

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

EAA 451/3 Teori Struktur III

Masa : [3 jam]

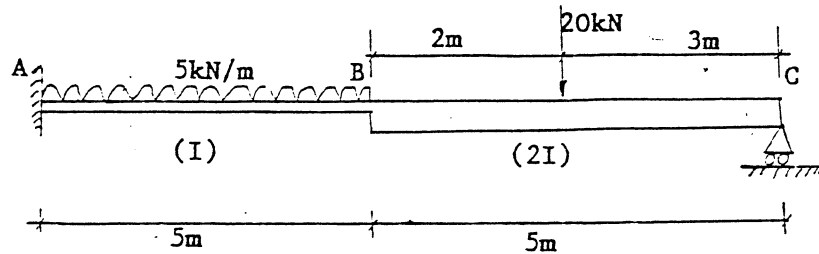
ARAHAN KEPADA CALON :

1. Sila pastikan kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya. Jawab LIMA (5) soalan sahaja.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan MESTILAH dimulakan di 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. Gambar rajah 1 menunjukkan sebuah rasuk ABC yang mengalami beban teragih 5 kN/m di sepanjang rentang AB dan beban titik sebanyak 20 kN yang berjarak 3 m daripada titik C.

Daripada gambar rajah tersebut, tentukan daya tindak balas pada setiap penyokong dengan menggunakan kaedah matrik kekakuan. Anggap E tetap bagi semua anggota rasuk.



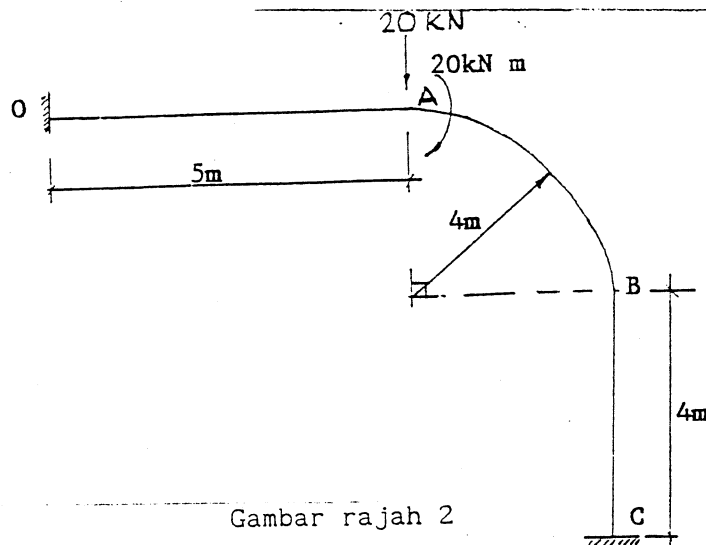
Gambar rajah 1

[20 markah]

2. Sebuah kerangka OABC yang terikat tegar pada setiap hujung ditunjukkan pada Gambar rajah 2. Beban titik dan momen (20 kN dan 20 kNm) dikenakan pada titik A.

Dengan menggunakan kaedah keboleh lenturan, tentukan daya tindak balas pada penyokong O dan C.

Anggap EI tetap dan saiz keratan rentas rasuk besar bagi mengelakkan sebarang perubahan pemanjangan rasuk berlaku.



Gambar rajah 2

...3/-

3. Dalam kaedah matrik kekukuhan, matrik kekukuhan keseluruhan sesuatu struktur diperolehi melalui proses penggabungan setiap matrik kekukuhan anggota.

Sehubungan dengan perkara di atas, terbitkan persamaan matrik kekukuhan anggota dengan mengambil kira kesan anjakan paksi, anjakan sisi dan putaran.

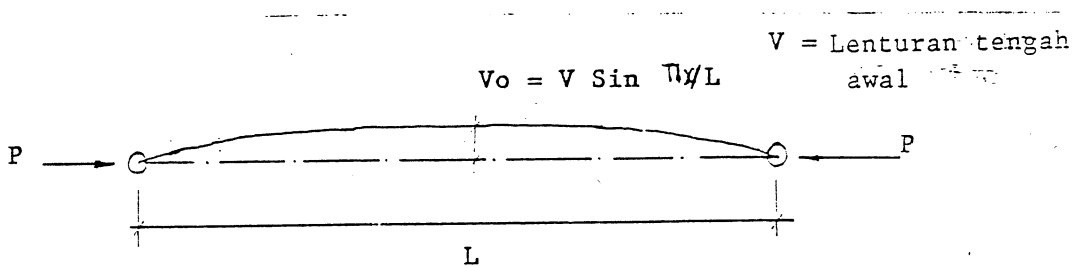
[20 markah]

4. Jawab soalan [a] dan [b].

[a] Sebuah tiang bersendi pin yang mempunyai lengkungan awal $V_0 = V \sin \frac{\pi x}{L}$, dikenakan beban mampatan P (Gambar rajah 3).

Berdasarkan daripada gambar rajah tersebut, tentukan jumlah pesongan pada pertengahan rentang tiang dengan menganggap bahawa EI tetap di sepanjang rentang tersebut.

V = Lenturan tengah awal.

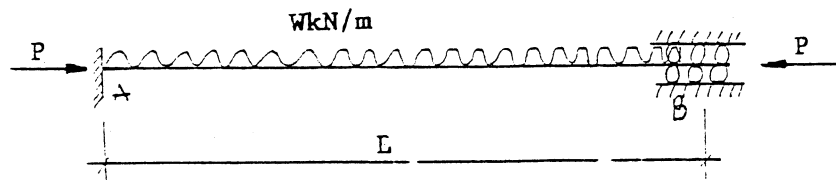


Gambar rajah 3

[10 markah]

[b] Gambar rajah 4 menunjukkan sebuah anggota struktur bangunan yang terikat tegar pada kedua-dua hujungnya. Walau bagaimanapun keadaan penyokong B membolehkan anggota struktur tersebut mengalami anjakan paksi. Anggota tersebut mengalami beban mampatan P dan beban teragih W kN/m di sepanjang rentang.

Daripada gambar rajah tersebut, tentukan daya tindak balas pada penyokong A dan B dengan menganggapkan bahawa EI tetap di sepanjang rentang.



Gambar rajah 4

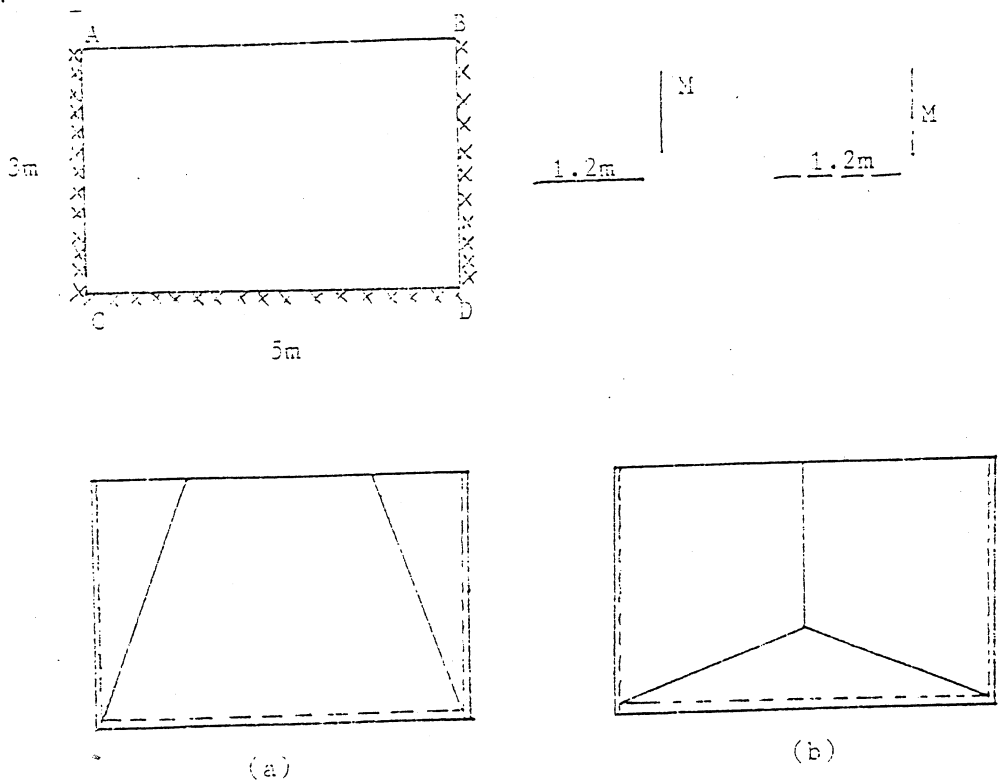
[10 markah]

...4/-

5. Satu papak yang bertetulang ortotrop terikat di tiga sisi dan bebas di sisi yang lain seperti yang ditunjukkan di Gambar rajah 5. Ia dikenakan satu beban teragih seragam sebesar 15 kN/m^2 .

Dengan menganggap dua kemungkinan bentuk garis alah seperti yang ditunjukkan di gambar rajah, kira momen lentur muktamad yang minimum diperlukan untuk papak tersebut. Abaikan kesan pepenjuru.

[20 markah]



Gambar rajah 5

...5/-

6. Gambar rajah 6 menunjukkan satu elemen segi tiga bagi lenturan plat nipis yang mempunyai 9 darjah kebebasan di nod. Fungsi sesaran berikut telah dipilih:-

$$(i) \quad W = \alpha_1 + \alpha_2 x + \alpha_3 y + \alpha_4 xy + \alpha_5 x^2 + \alpha_6 y^2 + \alpha_7 xy^2 + \alpha_8 x^2 y + \alpha_9 x^2 y^2$$

$$(ii) \quad W = \alpha_1 x + \alpha_2 y + \alpha_3 xy + \alpha_4 x^2 + \alpha_5 y^2 + \alpha_6 xy^2 + \alpha_7 x^2 y + \alpha_8 x^3 + \alpha_9 y^3$$

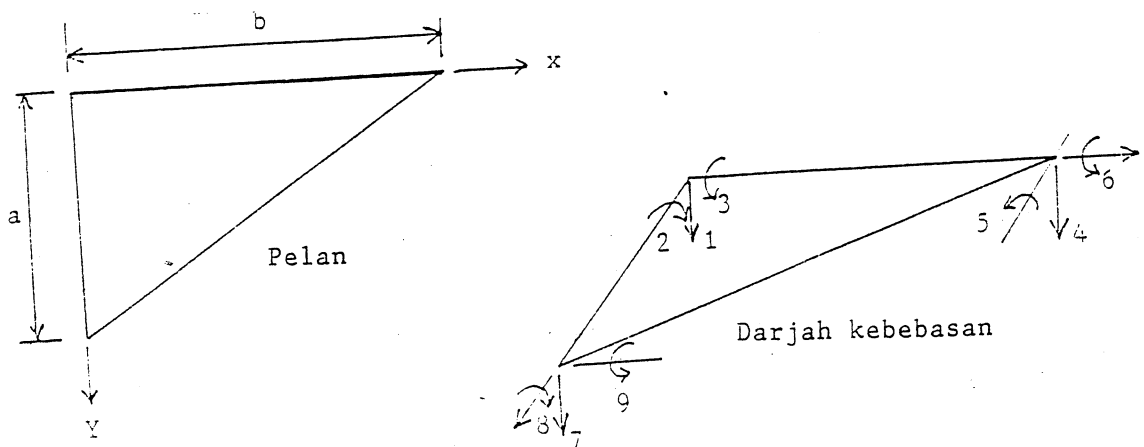
$$(iii) \quad W = \alpha_1 + \alpha_2 x + \alpha_3 y + \alpha_4 xy + \alpha_5 x^2 + \alpha_6 y^2 + \alpha_7 xy^2 + \alpha_8 x^2 y + \alpha_9 x^3$$

Siasat dan komen kesesuaian fungsi-fungsi tersebut. Gunakan sempadan 1-2 untuk menyemak keserasian di sempadan.

Dengan menggunakan fungsi sesaran (i), bentukkan matrik-matrik berikut:-

- (a) Matrik sesaran nod ([A]).
- (b) Matrik terikan di sebarang keratan ([C]).

[20 markah]



Gambar rajah 6

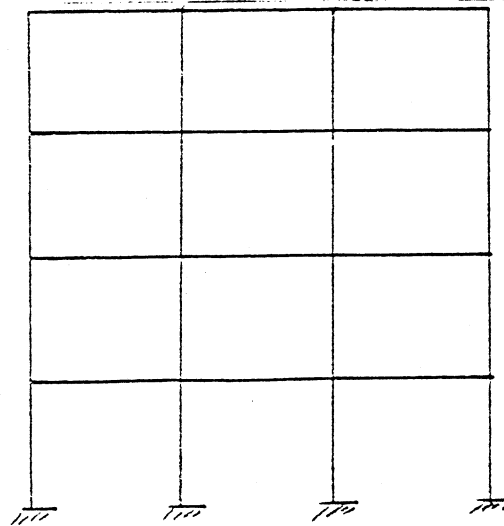
...6/-

7. [a] Gambar rajah 7(a) menunjukkan sebuah bangunan bertingkat dan mempunyai beberapa ruang. Berikan ulasan ringkas langkah-langkah yang perlu untuk membentuk model yang 'dipermudahkan' bagi kerangka kompleks seperti ini. [5 markah]
- [b] Terangkan dengan berbantuan gambar rajah bagaimana momen lentur di rasuk dan tiang bagi model yang dipermudahkan seperti di (a) di atas boleh dikira dengan menggunakan kaedah Portal. [5 markah]
- [c] Bagaimana sesaran akibat lenturan di aras tertinggi sebuah bangunan bertingkat yang tidak berembat boleh dianggarkan. [4 markah]
- [d] Gambar rajah 7(b) menunjukkan pelan sebuah bangunan 8 tingkat. Tinggi setiap tingkat ialah 2.8 m. Rasuk-rasuk adalah tegar untuk menghubungkan dinding-dinding supaya wujud interaksi sepenuhnya di antara dinding-dinding tersebut.

Anggap $E = 20 \text{ kN/mm}^2$ dan tebal setiap dinding ialah 175 mm.

Beban sisi ke atas bangunan tersebut ialah 2 kN/m^2 seperti yang ditunjukkan di gambar rajah.

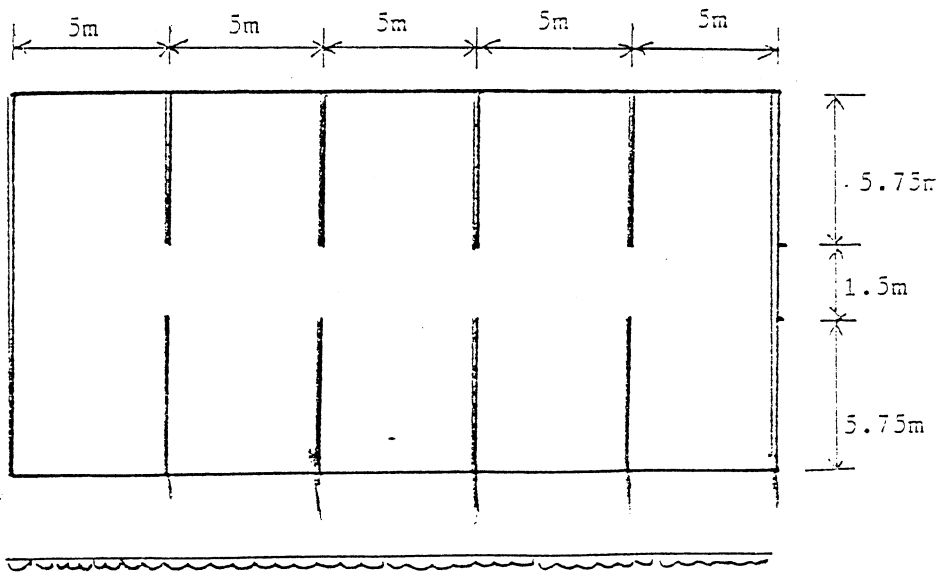
Anggarkan sesaran di aras tertinggi bangunan tersebut.



[6 markah]

Gambar rajah 7(a)

...7/-



2 kN/m

Gambar rajah 7(b)

- oooo000oooo -