

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2548
 วันที่ 10 ธันวาคม 2548 เวลา 13:30 – 16:30 น.
 วิชา 215-241 กลศาสตร์ของไหล 1 ห้อง R200

=====

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกรุ่น
4. ให้เขียนชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา และ section ลงในข้อสอบทุกหน้า

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

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการศึกษานึ่งภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	20	
3	20	
4	25	
5	25	
รวม	100	

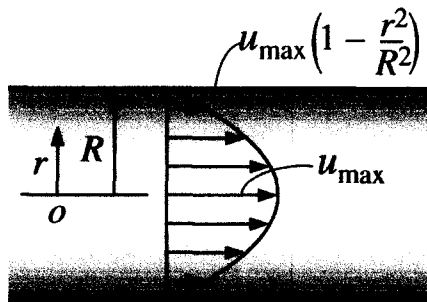
อาจารย์ ก่าฤทธิ์ อุทาร์พันธุ์
 อาจารย์ ชยตม์ นันทดลิต
 (ผู้ออกข้อสอบ)

- ข้อที่ 1.** ของไหลชนิดหนึ่งมีน้ำหนักบนโลก 6 kN บรรจุในภาชนะเบามีปริมาตร 0.5 m^3 เดิมภาชนะ
- ก) จงหาความหนาแน่น, น้ำหนักจำเพาะ, ปริมาตรจำเพาะและความถ่วงจำเพาะของของไหลนี้บนโลก
 - ข) หากนำของไหลนี้ไปไว้บนดวงดาวที่มีความเร่งโน้มถ่วง 2.0 m/s^2 จงหาน้ำหนัก, น้ำหนักจำเพาะและความถ่วงจำเพาะของของไหลบนดวงดาวนี้

ข้อที่ 2. สมมติให้น้ำไหลในท่อหน้าตัดกลม มีรูปแบบของการกระจายความเร็วในหน้าตัดท่อตามสมการ

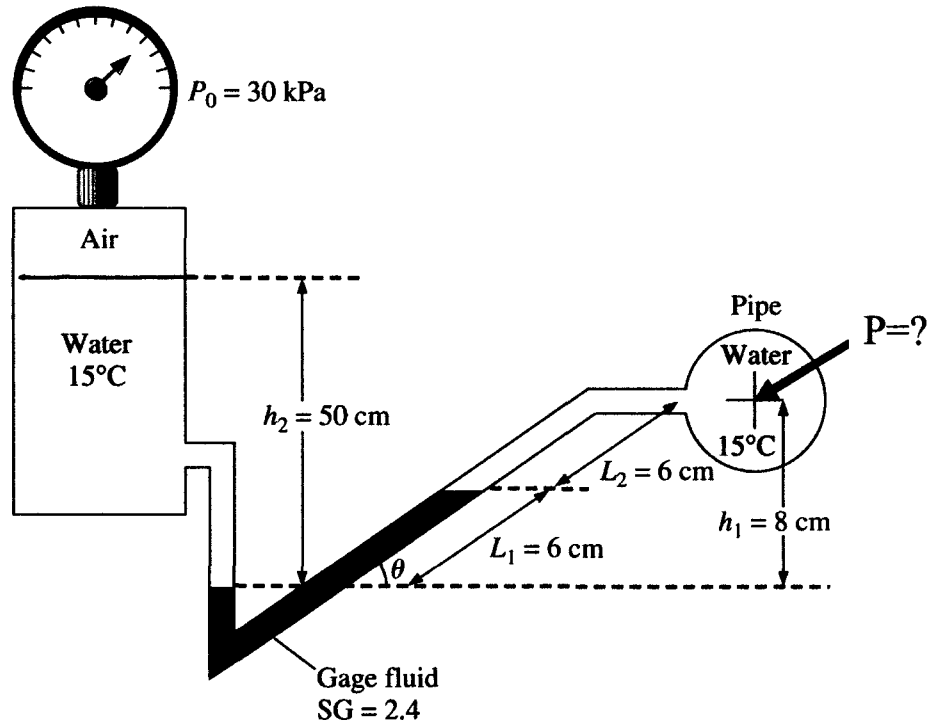
$$u(r) = u_{\max} \left(1 - \frac{r^2}{R^2} \right)$$

โดยที่ R คือ รัศมีของท่อ, u_{\max} คือความเร็วสูงสุดที่ตำแหน่งกลางท่อ, $u(r)$ คือความเร็วที่ตำแหน่งรัศมี r ใดๆ

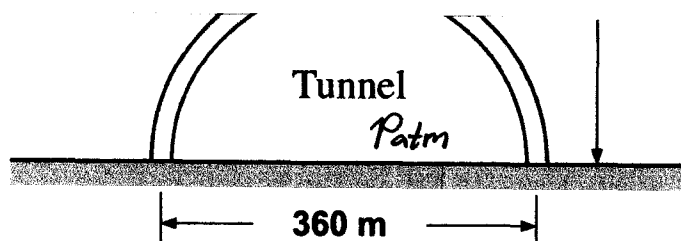
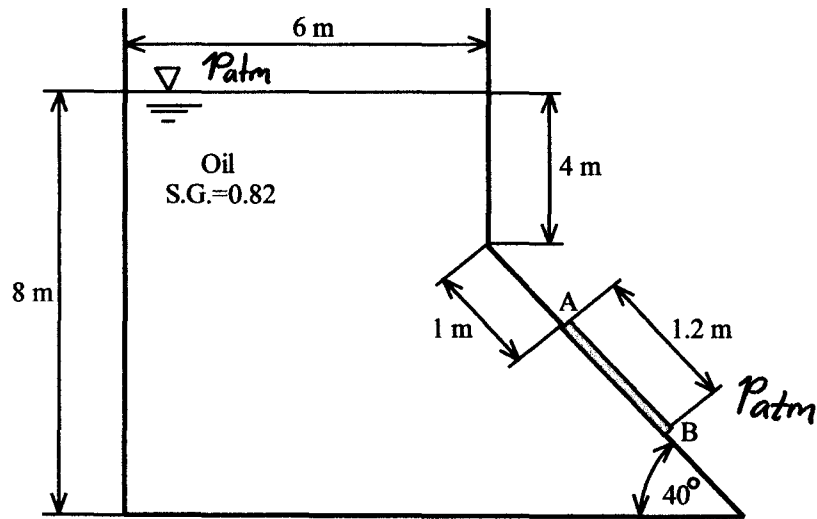


- ก) จงหาความสัมพันธ์ความเค้นเฉือนที่ตำแหน่งรัศมี r ใดๆ และหาขนาดและทิศทางของความเค้นเฉือนในน้ำที่ตำแหน่ง $r = R$
- ข) จงหาแรงต้านทานการไหลที่เกิดขึ้นที่ผนังท่อในช่วงความยาวท่อ L ถ้ากำหนดให้ท่อมีรัศมี $R = 0.08 \text{ m}$, ความยาวท่อ $L = 15 \text{ m}$, $u_{\max} = 3 \text{ m/s}$ และ $\mu = 0.0010 \text{ kg/m s}$

ข้อที่ 3. ความดันของน้ำที่ไหลผ่านท่อ (Pipe) ถูกวัดโดยระบบวัดความดันดังแสดงในรูปข้างล่าง ถ้ามาตรวัดความดันอากาศอ่านค่าได้ $P_0 = 30 \text{ kPa}$ จงใช้เงื่อนไขในรูปคำนวณหาความดันในท่อน้ำ



ข้อที่ 4. ประตูสี่เหลี่ยมผืนผ้า AB กว้าง 0.8 m ยาว 1.2 m จงหาแรงลัพธ์ที่น้ำมันทำกับประตู AB และหาว่าตำแหน่งที่แรงลัพธ์กระทำอยู่ต่ำกว่าจุด A เป็นระยะเท่าใด สมมติว่าไม่คิดน้ำหนักประตู



ข้อที่ 5. อุโมงค์อากาศได้นำหน้าตัดรูปครึ่งวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 360 m ถูกสร้างขึ้นที่ระดับความลึก 1800 m มีความยาว 9600 m ดังแสดงในรูปข้างล่าง

- ก) แรงลัพธ์ในแนวดิ่งที่กระทำต่อผิวอุโมงค์
- ข) แรงลัพธ์ในแนวระดับที่กระทำต่อผิวอุโมงค์แต่ละข้าง
- ค) ตำแหน่งของแรงลัพธ์ในแนวระดับที่กระทำต่อผิวอุโมงค์แต่ละข้าง
- ง) ขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อผิวอุโมงค์

