

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1995/96

Mac/April 1996

MSG 441 - Pengiraan Kejuruteraan II

Masa : [3 jam]

Jawab SEMUA soalan.

1. (a) Tulis persamaan-persamaan yang akan diperolehi jika kaedah beza terhingga dengan hampiran beza pusat digunakan untuk menyelesaikan

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$0 < x < 1, \quad 0 < y < 1$$

$$u(x, 0) = 0, \quad u(x, 1) = x, \quad 0 \leq x \leq 1$$

$$u(0, y) = 0, \quad u(1, y) = y, \quad 0 \leq y \leq 1$$

$$\text{Guna } \Delta x = \Delta y = \frac{1}{3}.$$

- (b) Pertimbang sistem

$$\begin{aligned} 8x_1 + x_2 - x_3 &= 8 \\ x_1 - 7x_2 + 2x_3 &= -4 \\ 2x_1 + x_2 + 9x_3 &= 12 \end{aligned}$$

Sebutkan mengapa kaedah Jacobi akan menumpu bagi contoh di atas. Laksanakan dua lelaran kaedah Jacobi. Mula dengan $\underline{x} = \underline{0}$.

- (c) Tulis aturcara FORTRAN untuk menyelesaikan sistem linear dalam 1(b) di atas menggunakan kaedah Jacobi.

(100/100)

.../2

2. (a) Dengan menggunakan hampiran beza pusat serta 4 sub-selang, selesaikan

$$\frac{d^2 y}{d\theta^2} + y = 0$$

$$0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$$

$$y(0) = 0$$

$$y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$$

- (b) Bincangkan dengan terperinci penggunaan kaedah Tembak untuk masalah nilai sempadan dua titik

$$y'' = f(x, y, y')$$

$$a \leq x \leq b$$

$$y(a) = \alpha$$

$$y(b) = \beta$$

- (c) Guna algoritma Thomas untuk menyelesaikan

$$\begin{aligned} 2x_1 - x_2 &= 1 \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 &= 0 \\ -x_2 + 2x_3 - x_4 &= 0 \\ -x_3 + 2x_4 &= 1 \end{aligned}$$

(100/100)

.../3

3. (a) Guna kaedah FTCS untuk menyelesaikan

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad 0 < x < \pi$$

$$u(x, 0) = \sin \frac{x}{2}, \quad 0 \leq x \leq \pi$$

$$u(0, t) = 0, \quad t > 0$$

$$u(\pi, t) = 0, \quad t > 0$$

di $x = \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}$ pada tahap masa yang pertama. Guna $\Delta x = \frac{\pi}{4}$, $\Delta t = 0.25$.

- (b) Tunjukkan kaedah FTCS konsisten dengan persamaan haba

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}.$$

- (c) Guna kaedah von Neumann untuk menganalisa kestabilan skema beza terhingga

$$u_i^{n+1} = u_i^{n-1} + \frac{2\Delta t}{(\Delta x)^2} (u_{i-1}^n - 2u_i^n + u_{i+1}^n)$$

yang digunakan untuk menghampiri

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

(100/100)