
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2008/2009

Jun 2009

**EUM 112 – KAEDAH BERANGKA DAN STATISTIK
KEJURUTERAAN**

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEPULUH muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM soalan.

Jawab **LIMA** soalan.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan dalam bahasa Malaysia atau bahasa Inggeris atau kombinasi kedua-duanya.

1. (a) Jika $z = p + jq$
 Jika

Nilaikan yang berikut:

Evaluate the following:

(i) $|z + 2|$

(ii) $\operatorname{Re} (2z - 3\bar{z} + 4)$

(4 marks)

- (b) Dapatkan penyelesaian dalam bentuk kutub bagi $(1 + j)^3$ dan $(-1 + j\sqrt{3})^4$ menggunakan teorem De Moivre's. Seterusnya selesaikan

Use De Moivre's theorem to find each of $(1 + j)^3$ and $(-1 + j\sqrt{3})^4$ in polar form. Hence evaluate

$$\frac{(1 + j)^3}{(-1 + j\sqrt{3})^4}$$

(8 marks)

- (c) Selesaikan
Evaluate the following

(i) $\oint_C \frac{\sin 2z}{6z - \pi} dz$; dengan C merupakan bulatan $|z| = 2$
 where C is the circle $|z| = 2$

(ii) $\oint_C \frac{z}{(z-1)(z+j2)} dz$ dengan C merupakan bulatan $|z| = 3$
 where C is the circle $|z| = 3$.

(8 marks)

...3/-

2. (a) Dapatkan nilai pemalar p dan q supaya fungsi
Determine the constants p and q in order that the function

$$\omega = x^2 + py^2 - 2xy + j(qx^2 - y^2 + 2xy)$$

adalah analitik.

be analytic.

(4 marks)

- (b) Tunjukkan bahawa fungsi $\phi(x, y) = e^{5x} \cos 5y$ merupakan fungsi harmonik. Seterusnya dapatkan nilai konjugat $\nu(x, y)$. Tulis $\phi(x, y) + j\nu(x, y)$ sebagai fungsi $z = x + jy$ sahaja.

Show that the function $\phi(x, y) = e^{5x} \cos 5y$ is a harmonic function. Find its conjugate harmonic $\nu(x, y)$. Write $\phi(x, y) + j\nu(x, y)$ as a function of $z = x + jy$ only.

(8 marks)

- (c) Dengan menggunakan interpolasi Lagrange, kira nilai tekanan pada suhu 90°C berdasarkan maklumat di Jadual 1.

Use Lagrange interpolation to compute the pressure at temperature 90°C using information in Table 1.

Jadual 1
 Table 1

Suhu <i>Temperature</i>	50	70	110	130	170
Tekanan <i>Pressure</i>	1.5	3.92	14.52	23.66	52.02

(8 marks)

...4/-

3. (a) Selesaikan persamaan berikut dengan menggunakan kaedah Runge-Kutta

Using Runge-Kutta method, find the solution of

$$\frac{dy}{dx} = y - x$$

dengan nilai awalnya
with the initial condition

$$y(0) = 1.5 \text{ pada } [0, 1] \text{ dengan } h = 0.2$$
$$y(0) = 1.5 \text{ on } [0, 1] \text{ with } h = 0.2$$

(8 marks)

- (b) Dengan menggunakan kaedah Newton Raphson, dapatkan punca persamaan $x + 3 \sin x = 2$ yang terletak antara 0.4 dan 0.6, tepat kepada 4 titik perpuluhan.

Using Newton Raphson method, determine the roots of the equation $x + 3 \sin x = 2$ that lies between 0.4 and 0.6, correct to 4 significant figure.

- (c) Nilai arus ulang-alik i mempunyai nilai seperti ditunjukkan di Jadual 2 pada selang masa setiap 5 milisaat.

An alternating current i has the following value as shown in Table 2 at equal interval of 5 milliseconds.

(8 marks)

Jadual 2
Table 2

Time, t (ms)	Current, i (A)
0	40.00
5	45.25
10	48.50
15	51.25
20	54.35
25	59.48
30	61.50
35	64.30
40	68.70

Caj q dalam millicoulomb diberi sebagai

Charge q in millicoulomb is given by

$$q = \int_0^{40} i \, dt$$

Dengan menggunakan Petua Simpson's $\frac{3}{8}$, dapatkan anggaran caj dalam selang masa 40 milisaat.

Use Simpson's $\frac{3}{8}$ Rule, to determine the approximate charge in the 40 milliseconds period.

(4 marks)

4. (a) Diberi vektor $\underline{v} = x^2 z \underline{i} - 2y^3 z^2 \underline{j} + xy^2 z \underline{k}$
Given the vector $\underline{v} = x^2 z \underline{i} - 2y^3 z^2 \underline{j} + xy^2 z \underline{k}$

Pada titik (1,2,1), dapatkan nilai
At the point (1,2,1), determine

- (i) curl \underline{v}
(ii) div \underline{v} (5 marks)

- (b) Suatu jisim bergerak dalam ruang supaya pada masa t kedudukannya diberi oleh persamaan $x = e^{-2t}$, $y = 4 \sin 3t$ dan $z = 2 \cos 3t$. Dapatkan komponen halaju dan pecutan pada masa $t = 0$.

A particles moves in space so that at time t its position is given by $x = e^{-2t}$, $y = 4 \sin 3t$ and $z = 2 \cos 3t$. Find the components of its velocity and acceleration when $t = 0$.

(5 marks)

- (c) Tentusahkan teorem Green's bagi kamiran,
Verify Green's theorem for the integral,

$$\oint_C (x^2 + y^2) dx + (x + 2y) dy$$

yang terletak dalam sempadan lengkung yang dibatasi oleh $x = 0$, $y = 0$ dan $x^2 + y^2 = 4$ dalam sukuan pertama.

taken around the boundary curve defined by $x = 0$, $y = 0$ and $x^2 + y^2 = 4$ in the first quadrant.

(10 marks)

...7/-

5. (a) Dapatkan nilai grad f bagi fungsi $f(r) = xz^2 + 2xy^2 + 2yz$ pada titik $(1, 1, -2)$. Seterusnya dapatkan beza terarah bagi $f(r)$ pada $(1, 1, -2)$ yang terletak dalam arah

Find grad f for the function $f(r) = xz^2 + 2xy^2 + 2yz$ at the point $(1, 1, -2)$. Hence calculate the directional derivative of $f(r)$ at $(1, 1, -2)$ in the direction of the vector

$$A = 2i + 4j - 3k$$

(6 marks)

- (b) Lakarkan rantau V yang mengandungi satah-satah $x = 0, y = 0, z = 0$ dan $2x + y + z = 2$.

Sketch the region V contained between the plane $x = 0, y = 0, z = 0$ and $2x + y + z = 2$.

Seterusnya,
Hence evaluate,

$$\iiint_V F \, dV$$

jika diberi $F = 2zi + yk$

given $F = 2zi + yk$

(7 marks)

- (c) Kadar kekaratan bagi sesuatu unsur metalik telah dikaji menggunakan oksigen kering pada suhu 500°C. Dalam kajian tersebut, beberapa pertambahan berat yang diperolehi selepas tempoh masa pendedahan digunakan sebagai pengukuran jumlah oksigen yang bertindak balas dengan sampel. Data yang diperolehi seperti di Jadual 3.

The corrosion of a certain metallic substance has been studied in dry oxygen at 500°C. In the experiment, the gain in weight after various periods of exposure was used as a measure of the amount oxygen that had reacted with the sample. The data obtained is as shown in Table 3.

Jadual 3 -
Table 3

Jam Hrs	% Hasil tambah % Gain
1	0.45
1.1	0.51
1.2	0.54
1.3	0.61
1.4	0.66
1.5	0.7
1.6	0.74
1.7	0.78
1.8	0.85
1.9	0.89

- (i) Dapatkan model anggaran regresi.
Determine the estimated regression line.
- (ii) Ramalkan nilai peratusan pertambahan selepas 1.25 jam masa berlalu.
Predict the percentage gain after the 1.25hr.
- (iii) Dapatkan nilai pekali korelasi. Apakah kesimpulan yang telah anda buat?
Determine the sample correlation coefficient. What can you conclude?

(7 marks)

...9/-

6. (a) Pengilang mendakwa bahawa jangka hayat bagi sebuah bateri ialah 350 jam. Untuk mengesahkan dakwaan ini, kajian rawak dijalankan ke atas 20 bateri telah dijalankan. Keputusan bagi purata jangka hayat 20 bateri tersebut ditunjukkan dalam Jadual 4.

A manufacturer claim that the mean life of a battery is 350 hrs. To verify this claim a study of 20 randomly selected batteries was investigated with the result of the average life of the 20 battery is shown in Table 4.

Jadual 4
Table 4

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

(6 marks)

- (b) Jangka hayat bagi satu mentol elektrik mempunyai nilai jangkakan pada 202 jam dan sisihan piawai 14 jam.

The lifetime of a certain type of electric bulb has an expected value of 202 hrs and standard deviation of 14 hrs.

- (i) Jika 36 sampel mentol dipilih, anggarkan kebarangkalian min sampel bagi jangka hayat mentol terletak antara 198 dan 206 jam.

If a sample of 36 bulb is selected approximate the probability that the sample mean of the lifetime of the bulb will lie between 198 and 206 hrs.

- (ii) Satu termostat telah disetkan untuk beroperasi pada 20°C pada julat suhu yang mempunyai nilai min 20.4°C dan sisihan piawai 1.3°C . Dapatkan kebarangkalian bahawa ia beroperasi pada suhu antara 19.5°C dan 20.5°C .

A thermostat is set to switch at 20°C operating at a range of temperatures having a mean of 20.4°C and a standard deviation of 1.3°C . Determine the probability of its operating at temperature between 19.5°C and 20.5°C .

(8 marks)

- (c) Sebuah kotak mengandungi 5 transistor jenis A dan 12 transistor jenis B. Kesemuanya tidak ditandakan dan mempunyai saiz yang sama.

A box contain 5 type A transistor and 12 type B transistor. The transistors are all unmarked and of the same size.

- (i) Jika satu transistor dipilih secara rawak, dapatkan kebarangkalian yang ianya adalah dari jenis A.

If one transistor is picked out at random, determine the probability of it being a type A.

- (ii) Jika transistor yang dipilih ialah jenis A dan tidak dimasukkan semula, dapatkan kebarangkalian yang transistor kedua yang dipilih ialah dari jenis B.

If a selected transistor is found to be of type A and it is retain on one side, find the probability that a second selected transistor will be a type B.

(6 marks)

ooooOOoooo