



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
KAMPUS CAWANGAN PERAK

PEPERIKSAAN SEMESTER PERTAMA
SIDANG AKADEMIK 1997/98

SEPTEMBER 1997

EAA 453/4 - TEORI STRUKTUR LANJUTAN

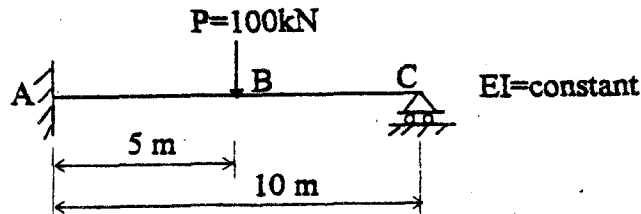
Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** (5) 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 susunan dan bukannya **EMPAT** (4) jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Soalan No. 1, 2 dan 3 **BOLEH** dijawab dalam Bahasa Inggeris dan soalan no. 4 dan 5 **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. Gunakan kaedah kebolehlenturan untuk mencari nilai daya dalam setiap anggota, dan lukiskan gambarajah daya ricih dan momen lentur untuk rasuk ABC yang menanggung beban seperti dalam Rajah 1. (25 markah)

Use the flexibility Method to determine the member-end forces, and construct the shear and moment diagrams. The structure and loading are as shown below:

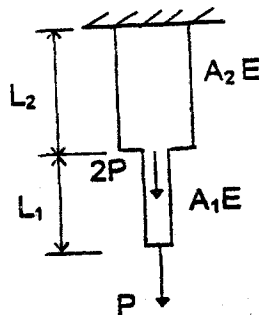


Rajah 1

(25 marks)

2. Satu penggantung yang diperbuat dari 2 bahagian bar seperti Rajah 2 digunakan untuk menanggung beban P di hujung yang bebas dan beban $2P$ di bahagian perubahan keluasan bar. Kira anjakan di bahagian yang dikenakan beban dan daya tindakbalas di sokong terikat dengan menggunakan kaedah kekukuhan. Berat bar boleh diabaikan. (25 markah)

Consider the hanger made up by a two-section bar as shown in the Figure 2 below. The bar is subjected to load P at the free end, and load of $2P$ at the point where the change of section takes place. Using the Stiffness Method, find the displacements at the loaded points and the reaction at the fixed support. Assume that the bar weight is negligible.



Rajah 2

(25 marks)

3. Fungsi penentudalaman anjakan untuk elemen lentur ditunjukkan dalam Rajah 3, adalah seperti berikut : $v(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$

Sekiranya, fungsi anjakan diketahui sebagai :

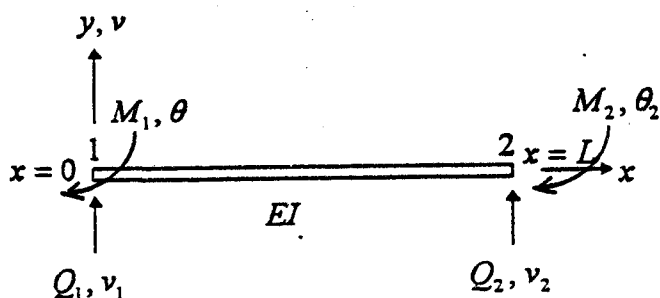
$$N_1 = 1 - \frac{3}{L^2}x^2 + \frac{2}{L^3}x^3$$

$$N_2 = -x + \frac{2}{L}x^2 - \frac{1}{L^2}x^3$$

$$N_3 = \frac{2}{L^2}x^2 - \frac{2}{L^3}x^3$$

$$N_4 = \frac{1}{L}x^2 - \frac{1}{L^2}x^3$$

dan kekakuan melentur rasuk tersebut adalah $[D] = EI$, terbitkan matriks kekakuan tempatan elemen rasuk tersebut.



Rajah 3 : Elemen rasuk

(25 markah)

The displacement interpolation function of a bending beam element shown in Figure 3 is given by:

$$v(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$$

If the shape functions have been known as:

$$N_1 = 1 - \frac{3}{L^2}x^2 + \frac{2}{L^3}x^3$$

$$N_2 = -x + \frac{2}{L}x^2 - \frac{1}{L^2}x^3$$

$$N_3 = \frac{2}{L^2}x^2 - \frac{2}{L^3}x^3$$

$$N_4 = \frac{1}{L}x^2 - \frac{1}{L^2}x^3$$

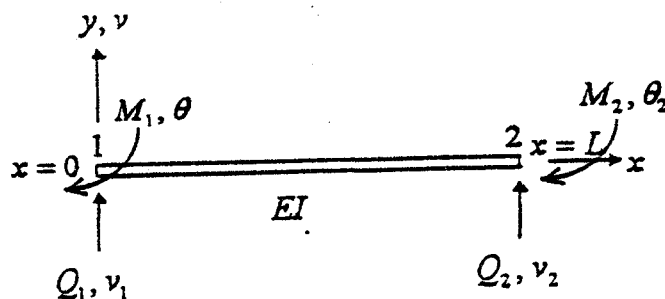


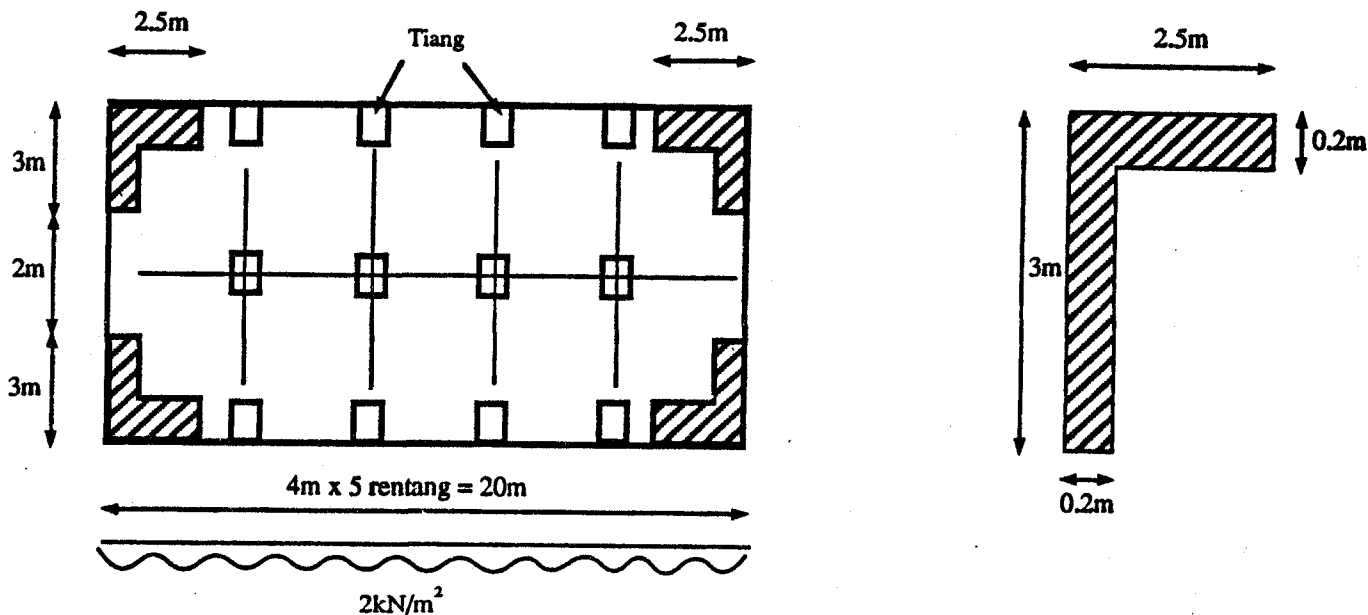
Figure 3 (Beam element)

and the bending stiffness of the beam $[D] = EI$. Derive the local stiffness matrix of the element.

(25 marks)

...4/-

4. (a) Jelaskan definisi dinding ricih. (5 markah)
- (b) Berikan **LIMA (5)** anggapan yang diperlukan untuk memodelkan bangunan bertingkat menjadi kerangka setara ruang. (5 markah)
- (c) Rajah 4 menunjukkan pelan satu bangunan 12 tingkat yang mempunyai ketinggian antara tingkat sebanyak 3.5 m. Susunan dinding ricih ditunjukkan dalam rajah tersebut dengan ketebalan dinding ricih bersamaan 200 mm. Anggap nilai Modulus Young untuk dinding, $E = 20 \text{ kN/mm}^2$ dan saiz tiang adalah 400 mm x 400 mm dan rasuknya berukuran 400 mm tebal dan 300 mm lebar. Cari :
- (i) Beban yang dibawa oleh dinding ricih dan kerangka;
 - (ii) Pesongan teratas bangunan;
 - (iii) Taburan tegasan dinding ricih di paras bawah bangunan.



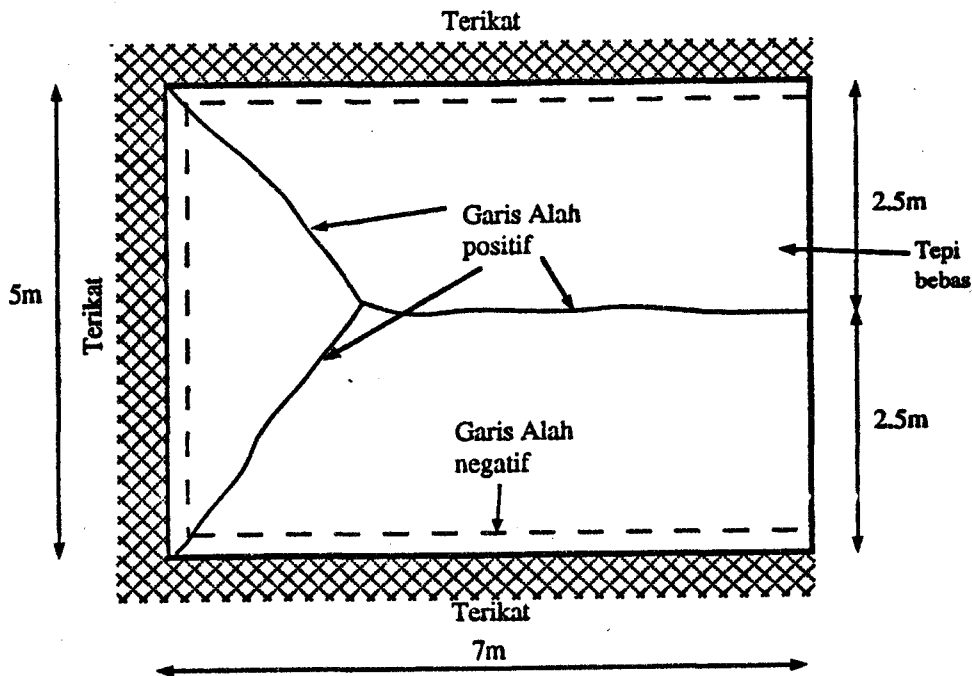
Rajah 4

(15 markah)

5. (a) Berikan definisi garis alah dan nyatakan dengan ringkas langkah yang perlu diambil dalam melaksanakan analisis garis alah.

(5 markah)

(b) Papak tetulang isotropik dalam Rajah 5 dibebani oleh beban teragih seragam muktamad sebanyak 10 kN/m^2 termasuk berat diri. Sekiranya nisbah momen muktamad meleding (hogging) kepada momen muktamad melendut (sagging) dalam mana-mana arah adalah setengah ($1/2$), kira nilai momen muktamad yang diperlukan oleh papak tersebut dengan kaedah garis alah.



Rajah 5

(20 markah)

ooo000ooo