

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

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

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2025/2026

DCC40423 : STRUCTURAL ANALYSIS

TARIKH : 13 MEI 2026

MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)

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

Subjektif (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

This section consists of **FOUR (4)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.

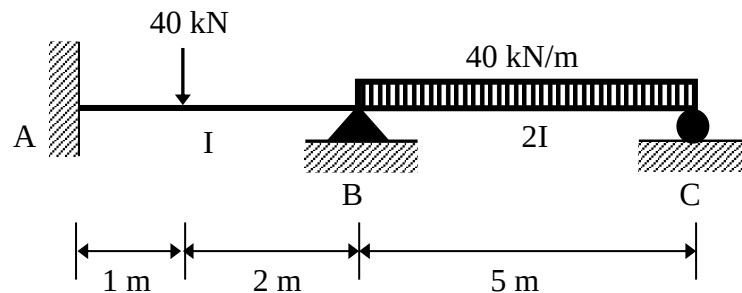
QUESTION 1**SOALAN 1**

Figure 1 / Rajah 1

Figure 1 shows a statically indeterminate beam with two spans, supported at A, B, and C. The values of the distribution factor are given in Table 1.

Rajah 1 menunjukkan rasuk tidak boleh tentu statik yang di sokong pada penyokong A, B dan C. Nilai faktor agihan diberikan seperti Jadual 1

Table 1 / Jadual 1

Span / Rentang	AB	BA	BC	CD
Distribution Factor / Faktor Agihan	0	0.52	0.48	1.0

- CLO1 (a) Identify the formulae of Fixed End Moment with correct value for all spans in Figure 1.

Kenal pasti formula Momen Hujung Terikat dengan nilai yang betul pada setiap rentang dalam Rajah 1.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) Calculate the final moment at points A, B, and C for Figure 1 by using Moment Distribution Method with **THREE (3)** cycles of distributions.

Given $MF_{AB} = -17.77 \text{ kNm}$, $MF_{BA} = 8.89 \text{ kNm}$, $MF_{BC} = -83.33 \text{ kNm}$ and $MF_{CB} = 83.33 \text{ kNm}$

*Kirakan nilai momen akhir pada setiap penyokong dengan menggunakan Kaedah Agihan Momen dengan **TIGA (3)** kali agihan.*

Diberi $MF_{AB} = -17.77 \text{ kNm}$, $MF_{BA} = 8.89 \text{ kNm}$, $MF_{BC} = -83.33 \text{ kNm}$ and $MF_{CB} = 83.33 \text{ kNm}$

[7 marks]

[7 markah]

- CLO1 (c) Figure 1(c) shows a non-sway portal frame subjected to a point load and a uniformly distributed load. Given value EI is not constant across spans.

Rajah 1(c) menunjukkan kerangka portal tanpa huyung yang dikenakan beban tumpu dan beban teragih seragam. Diberi nilai EI tidak malar pada setiap rentang.

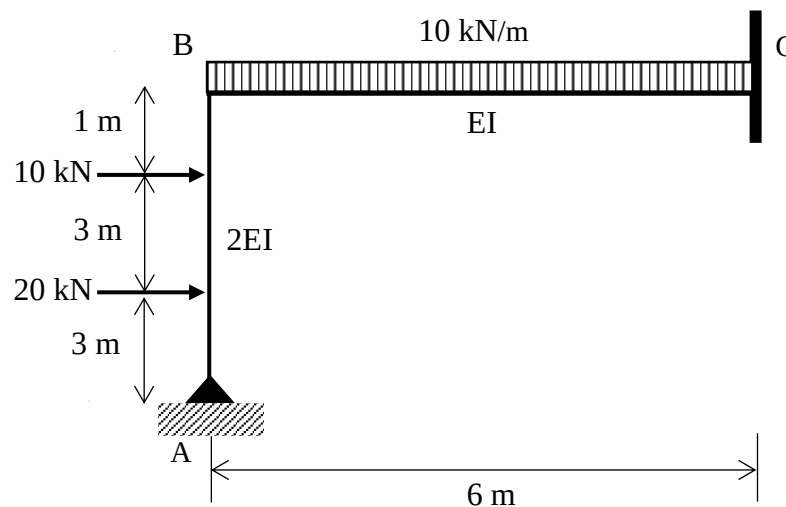


Figure 1(c) / Rajah 1(c)

Table 1c / Jadual 1c

Fixed End Moment /Momen Hujung Terikat			
AB	BA	BC	CB
- 20.83 kNm	22.04 kNm	- 15 kNm	15 kNm

- i. Express the formulae of the stiffness factor and distribution factor for member AB and BC with correct value.

Nyatakan formula faktor kekakuan dan faktor agihan bagi anggota AB dan BC dengan nilai yang betul.

[6 marks]

[6 markah]

- ii. Calculate the final moment at points A, B, and C for Figure 1 (c) by using Moment Distribution Method with **THREE (3)** cycles of distributions. Given $DF_{BA} = 0.57$ and $DF_{BC} = 0.43$.

*Kirakan nilai momen akhir pada setiap penyokong bagi Rajah 1(c) dengan menggunakan Kaedah Agihan Momen dengan **TIGA (3)** kali agihan. Diberi $FA_{BA} = 0.57$ dan $FA_{BC} = 0.43$.*

[7 marks]

[7 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO1 (a) A beam with overhangs at both ends is subjected to external loads, as shown in Figure 2(a). Using the Influence Line Diagram method, illustrate the Influence Line Diagram for shear force and bending moment at point C.

Sebuah rasuk terjuntai kedua-dua hujung dibebankan daya luaran seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2(a). Dengan menggunakan Kaedah Gambarajah Garis Imbas, lakarkan Gambarajah Garis Imbas daya ricih dan momen lentur pada titik C.

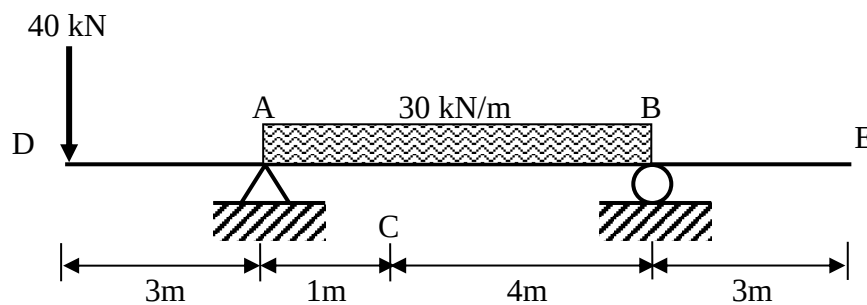


Figure 2(a) / Rajah 2(a)

[7 marks]

[7 markah]

- CLO1 (b) A simply supported beam with a span of 23 m is subjected to a series of point loads, as shown in Figure 2(b). Using the Influence Line Diagram method, determine the maximum shear force at point C when the series of point loads moves from A to B, with a 7 kN load leading.

Sebuah rasuk disokong mudah sepanjang 23 m dikenakan satu siri beban tumpu seperti ditunjukkan dalam Rajah 2(b). Dengan menggunakan Gambarajah Garis Imbas, tentukan daya ricih maksimum pada titik C apabila satu siri beban tumpu bergerak dari A ke B dengan 7 kN di depan.

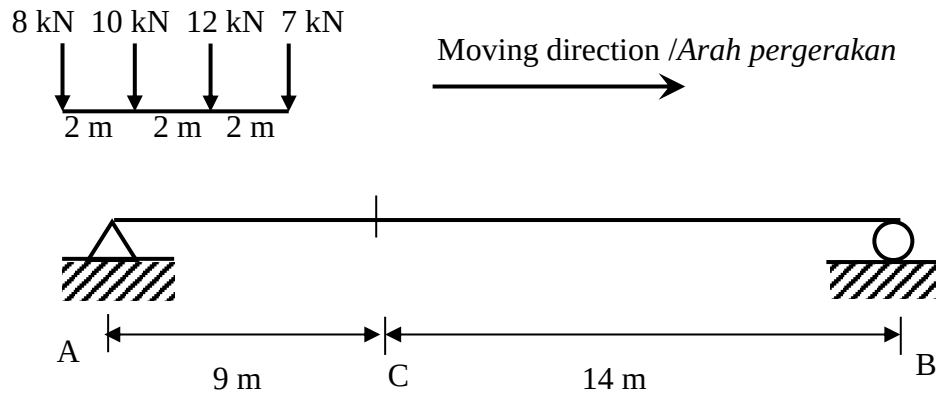


Figure 2(b) / Rajah 2(b)

[8 marks]

[8 markah]

- CLO1 (c) Figure 2(c) shows a simply supported beam with 20 m span is subjected to moving concentrated loads as shown. Given the location of the resultant force (y) is 8.66 m. Determine the absolute maximum moment due to a series of moving concentrated load.

Rajah 2(c) menunjukkan satu rasuk yang disokong mudah dengan rentang 20 m tertakluk kepada beban tertumpu yang bergerak seperti ditunjukkan. Diberikan lokasi daya paduan (y) adalah 8.66 m. Tentukan momen maksimum multak disebabkan oleh beban siri tertumpu yang bergerak.

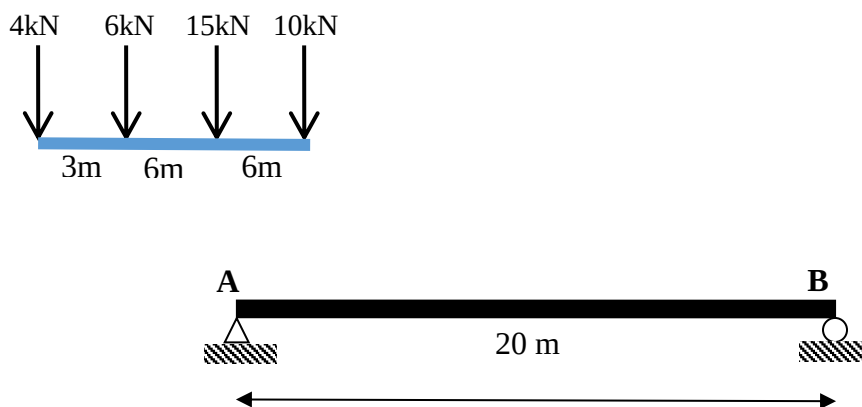


Figure 2(c) / Rajah 2(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO2 (a) In structural analysis in Civil Engineering, trusses are widely used in the construction of bridges, roof systems, and other supporting structures. Engineers must select appropriate analysis methods based on the type of truss used to ensure structural stability and safety. Based on the above situation, determine the determinacy and stability of the truss in Figure 3(a)(i) and 3(a)(ii).
Dalam analisis struktur Kejuruteraan Awam, kekuda digunakan secara meluas dalam pembinaan jambatan, bumbung bangunan dan struktur sokongan lain. Jurutera perlu memilih kaedah analisis yang sesuai berdasarkan jenis kekuda yang digunakan bagi memastikan kestabilan dan keselamatan struktur. Berdasarkan situasi di atas, tentukan ketentuan statik dan kestabilan kerangka dalam Rajah 3(a)(i) dan 3(a)(ii).

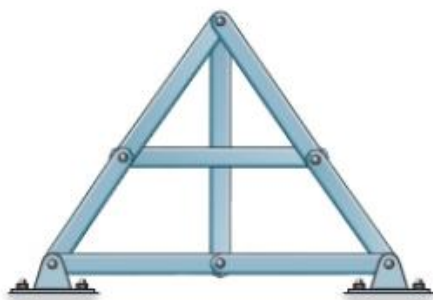


Figure 3(a)(i) / Rajah 3(a)(i)

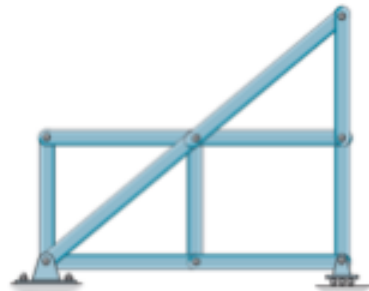


Figure 3(a)(ii) / Rajah 3(a)(ii)

[7 marks]

[7 markah]

- CLO2 (b) In structural analysis, a statically determinate truss is a structural framework that can be fully analysed using the equations of static equilibrium. Determining the forces in each truss member is essential to ensure that the structural design meets safety and stability requirements. A statically determinate truss with external horizontal load, 10 kN and vertical external load 5 kN are shown in Figure 3(b). Calculate the reaction forces at support A and B with help of free body diagram.

Dalam analisis struktur, kekuda boleh tentu statik merupakan sistem rangka yang boleh dianalisis sepenuhnya menggunakan persamaan keseimbangan statik. Penentuan daya dalam setiap anggota kekuda adalah penting bagi memastikan reka bentuk struktur memenuhi keperluan keselamatan dan kestabilan. Kekuda boleh tentu statik yang dikenakan beban luar mendatar sebanyak 10 kN dan beban luar secara pugak sebanyak 5 kN ditunjukkan dalam Rajah 3(b). Kirakan daya tindak balas pada penyokong A dan B dengan bantuan gambarajah daya bebas.

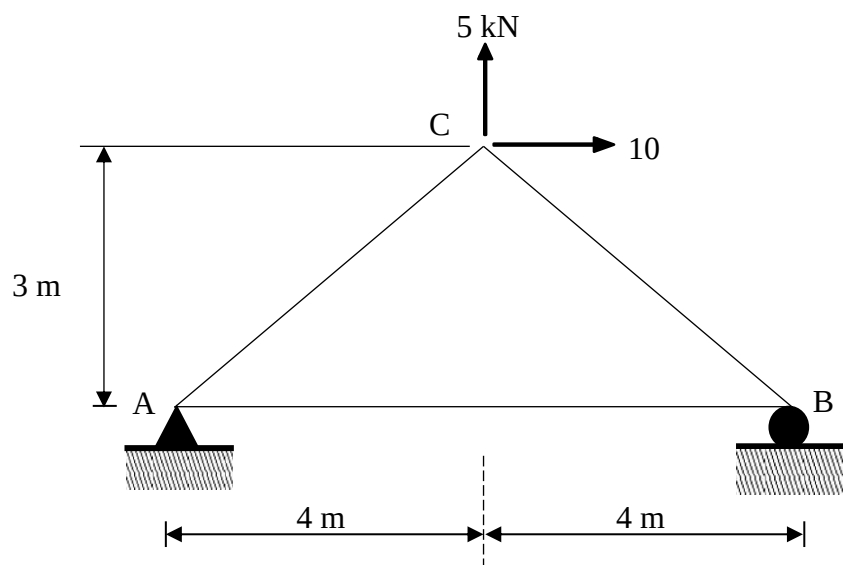


Figure 3(b) / Rajah 3(b)

[8 marks]

[8 markah]

- CLO2 (c) Analyze the internal force in each member of the truss in Figure 3(b) by using the Method of Joint.

Analisiskan daya dalaman bagi setiap anggota kekuda dalam Rajah 3(b) dengan menggunakan Kaedah Sendi.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

- CLO2 (a) A statically determinate truss is subjected to an external load as shown in Figure 4(a). Given cross-sectional area, A for all members is 200 mm^2 and Young Modulus, E is $210 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$. Identify the value of reaction at each support of this truss.

Sebuah kekuda boleh tentu statik dikenakan beban luar seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4(a). Diberi luas keratan, A bagi semua anggota adalah 200 mm^2 dan modulus keanjalan, E adalah $210 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$. Kenal pasti nilai tindak balas di setiap penyokong bagi kerangka ini.

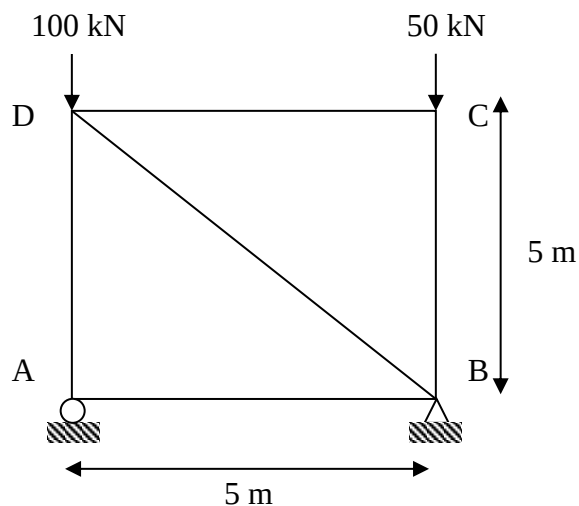


Figure 4(a) / Rajah 4(a)

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) Determine the vertical displacement at joint C in Figure 4(a) by using the Virtual work method. The internal force for each member of the truss is due to vertical 1 unit load at joint C as given in Table 4(b).

Tentukan anjakan menegak pada sambungan C dalam Rajah 4(a) dengan menggunakan Kaedah Kerja Maya. Daya dalaman bagi setiap anggota kekuda yang disebabkan oleh 1 unit beban unit secara menegak pada sambungan C adalah seperti Jadual 4(b).

Table 4(b) / Jadual 4(b)

Member / Anggota	AB	AD	BC	BD	CD
Internal force due to 1 unit load, μ (kN) <i>Daya dalaman disebabkan 1 unit beban unit, μ (kN)</i>	0	0	-1	+1	0

[7 marks]

[7 markah]

- CLO1 (c) A statically indeterminate truss is subjected to an external load and internal forces (P) for each member due to external load as shown in Figure 4(c). Given the cross-sectional area, A and modulus of elasticity, E are constant for each member of the truss.

Sebuah kekuda tak tentu statik dikenakan beban luar dan daya dalaman bagi setiap anggota yang disebabkan oleh daya luar ini ditunjukkan seperti dalam Rajah 4(c). Diberi bahawa luas keratan rentas, A dan modulus keanjalan, E adalah malar bagi setiap anggota kekuda.

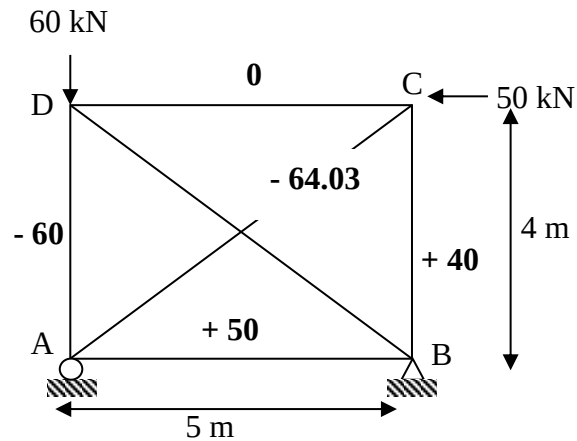


Figure 4(c) / Rajah 4(c)

- i. Identify the internal forces in all members of the truss which caused by virtual 1 unit load applied at member BD.

Kenal pasti daya dalaman pada semua anggota kekuda yang disebabkan oleh beban maya 1 unit pada anggota BD.

[6 marks]

[6 markah]

- ii. Calculate the redundancy value, R for the trusses by using the virtual work method. Assume BD member in tension.

Kirakan daya lelebih, R bagi kekuda dengan menggunakan menggunakan kaedah kerja maya. Anggap anggota BD berada dalam tegangan.

[7 marks]

[7 markah]

SOALAN TAMAT

DCC40423 – STRUCTURAL ANALYSIS FORMULA

1. 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. $M_C = bx/L, \quad V_C = a(1 - x/L)$

2. Displacement

- i. external load
$$\Delta = \sum P\mu L / AE$$

3. Statically Indeterminate Truss

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