มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2551

วันที่ 27 กรกฎาคม 2551 เวลา 13.30 - 16.30 น.

วิชา 215-241,216-241 Mechanics of Fluids I ห้อง R300

คำสั่ง

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

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

อ.กำฤทธิ์ อุทารพันธุ์ (ตอน 01)

อ.พุทธิพงศ์ แสนสบาย (ตอน 02)

ผศ.ปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล (ตอน 03)

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

สังกัดหลักสูตรวิศวกรรม.....

วิชา ☐ 215-241

☐ 216-241

ตอน.....

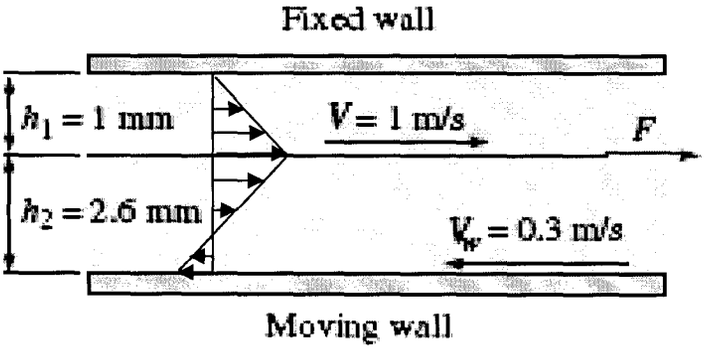
ข้อ 1) ของไหลชนิดหนึ่งมีน้ำหนักบนโลก 2,500 N และมีความหนาแน่น 1,500 kg/m^3

ก.) จงหา ปริมาตร, น้ำหนักจำเพาะ (specific weight), ปริมาตรจำเพาะ (specific volume) และความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ของของไหลนี้บนโลก

ข.) หากนำของไหลนี้ไปไว้บนดวงดาวที่มีความเร่งโน้มถ่วง 3.0 m/s^2 จงหาน้ำหนัก (weight) น้ำหนักจำเพาะ (specific weight), และความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ของของไหลบนดาวดวงนี้

ค.) จงเขียนมิติ (Dimension; M,L,T) ของปริมาณต่อไปนี้ ปริมาตร, น้ำหนักจำเพาะ, ปริมาตรจำเพาะ ความหนาแน่น และความถ่วงจำเพาะ

ข้อ 2) แผ่นระนาบแบนแผ่นหนึ่งขนาด 20 cm x 20 cm ถูกดึงด้วยแรง F ให้เคลื่อนที่ไปทางขวา ด้วยความเร็ว V= 1 m/s ผ่านชั้นของน้ำมันที่มีความหนา 3.6 mm ซึ่งอยู่ระหว่างผนังด้านบนและด้านล่าง โดยที่ผนังด้านบนหยุดนิ่งอยู่กับที่ และผนังด้านล่างเคลื่อนที่ไปซ้ายด้วยความเร็ว V_w= 0.3 m/s ดังแสดงในรูป ถ้ากำหนดให้น้ำมันนี้มีค่าความหนืดสัมบูรณ์ (μ) เท่ากับ 0.027 Pa•s , ค่าความถ่วงจำเพาะ (S.G.) เท่ากับ 0.8 และสมมุติให้การเปลี่ยนแปลงความเร็วในชั้นน้ำมันในแต่ละส่วนเป็นแบบเชิงเส้น

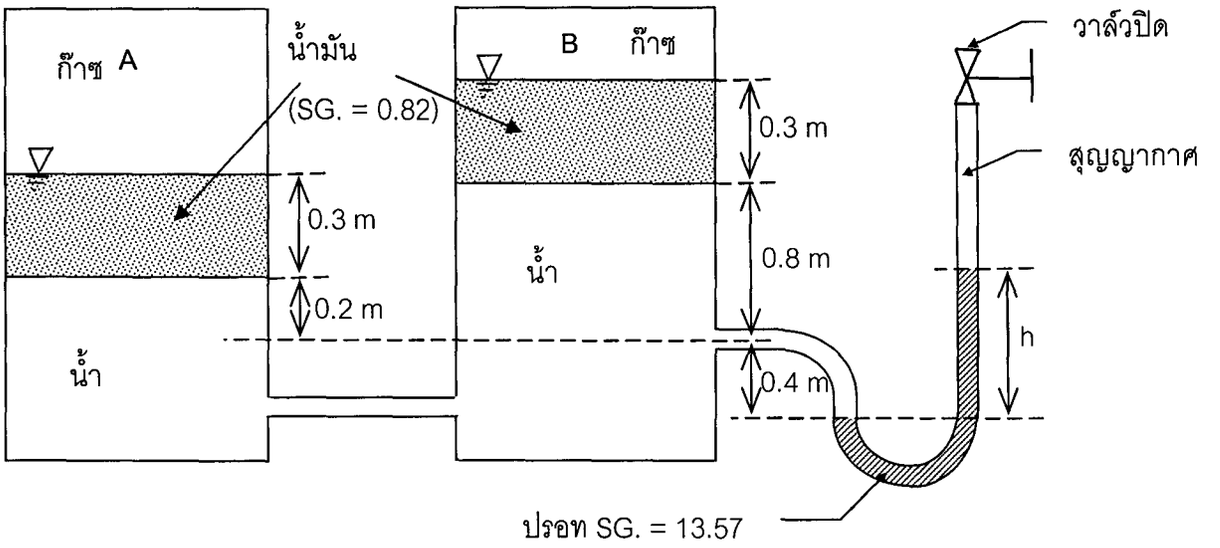


(ก) จงหาค่าความหนืดเชิงจลน์ (kinematic viscosity, ν) ของน้ำมันชนิดนี้

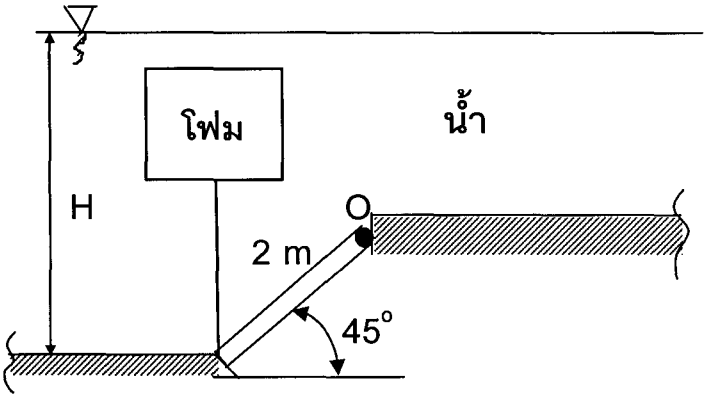
(ข) จงหาค่าความเค้นเฉือนบนผนังด้านบนและผนังด้านล่าง

(ค) จงหาขนาดของแรงที่ใช้ดึงแผ่นระนาบแบน

ข้อที่ 3) ก๊าซในถัง B มีความดัน 200 kPa(abs) จงหาความสูง h ของปรอทในมานอมิเตอร์ และจงหาค่าความดันเกจ ของก๊าซในถัง A



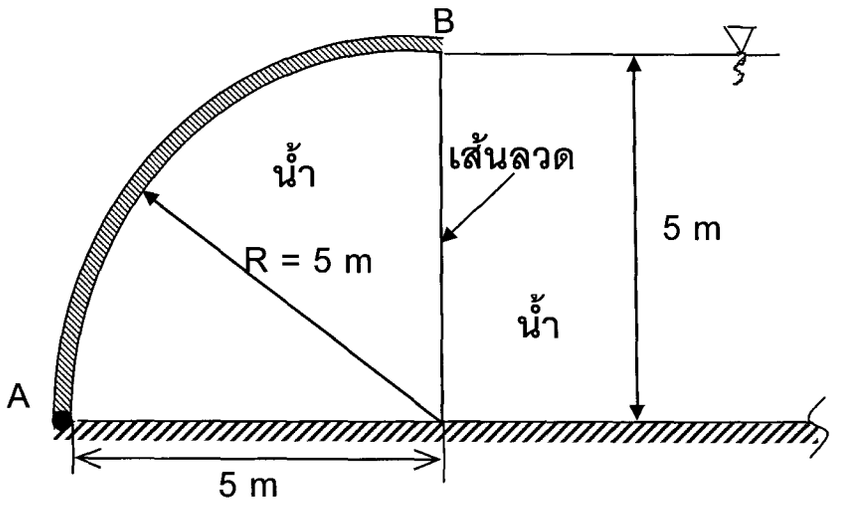
ข้อที่ 4) ประตูกั้นน้ำรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 2 m x 2 m ยึดติดกับจุดหมุนที่ตำแหน่ง O ดังรูป ปลายข้างหนึ่งผูกติดกับลวดสลิงเบาและโฟมดังรูป ถ้าไม่คิดน้ำหนักของประตู และโฟมมีปริมาตร 25 m^3, ความหนาแน่น 5 kg/m^3 จงหา ระดับน้ำ H สูงสุดที่โฟมจะเปิดประตูน้ำได้พอดี



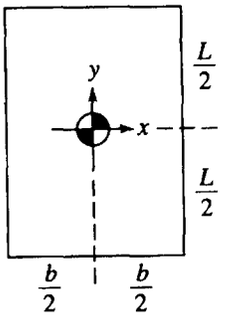
ข้อ 5) ประตูน้ำ AB ในรูป มีลักษณะเป็นผิวของทรงกระบอก ที่ยาว 8 m และมีรัศมี R = 5 m โดยที่จุด A เป็นจุดหมุน และปลายจุด B มีเส้นลวดยึดอยู่ เพื่อควบคุมความสูงของประตูน้ำและระดับน้ำ หากประตูน้ำอยู่ในลักษณะดังรูป จงหาค่าต่อไปนี้

5.1 ขนาดของแรงที่น้ำกระทำต่อประตูในแนวตั้งและแนวนอน ตำแหน่งของแรงทั้งสองเทียบกับ จุด A

5.2 ขนาดของแรงตึงในเส้นลวด



ค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ของสี่เหลี่ยม วงกลม สามเหลี่ยมและครึ่งวงกลม

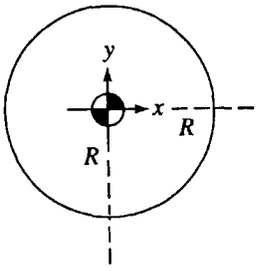


(a)

$$A = bL$$

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

$$I_{xy} = 0$$

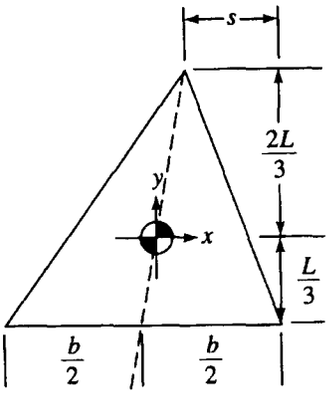


(b)

$$A = \pi R^2$$

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

$$I_{xy} = 0$$

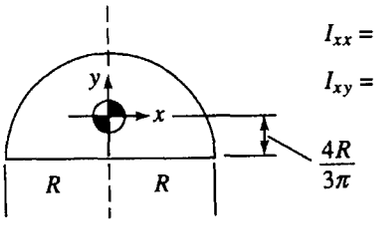


(c)

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

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

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



(d)

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

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

$$I_{xy} = 0$$