

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan

Sidang Akademik 1995/96

Jun 1996

JBB 106/3 - Kekuatan Bahan

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon :-

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEMBILAN (9) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini terbahagi kepada Bahagian A dan Bahagian B dan mengandungi LAPAN (8) soalan semuanya.

Sila jawab DUA (2) soalan dari setiap BAHAGIAN dan satu soalan lagi mengikut pilihan anda.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

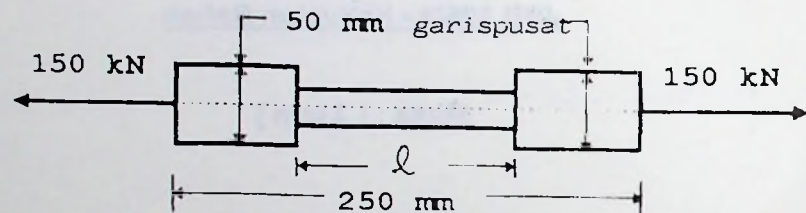
Tidak lebih dari DUA (2) soalan boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris.

...2/-

BAHAGIAN A

1. (a) Rajah 1(a) menunjukkan bar bulat dikenakan daya tegangan sebanyak 150 kN. Berapakah garispusat bahagian tengah jika tegasan disitu adalah 215 MPa? Berapakah panjang bahagian tengah l jika pemanjangan keseluruhan bar bagi daya yang dikenakan adalah 0.2 mm?

Ambil Modulus Young = 206 GPa.



Rajah 1(a)

(50 markah)

- (b) Satu landasan keretapi dipasang menggunakan landasan-landasan sepanjang 27m tiap-tiap satu. Pada suhu 20°C , landasan tiada mengalami apa-apa tegasan. Jika suhu turun ke -6°C dan landasan tidak dibenarkan memendek, kirakan tegasan di dalam landasan tersebut. Jika tiap-tiap landasan dibenarkan memendek sebanyak 6mm, kirakan tegasan di dalam landasan apabila suhu turun ke -6°C .

Diberi:- Modulus Young, $E = 206 \text{ GPa}$

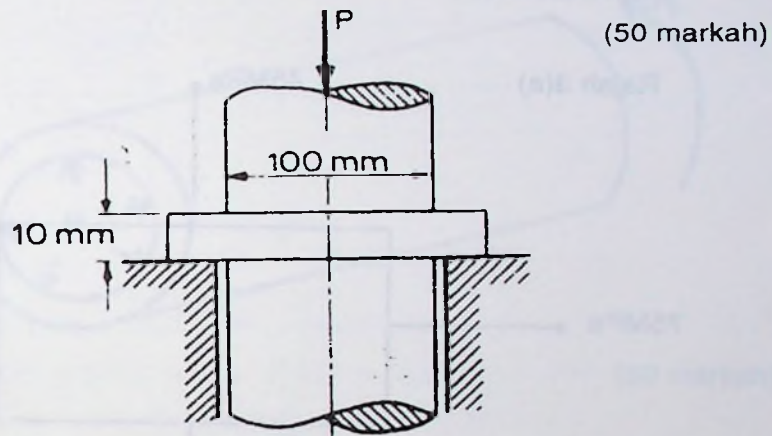
Pekali Pengembangan Terma, $\alpha = 12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

(50 markah)

...3/-

- 3 -

2. (a) Rajah 2(a) menunjukkan aci bulat padat dan relang yang ditempa bersama. Jika tegasan ricih maksima yang dibenarkan ialah 50 MPa berapakah beban mampatan maksima P yang dibenarkan keatas aci? Berapakah tegasan mampatan maksima dalam aci?



Rajah 2(a)

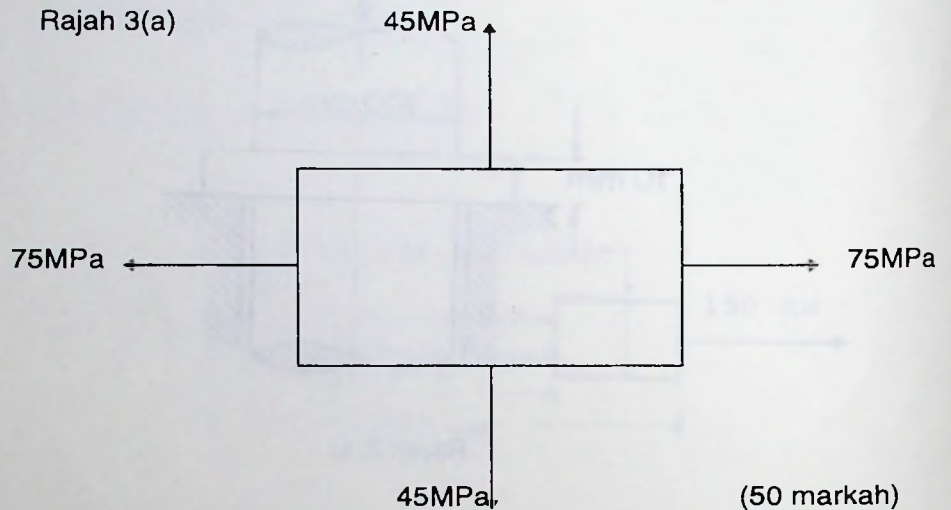
- (b) Satu aci padat boleh menghantar 370 kW pada 120 pusingan seminit. Jika tegasan ricih dalam aci tidak boleh melebihi 92 MPa, kirakan garispusat aci tersebut. Kirakan peratusan penjimatan berat jika aci padat digantikan dengan aci ronggang yang mempunyai garispusat dalaman 0.6 kali garispusat luaran. Anggap bahan dan panjang kedua-dua aci adalah sama dan tegasan ricih maksimum tidak berubah.

(50 markah)

...4/-

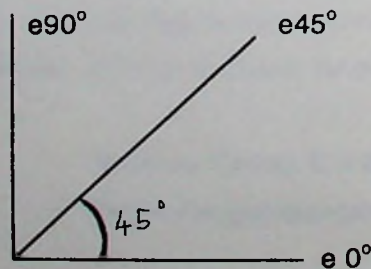
- 4 -

3. (a) Satu bahan mempunyai tegasan-tegasan utama sebanyak 45 MPa dan 75 MPa seperti ditunjukkan dalam Rajah 3(a). Menggunakan prinsip statik, kirakan tegasan-tegasan pada satah yang condong 40° kepada arah tegasan 75 MPa. Tentukan satah dan magnitud tegasan ricih maksima.



- (b) Dalam rosette terikan yang ditunjukkan pada Rajah 3(b), terikan sepanjang ketiga-tiga arah adalah $\epsilon_{0^\circ} = 0.00100$, $\epsilon_{45^\circ} = 0.00015$ dan $\epsilon_{90^\circ} = -0.00020$. Tentukan terikan-terikan utama menggunakan bulatan Mohr untuk terikan dan dengan menggunakan nilai-nilai yang sudah dikira, kirakan tegasan-tegasan utama.

Diberi:- Modulus Young = 200 GPa
dan Nisbah Poisson = $1/3$.



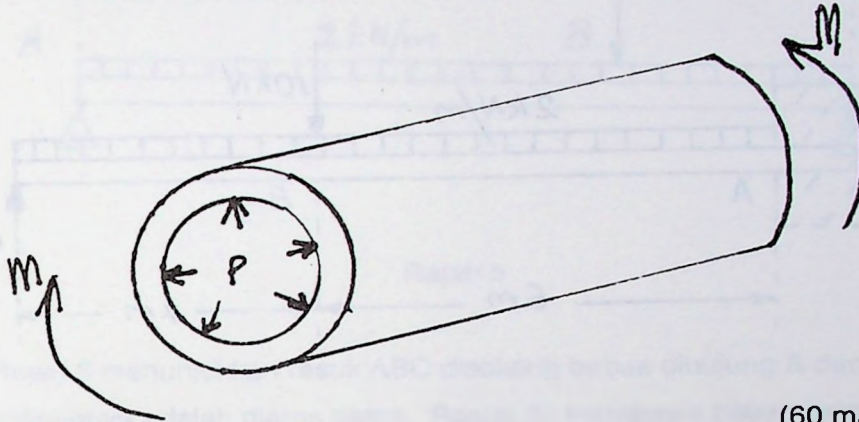
Rajah 3(b)

(50 markah)

...5/-

- 5 -

4. (a) Satu silinder tertutup yang mempunyai garispusat luar 200 mm dan berdinding setebal 6 mm dikenakan tekanan dalaman 5.0 MPa dan momen lentur 10 kN.m. Tentukan tegangan tegangan maksimum dalam tiub tersebut.



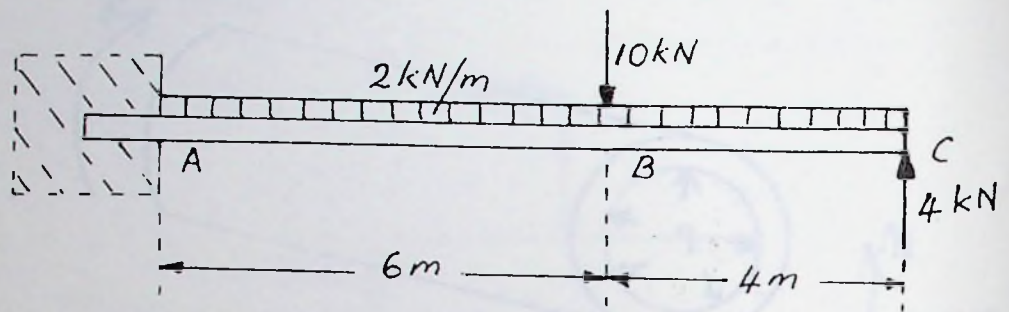
(60 markah)

- (b) Satu pelapis corong konkrit mempunyai garispusat dalam 3 m dan garispusat luar 4 m. Kirakan tegangan jejari (radial) dan tegangan tangen dipermukaan dalam dan permukaan luar corong tersebut jika tekanan dipermukaan luar ialah 0.5MPa.

(40 markah)

BAHAGIAN B

5.



Rajah 5

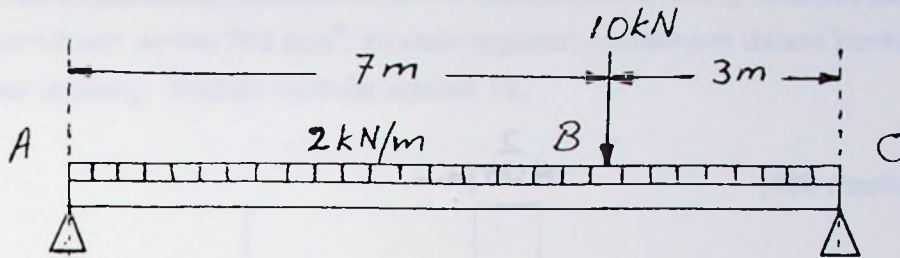
Rajah 5 menunjukkan rasuk ABC diikat kuat diujung A dan disokong diujung C dengan tindakbalas 4 kN. Rasuk itu membawa beban teragih seragam 2 kN/m dari A ke C, dan beban tertumpu 10 kN dititik B.

- (i) Dengan menggunakan skala yang sesuai, lukiskan gambarajah daya ricih dan gambarajah momen lentur.
- (ii) Cari kedudukan dan magnitud daya ricih maksimum dan momen lentur maksimum.
- (iii) Cari kedudukan titik kontralentur, jika ada.

(100 markah)

...7/-

6.



Rajah 6

Rajah 6 menunjukkan rasuk ABC disokong bebas diujung A dan C. Sokong-sokongnya adalah diaras sama. Rasuk itu membawa beban teragih seragam 2 kN/m dari A ke C, dan beban tertumpu 10 kN dititik B.

Cari kedudukan dan megnitud pesongan maksimum rasuk itu.

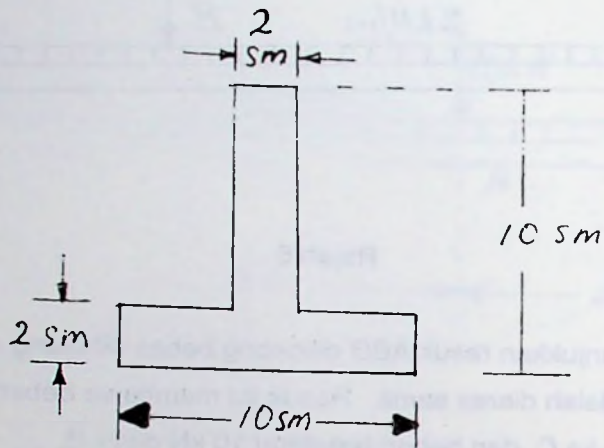
Diberi $\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{M}{EI}$

$$E = 202,000 \text{ N/mm}^2.$$

$$I = 2,287 \text{ sm}^4.$$

(100 markah)

7. Rajah 7 menunjukkan keratan lintang rasuk yang berukuran seperti ditunjukkan.



Rajah 7

Jika daya ricih 50 kN dikenakan keatas keratan lintang rasuk itu,

- (i). cari tegasan ricih maksimum dalam rasuk tersebut;
- (ii). cari tegasan ricih purata dalam rasuk tersebut;
- (iii). lukiskan gambarajah tegasan ricih dalam keratan lintang rasuk itu.

Diberi

$$q = \frac{F A \bar{Y}}{b l}$$

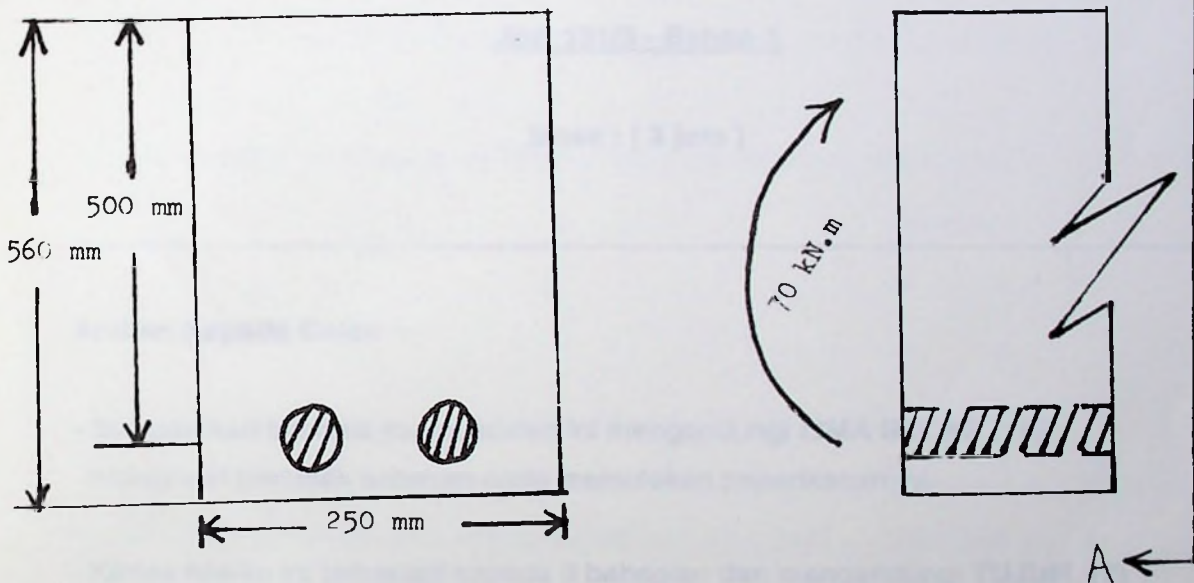
(100 markah)

...9/-

- 9 -

8. Rasuk konkrit bertetulang yang mempunyai keratan rentas seperti Rajah 8 dibawah dikenakan momen 70 kN.m. Setiap besi tetulang mempunyai luas permukaan rentas 700 mm². Kirakan tegasan maksimum dalam konkrit dan besi tetulang. Nisbah modular adalah 15.

(100 markah)



ooOoo

• 2 •

1. $\frac{1}{2} \times 100 \times 100 = 5000$ (Area of square)
 2. $\frac{1}{2} \times 100 \times 100 = 5000$ (Area of square)
 3. $\frac{1}{2} \times 100 \times 100 = 5000$ (Area of square)
 4. $\frac{1}{2} \times 100 \times 100 = 5000$ (Area of square)



1. $\frac{1}{2} \times 100 \times 100 = 5000$ (Area of square)
2. $\frac{1}{2} \times 100 \times 100 = 5000$ (Area of square)
3. $\frac{1}{2} \times 100 \times 100 = 5000$ (Area of square)
4. $\frac{1}{2} \times 100 \times 100 = 5000$ (Area of square)