

**SULIT**



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

**JABATAN KEJURUTERAAN AWAM**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI JUN 2019**

**DCC5163: THEORY OF STRUCTURES**

**TARIKH : 30 OKTOBER 2019**

**MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **SEBELAS (11)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (2 soalan)

Bahagian B: Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**SULIT**

**SECTION A: 50 MARKS**  
**BAHAGIAN A: 50 MARKAH**

**INSTRUCTION:**

This section consist of **TWO (2)** structured questions. Answer **ALL** question.

**ARAHAN:**

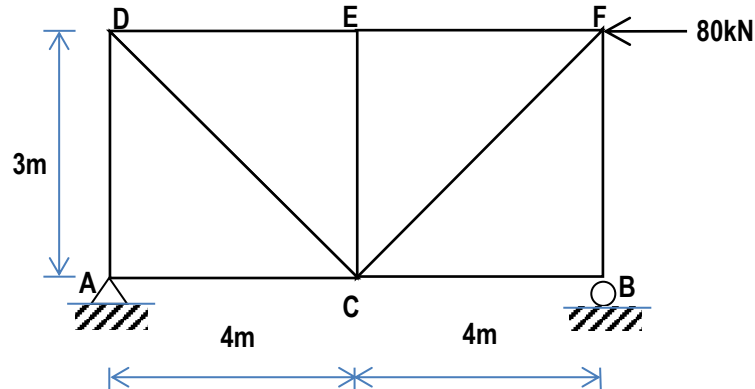
*Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan berstruktur. Jawab SEMUA soalan.*

**QUESTION 1**

**SOALAN 1**

**Figure A1** shows a truss that is supported at A and B. The truss is subjected to a horizontal load of 80kN at joint F. Given cross-sectional area, A for all members are  $1200\text{mm}^2$  and Young Modulus, E is 210 GPa.

*Rajah A1 menunjukkan kekuda disokong di A dan B. Kekuda ini di kenakan beban 80kN pada sambungan F. Diberi luas keratan rentas, A untuk semua anggota adalah  $1200\text{mm}^2$  dan Modulus Young, E adalah 210 GPa.*



**Figure A1 / Rajah A1**

CLO2  
C1

- (a) Identify the internal force in each member of the truss due to external forces.

*Kenalpasti nilai daya dalaman bagi setiap anggota kekuda ini terhadap daya luaran yang dikenakan .*

[8 marks]  
[8 markah]

CLO2  
C2

- (b) Determine the value of internal forces due to the vertical 1 unit load at joint E.  
*Kirakan nilai daya dalaman yang disebabkan oleh beban 1 unit secara pugak pada sambungan E.*

[7 marks]  
[7 markah]

CLO2  
C3

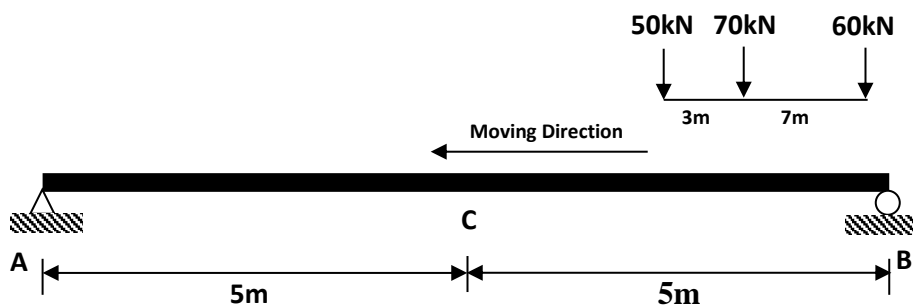
- (c) Calculate total vertical displacement at joint E.  
*Kirakan jumlah anjakan pugak pada titik E.*

[ 10 marks]  
[10 markah]

**QUESTION 2**  
**SOALAN 2**

A beam in **Figure A2** is subjected to a series of moving load 50kN, 70kN and 60kN respectively. The beam is a simply supported beam that is supported at A and B. By using Influence Line Diagram;

*Sebuah rasuk seperti ditunjukkan dalam **Rajah A2** dikenakan satu siri beban bergerak 50kN, 70kN dan 60kN. Rasuk ini adalah rasuk sokong mudah yang di sokong di A dan B. Dengan menggunakan Gambarajah Garis Imbas ;*



**Figure A2 / Rajah A2**

CLO3  
C3

- (a) Draw Influence Line for Shear Force and Bending Moment at point C.

*Lakarkan Garis Imbas untuk Daya Ricih dan Momen Lentur pada titik C.*

[7 marks]

[7 markah]

CLO3  
C4

- (b) Analyze the **Maximum Moment at point C** due to a series of loads moving from right to left.

*Analisis **Momen Maksimum pada titik C** yang disebabkan oleh pergerakan satu siri beban dalam satu arah dari kanan ke kiri.*

[8 marks]

[8 markah]

CLO3  
C5

- (c) Evaluate the **Absolute Maximum Moment** due to a series of loads moving from right to left.

*Nilaiikan **Momen Maksimum Mutlak** yang disebabkan oleh pergerakan satu siri beban dalam satu arah dari kanan ke kiri.*

[10 marks]  
[10 markah]

**SECTION B: 50 MARKS**  
**BAHAGIAN B: 50 MARKAH**

**INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** structured questions. Answer **TWO (2)** questions only.

**ARAHAN:**

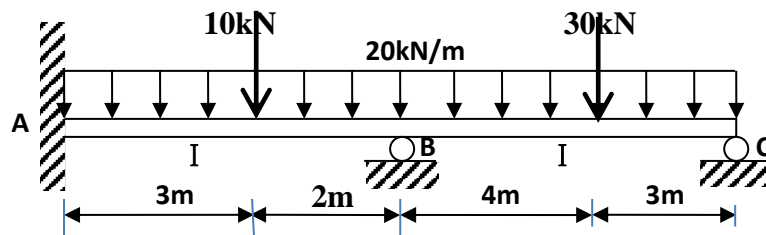
*Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan berstruktur. Jawab DUA (2) soalan sahaja.*

**QUESTION 1**

**SOALAN 1**

**Figure B1** shows statically indeterminate beam with three spans which are supported at A, B and C. By Using Slope Deflection Method;

*Rajah B1* menunjukkan rasuk yang tidak boleh tentu statik yang di sokong pada penyokong A, B dan C. Dengan menggunakan Kaedah Cerun Pesongan ;



**Figure B1 / Rajah B1**

CLO1  
C1

(a) Identify the value of Fixed End Moment (FEM).

*Kenalpasti nilai Momen Hujung Terikat (MHT).*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C2

(b) Describe the moment equation for each span of the beam.

*Terangkan persamaan momen bagi setiap rentang rasuk.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1  
C3

(c) Calculate the final moment at support A, B and C.

*Kirakan Momen Akhir pada penyokong A, B dan C.*

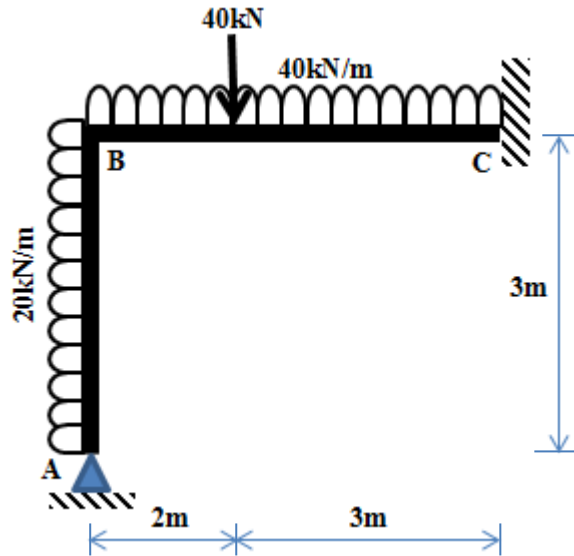
[15 marks]

[15 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**

A non-sway portal frame with uniform EI is shown in **Figure B2**.

*Sebuah kerangka portal tanpa huyung dengan nilai EI yang seragam ditunjukkan di **Rajah B2**.*



**Figure B2 / Rajah B2**

CLO1  
C1

(a) Identify the value of Fixed End Moment for all spans.

*Kenalpasti nilai Momen Hujung Terikat pada setiap rentang.*

[4 marks]  
[4 markah]

CLO1  
C2

(b) Determine slope deflection equation.

*Kirakan persamaan cerun pesongan.*

[6 marks]  
[6 markah]

CLO1  
C3

(c) Calculate final moment at each joint for the portal frame.

*Kirakan momen akhir pada setiap sambungan untuk kerangka tersebut.*

[15 marks]  
[15 markah]

**QUESTION 3****SOALAN 3**

The entire length of continuous beam A, B, C and D is loaded at positions as shown in **Figure B3**. Given the value of Fixed End Moments and Distribution Factor as follows:

*Keseluruhan rentang rasuk selanjara A, B, C dan D dibebankan di kedudukan seperti dalam **Rajah B3**. Nilai-nilai momen hujung terikat dan faktor agihan diberikan sebagai berikut:*

**Fixed End Moment**

$$M_{AB}^F = -10\text{kNm}, \quad M_{BA}^F = +10\text{kNm},$$

$$M_{BC}^F = -41.67\text{ kNm}, \quad M_{CB}^F = +41.67\text{ kNm},$$

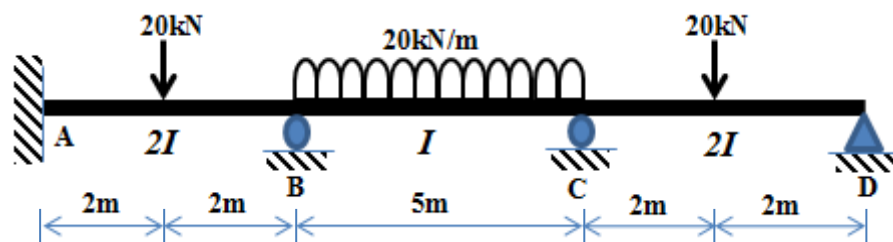
$$M_{CD}^F = -10\text{kNm}, \quad M_{DC}^F = +10\text{kNm}$$

**Distribution Factor**

$$D_{AB}^F = 0, \quad D_{BA}^F = 5/7,$$

$$D_{BC}^F = 2/7, \quad D_{CB}^F = 8/23,$$

$$D_{CD}^F = 15/23, \quad D_{DC}^F = 1$$



**Figure B3/ Rajah B3**

CLO1  
C1

- (a) Identify the Final Moments by using moment distribution method with **TWO (2)** times of distributions.

*Kenalpasti nilai-nilai momen akhir menggunakan kaedah agihan momen dengan **DUA (2)** kali agihan.*

[4marks]  
[4 markah]



CLO1  
C2

(b) Determine the reactions at joint A, B and C.

*Tentukan daya-daya tindakbalas di sambungan A, B dan C.*

[6 marks]  
[6 markah]

CLO1  
C3

(c) Draw shear force diagram and bending moment diagram.

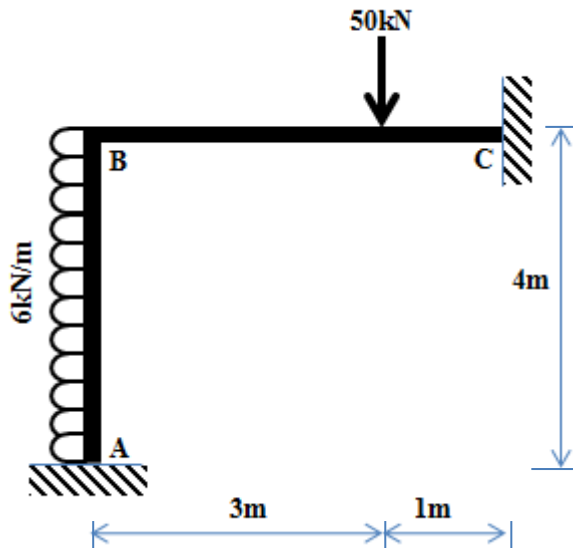
*Lakarkan gambarajah daya ricih dan momen lentur.*

[15 marks]  
[15 markah]

**QUESTION 4****SOALAN 4**

The structure shown in **Figure B4** is a non-swaying portal frame.

*Struktur yang ditunjukkan dalam Rajah B4 adalah sebuah kerangka portal tanpa huyung.*



**Figure B4/ Rajah B4**

- (a) Identify the value of fixed end moment for all spans.

CLO1  
C1

*Kenalpasti nilai momen hujung terikat pada setiap rentang.*

[4 marks]  
[4 markah]

- (b) Calculate the Final Moments by using moment distribution method.

CLO1  
C2

*Kirakan nilai-nilai Momen Akhir menggunakan kaedah agihan momen.*

[6 marks]  
[6 markah]

CLO1  
C3

(c) By using the Final Moment from the above question;  
*Dengan menggunakan nilai Momen Akhir dari soalan di atas;*

i. Determine the reactions at joints A, B and C

*Tentukan daya-daya tindakbalas di sambungan A, B dan C*

[5 marks]  
[5 markah]

ii. Draw shear force diagram and bending moment diagram.

*Lakarkan gambarajah daya ricih dan momen lentur*

[10 marks]  
[10 markah]

**SOALAN TAMAT**

**DCC5163 – THEORY OF STRUCTURES**

**FORMULAE**

**1. Slope Deflection Method**

$$M_{AB}^F = \frac{2EI}{L} 2\theta_A + \theta_B - \frac{3\Delta}{L} \pm M^F$$

$$M_{BA}^F = \frac{2EI}{L} 2\theta_B + \theta_A - \frac{3\Delta}{L} \pm M^F$$

$M_{AB}^F = -PL/8$		$M_{BA}^F = PL/8$
$M_{AB}^F = -Pab^2/L^2$		$M_{BA}^F = Pba^2/L^2$
$M_{AB}^F = -wL^2/12$		$M_{BA}^F = wL^2/12$
$M_{AB}^F = -2PL/9$		$M_{BA}^F = 2PL/9$

## 2. Moment Distribution Method

- i. Stiffness Factor  
 $K = 4EI / L$  (for Fixed or Continuous)  
 $K = 3EI / L$  (for Pinned or Roller)
- ii. Distribution Factor  
 $DF = K / \sum K$

## 3. Statically Indeterminate Truss

- i. Redundant Force  
 $R = - \frac{\sum P\mu L}{\sum \mu^2 L / AE}$
- ii. Internal Force  
 $F = P + \mu R$

## 4. Displacement

- i. external load  
 $\Delta = \sum P\mu L / AE$
- ii. temperature changers  
 $\Delta = \sum \mu c L t$
- iii. fabrication error  
 $\Delta = \sum \mu \lambda$

## 5. Influence Lines

- i.  $R_A = 1 - x/L, \quad R_B = x/L$
- ii.  $V_C = -x/L, \quad R_A = 1 - x/L$
- iii.  $M_C = bx/L, \quad V_C = a(1 - x/L)$