

ชื่อ.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination Semester II  
Date : February 16, 2004  
Subject : 230-211 Fluid Flow

Academic year: 2003  
Time : 13.30-16.30  
Room: R300

\*\*\*\*\*

คำสั่งพิเศษ:

การทุจริตในการสอบจะถูกพิจารณาโทษตามระเบียบของคณะและมหาวิทยาลัย

- นำหนังสือ เอกสาร เครื่องคิดเลข ทุกประเภทเข้าห้องสอบได้
- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ต้องทำทุกข้อ แต่ละข้ออาจมีคะแนนไม่เท่ากัน
- คะแนนเต็มทั้งหมด 140 คะแนน
- ให้นักศึกษาทำข้อสอบในข้อสอบโดยเขียนชื่อ รหัสประจำตัวในที่ที่กำหนดไว้ในข้อสอบทุกหน้า
- ห้ามนำข้อสอบทั้งหมดหรือบางส่วนออกนอกห้องสอบ
- ห้ามหยิบยืมเครื่องคำนวณ หนังสือ เอกสาร หรืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งกันและกัน นักศึกษาสามารถใช้ดินสอในการทำข้อสอบ และสามารถใช้กระดาษด้านหลังในการทำข้อสอบได้

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	30	
3	20	
4	20	
5	20	
6	30	
รวม	140	

\*\*\*\*\*

ข้อสอบมีทั้งหมด 10 หน้า โปรดตรวจสอบความถูกต้องก่อนลงมือทำ

ผศ.ดร.จรัญ บุญกาญจน์  
12 กุมภาพันธ์ 2547  
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ.....รหัส.....

**1. (20 คะแนน)**

จากการที่ท่านได้เข้าฟังการนำเสนอของนักศึกษาในห้องเรียนในหัวข้อต่างๆ 8 หัวข้อ จงเขียนสรุปความเข้าใจของท่านในภาพรวมในหัวข้อต่อไปนี้มาโดยสังเขป

1.1 Pump (2 คะแนน)

1.2 Pipe and Fitting ( 2 คะแนน)

1.3 Storage and Tank (2 คะแนน)

1.4 Flow meter (2 คะแนน)

1.5 Flow control (2 คะแนน)

1.6 Pressure meter

1.7 Pressure and Level control ( 2 คะแนน)

1.8 Valve (2 คะแนน)

1.9 จงอธิบายว่าเนื้อหาสาระที่ท่านนำเสนอมีความเชื่อมโยงกับเนื้อหารายวิชา Fluid flow ที่ท่านเรียนรู้จาก อ. ผู้สอนในชั้นเรียนหรือไม่อย่างไร ( 4 คะแนน)

ชื่อ.....รหัส.....

## 2. (30 คะแนน)

ความเร็วของน้ำที่ตำแหน่งต่างๆในท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 mm ถูกวัดโดยใช้ Pitot Tube พบว่าความแตกต่างของความดันที่อ่านได้จาก Pitot Tube ขณะที่ทำการวัดความเร็วของน้ำที่ตำแหน่งแนวเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อและที่ตำแหน่งครึ่งหนึ่งของระยะระหว่างแนวเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อกับผนังของท่อ มีค่าเป็น 40 mm H<sub>2</sub>O และ 22.5 mm H<sub>2</sub>O ตามลำดับ

2.1 จงแสดงให้เห็นว่าการไหลของน้ำในท่อนี้เป็นการไหลแบบ streamline

2.2 จงคำนวณหาความเร็วของน้ำที่ห่างจากแนวเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อออกไปในแนวรัศมีเป็นระยะ 0.2 และ 0.8 เท่าของรัศมีของท่อ

2.3 จงคำนวณหาความเร็วเฉลี่ยของน้ำ

2.4 จงคำนวณหาอัตราการไหลเชิงปริมาตรของน้ำ

ชื่อ.....รหัส.....

(สำรองสำหรับ โจทย์ข้อที่ 2)

ชื่อ.....รหัส.....

**3 (20 คะแนน)**

Sharp-edge orifice ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 mm ถูกนำมาติดตั้งเพื่อวัดอัตราการไหลของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม (S.G. = 0.7,  $\mu = 0.5 \text{ mN s/m}^2$ ) ที่ไหลในท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 mm พบว่าความแตกต่างของระดับของของเหลวในแมนอมิเตอร์ของ orifice เท่ากับ  $0.3 \text{ m H}_2\text{O}$  จงคำนวณหาอัตราการไหลเชิงปริมาตรของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมนี้

ชื่อ.....รหัส.....

**4. (20 คะแนน)**

โรตاميเตอร์ประกอบด้วยท่อยาว 30 cm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในที่ปลายด้านบนและปลายด้านล่างของ โรตاميเตอร์เท่ากับ 25 mm และ 20 mm ตามลำดับ ลูกกลอยของโรตاميเตอร์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 mm ความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 4.8 และมีปริมาตรเท่ากับ  $6.6 \text{ cm}^3$  ถ้า  $C_D$  ของโรตاميเตอร์นี้เท่ากับ 0.72 จงคำนวณหาระยะความสูงของลูกกลอยที่ลอยเหนือทางเข้าของโรตاميเตอร์เมื่ออัตราการไหลของน้ำเท่ากับ  $100 \text{ cm}^3/\text{s}$

ชื่อ.....รหัส.....

5. (20 คะแนน)

ต้องการปั๊มสารละลาย (S.G. = 1.1,  $\mu = 0.005 \text{ N s/m}^2$ ) ผ่านระบบท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 mm ยาว 500 m ที่วางอยู่ในแนวระดับ การสูญเสียรองทั้งหมดภายในระบบท่อเท่ากับ  $500D$  เมื่อ  $D$  คือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ ถ้า friction factor เท่ากับ 0.005 และปั๊มที่ใช้มี pump characteristic เป็น  $h = 10Q^{1.5}$  เมื่อ  $h$  มีหน่วยเป็น m water และ  $Q$  มีหน่วยเป็น  $\text{m}^3/\text{s}$  ถ้าปั๊มมีประสิทธิภาพ 80 % จงคำนวณหาอัตราการไหลและกำลังที่ต้องใช้ในการปั๊มสารละลายด้วยอัตราการไหลดังกล่าว



ชื่อ..... รหัส.....

**6.(30 คะแนน)**

ปั๊ม มี Develop pressure เท่ากับ 800 kPa ถูกใช้ในการส่งน้ำจากแหล่งน้ำเปิดแห่งหนึ่งผ่านระบบท่อ (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 mm มีความยาวรวมทั้งระบบเท่ากับ 300 m) ไปยังถังเก็บซึ่งเปิดสู่บรรยากาศและอยู่สูงขึ้นไปเป็นระยะ 60 m พบว่าในปัจจุบันปั๊มดังกล่าวสามารถส่งน้ำได้ในอัตรา  $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$  วิศวกรคาดว่าหลังการใช้ระบบส่งน้ำนี้ไปเป็นระยะเวลา 15 ปี ความหยาบของท่อจะเพิ่มขึ้นประมาณ 10 เท่าของค่าความหยาบที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ถ้ายังคงใช้ปั๊มตัวเดิมโดยที่ยังคงมีประสิทธิภาพเท่าเดิมจงคำนวณหาอัตราการไหลของน้ำ ณ อีก 15 ข้างหน้านี้

ชื่อ.....รหัส.....

(สำรองสำหรับโจทย์ข้อที่ 6)