มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2557

วันที่ 8 พฤษภาคม2557 เวลา 9:00 –12:00 น.

วิชา215-653Computational Fluid Dynamics ห้อง R201

==========

คำสั่ง

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

<u>ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา</u>

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	30	
4	30	
รวม	100	

อาจารย์ ชยุต นันทดุสิต

อาจารย์ ภาสกรเวสสะโกศล

(ผู้ออกข้อสอบ)

ข้อที่ 1. ให้เขียนตอบเป็นภาษาไทย (ห้ามลอกภาษาอังกฤษจากหนังสือ)

1.1 คุณสมบัติสำคัญของการสร้างสมการDiscretization schemes มีอะไรบ้างให้อธิบายรายละเอียดแต่ละคุณสมบัติ

1.2 Peclet number คืออะไร เป็นตัวแปรที่บ่งบอกอะไร

1.3 ปรากฏการณ์ Wiggles คืออะไร เกิดขึ้นเมื่อใด

1.4 จงอธิบายถึงปรากฏการณ์ False diffusion เกิดได้อย่างไรและเกิดขึ้นเมื่อใด

1.5 จงอธิบายข้อดีข้อเสียของการใช้QUICK scheme

1.6 จงอธิบายข้อดีและข้อเสียของการใช้High order differencing schemes

ข้อที่ 2. Solve the tridiagonal system by using TDMA method

$$\begin{bmatrix} 4 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 4 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 4 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 4 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 100 \\ 200 \\ 200 \\ 200 \\ 100 \end{Bmatrix}$$

ข้อที่ 3. A slab is initially at a uniform temperature of 200°C. At a certain time, t = 0, the temperature of the east side is suddenly reduced to 0°C. The other surface is insulated. Use the fully implicit finite volume method to calculate the transient temperature distribution of the slab and compare it with the analytical solution at time t = 5 sec. The data are: slab thickness L = 2 cm, thermal conductivity k = 10 W/(m.K), ρc = 10 x 10^6 J/(m^2.K), Δx = 0.004 m, Δt = 5 sec.

The analytical temperature distribution is given as

$$\frac{T(x,y)}{200} = \frac{4}{\pi}\sum_{n=1}^{10}\frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}\exp(-\alpha\lambda_n^2 t)\cos(\lambda_n x) \text{ where } \lambda_n = \frac{(2n-1)\pi}{2L} \text{ and } \alpha = \frac{k}{\rho c}$$

ข้อที่ 4. A property ϕ is transported by means of convection and diffusion through the one-dimensional domain sketched in the Figure. The boundary conditions are $\phi_0 = 1$ at $x = 0$ and $\phi_L = 0$ at $x = L$. Using the five equally spaced cells and two schemes, upwind and hybrid schemes, to calculate the distribution of ϕ as a function of x for u = 2 m/s. Also, compare the results with the analytical solution

$$\frac{\phi - \phi_0}{\phi - \phi_L} = \frac{\exp(\rho u x/\Gamma) - 1}{\exp(\rho u L/\Gamma) - 1}$$

The data for this problem are : length L = 1 m, ρ = 1 kg/m^3, Γ = 0.1 kg/(m.s)