

---

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

Final Examination  
Academic Session 2007/2008

April 2008

**JIM 105 – Basic Mathematics**  
*[Matematik Asas]*

Duration: 3 hours  
*[Masa: 3 jam]*

---

Please ensure that this examination paper contains SEVEN printed pages before you begin the examination.

Answer ALL questions. You may answer either in Bahasa Malaysia or in English.

Read the instructions carefully before answering.

Each question is worth 100 marks.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

*Jawab SEMUA soalan. Anda dibenarkan menjawab sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.*

*Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.*

*Setiap soalan diperuntukkan 100 markah.]*

1. (a) Show that  $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & -1 \\ -4 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  is non-singular. Then find the inverse of  $A$ .

Use  $A^{-1}$  to solve the following linear equations.

$$\begin{aligned} 3x - y - z &= 5 \\ -4x + 2y + z &= -10 \\ -x + z &= 2 \end{aligned}$$

(60 marks)

- (b) Let  $A = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 0 \\ -5 & 2 \end{bmatrix}$ , and  $C = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \\ 3 \end{bmatrix}$ .

Compute matrix  $X$ , if  $BA - 5X = C$ .

(40 marks)

2. (a) Evaluate

(i)  $\int \left( \frac{3}{x^4} + 5x^4 - e^x \right) dx$

(ii)  $\int 2x \cos x^2 dx$ .

(30 marks)

- (b) Compute

(i)  $\int_0^1 \frac{1}{3x+2} dx$

(ii)  $\int_{-1}^0 2(2x+1)^3 dx$ .

(30 marks)

- (c) Find the area bounded by the curve  $y = x^2 - 4x + 3$  and the x-axis.

(40 marks)

3. (a) Given that  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - x - 2}{x + 1}, & x \neq 1 \\ 1, & x = 1. \end{cases}$

Determine if  $f(x)$  is continuous at  $x = 1$ .

(20 marks)

(b) Given the function  $y = x^3 + 1$ . Find all possible local extreme and inflection points (if they exist), then sketch the graph of the function.

(40 marks)

(c) Find  $\frac{dy}{dx}$ , if

(i)  $y = \frac{2x^2 - 1}{(x + 3)^2}$

(ii)  $y = x^3 \cos 4x$ .

(40 marks)

4. (a) The frequency distribution shows years of service for 75 employees of a company.

Class limits	Frequency
1 - 5	21
6 - 10	25
11 - 15	15
16 - 20	0
21 - 25	8
26 - 30	6

- (i) Construct a histogram, frequency polygon and ogive for the data.
- (ii) Find the mean, modal class, variance and standard deviation.
- (iii) If an employee is selected at random, find the probability that he or she has worked more than 20 years.

(60 marks)

- (b) A box contains 40 DVDs, 8 of which are defective. Two DVDs are selected at random (without replacement).
- (i) Draw a tree diagram.
  - (ii) What is the probability that both DVDs are defective?
  - (iii) What is the probability that one DVD is defective?
- (40 marks)
5. (a) In a group of 2500 persons, 1400 are males, 600 are vegetarians, and 400 are males and vegetarians. What is the probability that a randomly selected person from this group is a female or vegetarian?
- (40 marks)
- (b) At a particular school with 200 male students, 58 play football, 40 play hockey and 8 play both. Draw a Venn diagram. What is the probability that a randomly selected male student plays,
- (i) neither sport?
  - (ii) hockey only?
  - (iii) football or hockey?
- (60 marks)

1. (a) Buktikan  $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & -1 \\ -4 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  adalah tak singular. Dapatkan songsang bagi  $A$ .

Gunakan  $A^{-1}$  untuk menyelesaikan sistem persamaan linear yang berikut.

$$\begin{aligned} 3x - y - z &= 5 \\ -4x + 2y + z &= -10 \\ -x + z &= 2 \end{aligned}$$

(60 markah)

- (b) Diberi  $A = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 0 \\ -5 & 2 \end{bmatrix}$ , dan  $C = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \\ 3 \end{bmatrix}$ .

Cari matriks  $X$ , jika,  $BA - 5X = C$ .

(40 markah)

2. (a) Selesaikan

(i)  $\int \left( \frac{3}{x^4} + 5x^4 - e^x \right) dx$

(ii)  $\int 2x \cos x^2 dx$ .

(30 markah)

- (b) Cari

(i)  $\int_0^1 \frac{1}{3x+2} dx$

(ii)  $\int_{-1}^0 2(2x+1)^3 dx$ .

(30 markah)

- (c) Hitung luas yang dibatasi oleh lengkung  $y = x^2 - 4x + 3$  dan paksi-x.

(40 markah)

3. (a) Diberi  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - x - 2}{x + 1}, & x \neq 1 \\ 1, & x = 1. \end{cases}$

Tentukan sama ada  $f(x)$  selanjut atau tidak di titik  $x = 1$ .

(20 markah)

(b) Diberi fungsi  $y = x^3 + 1$ . Dapatkan semua ekstremum setempat dan titik lengkung balas (jika wujud), kemudian lakarkan graf fungsi ini.

(40 markah)

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

(i)  $y = \frac{2x^2 - 1}{(x + 3)^2}$

(ii)  $y = x^3 \cos 4x$ .

(40 markah)

4. (a) Jadual taburan frekuensi berikut menunjukkan bilangan tahun perkhidmatan bagi 75 orang pekerja sebuah syarikat.

Had kelas	Frekuensi
1 - 5	21
6 - 10	25
11 - 15	15
16 - 20	0
21 - 25	8
26 - 30	6

- (i) Bina histogram, poligon frekuensi and ogif untuk data ini.
- (ii) Cari min, kelas mod, varians dan sisihan piawai.
- (iii) Jika seorang pekerja dipilih secara rawak, cari kebarangkalian dia sudah bekerja lebih dari 20 tahun.

(60 markah)

- (b) Sebuah kotak mengandungi 40 keping DVD dan 8 daripadanya rosak. Dua keping DVD dipilih secara rawak (tanpa pengembalian).
- (i) Lukis gambarajah pokok.
  - (ii) Apakah kebarangkalian kedua-dua DVD itu rosak?
  - (iii) Apakah kebarangkalian satu DVD rosak?
- (40 markah)
5. (a) Dalam kumpulan 2500 orang, 1400 orang adalah lelaki, 600 orang adalah vegetarian, dan 400 orang lelaki adalah vegetarian. Apakah kebarangkalian seorang yang dipilih secara rawak daripada kumpulan ini adalah seorang perempuan atau seorang vegetarian?
- (40 markah)
- (b) Sebuah sekolah mempunyai 200 orang pelajar lelaki. 58 orang bermain bola sepak, 40 orang bermain hoki dan 8 orang bermain bolak sepak dan hoki. Lukiskan gambarajah Venn. Apakah kebarangkalian, seorang pelajar lelaki yang dipilih secara rawak,
- (i) tidak bermain kedua-dua permainan?
  - (ii) bermain hoki sahaja?
  - (iii) bermain bola sepak atau hoki?
- (60 markah)

