
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2006/2007

Jun 2007

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

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat 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) Tentukan nilai λ supaya persamaan berikut
Determine the value of λ for which the equations

$$3x - 2y + 4z = 0$$

$$\lambda x - 14y + 15z = 0$$

$$x + 2y - 3z = 0$$

mempunyai penyelesaian tidak remeh.

gives non-trivial solutions.

(4 marks)

- (b) Dapatkan imej untuk segitiga yang mempunyai bucu j , $1+j$, $1-j$ pada permukaan z di bawah transformasi $w = 3z + 4 - 2j$.

Find the image of the triangle with vertices at j , $1+j$, $1-j$ in the z -plane under the transformation $w = 3z + 4 - 2j$.

(6 marks)

- (c) Tunjukkan bahawa fungsi $u = 3x^2y - y^3$ adalah harmonik. Dapatkan fungsi harmonik konjugat v dan nyatakan $w = u + jv$ dalam bentuk fungsi z .

Show that the function $u = 3x^2y - y^3$ is harmonic. Find the harmonic conjugate function v and express $w = u + jv$ as a function of z .

(10 marks)

2. (a) **Nilaikan:**
Evaluate:

(i) $\int \frac{e^z}{z-2} dz$ dengan c adalah bulatan $|z|=3$
where c is the circle $|z|=3$

(ii) $\int \frac{e^z}{z^3} dz$ dengan c adalah bulatan $|z|=1$
where c is the circle $|z|=1$

(5 marks)

- (b) **Dapatkan persamaan Cartesian untuk bulatan $|z - (2 + j3)| = 2$.**
Find the Cartesian equation of the circle $|z - (2 + j3)| = 2$.

(5 marks)

- (c) **Dapatkan nilai eigen dan vektor eigen untuk matrik $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -2 \\ 0 & 4 & 0 \\ -2 & 0 & 5 \end{pmatrix}$**

Find the eigenvalues and eigenvectors of $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -2 \\ 0 & 4 & 0 \\ -2 & 0 & 5 \end{pmatrix}$

(10 marks)

3. (a) Nyatakan $1 + j\sqrt{3}$ dan $\sqrt{3} - j$ dalam bentuk kutub. Seterusnya nilaikan
Express $1 + j\sqrt{3}$ and $\sqrt{3} - j$ in polar form. Hence evaluate

$$\frac{(1 + j\sqrt{3})^3}{(\sqrt{3} - j)^{11}}$$

Biarkan jawapan anda dalam bentuk $a + jb$ dengan a dan b adalah nombor nyata.

Leave your answer in the form $a + jb$ where a and b are real numbers.

(5 marks)

- (b) Selesaikan persamaan punca ketiga.

Solve the cubic equation.

$$z^3 + 27 = 0$$

(7 marks)

- (c) Selesaikan sistem persamaan berikut menggunakan kaedah Doolittle.

Solve the given system of equation using Doolittle method.

$$x - 2y + 5z = -1$$

$$2x - 5y + 7z = 2$$

$$4x - 3y + 8z = 5$$

(8 marks)

...5/-

4. (a) Untuk sesetengah perintang, arus elektrik $i(t)$ yang melalui perintang tersebut boleh dimodelkan terhadap masa t melalui hubungan

For such resistor, current $i(t)$ in the resistor at time t is given by

$$L \frac{di}{dt} + R \left[\frac{i}{I} - \left(\frac{i}{I} \right)^3 \right] = 0 \text{ dan } i(0) = 0.6A$$

and

dengan I adalah arus rujukan yang bersamaan dengan satu, L adalah aruhan ($1\Omega s$) dan R adalah rintangan (2Ω). Lakukan pengiraan dengan kaedah Runge-Kutta untuk mendapatkan nilai arus dari $t = 0$ hingga $t = 2s$ dengan saiz langkah $h = 0.25s$.

with I is the reference current with $I = 1$, L is the induction ($1\Omega s$) and R is the resistor (2Ω). Determine the current flow from $t = 0$ to $t = 2s$ using Runge-Kutta method with $h = 0.25s$.

(10 marks)

- (b) Satu ujian kekuatan regangan dilakukan terhadap 6 tali yang dikeluarkan oleh sebuah syarikat menunjukkan bahawa nilai min ialah 7750 lb dan sisihan piawai 145 lb, yang mana pengilang tersebut mendakwa bahawa nilai purata kekuatan regangan ialah 8000 lb. Tentukan kebenaran dakwaan tersebut dengan menggunakan aras keertian.

A test of the breaking strengths of 6 ropes manufactured by a company showed a mean breaking strength of 7750 lb and a standard deviation of 145 lb, whereas the manufacturer claimed a mean breaking strength of 8000 lb. Can we support the manufacturer's claim at a level of significance of.

- (i) 0.05
(ii) 0.1

(10 marks)

...6/-

5. (a) Dalam pengiraan kerja haba dalam satu litar elektrik, penilaian hasil kamiran arus $i(t)$ terhadap masa (t) diperlukan di mana arus tersebut adalah arus ulang alik berkala yang melalui suatu penapis arus terus. Diberi fungsi tersebut untuk kalaan pertama ialah

In calculating heat work in an electrical circuit, the determination of current $i(t)$ with time (t) is needed with the periodic reversible current.

Given the function for the first period is

$$i(t) = \begin{cases} 4e^{-1.5t} \sin 2\pi t & \text{untuk } 0 \leq t \leq \frac{T}{2} \\ 0 & \text{untuk } \frac{T}{2} \leq t \leq T \end{cases}$$

Dengan mengambil tempoh kalaan $T = 1$ saat dan saiz langkah $h = 0.125$ saat, dapatkan hasil kamiran fungsi di atas secara berangka dengan menggunakan kaedah:

Using the period $T = 1$ second and $h = 0.125$ second, find the integration for the above function using numerical method:

- (i) Petua trapezium
Trapezium rule

- (ii) Petua Simpson
Simpson's rule

(Batas ralat tidak perlu dikira)

(Do not calculate the error bound)

(10 marks)

- (b) Seorang jurutera penyelidik bagi sebuah kilang pembuat tayar ditugaskan untuk menyiasat jangka hayat sesebuah tayar baru yang dikeluarkan. 16 tayar telah dibuat dan diuji sehingga tidak boleh digunakan lagi dalam satu ujian jalanraya. Didapati nilai min dan sisihan piawai bagi sampel tersebut ialah 60,139.7km dan 3645.94km.

A research engineer for a tire manufacturer is investigating tire life for a new rubber compound. He has built 16 tires and tested them to end-of-life in a road test. The sample mean and standard deviation are 60,139.7km and 3645.94km.

- (i) Jurutera tersebut ingin menguji samada nilai min bagi jangka hayat tayar tersebut melebihi 60,000km. Uji dakwaan tersebut dan buat kesimpulan dengan $\alpha = 0.05$.

The engineer would like to demonstrate that the mean life of this new tire is in excess of 60,000km. Formulate and test appropriate hypotheses and draw conclusions using $\alpha = 0.05$.

- (ii) Dapatkan selang keyakinan 95% bagi min jangka hayat tayar tersebut.

Find a 95% confidence interval on mean tire life.

(10 marks)

6. (a) Pecutan sebuah kapal terbang semasa naik ke ruang atmosfera diberikan oleh hubungan:

The acceleration of an aircraft during take off is given by:

$$\frac{dv}{dt} = v^2 + t^3 ; v(0) = 0$$

dengan halaju v dalam km/s dan masa t dalam saat. Dengan menggunakan langkah masa bersaiz 0.2 saat, kirakan nilai halaju sehingga masa satu saat pertama dengan menggunakan kaedah Runge-Kutta.

with velocity v in km/s and t in second. Using the step size equal to 0.2 second, determine the velocity for the first one second using Runge-Kutta method.

(10 marks)

- (b) Diameter bagi lubang kabel diketahui mempunyai sisihan piawai 0.01 inci. Satu sampel rawak 10 batang kabel mempunyai purata diameter 1.5045 inci. Dengan menggunakan $\alpha = 0.05$,

The diameter of holes for cable harness is known to have a standard deviation of 0.01 in. A random sample of size 10 yields an average diameter of 1.5045 in. Use $\alpha = 0.05$.

- (i) Uji hipoteses bahawa nilai sebenar purata diameter ialah 1.5 inci.

Test the hypotheses that the true mean hole diameter equals 1.5 in.

- (ii) Dapatkan selang keyakinan 90% bagi min tersebut.

Find 90% confidence interval on the mean hole diameter.

(10 marks)