

UNIVERSITI MALAYA
UNIVERSITY OF MALAYA

PEPERIKSAAN IJAZAH SARJANA MUDA KEJURUTERAAN
EXAMINATION FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF ENGINEERING

SESI AKADEMIK 2016/2017 : SEMESTER 1
ACADEMIC SESSION 2016/2017 : SEMESTER 1

KIX1001 : MATEMATIK KEJURUTERAAN 1
ENGINEERING MATHEMATICS 1

Dis 2016/ Jan 2017
Dec 2016 / Jan 2017

Masa: 2 jam
Time: 2 hours

ARAHAN KEPADA CALON:
INSTRUCTIONS TO CANDIDATES:

Calon dikehendaki menjawab semua soalan.
Answer all questions.

(Kertas soalan ini mengandungi 4 soalan dalam 5 halaman yang dicetak)
(This question paper consists of 4 questions on 5 printed pages)

SOALAN 1
QUESTION 1

- (a) Sebuah kapal terbang berlepas dari landasan dengan ketinggian (dalam kaki) pada masa t (dalam minit) diberikan oleh $h = 3000 \ln(t + 3)$. Cari kadar pendakian pada masa $t = 2$ min.

An airplane takes off from the runway and its altitude (in feet) at time t (in minutes) is given by $h=3000 \ln(t+3)$. Find the rate of climb at time $t=2$ min.

(3 markah/marks)

- (b) Suatu bahan 2 meter telah digunakan untuk membina dua bingkai tingkap. Bahan ini telah dibahagikan kepada 2 keping di mana satu bahagian adalah bengkok ke dalam segi empat sama manakala sekeping lagi dibengkokkan ke dalam segi tiga sama sisi. Apakah dimensi yang diperlukan (panjang setiap sisi segi empat dan segi tiga bingkai), dalam meter, untuk membolehkan cahaya yang minimum menembusi kedua-dua tingkap tersebut? Berikan justifikasi bagi dimensi tersebut.

A 2 meter material is used to build two window frames. The material is divided into 2 pieces where one piece is bent into a square while the other piece is bent into an equilateral triangle. What must the dimensions (length of each side of the square and triangle frames), in meter, of the windows be in order to let in least light coming in through both windows? Provide justifications for the resulted dimensions.

(12 markah/marks)

SOALAN 2
QUESTION 2

- (a) Dengan menggunakan Jacobian, cari nilai-nilai parameter pemalar λ untuk fungsi-fungsi:

By using Jacobian, find the values of the constant parameter λ for which the functions:

$$u = \cos x \cos y - \lambda \sin x \sin y$$

$$v = \sin x \cos y + \lambda \cos x \sin y$$

*di mana fungsi-fungsi ini adalah bersandaran.
are functionally dependent.*

(9 markah/marks)

- (b) Cari persamaan satah tangen dengan garisan normal kepada $xyz^2 = 6$ pada $(3,2,1)$.

Find the equation of the tangent plane and normal line to $xyz^2 = 6$ at $(3,2,1)$.

(6 markah/marks)

SOALAN 3 QUESTION 3

- (a) Kenalpastikan pembolehubah bersandar dan pembolehubah tidak bersandar untuk setiap persamaan. Kelaskan setiap persamaan yang berikut mengikut tertib, linear atau tidak linear, dan homogenus atau tidak homogenus.

Identify the dependent and independent variables for each equation respectively. Classify each equation according to its order, linearity or non-linearity, and homogeneity or non-homogeneity.

(i) $2 \frac{d^2 y}{dt^2} - 4t^2 \frac{dy}{dt} - \tan 2t = 0$

(ii) $2z \frac{dx}{dz} - 3x = 0$

(2 markah/marks)

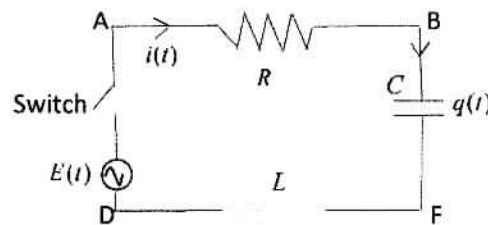
- (b) Seorang detektif telah mendapati mangsa pembunuhan di sebuah bilik hotel pada pukul 10 pagi. Suhu badan mangsa adalah $80^\circ F$. Satu jam kemudian, pada pukul 11 pagi, badan mangsa telah disejukkan ke $75^\circ F$. Andaikan bahawa mangsa mempunyai suhu normal pada masa kematian. Diberikan persamaan tertakluk: $\frac{du}{dt} = k(u - 70)$ di mana $u = u(t)$ adalah suhu badan selepas t jam, k adalah pemalar dan bilik tersebut mempunyai suhu sekelitaran pada $70^\circ F$. Tentukan masa pembunuhan tersebut.

A detective discovers a murder victim in a hotel room at 10.00am one morning. The temperature of the body is $80^\circ F$. One hour later, at 11.00am, the body has cooled to $75^\circ F$. Assume that the victim had a normal temperature of $98.6^\circ F$ at the time of death. Given the governing equation: $\frac{du}{dt} = k(u - 70)$ where $u = u(t)$ is the temperature of the body after t hour, k is a constant and the room is kept at environmental temperature of $70^\circ F$. Determine the time when the murder took place.

(5 markah/marks)

- (c) Satu inductor ($L = 4$ henrys), satu perintang ($R = 24$ ohms) dan satu kapasitor ($C = 0.05$ farads) disambungkan secara siri dengan satu emf (E volts) seperti yang ditunjukkan dalam Gambarajah 3. Diberikan persamaan tertakluk untuk litar elektrik RLC: $L \frac{d^2 q(t)}{dt^2} + R \frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{C} q(t) = 2te^{-t}$ di mana $q(t)$ adalah caj litar selepas t saat. Pada $t = 0$, suis S telah ditutupkan.

An inductor of $L = 4$ henrys, a resistor of $R = 24$ ohms and a capacitor of $C = 0.05$ farads are connected in series with an emf of E volts as shown in Figure 3. Given the governing equation for RLC electrical circuit: $L \frac{d^2 q(t)}{dt^2} + R \frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{C} q(t) = 2te^{-t}$ where $q(t)$ is the charge of the circuit after t seconds. At $t = 0$, the switch S is closed.



Gambarajah 3
Figure 3

- (i) Tentukan penyelesaian pelengkap am, $q_c(t)$ untuk persamaan tersebut.
Determine the general complementary solution, $q_c(t)$ of this equation.
(2 markah/marks)
- (ii) Tentukan penyelesaian tentu am, $q_p(t)$ untuk persamaan tersebut.
Find the general particular solution, $q_p(t)$ of this equation.
(3 markah/marks)
- (iii) Biar $q_c(t) = c_1 e^{-t} + c_2 e^{-5t}$ dan $q_p(t) = e^{(-t)} \left(\frac{1}{16} t^2 - \frac{1}{32} t \right)$, tentukan penyelesaian keseluruhan caj $q(t)$ dengan keadaan awal yang diberikan, $i(0) = 0$ dan $q(0) = 0$.
Let $q_c(t) = c_1 e^{-t} + c_2 e^{-5t}$ and $q_p(t) = e^{(-t)} \left(\frac{1}{16} t^2 - \frac{1}{32} t \right)$, determine the total solution of charge $q(t)$ of the given initial conditions, $i(0) = 0$ and $q(0) = 0$.
(3 markah/marks)

SOALAN 4
QUESTION 4

- (a) Selesaikan persamaan pembezaan berikut menggunakan Siri Kuasa.

Solve the following differential equation using Power Series.

$$(1 - x) \frac{dy}{dx} - y = 0$$

(8 markah/marks)

- (b) Menggunakan teknik Frobenius, cari punca indeks untuk persamaan pembezaan berikut:

Using Frobenius method, find the indicial roots for the following differential equation:

$$xy'' + y' + 10y = 0$$

(7 markah/marks)

~~~~~ TAMAT / END ~~~~~