

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2002/2003

Februari / Mac 2003

**JAS 351/3 - Teori Struktur II**

Masa : 3 jam

---

**Arahan Kepada Calon:**

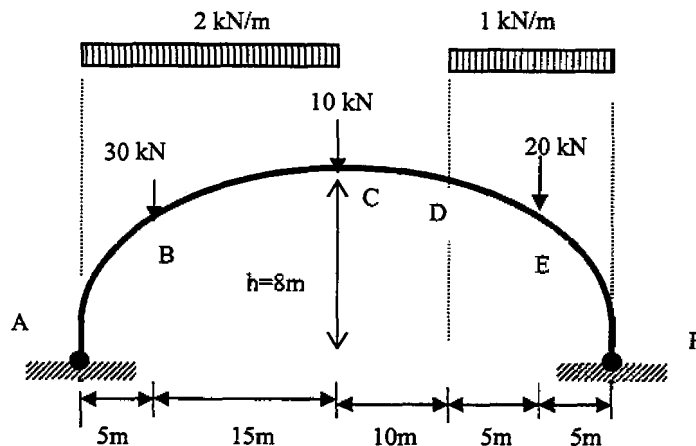
1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA (5)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut 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 1.0 menunjukkan satu gerbang 2 engsel yang menampung beban teragih seragam,  $w = 2 \text{ kN/m}$  dan  $1 \text{ kN/m}$  sepanjang rentang ABC dan DEF. Ia juga direkabentuk untuk menampung tiga beban tumpu  $30 \text{ kN}$ ,  $10 \text{ kN}$  dan  $20 \text{ kN}$  di titik B, C dan E. Anggap bentuk gerbang adalah parabola,  $y = \frac{4hx(L-x)}{L^2}$  dan

$$\text{daya mengufuk } H = \frac{\sum_0^L \int_0^L M_x y \, dx}{\sum_0^L \int_0^L y^2 \, dx} \quad \text{Kira nilai:}$$

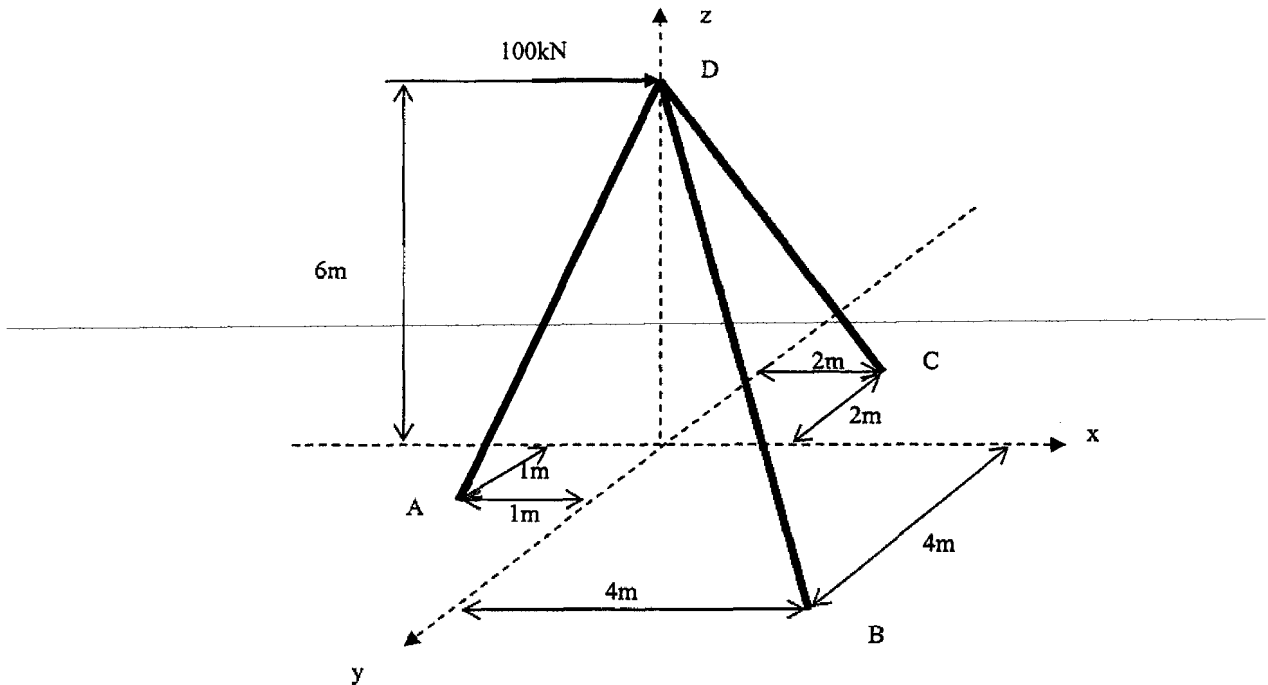
- i. Daya tindakbalas menegak di penyokong A dan F;
- ii. Jumlah pembawa untuk persamaan H.
- iii. Jumlah pengatas untuk persamaan H.
- iv. Nilai H.
- v. Momen lentur di titik B, C, dan D

(20 markah)



Rajah 1.0

2. Kerangka ruang dalam Rajah 2.0 menanggung beban tumpu sebanyak 100 kN dalam arah paksi x di sambungan D. Kira nilai daya dalam setiap anggota kerangka tersebut. Nyatakan samada anggota tersebut mengalami mampatan atau tegangan. (20 markah)



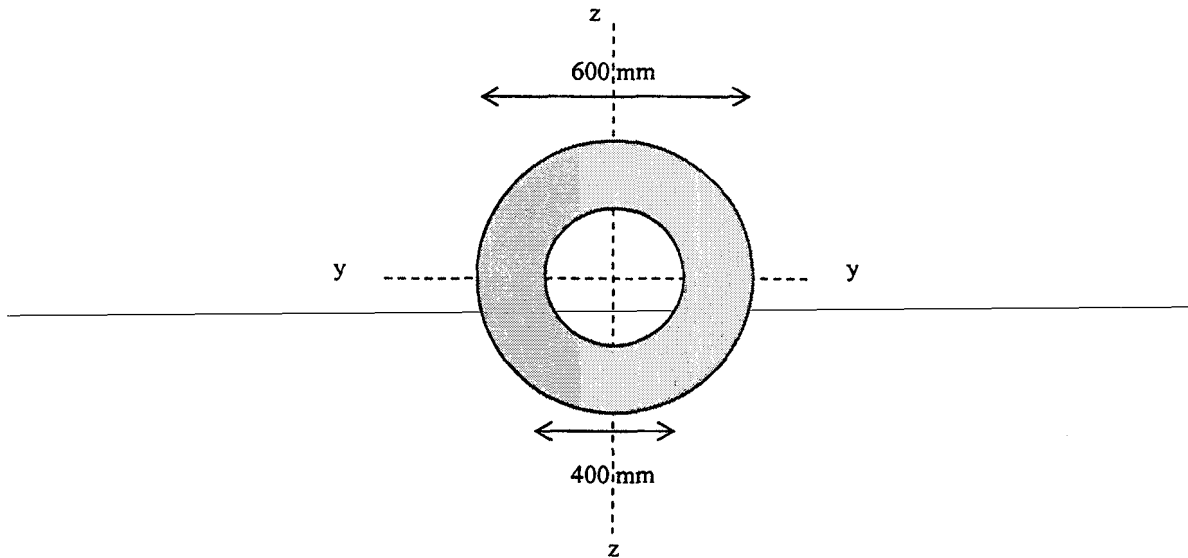
Rajah 2.0

3. (a) Nyatakan nilai panjang efektif ( $L_e$ ) untuk kes berikut dalam sebutan L, di mana L adalah tinggi tiang.
- i. Kedua-dua hujung di cemat
  - ii. Kedua-dua hujung terikat
  - iii. Satu hujung di cemat satu hujung terikat
- (3 markah)
- (b) Sebatang tiang konkrit berbentuk O, bersaiz 600mm garispusat luar dan 400mm garispusat dalam seperti dalam Rajah 3.0. Tiang tersebut mempunyai ketinggian 3m dan ketebalannya ialah 100mm. Kedua-dua hujung tiang tersebut dicemat. Kira nilai beban Euler,  $P_E$  yang boleh dikenakan pada topang ini sekiranya diberi nilai  $E = 30400 \text{ MN/m}^2$ . Cari nilai beban  $P_E$  yang boleh dibawa oleh topang ini jika ;
- i. Kedua-dua hujung terikat
  - ii. Satu hujung dicemat satu hujung terikat

(8 markah)

- (c) Sekiranya tiang konkrit tersebut yang tercemat kedua-dua hujung dan dikenakan daya  $P = 140 \times 10^3$  kN, tetapi mempunyai lengkukan awal,  $y_0$  sebanyak 5 mm dari sentroid, kira nilai tegasan maksima yang akan dialami oleh tiang sebelum ia melengkuk.

(9 markah)



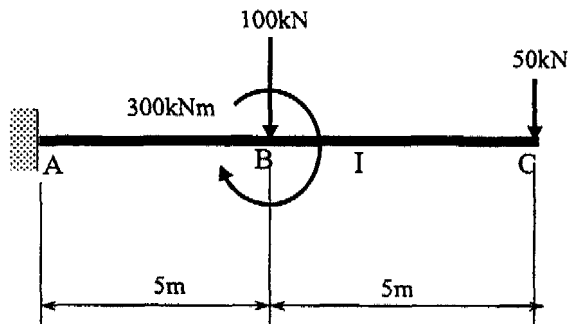
Rajah 3.0

4. (a) Beri dua sebab mengapa pengiraan pesongan merupakan perkara yang penting dalam analisis struktur.

(6 markah)

- (b) Menggunakan kaedah kerja maya, kira momen sifat tekun terkecil I yang diperlukan untuk rasuk dalam Rajah 4.0 supaya pesongan pada titik C tidak melebihi had 1/360 daripada jarak rentang. Guna  $E=200$ GPa.

(14 markah)



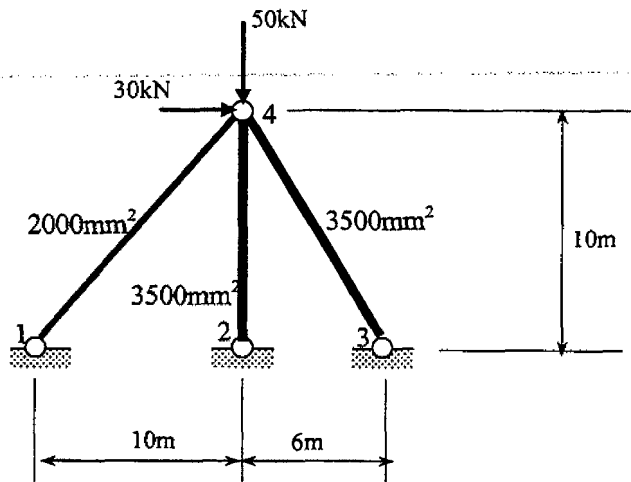
Rajah 4.0

5. (a) Terangkan 'Prinsip Kerja Terkurang'.

(5 markah)

(b) Rajah 5.0 menunjukkan satu kekuda tiga-anggota yang ditindak oleh beban ufuk 30 kN dan beban menegak 50kN pada sambungan 4. Kira daya dalam semua anggota dengan menggunakan kaedah kerja terkurang. Luas keratan anggota adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.0. Modulus keanjalan E untuk kesemua anggota adalah 210GPa. Kira peratus perubahan dalam daya anggota sekiranya luas keratan anggota 4-3 ditambah dari 3500mm<sup>2</sup> ke 4000mm<sup>2</sup>.

(15 markah)



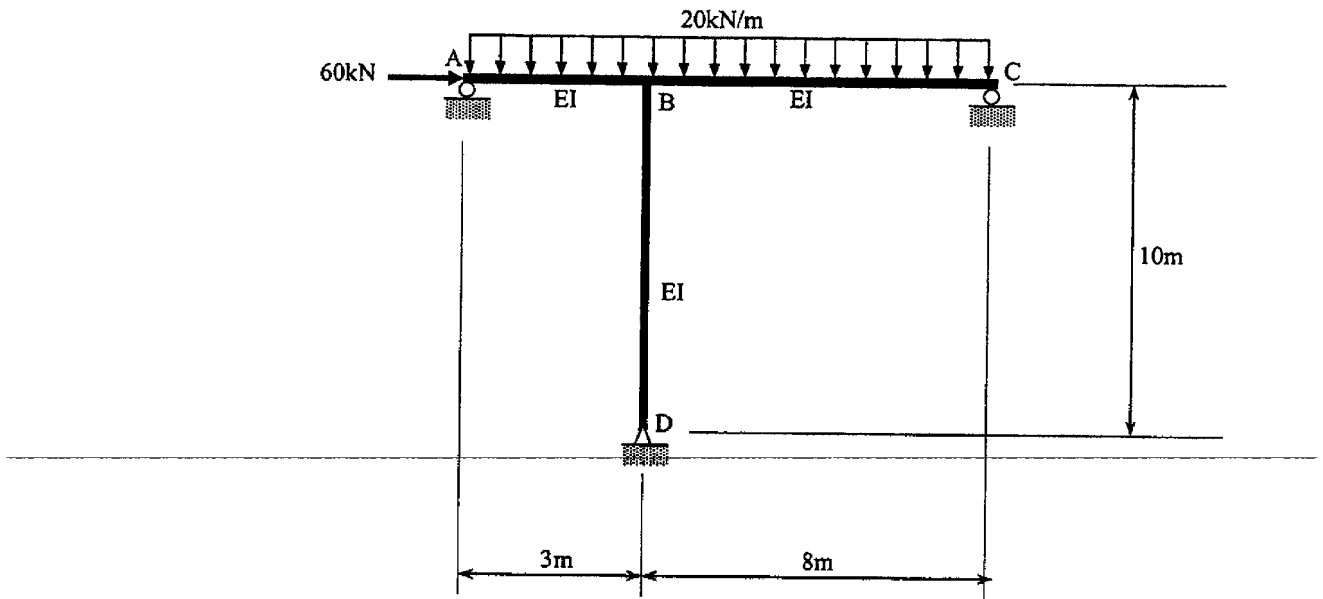
Rajah 5.0

6. (a) Terangkan 'Teorem Castigliano Kedua'.

(5 markah)

(b) Rajah 6.0 menunjukkan satu kerangka tegar dengan penyokong jenis rola pada A, C dan penyokong jenis cemat pada D. Satu beban teragih seragam dalam arah menegak 20kN/m bertindak di sepanjang rasuk A-B, B-C dan satu beban ufuk 60kN bertindak pada penyokong A. Kira semua daya tindakbalas dengan menggunakan Teorem Castigliano Kedua. Guna daya tindakbalas pada penyokong C sebagai tindakbalas terlebih.

(15 markah)



Rajah 6.0

- ooo O ooo -