

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1986/87

EBB 106 KEKUATAN BAHAN

Tarikh: 6 April 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 t/hari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab semua soalan di bahagian A dan TIGA (3) soalan lain dari bahagian B.

BAHAGIAN A

Soalan 1

(a) Dengan berpandukan gambarajah-gambarajah beri keterangan ringkas untuk perkara-perkara berikut yang berkaitan dengan ujian tegangan keluli lembut:-

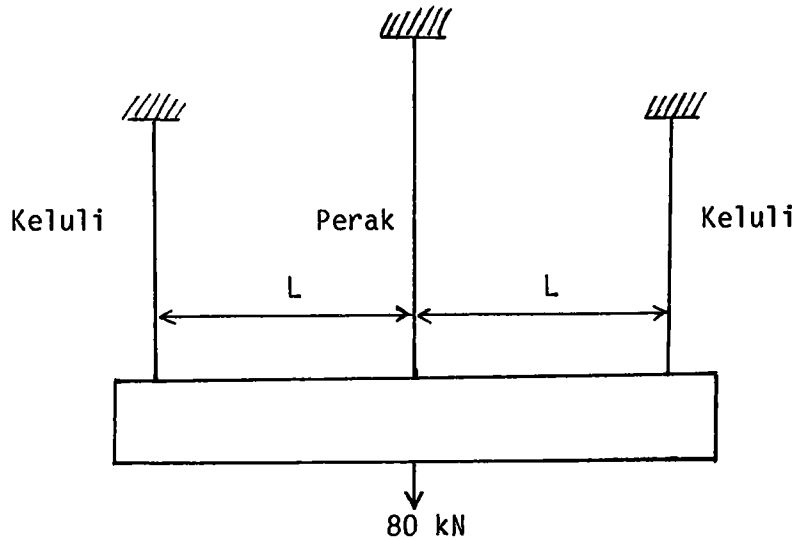
- i) Had berkadaran
- ii) Ubah bentuk plastik atau set kekal
- iii) Tegasan alah
- iv) Tegasan muktamad dan "pengeleheran"
- v) Kadar Poisson

(b) i) Satu bongkah konkrit yang beratnya 80 kN ditupang oleh tiga dawai. Dengan menganggap bongkah tetap dalam keadaan ufuk, cari nilai tegasan dalam tiap-tiap bahan setelah dikenakan kenaikan suhu 100 °C.

ii) Sebagaimana soalan 1b (i), jika daya hanya ditanggung oleh keluli sahaja, cari kenaikan suhu yang mesti dikenakan.

Sifat Bahan

	L	E	A	α
Perak	1.5 m	80 kN/mm ²	1000 mm ²	10 x 10 ⁻⁶ / °C
Keluli	0.8 mm	200 kN/mm ²	500 mm ²	6.5 x 10 ⁻⁶ / °C



Rajah S 1(b)

Soalan 2

Suatu aci silinder padat dibebankan oleh suatu beban tegangan P , dan suatu beban kilasan T . (Rajah 1) Silinder tersebut mempunyai kekuatan muktamad σ_u , sebagaimana yang telah ditentukan oleh suatu ujian tegangan mudah. Beban P adalah tetap, dimana ianya menyebabkan tegangan tegangan $0.750\sigma_u$, untuk mana-mana keratan rentas sepanjang silinder tersebut. Aci ini berada dalam suatu tekanan purata untuk seluruh bahagian saf sebanyak $0.1250\sigma_u$. Kilasan T ditambah perlahan-lahan hinggalah kegagalan berlaku di atas suatu permukaan satah.

Bahan silinder bernisbah poisson 0.350. Rajah 1 menunjukkan gambarajah jasad bebas sistem, sementara rajah 2 menunjukkan suatu unit infinitesimal dari Rajah 1 sebelum terkilas. Gunakan rajah ini sebagai permulaan penyelesaian anda.

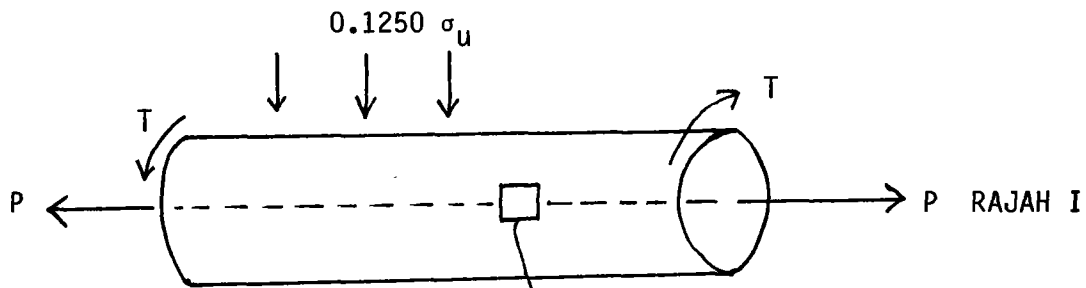
(a) Anggap kegagalan berlaku bila dan kerana tegangan utama σ_{p1} , mencapai kekuatan muktamad σ_u .

Tentukan arah dan nilai tegangan normal maksima sebaik-baik sahaja sebelum kegagalan. Tentukan kedudukan satah kegagalan.

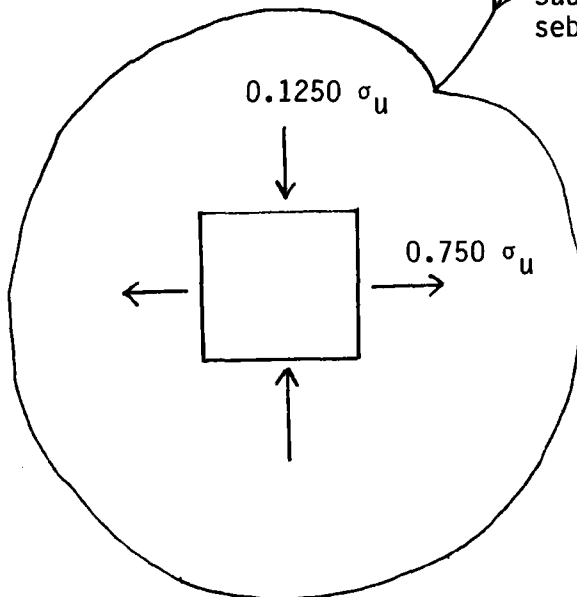
...4/-

- (b) Katalah kilasan dilaraskan supaya tegasan normal maksima yang dibenarkan hanyalah $0.770 \sigma_u$, dan dengan itu anggap nilai-nilai keterikan yang terlibat adalah di dalam had berkadar, di mana formula-formula $\epsilon_x = (\sigma_x - \nu\sigma_y)/E$, $\epsilon_y = (\sigma_y - \nu\sigma_x)/E$, $T_{xy} = G\gamma_{xy} = \frac{E}{2(1+\nu)} \gamma_{xy}$, dan bulatan-bulatan Mohr yang

berkaitan, boleh digunakan. Cari nilai-nilai keterikan normal dan ricih pada satah yang berketerikan ricih maksima.



Suatu unit infinitesimal dipermukaan aci sebelum terkilas.



RAJAH 2

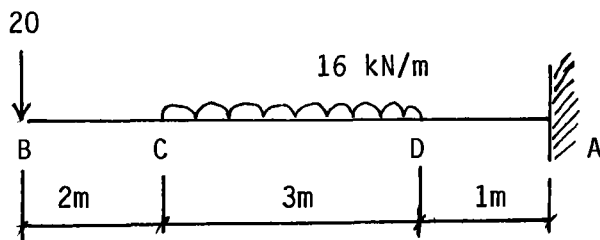
...5/-

BAHAGIAN B

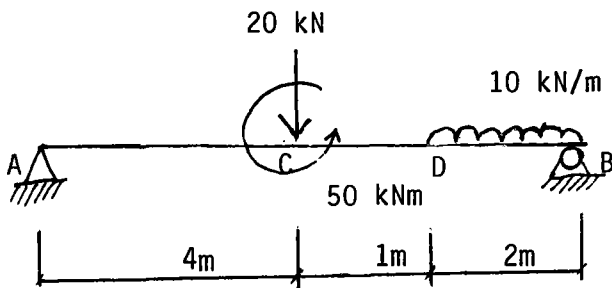
Soalan 3

Untuk rasuk-rasuk yang disokong dan dibebani seperti Rajah S.3 (a), (b) dan (c) lukiskan gambarajah daya ricih (GDR) dan gambarajah momen lentur (GML) serta tandakan nilai-nilai yang mustahak. Tunjukkan pengiraan pada titik-titik mustahak.

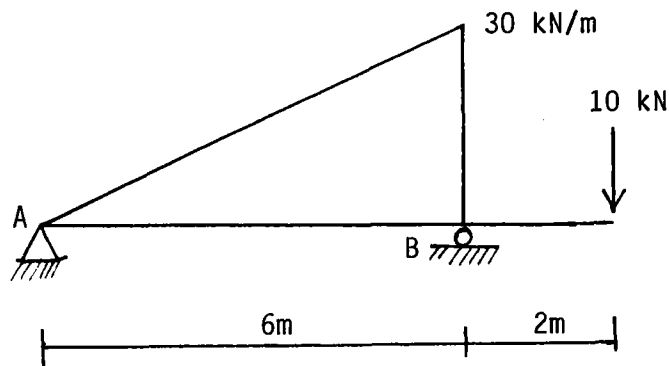
(a)



(b)



(c)



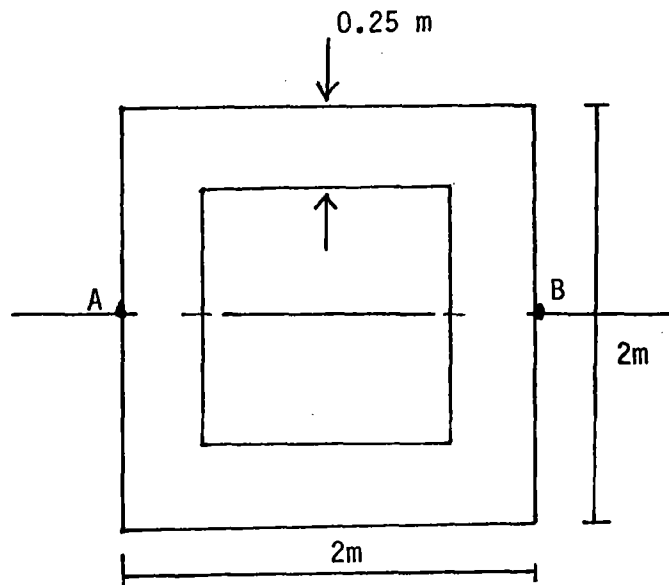
Rajah S. 3

Soalan 4

- (a) Buktikan bagaimana suatu keratan yang dikenakan beban sipi akan mengalami tegasan bernilai.

$$\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{M}{Z}$$

- (b) Rajah di bawah S 4 (b) menunjukkan keratan rentas daripada suatu kerjabata setinggi 15 m. Kerjabata (brickworks) ini mempunyai ketumpatan 2000 kg/m^3 . Ia mengalami tekanan angin segaya arah ufuk dengan magnitud 750 N/m^2 yang bertindak pada permukaan B. Dapatkan tegasan pada titik-titik A dan B di bahagian tapak kerjabata tersebut.



Rajah S 4(b)

...7/-

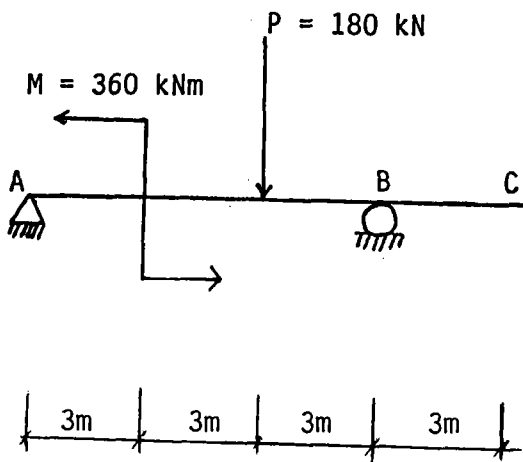
Soalan 5

Suatu rasuk keluli berbentuk 'I' yang terletak mudah membawa satu daya pasangan (couple), $M = 360 \text{ kNm}$ dan satu beban tumpu, $P = 180 \text{ kN}$ seperti dalam gambarajah S 5.

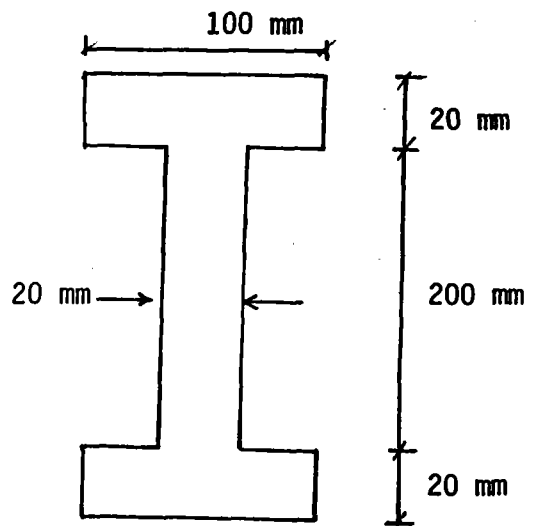
Sekiranya modulus keanjalan keluli, $E = 200 \text{ kN/mm}^2$, tentukan:-

- (a) pesongan pada hujung rasuk C.
- (b) pesongan rasuk pada jarak 4m dari penatang A.
- (c) peratus perbezaan antara pesongan-pesongan di dalam (a) dan (b) di atas.

Gunakan kaedah MACAULAY bagi tujuan penyelesaian dan lakarkan kedudukan pesongan rasuk.



Rasuk I yang dikenakan beban



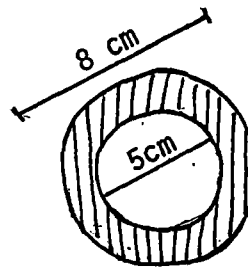
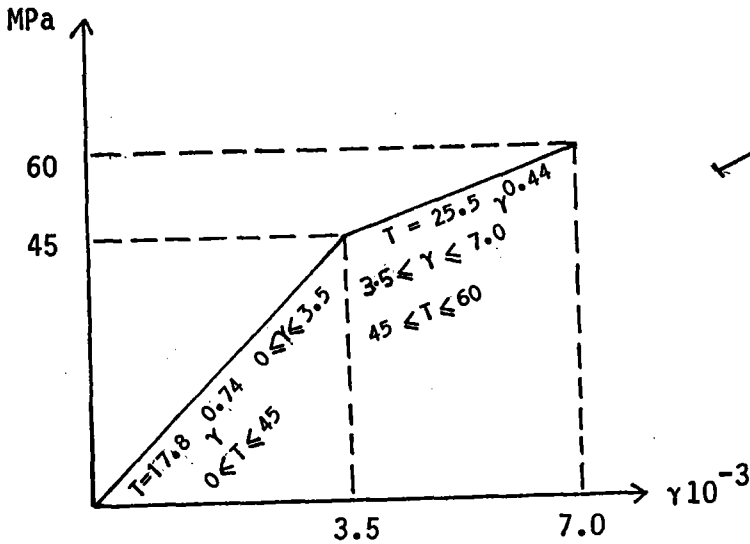
Keratan rentas rasuk I

Rajah S 5

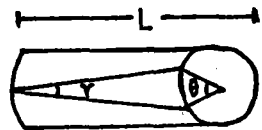
...8/-

Soalan 6

Suatu aci geronggang terkilas dengan garis pusat luarnya 8 cm dan garis pusat dalamnya 5 cm, mempunyai perkaitan antara tegasan dan terikan ricih yang ditunjukkan di bawah ini.



BANTUAN:



$$\gamma = \frac{\rho \theta}{L} = \frac{Y_G P}{C}$$

- (a) Tentukan beban kilasan yang diperlukan untuk memiuh 150 cm saf hingga sudut piuhnya menjadi 0.240 radian, mengikut

$$T = \int \text{LUAS } \rho^T dA$$

- (b) Ambil nilai T pada $\gamma = 3.25 \text{ cm}$ sebagai T untuk digunakan dalam formula anggaran $T = AT^t$. Tentukan dan bandingkan nilai beban kilasan T anggaran ini dengan nilai T yang didapati dari teori kekenyalan. (soalan a).

Sebutkan secara yang paling ringkas apa yang anda fahami dari penggunaan formula anggaran dalam soalan (b).

...9/-

Soalan 7

Suatu sambungan temu "dua-rivet" dengan 2 plat-plat yang sama mempunyai rivet 7.5 cm untuk barisan-barisan dalam dan jarak rivet 11.5 cm untuk barisan-barisan luar. Kekuatan-kekuatan muktamad adalah 275 MPa ricih, 440 MPa tegangan, dan 660 MPa mampatan.

- (a) Tentukan garispusat rivet dan tebal plat utama yang boleh menyebabkan kekuatan yang sama dalam ricih, tegangan, dan mampatan untuk rivet-rivet barisan luar di plat utama. Anggaplah rivet-rivet dan lubang-lubang mempunyai ukuran yang sama.
- (b) Menggunakan jawapan-jawapan dalam (a), tentukan nisbah kekuatan sambungan dikira dari cara kegagalan kesanan tegangan dalam rivet-rivet barisan dalam digabungkan dengan kegagalan rivet kerana kekuatan sambungan dalam mampatan. Anggaplah plat-plat penutup cukup tebal untuk mengelakkan dari terkoyak.

oooo0oooo