

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1994/95

April 1995

**MSG 441 - Pengiraan Kejuruteraan II**

Masa : [3 jam]

---

Jawab Semua Soalan.

1. (a) Gunakan 5 lelaran Kaedah Kuasa untuk menganggar nilai eigen yang mempunyai modulus paling besar serta vektor eigen yang sepadan bagi matriks,

$$\begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 30 & -4 \end{pmatrix}$$

Gunakan  $(1 \ 0)^T$  sebagai tekaan pertama.

*(30 markah)*

- (b) Tuliskan sub-rutin FORTRAN untuk melaksana Kaedah Kuasa untuk mencari nilai eigen yang mempunyai modulus paling besar serta vektor eigen yang sepadan. Anda boleh andaikan suatu sub-rutin lain telah membaca masuk matriks, saiz matriks dan tekaan pertama.

*(35 markah)*

- (c) Sebut dan buktikan Teorem Bulatan Gerschgorin.

*(35 markah)*

2. (a) Terbitkan skema Crank-Nicolson untuk menyelesaikan persamaan parabolik  $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ . Tunjukkan, dengan menggunakan kaedah von Neumann, yang skema ini adalah stabil tanpa syarat.

*(33 markah)*

(b) Pertimbangkan persamaan,

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

dengan syarat-syarat,

$$u(x, 0) = 0 \quad 0 \leq x \leq \frac{1}{2}$$

$$\left. \frac{\partial u}{\partial x} \right|_{x=0} = 0 \quad t > 0$$

$$\left. \frac{\partial u}{\partial x} \right|_{x=\frac{1}{2}} = 1 \quad t > 0$$

Guna kaedah tak tersirat klasik, dengan  $\Delta x = 0.1$  dan  $\Delta t = 0.0025$ , untuk mengira nilai  $u$  di  $x = 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$  dan  $0.5$  apabila  $t = 0.0025$ .

(33 markah)

(c) Pertimbangkan masalah sempadan linear dua titik

$$y'' = 1 + y$$

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

Dengan menggunakan hampiran beza pusat untuk  $y''$  dan membahagikan selang  $(0,1)$  kepada 4 sub-selang sama saiz, anggarkan penyelesaian di  $x = 0.25, 0.5$  dan  $0.75$ .

(34 markah)

3. (a) Pertimbangkan persamaan:

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

dalam  $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1$  dengan syarat-syarat sempadan  $u(0, y) = y, u(1, y) = y^2, u(x, 0) = 0, u(x, 1) = 1$ . 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.

(33 markah)

- (b) Terbitkan rumus lelaran untuk kaedah Pengenduran Lampau berturut-turut (S.O.R.).

(33 markah)

- (c) Bincangkan kaedah Cirian untuk menyelesaikan persamaan hiperbolik

$$au_{xx} + bu_{xt} + cu_{tt} + e = 0$$

di mana  $a, b, c, e$  adalah fungsi  $x, t, u_x, u_t$ , dan  $u$ .

(34 markah)

- oooOOooo -