

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2552

วันที่ : 27 ธ.ค. 2552

เวลาสอบ : 9:00-12:00

วิชา : กลศาสตร์ของไหล (221-241)

ห้องสอบ : S201, หัวหุ่น

คำสั่ง

1. ข้อสอบมี 3 หน้า จำนวน 5 ข้อ แต่ละข้อคะแนนไม่เท่ากัน
2. ห้ามนำตำราหรือสูตรใดๆเข้าห้องสอบ
3. ให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
4. ให้ทำข้อสอบด้วยปากกาและขีดฆ่าข้อความที่ไม่ต้องการออก
5. ให้เขียนรูปและข้อสมมติค่าต่างๆไว้ในคำตอบแต่ละข้อให้ชัดเจน

ทฤษฎีการสอบมีโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ผู้ออกข้อสอบ นายสมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (ความยาวคำตอบแต่ละข้อย่อยไม่เกิน 4 บรรทัด) (14 คะแนน)
 - a) อธิบายความหมายของ การไหลคงตัว และ การไหลสม่ำเสมอ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบในแต่ละกรณี
 - b) นักศึกษามีข้อแนะนำคนขับรถบรรทุกน้ำอย่างไรตามหลักกลศาสตร์ของไหล เพื่อให้รถบรรทุกน้ำแล่นเข้าทางโค้งได้อย่างปลอดภัย (แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ให้ชัดเจน)
 - c) เขียนรูปและอธิบายเปรียบเทียบระหว่างการไหลผ่านแท่งทรงกระบอกสำหรับของไหลที่มีความหนืดและไม่มีความหนืด
 - d) บนยอดเขา น้ำจะเดือดที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าที่ระดับผิวน้ำทะเล เพราะเหตุใด
 - e) นักศึกษาพาเพื่อน ๆ ลงเรือไปเที่ยว แต่เกิดคลื่นทำให้เรือโคลงไปมา ถามว่านักศึกษาต้องแนะนำเพื่อน ๆ ที่มาด้วยอย่างไร เพื่อให้เรือมีเสถียรภาพ
 - f) ให้แสดงหลักการที่สำคัญในการพิสูจน์สมการโมเมนต์ของของไหลมาโดยสังเขป
 - g) จงหาแรงที่ต้องใช้ในการยกน้ำหนัก 5,000 นิวตัน ด้วยแม่แรงที่มีพื้นที่หน้าตัดลูกสูบชั้นขนาด 1 ตร.ซม และลูกสูบยกขนาด 10 ตร.ซม
 - h) ทำไมลูกบอลลอยสูงขึ้นไปในอากาศได้ และจงหาค่า R ของบอลลูกที่สามารถยกน้ำหนักได้ 1,000 นิวตัน เมื่ออากาศภายนอกมีความหนาแน่น 1 กิโลกรัม/ลบ.เมตร และไม่คิดน้ำหนักอากาศภายในบอลลูก (กำหนดให้ ปริมาตรลูกบอลลูกคำนวณได้จากสูตร $4.2R^3$)

2. เฟลาเหล็กกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 ม.ม. ยาว 40 ซม. สวมในท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 50.2 ม.ม. ช่องว่างระหว่างท่อทั้งสองถูกหล่อลื่นด้วยน้ำมันที่มีค่าความหนืด (μ) เท่ากับ 4 ก.ก/เมตร-วินาที ถ้าเฟลาเหล็กถูกดึงด้วยความเร็วคงที่ (V) เท่ากับ 0.5 เมตร/วินาที โดยที่ท่อกลวงอยู่นิ่ง

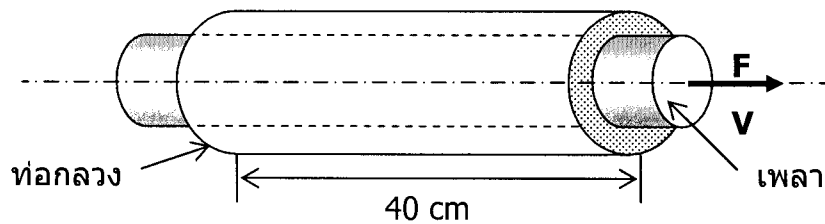
(ก) จงเขียนรูปแสดงการกระจายความเร็วในของไหลให้ชัดเจน

(ข) หาแรง F ที่ต้องใช้ในการดึงเฟลา และ

(ค) หากำลังงานที่ต้องใช้ในการดึงเฟลา

ข้อแนะนำ ให้ระบุข้อสมมติที่ใช้ในการคำนวณให้ชัดเจน

(8 คะแนน)



รูปข้อ 2

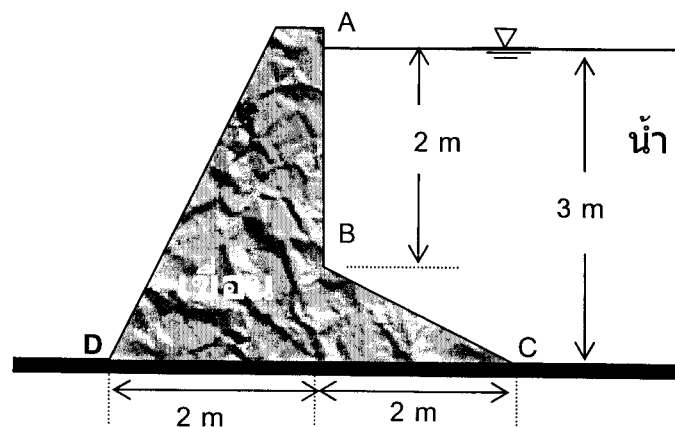
3. เขื่อนคอนกรีตมีความยาว 10 เมตร กั้นน้ำลึก 3 เมตร รูปร่างและมิติต่างๆของเขื่อนถูกแสดงไว้ในรูป ถ้าไม่มีน้ำลอดใต้เขื่อน

(ก) จงเขียนตำแหน่งและทิศทางของแรงต่างๆที่ใช้ในการคำนวณลงในรูปให้ชัดเจน

(ข) หาขนาดและทิศทางของแรงดันน้ำที่กระทำต่อผิวเขื่อน ABC และ

(ค) คำนวณโมเมนต์จากแรงดันน้ำที่ฐานเขื่อนที่จุด D

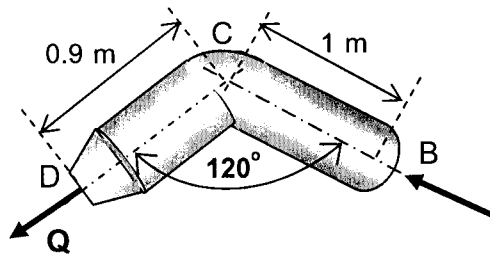
(9 คะแนน)



รูปข้อ 3

4. ท่องอ (120°) BCD วางอยู่บนพื้นราบ น้ำไหลจากหน้าตัด B (มีพื้นที่หน้าตัด 100 ตร.ซ.ม) ผ่านส่วนงอที่ C และไหลพุ่งออกสู่บรรยากาศที่ปากท่อ D (มีพื้นที่หน้าตัด 50 ตร.ซ.ม)
- (ก) จงเขียนปริมาตรควบคุม (CV) พร้อมทั้งแรงต่างๆในการคำนวณลงในรูปให้ชัดเจน
- (ข) หาคความเร็วการไหลที่ทางเข้าและทางออก เมื่อน้ำไหลในอัตรา 1,958 นิวตัน/วินาที และ
- (ค) หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ที่ต้านทานการเคลื่อนที่ของท่องอนี้ เมื่อกำหนดให้ที่หน้าตัด B มีความดัน(เกจ) เท่ากับ 100 กิโลปาสคาล

(9 คะแนน)



รูปข้อ 4

5. จากท่องอ BCD ในโจทย์ข้อ 4 ถ้ากำหนดให้ที่หน้าตัด B มีความดัน(เกจ)เท่ากับ 200 กิโลปาสคาล และมีน้ำไหลผ่านท่อในอัตรา 0.20 ลบ.ม/วินาที
- ก) จงเขียนปริมาตรควบคุมพร้อมทั้งแรงและแรงตัดสำหรับคำนวณโมเมนต์ตัดที่หน้าตัด B และ
- ข) จงหาขนาดและทิศทางของแรงตัดที่ต้องใช้ในการต้านการหมุนที่หน้าตัด B
- ข้อแนะนำ การคิดเครื่องหมายทิศทางของโมเมนต์ความเร็ว $\vec{r} \times \vec{V}$, ให้เริ่มจากจุดที่ต้องการหาแรงตัดไปยังจุดที่พิจารณาความเร็ว

(5 คะแนน)