

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
2015/2016 Academic Session

December 2015 / January 2016

**EAA211 – Engineering Mathematics for Civil Engineers**  
**[*Matematik Kejuruteraan Untuk Jurutera Awam*]**

Duration : 2 hours  
[*Masa : 2 jam*]

---

Please check that this examination paper consists of **SIX (6)** pages of printed material before you begin the examination.

[*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*]

**Instructions** : This paper contains **FIVE (5)** questions. Answer **FOUR (4)** questions.

[*Arahan : Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan.*]

All questions **MUST BE** answered on a new page.

[*Semua soalan **MESTILAH** dijawab pada muka surat baru.*]

Write the answered question numbers on the cover sheet of the answer script.

[*Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.*]

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

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

1. [a] Refer to the following developer budget for a new project. Evaluate  $f(3)$  using the Lagrange's interpolating polynomial.

*Rujuk kepada bajet syarikat pemaju berikut bagi sesuatu projek baharu. Dapatkan nilai  $f(3)$  dengan menggunakan polinomial interpolasi Lagrange.*

New Project/Projek Baru	Cost/Kos	Time/Masa	Quality/Kualiti
$x$	1	2	5
$f(x)$	1	4	10

[12 marks/markah]

- [b] In a construction project schedule, the gap between the schedule in planning and the actual schedule in progress of the construction progress percentage is given by the equation  $f(X) : X^3 - X - 1 = 0$ . Determine the actual value of  $X$  using the Bisection method.

*Menurut satu jadual projek pembinaan, perbezaan tempoh menyiapkan sesuatu kerja dengan tempoh sebenar kerja yang sedang disiapkan di dalam peratusan kemajuan pembinaan diberikan oleh persamaan  $f(X) : X^3 - X - 1 = 0$ . Dapatkan nilai sebenar bagi  $X$  menggunakan kaedah Bisection.*

[13 marks/markah]

2. [a] The dimensions of steel in construction are  $y_1=4$ ,  $y_3=12$ ,  $y_4=19$  and  $y_x=7$ . Determine  $x$  using Newton's forward difference method.

*Dimensi bagi saiz besi di dalam pembinaan ialah  $y_1 = 4$ ,  $y_3 = 12$ ,  $y_4 = 19$  dan  $y_x = 7$ . Tentukan  $x$  menggunakan kaedah pembeza hadapan Newton.*

[12 marks/markah]

- [b] For the mixture in construction materials, develop an interpolation formula for  $f(x) = \tan(x)$ , given the following values:

*Bagi campuran bahan binaan, dapatkan rumus interpolasi bagi  $f(x) = \tan(x)$ , setelah diberi berikut:*

$$x_0 = -1.5, \quad f(x_0) = -14.1014$$

$$x_1 = -0.75, \quad f(x_1) = -0.931596$$

$$x_2 = 0, \quad f(x_2) = 0$$

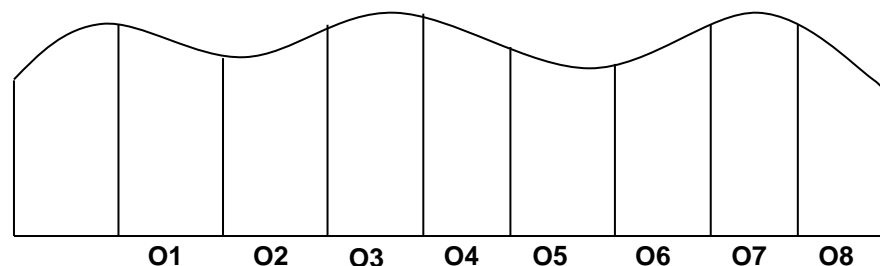
$$x_3 = 0.75, \quad f(x_3) = 0.931596$$

$$x_4 = 1.5, \quad f(x_4) = 14.1014$$

[13 marks/markah]

3. [a] For the proposed upgrading of the existing embankment along the Penchala River, a horizontal control surveying was carried out to estimate the embankment area. The survey data is given in **Figure 1** and **Table 1**. If the distance between offset is considered to be 8.0 m, calculate the embankment area using the Simpson's rule.

*Bagi cadangan menaiktaraf benteng yang sedia ada di sepanjang Sungai Penchala, satu kerja ukur kawalan ufuk telah dijalankan untuk menganggar kawasan tambak. Data kaji ukur diberikan pada **Rajah 1** dan **Jadual 1**. Jika jarak antara imbalan dianggap sebagai 8.0 m, hitungkan luas benteng menggunakan peraturan Simpson.*



**Figure 1 / Rajah 1**

**Table 1 / Jadual 1**

O1	15.0 m
O2	17.0 m
O3	16.0 m
O4	17.0 m
O5	17.5 m
O6	15.5 m
O7	15.0 m
O8	16.5 m
O9	17.0 m
O10	15.0 m

[6 marks/markah]

- [b] By using Gaussian elimination method without partial pivoting, determine unknown values of the following simultaneous equations. What are the weaknesses of Gaussian elimination method?

*Dengan menggunakan kaedah penghapusan Gauss tanpa pangsi separa, tentukan nilai-nilai anu bagi persamaan serentak di bawah. Apakah kelemahan kaedah penghapusan Gauss?*

$$2x_1 + x_2 + 4x_3 = 16$$

$$3x_1 + 2x_2 + x_3 = 10$$

$$x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 16$$

[19 marks/markah]

4. [a] A simply supported beam of span  $L$  supports a triangular load of intensity  $w$  at the centre of the span and zero at supports as shown in **Figure 2**. Estimate the moments and the maximum deflection at the centre of span using the finite difference method. Given  $EI$  value is constant.

*Satu rasuk disokong mudah dengan rentang  $L$  menyokong beban segi tiga dengan keamatan  $w$  di tengah-tengah rentang dan sifar di penyokong seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 2**. Anggarkan momen dan pesongan maksimum di tengah rentang menggunakan kaedah beza terhingga. Nilai  $EI$  diberi adalah tetap.*

[13 marks/markah]

...5/-

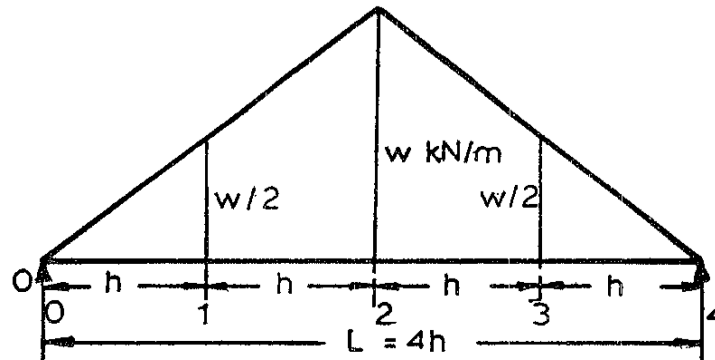


Figure 2 / Rajah 2

- [b] Let the continuous random variable  $X$  denotes the duration of a construction activity (in days). Historical data show that the distribution of  $X$  can be modeled by

$$f(x) = \frac{1}{2000} e^{-x/2000}, x \geq 0.$$

*Andaikan pembolehubah rawak selanjar  $X$  menandakan tempoh (dalam hari) bagi suatu aktiviti pembinaan. Data lepas menunjukkan bahawa taburan bagi  $X$  boleh dimodelkan oleh  $f(x) = \frac{1}{2000} e^{-x/2000}, x \geq 0$ .*

- [i] Determine that the  $f(x)$  is a probability density function

*Tentukan bahawa  $f(x)$  ialah fungsi ketumpatan kebarangkalian*

[4 marks/markah]

- [ii] Determine the cumulative distribution function for  $X$

*Tentukan fungsi taburan longgokkan bagi  $X$*

[4 marks/markah]

- [iii] For what proportion of the construction activity is the duration greater than 1000 days?

*Apakah kadaran aktiviti pembinaan yang mempunyai tempoh lebih daripada 1000 hari?*

[4 marks/markah]

5. [a] Describe the meaning of the term correlation. What is the range of values for a correlation coefficient?

*Terangkan maksud istilah korelasi. Apakah julat nilai bagi pekali korelasi?*

[5 marks/markah]

- [b] The Air Pollution Index (API) is a measure of the status of air quality in Malaysia. The following data is the API index for a monitoring station in Malaysia at 10 am and 5 pm for 10 consecutive days.

*Indeks Pencemaran Udara (IPU) ialah sukatan status kualiti udara di Malaysia. Data yang berikut ialah indeks IPU bagi sebuah stesen pemantauan di Malaysia pada pukul 10 pagi dan 5 petang untuk 10 hari berturut-turut.*

API at 10 am/ IPU pada 10 pagi	24	28	60	39	38	50	65	84	75	63
API at 5 pm/ IPU pada 5 petang	35	23	57	46	41	40	69	80	80	68

- [i] Obtain the correlation coefficient between API at 10 am with API at 5 pm.

*Dapatkan pekali korelasi antara IPU pada pukul 10 pagi dengan IPU pada pukul 5 petang.*

[8 marks/markah]

- [ii] Fit a simple linear regression model.

*Suaikan model regresi linear mudah.*

[8 marks/markah]

- [iii] Find the value of API at 5 pm when the value of API at 10 am is 100.

*Cari nilai IPU pada pukul 5 petang jika nilai IPU pada pukul 10 pagi ialah 100.*

[4 marks/markah]