

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1987/88

EUM 102 Matematik Kejuruteraan II

Tarikh: 11 April 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 t/hari
(3 Jam)

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 9 muka surat yang bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia. Setiap soalan dinilai atas 20 markah dan markah yang diperuntukkan bagi tiap-tiap ceraiian soalan ditunjukkan di dalam kurungan ().

Buku sifir matematik dan statistik disediakan. Mesin hitung boleh digunakan dalam pengiraan. Semua kerja mengira mesti ditunjukkan dengan jelas.

1. (a) Selesaikan persamaan pembezaan berikut:-

$$(3x^4y^2 - x^2)dy + (4x^3y^3 - 2xy)dx = 0 .$$

(5 markah)

- (b) Selesaikan

$$2x^2y'' - 3xy' - 3y = 0 .$$

(5 markah)

- (c) Sebuah tangki mula-mulanya mengandungi 50 gelen air suling. Memulakan pada masa $t = 0$ sejenis larutan yang mengandungi 2 paun garam terlarut per gelen mengalir ke dalam tangki itu pada kadar 3 gelen/minit. Campuran itu dipastikan seragam dengan mengaduk dan campuran yang teraduk dengan baik itu mengalir serentak keluar tangki itu pada kadar yang sama. Katakan x ialah banyaknya garam di dalam tangki itu pada masa t .

- (i) Rumuskan satu persamaan pembezaan bagi x sebagai fungsi t .
- (ii) Berapa banyak garam ada di dalam tangki itu pada masa $t > 0$?
- (iii) Berapa banyak garam ada di dalam tangki itu pada hujung 25 minit ?
- (iv) Berapa banyak garam masih ada selepas masa yang panjang (iaitu apabila $t \rightarrow \infty$) ?

(10 markah)

...3/-

2. (a) Selesaikan masalah nilai awal berikut:-

$$\sin y \, dx + (x \sec y - \cos y) \, dy = 0 ; x = \pi/2, y = \pi/4$$

(Anggap bahwa $\pi/4 < x < 3\pi/4$ dan $0 < y < \pi/2$).

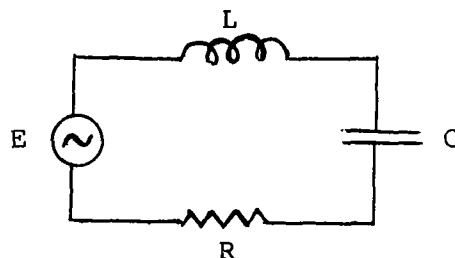
(5 markah)

(b) Dengan menggunakan suatu penggantian yang sesuai, cari satu penyelesaian am bagi persamaan berikut, di dalam sebutan fungsi-fungsi Bessel jenis pertama dan kedua, $J_\nu(x)$ dan $Y_\nu(x)$ masing-masing:-

$$x^2 y'' + xy' + \frac{1}{4} (x - v^2) y = 0$$

(5 markah)

(c) Daripada litar elektrik yang ditunjukkan seperti berikut:-



satu persamaan matematik dapat diperolehi:-

$$Lq''(t) + Rq'(t) + \frac{q(t)}{C} = E(t)$$

...4/-

iaitu L adalah induktans, R rintangan, C kapasitans, $E(t)$ daya elektromotif yang berubah dan $q(t)$ cas pada masa t .

Jika L , R dan C adalah malar dengan nilai-nilai 0.05 henry, 20 ohm dan 100 mikrofarad masing-masing ; dan daya elektromotif $E(t) = 100 \cos 200t$, cari $q(t)$ pada masa t dengan syarat-syarat awal $q(0) = 0$, $q'(0) = 0$.

(10 markah)

3. (a) Di dalam sebuah kilang elektronik, diketahui dari pengalaman lepas, kebarangkalian bahawa seseorang pekerja baru yang pernah menghadiri program latihan syarikat itu akan memenuhi kuota pengeluaran ialah 0.86. Sebaliknya, bagi pekerja baru yang tidak pernah menghadiri program latihan itu, kebarangkalian yang sepadan itu ialah 0.35. Jika 80% pekerja baru menghadiri program latihan itu,

- (i) lukis satu gambarajah pokok untuk masalah tersebut di atas;
- (ii) cari kebarangkalian bahawa seorang pekerja baru akan memenuhi kuota pengeluaran;
- (iii) cari kebarangkalian bahawa seorang pekerja baru yang memenuhi kuota pengeluaran itu pernah menghadiri program latihan syarikat itu.

(5 markah)

...5/-

(b) Ada orang membuat tuntutan bahawa 75% kemalangan industri boleh dielakkan dengan memberi perhatian ketat kepada peraturan-peraturan keselamatan. Anggapkan bahawa tuntutan itu betul, cari kebarangkalian bahawa:-

(i) daripada 20 kemalangan industri, kurang daripada 16 kes boleh dielakkan dengan memberi perhatian ketat kepada peraturan-peraturan keselamatan;

(ii) daripada 15 kemalangan industri, 12 kes boleh dielakkan dengan memberi perhatian ketat kepada peraturan-peraturan keselamatan.

(5 markah)

(c) Spesifikasi-spesifikasi bagi sejenis bar keluli memerlukan kekuatan pecah min 180 kg. Jika 5 bar keluli (dipilih secara rawak) mempunyai kekuatan pecah min sebagai 169.5 kg dengan sisihan piawai 5.7 kg, uji hipotesis nol $\mu = 180$ kg dengan hipotesis alternatif $\mu < 180$ kg pada tingkat 0.01 aras keertian dan terangkan keputusan anda.

(10 markah)

...6/-

4. (a) Di dalam pemeriksaan cip-cip mikropemproses yang dikeluarkan berterusan, 0.2 ketidaksempurnaan didapati secara purata per minit. Cari kebarangkalian bahawa:-

- (i) satu ketidaksempurnaan didapati dalam 3 minit;
- (ii) sekurang-kurangnya dua ketidaksempurnaan didapati dalam 5 minit ;
- (iii) selebih-lebihnya satu ketidaksempurnaan didapati dalam 15 minit.

(5 markah)

(b) Sebuah kilang elektronik mengeluarkan sejenis cip. Kebarangkalian bahawa cip-cip ini mempunyai kaki-kaki dengan kepanjangan min kurang daripada 0.22 cm, di antara 0.22 cm dan 0.26 cm atau lebih daripada 0.26 cm adalah masing-masing 0.40, 0.50 dan 0.10. Cari kebarangkalian bahawa di antara sepuluh cip ini yang diuji, tiga akan mempunyai kaki-kaki dengan kepanjangan min kurang daripada 0.22 cm, enam akan mempunyai kaki-kaki dengan kepanjangan min di antara 0.22 cm dan 0.26 cm dan satu dengan kepanjangan min kaki lebih daripada 0.26 cm.

(5 markah)

(c) Di dalam satu kajian dengan tujuan untuk menyiasat sama ada sejenis papan litar tercetak (p.l.t.) memenuhi syarat bahawa sekurang-kurangnya 90% akan berfungsi dengan baik, didapati bahawa 174 daripada 200 p.l.t. berfungsi dengan baik. Uji sama ada jenis p.l.t. tadi gagal memenuhi mutu yang diperlukan dengan menggunakan hipotesis nol $p = 0.90$ dan hipotesis alternatif $p < 0.90$ pada 0.05 aras keertian.

(10 markah)

5. (a) Satu sampel rawak dengan saiz 26 dipilih daripada populasi dengan taburan normal, $n(\mu, 5)$. Cari kebarangkalian bahawa varians sampel akan mempunyai nilai sekurang-kurangnya 7.28.

(5 markah)

- (b) Satu sampel rawak dengan saiz $n = 16$ diambil daripada populasi dengan taburan normal, $n(\mu, \sigma^2)$. Jika pengamatan bagi min sampel ialah $\bar{x} = 42.45$ dan untuk varians sampel $s^2 = 25$, anggarkan 95% selang keyakinan untuk μ .

(5 markah)

- (c) Katakan ketebalan sejenis bahan yang digunakan di dalam sejenis semikonduktor merupakan dimensi genting dan pengukuran ketebalan bagi satu sampel rawak bahan ini dengan saiz 18 mempunyai varians $s^2 = 0.68$. Proses itu dianggap terkawal jika ubahan ketebalan itu dinyatakan oleh suatu varians tidak melebihi 0.36. Jika pengukuran-pengukuran itu merupakan satu sampel rawak daripada populasi normal, uji hipotesis nol $\sigma^2 = 0.36$ dengan hipotesis alternatif $\sigma^2 > 0.36$ pada 0.05 aras keertian. Terangkan keputusan anda.

(10 markah)

...8/-

6. (a) Yang berikut adalah bilangan minit yang diambil oleh 10 orang juru mekanik untuk memasang sebuah jentera pada masa pagi, x dan pada masa petang, y :-

x	y
8.2	8.7
9.6	9.6
7.0	6.9
9.4	8.5
10.9	11.3
7.1	7.6
9.0	9.2
6.6	6.3
8.4	8.4
10.5	12.3

Kirakan dan tafsirkan pekali korelasi sampel.

(8 markah)

- (b) Sampel-sampel daripada tiga jenis unit paparan yang dibuat daripada tiga jenis bahan yang berbeza didedahkan kepada ubahan suhu yang ekstrim di dalam sejenis ketuhar. Keputusan yang dihasilkan adalah seperti berikut:-

	Unit Paparan A	Unit Paparan B	Unit Paparan C	Jumlah
Terepih	41	27	22	90
Tidak Terepih	79	53	78	210
Jumlah	120	80	100	

Dengan menggunakan 0.05 aras keertian, uji sama ada, di bawah keadaan yang sama, kebarangkalian merepih adalah sama bagi ketiga-tiga jenis unit paparan itu.

(12 markah)

-ooo0ooo-