

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester II  
Sidang Akademik 2001/2002

FEBRUARI / MAC 2002

**EAS 254/3 – Analisis Struktur**

Masa : 3 jam

---

**Arahan :-**

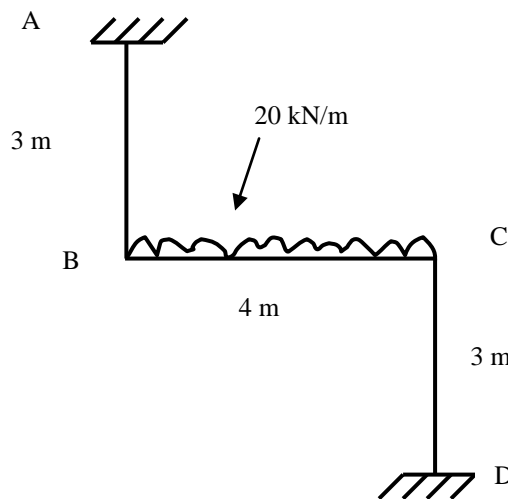
1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** (6) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM** (6) soalan. Jawab **LIMA** (5) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA** (5) jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut 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 kerangka sebuah bangunan, membawa beban keaan seperti yang ditunjukkan. Dengan menggunakan kaedah Cerun-Pesongan, Kira :-

(a) Momen lentur di keratan kritikal

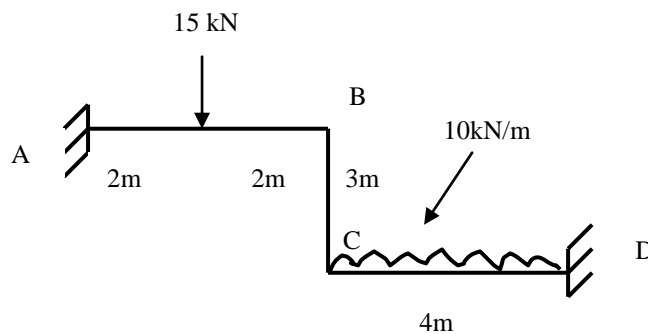
(b) Daya ricih

Seterusnya, lakarkan rajah taburan momen lentur dan daya ricih bagi kerangka tersebut. Lakarkan juga rajah pesongan kerangka. Andaikan nilai EI bagi semua anggota adalah sama.



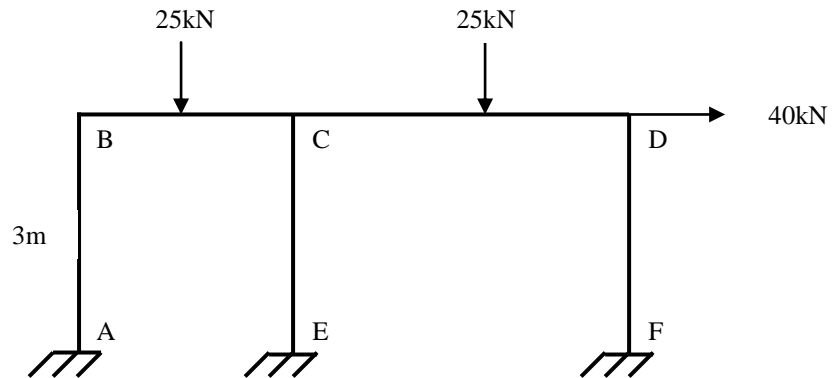
**Rajah 1.0**

2. Sebatang rasuk tiga rentang ABCD, membawa beban seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.0. Kira momen lentur dan daya ricih di keratan kritikal rasuk tersebut dengan menggunakan Kaedah Agihan Momen. Lakarkan taburan momen lentur dan daya ricih bagi rasuk tersebut.



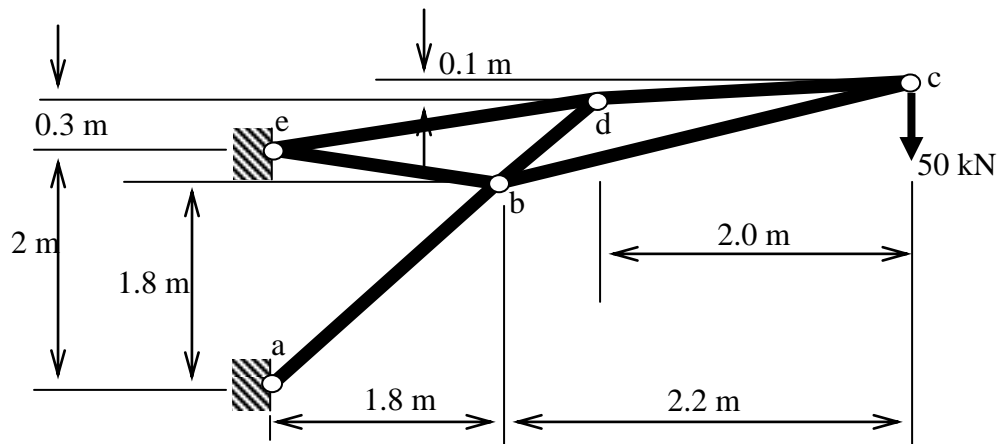
**Rajah 2.0**

3. Rajah 3.0 adalah sebuah kerangka dua ruang yang membawa sistem beban seperti ditunjukkan. Saiz anggota AB, BC, CE, dan DF adalah sama iaitu bersamaan MP manakala saiz anggota CD ialah 1.5 Mp. Kira nilai Mp minimum bagi kerangka tersebut untuk membawa beban yang dikenakan.

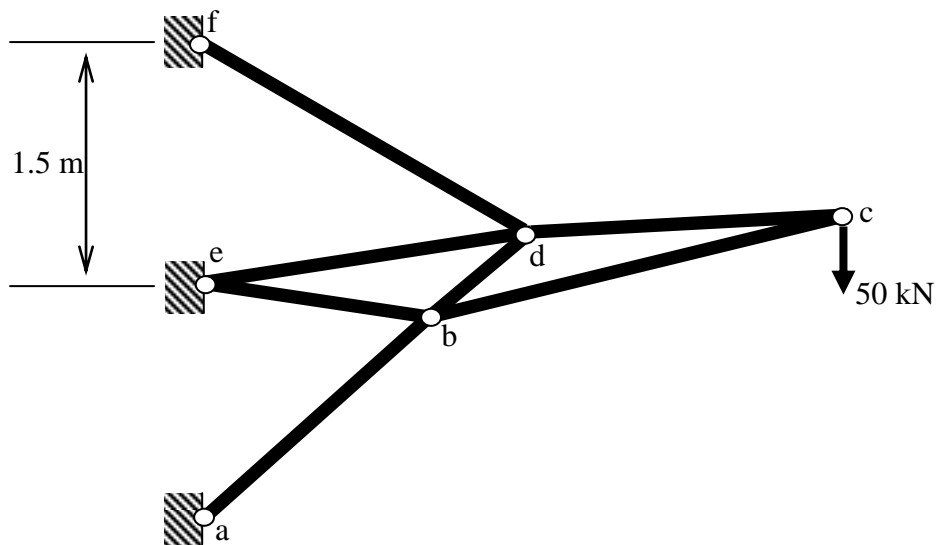


**Rajah 3.0**

4. (a) Salah satu daripada kebaikan struktur tidak boleh tentu statik adalah keterlebihan mereka. Terangkan erti keterlebihan dengan menggunakan satu contoh yang sesuai. (6 markah)
- (b) i. Rajah 4.0 menunjukkan satu kekuda enam-anggota untuk satu struktur bumbung. Kekuda ini mengambil beban 50 kN yang dikenakan pada sambungan c. Panjang L dan luas keratan A anggota kekuda bersama-sama dengan keputusan analisis daya dalam anggota diberi dalam Jadual 1.0. Tentukan anjakan pugak sambungan c dengan menggunakan kaedah kerja maya. Guna  $E=200\text{GPa}$ . (6 markah)
- ii. Satu anggota tambahan d-f dengan A yang sama dengan anggota-anggota telah ditambahkan kepada kekuda seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.0. Hasil tambahan anggota ini mengakibatkan kekuda tersebut menjadi struktur tidak boleh tentu statik dengan darjah ketidakbolehtentuan sama dengan satu. Tentukan daya paksi dalam anggota tambahan dengan menggunakan Teorem Castigliano Kedua. Guna  $E=200\text{GPa}$ . (8 markah)



**Rajah 4.0**



**Rajah 5.0**

**Jadual 1.0**

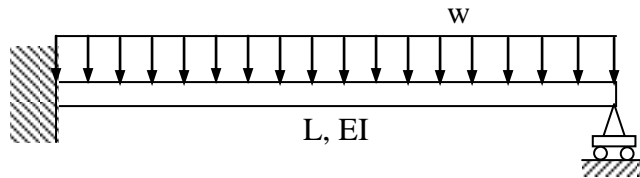
Anggota	L (m)	A(mm*mm)	Daya dalam anggota (kN)
a-b	2.546	1772	-141.42
b-c	2.280	1772	-232.69
c-d	2.002	1772	224.77
d-b	0.361	1772	236.66
b-e	1.811	1772	-134.87
d-e	2.022	1772	-257.22

(mampatan : negatif ; tegangan : positif)

5. (a) Nyatakan apakah itu **Teorem Kerja Terkecil**. Untuk rasuk julus tertutupang yang diberikan dalam Rajah 6.0, dengan menggunakan teorem kerja terkecil, tunjukkan bahawa,

$$R_B = \frac{3}{8} wL$$

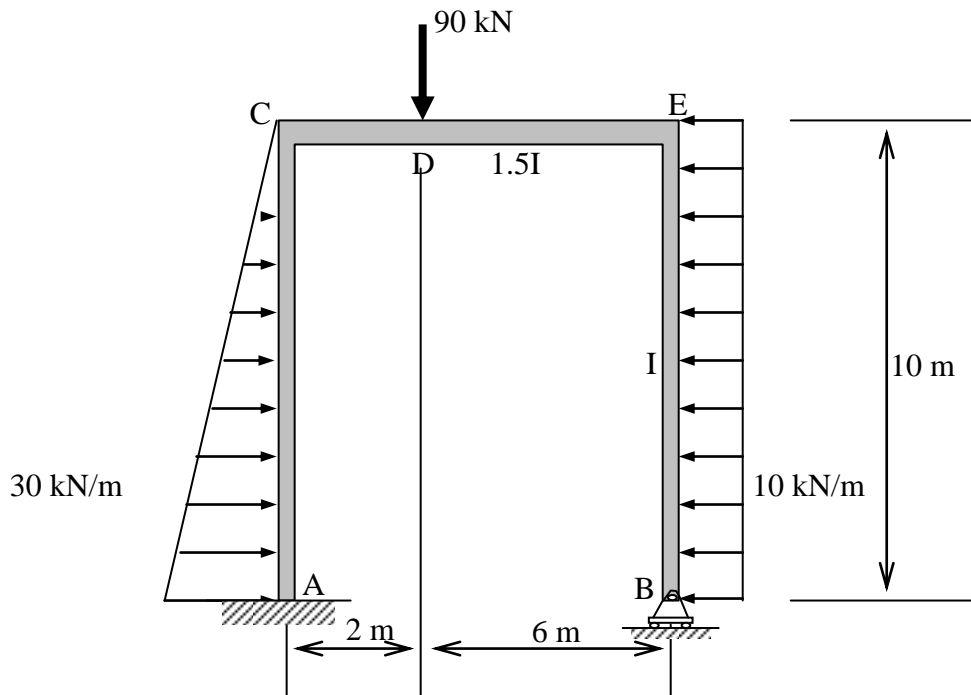
di mana  $R_B$  : daya tindakbalas pada penyokong B.



**Rajah 6.0**

(8 markah)

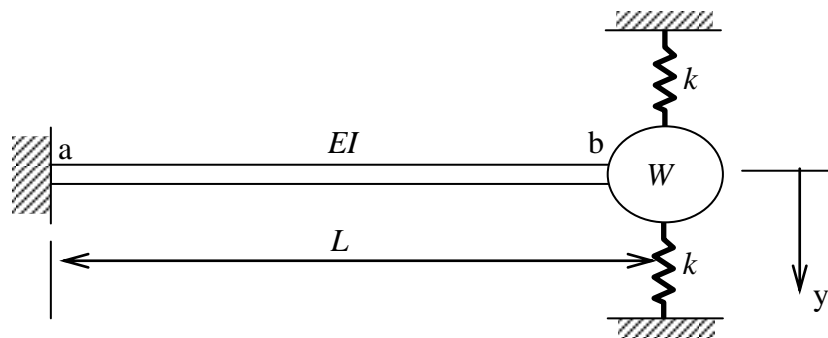
- (b) Rajah 7.0 menunjukkan satu kerangka portal ACEB. Penyokong A dalam jenis terikat tegar manakala penyokong B pula adalah jenis rola. Anggota AC dikenakan beban teragih yang keamatannya berubah secara lurus dari 0 kN/m pada C ke 30 kN/m pada A. Anggota EB dikenakan beban teragih seragam dengan keamatan 10 kN/m. Satu beban tertumpu 90 kN bertindak pada titik D di atas anggota CE. Dengan menggunakan teorem kerja terkecil, tentukan kesemua daya tindakbalas.



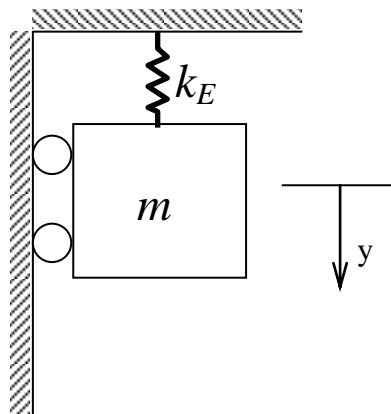
**Rajah 7.0**

(12 markah)

6. (a) Berikan satu ciri yang membezakan masalah dinamik dengan masalah statik.  
(5 markah)
- (b) Rajah 8.0 menunjukkan satu rasuk julus yang menyokong satu pemberat  $W$  pada hujung b. Dua pegas dengan pemalar pegas  $k$  disambung kepada pemberat dalam cara seperti yang ditunjukkan dalam rajah. Model jisim-pegas satu darjah kebebasan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 9.0 digunakan untuk mewakili sistem dalam Rajah 8.0, di mana  $m$  adalah jisim sistem dan  $k_E$  adalah kekakuan pegas setara untuk sistem. Tentukan frekuensi semulajadi  $f$  untuk sistem dalam Rajah 8.0.



Rajah 8.0



Rajah 9.0