UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

JUM 102 - MATEMATIK KEJURUTERAAN II

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat bercetak termasuk muka surat hadapan ini.

Kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** soalan.

- Pilih dan jawab mana-mana **lima (5)** soalan.
- Jawab soalan-soalan yang dipilih dalam Bahasa Malaysia.

Pada soalan-soalan yang berkenaan, takrif $j = \sqrt{-1}$ digunakan.

Buku rumus disediakan untuk kegunaan anda.

Anda dibenarkan menggunakan kalkulator elektronik persendirian anda.

Selamat maju jaya.

1. (a) Terangkan dengan ringkas takrif kebarangkalian bersyarat.

(3 markah)

(b) Satu penyelidikan telah dijalankan bagi menghasilkan bebola sintetik nilam dan bebola sintetik zamrud. Didapati sebanyak 25% bebola sintetik nilam dan 75% bebola sintetik zamrud telah dihasilkan. Seterusnya, 9% daripada bebola sintetik nilam dan 2% bebola sintetik zamrud telah ditambah dengan bahan kimia α dan masing-masingnya dilebelkan dengan lebel tertentu. Jika seorang penyelidik telah mengambil secara rawak salah satu bebola sintetik tersebut untuk dibuat ujian piawaian mutu,

(i) cari kebarangkalian bahawa bebola sintetik yang diambil adalah bebola sintetik yang telah ditambah dengan bahan kimia α.

(ii) cari kebarangkalian bahawa bebola sintetik yang diambil adalah bebola sintetik zamrud dan tidak ditambah dengan bahan kimia α.

(iii) apakah kebarangkalian bebola sintetik itu adalah bebola sintetik zamrud jika diketahui bebola sintetik tersebut telah ditambah dengan bahan kimia α?

(8 markah)

(c) Sebuah piring petri mengandungi 3 sampel bakteria yang masing-masingnya berlebel P, Q dan R. Dua sampel dipilih secara rawak dari piring petri tersebut dengan pengembalian dan lebelnya dicatat. Tentukan ruang sampel bagi ekperimen ini.

Jika A ialah peristiwa mendapat sekurang-kurangnya 1 sampel P dan B ialah peristiwa mendapat kedua-dua sampel yang sama, carilah kebarangkalian

(i) peristiwa A dan B^c berlaku.

(ii) peristiwa A atau B^c berlaku.

(iii) peristiwa B berlaku dengan syarat A berlaku.

(9 markah)

2. (a) Terangkan dengan ringkas takrif fungsi ketumpatan kebarangkalian.

(3 markah)

(b) Jika Y ialah pembolehubah rawak diskrit dengan fungsi kebarangkalian diberi sebagai

Y	1	2	3	4
$P(Y=y)$	a	$a/2$	$a/3$	$a/4$

Cari nilai-nilai min, varians dan sisihan piawai.

(8 markah)

(c) Seorang jurutera sedang mengkaji kekuatan sejenis gentian tekstil. Berdasarkan pengalamannya, min kekuatan gentian tekstil itu ialah μ=150psi. Bagi menguji samada min kekuatan gentian tekstil ini benar, satu sampel bersaiz n=15 dipilih secara rawak dan didapati min sampelnya ialah 152.18 psi dan varians sampelnya 16.63psi^2.

(i) Cari selang keyakinan 99% bagi min kekuatan gentian tekstil itu.

(ii) Lakukan satu pengujian hipotesis bagi menguji hipotesis nul, H_0 : μ=150psi melawan hipotesis alternatif, H_1 : μ<150psi pada paras keertian, α=0.01.

(9 markah)

3. (a) Tuliskan nilai di bawah dalam bentuk $a + bj$.

$$(4 + 2j)(5 - j)(7 - 3j)$$

(2 markah)

(b) Cari modulus dan hujah bagi nombor kompleks berikut.

$$2 + 2j$$

(2 markah)

(c) Mengikut Teorem De Moivre,

$$\cos n\theta + j\sin n\theta = (\cos\theta + j\sin\theta)^n.$$

Berdasarkan teorem ini, carilah identiti bagi sin 4θ dan $\sin^4\theta$.

(9 markah)

(d) Diketahui bahawa

$$-8 = 8(\cos(\pi + 2k\pi) + j\sin(\pi + 2k\pi)) \text{ dengan } k = 0, 1, 2, \cdots, n.$$

Kirakan punca-punca bagi $-8^{\frac{1}{4}}$.

Seterusnya,tunjukkan punca-punca ini di atas Gambarajah Argand.

(7 markah)

4. (a) Selesaikan kamiran berikut

$$\int_1^4 \frac{x^5}{120} dx$$

dengan menggunakan Petua Simpson dengan mengambilkira enam subselang.

(Kirakan batas ralat dan berikan jawapan dalam bentuk selang. Pengiraan perlu tepat sehingga enam tempat perpuluhan.)

(12 markah)

(b) Tunjukkan bahawa matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ mempunyai hanya satu nilai eigen, λ, yang nyata. Apakah nilai eigen yang nyata tersebut?

Seterusnya, kirakan vektor eigen, X, yang sepadan dengan nilai eigen, λ, tersebut yang memenuhi persamaan $AX = \lambda X$.

(8 markah)

5. (a) Apakah syarat supaya sistem persamaan linear iaitu $AX = B$ mempunyai persamaan yang unik?

(2 markah)

(b) Diberi sistem persamaan linear berikut:

$$5w + 4x - 3y + 4z = 10$$
$$3w + x + y - z = 0$$
$$3w = 0$$
$$4w - x + y + z = 0$$

(i) Tulis semula sistem persamaan linear tersebut ke dalam bentuk $AX = B$.

(ii) Kirakan $|A|$.

(iii) Seterusnya, selesaikan sistem persamaan linear tersebut dengan menggunakan Petua Cramer.

(9 markah)

(c) Diberi persamaan pembezaan

$$\frac{dy}{dx} = 2(1-x) + 3y$$

yang melalui titik $(1,1)$. Binakan jadual-jadual pengiraan untuk nilai-nilai $x = 1(0.5)2$ berdasarkan

(i) Kaedah Satu-Langkah Euler,

(ii) Kaedah Runge-Kutta peringkat-4.

(Pengiraan anda perlu tepat sehingga enam tempat perpuluhan.)

(9 markah)

6. (a) Selesaikan sistem persamaan linear berikut:

$$x + y - 2z = 5$$
$$2x - y - z = 1$$
$$-x + y + z = 0$$

dengan menggunakan mana-mana satu kaedah penguraian LU.

(8 markah)

(b) Diberi titik-titik data $(-1,-12)$, $(0,-14)$, $(1,-12)$ dan $(2,0)$. Gunakan sama ada Kaedah Lagrange ataupun Kaeda Beza-bahagi Newton untuk menganggarkan nilai y apabila $x = 1.5$.

(12 markah)

oooOOOooo