

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 1 สิงหาคม 2547

วิชา 215-241 Mechanics of Fluids I

ประจำปีการศึกษา 2547

เวลา 13.30 - 16.00 น.

ห้อง ห้วนน, R200

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
- ให้ทำในตัวข้อสอบนี้ ให้ใช้การเขียนแบบ 2 หน้าได้
- ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ

กำหนดให้

- ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ $1,000 \text{ kg/m}^3$
- ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

อ.กำฤทธิ อุทรานพันธุ์

อ.จันทกานต์ ทวีกุล

อ.พุทธิพงษ์ แสนสบาย

อ.ชยุตม์ นันทดุสิต

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	30	
คะแนนรวม	90	

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

สังกัดหลักสูตรวิศวกรรม.....

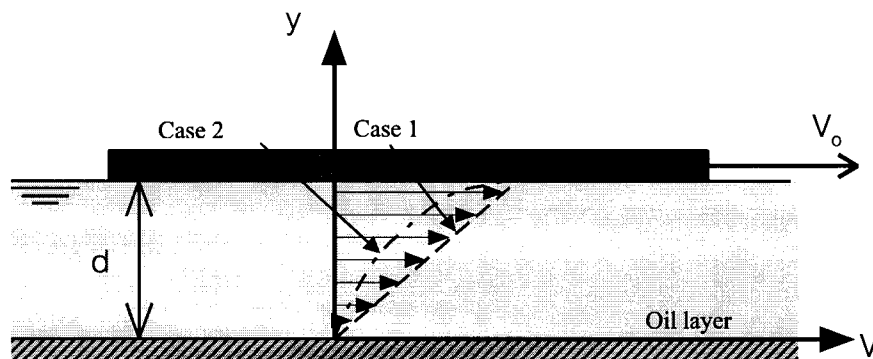
ตอน.....

ข้อที่ 1.) แผ่นราบขนาดใหญ่เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว V_0 อยู่เหนือชั้นน้ำมันที่มีค่าความหนืด μ โดยที่ให้ค่าความเร็วของน้ำมันที่ติดกับแผ่นราบนี้มีความเร็วเท่ากับความเร็วของแผ่นราบ และให้พื้นผิวด้านล่างของชั้นน้ำมันนั้นอยู่กับที่ ถ้าชั้นน้ำมันนี้มีความหนา d จงหาสมการของการกระจายความเร็วในชั้นน้ำมัน, ค่าและทิศทางของความเค้นเฉือนที่กระทำต่อพื้นผิวแผ่นราบ และพื้นผิวด้านล่าง ในกรณีนี้

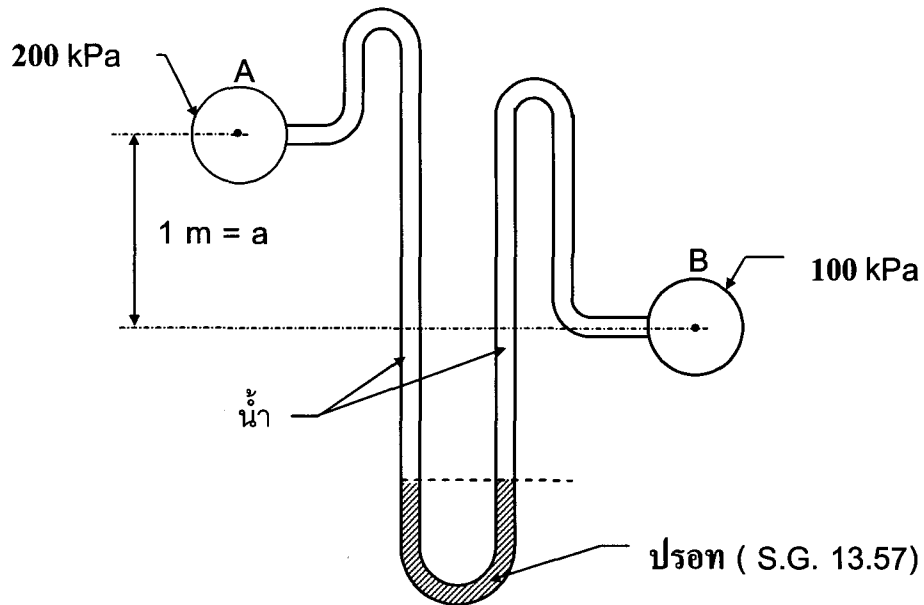
(1) ความเร็วในชั้นน้ำมันมีการกระจายเป็นแบบเชิงเส้นตรง ($V = c_1y + c_2$)

(2) ความเร็วในชั้นน้ำมันมีการกระจายเป็นแบบพาราโบลา ($V = c_1y^2 + c_2$)

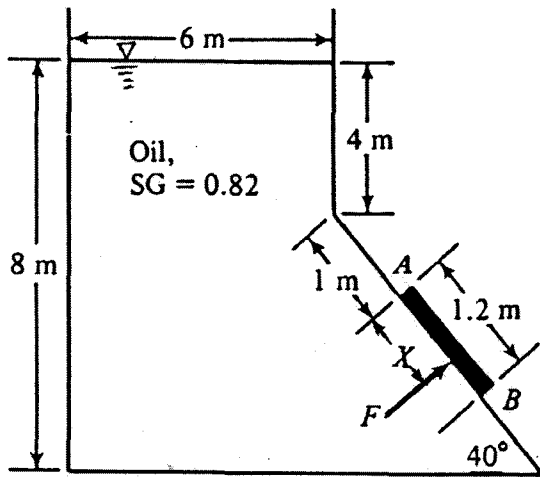
เมื่อ c_1, c_2 เป็นค่าคงที่ใดๆ



ข้อที่ 2.) กระเปาะ A และกระเปาะ B มีความดัน 200 kPa และ 100 kPa ตามลำดับ และวางต่างระดับกันอยู่ 1 เมตร รูปที่แสดงมีระดับของปรอทในमानometerยังไม่ถูกต้อง จงเขียนรูปแสดงและคำนวณหาระดับปรอทที่ถูกต้อง



ข้อที่ 3) ประตูรูปสี่เหลี่ยม AB ดังแสดงในรูป กว้าง 0.8 เมตร ยาว 1.2 เมตร จงคำนวณหาแรงที่น้ำมันกระทำต่อประตู AB และจงหาว่าจุดศูนย์กลางความดัน (Center of Pressure) อยู่ต่ำจากจุด A เป็นระยะเท่าไร (คือระยะ X) ดังแสดงในรูป โดยไม่คิดแรงเสียดทาน และน้ำหนักของประตู AB



ข้อที่ 4) เรือบรรทุกน้ำมันดิบ มีมวลเฉพาะตัวเรือ 60,000 ตัน และมีรูปหน้าตัดเรือดังรูป โดยเรือลำนี้ยาว 500 เมตร และบรรทุกน้ำมันดิบ (S.G. = 0.8) จนมีระดับความสูงจากท้องเรือ 35 เมตร จงหาค่าต่างๆ ต่อไปนี้

ก.) ความลึกของเรือที่จมในน้ำทะเล (S.G. = 1.025)

ข.) จงหาขนาด ทิศทางและตำแหน่งของแรงในแนวนอน ที่น้ำทะเลกระทำต่อผิวโค้ง AB (ซึ่งมีรูปร่าง 1/4 ของทรงกระบอก)

ค.) จงหาขนาด ทิศทางและตำแหน่งของแรงในแนวตั้ง ที่น้ำทะเลกระทำต่อผิวโค้ง AB (ซึ่งมีรูปร่าง 1/4 ของทรงกระบอก)

