

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2553

วันที่ : 1 มีนาคม 2554

เวลาสอบ : 13:30-16:30

วิชา : กลศาสตร์ของไหล (221-241)

ห้องสอบ : S203

คำสั่ง

1. ข้อสอบมี 4 หน้า จำนวน 5 ข้อรวม 40 คะแนน แต่ละข้อมีคะแนนไม่เท่ากัน
2. ห้ามนำตำราหรือสูตรใดๆเข้าห้องสอบ
3. ให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
4. ทำข้อสอบด้วยดินสอได้และไม่ต้องลอกโจทย์ลงในคำตอบ
5. ให้เขียนชื่อในหน้าที่ 4 และแนบส่งมาพร้อมกับสมุดคำตอบ
6. ให้เขียนรูปและข้อสมมติค่าต่าง ๆ ไว้ในคำตอบแต่ละข้อให้ชัดเจน

ทุจริตการสอบมีโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตักและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ผู้ออกข้อสอบ นายสมบุรณ์ พรพิเนตพงศ์

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (ความยาวคำตอบแต่ละข้อย่อยไม่เกิน 4 บรรทัด) (7 คะแนน)

- ก) อธิบายกระบวนการที่ทำให้การไหลในท่อเป็นแบบราบเรียบและปั่นป่วนมาให้ชัดเจน
- ข) อัตราเร็วจำเพาะของบี้มคืออะไร และมีประโยชน์อย่างไร
- ค) เขียนรูปแสดงการกระจายความเร็วตามความลึก ของน้ำที่ไหลในรางน้ำเปิด และอธิบายเหตุผลและข้อสมมติที่ใช้ประกอบมาให้ชัดเจน
- ง) หลอดเต็มหมึกในรูปข้างล่างนี้ ลูกสูบถูกกดด้วยความดัน(เกจ)เท่ากับ ความสูง 0.5 เมตรของน้ำหมึก จงหา (a) ความเร็วของน้ำหมึกที่ไหลออกสู่อากาศผ่านปลายหลอดขนาดเล็ก กำหนดให้ไม่คิดพลังงานสูญเสียและพลังงานจลน์ในหลอด และ (b) เขียน EGL และ HGL พร้อมเทอมต่างๆ ของการไหลในหลอดให้ชัดเจน (ไม่ต้องคิดพลังงานสูญเสียใดๆ)

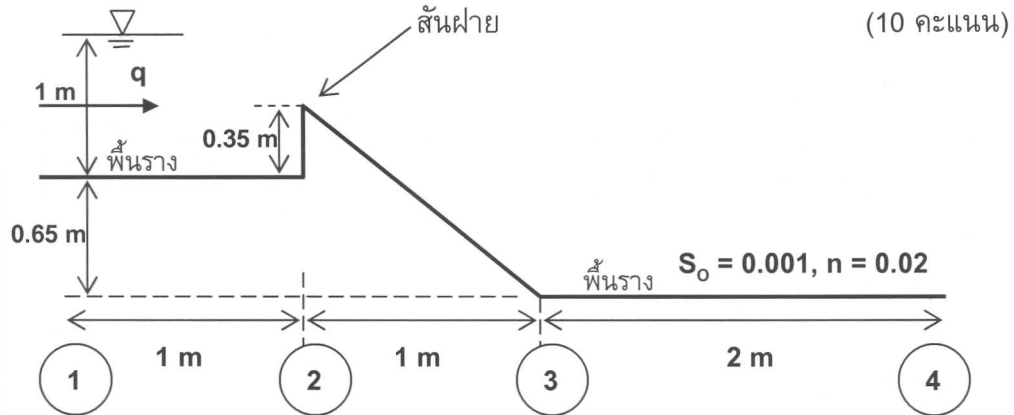


รูปข้อ 1(ง)

2. รางน้ำต่างระดับในรูป มีอัตราการไหลต่อหนึ่งหน่วยความกว้างเท่ากับ $1 \text{ m}^3/\text{s-m}$ และความลึกน้ำที่หน้าตัด 1 เท่ากับ 1.0 m รางด้านล่างมีความลาดเท่ากับ 0.002 และ $n = 0.03$ จงหา

- ก) ความลึกน้ำที่ตำแหน่ง 2, 3 และ 4
- ข) ตรวจสอบว่าจะเกิดน้ำกระโดดหรือไม่
- ค) เขียนเส้นลาดชลศาสตร์และเส้นลาดพลังงานให้ถูกต้องตามสัดส่วน

ข้อแนะนำ ให้รางน้ำมีความกว้างมาก และให้เขียนข้อสมมติที่ใช้ให้ชัดเจน

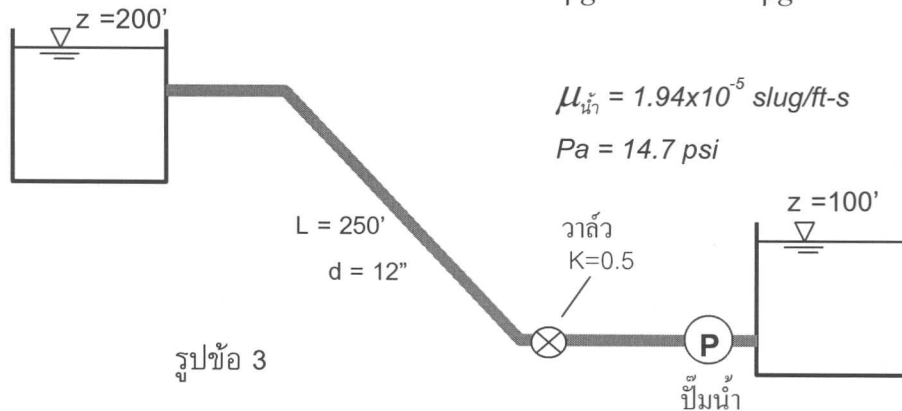


รูปข้อ 2

3. ระบบสูบน้ำประกอบด้วยปั้มน้ำและท่อส่งน้ำทำด้วยเหล็ก (ความขรุขระ=0.072 นิ้ว) มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว ยาว 250 ฟุต ความแตกต่างระหว่างระดับน้ำถึงบนและถึงล่างเท่ากับ 100 ฟุต กำหนดให้ สัมประสิทธิ์การสูญเสียที่วาล์ว (K) เท่ากับ 0.5 จงหา

- ก) เขียน EGL และ HGL ของระบบและตัวแปรต่างๆให้ชัดเจน
- ข) หาสมการพลังงานของระบบ (system head)
- ค) จากแผนภูมิการปฏิบัติงานของปั้มน้ำที่ให้มา (หน้า 4) ถ้าต้องการสูบน้ำในอัตราระหว่าง 15,000-18,000 แกลลอน/นาที จงหาขนาดของปั้มน้ำ ประสิทธิภาพ และกำลังงานที่ต้องใช้ (1000 แกลลอน/นาที = 2.228 ลบ.ฟุต/วินาที)
- ง) หาดำเนินการติดตั้งปั้มน้ำที่ไม่ทำให้ปั้มน้ำเกิดความเสียหายจากความโพรง

กำหนดให้ ความดันไอเท่ากับ 11 psi และ $NPSH < \frac{Pa}{\rho g} - Z_i - h_{fi} - \frac{P_v}{\rho g}$ (12 คะแนน)



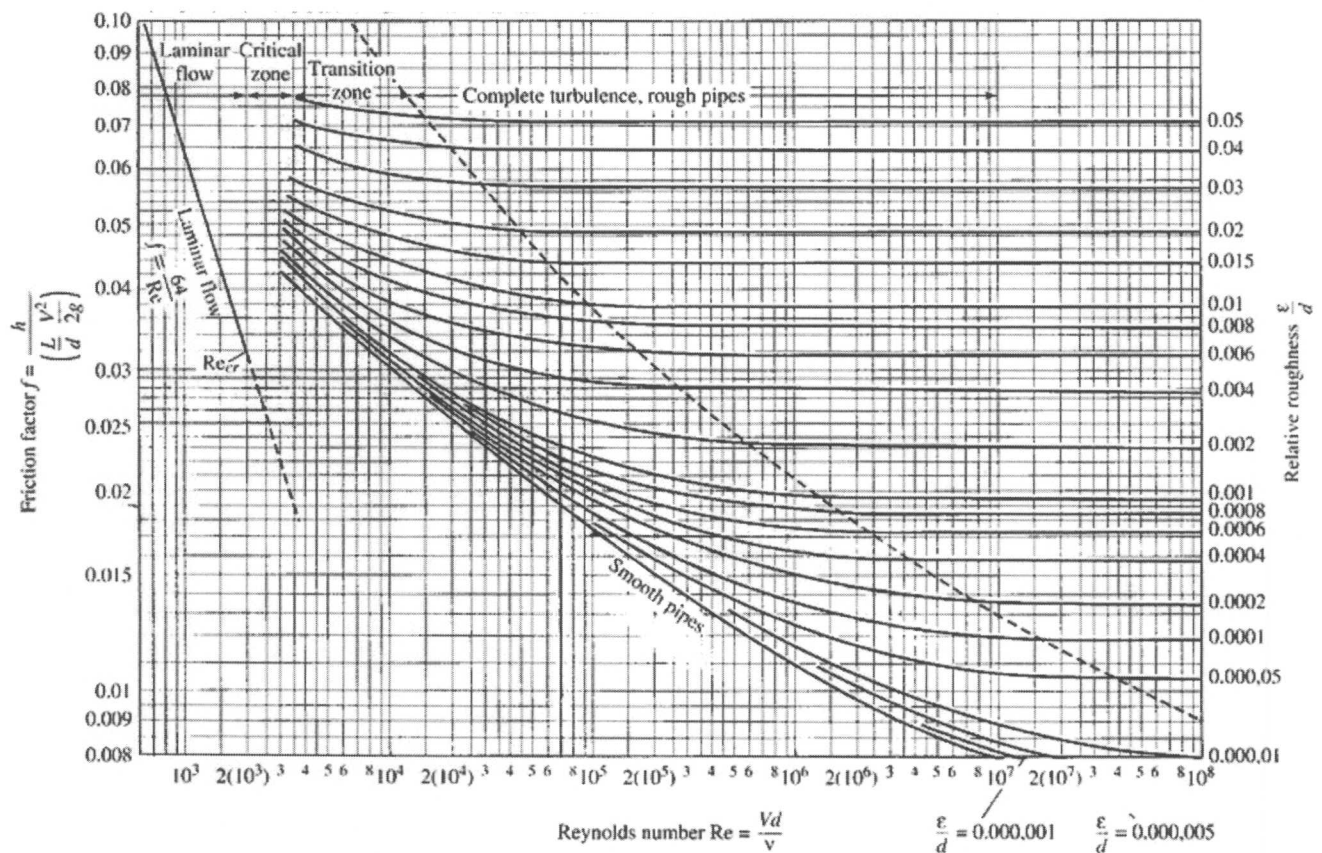
รูปข้อ 3

4. ประตุน้ำถูกกั้นขวางลำน้ำ เพื่อยกระดับต้นน้ำด้านเหนือประตูให้สูง H โดยที่ H แปรตาม อัตราการไหลต่อหนึ่งหน่วยความกว้าง (q) และความเร่งโน้มถ่วง (g) จงหา
- เทอมไร้มิติที่เกี่ยวข้อง และ
 - หาอัตราการไหลในต้นแบบที่มีความกว้าง 20 เมตร เมื่อแบบจำลองถูกสร้างให้มี อัตราส่วน 1:20 และวัดอัตราการไหลต่อหนึ่งหน่วยความกว้างได้เท่ากับ 0.1 ลบ.ม/วินาที

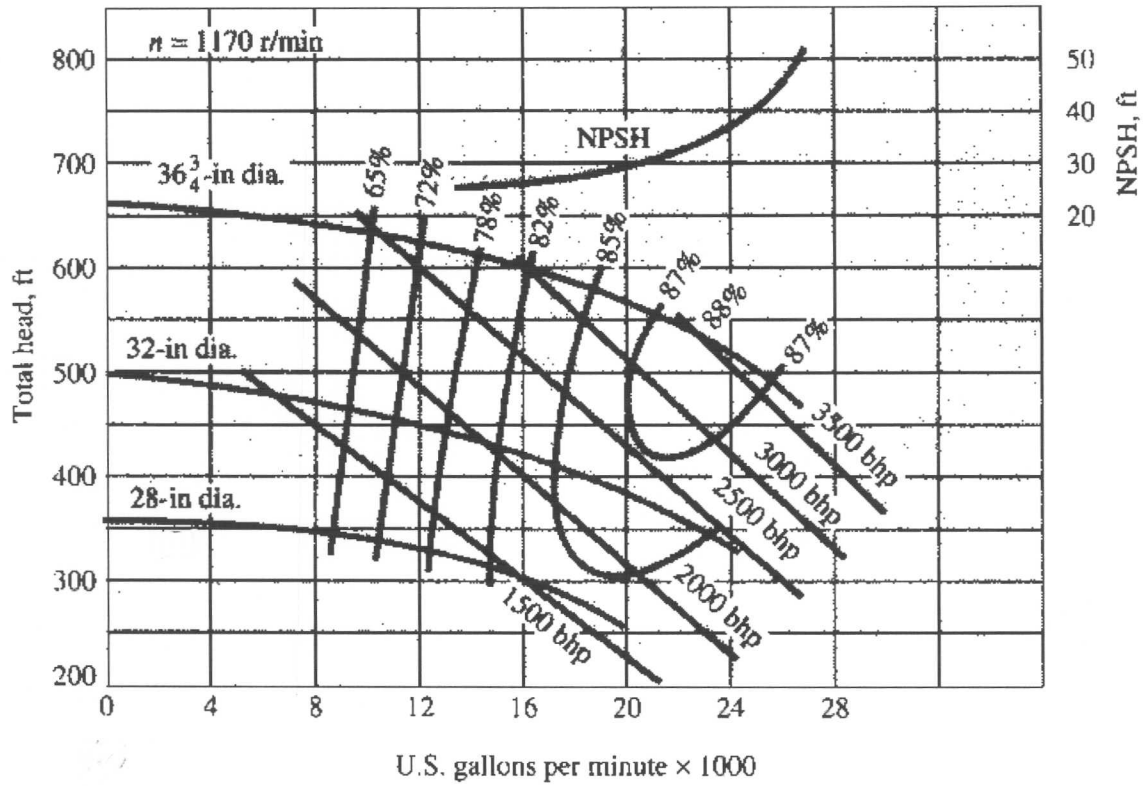
(7 คะแนน)

5. จงหาความเร็วการตกตะกอนในน้ำของเม็ดทรายที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง (d) เท่ากับ 1 มม. และมีน้ำหนักในน้ำเท่ากับ 9×10^{-6} นิวตัน กำหนดให้สัมประสิทธิ์แรงต้าน (C_D) การเคลื่อนที่ของเม็ดทรายเท่ากับ 0.8

(4 คะแนน)



ชื่อ รหัส



แผนภูมิการปฏิบัติงานของปั้มน้ำ สำหรับโจทย์ข้อ 3

(ให้เขียนชื่อและส่งแผ่นนี้แนบมาพร้อมกับสมุดคำตอบ)