

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November 1994

**EUM 101 - Matematik Kejuruteraan I**

Masa: [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 7 muka surat bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

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) Katalah  $\mathbf{a} = \vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$

$$\mathbf{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$$

$$\mathbf{c} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$$

Cari

(i)  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$  ;

(ii)  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$

(iii) magnitud  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$

(iv) sudut di antara  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$  dan  $\mathbf{c}$

(40%)

(b) Katalah  $A = \begin{bmatrix} -2 & 2 & -3 \\ 2 & 1 & -6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$ .

Cari

(i)  $A^T$  dan tunjukkan  $A + A^T$  adalah matriks simetri

(ii) songsangan bagi matriks  $A$

(iii) nilai eigen dan vektor eigen bagi  $A$ .

(30%)

(c) Dengan menggunakan kaedah matriks atau cara lain, selesaikan;

$$-2x + 2y - 3z = 0$$

$$2x + y - 6z = 1$$

$$-x - 2y = 2$$

(30%)

2. (a) Cari had yang berikut (jika ia wujud).

$$(i) \quad \lim_{x \rightarrow a} \frac{|a - x|}{a - x}$$

$$(ii) \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^3 - 8}$$

$$(iii) \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \frac{1}{2} \sin 2x}{x^3}$$

(30%)

(b) Berikan definisi berikut:

Fungsi  $f(x)$  adalah selanjar di  $x = 0$ ;

Fungsi  $f(x)$  adalah boleh beza di  $x = a$ .

Katalah

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x \geq -1 \\ 2x^2 + kx + 3, & x < -1 \end{cases}$$

Cari  $k$  supaya  $f(x)$  adalah selanjar di  $x = -1$ .

(40%)

(c) Cari  $\frac{dy}{dx}$  jika

$$(i) \quad 2y^3 + 3xy^2 - x^3 = 8$$

$$(ii) \quad y = x^x \text{ (untuk } x > 0\text{);}$$

$$(iii) \quad \cosh(x^2 + 3 \ln(1 + x))$$

(30%)

3. (a) Selesaikan setiap kamiran Tak Tentu berikut:

(i)  $\int \cos x e^{\sin x} dx$  ;

(ii)  $\int e^{2x} \cos 3x dx$  ;

(iii)  $\int \frac{dx}{x^2 + x - 2}$

(iv)  $\int \frac{e^x}{e^x + 1} dx$

(40%)

(b) Nilaikan setiap Kamiran Tentu berikut:

(i)  $\int_0^1 (x + 1)^6 dx$  ;

(ii)  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin 2x}{1 + \cos^2 x} dx$  ;

(iii)  $\int_0^{\pi/2} x^2 e^{\ln \sin x} dx$

(30%)

(c) Kirakan

(i)  $\int_0^3 \int_0^1 x(x^2 + y)^{1/2} dx dy$  ;

(ii)  $\int_0^{\pi} \int_0^{\pi/2} \int_0^r x^2 \sin \theta dx d\theta d\phi$  ;

(30%)

4. (a) Diberi  $Z = \frac{x}{y^2} - \frac{y}{x^2}$ , cari

(i)  $\frac{\partial^2 Z}{\partial x^2}$  ;

(ii)  $\frac{\partial^2 Z}{\partial y^2}$  ;

(iii)  $\frac{\partial^2 Z}{\partial x \partial y}$  ;

(30%)

(b) Jika  $u = x - y$ ,  $v = xy$  dan  $z = f(u, v)$ ,

Tunjukkan bahawa

(i)  $x \frac{\partial z}{\partial x} - y \frac{\partial z}{\partial y} = (x - y) \frac{\partial z}{\partial u}$  ;

(ii)  $x \frac{\partial z}{\partial x} - \frac{\partial z}{\partial y} = (x - y) \frac{\partial z}{\partial v}$  ;

(40%)

(c) Cari titik genting bagi fungsi,

$$f(x, y) = 2x^3 + 6xy^2 - 3y^3 - 150x$$

(30%)

7. (a) Dengan menggunakan kaedah Newton-Raphson cari penghampiran punca bagi  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 1 = 0$ , dengan memberikan jawapan anda tepat kepada 4 tempat perpuluhan. Anggamlah punca tersebut di antara -1 dan 0.

(30%)

- (b) Cari titik genting dan tentukan nilai maksimum setempat dan nilai minimum setempat dan titik lengkok balas bagi fungsi  $f(x) = 4x^3 - 21x^2 + 18x + 6$ . Lakarkan graf bagi fungsi di atas dengan menentukan di mana graf menokok, menyusut, cekung ke atas dan cekung ke bawah.

(40%)

- (c) Cari isipadu bongkah  $z = 3 - x^2 - y^2$  yang dibatasi oleh;

$$x = 0, y = x^3, y = 2 \text{ dan } y = 1.$$

(30%)

- 7 -

6. (a) Tentukan sama ada siri  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  berikut menumpu atau mencapah:

(i)  $a_n = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5n^2 - n}$

(ii)  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin n}{n^2}$

(20%)

(b) Dapatkan jejari penumpuan dan selang penumpuan bagi siri-siri berikut:

(i)  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{5^k}{k^2} x^k$

(ii)  $\sum_{k=1}^{\infty} (-1)^{k-1} \frac{x^k}{\sqrt{k}}$

(20%)

(c) Cari siri Taylor bagi  $f(x) = \frac{1}{x}$  pada  $x = 1$ .

(20%)

(d) Cari.

(i) Siri Fourier bagi fungsi

$$f(x) = x + |x| \quad ( -\Pi < x < \Pi )$$

(ii) Hasil tambah siri tersebut pada  $x = 0$ .

(40%)

oooOOOooo