

UNIVERSITI MALAYA  
UNIVERSITY OF MALAYA

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

SESI AKADEMIK 2019/2020 : SEMESTER I  
ACADEMIC SESSION 2019/2020 : SEMESTER I

**KIX1001** : **Matematik Kejuruteraan 1**  
**Engineering Mathematics 1**

Dis 2019/Jan 2020  
Dec 2019/Jan 2020

Masa : 2 Jam  
Time : 2 hours

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**  
**INSTRUCTIONS TO CANDIDATES:**

Jawab **SEMUA** Soalan  
Answer **ALL** Questions

(Kertas soalan ini mengandungi 4 soalan dalam 6 halaman yang dicetak)  
(This question paper consists of 4 questions on 6 printed pages)

**Soalan 1****Question 1**

(a) Cari semua derivatif separa pertama dan kedua bagi fungsi

*Find all of the first and second order partial derivative for the function*

$$f(a, b) = e^{ab}(2a - b)$$

(5 markah / marks)

(b) Katakan kontraktor merancang pelan lantai untuk tapak pembinaan baru. Tapak pembinaan adalah dalam bentuk segi tiga di mana sudut pada satu titik adalah  $\theta$  dan panjang kedua-dua belah bersebelahan dengan titik itu adalah  $x$  dan  $y$ . Kemudian, kawasan tapak pembinaan boleh dikira dengan menggunakan formula seperti di bawah:

*Suppose a contractor is designing a floorplan for new construction site. The construction site is in a triangle shape where the angle at one vertex is  $\theta$  and the lengths of the two sides adjacent to that vertex are  $x$  and  $y$ . Then, area of the construction site can be computed by using the formula as below:*

$$\text{Area}(A) = \frac{1}{2}xy \sin \theta$$

Katakan kita mengukur:

*Suppose that we measure:*

$$x = 40.00 \pm 0.05 \text{ meter}$$

$$y = 30.00 \pm 0.05 \text{ meter}$$

$$\theta = \pi/6 \pm 0.01 \text{ radians}$$

Cari kawasan tapak pembinaan dan ralat peratusan maksimum ukuran untuk melakukan lantai baru.

*Find the area of the construction site and the maximum percentage error of measurement to do the new flooring.*

(7 markah/marks)

(c) Cari persamaan satah tangen dan garis normal ke permukaan

$$\ln\left(\frac{x}{y}\right) - z^2(x - 2y) - 3z = 6 \text{ di titik } (8, 4, -2)$$

*Find the equation of tangent plane and normal line to the surface*

$$\ln\left(\frac{x}{y}\right) - z^2(x - 2y) - 3z = 6 \text{ at the point } (8, 4, -2)$$

(3 markah/marks)

**Soalan 2****Question 2**

- (a) Seorang jurutera projek dikehendaki menjalankan kerja pemasangan rumput di tanah seluas 200 ekar dengan menggunakan tiga jenis rumput, jenis A, B dan C. Kos per ekar untuk pemasangan rumput jenis A, B dan C adalah RM 40, RM 60 dan RM 80, masing-masing. Jurutera tersebut mempunyai jumlah peruntukan sebanyak RM 12,600 untuk kerja pemasangan tersebut. Kerja pemasangan setiap ekar rumput A memerlukan 20 jam, setiap ekar rumput B memerlukan 25 jam manakala setiap ekar rumput C memerlukan 40 jam. Jurutera tersebut mempunyai maksimum 5950 jam untuk menyiapkan kerja pemasangan rumput. Sekiranya dia ingin menggunakan semua tanah, peruntukan dan tenaga manusia yang ada, berapakah ekar setiap jenis rumput perlu dipasang? Gunakan kaedah Gaussian untuk menyelesaikan matriks tersebut.

*A project engineer has 200 acre of land for turf installation work with three different types of turfs A, B and C. The cost per acre for installing turf type A, B and C is RM 40, RM 60 and RM 80, respectively. The engineer has a total budget of RM 12,600 available for the installation work. Each acre of turf A requires 20 man-hours, each acre of turf B requires 25 man-hours and each acre of turf C requires 40 man-hours. The engineer has a maximum of 5950 man-hours available. If he wishes to use all of the available land, budget and manpower available, how many acres of each type of turf should be installed? Use Gaussian elimination method to solve the matrix.*

(7 markah/ marks)

- (b) Syarikat AAA Refinery memerlukan 10 L bahan api yang mengandungi 2% bahan tambah. Syarikat tersebut mempunyai dram bahan api seperti berikut:

Bahan api tanpa bahan tambah  
 Bahan api dengan 5% bahan tambah  
 Bahan api dengan 6% bahan tambah

Syarikat AAA Refinery perlu menggunakan 4 kali lebih banyak bahan api tulen berbanding bahan api dengan 5% bahan tambah. Berapakah banyak setiap dram yang diperlukan untuk menghasilkan bahan api tersebut? [Petunjuk: Gunakan jumlah bahan api dalam setiap dram sebagai pembolehubah]

*Company AAA Refinery requires 10 L of gasoline containing 2% additive. The company have drums of the following:*

*Gasoline without additive  
 Gasoline with 5% additive  
 Gasoline with 6% additive*

*Company AAA Refinery need to use 4 times as much pure gasoline as 5% additive gasoline. How much of each drum is needed to produce gasoline which meets the requirement? [Hint: use total amount of gasoline in each drum as the unknown]*

(8 markah/marks)

## Soalan 3

## Question 3

- (a) Proses pengaliran air dari satu tangki adalah tertakluk kepada persamaan berikut:

The water draining process from a tank is governed by the following equation:

$$\frac{dh}{dt} = -\sqrt{2gh} \left(\frac{d}{D}\right)^2$$

di mana  $g$  adalah pekali graviti (iaitu 9.81 m/s) dan  $h$  adalah ketinggian fungsi aras air diukur dari aras bumi. Garisan pusat untuk tangki,  $D$  adalah 5.6 m dan garisan pusat untuk saluran keluar,  $d$  adalah 0.1 m.

where the  $g$  is the gravity coefficient (i.e 9.81 m/s) and  $h$  is the height of water level function measured from the ground level. The diameter of the tank,  $D$  is 5.6 m and its outlet's diameter,  $d$  is 0.1 m.

- (i) Diberikan ketinggian awal paras air,  $h_0$  adalah 4.0 m, cadangkan strategi yang sesuai dan gunakannya untuk menentukan ketinggian fungsi aras air dalam tangki dari masa ke masa,  $h(t)$  seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S3(a).

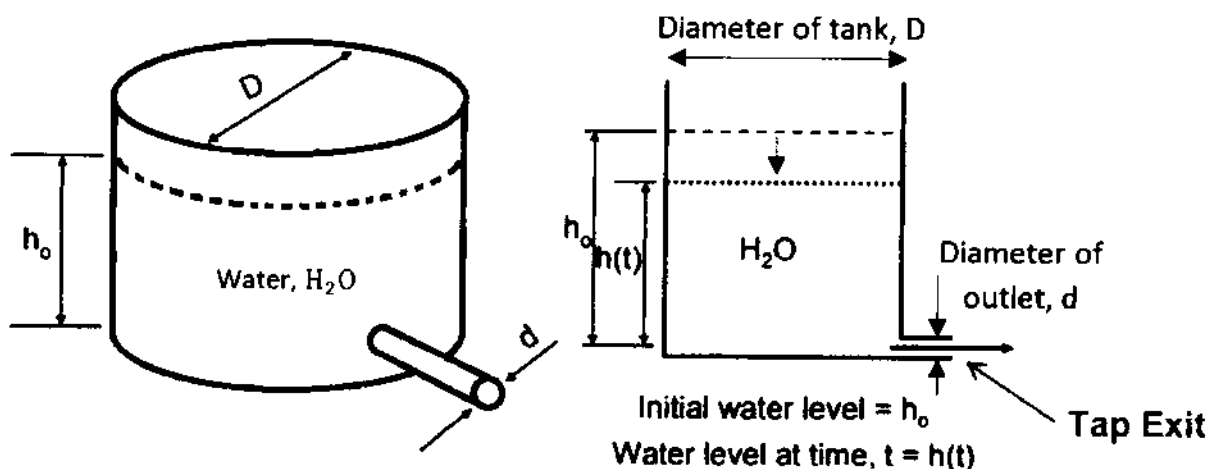
Given the initial height,  $h_0$  of the water level is 4.0 m, suggest a suitable strategy and use it to calculate the height of water level function in the tank over time,  $h(t)$  as shown in Figure Q3(a).

(5 markah/marks)

- (ii) Kirakan masa (dalam saat) yang diperlukan untuk kosongkan tangki tersebut.

Calculate the time (in second) required to empty the tank.

(2 markah/marks)



Rajah S3(a) / Figure Q3(a)

- (b) Peralatan pendaratan kapal terbang diperiksa dalam ujian hentaman untuk memastikan keselamatan dan keselesaan pendaratan, seperti ditunjukkan dalam Rajah S3(b). Getaran badan kapal terbang oleh ketinggian pendaratan,  $h$  tertakluk kepada persamaan versi mudah berikut:

The landing-gear unit of an airplane is examined under drop test to ensure a safety and comfort landing, as shown in Figure Q3(b). The vibration at the airplane body,  $x(t)$  due to the dropping height,  $h$  can be governed by the simplified equation:

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F(t)$$

di mana  $m$  adalah jisim setara kapal terbang,  $c$  dan  $k$  adalah pekali redaman dan kekakuan masing-masing.  $x$ ,  $\dot{x}$  &  $\ddot{x}$  adalah anjakan, halaju dan pecutan masing-masing.  $F(t) = mg$  adalah fungsi daya,  $mg$  dimana  $g$  adalah pekali gravity (iaitu 9.81 m/s).

where  $m$  is the equivalent mass of the airplane,  $c$  and  $k$  are the damping and stiffness coefficients respectively of the landing-gear unit.  $x$ ,  $\dot{x}$  &  $\ddot{x}$  are the displacement, velocity and acceleration of the mass respectively.  $F(t) = mg$  is the forcing function where  $g$  is the gravity coefficient (i.e. 9.81 m/s).

Diberikan ketinggian pendaratan ujian ialah  $h = 5.10$  m, tentukan halaju hentaman di bumi dan jumlah getaran,  $x(t)$  yang dialami oleh kapal terbang dalam keadaan ini.

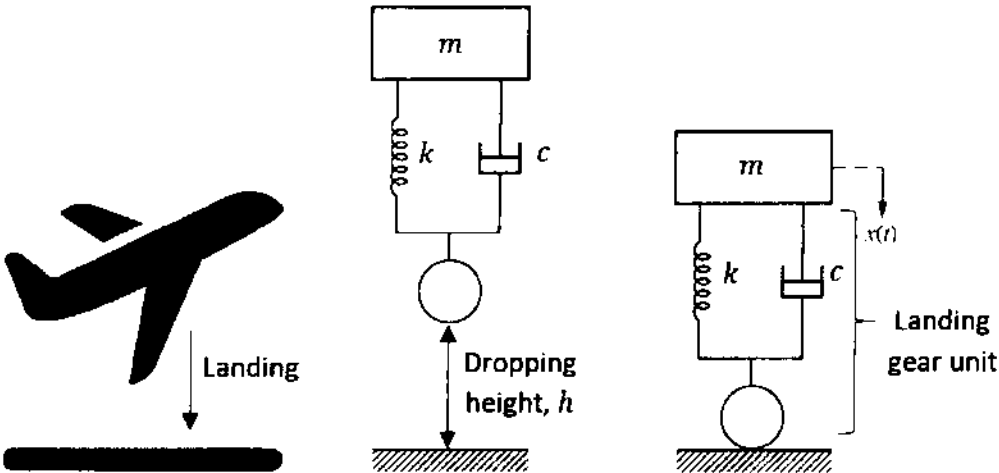
Given the dropping height of the testing is  $h = 5.10$  m, determine the impact velocity at ground and the total vibration,  $x(t)$  experienced by the airplane in this condition.

$$60000 \ddot{x} + 120000 \dot{x} + 3000000x = 60000g, x(0) = 0, \dot{x}(0) = \sqrt{2gh}.$$

Petunjuk: Formula Euler:  $e^{\pm ix} = \cos x \pm i(\sin x)$ .

Hint: Euler's Formula:  $e^{\pm ix} = \cos x \pm i(\sin x)$ .

(8 markah/marks)



Rajah S3(b) / Figure Q3(b)

**Soalan 4**  
**Question 4**

Diberi dua persamaan pembezaan biasa seperti berikut:

*Given two ordinary differential equations as follow:*

$$2x^2y'' + 3xy' - (x^2 + 1)y = 0 \quad (4a)$$

$$y'' - xy' - x^2y = 0 \quad (4b)$$

Bagi setiap persamaan, tentukan ciri titik  $x = 0$  dan kemudian carikan samada

*For each equation, determine the characteristic of the point  $x = 0$ . Based on the results obtained, find either (a) or (b) for each equation.*

- (a) Dua penyelesaian tak bersandar secara linear menggunakan Kaedah Siri Kuasa di titik  $x = 0$

*Two linearly independent solutions using the Power Series Method at the point  $x = 0$*

(9 Markah/ Marks)

- (b) Punca-punca indeks menggunakan Kaedah Frobenius di titik  $x = 0$  serta tentukan samada dua penyelesaian tak bersandar boleh didapati

*The indicial roots using the Frobenius Method at the point  $x = 0$  plus determine whether two linearly independent Frobenius solutions can be found*

(6 Markah/ Marks)

**TAMAT**  
**END**