

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1995/96

Oktober/November 1995

EUM 102 - Matematik Kejuruteraan II

Masa [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

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

JAWAB LIMA (5) SOALAN SAHAJA.

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

Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

Mesin hitung boleh digunakan.

1. (a) Cari penyelesaian bagi setiap persamaan berikut:-

$$(i) \quad \frac{dy}{dx} + y = xy^3$$

$$(ii) \quad (3x^2 + 4xy) dx + (2x^2 + 2y) dy = 0$$

$$(iii) \quad (x^2 + 1) \frac{dy}{dx} + 4xy = x$$

$$(iv) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{xy}{\sqrt{x^2 - 4}} \quad (40\%)$$

(b) Dengan menggunakan Kaedah Frobenius, selesaikan Persamaan Pembezaan berikut:

$$xy' - (x + 5)y' + 3y = 0 \quad (60\%)$$

2. (a) Selesaikan Persamaan Legendre berikut:

$$(1 - x^2)y'' - 2xy' + 12y = 0 \quad (40\%)$$

(b) Selesaikan masalah nilai awalan bagi setiap persamaan pembezaan yang berikut:

$$(i) \quad xy' - 2y = -x^2, \quad y(1) = 0$$

$$(ii) \quad y' + (y)^3 y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = -1$$

$$(iii) \quad y' + 2y + 4y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = -1 + 2\sqrt{3} \quad (30\%)$$

(c) Cari penyelesaian am bagi:

$$(i) \quad \frac{d^2 y}{dx^2} - 2 \frac{dy}{dx} - 3y = 2e^x - 10 \sin x$$

$$(ii) \quad x^2 y'' - 2xy' + 4y = 0, \quad y(1) = 4, \quad y'(1) = -7 \quad (30\%)$$

3. (a) Dengan menggunakan Kaedah Jelmaan Laplace, selesaikan masalah nilai awalan berikut.

$$(i) \quad \frac{d^2 y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} + 2y = 5 \sin x \quad , \quad y(0) = y'(0) = 0$$

$$(ii) \quad \frac{d^2 y}{dt^2} - 4 \frac{dy}{dt} + 5y = e^{2t} \quad , \quad y(0) = 0, y'(0) = 0$$

(60%)

- (b) Pertimbangkan persamaan Bernoulli,

$$\frac{dy}{dx} + f(x)y = g(x)y^\infty ;$$

$f(x)$ dan $g(x)$ ialah fungsi yang diberikan dan ∞ ialah suatu pemalar.

Selesaikan persamaan Bernoulli secara umum.

[Petunjuk : Biar $y = u(x) \exp(-\int f(x)dx$. Tentukan $u = u(x)$]

(40%)

4. (a) Seorang pelajar mengambil empat mata pelajaran α , β , γ dan δ dalam peperiksaannya. Dia menganggarkan bahawa peluang untuknya lulus bagi mata pelajaran α ialah $\frac{4}{5}$, β ialah $\frac{3}{4}$, γ ialah $\frac{5}{6}$, dan δ ialah $\frac{2}{3}$. Untuk memenuhi syarat, dia mestilah lulus dalam mata pelajaran α dan sekurang-kurangnya dua mata pelajaran yang lain. apakah keberangskalian dia akan memenuhi syarat itu?
(40%)
- (b) Seorang jurutera Awam sedang menganalisis kekuatan mampatan konkrit. Anggaplah kekuatan mampatannya itu tertabur normal dengan varians, $\sigma^2 = 1000 \text{ kN/m}^2$. Suatu sampel rawak 12 model konkrit telah dipilih dan didapati min tekanan kekuatannya ialah $\bar{x} = 3250 \text{ kN/m}^2$.
- (i) Bina 99% selang keyakinan min kekuatan mampatan itu.
(ii) Bina 95% had bawah selang keyakinan min kekuatan mampatan itu.
(30%)
- (c) Andaikan A dan B ialah dua peristiwa. $P(A) = 0.25$, $p(B) = 0.4$ dan $P(A \cap B) = 0.15$, Dapatkan,
- (i) $P(A^c)$
(ii) $P(A \cup B)$
(iii) $P(A^c \cap B^c)$
(iv) $P(A^c \cup B^c)$
(v) $P(A \cap B^c)$
(30%)

5. (a) Jika pembolehubah rawak x mempunyai f.k.k.

$$f(x) = \begin{cases} kx & \text{bagi } 0 \leq x \leq 3 \\ 0 & \text{selainnya} \end{cases}$$

Cari nilai k dan dapatkan nilai X supaya

(i) $P(X \leq x) = 10\%$

(ii) $P(X \leq x) = 95\%$

(30%)

- (b) Data yang berikut ialah bilangan unit yang digunakan oleh 10 orang jurumekanik untuk memasang sebuah jentera pada waktu pagi, X dan pada waktu petang, Y .

X	Y_1
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

Buatkan plot serakan berclasarkan data yang diatas pada kertas graf. Dengan menggunakan kaedah kuasa dua terkecil dapatkan a dan b . Seterusnya tentukan nilai Y jika $X = 9.5$ dan kira juga pekali korelasi sampel itu. Berikan pendapat anda.

(40%)

- (c) Jika X ialah pembolehubah rawak normal dengan min $\mu = 10$ dan varians, $\sigma^2 = 25$, cari nilai C supaya

(i) $P(X < C) = 0.9505$

(ii) $P(C < X) = 0.8997$

(iii) $P(-C < X < C) = 0.95$

(30%)

6. (a) Min hayat 100 mentol kalimantang yang dikeluarkan oleh kilang ialah 1570 jam dengan sisihan piawainya 120 jam. Kilang tersebut menganggarkan purata hayat mentol yang dihasilkan itu ialah 1600 jam. Uji hipotesis pada aras keertian 5% sama ada anggapan ini dapat diterima atau tidak.

(30%)

- (b) Sebuah syarikat insuran mendapati bahawa hanya 0.01% daripada populasi terlibat dalam beberapa jenis kemalangan setiap tahun. Jika 1000 pemegang polisi dipilih secara rawak dari populasi itu, apakah kebarangkalian tidak lebih daripada dua kliennya terlibat dalam kemalangan pada tahun depan.

[diberikan $e^{-0.1} = 0.9048$]

(35%)

- (c) Tiga buah mesin iaitu I, II dan III menghasilkan 0.4, 0.4 dan 0.1 daripada jumlah pengeluaran. Peratus bahan yang rosak yang dihasilkan oleh kilang I, II dan III ialah 2, 4, dan 1. Jika satu item dipilih secara rawak, apakah kebarangkalian item itu adalah rosak.

(35%)