ชื่อ…….....รหัส…….....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2546

วันที่ : 28 ธันวาคม 2546 เวลา : 9:00 – 12:00

วิชา : 230-211 Fluid Flow ลานตึกคณะ (สวล)

อนุญาตให้นำหนังสือและเอกสารอื่นๆ เข้าห้องสอบได้

- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกรุ่นเข้าห้องสอบได้
- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ (11 หน้า) ให้ทำทุกข้อ
- กระดาษไม่พอให้ทำต่อด้านหลัง
- ใช้ดินสอทำข้อสอบได้

หน้าที่	ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
2	1	20	
4	2	20	
6	3	20	
8	4	20	
10	5	20	
คะแนนรวม		100	

ผศ. ดร. จรัญ บุญกาญจน์

24 ธันวาคม 2546

ขอให้นักศึกษาทำข้อสอบให้ดีที่สุดและขอให้โชคดีตลอดปีใหม่ที่จะมาถึงนี้ทุกคน

รหัส.....

1. (20 คะแนน)

ต้องการปั๊มของเหลว (ความหนาแน่น 980 kg/m^3, ความหนืด 0.025 N.s/m^2) ด้วยอัตราการไหล 2 kg/s ผ่านท่อที่วางอยู่ในแนวราบและต้องการควบคุมการไหลภายในท่อให้เป็นแบบ streamline ตลอดเวลา

1.1 จงหาขนาดของท่อที่เล็กที่สุดที่ใช้ได้โดยการไหลภายในท่อยังคงเป็นแบบ streamline ตามต้องการ

1.2 จงหาความดันลดต่อความยาวท่อเมื่อขนาดของท่อและสภาพการไหลเป็นไปตามข้อ 1.1

รหัส……..

(สำรองสำหรับทำโจทย์ข้อที่ 1)

2. (20 คะแนน)

น้ำมันความหนืด 10 mN.s/m^2 ความหนาแน่น 900 kg/m^3 ถูกปั๊มผ่านท่อเรียบ (smooth pipe) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 mm ยาว 10 km พบว่าความดันลดระหว่างปลายท่อทั้งสองเท่ากับ 10^6 N/m^2 ถ้าเปลี่ยนขนาดของท่อเป็น 300 mm โดยที่มีความยาวและอัตราการไหลเชิงมวลเท่าเดิมจงคำนวณหาความดันลดที่เกิดขึ้นในท่อนี้

รหัส……..

(สำรองสำหรับทำโจทย์ข้อที่ 2)

3. (20 คะแนน)

กรดซัลฟูริก (ความหนาแน่น 1840 kg/m^3, ความหนืด 25 $mN.s/m^2$) ถูกปั๊มผ่านท่อเรียบ (smooth pipe) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 25 mm ยาว 60 m ที่วางอยู่ในแนวราบ

3.1 จงคำนวณหาความดันลดที่เกิดขึ้นในท่อ

3.2 ถ้าความดันลด ลดลงเหลือครึ่งหนึ่งของค่าที่คำนวณได้ตาม 3.1 จงคำนวณหาอัตราการไหลของกรดในท่อนี้

รหัส……..

(สำรองสำหรับทำโจทย์ข้อที่ 3)

4. (20 คะแนน)

ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมถูกปั๊มด้วยอัตราการไหล 0.04 m^3/s ผ่านท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 mm ซึ่งวางอยู่ในแนวระดับจากโรงกลั่นไปยังถังเก็บเป็นระยะทาง 2 km จงคำนวณหากำลังของปั๊มที่ใช้ ถ้าประสิทธิภาพของปั๊มเท่ากับ 50%

กำหนดให้ ความหนาแน่นของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม = 705 kg/m^3

ความหนืดของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม = 0.5 mN s/m^2

ความหยาบของท่อ = 0.03 mm

รหัส……..

(สำรองสำหรับทำโจทย์ข้อที่ 4)

5. (20 คะแนน)

สารละลาย (ความหนาแน่น 1840 kg/m^3, ความหนืด 2.5x10^{-3} N.s/m^2) ถูกปั๊มด้วยอัตรา 1.3 kg/s จากถังเก็บผ่านท่อ commercial steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 mm ความยาว 40 m ไปยังถังปฏิกรณ์ที่ความสูง 10 m เหนือระดับของสารละลายเริ่มต้นในถังเก็บ ส่วนประกอบของระบบท่อที่ใช้ ได้แก่ 90 $^{\circ}$ square elbows 2 ตัว และ gate valve (fully open) 2 ตัว คิดการสูญเสียที่ทางออกของท่อโดยให้ประมาณว่าขนาดของปฏิกิรณ์ที่ใช้โตกว่าขนาดของท่อมาก และคิดการสูญเสียที่ทางเข้าของท่อโดยใช้ C_C = 0.5 ถ้าความดันภายในถังเก็บและภายในปฏิกรณ์มีค่าเท่ากัน จงคำนวณหา

5.1 กำลังที่ต้องให้แก่ปั๊มเมื่อเริ่มต้นปั๊มสารละลาย

5.2 กำลังที่ต้องให้แก่ปั๊มเมื่อระดับของเหลวภายในถังเก็บลดลงไป 10 m

กำหนดให้

ประสิทธิภาพของปั๊มนี้ = 80 %

รหัส.....

(สำรองสำหรับทำโจทย์ข้อ 5)