

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

วันที่ 31 กรกฎาคม 2553

วิชา 215-241, 216-241 Mechanics of Fluids I

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจำปีการศึกษา 2553

เวลา 9.00 - 12.00 น.

ห้อง ห้วยน้ำ, s101, s103

S201, s203

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ให้ทำในตัวข้อสอบนี้ ให้เขียนต่อหน้าหลังได้
3. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
4. ให้เขียนชื่อ และรหัสนักศึกษาในข้อสอบทุกแผ่น

กำหนดให้

1. ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ $1,000 \text{ kg/m}^3$ (1.940 slug/ft^3)
2. ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ (32.2 ft/s^2)
3. ความดันบรรยากาศ $P_{\text{atm}} = 101.3 \text{ kPa}$

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
คะแนนรวม	100	

ผศ.ดร.จันทกานต์ ทวีกุล ตอน 01

ผศ.ดร.สุธรรม นิยมวาส ตอน 02

ดร.จีระภา สุขแก้ว ตอน 03

อ.พุทธิพงศ์ แสนสบาย ตอน 04

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

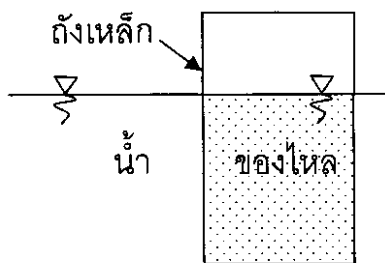
สังกัดหลักสูตรวิศวกรรม.....

ตอน.....

ข้อ 1) ถังเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $D = 0.6$ m และสูง $H = 1.2$ m มีมวล 50 kg บรรจุของไหลชนิดหนึ่งลงในถังจนมีปริมาตร V และของไหลมีมวล 140 kg เมื่อนำถังไปนี้ไปลอยน้ำพบว่า ระดับของไหลในถังเสมอระดับผิวน้ำพอดี ดังแสดงในรูป

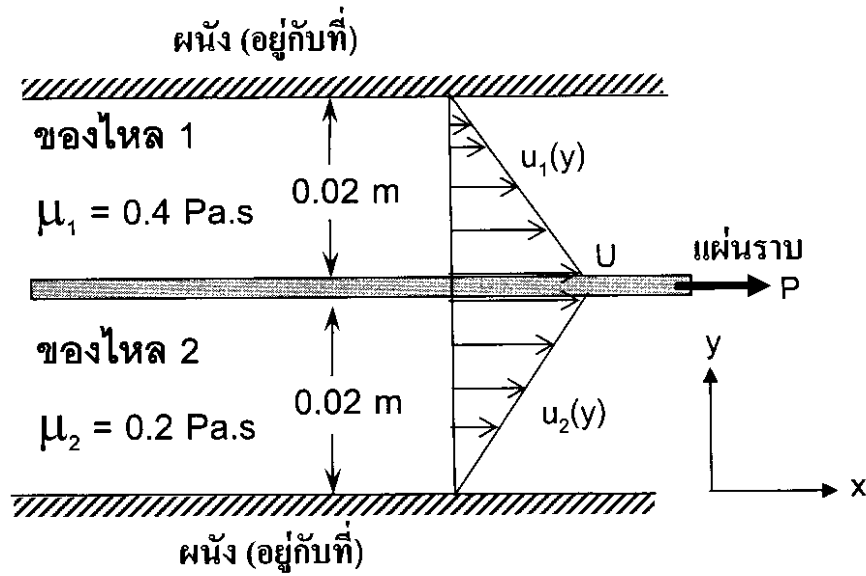
ก.) จงหา ปริมาตรของของไหล (m^3), ความหนาแน่น (density, kg/m^3), น้ำหนักจำเพาะ (specific weight, N/m^3), ปริมาตรจำเพาะ (specific volume, m^3/kg) และความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ของของไหลนี้

ข.) จงหาความหนาแน่น (density, $slug/ft^3$), น้ำหนักจำเพาะ (specific weight, lb/ft^3), และความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ของของไหลบนนี้ โดยใช้ค่า conversion พื้นฐาน 1 ft = 0.3048 m และค่าอื่นๆที่กำหนดไว้ในข้อสอบเท่านั้น



ข้อที่ 2.) แผ่นราบขนาด 1 m^2 ถูกดึงด้วยแรง P ขนาด 20 N ให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว U คงที่ อยู่ระหว่างชั้นของไหล 2 ชนิด ดังรูป หากไม่มีการไหลเกิดขึ้น (Non-slipping condition) จงหา

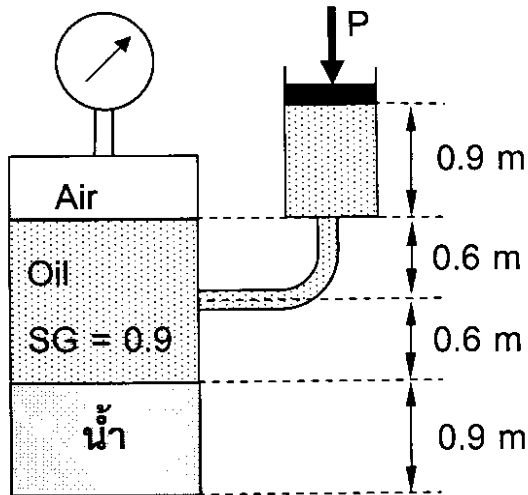
- ก.) ความเค้นเฉือนที่กระทำต่อผนังด้านบน และผนังด้านล่าง
- ข.) ความเร็วของแผ่นราบ



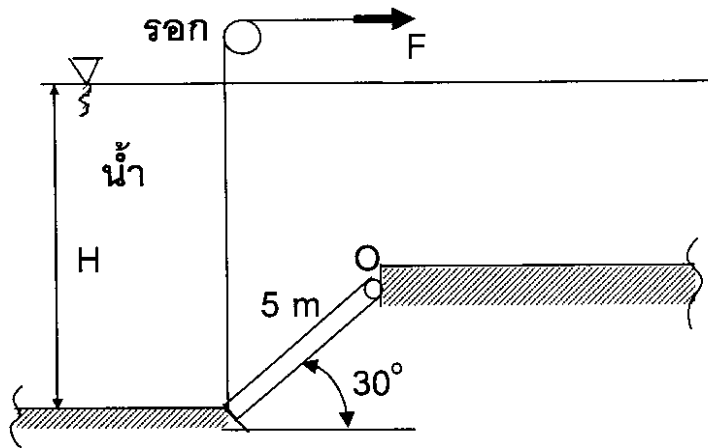
ข้อที่ 3) ลูกสูบซึ่งมีพื้นที่หน้าตัด 0.3 m^2 มีน้ำหนักน้อยมาก วางอยู่ในกระบอกที่มีน้ำมัน ($SG = 0.9$) บรรจุอยู่ ดังรูป กระบอกถูกต่อเข้ากับถังความดันที่บรรจุน้ำและน้ำมัน แรง P ขนาด 5000 N กดลูกสูบให้อยู่กับที่ โดยให้น้ำหนักของอากาศภายในถังมีค่าน้อยมาก

จงหา ก) ความดันสมบูรณ์ของอากาศในถัง

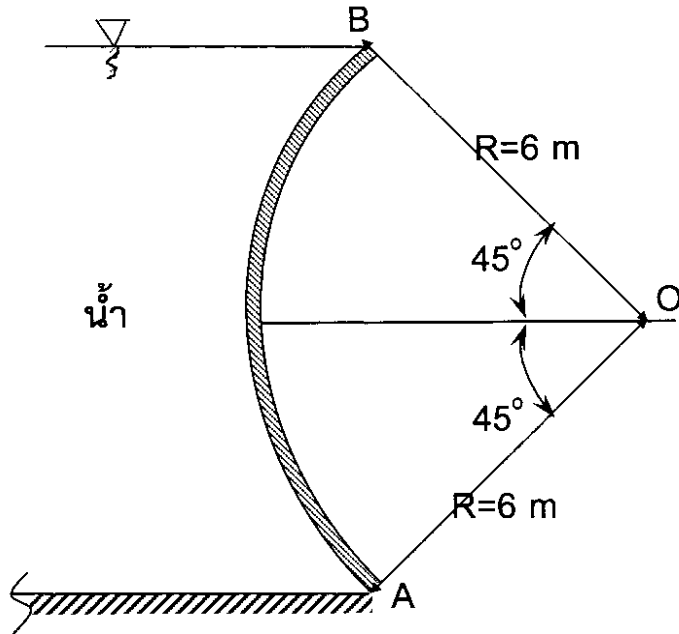
ข) ความดันที่กระทำที่กันถังในหน่วยมิลลิเมตรปรอท ($S.G. = 13.6$)



ข้อที่ 4) ประตูกันน้ำรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 5 m x 5 m ยึดติดที่จุดหมุน O ดังรูป ปลายข้างหนึ่งผูกติดกับ ลวดสลิงคล้องผ่านรอกและดึงด้วยแรง F ถ้าไม่คิดน้ำหนักของประตู และแรงเสียดทานต่างๆ จงหาขนาดของ แรง F ที่ปิดประตูน้ำได้พอดี ในขณะที่ระดับของน้ำ $H = 8$ m

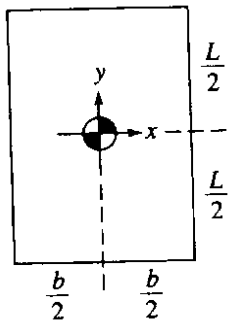


ข้อ 5) ประตูน้ำ AB ในรูป มีลักษณะเป็น $\frac{1}{4}$ ของทรงกระบอกที่ยาว 5 m และมีรัศมี $R = 6$ m จงหาขนาดของแรงที่น้ำกระทำต่อประตูในแนวตั้งและแนวนอน และตำแหน่งของแรงทั้งสองเทียบกับ จุด A



ค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ของสี่เหลี่ยม วงกลม สามเหลี่ยมและครึ่งวงกลม

วงกลม

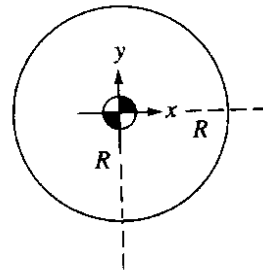


(a)

$$A = bL$$

$$I_{xx} = \frac{bL^3}{12}$$

$$I_{xy} = 0$$

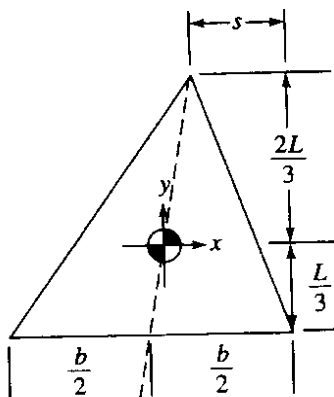


(b)

$$A = \pi R^2$$

$$I_{xx} = \frac{\pi R^4}{4}$$

$$I_{xy} = 0$$

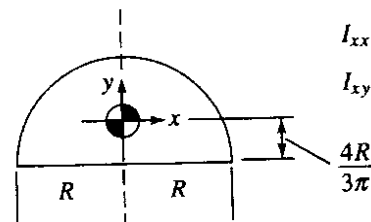


(c)

$$A = \frac{bL}{2}$$

$$I_{xx} = \frac{bL^3}{36}$$

$$I_{xy} = \frac{b(b-2s)L^2}{72}$$



(d)

$$A = \frac{\pi R^2}{2}$$

$$I_{xx} = 0.10976R^4$$

$$I_{xy} = 0$$