

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester KSCP  
Sidang Akademik 2001/2002

APRIL 2002

**EAS 254/3 – Analisis Struktur**

Masa : 3 jam

---

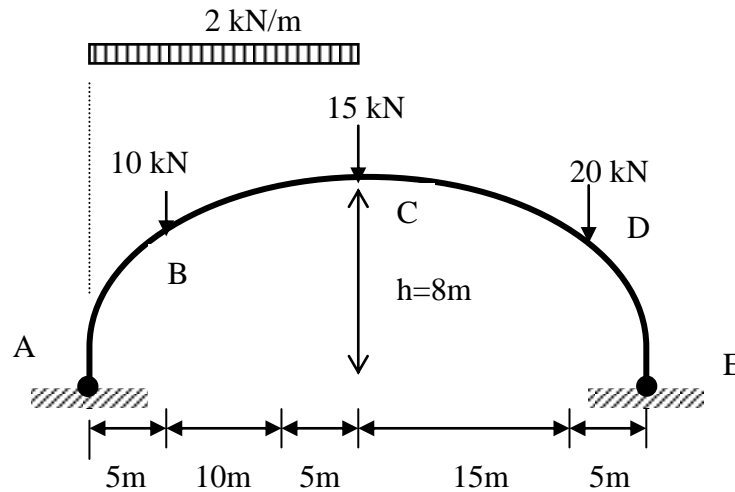
**Arahan Kepada Calon:**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH (7)** muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **TUJUH (7)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA (5)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA (5)** jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. Rajah 1 menunjukkan satu gerbang 2 engsel yang menampung beban teragih seragam,  $w = 2 \text{ kN/m}$  sepanjang rentang ABC dan tiga beban tumpu  $10\text{kN}$ ,  $15 \text{ kN}$  dan  $20 \text{ kN}$ .

Anggap bentuk gerbang adalah parabola,  $y = \frac{4hx(L-x)}{L^2}$ . Kira nilai:

- i) daya tindakbalas di A dan E;
- ii) momen lentur di titik B, C, dan D dan seterusnya lakarkan gambarajah momen lentur gerbang tersebut.



(20 markah)

**Rajah 1**

2. (a) Nyatakan tiga formula untuk mendapatkan tegasan maksima pada tiang yang kedua-dua hujungnya tercemat dan dikenakan:

- i) beban paksi sahaja.
- ii) beban paksi dan beban sipi dengan jarak  $e$  dari sentroid.
- iii) beban paksi dan lengkungan permulaan,  $y_0$ .

( 5 markah)

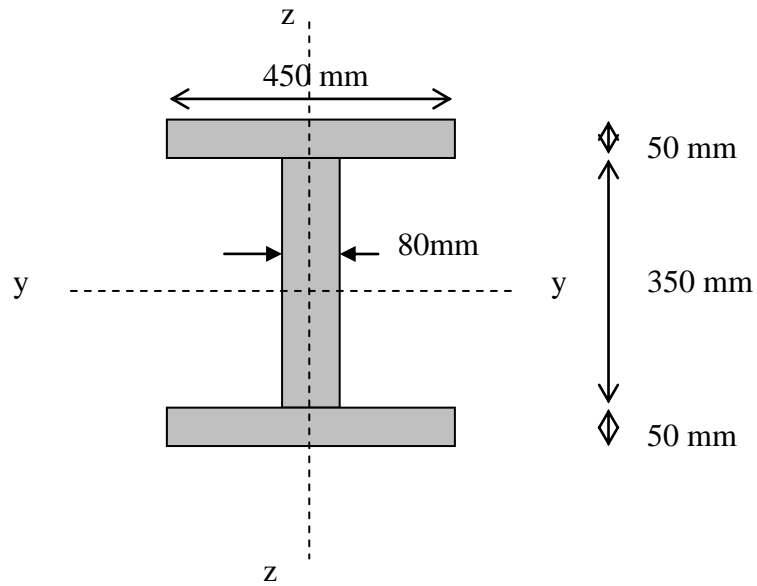
- (b) Sebatang tiang keluli berbentuk  $I$ , bersaiz  $450\text{mm} \times 450\text{mm}$  mempunyai keratan rentas seperti dalam Rajah 2. Tiang tersebut mempunyai ketinggian  $4.5\text{m}$  dan ketebalannya ialah  $50 \text{ mm}$  di *flange* atas dan bawah. Manakala ketebalan *web* ialah  $80 \text{ mm}$ . Satu hujung tiang tersebut dicemat dan satu hujungnya terikat. Ia dibina untuk menanggung beban paksi Euler,  $P_E$ . Kira nilai beban Euler,  $P_E$  yang boleh dikenakan pada topang ini sekiranya diberi nilai  $E = 200 \text{ kN/mm}^2$ . Cari nilai beban yang boleh dibawa oleh topang ini jika;

- i) kedua-dua hujung tiang terikat.
- ii) kedua-dua hujung tercemat.

( 7 markah)

- (c) Sekiranya tiang keluli tersebut yang tercemat kedua-dua hujung dan dikenakan daya yang sama dan  $P = 48 \times 10^6 \text{ N}$ , tetapi mempunyai lengkungan awal sebanyak  $5 \text{ mm}$  dari sentroid, kira nilai tegasan maksima yang akan dialami oleh tiang sebelum ia melengkuk.

( 8 markah)

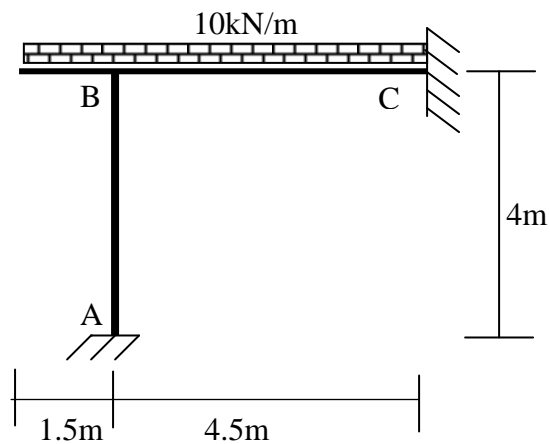


**Rajah 2**

3. Rajah 3 menunjukkan satu kerangka sebuah bangunan, membawa beban kenaan teragih seragam sebesar 10kN/m seperti yang ditunjukkan. Dengan menggunakan kaedah Cerun-Pesongan, kira:-

- i) Momen lentur di keratan kritikal.
- ii) Daya ricih.

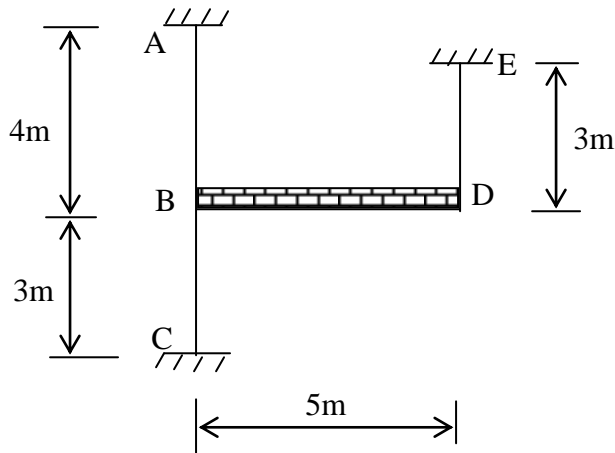
Seterusnya, lakarkan gambarajah taburan momen lentur dan daya ricih bagi kerangka tersebut. Lakarkan juga gambarajah pesongan kerangka. Andaikan nilai EI bagi semua anggota adalah sama.



**Rajah 3**

(20 markah)

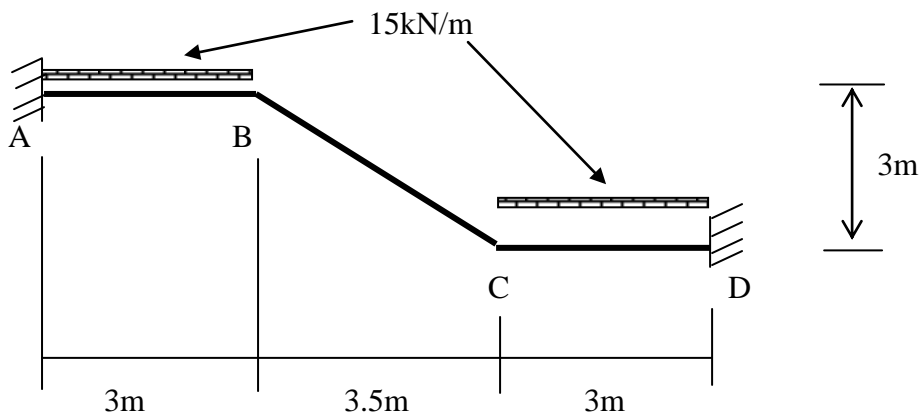
4. Kira momen lentur di keratan kritikal bagi kerangka bangunan yang membawa beban sebesar 15kN/m seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4. Anggap semua anggota mempunyai saiz yang sama.



(20 markah)

**Rajah 4**

5. Sebatang rasuk tiga rentang ABCD, membawa beban seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5. Kira momen lentur di keratan kritikal rasuk tersebut dengan menggunakan Kaedah Agihan Momen. Lakarkan taburan momen lentur tersebut.



(20 markah)

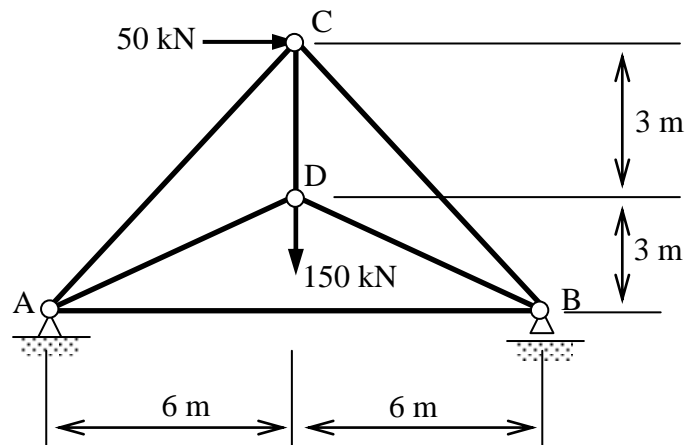
**Rajah 5**

6. (a) Salah satu daripada kebaikan struktur tidak boleh tentu statik adalah keterlebihan mereka. Terangkan erti keterlebihan dengan menggunakan satu contoh yang sesuai.

( 6 markah)

- (b) Untuk kekuda yang ditunjukkan dalam Rajah 6 di bawah, buktikan bahawa ianya adalah satu kekuda tidak boleh tentu statik. Seterusnya, kirakan daya dalam semua anggota dengan menggunakan Teorem Castigliano Kedua. Gunakan anggota CD sebagai anggota terlebih (redundant member) dalam kiraan anda. Maklumat untuk luas keratan anggota diberi dalam Jadual 1. Gunakan  $E = 200\text{GPa}$  untuk semua anggota.

(14 markah)



**Rajah 6**

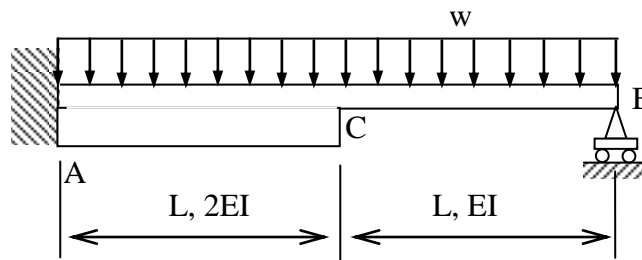
**Jadual 1**

Anggota	L (m)	A(mm*mm)
A-C	8.485	2000
C-B	8.485	2000
C-D	3.000	1000
A-D	6.708	2000
D-B	6.708	2000
A-B	12.000	1000

7. (a) Nyatakan apakah itu **Teorem Kerja Terkecil**. Untuk rasuk julus tertutup yang diberikan dalam Rajah 7, dengan menggunakan teorem kerja terkecil, tunjukkan bahawa;

$$R_B = \frac{17}{24} wL$$

di mana  $R_B$  : daya tindakbalas pada penyokong B.

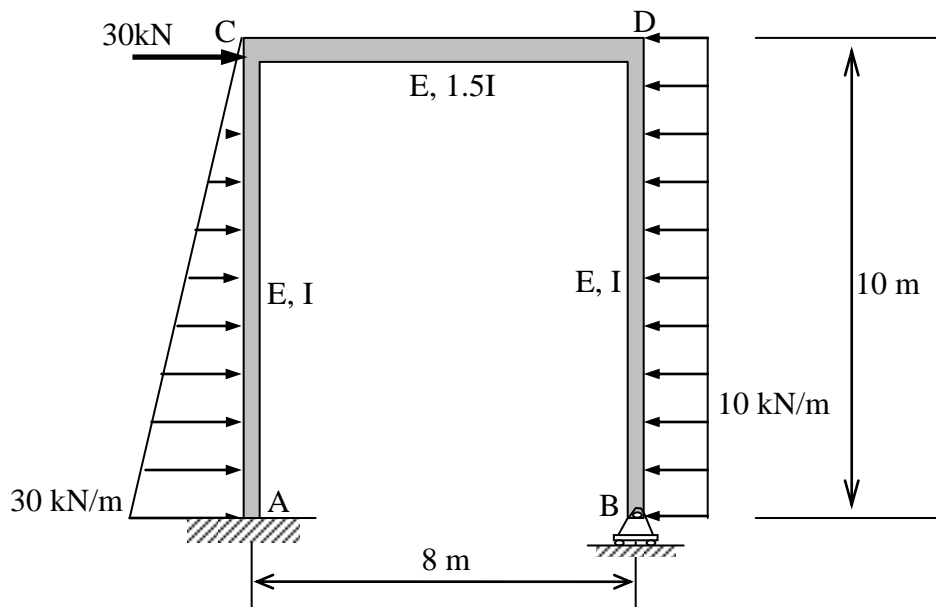


**Rajah 7**

( 8 markah)

- (b) Rajah 8 menunjukkan satu kerangka portal ACDB. Penyokong A adalah jenis terikat tegar manakala penyokong B pula adalah jenis rola. Anggota AC dikenakan beban teragih yang keamatannya berubah secara lurus dari 0 kN/m pada C ke 30 kN/m pada A. Anggota DB dikenakan beban teragih seragam dengan keamatan 10 kN/m. Satu beban tertumpu ufuk 30 kN bertindak pada sambungan C. Dengan menggunakan teorem kerja terkecil, tentukan kesemua daya tindakbalas.

(12 markah)



## **Rajah 8**

ooo000ooo