

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1992/93

Jun 1993

EBB 106 - Kekuatan Bahan

Masa: (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab sebarang LIMA (5) soalan dengan sekurang-kurangnya DUA (2) soalan dari setiap Bahagian A dan B.

Kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

1. [a] Suatu plat berat yang menghasilkan suatu daya 700 kN di letakkan di atas dua rod gangsa dan satu rod keluli setiap satu mempunyai luas keratan-rentas 60 cm², pada suhu 15° C seperti dalam gambarajah 1a. Dapatkan suhu bila tegasan dalam rod keluli adalah kosong. Diberi;

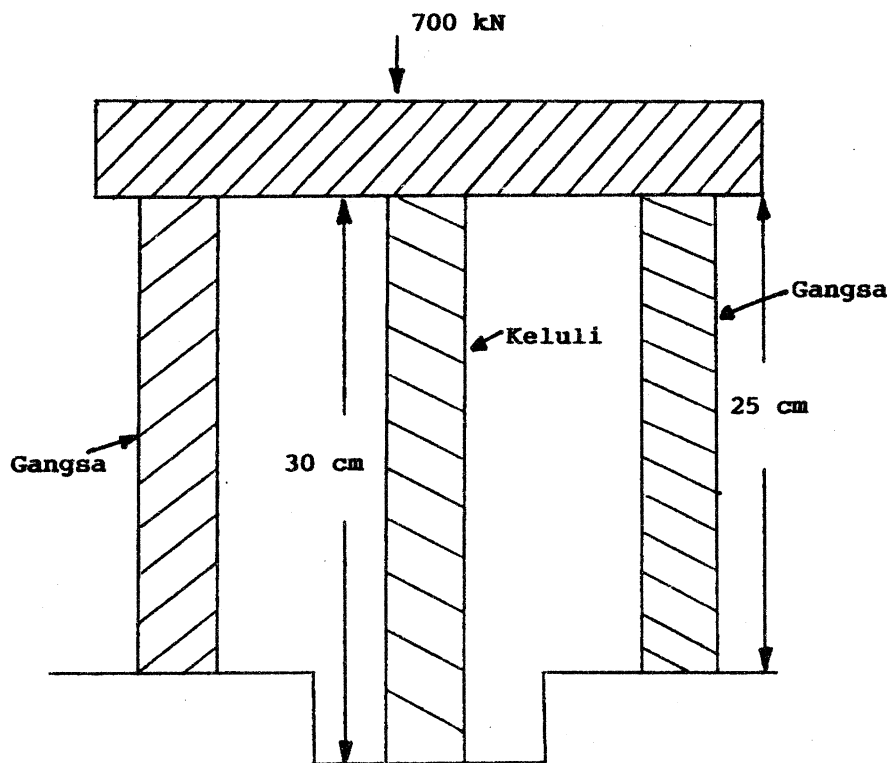
$$\alpha_k = 12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \quad E_k = 200 \times 10^9 \text{ N/m}^2$$

$$\alpha_g = 18 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \quad E_g = 80 \times 10^9 \text{ N/m}^2$$

α = pemalar pengembangan linear, E = Modulus Young

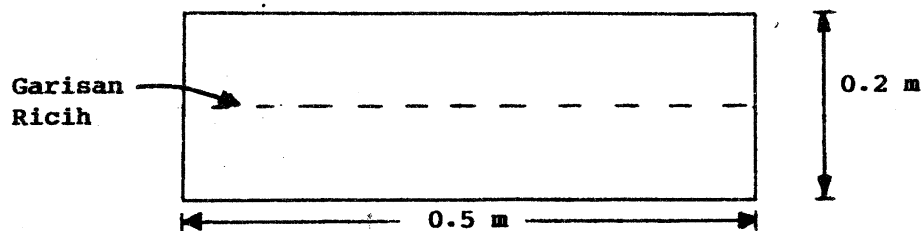
α_k = pemalar pengembangan linear keluli, E_k = Modulus Young keluli

α_g = pemalar pengembangan linear gangsa, E_g = Modulus Young gangsa



Rajah 1(a)

- [b] Suatu plat logam 0.5m panjang, 0.2m lebar dan 2mm tebal akan diricih sepanjang-panjangnya kepada 2 bahagian, 0.5m panjang dan 0.1m lebar setiap satu. Kekuatan ricih muktamad ialah 300 MPa. Tentukan daya yang diperlukan untuk mericih bahan tersebut dengan hanya satu langkah.



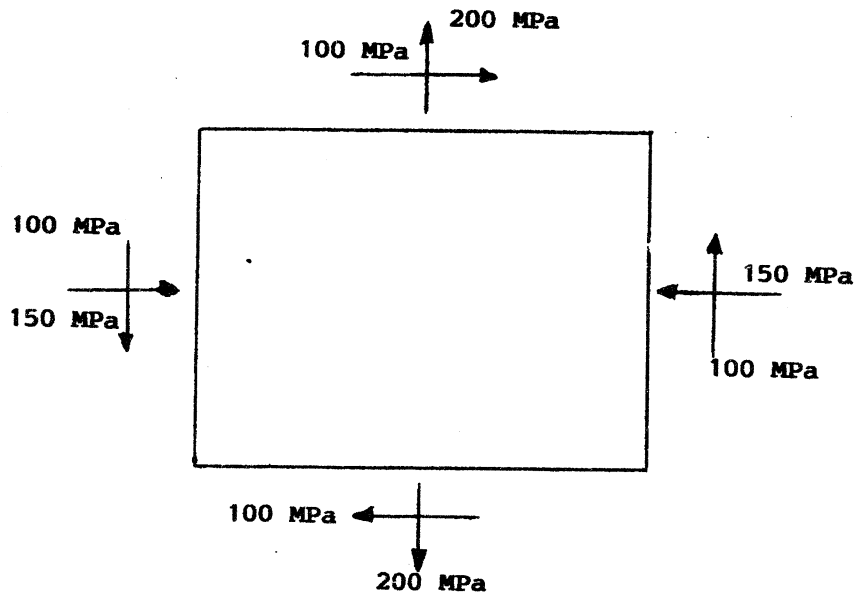
Rajah 1(b)

2. [a] Suatu bahan berbentuk blok segiempat tepat 25 sm x 10 sm x 8 sm dikenakan tekanan hidraulik 10 MPa.

Kira perubahan isipadunya jika $E = 130 \text{ GPa}$ dan $\mu = 0.25$. Berapakah nilai Modulus Pukalnya?

- [b] Suatu bahan mempunyai Modulus Young, $E = 100 \text{ GPa}$ dan Modulus Ricih, $G = 40 \text{ GPa}$. Kira nisbah poisson (μ) dan Modulus Pukul (K).

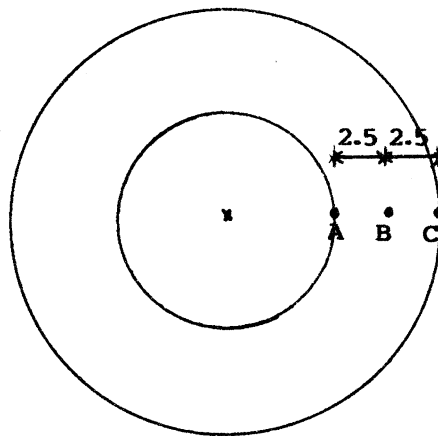
3. [a] Suatu unsur satah dikenakan tegasan-tegasan seperti di bawah. Tentukan secara graf atau secara analitik.
- i] tegasan-tegasan utama dan satah-satah mereka.
 - ii] tegasan ricih maksimum dan minimum dan satahnya.



Gambarajah 3(a)

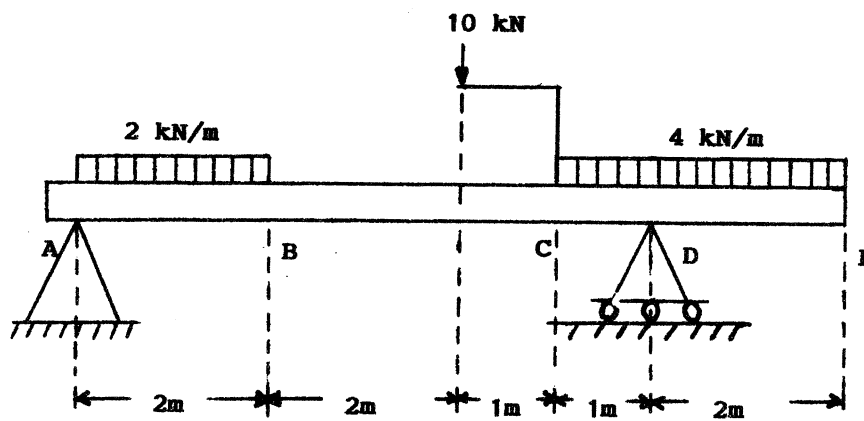
- [b] Terbitkan hubungan untuk tegasan-tegasan utama di dalam aci oleng yang pejal bergaris pusat d yang memindahkan tork dan dikenakan momen lentur, M dan tujahan paksi, P .

4. [a] Terbitkan ungkapan untuk perubahan isipadu suatu selinder nipis yang dikenakan tekanan dalaman P . Berikan andaian-andaian yang dibuat.
- [b] Suatu paip besi tuangan dengan garispusat dalaman 20 cm dan ketebalan 5 cm membawa air yang dikenakan tekanan $5 \times 10^6 \text{ N/m}^2$. Dapatkan nilai tegasan lilitan pada permukaan luar, permukaan dalam dan bahagian tengah ketebalan paip tersebut. (Titik A, B, C).



Gambarajah 4(b)

5.



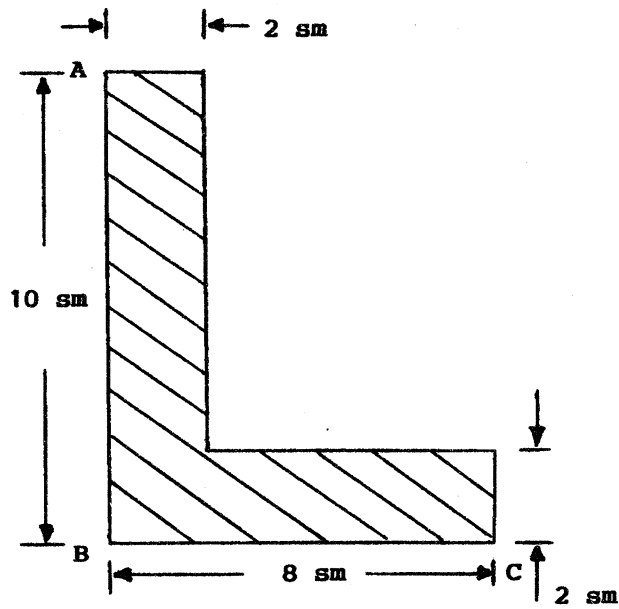
Rajah 5

Rasuk mendatar ABCDE, panjang 8 meter, mempunyai sokong berengsel di A dan sokong guling di D, seperti dalam Rajah 5.

Ia membawa beban teragih seragam 2 kN/m dari A ke B dan 4 kN/m dari C ke E dan beban tertumpu 10 kN yang dikenakan menerusi sebatang pendakap tegar seperti ditunjukkan dalam Rajah 5.

- i] Lukiskan gambarajah daya ricih dan gambarajah momen lentur.
(70 markah)
- ii] Daripada gambarajah tersebut, tentukan kedudukan dan magnitud daya ricih maksimum dan momen lentur maksimum.
(15 markah)
- iii] Tentukan kedudukan titik kontralentur rasuk tersebut.
(15 markah)

6.



Rajah 6

[a] Rajah 6 menunjukkan keratan lintang sebatang rasuk berbentuk L yang berukuran 10 cm tinggi, 8 cm lebar dan 2 cm tebal.

i) Cari kedudukan sentroid keratan lintang itu.

(30 markah)

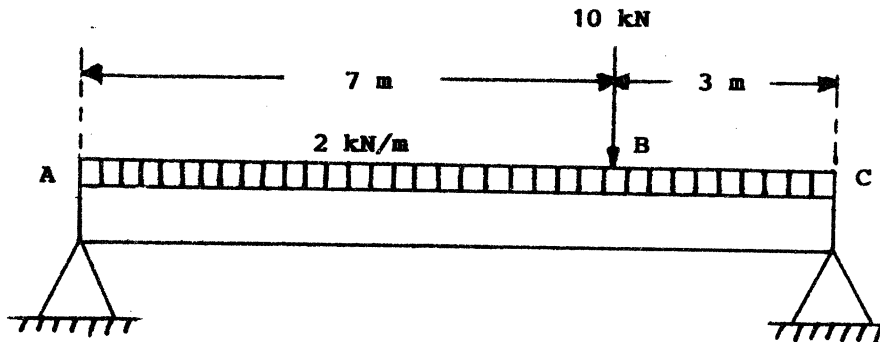
ii) Cari momen inersia di sekitar paksi yang menerusi sentroid dan selari dengan sisi BC, dan juga momen inersia di sekitar paksi yang menerusi sentroid dan selari dengan sisi AB.

(40 markah)

[b] Buktikan bahawa momen inersia sesuatu keratan lintang bulat di sekitar garispusatnya ialah $\frac{\pi d^4}{64}$, di mana d adalah garispusat keratan lintang itu.

(30 markah)

7.



Rajah 7

Rasuk mendatar ABC yang disokong bebas diujung A dan C membawa beban teragih seragam 2 kN/m dan beban tertumpu 10 kN dititik B, seperti ditunjukkan di Rajah 7.

Cari kedudukan dan magnitud pesongan maksimum rasuk tersebut.

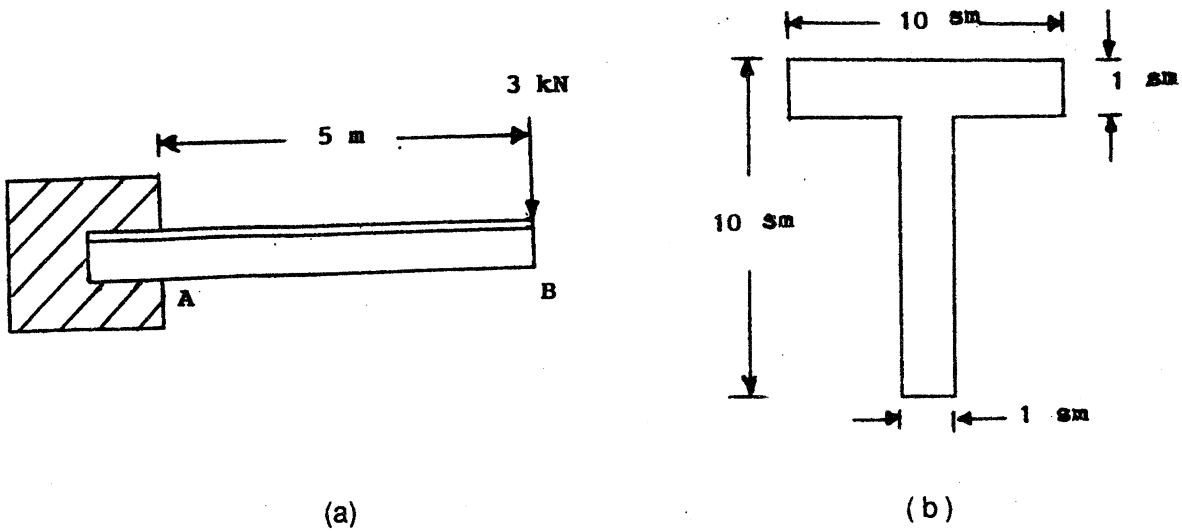
Diberi: Modulus Young, $E = 202,000 \text{ N/mm}^2$

Momen Inersia, $I = \frac{6860}{3} \times 10^4 \text{ mm}^4$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{-M}{EI}, \text{ di mana } M = \text{momen lentur}$$

(100 markah)

8.



Rajah 8

[a] Rajah 8(a) menunjukkan rasuk jalar sepanjang 5 meter membawa beban tertumpu 3 kN diujung bebas.

Keratan lintang rasuk itu adalah seperti di Rajah 8(b).

i) Cari momen rintangan maksimum rasuk tersebut. (30 markah)

ii) Cari tegasan tegangan maksimum dan tegasan mampatan maksimum dalam rasuk. (30 markah)

iii) Lukiskan gambarajah menunjukkan kedudukan tegasan tegangan maksimum dan tegasan mampatan maksimum dalam rasuk. (15 markah)

[b] Cari beban tertumpu maksimum yang boleh dikenakan di titik B jika tegasan yang dibenarkan tidak melebihi 200 kN/cm². (25 markah)

- Diberi: $\frac{M}{I} = \frac{\sigma}{y}$; di mana
- M = Momen Rintangan
 - I = Momen Inersia
 - σ = Tegasan
 - y = Jarak paksi neutral