

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1997/98

FEBRUARI 1998

EUM 101- MATEMATIK KEJURUTERAAN I

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **DUABELAS (12)** muka surat bercetak serta **DUA (2)** lampiran dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi Dua (2) bahagian iaitu Bahagian A dan B.

Jawab SEMUA soalan dalam Bahagian A.

dan

Jawab DUA (2) soalan dalam Bahagian B.

Jawapan Bahagian A akan dipungut 1 ½ jam selepas bermula peperiksaan.

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

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

Mesinkira boleh digunakan.

Bahagian A: (Jawab SEMUA soalan dan jawab di dalam ruangan yang disediakan.)

Bahagian ini akan dipungut 1 ½ jam selepas bermula peperiksaan.

Bil. Tempat Duduk: _____
Gunakan Angka
Angka Giliran: _____
Gunakan Huruf
Tajuk Kursus: _____
Kod Kursus: _____
Tempat Peperiksaan: _____
Tarikh: _____

Bahagian A: Jawab SEMUA soalan.

1. (a) Persamaan pembezaan berikut adalah tidak linear.
Terangkan sebab ianya tidak linear.

(i) $y(x - 2y) - x^2 \frac{dy}{dx} = 0$

Jawapan: _____

(ii) $y'' + 4yy' + 2y = \cos x$

Jawapan: _____

(iii) $y'' + \sin y = 0$

Jawapan: _____

(5 markah)

Dengan memberikan jawapan akhir, selesaikan persamaan pembezaan berikut:

(b) $x \frac{dy}{dx} = y + xy$ diberi $y(0) = 2$

Jawapan: _____

(5 markah)

(c) $\frac{dy}{dx} + y \cot x = 5e^{\cos x}$ diberi $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = -4$

Jawapan: _____

(5 markah)

(d) $(2x + 1 + 2y^2) + (4xy + 3y^2) \frac{dy}{dx} = 0$

Jawapan: _____

(5 markah)

(e) $y'' + 4y = 0$ diberi $y(0) = 2, y'(0) = 6$

Jawapan: _____

(5 markah)

2. (a) Nilaiikan yang berikut:

(i) $L \{ f(t) \}$ diberi $f(t) = \begin{cases} 0 & 0 \leq t < 3 \\ 2 & t \geq 3 \end{cases}$

Jawapan: _____

(ii) $L^{-1} \{ 3 \cos 2t \}$

Jawapan: _____

(iii) $L^{-1} \left\{ \frac{1}{s^2 - 3s + 3} \right\}$

Jawapan: _____

(5 markah)

(b) (i) Tuliskan $\frac{2+3i}{i(4-5i)} + \frac{2}{i}$ dalam bentuk $a+ib$

Jawapan: _____

(ii) Carikan $\lim_{z \rightarrow i} \frac{z^2 + 1}{z - i}$

Jawapan: _____

(5 markah)

(c) Nyatakan ralat jenis I dan ralat jenis II

Jawapan: _____

(5markah)

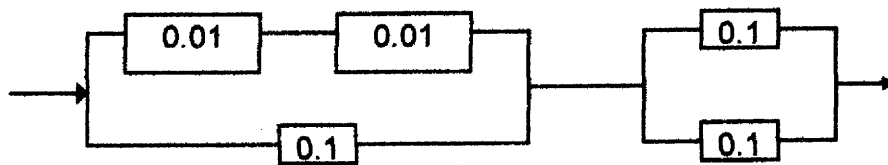
(d) Dapatkan nilai a bagi taburan kebarangkalian yang berikut:

x	1	2	3	4	5
kb(X=x)	$2a^2$	$a(a-1)$	$2a(a-1)$	$2a-1$	a^2

Jawapan: _____

(5markah)

- (e) Litar di bawah beroperasi jika dan hanya jika terdapat lintasan peranti yang berfungsi dari kiri ke kanan. Andaikan peristiwa peranti gagal adalah tak bersandar dan kebarangkalian gagal untuk tiap peranti ditunjukkan di bawah. Apakah kebarangkalian bahawa litar ini beroperasi?



Jawapan: _____

(5markah)

Bahagian B: Jawab DUA soalan.

3. (a) Carilah Wronskian bagi tiap-tiap pasangan berikut. Seterusnya tentukan samada pasangan tersebut bersandar linear atau tidak.

(i) $y_1 = e^{ax} \sin bx; y_2 = e^{ax} \cos bx$

(ii) $y_1 = x; y_2 = x \ln x$

(6 markah)

- (b) Tunjukkan persamaan pembeza $(x^2 + y^2) dx - (2xy) dy = 0$ adalah homogen. Dengan menggantikan $y = vx$, selesaikan persamaan pembeza tersebut.

(9 markah)

- (c) Dengan menggunakan kaedah siri kuasa, selesaikan persamaan pembeza berikut:

$$(x-3) y' - xy = 0.$$

(10 markah)

4. (a) Tunjukkan

$$(i) \quad z + \bar{z} = 2 \operatorname{Re}(z)$$

$$(ii) \quad z - \bar{z} = 2i \operatorname{Im}(z)$$

$$(iii) \quad z\bar{z} = |z|^2$$

Petunjuk: Biarkan $z = x + iy$

(6 markah)

(b) Dapatkan fungsi analisis $f(z) = u + iv$ jika diberi bahagian nyatanya ialah $u(x, y) = e^{kx} \cos ky$. Berikan jawapan anda dalam sebutan z .

(10 markah)

(c) Tentusahkan Teorem Cauchy dengan menilaikan $\oint_c f(z) dz$ diberi

$f(z) = z^2$, c : ialah garis yang menghubungkan titik $z = 1$, $z = 2$, $z = 2 + i$ dan $z = 1 + i$.

(9 markah)

5. (a) Diberi bahawa jelmaan Laplace

$$F(s) = L\{f(t)\} = \int_0^{\infty} f(t) e^{-st} dt$$

Tunjukkan bahawa;

$$(i) \quad L\{\cos at\} = \frac{a}{s^2 + a^2} \quad \text{untuk } s > 0$$

$$(ii) \quad L\{f'(t)\} = sF(s) - f(0)$$

(8 markah)

- (b) Gunakan identiti trigonometri $\cos^2 A = \frac{1}{2}(1 + \cos 2A)$ untuk mencari $L\{\cos^2 kt\}$. Seterusnya, dapatkan $L\{\sin^2 kt\}$

(7 markah)

- (c) Dengan menggunakan kaedah jelmaan Laplace, selesaikan

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + 5 \frac{dy}{dt} + 6y = 4t,$$

$$\text{diberi } y(0) = 0$$

$$y'(0) = 0$$

(10 markah)

6. (a) Kelajuan kereta melepasi kawasan rehat Tapah di lebuhraya Utara-Selatan boleh dianggapkan tertabur secara normal. Dari pengamatan, didapati bahawa 95% kereta-kereta yang melepasi kawasan ini memandu dengan had laju daripada 85 km/jam dan 10% memandu dengan had laju kurang daripada 55 km/jam. Dapatkan min kelajuan kereta yang melepasi kawasan ini?
(9 markah)
- (b) Seorang pengeluar rokok mengatakan bahawa kandungan nikotin rokoknya tidak melebihi 0.3 mg sebatang. Baru-baru ini, seorang pakar statistik membuat satu penyelidikan. Daripada sampel 100 batang rokok dari kilang tersebut, didapati bahawa min sampel $\bar{x} = 0.35$ mg dan sisihan sampel $s = 0.2$ mg. Bolehkah pernyataan kilang tersebut ditolak? Gunakan $\alpha = 0.01$.
(6 markah)
- (c) Jadual di bawah memberi nilai ujikaji bagi tekanan, P iaitu jisim gas, sehubungan dengan ini isipadu, V . Mengikut prinsip termodinamik wujud satu hubungan berbentuk $PV^\gamma = C$, dengan γ dan C adalah pemalar.

Isipadu, V	54.3	61.8	72.4	88.7	118.6	194.0
Tekanan, P	61.2	49.5	37.6	28.4	19.2	10.1

- (i) Dapatkan nilai γ dan C
- (ii) Nyatakan persamaan hubungan V dan P .
- (iii) anggarkan P bila $V = 100.0$

(Petunjuk : Oleh kerana, $PV^\gamma = C$, maka kita boleh tulis dalam log seperti)
($\log P = \log C - \gamma \log V$.)

(10 markah)

oooOOOooo

