

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

MSG 356 - PENGATURCARAAN MATEMATIK

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH [7]** soalan di dalam **TIGA [3]** halaman yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan.

1. Tentukan sama ada fungsi berikut adalah cembung, cekung atau bukan kedua-duanya.

(a) $f(x) = x_1^2 + 4x_1x_2 + x_2^2$

(b) $f(x) = x_1^2 - 6x_1x_2 + 2x_2^2$

(c) $f(x) = 2x_1^2 + 3x_1x_3 + x_2^2 + 3x_2x_3 + 4x_3^2 + x_1 + 2x_2 + 3x_3$

[15 markah]

2. (a) Tentukan bentuk fungsi kuadratik $f(x) = \frac{1}{2} X^T Q X$ jika matriks Q ialah

$$\begin{bmatrix} 4 & 2 & -2 \\ 2 & 4 & 2 \\ -2 & 2 & 5 \end{bmatrix}$$

- (b) Bagi matriks berikut, ujikan ketentuannya.

(i) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 1 \end{bmatrix}$

(ii) $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

[10 markah]

3. Bagi fungsi-fungsi berikut, dapatkan matriks Hessian dan titik ekstremumnya.

(a) $f(x) = 25x_1^2 + 4x_2^2 - 20x_1 + 4x_2 + 5$

(b) $f(x) = -2x_1^2 + 4x_1x_2 - 4x_2^2 + 4x_1 + 4x_2 + 10$

[15 markah]

4. Selesaikan masalah pengaturcaraan tak linear berikut dengan kaedah Lagrange.

Minimumkan $f(x) = 3x_1^2 + x_2^2$

Terhadap $x_1 + x_2 = 6$

[15 markah]

5. Diberikan,

$$\begin{aligned} \text{Minimumkan } f(x) &= 2(x+1)^2 + 3(x_2 - 4)^2 \\ \text{Terhadap } x_1^2 + x_2^2 &\leq 9 \\ x_1 + x_2 &\geq 2 \end{aligned}$$

Gunakan kaedah Kuhn-Tucker untuk menyelesaikannya.

[15 markah]

6. Berikan rumus pengaturcaraan tak linear berikut :

$$\text{Minimumkan } f(x) = 2x_1^2 + x_2^2 - x_1x_2 - 7x_1$$

Menggunakan kaedah pendakian tercuram, lakukan dua lelaran ke arah menyelesaikannya. Mulakan dari titik (1,0).

[15 markah]

7. Gunakan kaedah pengaturcaraan terpisahkan di dalam menyelesaikan masalah berikut,

$$\begin{aligned} \text{Minimumkan } \frac{1}{x_1 + 1} + x_2^3 \\ \text{Terhadap } x_1^2 - 2x_2^3 &\leq 5 \\ x_1 &\geq 8 \\ x_2 &\geq 8 \end{aligned}$$

[15 markah]