UTM
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

Sekolah Pendidikan Profesional dan Pendidikan Berterusan (SPACE)

FINAL EXAMINATION / *PEPERIKSAAN AKHIR*
SEMESTER 1 – SESSION 2019 / 2020
PROGRAM KERJASAMA

COURSE CODE *KOD KURSUS*	:	DDWS 1022
COURSE NAME *NAMA KURSUS*	:	ENGINEERING MATHEMATICS 2 *MATEMATIK KEJURUTERAAN 2*
YEAR / PROGRAMME *TAHUN / PROGRAM*	:	1 / DIPLOMA IN ENGINEERING *1 / DIPLOMA KEJURUTERAAN*
DURATION *TEMPOH*	:	2 HOURS / *2 JAM*
DATE *TARIKH*	:	NOVEMBER 2019

INSTRUCTION/*ARAHAN* :

1. Answer **ALL** FIVE (5) questions.
   *Jawab **SEMUA** LIMA(5) soalan.*
2. Candidates are required to follow all instructions given out by the examination invigilators.
   Calon dikehendaki mematatuhi semua arahan daripada penyelia peperiksaan.
3. A list of formula is given at the last page.
   Suatu senarai formula diberikan pada mukasurat akhir.

(You are required to write your name and your lecturer's name on your answer script)
(Pelajar dikehendaki tuliskan 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 makluman 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 tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib 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 dicadang untuk diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999.

1. (a) **If $z_1 = 3(cos\frac{\pi}{4} + isin\frac{\pi}{4})$ and $z_2 = 2(cos\frac{\pi}{6} + isin\frac{\pi}{6})$, then find**

Jika $z_1 = 3(cos\frac{\pi}{4} + isin\frac{\pi}{4})$ *dan* $z_2 = 2(cos\frac{\pi}{6} + isin\frac{\pi}{6})$, maka dapatkan

(i) $|z_1 z_2|$

(ii) $arg\left(\frac{z_1}{z_2}\right)$

(iii) $(z_2)^2$

(b) **Solve the following equation for real x and y**

Selesaikan persamaan berikut untuk nilai nyata x dan y

$$x - 2yi = (1 - 2i) - (y - xi).$$

(c) **Write the polar representation of $z = -\sqrt{2} + i$ and find z^5.**

Tuliskan perwakilan kutub bagi $z = -\sqrt{2} + i$ dan dapatkan z^5.

[12 M]

2. (a) **Find the inverse of matrix A using the adjoint method.**

Dapatkan songsangan matriks A dengan menggunakan kaedah adjoin.

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 2 & -1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Hence, solve the following matrix of equations:

Seterusnya selesaikan persamaan matriks berikut :

$$\begin{aligned} -2x_1 + 2x_2 - x_3 &= 1 \\ 4x_1 + 2x_3 &= 2 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 &= 3 \end{aligned}$$

(b) **Solve the following systems of equations using Gaussian elimination method and find the value of k for which the system has an infinite solution.**

Selesaikan sistem persamaan berikut dengan menggunakan kaedah penghapusan Gauss dan dapatkan nilai k supaya sistem adalah mempunyai penyelesaian tak terhingga.

$$\begin{aligned} x_1 - 3x_2 + 5x_3 &= 2 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 &= 1 \\ 7x_2 - 6x_3 &= k \end{aligned}$$

[12 M]

3. (a) **Given** $\tilde{a} = (2,0,1), \tilde{b} = (1,3,5), \tilde{c} = (2,0,1)$ **and** $\tilde{d} = (1,1,-1)$. **Then express** $\tilde{a} - 3\tilde{b} + 2\tilde{c} - 4\tilde{d}$ **as a linear combination of** $\tilde{i}, \tilde{j}$ **and** $\tilde{k}$.

Diberi $\tilde{a} = (2,0,1), \tilde{b} = (1,3,5), \tilde{c} = (2,0,1)$ *dan* $\tilde{d} = (1,1,-1)$. *Maka nyatakan* $\tilde{a} - 3\tilde{b} + 2\tilde{c} - 4\tilde{d}$ *sebagai kombinasi linear bagi* $\tilde{i}, \tilde{j}$ *dan* $\tilde{k}$.

(b) **Given** $\tilde{a} = 3\tilde{j} - t\tilde{k}$ **and** $\tilde{b} = \tilde{i} + 2\tilde{j} - 2\tilde{k}$, **where** t **is a real number. Find** t **when the angle between** $\tilde{a}$ **and** $\tilde{b}$ **is** $cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$.

Diberi $\tilde{a} = 3\tilde{j} - t\tilde{k}$ *dan* $\tilde{b} = \tilde{i} + 2\tilde{j} - 2\tilde{k}$, dengan t suatu nombor nyata. Dapatkan t *apabila sudut antara* $\tilde{a}$ *dan* $\tilde{b}$ *adalah* $kos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$.

[10 M]

4. (a) **(i) Find a unit vector** $\hat{N}$ **which is perpendicular to the plane of** $P(0,1,0)$, $Q(-1,1,2)$, **and** $R(2,1,-1)$.

Dapatkan satu unit vector $\hat{N}$ *yang berserenjang dengan satah bagi* $P(0,1,0)$, $Q(-1,1,2)$, *dan* $R(2,1,-1)$.

(ii) Find the area of the triangle PQR.

Dapatkan luas bagi segitiga PQR.

(b) **Find the equation of the plane that contains the line** $\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z+1}{2}$ **and parallel to the plane** $2x + y + z = 0$.

Dapatkan persamaaan satah yang mengandungai garis $\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z+1}{2}$, *dan berselari dengan satah* $2x + y + z = 0$.

[12 M]

5. (a) **Given the geometric series $3 - 1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{9} \ldots - \frac{1}{729}$. Find the number of terms n and the sum S_n.**

Diberikan siri geometri $3 - 1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{9} \ldots - \frac{1}{729}$. *Dapatkan bilangan sebutan n dan hasiltambah* S_n.

(b) **Find the tenth term of the expansion of $(x - x^2)^{15}$**

Dapatkan sebutan yang ke sepuluh bagi kembangan $(x - x^2)^{15}$.

(c) **State the binomial expansion of $\sqrt[3]{1+3x}$ up to and including the term x^3. By taking $x = \frac{1}{125}$, find the value of $\sqrt[3]{2}$ correct to five decimal paces.**

Nyatakan kembangan binomial bagi $\sqrt[3]{1+2x}$ *sehingga dan termasuk sebutan yang mengandungi* x^3. *Dengan mengambil* $x = \frac{1}{125}$, *dapatkan nilai bagi* $\sqrt[3]{2}$ *tepat kepada lima tempat perpuluhan.*

[14 M]

END OF QUESTIONS / ***SOALAN TAMAT***

APPENDIX

<table>
<tr><td colspan="2">System for Linear Equation</td></tr>
<tr><td colspan="2">Non-homogeneous System

If $|A| \neq 0$ then a unique solution for $Ax = b$ is given by $x_i = \dfrac{|A_{x_i}|}{|A|}$ for $i = 1,2,3\ldots,n.$</td></tr>
<tr><td colspan="2">VECTORS</td></tr>
<tr><td colspan="2">If $P(x, y, z)$ is a point in space then.
The position vector is $\overrightarrow{OP} = r = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$, and the magnitude is $|\overrightarrow{OP}| = |r| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
Unit vector in the direction of $\overrightarrow{OP}$ is $\dfrac{\overrightarrow{OP}}{|\overrightarrow{OP}|}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">Multiplication of Vectors</td></tr>
<tr><td>Dot Product (Scalar Product)
If $\tilde{a} = a_1\hat{i} + a_2\hat{j} + a_3\hat{k}$ and $\tilde{b} = b_1\hat{i} + b_2\hat{j} + b_3\hat{k}$
then
$\tilde{a} \bullet \tilde{b} = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$
Theorem
$\tilde{a} \bullet \tilde{b} = |\tilde{a}||\tilde{b}|\cos\theta$
Two vectors are orthogonal if and only if
$\tilde{a} \bullet \tilde{b} = 0$</td><td>Cross Product (Vector Product)
$\tilde{a} \times \tilde{b} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$
Theorem $\tilde{a} \times \tilde{b} = \left(|\tilde{a}||\tilde{b}|\sin\theta\right)\hat{n}$
Parallelogram with adjacent sides $\overrightarrow{AB}$ and $\overrightarrow{AC}$
Area = $|\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}|$
Triangle with adjacent sides $\overrightarrow{AB}$ and $\overrightarrow{AC}$ Area =
Area = $\frac{1}{2}|\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}|$</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vector Equation</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vector equation for line L through $P_o = (x_o, y_o, z_o)$ and parallel to vector $\tilde{v} = v_1\hat{i} + v_2\hat{j} + v_3\hat{k}$ is
$r(t) = r_o + t\tilde{v}$ which is
$r(t) = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k} = x_o\hat{i} + y_o\hat{j} + z_o\hat{k} + (v_1\hat{i} + v_2\hat{j} + v_3\hat{k})t$</td></tr>
<tr><td>Parametric Equation
$x = x_o + tv_1, \quad y = y_o + tv_2, \quad z = z_o + tv_3.$</td><td>Symmetric Equation
$t = \dfrac{x - x_o}{v_1} = \dfrac{y - y_o}{v_2} = \dfrac{z - z_o}{v_3}.$</td></tr>
<tr><td colspan="2">Series and Binomial Theorem</td></tr>
<tr><td>Arithmetic Progressions</td><td>Geometric Progressions</td></tr>
<tr><td>$a_n = a + (n-1)d$

$S_n = \dfrac{n}{2}\{2a + (n-1)d\}$</td><td>$a_n = ar^{n-1}$

$S_n = \dfrac{a(r^n - 1)}{r - 1}$</td></tr>
</table>

Theorems of Finite Series

1. $\sum_{r=1}^{n} 1 = n$
2. $\sum_{r=1}^{n} c = cn$
3. $\sum_{r=1}^{n} r = \frac{n(n+1)}{2}$
4. $\sum_{r=1}^{n} r^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$
5. $\sum_{r=1}^{n} r^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$

Binomial Theorem

The Binomial Theorem for any Positive Integer n.

$$(a+x)^n = a^n + {}^nC_1 a^{n-1}x + {}^nC_2 a^{n-2}x^2 + {}^nC_3 a^{n-3}x^3 + {}^nC_4 a^{n-4}x^4 + \ldots + x^n$$

$$= \sum_{r=0}^{n} {}^nC_r a^{n-r} x^r$$

The Binomial Theorem when n is not Positive Integer

$$(1+x)^n = 1 + nx + \frac{n(n-1)}{2!}x^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!}x^3 + \ldots$$

The expansion is valid for $-1 < x < 1$.

Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong

[This page is purposely left blank]