UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semeter Tambahan
Sidang Akademik 1993/94

Jun 1994

EUM 202 - MATEMATIK KEJURUTERAAN IV

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 4 muka surat bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **EMPAT** soalan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

Mesinkira boleh digunakan.

...2/-

1. (a) Jika $\underline{x} = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$, $\underline{y} = \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$ ialah dua vektor, dapatkan

$\| \underline{x} \times \underline{y} \|$, $\| (2\underline{x} - 3\underline{y}) \quad \times \quad (3\underline{x} + 2\underline{y} \|$, $(\underline{x} + z\,\underline{y}) \cdot (2\underline{x} - \underline{y})$,

dan sudut di antara $\underline{x}$ dan $\underline{y}$, dan juga di antara $(\underline{x} \times \underline{y})$ dan $(\underline{x} + \underline{y})$

(70%)

(b) Selesaikan $\dfrac{\partial^2 u}{\partial x \, \partial y} = \dfrac{\partial u}{\partial x} - 2x$

(30%)

2. (a) Dengan menggunakan penghapusan Gauss - Jordan, tentukan matriks songsang bagi matriks $\underline{A}$ dan penentu bagi B, yang mana;

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} 2 & 7 & -4 \\ -6 & 1 & 5 \\ 3 & 0 & -8 \end{bmatrix}, \quad \underline{B} = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 6 \\ 1 & 5 & 7 \\ 4 & 8 & 0 \end{bmatrix}$$

(50%)

(b) Selesaikan $x^2 \dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2} = y^2 \dfrac{\partial^2 u}{\partial y^2} + y \dfrac{\partial u}{\partial y} + x$

(50%)

...3/-

3. (a) Selesaikan sistem yang berikut menggunakan aturan Crammer.

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0 \quad , \quad 2x_1 - x_2 - x_3 = 3 \quad , \quad -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 1$$

(35%)

(b) Permudahkan bentuk kuadratik berikut:

$x_1^2 + 4x_2^2 + 3x_3^2 + 4x_1\, x_2 = 6x_2 x_3$, dan dapatkan bentuk Kanonikalnya. ("canonical form").

(30%)

(c) Selesaikan persamaan gelombang $\dfrac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 4\dfrac{\partial^2 u}{dx^2}$ dengan kaedah D'Almbert, yang mana; $U(x, o) = \sin x$, $\dfrac{\partial u}{\partial t}(x, o) = 2 \cos x$.

(35%)

4. (a) Dapatkan pangkat, nilai eigen dan vektor eigen bagi matriks yang berikut:

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 5 \end{bmatrix} , \begin{bmatrix} 1 & 6 & -5 \\ 2 & -3 & 4 \\ -3 & 3 & -1 \end{bmatrix}$$

(60%)

(b) Jika $U(x,y) = V(x,y) + W(x, y)$ memuaskan persamaan Laplace dan rumus

$$\frac{\partial v}{\partial x} = \frac{\partial w}{\partial y} \quad ; \quad \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{\partial w}{\partial x}$$

(i) Carilah V jika $W = x^2 + y^2 + \sin x \sinh y$

(ii) Carilah W jika $V = xy + e^x \cos y$

(40%)

...4/-

5. (a) Selesaikan dengan menggunakan kaedah Cayley - Hamilton bagi sistem berikut:

$$\dot{\underline{X}} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \underline{X} + \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix}, \underline{X}o = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

(60%)

(b) Jika U(x, y) = X (x) + Y(y) Selesaikan;

$$\frac{1}{x}\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \left(y^2 + 1\right)\frac{\partial u}{\partial y} = x + 2y \quad , \quad U(1,0) = 0$$

(40%)

6. (a) Dapatkan rekabentuk sistem kawalan yang optimum yang berikut:

$$\dot{\underline{X}} = \begin{bmatrix} a & 2 & o \\ o & a & 1 \\ 3 & 2 & -1 \end{bmatrix} \underline{X} + \begin{bmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix} \underline{U} \ ,$$

$$\underline{Y} = [\, a \quad 2b \quad 4\,]\ \underline{X}$$

(40%)

(b) Selesaikan persamaan haba;

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 9\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \quad , \quad U(x,y,t)$$

$$U(o,y,t) = 0 \qquad , \quad U(L,y,t) = 0$$

$$\frac{\partial u}{\partial x}(0,0,0) = 2 \qquad , \quad \frac{\partial u}{\partial y}(x,o,t) = 0$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial t}(0,0,0) = -4\Pi$$

(60%)

oooOOOooo