

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2546

วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2547

เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 216-241 Mechanics of Fluids I

ห้อง R 200 , R 300

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. คะแนนรวมทั้งหมด 195 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้
ข้อ 1 , 2 มีคะแนนรวม 65 คะแนน
ข้อ 3 , 4 มีคะแนนรวม 65 คะแนน
ข้อ 5 , 6 มีคะแนนรวม 65 คะแนน
3. ข้อสอบทั้งหมดมี 12 หน้า
4. ให้ทำในตัวข้อสอบ และใช้เขียนแบบ 2 หน้าได้
5. หลังสอบ ข้อสอบจะถูกแยกออกเป็น 3 ส่วน ตามรายการข้อ 2 ข้างบน
6. ให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
7. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ

อ.วิทยา จงเจริญ

อ.จันทกานต์ ทวีกุล

อ.กำฤทธิ์ อุทาร์พันธ์

ผู้ออกข้อสอบ

ตอน.....

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

สังกัดหลักสูตรวิศวกรรม.....

“ทุจริตการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา สูงสุดให้ออก”

สังกัดภาควิชาวิศวกรรม.....

1.1 จงบอกวิธีหาความหนาแน่นของอากาศที่อยู่รอบ ๆ ตัว พร้อมทั้งหาค่าความหนาแน่นโดย
ประมาณออกมาเป็นตัวเลข (10 คะแนน)

1.2 ของไหลที่อยู่นิ่ง ความดันของของไหลมีค่า P จงหาค่าการเปลี่ยนแปลงของความดัน dp
ใน Rectangular coordinates (5 คะแนน)

สังกัดภาควิชาวิศวกรรม.....

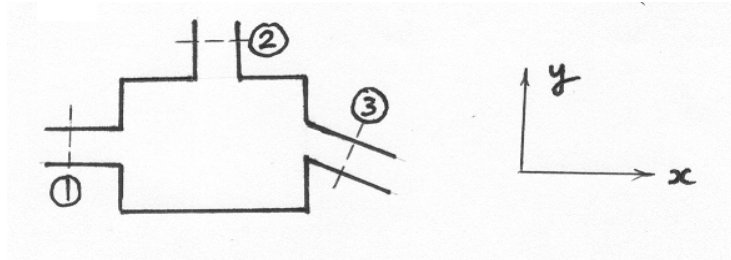
1.3 ของไหลความหนาแน่น 1050 kg/m^3 ไหลผ่านกล่องสี่เหลี่ยม ดังรูป (steady flow)

กำหนดให้ $A_1 = 0.05 \text{ m}^2$, $A_2 = 0.01 \text{ m}^2$, $A_3 = 0.06 \text{ m}^2$,

$$\bar{V}_2 = -8j \text{ m/s}$$

$$\bar{V}_3 = 4.04i - 2.34j \text{ m/s}$$

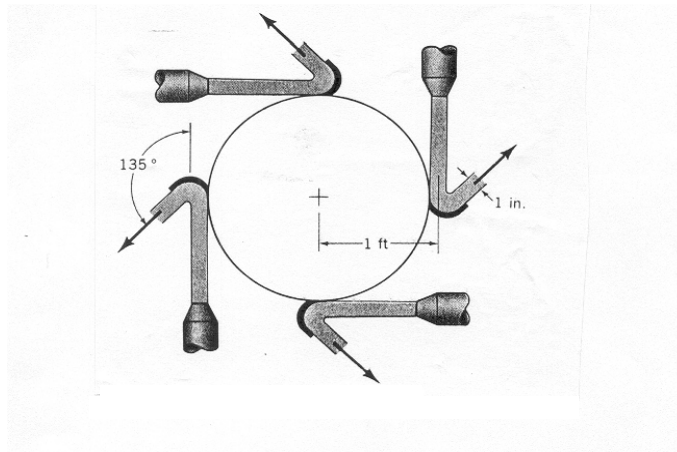
จงหาค่า \bar{V}_1 (25 คะแนน)



2. A Pelton wheel turbine is illustrated below. The radius to the line of action of the tangential reaction force on each vane is 1 ft. Each vane deflects fluid by an angle of 135° as indicated. Assume all of the flow occurs in a horizontal plane. Each of the four jets shown strikes a vane with a velocity of 100 ft/s and a stream diameter of 1 in. The magnitude of velocity of the jet remains constant along the vane surface.
- How much torque is required to hold the wheel stationary ?
 - How fast will the wheel rotate if friction is negligible and how much power is delivered at the shaft ?

หาค่าโมเมนต์ในแนวระดับที่จับค้ำน้ำไปชน vane ของ Pelton wheel turbine ด้วยความเร็ว 100 ft/s ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำน้ำ 1 นิ้ว

จงหา torque ที่ต้องการเพื่อรักษา Pelton wheel หยุดนิ่งอยู่กับที่ และหากไม่คิด friction Pelton wheel จะหมุนด้วยความเร็วเท่าใด และกำลังที่เพลามีค่าเท่าไร ? (25 คะแนน)



ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....ตอน..... หน้า 5
สังกัดภาควิชาวิศวกรรม.....

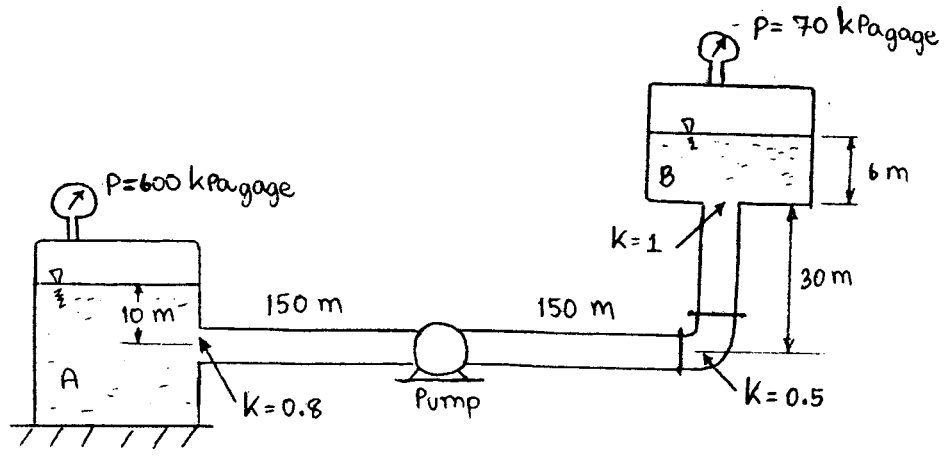
สังกัดภาควิชาวิศวกรรม.....

3. กำลัง (P) ที่ใช้ในการจับแบริ่ง (bearing) ขึ้นอยู่กับระยะเผื่อ (clearance) ของแบริ่ง (C), เส้นผ่าศูนย์กลางของแบริ่ง (D), ความเร็วรอบของการหมุน (N), ความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น (μ) และน้ำหนักที่แบริ่งรับ (W) จงหากลุ่มตัวแปรไร้มิติที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

ถ้าสร้างแบริ่งจำลองที่มีขนาดเล็กกว่าของจริง 5 เท่า แล้วนำมาทดสอบกับน้ำมันหล่อลื่น และน้ำหนักที่จะใช้กับแบริ่งจริง จงคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างกำลังที่ต้องใช้ในการจับแบริ่งจริง ต่อแบริ่งจำลอง (P_p/P_m)

สังกัดภาควิชาวิศวกรรม.....

4. จงหาขนาดของท่อ Commercial steel ($e = 0.046 \text{ mm}$) ที่เล็กที่สุด เพื่อใช้ส่งน้ำจากถัง A ขึ้นสู่ ถัง B ด้วยอัตราการไหล 120 ลิตรต่อวินาที ปัมที่ใช้มีกำลัง 50 kW ให้น้ำมีค่า $U = 1.02 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ และให้คิดการสูญเสียรอง (Minor losses)

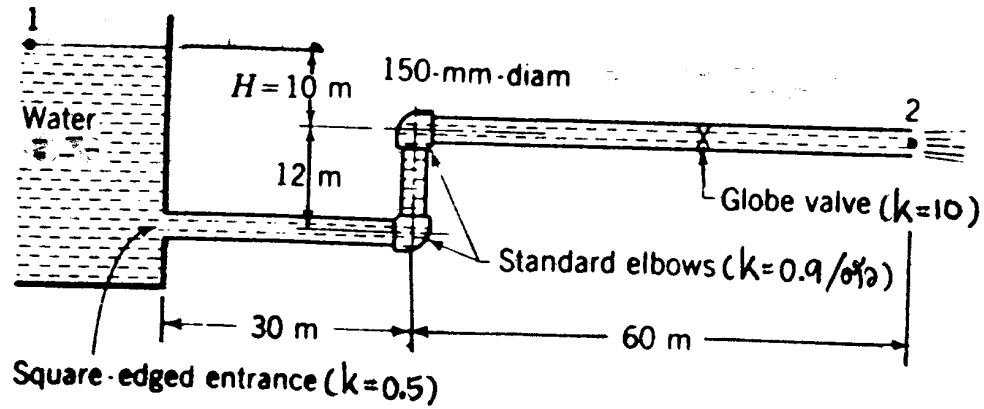


ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....ตอน..... หน้า 8

สังกัดภาควิชาวิศวกรรม.....

สังกัดภาควิชาวิศวกรรม.....

5. น้ำไหลจากถังพักเข้าสู่ระบบท่อ และปล่อยออกจากท่อสู่บรรยากาศดังรูป ท่อมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 mm และมีค่าความขรุขระ (e) เท่ากับ 0.26 mm ให้หาอัตราการไหลของน้ำในระบบท่อ โดยคิดการสูญเสียรอง (Minor losses) กำหนดให้น้ำมีค่า $\nu = 1.02 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$



ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....ตอน..... หน้า 10

สังกัดภาควิชาวิศวกรรม.....

สังกัดภาควิชาวิศวกรรม.....

6. น้ำไหลผ่านท่อโค้งรูป ความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านหน้าตัด ① มีค่าเท่ากับ 0.6 m/s ไม่คิดการสูญเสียในท่อ จงหาความสูงของปรอท h ที่อ่านได้จากมานอมิเตอร์ (ปลายด้านหนึ่งเปิดสู่บรรยากาศ) กำหนดให้ความถ่วงจำเพาะของปรอท ($SG_{\text{ปรอท}}$) มีค่าเท่ากับ 13.6

