
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2007/2008

Jun 2008

EUM 112 – KAEDAH BERANGKA & STATISTIK KEJURUTERAAN

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang 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) Nilaiikan
Evaluate

(i) $\oint_C \frac{3z^2 + z}{z^2 + 1} dz$ dengan C ialah bulatan $|z - 1| = 1$.

$\oint_C \frac{3z^2 + z}{z^2 + 1} dz$ where C is the circle $|z - 1| = 1$.

(ii) $\int_C \frac{e^{2z}}{(z+1)^4} dz$ dengan C ialah bulatan $|z| = 2$.

$\int_C \frac{e^{2z}}{(z+1)^4} dz$ where C is the circle $|z| = 2$.

(8 marks)

(b) Selesaikan
Solve

$\int_0^{1+i} (x^2 - iy) dz$ sepanjang laluan

$\int_0^{1+i} (x^2 - iy) dz$ along the paths

(i) $y = x$

(ii) $y = x^2$

(12 marks)

2. (a) Dapatkan satu punca untuk persamaan $x^3 - x - 11 = 0$ tepat kepada 4 titik perpuluhan menggunakan kaedah Bisection.

Find a root of the equation $x^3 - x - 11 = 0$ correct to 4 decimal points using the Bisection method.

(8 marks)

- (b) Sebatang logam berputar di atas salah satu hujungnya pada suatu permukaan. Jadual berikut memberi sudut θ dalam radian di mana logam itu telah berpusing pada nilai masa t saat yang berbeza. Dengan menggunakan kaedah beza ke belakang, dapatkan sudut θ bila $t = 0.7$ saat.

A rod is rotating in a plane about one of its ends. The following table gives the angle θ in radians through which the rod has turned for different values of time t seconds. Using backward differences method, find the angle θ when $t = 0.7$ seconds.

| | | | | | | | |
|----------|-------------------|---|------|------|------|-----|------|
| t | saat sec | 0 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 |
| θ | radian radians | 0 | 0.12 | 0.48 | 1.10 | 2.0 | 3.20 |

(6 marks)

- (c) Guna kaedah Trapezium untuk menilai $\int_0^1 x^3 dx$ menggunakan lima sub selang.

Use Trapezoidal rule to evaluate $\int_0^1 x^3 dx$ using five sub-intervals.

(6 marks)

3. (a) Diberi $y' = x^2 - y$ dan $y(0) = 1$, dapatkan $y(0.1)$ dan $y(0.2)$ dengan menggunakan kaedah Runge-Kutta peringkat 4.

Given $y' = x^2 - y$ and $y(0) = 1$, find $y(0.1)$ and $y(0.2)$ using the Runge-Kutta methods of fourth order.

(6 marks)

- (b) Carikan semua nilai untuk

Find all the values of

$$\left(\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{3/4}$$

(4 marks)

- (c) Tunjukkan bahawa fungsi $u(x, y) = e^{-2xy} \sin(x^2 - y^2)$ adalah harmonik. Dengan menggunakan kaedah Milne-Thompson, dapatkan fungsi analitik $f(x, y) = u + iv$. Nyatakan fungsi kompleks konjugat, $v(x, y)$.

Show that the function $u(x, y) = e^{-2xy} \sin(x^2 - y^2)$ is harmonic. Using Milne-Thompson method, find the analytic function $f(x, y) = u + iv$. Hence, state the complex conjugate function, $v(x, y)$.

(10 marks)

4. (a) Kuantiti bahan asing dalam 12 spesimen bahan baru diukur (dalam bahagian per sejuta) adalah seperti berikut:

Quantities of a trace impurity in 12 specimens of a new material are measured (in parts per million) as follows:

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 8.8 | 7.1 | 7.9 | 10.2 | 8.9 | 7.7 | 10.6 | 9.4 | 9.2 | 7.5 | 9.0 | 8.4 |
|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|

Cari selang keyakinan bagi min populasi, dengan anggapan taburan adalah secara normal.

Find the confidence interval for the population mean, assuming that the distribution is normal.

(5 marks)

- (b) Suatu zarah bergerak sepanjang suatu lengkungan dengan persamaan parameter $x = e^{-t}$, $y = 2 \cos 3t$, $z = 2 \sin 3t$, di mana t ialah masa.

A particle moves along a curve with the parametric equations $x = e^{-t}$, $y = 2 \cos 3t$, $z = 2 \sin 3t$, where t is the time.

- (i) Tentukan halaju dan pecutannya pada sebarang masa.

Determine its velocity and acceleration at any time.

- (ii) Cari magnitud halaju dan pecutan pada $t = 0$.

Find the magnitudes of the velocity and acceleration at $t = 0$.

(7 marks)

- (c) Jika $\phi = x^2 y^2 + x^3 yz - yz^2$ dan $F = xy^2 \mathbf{i} - 2yz \mathbf{j} + xyz \mathbf{k}$, pada titik $P(1, -1, 2)$, tentukan

If $\phi = x^2 y^2 + x^3 yz - yz^2$ and $F = xy^2 \mathbf{i} - 2yz \mathbf{j} + xyz \mathbf{k}$, at the point $P(1, -1, 2)$, determine

- (i) $\nabla \phi$
 (ii) $\nabla \cdot F$
 (iii) $\nabla \times F$

(8 marks)

5. (a) Sebuah syarikat ambulans mendakwa bahawa secara purata ia mengambil masa maksimum 20 minit antara panggilan untuk ambulans dan masa pesakit untuk sampai ke hospital. Jika dalam 6 panggilan, masa yang diambil (antara panggilan dan masa sampai di hospital) ialah 27, 18, 26, 15, 20, 32, uji hipotesis samada masa yang diambil tidak melebihi 20 minit.

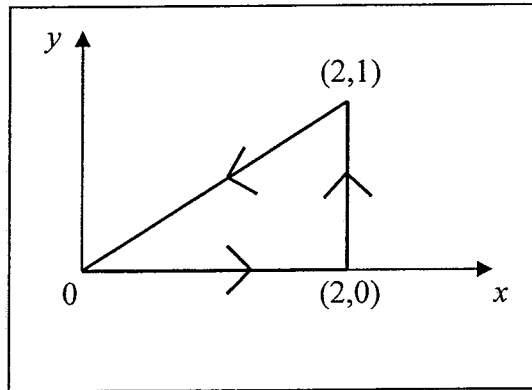
An ambulance service company claims that on average it takes a maximum of 20 minutes between a call for an ambulance and the patient's arrival at the hospital. If in 6 calls the time taken (between a call and arrival at hospital) are 27, 18, 26, 15, 20, 32, test the hypothesis that the time taken does not exceed 20 minutes.

(5 marks)

- (b) Jika $F = (2x + y^2) \mathbf{i} + (3y - 4x) \mathbf{j}$, nilaikan $\oint_C F \cdot d\mathbf{r}$ sekeliling segitiga C dalam Rajah 1.

If $F = (2x + y^2) \mathbf{i} + (3y - 4x) \mathbf{j}$, evaluate $\oint_C F \cdot d\mathbf{r}$ around the triangle C of Figure 1.

...7/-



(5 marks)

Rajah 1
Figure 1

- (c) Tentusahkan Teorem Pencapahan Gauss, di mana $F = 4xzi - y^2j + yzk$ dan S ialah permukaan kiub yang disempadani oleh $x = 0, x = 1, y = 0, y = 1, z = 0$ dan $z = 1$.

Verify the Gauss Divergence Theorem, where $F = 4xzi - y^2j + yzk$ and S is the surface of the cube bounded by $x = 0, x = 1, y = 0, y = 1, z = 0$ and $z = 1$.

(10 marks)

6. (a) Vektor V digelar vektor tidak berputar jika $\nabla \times V = 0$. Cari nilai pemalar $a, b,$ dan c supaya $V = (x + 2y + az)i + (bx - 3y - z)j + (4x + cy + 2z)k$ adalah tidak berputar.

A vector V is called irrotational if $\nabla \times V = 0$. Find constants $a, b,$ and c so that $V = (x + 2y + az)i + (bx - 3y - z)j + (4x + cy + 2z)k$ is irrotational.

(5 marks)

(b) (i) Jika $A = x^2 yi - 2xzj + 2yzk$, cari $\nabla \times (\nabla \times A)$.

If $A = x^2 yi - 2xzj + 2yzk$, find $\nabla \times (\nabla \times A)$.

(ii) Buktikan bahawa $\nabla \times (A + B) = (\nabla \times A) + (\nabla \times B)$.

Prove that $\nabla \times (A + B) = (\nabla \times A) + (\nabla \times B)$.

(7 marks)

(c) Perbelanjaan pengiklanan mingguan X_i dan jualan, Y_i bagi suatu syarikat (dalam unit RM100) adalah seperti berikut.

Weekly advertising expenditures X_i and sales, Y_i for a company are as follows (in units of RM100).

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| X_i | 40 | 20 | 25 | 20 | 30 | 50 | 40 | 20 | 50 | 40 | 25 | 50 |
| Y_i | 385 | 400 | 395 | 365 | 475 | 440 | 490 | 420 | 560 | 525 | 480 | 510 |

(i) Cari regresi garis lurus.

Fit a linear regression line.

(ii) Anggarkan jualan bagi perbelanjaan pengiklanan sebanyak RM 6000.

Predict the sales for an advertising expenditure of RM 6000.

(8 marks)

oooOooo