

# มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2557

วันที่ 11 ตุลาคม 2557

เวลา 9:00-12:00 น.

วิชา 215-342 กลศาสตร์ของไหล 2

ห้องหัวหุ่น

=====

### คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารและเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
3. ให้เขียนชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา และ Section ลงในข้อสอบทุกหน้า
4. อนุญาตให้เขียนคำตอบด้านหลังกระดาษ และเขียนด้วยดินสอ

ทิวจิตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	15	
2	15	
3	20	
4	25	
5	25	
รวม	100	

อาจารย์ ชยุต นันทคุสิค  
(ผู้ออกข้อสอบ)

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_ Section \_\_\_\_\_

ข้อที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 จงอธิบายเกี่ยวกับการศึกษาการไหลแบบLagrangian และEulerianว่ามีหลักคิดต่างกันอย่างไร

1.2 Material derivative ต่างจาก derivative ทั่วไปอย่างไร ในกลศาสตร์ของไหลสามารถเขียนสมการในรูปderivative ของสนามการไหลได้อย่างไร จงอธิบายความหมายแต่ละเทอมในสมการ

1.3 จงอธิบายเกี่ยวกับการไหลแบบขุ่นตัวได้ การไหลแบบไร้ความหนืด พร้อมทั้งยกตัวอย่างปรากฏการณ์การไหลแต่ละแบบ

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_ Section \_\_\_\_\_

ข้อที่ 2. จงตอบคำถามต่อไปนี้

2.1 Tracer คืออะไร จงยกตัวอย่าง Tracer ในการศึกษาการไหลของน้ำและการไหลของอากาศ

2.2 Timelines คืออะไร มีประโยชน์อย่างไรในการศึกษาการไหล

2.3 จงอธิบายเกี่ยวกับ Streamlines, Pathlines และ Streaklines ที่ใช้ในการดูการไหลที่เกิดขึ้นแต่ละเส้นบ่งบอกถึงอะไร ที่เงื่อนไขใดเส้นทั้งสามจะซ้อนทับเป็นเส้นเดียวกัน

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_ Section \_\_\_\_\_

ข้อที่ 3. จงตอบคำถามต่อไปนี้

3.1 การศึกษาการไหลด้วยวิธี Integrate analysis และ Differential analysis มีความแตกต่างกันอย่างไร

3.2 ของไหลแบบ Newtonian แตกต่างจากของไหลแบบ Non-Newtonian อย่างไร

3.3 สมการ Continuity และ Navier-Stokes สามารถในรูป Conservative และ Non-Conservative ทั้งสองสมการมีหลักคิดที่มาแตกต่างกันอย่างไร

3.4 จงอธิบายความหมายของแต่ละเทอมในสมการ Navier-Stokes

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_ Section \_\_\_\_\_

ข้อที่ 4 .ถ้าการไหลแบบขุดตัวไม้ได้ 2 มิติ มีความเร็วในแนวแกน x เป็น  $u = x^2 - y^2$

(ก) จงหาสมการความเร็วในแนวแกน y ถ้าที่  $y = 0$  ให้  $v = 0$

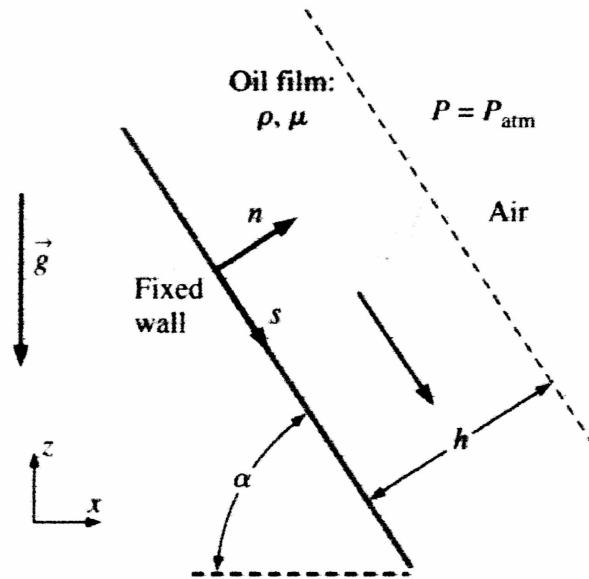
(ข) จงหาสนามความเร่งของการไหลนี้

(ค) การไหลเป็นแบบRotational หรือแบบIrrotational และถ้าเป็นแบบRotational จงคำนวณVorticity รอบแนวแกนz

(ง) จงคำนวณLinear strain rate ในแนวแกนxและแกนy

(จ) จงคำนวณหาShear strain rateในระนาบนี้

ข้อที่ 5. น้ำมันไหลช้าๆแบบ 1 มิติ ลงตามผนังเอียงดังรูป



- (ก) จงเขียนสมมติฐานที่ใช้ในการคำนวณ
- (ข) จงเขียนเงื่อนไขขอบเขตของการไหล
- (ค) จงหาสมการความดันในแนวแกน  $n$
- (ง) จงหาความเร็วตามแกน  $s$  โดยใช้สมการความต่อเนื่อง และสมการนาเวียร์-สโตกส์
- (จ) จงหาอัตราการไหลเชิงปริมาตรต่อหนึ่งหน่วยความลึก