UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1999/2000

Februari 2000

MSG 283 – Pengiraan Kejuruteraan II

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT soalan di dalam TIGA halaman yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan.

1. (a) Laksanakan 3 lelaran kaedah kuasa untuk menganggar nilai eigen dengan nilai mutlak paling besar bagi matriks

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 11 \end{bmatrix}$$

Gunakan $(1 \quad 1)^T$ sebagai tekaan pertama.

(b) Sebutkan Teorem Gerschgorin Pertama dan Teorem Bulatan Gerschgorin.

(c) Guna algoritma Thomas untuk menyelesaikan

$$\begin{bmatrix} 5 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 \\ 4 \\ -6 \end{bmatrix}$$

(d) Terangkan dengan terperinci penggunaan Kaedah Tembak untuk menyelesaikan masalah nilai sempadan dua titik linear

$$y'' = p(x)y' + q(x)y + r(x)$$
$$a \le x \le b$$
$$y(a) = \alpha$$
$$y(b) = \beta$$

(*100 markah*)

...2/-

2. (a) Terbitkan rumus bagi kaedah Crank-Nicolson untuk persamaan haba $\frac{\partial u}{\partial t} = \alpha^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$.

(b) Pertimbang masalah nilai awal sempadan

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{2\partial^2 u}{\partial x^2} \quad , \quad 0 < x < 1, \quad t > 0$$

$$u(0, t) = u(1, t) = 0 \quad , \quad t > 0$$

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

Dengan menggunakan kaedah Crank-Nicolson dapatkan penyelesaian di $x = 0.5$ pada $t = 0.1$.

Guna $\Delta x = 0.25$ dan $\Delta t = 0.1$.

(*100 markah*)

3. (a) Dengan menggunakan hampiran beza pusat untuk $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$ dan $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, bangunkan skema beza terhingga untuk persamaan gelombang $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \beta^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$.

(b) Semak kekonsistenan skema ini.

(c) Gunakan kaedah yang telah dibangunkan dalam 3(a) untuk menyelesaikan

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 9\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad , \quad 0 < x < 1 \quad , \quad t > 0$$

$$u(0, t) = u(1, t) = 0 \quad , \quad t > 0$$

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

$$\frac{\partial u}{\partial t}(x, 0) = \pi \quad , \quad 0 \leq x \leq 1$$

di $x = 0.5$ pada $t = 0.1$, 0.2 .

Guna $\Delta x = 0.25$ dan $\Delta t = 0.1$.

(*100 markah*)

4. (a) Pertimbangkan persamaan

$$(x+2)\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + (y-1)\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

dalam $0 \le x \le 1$, $0 \le y \le 1$ dengan syarat sempadan $u(0, y) = y$, $u(1, y) = y^2$, $u(x, 0) = 0$, $u(x, 1) = 2$. Dengan menggunakan beza pusat untuk $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, $\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$ dan $\Delta x = \Delta y = \frac{1}{3}$, *tulis* sistem persamaan untuk masalah ini. Laksanakan dua lelaran kaedah Jacobi.

(b) Dengan menggunakan kaedah beza pusat, selesaikan

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = 3(y - x)$$

$$0 \le x \le 1$$

$$y(0) = 1 \quad , \quad y(1) = 5$$

Guna $\Delta x = 1/3$.

(100 markah)

- ooo0ooo -