

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 90/91

Mac/April 1991

EAA 252/3 Teori Struktur II

Masa: [3 jam]

---

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) soalan semuanya.

Jawan LIMA soalan : Sekurang-kurangnya DUA (2) soalan dari setiap bahagian.

Semua jawapan MESTILAH dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab dalam Bahasa Malaysia

...2/-

Bahagian A

1. Terbitkan ungkapan bagi beban kritikal Euler untuk sebatang tiang yang unggul, langsing, dan kenyal yang mana kedua-dua hujungnya dikenakan beban mampatan paksi.

Sebatang tiang geronggang bergarispusat luar dan dalam masing-masing 70 mm dan 60 mm bertutupang pin di kedua-dua hujungnya. Panjang tiang ialah 2 m. Ianya dikenakan satu daya mampatan sipi sebesar 12 kN yang bertindak pada titik 32.5 mm daripada paksi pusat membujur.

Kira tegasan maksima dan minima di dalam tiang tersebut.

$$E = 210 \text{ GPa.}$$

(20 markah)

2. Satu gerbang dua engsel yang simetri mempunyai rentang sebesar 80 m dan ketinggian di tengah rentang ialah 8 m. Ianya dikenakan satu beban titik sebesar 100 kN pada titik suku rentang daripada tupang sebelah kiri. Gerbang juga mengalami kenaikan suhu sebesar 30°C. Luas keratan rentas dan momen luas kedua di puncak gerbang ialah masing-masing  $A_0$  dan  $I_0$ . Kedua-dua ciri keratan ini berubah menurut sekan kepada kecerunan sehingga ke tupang.

Kira daya ufuk pada kedua-dua tupang. Abaikan pemendekkan rusuk.

$$A_0 = 20 \times 10^{-2} \text{ m}^2, \quad I_0 = 120 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$\alpha = 11 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}, \quad E = 10 \text{ GPa.}$$

(20 markah)

3. ABCD adalah satu kerangka bersendi tegar yang terikat kepada tapak di A dan D. Tiang-tiang AB dan CD adalah condong pada sudut  $45^\circ$  dari satah ufuk. Panjang semua anggota AB, BC dan CD adalah L. Kerangka dikenakan satu beban ufuk P bertindak ke kanan di B.

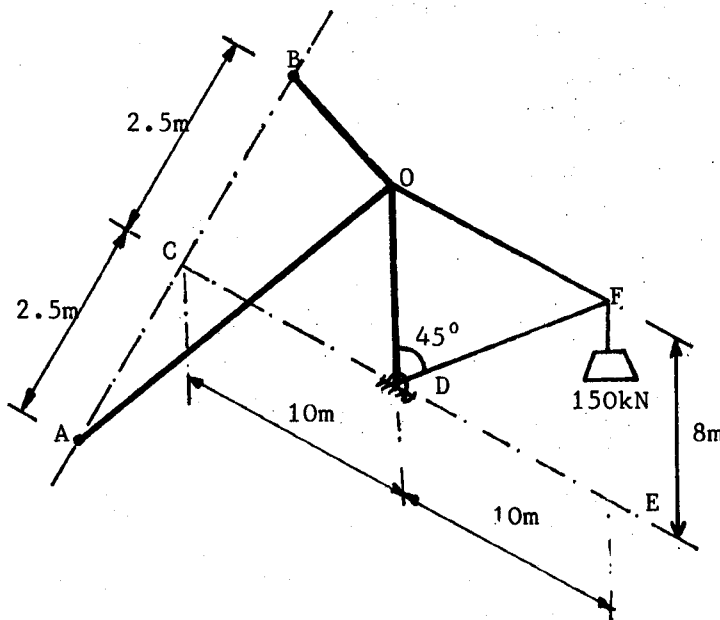
Kira momen lentur di A, B, C dan D dan lukis gambarajah momen lentur tersebut. Gunakan kaedah kekukuhan. Abaikan pesongan akibat daya-daya paksi.

(20 markah)

4. Kerangka yang ditunjukkan di gambarajah 1 menupang beban tegak sebesar 150 kN yang bertindak ke bawah di F.

Kira daya-daya dalam anggota AO dan BO. Anggota DF dan kabel OF terletak pada satah tegak COFDC.

Kira juga daya dalam tiang OD. Tinggi tiang OD ialah 8 m.



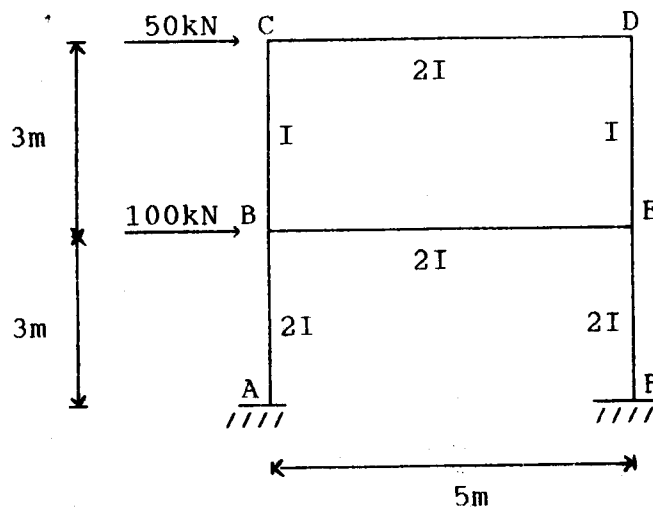
Gambarajah 1

Bahagian B

5. Gambarajah 2 menunjukkan sebuah kerangka struktur dua tingkat membawa beban-beban ufuk sebesar 100 kN dan 50 kN yang masing-masing bertindak di titik B dan C. Tapak tiang di A dan F adalah terikat dan momen luas kedua bagi setiap anggota struktur adalah seperti yang ditunjukkan di gambarajah. E adalah malar.

Analisa kerangka struktur tersebut dan seterusnya lukiskan gambarajah momen lentur dengan memberikan nilai-nilai utama. Lukiskan juga gambarajah pesongan kerangka tersebut.

(20 markah)



Gambarajah 2

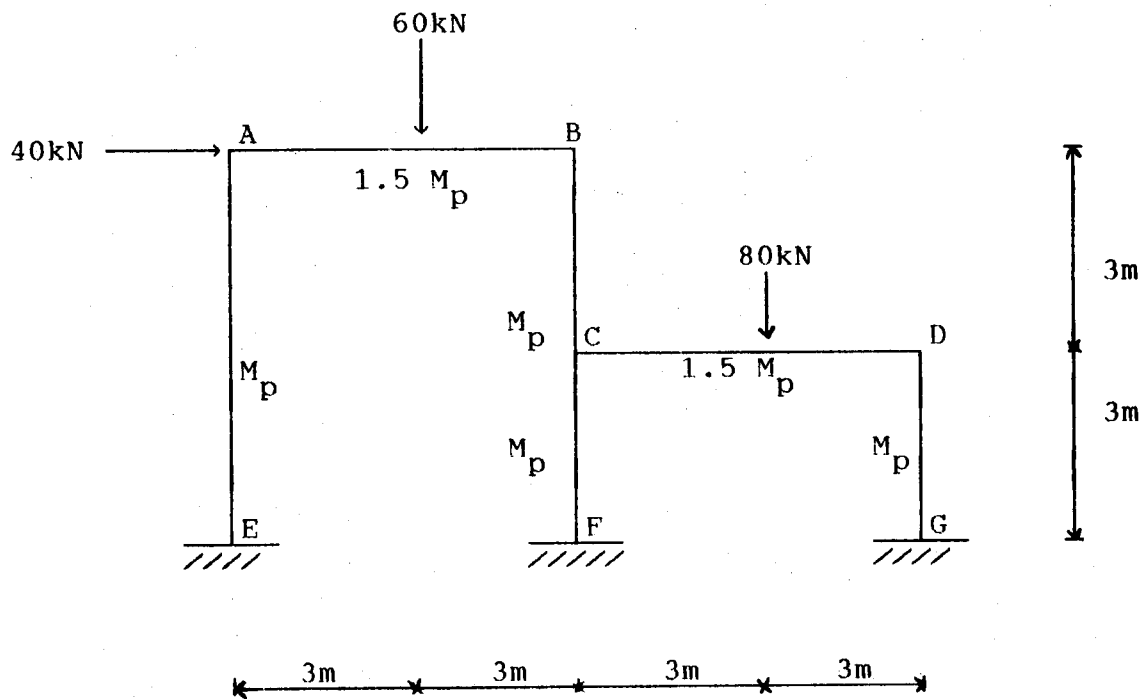
6. Kerangka struktur yang ditunjukkan dalam gambarajah 3 adalah terikat di tapak-tapak E, F, dan G. Semua tiang mempunyai nilai momen plastik sebesar  $M_p$  dan kedua-dua rasuk mempunyai nilai momen plastik sebesar  $1.5M_p$ . Kerangka tersebut dikenakan satu set beban seperti yang ditunjukkan di gambarajah.

Kira nilai momen plastik yang paling minima bagi mengelakkan kerangka daripada runtuh.

(15 markah)

Terangkan secara ringkas bagaimana anda menyemak bahawa penyelesaian di atas adalah benar.

( 5 markah)



Gambarajah 3

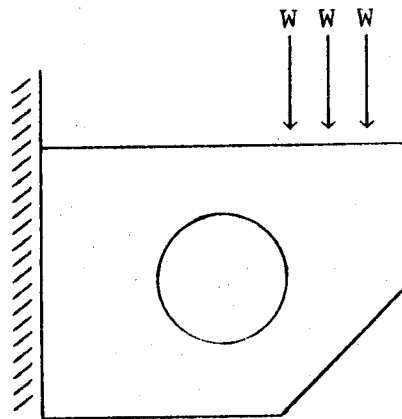
7. Gambarajah 4(a) menunjukkan sebuah pendakap terjulur yang membawa tiga beban titik  $W$ . Pendakap tersebut mempunyai satu lubang yang bergaris pusat  $d$  mm seperti yang ditunjukkan di gambarajah.

Lakarkan satu jejaring unsur terhingga bagi pendakap tersebut dan bincangkan secara ringkas mengenai lakaran pilihan anda.

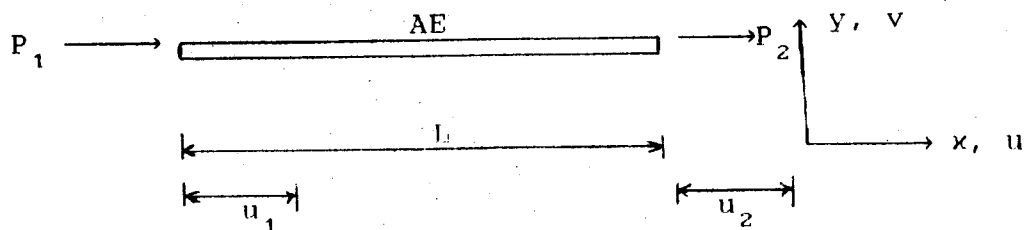
( 5 markah)

Gambarajah 4(b) menunjukkan satu elemen bar. Terbitkan matriks kekakuan bagi bar tersebut.

(15 markah)



Gambarajah 4(a)



Gambarajah 4(b)

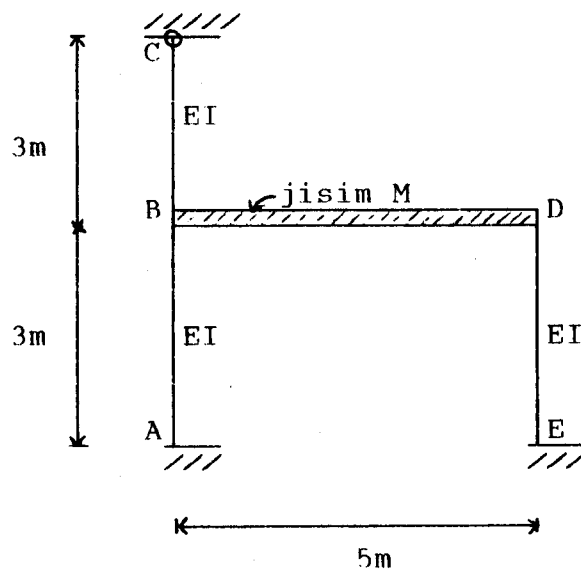
8. Gambarajah 5 menunjukkan satu kerangka ruang pemunggaan barang bagi sebuah gudang. Ia nya di tupang oleh tiang-tiang yang terikat di tapak A dan E. Tiang sebelah atas ditupang pin di C. Anggota ufuk BD boleh dianggap terlalu kukuh dan tiang-tiang mempunyai jisim yang boleh diabaikan dibandingkan dengan jisim anggota BD.

Kira frekuensi natural dan kala bagi kerangka tersebut apabila dikenakan beban dinamik.

(15 markah)

Jika anggota BD pada mulanya terpesong sebesar  $d$  mm dan kemudian dilepaskan, kira berapakah pesongan anggota tersebut selepas 1 saat kemudian.

( 5 markah)



Gambarajah 5