

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1993/94

April 1994

EUM 102 - MATEMATIK KEJURUTERAAN II

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 9 muka surat bercetak dan TUJUH (7) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas ini mengandungi DUA (2) bahagian, BAHAGIAN A dan BAHAGIAN B.

Jawab TIGA (3) soalan dari BAHAGIAN A dan
DUA (2) soalan dari BAHAGIAN B

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

Mesin hitung boleh digunakan dan proses kiraan mestilah ditunjuk dengan jelas.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

BAHAGIAN A: Persamaan Kebezaan Biasa.

1. Selesaikan persamaan kebezaan yang berikut:

(a) $\cos(y' + x) = \sin y$, $y(0) = \pi/2$ (20%)

(b) $y'' + 2y' + 5y = 10 + e^x - x \sin x$ (25%)

(c) $x^3 y^{(4)} - x^2 y''' + 5y' = \ln x$ (30%)

(d) $x' = -y + H(t - 1) + H(t)$, $y' = x + \delta(t - 1)$,
yang mana $x(0) = y(0) = 0$ (25%)

2. (a) Selesaikan $4y^3 y'' + 1 = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0.5$ (25%)

(b) Dapatkan kestabilan keseimbangan sistem yang berikut:-

$$x' = -x^4$$
 , $y' = xy^{-2}$

Anggapkan yang $x = 1$ ialah satu penyelesaianbagi $y' = 1/4$

(25%)

(c) Selesaikan $y'' - \int_0^x (x-t) y(t) dt = x$

$$y(0) = y'(0) = 0$$
 (30%)

(d) Carilah julat pekali-pekali sistem putaran satu peringkat dengan satu unit inersia untuk mendapatkan keseimbangan yang stabil di bawah teredam.

(20%)

...3/-

- 3 -

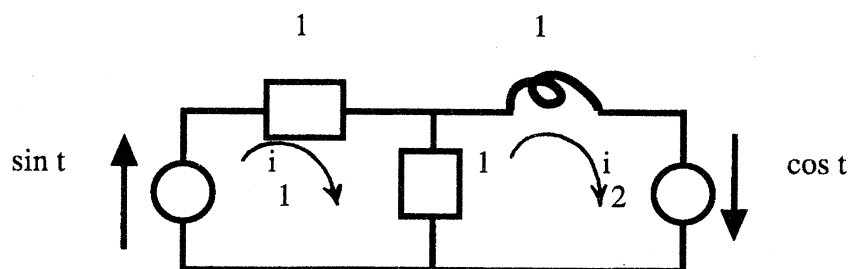
3. Selesaikan persamaan kebezaan yang berikut:-

- (a) $yy'^2 + xe^x = (xy + e^x) y'$, $y(0) = 1$ (20%)
- (b) $x^2 y'' + 2xy' + (x - 2)y = 0$ dengan kaedah Frobenius . (30%)
- (c) $x^3 y''' + 9x^2 y'' + 19xy' + 8y = \ln x$ (25%)
- (d) $x' = x + t$, $y' = x - 2y + e^t$, $x(0) = y(0) = 0$ (25%)

4. (a) Terbitkan penyelesaian persamaan Bernoulli, dan kemudian selesaikan

$$xy' + y = x^3 y^3 \quad , \quad y(1) = 1 \quad (25\%)$$

- (b) Selesaikan $y' + 2y + e^{2x} y^2 = 9e^{-2x}$
jika diberi $3e^{-2x}$ sebagai satu penyelesaian $Y(0) = 4$ (20%)
- (c) Selesaikan $y''' + 2y'' + 3y' - 4y = xe^x$ (25%)
- (d) Carilah sambutan bagi i_1 dan magnitud spektrum bagi i_2 dalam litar di bawah:



(30%)

...4/-

BAHAGIAN B: Kebarangkalian dan Statistik

5. (a) Kebarangkalian sebuah hotel baru di Ipoh mendapat anugerah rekabentuk terbaik ialah 0.16. Kebarangkalian hotel tersebut mendapat anugerah penggunaan bahan terbaik ialah 0.24 dan kebarangkalian hotel itu menerima kedua-dua jenis anugerah yang ditawarkan ialah 0.11. Dari maklumat di atas, apakah kebarangkalian hotel yang baru dibina itu,

- (i) mendapat sekurang-kurangnya satu daripada dua anugerah yang ditawarkan?
 (ii) menerima hanya satu anugerah sahaja? ;
 (iii) tidak menerima sebarang anugerah?

(30%)

- (b) Katakan X ialah pembolehubah rawak tertabur secara Poisson dengan parameter λ . Fungsi ketumpatan kebarangkalian X diberi oleh,

$$P(x = k) = \begin{cases} \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!} & , k = 0, 1, 2, \dots \\ 0 & , \text{lain - lain} \end{cases}$$

Dapatkan min dan sisihan piawai bagi pembolehubah rawak X itu. Apakah rumusan anda mengenainya?

Purata bilangan tuntutan yang diterima setiap hari oleh sebuah syarikat insuran adalah sebanyak 5 tuntutan. Dengan beranggapan bahawa jumlah tuntutan bagi setiap hari adalah bebas, dapatkan;

- (i) kadaran hari yang kurang dari 3 tuntutan diterima?
 (ii) kebarangkalian sebanyak 4 tuntutan diterima dalam masa tepat 3 hari daripada 5 hari akan datang?

(40%)

...5/-

- 5 -

- (c) Seorang Jurutera Elektrik mendakwa bahawa purata masa hayat sebuah mentol ialah 500 jam dan variansnya ialah 400 jam. Sampel bagi 10 mentol dipilih dan didapati purata masa hayatnya ialah 522 jam. Anggapkan bahawa masa hayat mentol tertabur secara normal,
- (i) dapatkan 95% selang keyakinan dua hala bagi min masa hayat mentol?
 - (ii) adakah dakwaan jurutera itu boleh diterima?

(30%)

...6/-

- 6 -

6. (a) Rangkaian perhubungan perduaan membawa data dalam bentuk satu daripada dua jenis isyarat yang ditanda sebagai 0 dan 1. Oleh sebab beberapa gangguan di udara, maka kadang-kadang penghantaran data isyarat 0 akan diterima sebagai 1 dan penghantaran 1 akan diterima sebagai 0. Bagi suatu rangkaian yang diberi, anggapkan kebarangkalian penghantaran 0 akan diterima sebagai 0 ialah 0.94 dan kebarangkalian penghantaran 1 akan diterima sebagai 1 ialah 0.91. Juga dianggarkan bahawa kebarangkalian penghantaran 0 ialah 0.45.

Jika satu isyarat dihantar dan katakan T_0 ialah peristiwa isyarat 0 dihantar, T_1 ialah peristiwa isyarat 1 dihantar, R_0 ialah peristiwa isyarat 0 diterima dan R_1 ialah peristiwa isyarat 1 diterima, carilah kebarangkalian.

- (i) isyarat 1 diterima;
- (ii) isyarat 1 dihantar jika diberi isyarat 1 diterima;
- (iii) berlakunya ralat.

(40%)

- (b) Sebuah mesin pengeluaran dilakukan pemeriksaan 100% sebelum dihantar ke suatu tempat tertentu. Alat yang digunakan dalam pemeriksaan tersebut didapati amat sukar dibaca di antara data kod 1 dan $1\frac{1}{3}$. Selepas pemeriksaan itu dilakukan, didapati dimensi pengukuran diberi oleh fungsi,

$$f(x) = \begin{cases} kx^2 & \text{jika } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{jika } 1 < x \leq 1\frac{1}{3} \\ 0 & \text{jika lain - lain} \end{cases}$$

- (i) Dapatkan nilai k supaya $f(x)$ benar-benar fungsi ketumpatan kebarangkalian
- (ii) Apakah peratusan x terletak di antara 0 dan 1?
- (iii) Carilah min dan sisihan piawai bagi x .

(30%)

...7/-

- (c) Data berikut ialah data yang menunjukkan perhubungan di antara kelembapan campuran sejenis pengeluaran, X dengan ketumpatan hasil pengeluaran tersebut, Y.

X:	5	6	7	10	12	15	18	20
Y:	7.4	9.3	10.6	15.4	18.1	22.2	24.1	24.8

Dengan menggunakan kaedah kuasa dua terkecil, dapatkan model regresi linear bagi data di atas. Dapatkan anggaran nilai Y jika $X = 8$.

(30%)

...8/-

7. (a) Sebuah kotak mengandungi 10,000 serpihan IC. 2,500 serpihan IC itu dikeluarkan oleh Syarikat R, 4,000 serpihan IC dikeluarkan oleh Syarikat S dan selebihnya dikeluarkan oleh Syarikat T.

Diketahui bahawa 5%, 10% dan 15% serpihan IC yang dikeluarkan masing-masingnya oleh Syarikat R, S dan T adalah rosak. Jika satu serpihan IC itu dipilih secara rawak dari kotak tersebut,

- (i) Carilah kebarangkalian serpihan IC itu rosak.
- (ii) Jika serpihan IC yang dipilih itu rosak, apakah kebarangkalian serpihan IC itu dikeluarkan oleh Syarikat R.

(30%)

- (b) Jika X ialah pembolehubah rawak tertabur normal dengan min, $\mu = 4$ dan sisihan piawai, $\sigma = 2$.

- (i) Dapatkan kebarangkalian X kurang atau sama dengan 6.7.
- (ii) Tentukan nilai C supaya $P(X > C) = 0.025$.

Katakan jumlah berat sebenar simen yang dimasukkan ke dalam beg plastik dengan muatan 6kg ialah pembolehubah rawak normal dengan sisihan piawai, $\sigma = 0.05$ kg. Jika hanya 3% daripada beg itu mengandungi simen yang beratnya kurang daripada 6kg, apakah min berat sebenar beg plastik tersebut?.

(40%)

...9/-

- (c) Sebuah syarikat swasta ingin membeli beberapa bungkus bahan kimia yang mempunyai purata beratnya ialah 350mg. Mereka ingin menguji samada min berat bungkus itu benar atau mungkin lebih berat daripada 350mg. Untuk menjalankan ujian tersebut, suatu sampel rawak sebanyak 20 bungkus dipilih dan berat bungkus itu dicatat seperti berikut:

340	344	362	375
356	386	354	364
332	402	340	355
362	322	372	324
318	360	338	370

Ujian hipotesis ini dijalankan dengan menggunakan paras keertian, $\alpha = 0.05$.
Apakah keputusan yang anda dapati daripada ujian tersebut?

(30%)

oooOOOooo

