
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2014/2015 Academic Session

DECEMBER 2014/JANUARY 2015

EAA 211/2 – 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 sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

Instructions : This paper contains **LIMA (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.]*

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) In error problem for the strength of construction materials, certain corresponding values of x and $\ln x$ are (300, 2.4771), (304, 2.4829), (305, 2.4843) dan (307, 2.4871). Find $\ln(301)$ by using the Lagrange multiplier method.

Dalam masalah ralat kekuatan bahan binaan, nilai yang sepadan dengan x dan $\ln x$ ialah (300, 2.4771), (304, 2.4829), (305, 2.4843) dan (307, 2.4871). Dapatkan nilai $\ln(301)$ menggunakan kaedah pendarab Lagrange.

[12.5 marks/markah]

- (b) The dimension of steel 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 di dalam pembinaan ialah $y_1 = 4$, $y_3 = 12$, $y_4 = 19$ dan $y_x = 7$, dapatkan x menggunakan kaedah pembeza ke hadapan Newton.

[12.5 marks/markah]

2. (a) For the mixture in construction materials, find an interpolation formula for $f(x) = \tan(x)$ given the following values:

Untuk campuran bahan binaan, dapatkan interpolasi bagi rumus $f(x) = \tan(x)$, diberi nilai yang berikut:

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

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

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

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

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

Obtain the Lagrange polynomial equation for x .

Dapatkan persamaan polinomial Lagrange untuk x .

[12.5 marks/markah]

- (b) The equation for water flow in the smart tunnel in Kuala Lumpur is given by $x^3 - x = 1$. By using the Newton-Raphson method, find a real root for x correct to four decimal places.

Persamaan bagi pengaliran air di dalam terowong pintar di Kuala Lumpur diberikan oleh $x^3 - x = 1$. Dengan menggunakan kaedah Newton-Raphson, dapatkan nilai punca sebenar x tepat kepada empat titik perpuluhan.

[12.5 marks/markah]

3. (a) The expansion of the construction materials is given by $x^3 - 9x + 1 = 0$. Find the root between $x = 2$ and $x = 4$ using the Bisection Method.

Pengembangan bahan dalam pembinaan diberikan oleh $x^3 - 9x + 1 = 0$. Cari nilai punca sebenar antara $x = 2$ dengan $x = 4$, menggunakan Kaedah Bisection.

[12.5 marks/markah]

- (b) A vehicle starts from rest and its velocity is measured every second for eight seconds, with values as follows:

Sebuah kenderaan bermula daripada berhenti dan halaju kenderaan itu disukat setiap saat sehingga lapan saat, dengan nilai sukatan diberikan sebagai berikut:

Time, $t(s)$ <i>Masa, $t(s)$</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Velocity, $v(m/s)$ <i>Halaju, $v(m/s)$</i>	0	0.4	1.0	1.7	2.9	4.1	6.2	8.0	9.4

Estimate the distance travelled using Simpson's 1/3 rule with $h = 1$, giving the answer correct to 3 significant figures.

Anggarkan jarak perjalanan menggunakan petua Simpson 1/3 dengan $h = 1$, dengan memberikan jawapan tepat kepada 3 angka bererti.

[12.5 marks/markah]

4. (a) Compute $y(0.1)$ and $y(0.2)$ using Taylor's series expansion for $y' = x^2y - 1$ with $y(0) = 1$. Your answer must include the y^{iv} term and must be in four decimal places.

Kirakan nilai $y(0.1)$ dan $y(0.2)$ menggunakan pengembangan siri Taylor bagi $y' = x^2y - 1$ dengan $y(0) = 1$. Jawapan anda mesti termasuk sebutan y^{iv} dan mesti dalam empat titik perpuluhan.

[12.5 marks/markah]

- (b) A company produces machine components which pass through an automatic testing machine. 5% of the components entering the testing machine are defective. However, the machine is not entirely reliable. If a component is defective there is 4% probability that it will not be rejected. If a component is not defective there is 7% probability that it will be rejected.

Sebuah syarikat menghasilkan komponen mesin yang melalui mesin pengujian secara automatik. 5% daripada komponen yang melalui mesin pengujian adalah komponen rosak. Walau bagaimanapun, mesin ini tidak boleh dipercayai sepenuhnya. Jika suatu komponen itu merupakan komponen rosak, terdapat kebarangkalian 4% ianya tidak ditolak. Jika suatu komponen itu tidak rosak, terdapat kebarangkalian 7% ianya ditolak.

- (i) What fraction of all the components are rejected?

Apakah pecahan daripada semua komponen yang akan ditolak?

- (ii) What fraction of the components rejected are actually not defective?

Apakah pecahan yang ditolak sebenarnya adalah tak rosak?

- (ii) What fraction of those not rejected are defective?

Apakah pecahan yang tidak ditolak sebenarnya adalah rosak?

[12.5 marks/markah]

5. (a) Suppose that the diameter of a particle of a contamination (in micrometers) can be modelled as

Andaikan bahawa diameter bagi zarah suatu pencemaran (dalam mikrometer) boleh dimodelkan sebagai

$$f(x) = \frac{2}{x^4} \text{ for } x > 2$$

- (i) Determine the mean and variance of X .

Tentukan min dan varians bagi X .

- (ii) Determine $P(X < 4)$ or $P(X > 8)$.

Dapatkan nilai $P(X < 4)$ atau $P(X > 8)$.

[12.5 marks/markah]

- (b) The daily average wind speed (measured in m/s^2) at a monitoring station at USM is given as follows.

Purata kelajuan angin harian (disukat dalam m/s^2) di sebuah stesen pemantauan di USM diberikan sebagai berikut.

5.09	3.90	5.41	4.91	5.75	5.71	5.73	7.26	7.24	7.27
5.92	6.22	6.51	5.80	8.45	6.33	6.08	5.56	6.20	7.23

Can you conclude that the mean wind speed in Pulau Pinang is greater than 5.00 m/s? Use $\alpha = 0.01$.

Bolehkan anda membuat kesimpulan bahawa min kelajuan angin di Pulau Pinang adalah melebihi 5.00 m/s? Gunakan $\alpha = 0.01$.

[12.5 marks/markah]

oooOooo