration) "g" เท่ากับ 9.81 m/s^2

ตารางคะแนนการสอบกลางภาค

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	15	
6	15	
7	10	
8	20	
รวม	**100**	

ผู้ออกข้อสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

รหัส .....

1. (10 คะแนน) น้ำมันดิบที่อุณหภูมิ 20 $^{\circ}$C มีค่าความถ่วงจำเพาะของเท่ากับ 0.856 ค่าความหนืดพลวัต 7.2×10^{-3} N.s/m^2 ค่าความตึงผิว 0.030 N/m บรรจุอยู่เต็มในถังทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.0 m สูง 6.0 m จงคำนวณหา

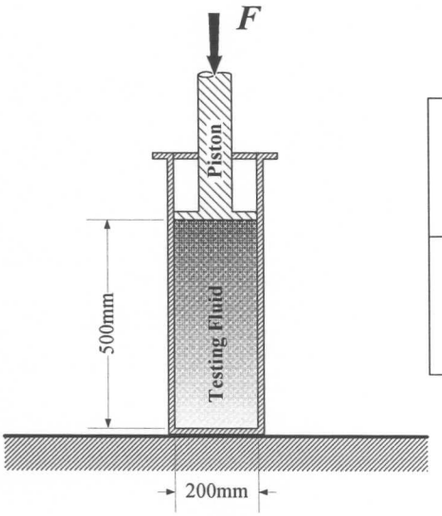
   ก) มวลของน้ำมันดิบในถัง

   ข) ความหนืดจลนศาสตร์

วิธีทำ

รหัส .....

2. (10 คะแนน) นำน้ำมันเบนซินที่อุณหภูมิ 20 °C ซึ่งมีความหนาแน่น 895 kg/m^3 ความหนืดพลวัต 0.65x10^{-3} N.s/m^2 และความตึงผิว 0.029 N/m มาทดสอบค่าโมดูลัสเชิงปริมาตร (Bulk Modulus) โดยบรรจุน้ำมันลงในกระบอกเหล็กหนา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 200 mm ให้สูง 500 mm จากนั้นจึงใช้แรง (Compressive Force: F) อัดที่ก้านสูบให้ปริมาตรของน้ำมันลดลง (Compressed Height : Δh) ได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง จงคำนวณค่าโมดูลัสเชิงปริมาตรเฉลี่ยของน้ำมันเบนซิน



F Compressive Force (kN)	150	200
Δh Compressed Height (mm)	2.32	3.09

วิธีทำ

รหัส .....

3. (10 คะแนน) น้ำที่อุณหภูมิ 20 $^{\circ}$C มีความหนาแน่น 998.2 kg/m3 มีความหนืดพลวัต 1.005x10^{-3} N.s/m^{2} ความตึงผิว 0.0736 N/m ค่าโมดูลัสเชิงปริมาตร 2.20 GPa ถ้านำหลอดแก้วปลายเปิด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปลายเปิด 2 mm มาจุ่มลงในน้ำ คำนวณหาความสูงคาปิลารีของน้ำในหลอด

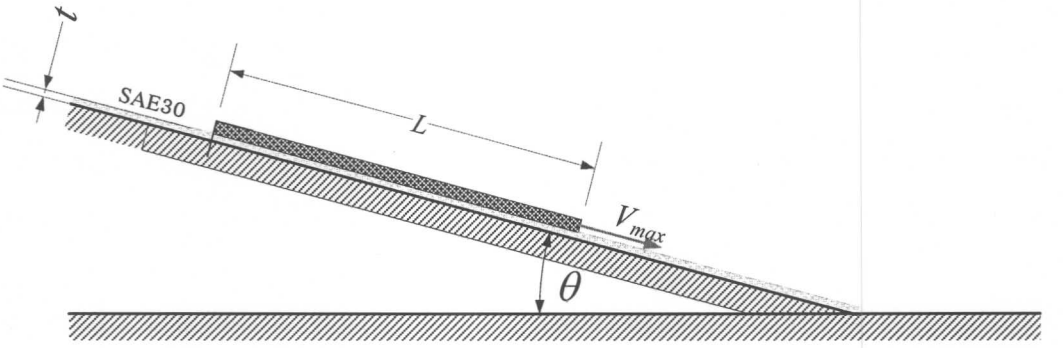
วิธีทำ

รหัส .....

4. (10 คะแนน) วางแผ่นไม้เรียบ (ความถ่วงจำเพาะ 0.900) ขนาด 1.20x2.40 m^2 หนา 6 mm บนพื้นเอียง 20^0 ใช้น้ำมันหล่อลื่น SAE30 ที่อุณหภูมิ 20^oC มีความหนาแน่น 918 kg/m^3 มีความหนืดพลวัต 0.420 $N.s/m^2$ ความตึงผิว 0.036 N/m และค่าโมดูลัสเชิงปริมาตร 1.50 GPa เคลือบเพื่อให้เกิดการหล่อลื่นหนา (t) 3 mm

ก) จงคำนวณหาความเร็วสูงสุดของการลื่นไถลตามแนวพื้นเอียง

ข) จงหาหน่วยแรงเฉือนที่ผิวด้านล่างของแผ่นไม้ ณ จุดที่มีความเร็วสูงสุด



วิธีทำ

รหัส .....

5. (15 คะแนน) วัตถุรูปทรงสี่เหลี่ยมขนาด 0.60x0.80x1.20 m^3 มีความถ่วงจำเพาะ 1.25 จมอยู่ในน้ำเป็นระยะ 1.00 m ซึ่งมีความหนาแน่น 1,000 kg/m3 โดยมีเคเบิลยึดรั้งไม่ให้วัตถุจมลงสู่พื้นถัง

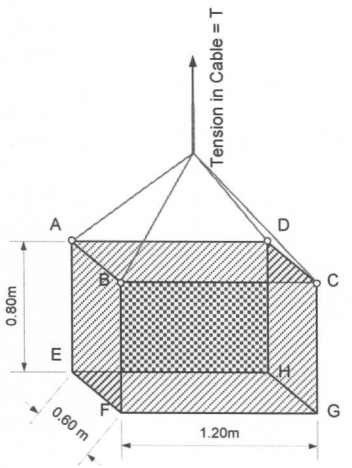
ก) คำนวณหาขนาดของแรงที่กระทำต่อพื้นที่ด้านข้าง ABFE

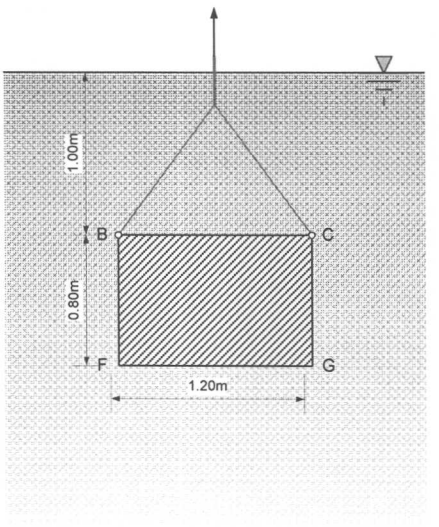
ข) คำนวณหาขนาดของแรงที่กระทำต่อพื้นที่ด้านหน้า CDHG

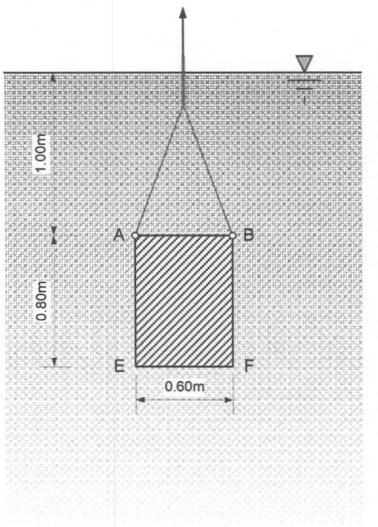
ค) คำนวณหาขนาดของแรงที่กระทำต่อพื้นที่ด้านบน ABCD

ง) คำนวณหาขนาดของแรงที่กระทำต่อพื้นที่ด้านล่าง EFGH

จ) คำนวณหาแรงตึงในเคเบิล T







วิธีทำ

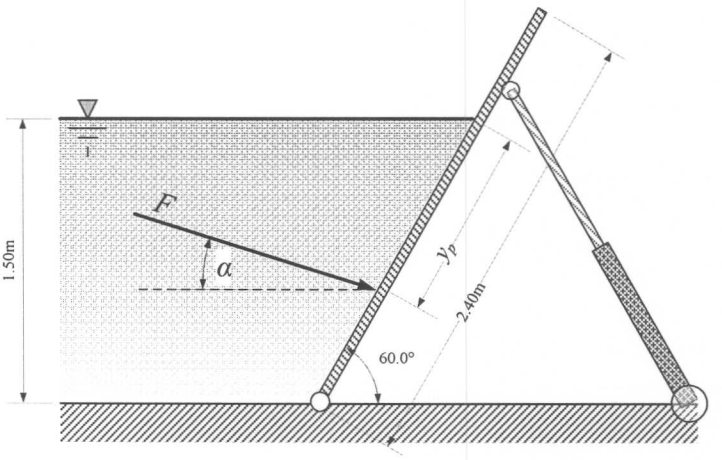
รหัส .....

6. (15 คะแนน) บานประตูสี่เหลี่ยมขนาด 1.00x2.40 m^2 วางเอียง 60° กับแนวดิ่ง ดังแสดงในรูป ถ้าความลึกของน้ำเท่ากับ 1.50 m และค่าความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1,000 kg/m^3

ก) จงหาขนาดของแรงดันน้ำสถิตย์ที่กระทำต่อบานประตู

ข) จงคำนวณหาจุดศูนย์กลางแรงดัน (y_p)

ค) จงหาขนาดของมุม α



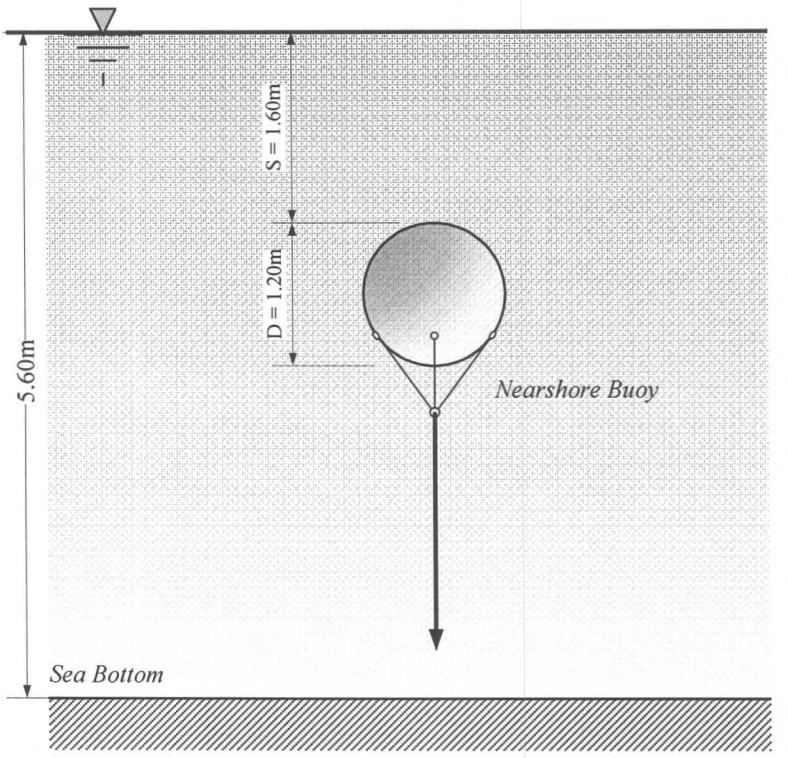
วิธีทำ

รหัส .....

7. (10 คะแนน) ทุ่นใกล้ฝั่งรูปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.20 m หนัก 7,100 N ถูกตรึงไว้ด้วยโซ่ให้จมอยู่ใต้ผิวน้ำเป็นระยะ 1.60 m ณ จุดที่มีน้ำลึก 5.60 m ดังแสดงในรูป ถ้าความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1,030 kg/m^3

ก) จงคำนวณหาความถ่วงจำเพาะของทุ่น

ข) จงคำนวณหาแรงตึงในโซ่



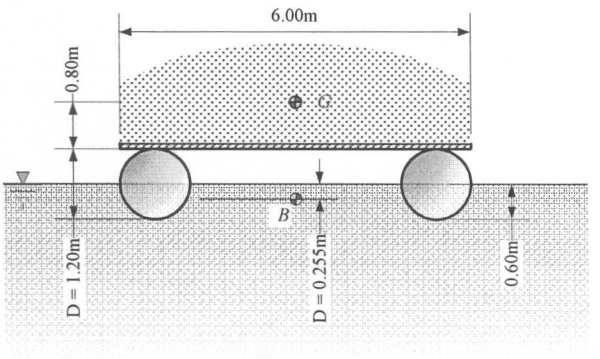
วิธีทำ

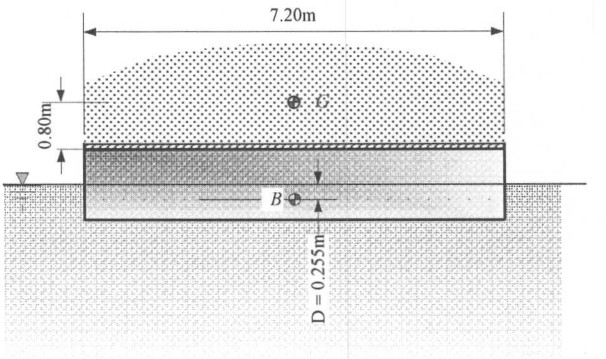
รหัส .....

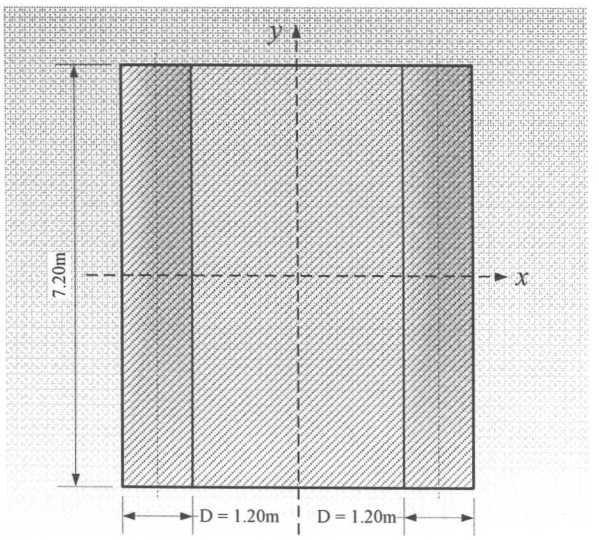
8. (20 คะแนน) ใช้ทุ่นทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.20 m ยาว 7.2 m จำนวน 2 ลูก วางขนานกันเพื่อรองรับแพขนาด 6.0x7.2 m^2 ในขณะที่โครงสร้างลอยในน้ำ ซึ่งมีความหนาแน่น 1,000 kg/m^3 พบว่าทุ่นจมลงเป็นระยะ 0.60 m ถ้ากำหนดให้จุดศูนย์ถ่วงอยู่เหนือพื้นเป็นระยะ 0.80 m และจุดศูนย์กลางแรงลอยตัวอยู่ต่ำกว่าผิวน้ำเป็นระยะ 0.255 m ดังแสดงในรูป

ก) จงคำนวณหาน้ำหนักรวมของโครงสร้าง (น้ำหนักทุ่น น้ำหนักพื้น และน้ำหนักบรรทุก)

ข) การลอยตัวนี้มีเสถียรภาพหรือไม่







วิธีทำ