

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
2016/2017 Academic Session

December 2016/ January 2017

## **EUM 113/3 – KALKULUS KEJURUTERAAN [ENGINEERING CALCULUS]**

Duration : 3 hours  
[Masa : 3 jam]

---

Please check that this examination paper consists of **NINE (9)** pages of printed material before you begin the examination. English version is from page **TWO (2)** to page **FIVE (5)** and Malay version is from page **SIX (6)** to page **NINE (9)**.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini. Versi Bahasa Inggeris daripada muka surat **DUA (2)** sehingga muka surat **LIMA (5)** dan versi Bahasa Melayu daripada muka surat **ENAM (6)** sehingga muka surat **SEMBILAN (9)**.*

**Instructions:** This question paper consists of **FIVE (5)** questions. Answer **ALL** questions. All questions carry the same marks.

*[Arahan: Kertas soalan ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **SEMUA** soalan. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama]*

Answer to any question must start on a new page

*[Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baharu].*

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

***[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai].***

**ENGLISH VERSION**

1. (a) Find the limits of

(i)

(ii)

(iii)

(30 marks)

(b) Find the for the following functions.

(i)

(ii)

(iii) where

(30 marks)

(c) Use the Newton Raphson's method to find a non-zero solution for correct to two decimal places using an initial guess, .

(40 marks)

2. (a) Sketch the level curve of the following function

(40 marks)

(b) Evaluate by reversing the order of integration  $\int_0^1 \int_{x^{1/2}}^1 e^{y^3} dy dx$

(30 marks)

- (c) The temperature at a point on a flat metal plate is given by  $T(x, y)$  where  $x$  is measured in  $^{\circ}\text{C}$  and  $y$  in meters. Find the rate of change of temperature with respect to distance at the point
- (i) in the  $x$ -direction
  - (ii) in the  $y$ -direction
  - (iii) give your conclusion on the results from (c)(i) and (c)(ii).

(30 marks)

3. (a) Test the exactness of the following differential equation:

Hence, find the solution to the equation.

(30 marks)

- (b) Find the solution for the differential equation

(30 marks)

- (c) Solve the non-homogenous differential equation

(40 marks)

4. (a) By using the method of undetermined coefficient, solve the ordinary differential equation

given that .

(40 marks)

- (b) Solve the following using Laplace transform method

given that .

(30 marks)

- (c) (i) Solve the following differential equation numerically using the Euler's method to get of step size.
- (ii) Compute the analytical exact solution. Then, compare with the numerical estimations obtained from (c)(i).

(30 marks)

5. (a) A study of the temperature change during the movement of robot on the floor is conducted. The measurement of floor temperature in ( $^{\circ}\text{C}$ ) is taken at point . The robot moves so that its position at second is given by  $\text{dan}$  , where and are measured in meters.

Determine the rate of change of the temperature, on the robot's path at 8 seconds. Given that and .

(50 marks)

- (b) According to Newton's law of cooling

where

$T$  is temperature (in  $^{\circ}\text{C}$ ) of object

$t$  is time in minutes

$k$  is arbitrary constant

is temperature (in  $^{\circ}\text{C}$ ) of surrounding

An object of  $10^{\circ}\text{C}$  is placed at surrounding with temperature of  $40^{\circ}\text{C}$ . If after 5 minutes, the temperature of object is  $20^{\circ}\text{C}$ , find

- (a) how long it will take for the object to reach a temperature of  $25^{\circ}\text{C}$
- (b) the temperature of the object after 30 minutes

(50 marks)

-oooOOooo-

**VERSI BAHASA MELAYU**

- 1. (a) Cari limit bagi
  - (i)
  - (ii)
  - (iii)

(30 markah)

...6/-

(b) Dapatkan bagi fungsi-fungsi berikut.

(i)

(ii)

(iii) where

(30 markah)

(c) Gunakan kaedah Newton Raphson's untuk mendapatkan penyelesaian bukan sifar bagi betul kepada dua tempat perpuluhan menggunakan nilai tekaan awal, .

(40 markah)

2. (a) Lakarkan lengkung aras bagi fungsi berikut:

(40 markah)

(b) Nilaikan integrasi  $\int_0^1 \int_{x^{1/2}}^1 e^{y^3} dy dx$  dengan menyongsangkan tertibnya.

(30 markah)

(c) Suhu pada satu titik plat logam rata diberikan oleh  $T = \frac{1}{2}(x^2 + y^2)$  di mana  $T$  diukur dalam °C and dalam meter. Dapatkan kadar perubahan suhu terhadap jarak pada titik

(i) pada arah

(ii) pada arah

(iii) berikan kesimpulan bagi keputusan dari (c)(i) dan (c)(ii).

(30 markah)

3. (a) Uji ketepatan persamaan pembezaan berikut:

Seterusnya, cari penyelesaian kepada persamaan.

(30 markah)

(b) Cari penyelesaian bagi persamaan pembezaan berikut:

(30 markah)

(c) Selesaikan persamaan pembezaan berikut

(40 markah)

4. (a) Dengan menggunakan kaedah koefisien tak tentu, selesaikan persamaan pembezaan biasa berikut

diberi bahawa .

(40 markah)

(b) Selesaikan yang berikut dengan kaedah jelmaan Laplace

Diberi bahawa .

...8/-

(30 markah)

- (c) (i) Selesaikan persamaan pembezaan berikut secara berangka dengan kaedah Euler untuk mendapatkan nilai bagi saiz langkah
- (ii) Kira penyelesaian tepat secara analitik. Kemudian, bandingkan dengan anggaran berangka yang diperolehi daripada (c)(i).

(30 markah)

5. (a) Satu kajian perubahan suhu semasa pergerakan satu robot di atas lantai, dilaksanakan. Pengukuran suhu lantai, (dalam °C) telah diambil pada titik . Robot itu bergerak di mana kedudukannya pada saat diberikan sebagai dan di mana dan diukur dalam meter.

Tentukan kadar perubahan suhu, pada laluan robot pada 8 saat. Diberi bahawa dan .

(50 markah)

- (b) Mengikut Petua Penyejukan Newton

di mana

$T$  adalah suhu (dalam °C) bagi objek

$t$  adalah masa dalam minit

$k$  adalah sebarang pemalar

adalah suhu persekitaran (dalam °C)

Satu objek bersuhu 10°C diletakkan pada persekitaran bersuhu 40°C. Jika 5 minit, suhu badan adalah 20°C, cari

- (a) berapa lama masa yang diambil oleh objek untuk sampai ke suhu 25°C



(b) *suhu objek selepas 30 minit*

*(50 markah)*

-oooOOooo-