

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2555

วันที่ : 6 ส.ค. 2555

เวลาสอบ : 9:00-12:00

วิชา : กลศาสตร์ของไหล (221-241, 220-241)

ห้องสอบ : A401, S201, S817

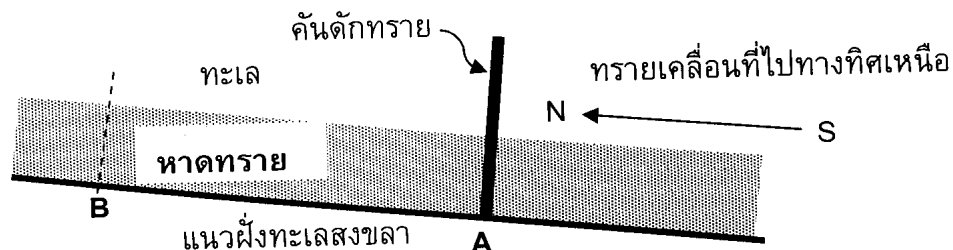
คำสั่ง

1. ข้อสอบมี 3 หน้า จำนวน 5 ข้อ รวม 45 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. ห้ามนำตำราและเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ
3. ให้นำเครื่องคำนวณแบบพกพาเข้าห้องสอบได้
4. ให้ทำข้อสอบด้วยปากกาเท่านั้น
5. ให้สมมติค่าต่างๆได้ตามหลักวิชากลศาสตร์ของไหล ให้เขียนรูปและตัวแปรทุกข้อ

ทุจริตการสอบมีโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตักและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ผู้ออกข้อสอบ นายสมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์

1. คำถามพื้นฐานกลศาสตร์ของไหล (คำตอบแต่ละข้อย่อยไม่เกิน 4 บรรทัด) (9 คะแนน)
 - a) คุณสมบัติใดของของไหล ที่ทำให้เกิดความดันด้านข้างในของไหล
 - b) เรือบรรทุกทรายเต็มลำเจอคลื่นทำให้เรือโคลง จะมีข้อแนะนำอย่างไรเพื่อช่วยไม่ให้เรือคว่ำ
 - c) รถบรรทุกน้ำครึ่งถัง แล่นเข้าโค้งทำให้เกิดความเร่งเข้าสู่ศูนย์กลางเท่ากับ 9.81 m/s^2 จงเขียนรูปร่างของระดับผิวน้ำในถังให้ถูกต้องตามสัดส่วนพร้อมทิศทางที่รถแล่นให้ชัดเจน
 - d) ของเหลวอยู่ระหว่างแผ่นระนาบสองแผ่น โดยที่แผ่นบนและล่างเคลื่อนที่สวนทางกัน จงเขียนรูปแสดงการกระจายความเร็วในของเหลว และเขียนสมการที่ใช้ในการคำนวณหาความเร็วในของเหลวนั้น พร้อมทั้งบอกข้อสมมติที่ใช้
 - e) ชายหาดสงขลาทอดตัวในแนว N-S คลื่นพัดพาทรายมาหล่อเลี้ยงชายหาดในอัตรา 200,000 ลบ.ม/ปี ดังแสดงในรูป ถ้ามีการสร้างคันดักทรายขึ้นที่จุด A จงเขียนปริมาตรควบคุมและสมการที่อธิบายการเปลี่ยนแปลงหาดทรายระหว่าง A ถึง B



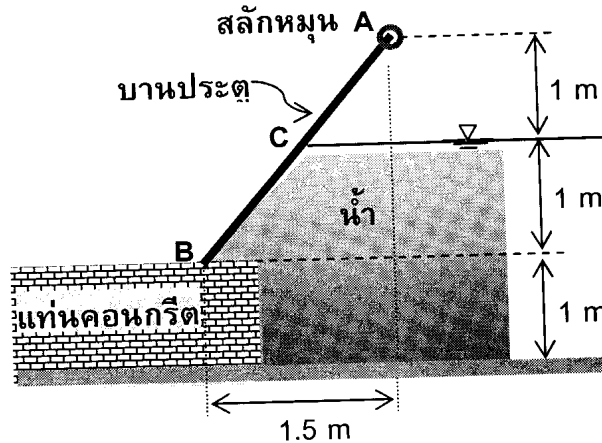
2. บานประตูน้ำ AB ในรูปมีความยาว 2.5 เมตร กว้าง 10 เมตร ที่ปลาย A ยึดกับสลักหมุน และที่ปลายล่าง B สัมผัสกับแท่นคอนกรีต ด้านหลังประตูมีน้ำขังลึก 2 เมตร จงหา

(ก) แรงดันและตำแหน่งที่น้ำกระทำต่อบานประตู และ

(ข) หาน้ำหนักของบานประตูที่เพียงพอต่อการต้านแรงดันน้ำในรูป

ข้อแนะนำ $y_{CG} - y_{CP} = -\frac{I_{xx} \sin\theta}{h_{CG} A}$ และ $I_{xx} = \frac{1}{12} bL^3$ เขียนแผนผังแรงและตัวแปรให้ชัดเจน

(9 คะแนน)



รูปข้อ 2

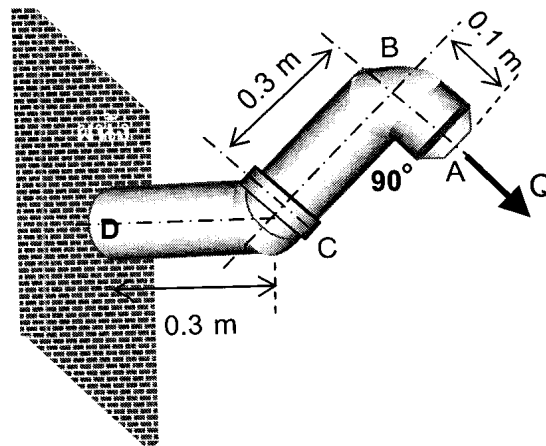
3. ท่อหัวฉีดงอเป็นมุม 90° ต่อจากท่อ D ที่มีพื้นที่หน้าตัด 75 ตร.ซม. ซึ่งฝังผ่านผนังดังแสดงในรูป มีน้ำไหลพุ่งออกจากปลายท่อ A ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัด 40 ตร.ซม. ในอัตรา 0.10 ลบ.ม/วินาที ถ้าที่ข้อต่อหน้าตัด C มีความดัน (สัมบูรณ์) เท่ากับ 4 บาร์ (1 บาร์ = 101 kPa) จงหา

(ก) ขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ที่ใช้ยึดข้อต่อ C ไม่ให้หลุดออก

(ข) ขนาดและทิศทางของโมเมนต์ตัดที่ใช้ต้านไม่ให้ข้อต่อ C หักงอ

ข้อแนะนำ เขียนปริมาตรควบคุม ตัวแปรและทิศทางของแรง และไม่คิดน้ำหนักน้ำในท่อ

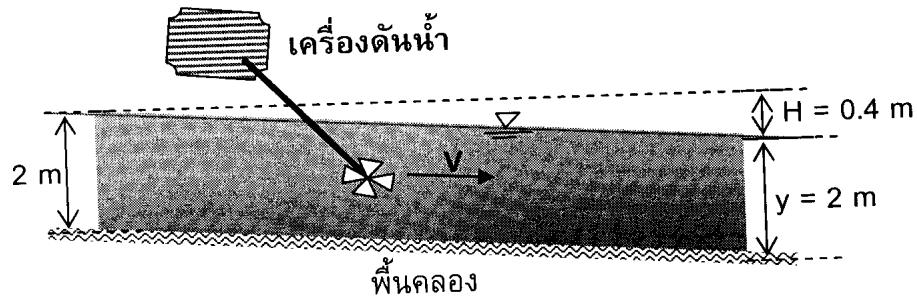
(14 คะแนน)



รูปข้อ 3

4. คลองสายหนึ่งมีน้ำไหลปกติในอัตรา 9 ลบ.ม/วินาที ด้วยความลึกและความเร็วสม่ำเสมอเท่ากับ 0.45 ม/วินาที จงหาว่าจะต้องใช้เครื่องต้นน้ำกี่แรงม้า จึงจะสามารถเพิ่มความเร็วน้ำขึ้นได้อีก 40% กำหนดให้พลังงานสูญเสียเนื่องจากแรงเสียดทานการไหลในคลอง h_L (เมตร) = $1.97V^2$ (V ม/วินาที) และความแตกต่างของระดับน้ำที่ต้นน้ำและท้ายน้ำเท่ากับ 0.4 เมตร (กำหนดให้ กำลังงาน $(P) = \gamma Q h_s$ และ 1 แรงม้า = 746 วัตต์)
ข้อแนะนำ เขียนปริมาตรควบคุมและตัวแปร พร้อมทั้งบอกข้อสมมติต่างๆ

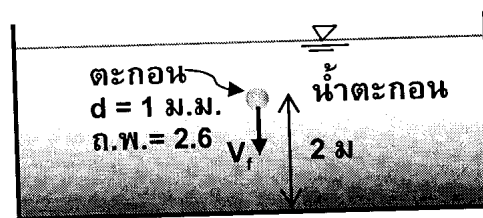
(7 คะแนน)



รูปข้อ 4

5. ถังตกตะกอนในระบบประปา มีน้ำปนตะกอนบรรจุอยู่เต็มถึง จงหาเวลาที่อนุภาคตะกอน (ถ.พ.=2.6) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (d) เท่ากับ 1 ม.ม. (ปริมาตร = 0.524 ลบ.ม.ม.) ตกลงถึงก้นถังจากความลึก 2 เมตร กำหนดให้ อนุภาคตะกอนมีค่า $C_D = 20$ และความเร็วตกตะกอน (V_f) ในน้ำมีค่าคงที่
ข้อแนะนำ ในที่นี้ C_D ใช้กับพื้นที่ฉาย (projected area) เขียนแผนผังแรงและตัวแปรให้ชัดเจน

(6 คะแนน)



รูปข้อ 5