



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

KSCP Examination  
2016/2017 Academic Session

August 2017

**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 **SEVEN (7)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH (7)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

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

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

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] Given the following data on construction development budget for a new project. Evaluate  $f(3)$  using Lagrange's interpolating polynomial.

*Diberi data seperti berikut mengenai bajet untuk pembangunan pembinaan bagi suatu projek baharu. Dapatkan nilai  $f(3)$  dengan menggunakan polynomial interpolasi Lagrange.*

New Project / Projek baru	Cost / Kos	Time / Masa	Quality / Kualiti
x	1	2	5
F(x)	1	4	10

[15 marks/markah]

- [b] In a construction process, the material usage is given below. Using Newton's divided difference formula, find the quadratic equation for the following data. Subsequently, find  $Y(2)$ .

*Di dalam satu proses pembinaan, bahan mentah yang digunakan diberikan seperti di bawah. Dengan menggunakan rumus perbezaan pembahagi Newton, dapatkan persamaan kuadratik bagi data berikut. Seterusnya, dapatkan  $Y(2)$ .*

Raw Material/ <i>Bahan Mentah</i>	Water/ <i>Air</i>	Cement/ <i>Simen</i>	Glue/ <i>Gam</i>
X	0	1	4
Y	2	1	4

[10 marks/markah]

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

*Ukuran bagi saiz besi yang digunakan dalam pembinaan ialah  $y_1=4, y_3=12, y_4=19$ , dan  $y_x=7$ , dapatkan  $x$  menggunakan kaedah pembeza kehadapan Newton.*

[10 marks/markah]

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

*Di dalam jadual satu 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.*

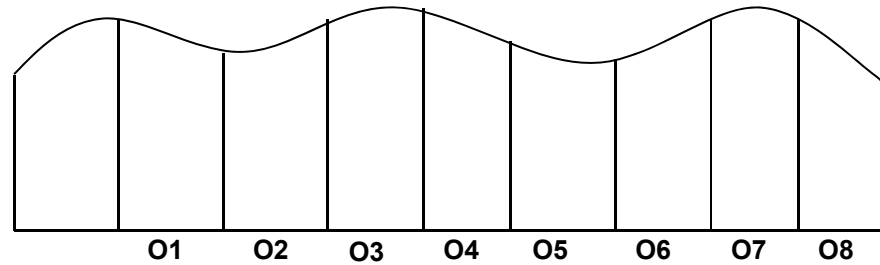
[15 marks/markah]

3. [a] For the proposed upgrading of the existing embankment along the Pencala River, a horizontal control surveying was carried out to estimate embankment area. The survey data is given in the following figure and table (**Figure 2** and **Table 2**). If the distance between offset is considered to be 8.0 m, calculate the embankment area using the Simpson method.

*Bagi cadangan menaiktaraf benteng yang sedia ada di sepanjang Sungai Penchala, satu kerja ukur kawalan ufuk telah dijalankan untuk menganggar kawasan tambak. Data kajian diberikan dalam rajah dan jadual berikut (**Rajah 2** dan **Jadual 2**). Jika jarak antara mengimbangi dianggap sebagai 8.0 m, hitungkan luas benteng menggunakan kaedah Simpson.*

-4 -

$$\int_a^b f(x)dx = \frac{b-a}{3n} \left[ f(x_0) + 4 \sum_{\substack{i=1 \\ i=odd}}^{n-1} f(x_i) + 2 \sum_{\substack{i=2 \\ i=even}}^{n-2} f(x_i) + f(x_n) \right]$$

Figure 2 (a)/ *Rajah 2 (a)**Table 2 (a) / Jadual 2 (a)*

<b>O1</b>	15.0
<b>O2</b>	17.0
<b>O3</b>	16.0
<b>O4</b>	17.0
<b>O5</b>	17.5
<b>O6</b>	15.5
<b>O7</b>	15.0
<b>O8</b>	16.5
<b>O9</b>	17.0
<b>O10</b>	15.0

[6 marks/*markah*]

...5/-

- [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 3**. Estimate the moments and the maximum deflection at the centre of span using the finite difference method. Given that  $EI$  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 3**. Anggarkan momen dan pesongan maksimum di tengah rentang menggunakan kaedah beza terhingga. Nilai  $EI$  diberi adalah tetap.*

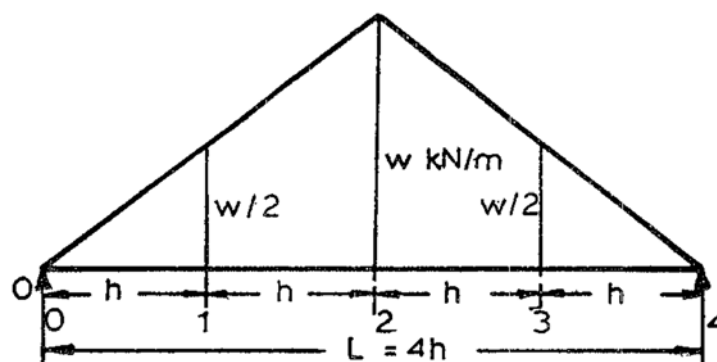


Figure 3/ Rajah 3

[13 marks/markah]

- [b] Three machines produce similar car parts. Machine A produces 40% of the total output, and machines B and C produce 25% and 35%, respectively. The proportions of the output from each machine that do not conform to the specification are 10% for A, 5% for B and 1% for C. What proportion of those parts that do not conform to the specification are produced by (a) machine A (b) machine B and (c) machine C? Which machine produces the most part that do not conform to the specification?

*Tiga mesin menghasilkan bahagian kereta yang sama. Mesin A menghasilkan 40% daripada keseluruhan output sementara mesin B dan C menghasilkan masing-masingnya 25% dan 35% daripada keseluruhan output. Kadaran output daripada setiap mesin yang tidak memenuhi spesifikasi adalah 10% bagi A, 5% bagi B dan 1% untuk C. Apakah kadaran bahagian kereta yang tidak memenuhi spesifikasi dihasilkan oleh (a) mesin A (b) mesin B dan (c) mesin C? Mesin manakah yang paling banyak menghasilkan bahagian kereta yang tidak memenuhi spesifikasi?*

[12 marks/markah]

5. [a] Let  $X$  denote the waiting time in seconds for a large database update to be completed.

*Andaikan  $X$  adalah masa menunggu dalam saat untuk menyelesaikan pengemaskinian suatu pengkalan data yang besar.*

The probability function for  $X$  is

*Fungsi kebarangkalian untuk  $X$  ialah*

$x$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
$p(x)$	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1

Determine the following:

*Tentukan nilai berikut:*

- i.  $P(X < 0.25)$
- ii.  $P(0.15 < X < 0.45)$
- iii.  $E(X)$
- iv.  $V(X)$

[12 marks/markah]

- [b] The moisture content (measured in percentage) of clay in Batu Ferringhi was investigated. The following data was obtained from a random sample.

*Kandungan kelembapan (disukat dalam peratusan) bagi tanah liat di Batu Ferringhi telah disiasat. Data yang berikut didapati daripada sampel rawak.*

1.81	2.00	2.74	3.56	2.13
4.64	3.64	4.62	4.47	3.12

Is the moisture content greater than 3.0%? Use  $\alpha = 0.05$ .

*Adakah kandungan kelembapan melebihi 3%? Guna  $\alpha = 0.05$ .*

[13 marks/markah]