



**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR**  
**SEMESTER 2 – SESSION 2018 / 2019**  
**PROGRAM KERJASAMA**

COURSE CODE . : DDWS 2033  
KOD KURSUS

COURSE NAME : ENGINEERING MATHEMATICS 3  
NAMA KURSUS : MATEMATIK KEJURUTERAAN 3

YEAR / PROGRAMME : 2 / DIPLOMA IN ENGINEERING  
TAHUN / PROGRAM : 2 / DIPLOMA KEJURUTERAAN

DURATION : 2 HOURS 30 MINUTES / 2 JAM 30 MINIT  
TEMPOH

DATE : APRIL 2019  
TARIKH

**INSTRUCTION/ARAHAN :**

1. Answer **ALL** questions in the answer booklet provided.  
*Jawab **SEMUA** soalan di dalam buku jawapan yang disediakan.*
2. A list of formulae and table are given for reference.  
*Senarai rumus dan jadual disertakan sebagai rujukan.*

( You are required to write your name and your lecturer's name on your answer script )  
( *Pelajar dikehendaki menulis nama dan nama pensyarah pada skrip jawapan* )

STUDENT'S NAME NAMA PELAJAR	:	.....
I.C NO. / NO. K/PENGENALAN	:	.....
YEAR / PROGRAMME TAHUN / PROGRAM	:	.....
COLLEGE NAME NAMA KOLEJ	:	.....
LECTURER'S NAME NAMA PENSYARAH	:	.....

This examination paper consists of 7 pages including the cover  
*Kertas soalan ini mengandungi 7 muka surat termasuk kulit hadapan*



**PUSAT PROGRAM KERJASAMA**

**PETIKAN DARIPADA PERATURAN AKADEMIK  
ARAHAN AM - PENYELEWENGAN AKADEMIK**

**1. SALAH LAKU SEMASA PEPERIKSAAN**

1.1 Pelajar tidak boleh melakukan mana-mana salah laku peperiksaan seperti berikut :-

- 1.1.1 memberi dan/atau menerima dan/atau memiliki sebarang maklumat dalam bentuk elektronik, bercetak atau apa jua bentuk lain yang tidak dibenarkan semasa berlangsungnya peperiksaan sama ada di dalam atau di luar Dewan Peperiksaan melainkan dengan kebenaran Ketua Pengawas; atau
- 1.1.2 menggunakan maklumat yang diperolehi seperti di atas bagi tujuan menjawab soalan peperiksaan; atau
- 1.1.3 menipu atau cuba untuk menipu atau berkelakuan mengikut cara yang boleh ditafsirkan sebagai menipu semasa berlangsungnya peperiksaan; atau
- 1.1.4 lain-lain salah laku yang ditetapkan oleh Universiti (seperti membuat bising, mengganggu pelajar lain, mengganggu Pengawas menjalankan tugasnya).

**2. HUKUMAN SALAH LAKU PEPERIKSAAN**

2.1 Sekiranya pelajar didapati telah melakukan pelanggaran mana-mana peraturan peperiksaan ini, setelah diperakukan oleh Jawatankuasa Peperiksaan Fakulti dan disabitkan kesalahannya, Senat boleh mengambil tindakan dari mana-mana satu yang berikut :-

- 2.1.1 memberi markah SIFAR (0) bagi keseluruhan keputusan peperiksaan kursus yang berkenaan (termasuk kerja kursus); atau
  - 2.1.2 memberi markah SIFAR (0) bagi semua kursus yang didaftarkan pada semester tersebut.
- 2.2 Jawatankuasa Akademik Fakulti boleh mencadangkan untuk diambil tindakan tata tertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tata tertib Pelajar-pelajar), 1999 bergantung kepada tahap kesalahan yang dilakukan oleh pelajar.
- 2.3 Pelajar yang didapati melakukan kesalahan kali kedua akan diambil tindakan seperti di perkara 2.1.2 dan dicadangkan untuk diambil tindakan tata tertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tata tertib Pelajar-pelajar), 1999.

1. (a) Use the separation of variables method to solve the equation:

*Guna kaedah pemisahan pembolehubah untuk menyelesaikan persamaan:*

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1+2\sin x}{3y}$$

(5M)

- (b) Find the integrating factor and hence solve the equation.

*Dapatkan faktor pengamir persamaan dan seterusnya selesaikan persamaan tersebut.*

$$\frac{dy}{dx} - 5y = 3e^{5x}$$

(5M)

2. (a) Use the method of undetermined coefficients to solve the nonhomogeneous equation:

*Guna kaedah pekali tak ditentukan untuk menyelesaikan persamaan tak homogen:*

$$2y'' + 5y' + 2y = 4e^x$$

(6M)

- (b) Evaluate the following:

*Nilaikan yang berikut:*

(i)  $\mathcal{L} \{ te^{-4t} + 2 \sin t \}$

(ii)  $\mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{8}{s^2+6s+10} \right\}$

(6M)

- (c) Use the method of Laplace transforms to solve the initial value problem:

*Guna kaedah jelmaan Laplace untuk menyelesaikan masalah nilai awal:*

$$y'' + 2y' = 4, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = -4$$

(6M)

3. (a) Find the partial derivatives  $f_x$ ,  $f_y$ ,  $f_{yy}$  and  $f_{xy}$ :

*Dapatkan terbitan separa  $f_x$ ,  $f_y$ ,  $f_{yy}$  dan  $f_{xy}$ :*

$$f(x, y) = x^2 + \frac{y^2}{4}$$

(5M)

- (b) If  $z = (4 + y^2)x$ ,  $x = e^{-2t}$  and  $y = e^{3t}$ . Use the chain rule to compute  $\frac{dz}{dt}$ .  
Jika  $z = (4 + y^2)x$ ,  $x = e^{-2t}$  dan  $y = e^{3t}$ . Guna aturan rantai untuk mendapatkan  $\frac{dz}{dt}$ . (5M)

- (c) Find and classify all the critical points of the function:  
Dapatkan dan kelaskan semua titik-titik genting bagi fungsi:

$$f(x, y) = x^{-1} + y^{-1} + 2xy \quad (6M)$$

4. (a) Evaluate the double integral

Nilaikan kamiran ganda dua

$$\int_0^4 \int_0^{\sqrt{x}} 3x^5 dy dx$$

(5M)

- (b) Evaluate / Nilaikan

$$\iint_R xy \, dA$$

where  $R = \{(x, y) | 0 \leq y \leq 1, y^2 \leq x \leq y + 2\}$ .

di mana  $R = \{(x, y) | 0 \leq y \leq 1, y^2 \leq x \leq y + 2\}$ .

(5M)

- (c) Use polar coordinates to evaluate the integral

Gunakan koordinat kutub untuk menilaikan kamiran

$$\iint_R (x^2 + y^2)^{3/2} dA$$

where  $R$  is region in the first quadrant bounded by the lines

$y = 0$ ,  $y = \sqrt{3}x$  and the circle  $x^2 + y^2 = 9$ .

di mana  $R$  adalah kawasan dalam sukuan pertama disempadani oleh garis

$y = 0$ ,  $y = \sqrt{3}x$  dan bulatan  $x^2 + y^2 = 9$ .

(6M)

END OF QUESTIONS / SOALAN TAMAT

## APPENDIX

## A. Formulae

Derivatives	Integrals
$\frac{d}{dx}(u^n) = nu^{n-1} \frac{du}{dx}$	$\int u^n du = \frac{1}{n+1} u^{n+1} + C; n \neq -1$
$\frac{d}{dx}(e^u) = e^u \frac{du}{dx}$	$\int e^u du = e^u + C$
$\frac{d}{dx}(\ln u ) = \frac{1}{u} \frac{du}{dx}$	$\int \frac{1}{u} du = \ln u  + C$
$\frac{d}{dx}(\sin u) = \cos u \frac{du}{dx}$	$\int \cos u du = \sin u + C$
$\frac{d}{dx}(\cos u) = -\sin u \frac{du}{dx}$	$\int \sin u du = -\cos u + C$
$\frac{d}{dx}(\tan u) = \sec^2 u \frac{du}{dx}$	$\int \sec^2 u du = \tan u + C$
$\frac{d}{dx}(\sec u) = \sec u \tan u \frac{du}{dx}$	$\int \sec u du = \ln \sec u + \tan u  + C$
$\frac{d}{dx}(\sin^{-1} u) = \frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \frac{du}{dx}$	$\int \frac{1}{\sqrt{a^2 - u^2}} du = \sin^{-1}\left(\frac{u}{a}\right) + C$
$\frac{d}{dx}(\cos^{-1} u) = -\frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \frac{du}{dx}$	$\int \frac{1}{\sqrt{a^2 - u^2}} du = -\cos^{-1}\left(\frac{u}{a}\right) + C$
$\frac{d}{dx}(\tan^{-1} u) = \frac{1}{1+u^2} \frac{du}{dx}$	$\int \frac{1}{a^2 + u^2} du = \frac{1}{a} \tan^{-1}\left(\frac{u}{a}\right) + C$

**B. The method of undetermined coefficients**

Solution of homogeneous equation:  $ay'' + by' + cy = 0$

Auxiliary equation:  $am^2 + bm + c = 0$

Roots of $am^2 + bm + c = 0$	General solution, $y_h$
1. real and unequal: $m_1$ and $m_2$	$y_h = Ae^{m_1x} + Be^{m_2x}$
2. real and equal: $m = m_1 = m_2$	$y_h = (A + Bx)e^{mx}$
3. complex numbers: $m_1 = \alpha + \beta i$ ; $m_2 = \alpha - \beta i$	$y_h = e^{\alpha x} (A \cos \beta x + B \sin \beta x)$

Particular integrals of nonhomogeneous equation:  $ay'' + by' + cy = f(x)$

$f(x)$	Roots of auxiliary equation: $m_1, m_2$	$y_p$
$A_n x^n + A_{n-1} x^{n-1} + \dots + A_1 x + A_0$	$m_1 \neq 0$ and $m_2 \neq 0$ $m_1 = 0$ or $m_2 = 0$	$B_n x^n + B_{n-1} x^{n-1} + \dots + B_1 x + B_0$ $(B_n x^n + B_{n-1} x^{n-1} + \dots + B_1 x + B_0) x$
$Ke^{\alpha x}$	$m_1 \neq \alpha$ and $m_2 \neq \alpha$ $m_1 = \alpha$ or $m_2 = \alpha$ $m_1 = \alpha$ and $m_2 = \alpha$	$Ce^{\alpha x}$ $Cxe^{\alpha x}$ $Cx^2 e^{\alpha x}$
$K \cos \beta x$ or $K \sin \beta x$	$m_1 \neq i\beta$ and $m_2 \neq i\beta$ $m_1 = i\beta$ or $m_2 = i\beta$	$C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x$ $(C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x) x$

**C. Table of Laplace Transforms  $\Lambda \{f(t)\} = F(s)$** 

$f(t)$	$F(s)$
$a$	$\frac{a}{s}$
$e^{at}$	$\frac{1}{s-a}$
$\sin at$	$\frac{a}{s^2 + a^2}$
$\cos at$	$\frac{s}{s^2 + a^2}$
$e^{at} f(t)$	$F(s-a)$
$e^{at} \sin bt$	$\frac{b}{(s-a)^2 + b^2}$
$e^{at} \cos bt$	$\frac{(s-a)}{(s-a)^2 + b^2}$
$t^n, n = 1, 2, 3, \dots$	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
$t^n e^{at}$	$\frac{n!}{(s-a)^{n+1}}$
$t^n f(t)$	$(-1)^n \frac{d^n F(s)}{ds^n}$
$y(t)$	$Y(s)$
$y'(t)$	$sY(s) - y(0)$
$y''(t)$	$s^2 Y(s) - sy(0) - y'(0)$

**Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong**

*[ This page is purposely left blank ]*