

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 30 กรกฎาคม 2549

วิชา 215-241 Mechanics of Fluids I

ประจำปีการศึกษา 2549

เวลา 13.30 - 16.30 น.

ห้อง R200, R201, R300

คำสั่ง

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

กำหนดให้

1. ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ $1,000 \text{ kg/m}^3$
2. ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ (32.2 ft/s^2)
3. ความดันบรรยากาศ $P_{\text{atm}} = 101.325 \text{ kPa}$

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

อ.กำฤทธิ์ อุทาร์พันธุ์ (ตอน 01)
อ.พุทธิพงษ์ แสนสบาย (ตอน 02)
อ.จันทกานต์ ทวีกุล (ตอน 03)
อ.ชยุตม์ นันทดุสิต (ตอน 04)

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

สังกัดหลักสูตรวิศวกรรม.....

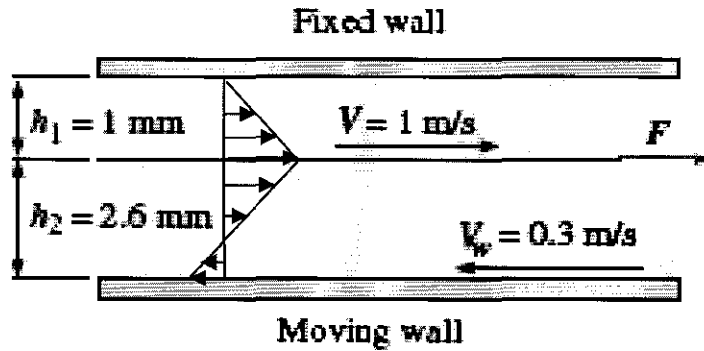
ตอน.....

ข้อ 1) ของไหลชนิดหนึ่งเมื่อบรรจุในภาชนะเบาที่มีปริมาตร V แล้วนำไปลอยน้ำ จะพบว่า $3/4$ ของปริมาตรจมใต้ผิวน้ำ และลอยเหนือน้ำ $1/4$ ของปริมาตร จงหา

ก.) จงหา ความหนาแน่น (density), น้ำหนักจำเพาะ (specific weight), ปริมาตรจำเพาะ (specific volume) และความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ของของไหลนี้ในระบบหน่วย SI

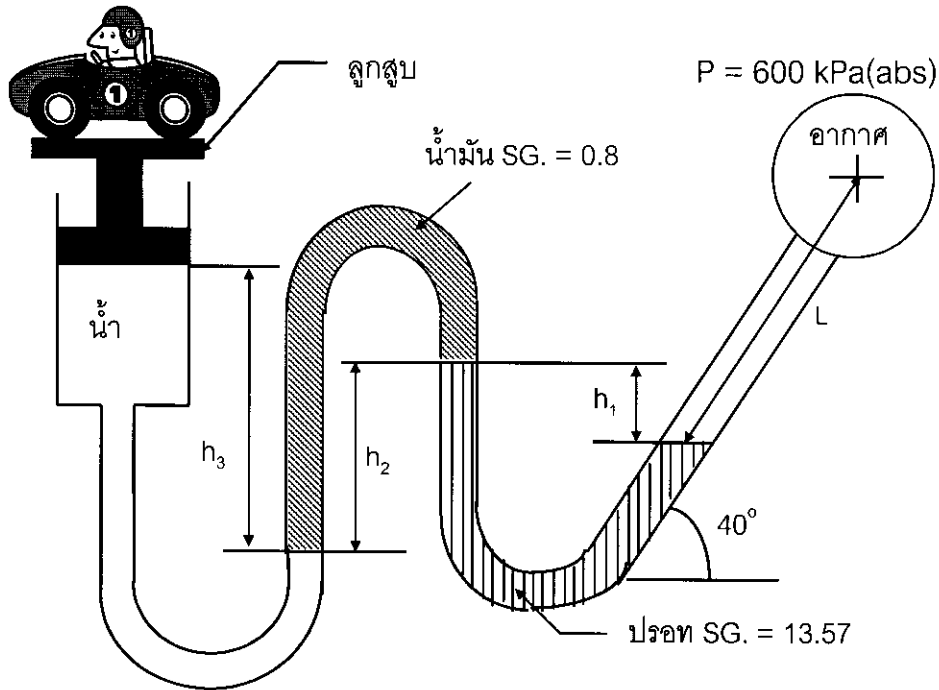
ข.) หากน้ำหนักจำเพาะของน้ำในระบบหน่วย British Gravitational system คือ 62.4 lb/ft^3 จงหา ความหนาแน่น (density, slug/ft^3), น้ำหนักจำเพาะ (specific weight, lb/ft^3), และความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ของของไหลนี้ ในระบบหน่วยนี้

ข้อ 2) แผ่นระนาบแบนแผ่นหนึ่งขนาด $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ ถูกดึงด้วยแรง F ให้เคลื่อนที่ไปทางขวา ด้วยความเร็ว $V = 1 \text{ m/s}$ ผ่านชั้นของน้ำมันที่มีความหนา 3.6 mm ซึ่งอยู่ระหว่างผนังด้านบนและด้านล่าง โดยที่ผนังด้านบนหยุดนิ่งอยู่กับที่ และผนังด้านล่างเคลื่อนที่ไปซ้ายด้วยความเร็ว $V_w = 0.3 \text{ m/s}$ ดังแสดงในรูป ถ้ากำหนดให้น้ำมันนี้มีค่าความหนืดสัมบูรณ์ (μ) เท่ากับ $0.027 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, ค่าความถ่วงจำเพาะ (S.G.) เท่ากับ 0.8 และสมมติให้การเปลี่ยนแปลงความเร็วในชั้นน้ำมันในแต่ละส่วนเป็นแบบเชิงเส้น

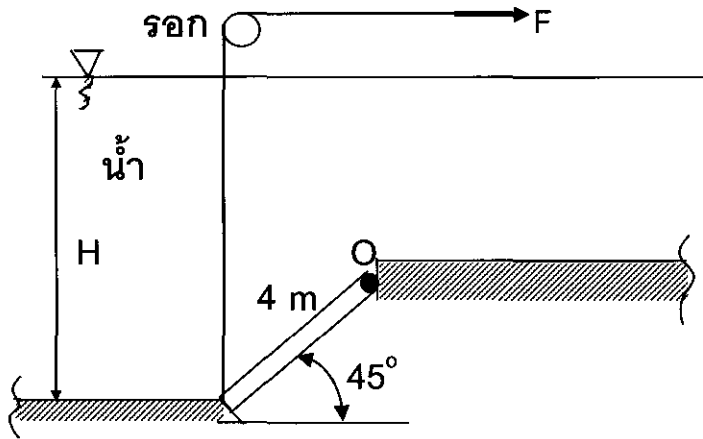


- (ก) จงหาค่าความหนืดเชิงจลน์ (ν) ของน้ำมันชนิดนี้
- (ข) จงหาค่าความเค้นเฉือนบนผนังด้านบนและผนังด้านล่าง
- (ค) จงหาขนาดของแรงที่ใช้ดึงแผ่นระนาบแบน

ข้อที่ 3) แม่แรงยกรถยนต์ดังรูป ประกอบด้วยลูกสูบมวล 5 kg มีพื้นที่หน้าตัด 0.02 m^2 วางในกระบอกสูบที่ภายในบรรจุน้ำ โดยใช้อากาศอัดจากบี๊มลมเพื่อสร้างแรงยกรถ หาก $h_1 = 0.120 \text{ m}$, $h_2 = 0.3 \text{ m}$, $h_3 = 1.5 \text{ m}$ และ $L = 0.8 \text{ m}$ ความดันของอากาศในถังคือ 600 kPa(abs) จงหาน้ำหนักสูงสุดของรถยนต์ที่แม่แรงจะยกได้



ข้อที่ 4) ประตูกั้นน้ำรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด $4\text{ m} \times 4\text{ m}$ ยึดติดที่จุดหมุน O ดังรูป ปลายข้างหนึ่งผูกติดกับ ลวดสลิงคล้องผ่านรอกและดึงด้วยแรง F ขนาด $1,000\text{ kN}$ ถ้าไม่คิดน้ำหนักของประตู และแรงเสียดทานต่างๆ จงหาว่าระดับน้ำ H สูงสุดที่แรง F เปิดประตูน้ำได้พอดี



ข้อ 5) ประตูน้ำ AB ในรูป มีลักษณะเป็นผิวของทรงกระบอก ที่ยาว 10 m และมีรัศมี $R = 6$ m โดยที่จุด A เป็นจุดหมุน และปลายจุด B มีเส้นลวดยึดอยู่ เพื่อควบคุมความสูงของประตูน้ำและระดับน้ำ หากประตูน้ำอยู่ในลักษณะดังรูป จงหาค่าต่อไปนี้

5.1 ขนาดของแรงที่น้ำกระทำต่อประตูในแนวตั้งและแนวนอน ตำแหน่งของแรงทั้งสองเทียบกับ จุด A

5.2 ขนาดของแรงดึงในเส้นลวด

