



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester I  
Sidang Akademik 1995/96

Oktober/November 1995

**EAA 451/3 - TEORI STRUKTUR III**

Masa : [3 jam]

---

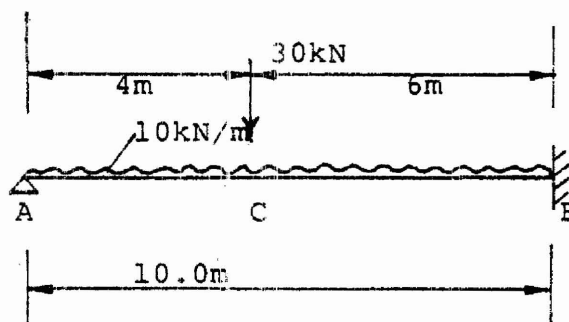
**Arahan Kepada Calon:-**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** (4) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **LIMA** (5) soalan. Jawab **EMPAT** (4) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **EMPAT** (4) jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut arahan dan bukannya **EMPAT** (4) 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.

....2/-

1. Rasuk AB iaitu seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.0 sedang menanggung beban teragih seragam  $10 \text{ kN/m}$  dan beban titik  $30 \text{ kN}$  di titik C. Enapan berlaku di A sebanyak  $10 \text{ mm}$ .

Tentukan daya tindakbalas dan momen di penyokong A dan B dengan menggunakan kaedah Matriks kekakuan. Anggapkan saiz rasuk ialah  $230 \times 600 \text{ mm}$  dan Modulus Young ialah  $20 \text{ kN/mm}^2$ .



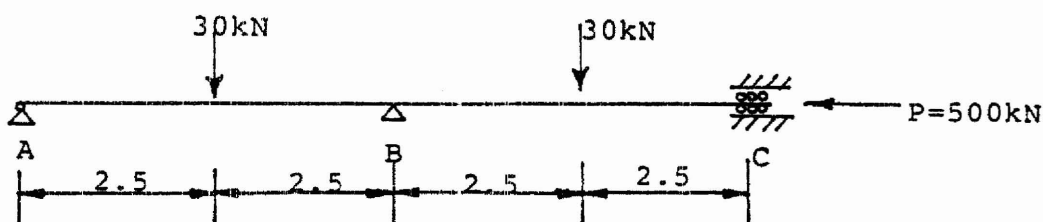
Rajah 1.0 : Rasuk AB menanggung beban teragih seragam dan Beban titik.

(25 markah)

2. Anggota rasuk-tiang sedang menanggung dua beban titik di titik D dan E dan juga ia mengalami daya mampatan  $500 \text{ kN}$  (Lihat Rajah 2.0).

Tentukan daya dan momen pada penyokong A, B dan C dengan mengambilkira kesan angkali kestabilan.

Anggap  $E = 200 \text{ kN/mm}^2$  dan  $I = 12452 \text{ cm}^4$ .



Rajah 2.0 : Anggota rasuk-tiang menanggung beban titik dan daya mampatan.

(25 markah)

...3/-

3. Matrik kebolehlenturan dan matrik kekakuan adalah merupakan dua kaedah utama yang boleh digunakan dalam analisis struktur. Sehubungan dengan ini:-

- (i) Terangkan dengan ringkas perbezaan di antara dua kaedah di atas.
- (ii) Terangkan dengan jelas langkah/prosedur analisis menggunakan kaedah matriks kebolehlenturan.

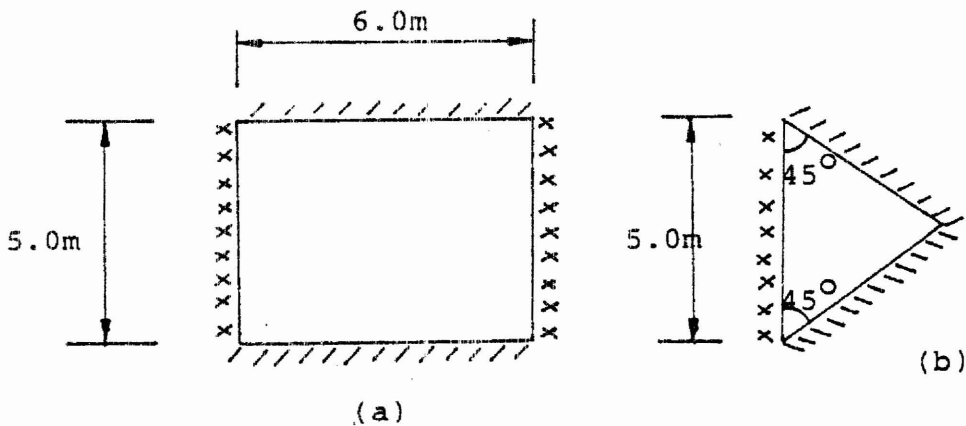
(25 markah)

4. Dalam kaedah elemen terhingga, bentuk elemen yang biasa digunakan adalah berbentuk segiempat. Sehubungan dengan ini, terbitkan hubungan berikut:-

- (i) Fungsi anjakan  $[f(x,y)]$  yang menerangkan anjakan  $\{\delta(x,y)\}$  pada sebarang titik dalam elemen.
- (ii) Anjakan  $\{\delta(x,y)\}$  pada sebarang titik dalam elemen dalam bentuk anjakan nodal  $\{\delta^e\}$ .
- (iii) Hubungan keterikan  $\{\epsilon(x,y)\}$  pada sebarang titik kepada anjakan  $\{\delta(x,y)\}$  dan seterusnya kepada anjakan nodal  $\{\delta^e\}$ .

(25 markah)

5. Tentukan momen rintangan untuk lantai yang ditunjukkan dalam Rajah 3 dengan menggunakan kaedah garis alah. Nyatakan dengan jelas segala bentuk garisan alah anda.



Rajah 3.0 : Dua Jenis Lantai

(25 markah)

ooo000ooo

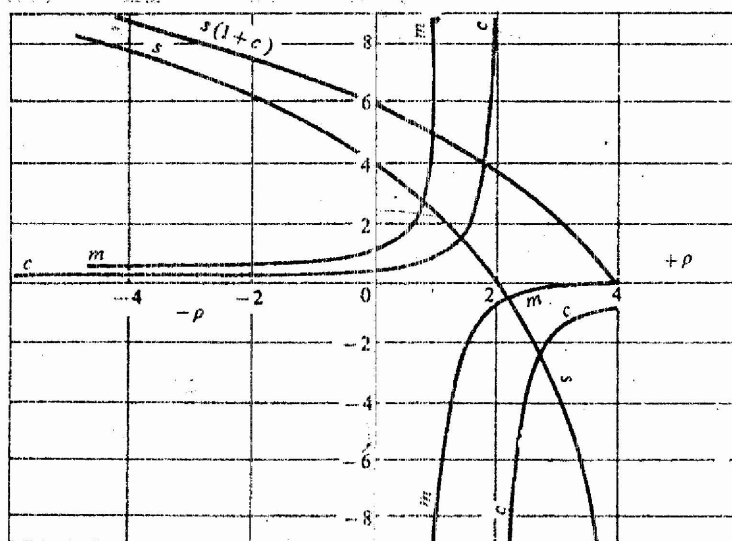
$$\begin{bmatrix} p_{x1} \\ p_{y1} \\ m_1 \\ p_{x2} \\ p_{y2} \\ m_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{EA}{L} & 0 & 0 & -\frac{EA}{L} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{EI\phi_1}{L^3} & \frac{EI\phi_2}{L^2} & 0 & -\frac{EI\phi_1}{L^3} & \frac{EI\phi_2}{L^2} \\ 0 & \frac{EI\phi_2}{L^2} & \frac{EI\phi_4}{L} & 0 & \frac{EI\phi_2}{L^2} & \frac{EI\phi_3}{L} \\ \hline -\frac{EA}{L} & 0 & 0 & \frac{EA}{L} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{EI\phi_1}{L^3} & -\frac{EI\phi_2}{L^2} & 0 & \frac{EI\phi_1}{L^3} & -\frac{EI\phi_2}{L^2} \\ 0 & \frac{EI\phi_3}{L^2} & \frac{EI\phi_3}{L} & 0 & -\frac{EI\phi_2}{L^2} & \frac{EI\phi_4}{L} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d_{x1} \\ d_{y1} \\ \theta_1 \\ d_{x2} \\ d_{y2} \\ \theta_2 \end{bmatrix}$$

$$\phi_4 = s, \quad \phi_3 = sc$$

$$\phi_2 = s(1+c) = \phi_4 + \phi_3, \quad \phi_1 = 2s(1+c) - \pi^2\rho = 2\phi_2 - \pi^2\rho$$

$$= \frac{2\phi_2}{m}$$

1a



1b

Jadual 1.0 Angkali kestabilan