ชื่อ-สกุล_____รหัส_____Section_____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551

วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2552 เวลา 9.00 – 12.00 น.

วิชา 215-291 กลศาสตร์ของไหลพื้นฐาน ห้อง R300

==========

คำสั่ง

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

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

กำหนดให้ 1. ความหนาแน่นของน้ำ = 998 kg/m^3

2. ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก g=9.81 m/s^2

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

อาจารย์ ชยุต นันทดุสิต

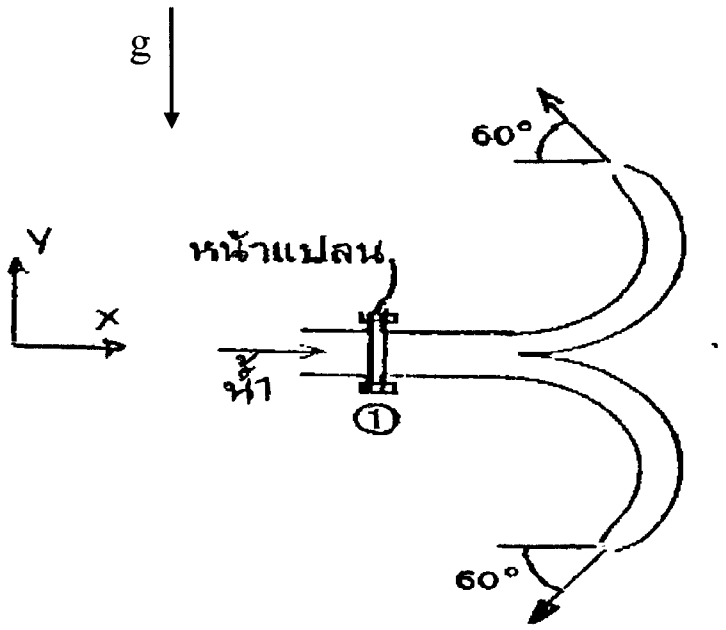
(ผู้ออกข้อสอบ)

ชื่อ-สกุล_____รหัส_____Section_____

ข้อที่ 1. น้ำไหลผ่านหัวฉีดคู่ภายใต้การไหลแบบคงตัว พื้นที่หน้าตัดของท่อป้อนน้ำเข้า 0.01 m^2 และพื้นที่หน้าตัดของหัวฉีดแต่ละหัว 0.001 m^2 ความดันเกจของน้ำที่เข้าหน้าตัดที่ 1 เท่ากับ 130 kPa ความเร็วของน้ำที่ทางออกของแต่ละหัวฉีด 15 m/s (ปล่อยสู่บรรยากาศ) กำหนดให้หัวฉีดคู่มีน้ำหนัก 12 kg และปริมาตรน้ำในหัวฉีด 0.005 m^3

(ก) จงหาความเร็วเฉลี่ยของน้ำที่ผ่านหน้าแปลน

(ข) จงหาแรงในแนวนอนและแนวดิ่งสำหรับยึดหน้าแปลน



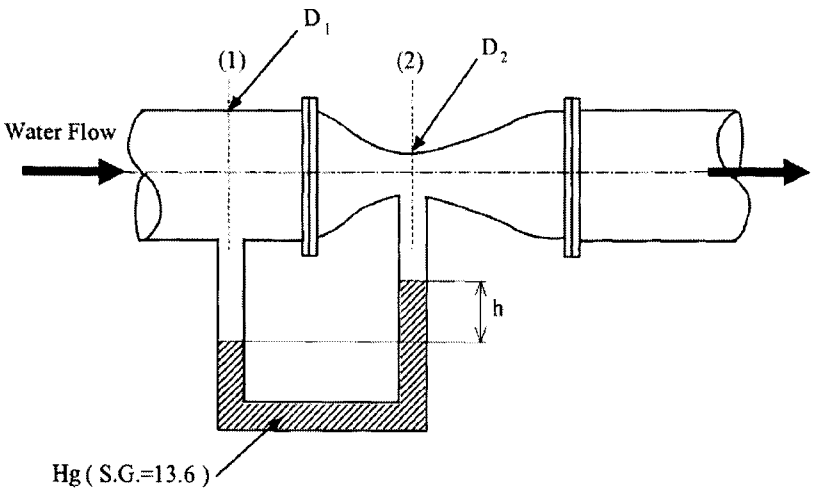
ชื่อ-สกุล_____รหัส_____Section_____

ข้อที่ 2. Venturi meter สำหรับวัดอัตราการไหลในท่อ ที่ตำแหน่งหน้าตัดที่ (1) และ (2) ต่อเข้ากับมานอมิเตอร์รูปตัวยู เพื่อวัดผลต่างความดัน ดังแสดงในรูป สมมุติให้น้ำเป็นของไหลในอุดมคติและกำหนดให้เส้นผ่านศูนย์กลางท่อที่หน้าตัดที่ (1) D_1=300 mm และหน้าตัดที่ (2) D_2=100 mm ถ้าผลต่างของความสูงปรอทในมานอมิเตอร์วัดได้ h=200 mm

(ก) จงหาผลต่างความดันระหว่างตำแหน่งหน้าตัดที่ (1) และ (2)

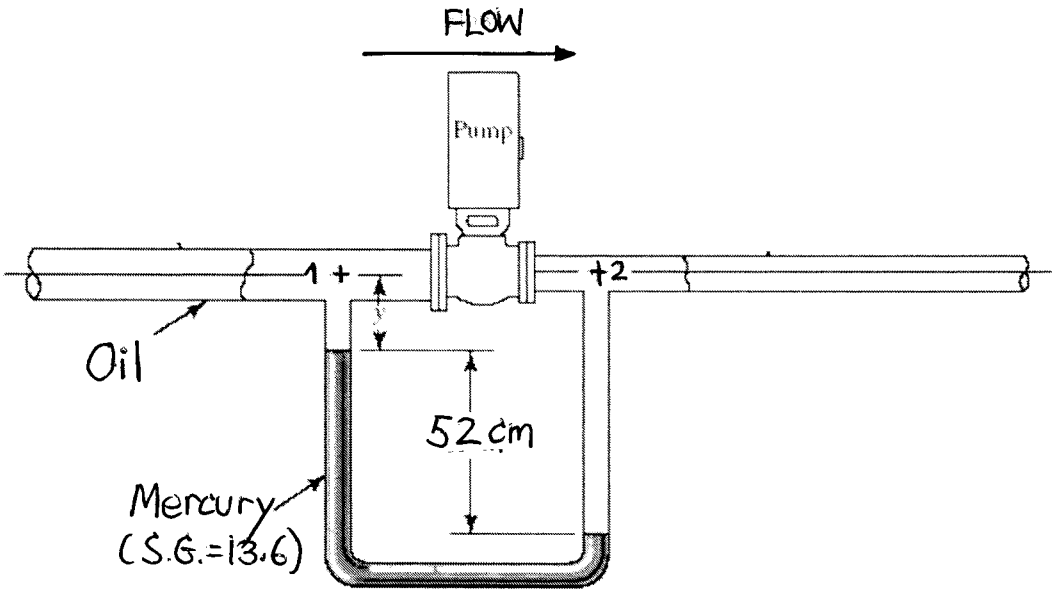
(ข) จงหาความเร็วเฉลี่ยของน้ำในท่อที่ตำแหน่งหน้าตัดที่ (1) และ (2)

(ค) จงหาอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำในท่อ



ชื่อ-สกุล_____รหัส_____Section_____

ข้อที่ 3. จงหาประสิทธิภาพเชิงกลของปั๊มนี้ ในกรณีที่วัดกำลังที่จ่ายให้ปั๊มได้ 2.87 kW เมื่ออัตราการไหลของน้ำมันเท่ากับ 125 m^3/h (S.G.น้ำมันเท่ากับ 0.8) กำหนดให้เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อที่ทางเข้าปั๊มเท่ากับ 150 mm และเส้นผ่าศูนย์กลางท่อที่ทางออกปั๊มเท่ากับ 100 mm



ชื่อ-สกุล_____รหัส_____Section_____

ข้อที่ 4. น้ำถูกสูบจากถังพักซึ่งมีระดับน้ำสูงกว่าปั๊ม 5 m ด้วยอัตราการไหล 0.06 m^3/s ขึ้นไปเก็บที่ถังน้ำบนดาดฟ้าของตึกซึ่งสูงกว่าปั๊ม 30 m หากท่อในระบบเป็นท่อ PVC แบบ smooth pipe ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 mm โดยท่อตรงช่วงทางดูดของปั๊มยาว 5 m ส่วนช่วงด้านจ่ายท่อมีความยาวรวม 50 m กำหนดให้ความหนืดของน้ำ $\nu = 1.022 \times 10^{-6}\ m^2/s$

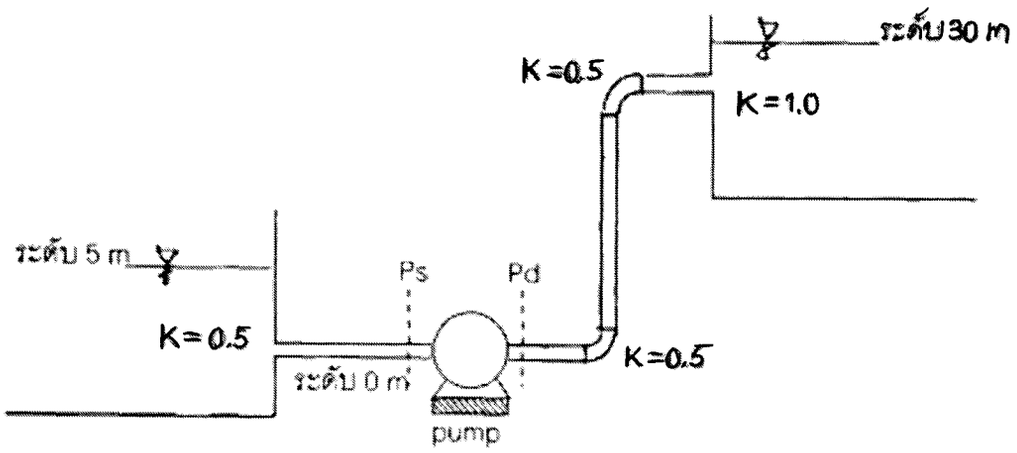
(ก) จงหาค่าการสูญเสียหลักที่เกิดขึ้นในระบบท่อนี้

(ข) จงหาค่าการสูญเสียรองที่เกิดขึ้นในระบบท่อนี้

(ค) จงหาความดันเกจที่ตำแหน่งด้านดูดของปั๊ม (Ps)

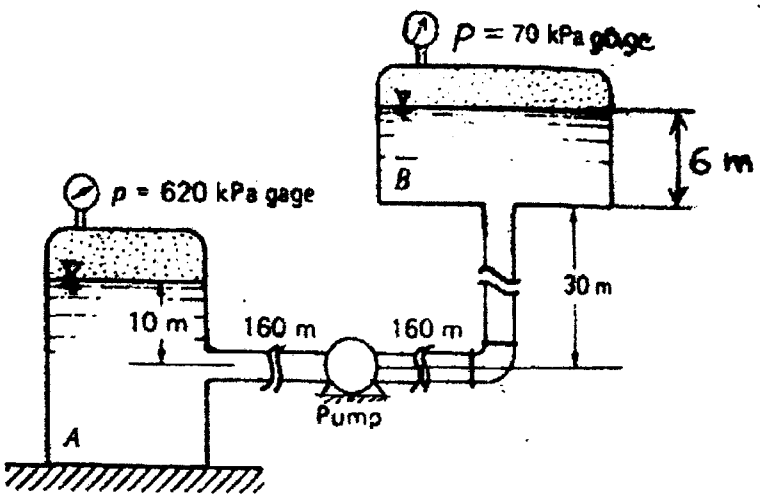
(ง) จงหาความดันเกจที่ตำแหน่งด้านจ่ายของปั๊ม (Ps)

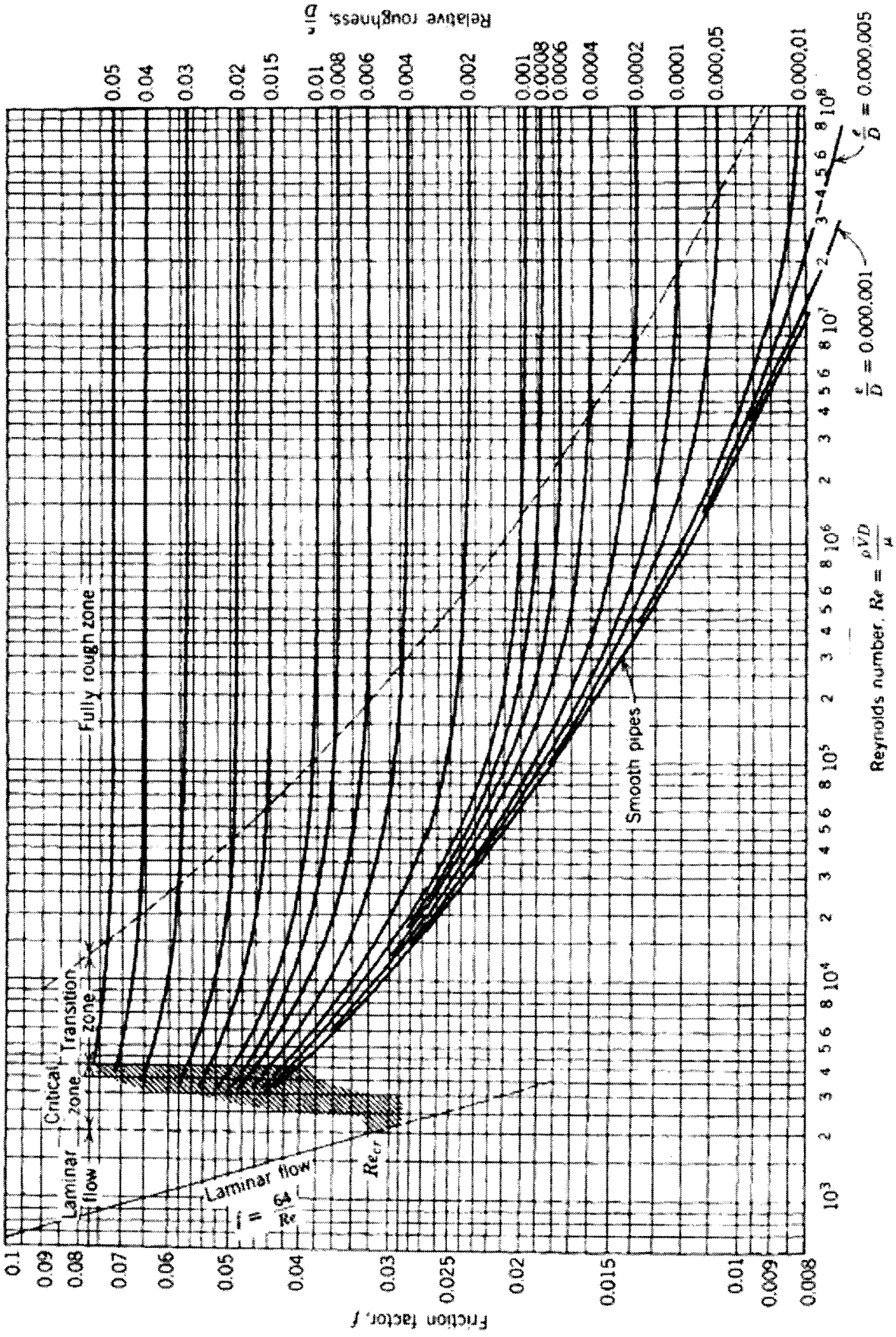
(จ) จงหากำลังที่ใช้ขับปั๊ม ถ้าปั๊มมีประสิทธิภาพเชิงกล 85%



ชื่อ-สกุล_____รหัส_____Section_____

ข้อที่ 5. จงหาขนาดของท่อที่เล็กที่สุด เพื่อใช้ส่งน้ำจากถัง A ขึ้นสู่ถัง B ด้วยอัตราการไหล 100 ลิตรต่อวินาที ปั๊มที่ใช้มีกำลัง 45 kW กำหนดให้น้ำมีค่า $\nu = 1.31 \times 10^{-6}$ m^2/s ความขรุขระของท่อ e=0.046 mm และในการคำนวณไม่คิดการสูญเสียรอง (Minor Losses)




Relative roughness, $\frac{\varepsilon}{D}$
0.05
0.04
0.03
0.02
0.015
0.01
0.008
0.006
0.004
0.002
0.001
0.0008
0.0006
0.0004
0.0002
0.0001
0.000,05
0.000,01
$\frac{\varepsilon}{D}$ = 0.000,005
$\frac{\varepsilon}{D}$ = 0.000,001
Fully rough zone
Critical zone
Transition zone
Pipe zone
Laminar flow
Laminar flow
$f = \frac{64}{Re}$
Re_{cr}
Smooth pipes
Friction factor, f
Reynolds number, $Re = \frac{\rho VD}{\mu}$
0.1
0.09
0.08
0.07
0.06
0.05
0.04
0.03
0.025
0.02
0.015
0.01
0.009
0.008
10^3
10^4
10^5
10^6
10^7
10^8