ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลาย ประจำภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา 2550**

วันที่ 3 ตุลาคม 2550 **เวลา 09:00 - 12:00 น.**

วิชา 221-341 Fluid Mech. & Hydraulic Eng. Lab. **ห้องสอบ A401**

คำชี้แจง

1. ให้เขียน ชื่อ-สกุล และรหัสที่หัวกระดาษด้านขวามือที่หน้าแรกและรหัสที่หัวกระดาษทุกหน้าที่เหลือ
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อใหญ่ รวมคะแนนเต็ม 120 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
3. ข้อสอบมี 9 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
4. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้เกรด "E" ทุกกรณี
5. ห้ามหยิบหรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
6. ให้เขียนคำตอบที่ "***สั้นแต่ได้ใจความ***"
7. อนุญาตนำเครื่องคำนวณทุกชนิดเข้าห้องสอบ

ตารางแสดงคะแนนการสอบกลางภาค

ข้อที่	***ข้อย่อย***	***คะแนนเต็ม***	***คะแนนที่ได้***
1	-	10	
2	2.1	10	
	2.2	20	
3	3.1	10	
	3.2	10	
4	4.1	10	
	4.2	20	
5	5.1	20	
	5.2	10	
รวม	**-**	**120**	

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล ....

รหัส..... .....

ข้อที่ 1. การปฏิบัติการทดลองเรื่อง การสังเกตลักษณะการไหล (Flow Visualization)

จงอธิบายคำต่อไปนี้พร้อมเขียนรูปประกอบคำอธิบาย (10 คะแนน)

(ก) Streamlines

(ข) Stagnation Point

(ค) Eddy Current

ชื่อ-สกุล ....

รหัส..... .....

ข้อที่ 2. การปฏิบัติการทดลองเรื่อง การเกิดค้อนน้ำและถังเสิร์จ (Water Hammer and Surge Tank)

ข้อที่ 2.1 (10 คะแนน) จงเขียนรูปชุดการทดลอง "การเกิดค้อนน้ำและถังเสิร์จ" พร้อมระบุว่าอุปกรณ์/เครื่องมือแต่ละตัวมีหน้าที่อะไร

ชื่อ-สกุล ....

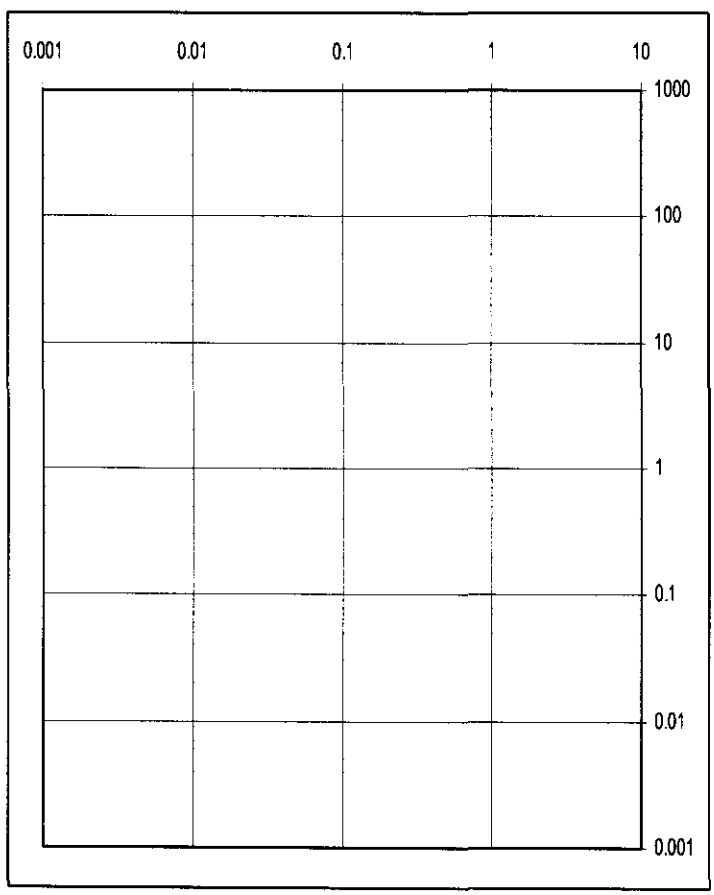
รหัส..... .....

ข้อที่ 2.2 (20 คะแนน) นักศึกษากลุ่มหนึ่งได้ทำการทดลองการเกิดค้อนน้ำ โดยในช่วงแรกได้ทำการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างการสูญเสียเฮด (h_f) กับความเร็วของการไหลผ่านท่อเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 cm ได้ข้อมูลดังนี้

Volume ***(Liters)***	***Time*** ***(s)***	***Flow Rate*** ***(L/s)***	***v*** ***(m/s)***	h_f ***(cm)***
0	-	0.000		0.00
1.44	73.34	0.020		น้อยมาก
2.70	55.00	0.049		น้อย
5.40	44.00	0.123		0.2
7.20	23.47	0.307		1.0
10.80	14.08	0.767		5.2
21.60	11.26	1.917		28.1
28.80	10.01	2.876		59.5

(ก) จงคำนวณค่าความเร็วของการไหลในท่อแล้วเติมค่าลงในตาราง

(ข) จงคำนวณหาค่า "n" และ "k" ของสมการ $h_f = kV^n$ โดยใช้กราฟข้างล่าง



ชื่อ-สกุล ....

รหัส..... .....

ข้อที่ 3. การปฏิบัติการทดลองเรื่อง การไหลผ่านโอริฟิซ (Flow Through Orifice)

ข้อที่ 3.1 (10 คะแนน) จงพิสูจน์ให้เห็นว่าเส้นทางการเคลื่อนที่ของลำน้ำ (Jet) หลังจากไหลผ่านโอริฟิซแล้ว จ :มีลักษณะเป็นเส้นโค้งพาราโบล่า

ข้อที่ 3.2 (10 คะแนน) ในปฏิบัติการทดลองนี้เรามีเทคนิคในการวัดอัตราการไหลจริงผ่านช่องโอริฟิซอย่างไร

ชื่อ-สกุล ....

รหัส..... .....

ข้อที่ 4. การปฏิบัติการทดลองเรื่อง ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ (Reynolds Number)

ข้อที่ 4.1 (10 คะแนน) จงอธิบายคำต่อไปนี้

(ก) Critical Reynolds Number

(ข) Lower Critical Reynolds Number

(ค) Higher Critical Reynolds Number

ชื่อ-สกุล ....

รหัส..... .....

ข้อที่ 4.2 (20 คะแนน) นักศึกษากลุ่มหนึ่งทำการทดลองได้ข้อมูลดังแสดงในตาราง

Volume (cc)	Time (s)	Flow Rate (cc/s)	v (m/s)	Re	Flow Type	Remark
1000	90	11.111	0.098		Laminar Flow	Cycle 1
1000	31	32.258	0.285		Transition Flow	
1000	25	40.000	0.354		Turbulent Flow	
1000	65	15.385	0.136		Transition Flow	
1000	86	11.628	0.103		Laminar Flow	
1000	75	13.333	0.118		Laminar Flow	Cycle 2
1000	30	33.333	0.295		Transition Flow	
1000	21	47.619	0.421		Turbulent Flow	
1000	63	15.873	0.140		Transition Flow	
1000	75	13.333	0.118		Laminar Flow	
1000	77	12.987	0.115		Laminar Flow	Cycle 3
1000	32	31.250	0.276		Transition Flow	
1000	23	43.478	0.384		Turbulent Flow	
1000	63	15.873	0.140		Transition Flow	
1000	92	10.870	0.096		Laminar Flow	
1000	76	13.158	0.116		Laminar Flow	Cycle 4
1000	30	33.333	0.295		Transition Flow	
1000	25	40.000	0.354		Turbulent Flow	
1000	65	15.385	0.136		Transition Flow	
1000	87	11.494	0.102		Laminar Flow	
1000	90	11.111	0.098		Laminar Flow	Cycle 5
1000	33	30.303	0.268		Transition Flow	
1000	20	50.000	0.442		Turbulent Flow	
1000	64	15.625	0.138		Transition Flow	
1000	96	10.417	0.092		Laminar Flow	

ถ้ากำหนดให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อทดลอง (D) เท่ากับ 12 mm ความหนาแน่นของน้ำ (ρ) เท่ากับ 998 kg/m^3 ความหนืดพลศาสตร์ของน้ำ (μ) เท่ากับ 0.87x10^{-3} Pa.s

(ก) จงคำนวณค่าเรย์โนลด์แล้วเติมค่าลงในช่องว่างของตาราง

(ข) จงหาค่า "Lower Critical Reynolds Number"

(ค) จงหาค่า "Higher Critical Reynolds Number"

ชื่อ-สกุล ....

รหัส..... .....

ข้อที่ 5. การปฏิบัติการทดลองเรื่อง การสูญเสียเฮดของการไหลในท่อ (Head Loss in Pipe Flow)

ข้อที่ 5.1 (20 คะแนน) นักศึกษากลุ่มหนึ่งทำการทดลองการสูญเสียเฮดเนื่องจากความฝืดของการไหลในท่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (D) เท่ากับ 18 mm ได้ข้อมูลดังแสดงในตาราง ถ้าความหนาแน่นของน้ำ (ρ) เท่ากับ 1,000 kg/m^3 ความหนืดพลศาสตร์ของน้ำ (μ) เท่ากับ 1x10^{-3} Pa.s จงคำนวณหาความเร็ว (V) ค่าสัมประสิทธิ์ความฝืด (f) และค่าเรย์โนลด์ (R_e) ที่อัตราการไหลต่างๆ แล้วเติมค่าลงในตาราง

Flow Rate Q (LPM)	h_f (cm)	Pipe Diameter D (mm)	V (m/s)	f	R_e
5.000	0.7	18.0			
10.000	2.5	18.0			
20.000	9.2	18.0			
40.000	35.8	18.0			
50.000	54.3	18.0			

ชื่อ-สกุล ....

รหัส..... .....

ข้อที่ 5.2 (10 คะแนน) นักศึกษากลุ่มหนึ่งได้ทำการทดลองการสูญเสียเฮดรอง (Minor Head Loss : h_m ของการไหลผ่านข้องอ 90° ในท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (D) เท่ากับ 18 mm พบว่าที่อัตราการไหล (Q) เท่ากับ 40 LPM อ่านค่าการสูญเสียเฮดรอง (h_m) ได้เท่ากับ 17.5 cm ถ้าความหนาแน่นของน้ำ (ρ) เท่ากับ 1,000 kg/m^3 ความหนืดพลศาสตร์ของน้ำ (μ) เท่ากับ $1x10^{-3}$ Pa.s จงคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การสูญเสียเฮดรอง (K)