

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2555

วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2556

เวลา 9:00 – 12:00 น.

วิชา 215-653 Computational Fluid Dynamics

ห้อง Robot

=====

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
 2. อนุญาตให้นำหนังสือ An Introduction to Computational Fluid Dynamics ของ H. K. Versteeg and W. Malalasekera เข้าห้องสอบ
 3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลข
 4. ให้เขียนคำตอบในสมุดคำตอบ
- ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	40	
2	40	
3	20	
รวม	100	

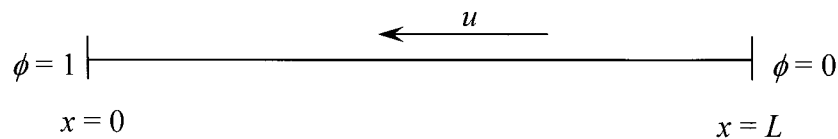
อาจารย์ ชยุต นันทคูสิต
อาจารย์ ภาสกร เวสสะโกศล
(ผู้ออกข้อสอบ)

ข้อที่ 1. A property ϕ is transported by means of convection and diffusion through the one-dimensional domain sketch in the Figure. The governing equation is

$$\frac{d}{dx}(\rho u \phi) = \frac{d}{dx}\left(\Gamma \frac{d\phi}{dx}\right)$$

The boundary conditions are $\phi_0 = 1$ at $x = 0$ and $\phi_L = 0$ at $x = L$. Using five equally spaced cells and calculate the distribution of ϕ as a function of x for $u = -2.5$ m/s by means of the upwind scheme. Finally, solve the matrix by using TDMA.

The following data apply: $L = 1.0$ m, $\rho = 1.0$ kg/m³, $\Gamma = 0.1$ kg/(m·s)



ข้อที่ 2. จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 2.1 คุณสมบัติสำคัญของการสร้างสมการ Discretization schemes มีอะไรบ้าง ให้อธิบายรายละเอียดแต่ละคุณสมบัติ
- 2.2 False diffusion คืออะไร มีแนวทางแก้ปัญหานี้อย่างไร
- 2.3 จงอธิบายข้อดีข้อเสียของการใช้ QUICK scheme
- 2.4 จงอธิบายเหตุผลของการใช้ Staggered grid แทน Collocated grid (Scalar grid, กริดไม่เฉียง)
- 2.5 ทำไมต้องใช้ SIMPLE algorithm ในการคำนวณหาสนามการไหล
- 2.6 SIMPLEC, SIMPLER, PISO algorithm มีกระบวนการคำนวณต่างจาก SIMPLE algorithm อย่างไร
- 2.7 Under – relaxation คืออะไร ใช้ที่ใดในกระบวนการคำนวณ
- 2.8 จงอธิบายหลักการของเทคนิค Multigrid เทคนิคนี้มีข้อดีอะไร

ข้อที่ 3 จงหาสมการเชิงพีชคณิตของสมการนำความร้อนแบบ 1 มิติ

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$$

โดยใช้วิธี Finite Volume method (เขียนในรูปของ T_{i-1} , T_i , T_{i+1} ที่เวลา n , $n-1$)

- (ก) กรณีใช้ระเบียบวิธี Explicit scheme และเงื่อนไขของ time step
- (ข) กรณีใช้ระเบียบวิธี Fully implicit scheme และเงื่อนไขของ time step
- (ค) จงอธิบายถึงจุดเด่นและจุดด้อยของแต่ละระเบียบวิธี

