
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2011/2012

Januari 2012

EUM 111 – MATEMATIK KEJURUTERAAN

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

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

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH** soalan

Jawab **LIMA** soalan.

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

Agihan markah bagi soalan diberikan disudut sebelah kanan soalan berkenaan.

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

“Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.”

“In the event of any discrepancies, the English version shall be used.”

...2/-

1. (a) Turunkan persamaan pembeza $\frac{dy}{dx} + y = xy^3$ ke bentuk linear dan seterusnya selesaikan.

Reduce the differential equation $\frac{dy}{dx} + y = xy^3$ to standard linear form and hence solve the equation.

(30 markah/marks)

- (b) Tunjukkan bahawa persamaan pembezaan berikut tidak tepat. Seterusnya, dengan mendapatkan faktor kamiran yang sesuai, selesaikan persamaan pembezaan yang diberi.

Show that the following differential equation is not exact. Hence, by finding an appropriate integrating factor solve the given equation.

$$(y^2 + xy^3)dx + (5y^2 - xy + y^3 \sin y)dy = 0$$

(35 markah/marks)

- (c) Dengan menggunakan kaedah pekali tak-tentu, selesaikan persamaan pembeza $y'' - 6y' + 8y = 3e^x$.

Using the method of undetermined coefficient, solve the differential equation $y'' - 6y' + 8y = 3e^x$.

(35 markah/marks)

2. (a) Diberi persamaan $y'' + 3y' = 0; y(0) = 3$ and $y'(0) = 6$. Selesaikan masalah syarat awal.

From the equation $y'' + 3y' = 0; y(0) = 3$ and $y'(0) = 6$. Solve the initial value problem.

(25 markah/marks)

- (b) Selesaikan persamaan pembezaan peringkat satu berikut:

Solve the following first order differential equation:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2x + y - 1}{4x + 2y + 5}$$

(35 markah/marks)

- (c) Tunjukkan yang dua penyelesaian bagi persamaan pembeza $y'' - 4y' + 4y = 0$ adalah e^{2x} dan xe^{2x} . Seterusnya, dengan menggunakan kaedah ubahan parameter, selesaikan $y'' - 4y' + 4y = (x + 1)e^{2x}$

Show that the two solutions for the differential equation $y'' - 4y' + 4y = 0$ are e^{2x} and xe^{2x} . Hence, using the variation of parameter method solve $y'' - 4y' + 4y = (x + 1)e^{2x}$

(40 markah/marks)

3. (a) Buktikan bahawa $\mathcal{L}\{ag_1(s) + bg_2(s)\} = aG_1(t) + bG_2(t)$

Prove that $\mathcal{L}\{ag_1(s) + bg_2(s)\} = aG_1(t) + bG_2(t)$

(20 markah/marks)

- (b) (i) Tunjukkan bahawa jelmaan Laplace bagi $f(t) = (e^{-\alpha t})H(t)$ diberi oleh $F(s) = \frac{1}{s+\alpha}$.

Show that the Laplace transform for $f(t) = (e^{-\alpha t})H(t)$ is given by $F(s) = \frac{1}{s+\alpha}$.

- (ii) Merujuk kepada bahagian (i), tunjukkan bahawa jelmaan Laplace bagi $f(t) = A(1 - e^{-\alpha t})H(t)$ ialah $F(s) = \frac{A\alpha}{s(s+\alpha)}$.

With reference to part (i), show that the Laplace transform of $f(t) = A(1 - e^{-\alpha t})H(t)$ is $F(s) = \frac{A\alpha}{s(s+\alpha)}$

(40 markah/marks)

- (c) Selesaikan
Solve

$$D^2 - 4D - 5 \hat{y} = e^{2x} + 3 \cos(4x + 3)$$

(40 markah/marks)

4. (a) (i) Cari jelmaan Laplace bagi
Find Laplace transform of

$$f(t) = 7t^3 + e^{-t} \cos 2t + t \sin 3t$$

- (ii) Cari jelmaan Laplace songsang bagi
Find the inverse transform of

$$\frac{2s - 5}{s^2 + 16}$$

(20 markah/marks)

- (b) Ungkapkan dalam pecahan separa $\frac{s^2 + 3s - 7}{(-1)(s^2 + 2)}$

Express in partial fractions $\frac{s^2 + 3s - 7}{(-1)(s^2 + 2)}$

Seterusnya cari $L^{-1}\left\{\frac{s^2 + 3s - 7}{(-1)(s^2 + 2)}\right\}$

Hence find $L^{-1}\left\{\frac{s^2 + 3s - 7}{(-1)(s^2 + 2)}\right\}$

(30 markah/marks)

- (c) Dengan menggunakan kaedah siri kuasa, carikan tiga sebutan pertama bagi penyelesaian kepada

By using the power series method, find the the first three terms of solutions to

$$y' - x^2y = 0$$

(50 markah/marks)

5. (a) Selesaikan persamaan pembezaan berikut dengan menggunakan kaedah siri kuasa.

Using the power series method solve the following differential equation.

$$(x^2 - 4)y'' + 3xy' = 0$$

(50 markah/marks)

- (b) Tentukan titik-titik pegun bagi $z = x^3 - 3x + xy^2$ dan tentukan ciri-ciri titik tersebut.

Determine the stationary values of $z = x^3 - 3x + xy^2$ and their nature.

(20 markah/marks)

- (c) Dalam paip pemprosesan arang, aliran cecair arang, V sepanjang paip diberikan sebagai

In a coal processing pipe, the flow V of slurry along a pipe is given by

$$V = \frac{\pi \rho r^4}{8\eta \ell}$$

Jika r dan ℓ kedua-duanya bertambah 5% dan ρ dan η masing-masingnya berkurang sebanyak 10% dan 30%, cari anggaran peratusan perubahan dalam V .

If r and ℓ both increase by 5% and ρ and η decrease by 10% and 30% respectively, find the approximate percentage change in V .

(30 markah/marks)

6. (a) Selesaikan set persamaan linear serentak berikut dengan kaedah Crout
Solve the following set of simultaneous linear equations using Crout method

$$x + 3y + 2z = 19$$

$$2x + y + z = 13$$

$$4x + 2y + 3z = 31$$

(40 markah/marks)

(b) Diberi

Given

$$f(t) = t, -1 \leq t \leq 1 \quad f(t+2) = f(t)$$

(i) Lukiskan graf $f(t)$ dengan $-3 \leq t \leq 3$.

Sketch the graph of $f(t)$ such that $-3 \leq t \leq 3$.

(ii) Kemudian, kirakan pengembangan siri Fourier $f(t)$.

Then compute the Fourier series expansion of $f(t)$.

(60 markah/marks)

7. (a) Pertimbangkan masalah nilai sempadan awal untuk persamaan haba:

Consider the initial boundary value problem for the heat equation:

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} &= k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad \text{or} \quad u_t = k^2 u_{xx} \quad 0 \leq x \leq L, t > 0, \\ u(0, t) &= 0 \quad u(L, t) = 0, \\ u(x, 0) &= 3x \end{aligned}$$

Gunakan kaedah pemisahan pembolehubah untuk menyelesaikan masalah di atas.

Use separation of variables method to solve the above problem.

(50 markah/marks)

(b) (i) Tentusahkan penyelesaian untuk $u(x, t) = \sin(x - at)$ memenuhi persamaan

Verify the solutions for $u(x,t) = \sin(x - at)$ satisfies the equation

$$c \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial t} = 0 .$$

- (ii) Gunakan pemisahan pembolehubah untuk mencari penyelesaian persamaan pembezaan separa (PDE) di mana $u(x,0)$.

Use separation of variables to find solution of partial differential equation (PDE) where $u(x,0)$.

$$\frac{\partial u}{\partial t} = k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

(50 markah/marks)

ooooOoooo