

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 89/90

Mac/April 1990

EBB 106/3 - Kekuatan Bahan

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) soalan semuanya.

Sila jawab (5) LIMA soalan sahaja.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

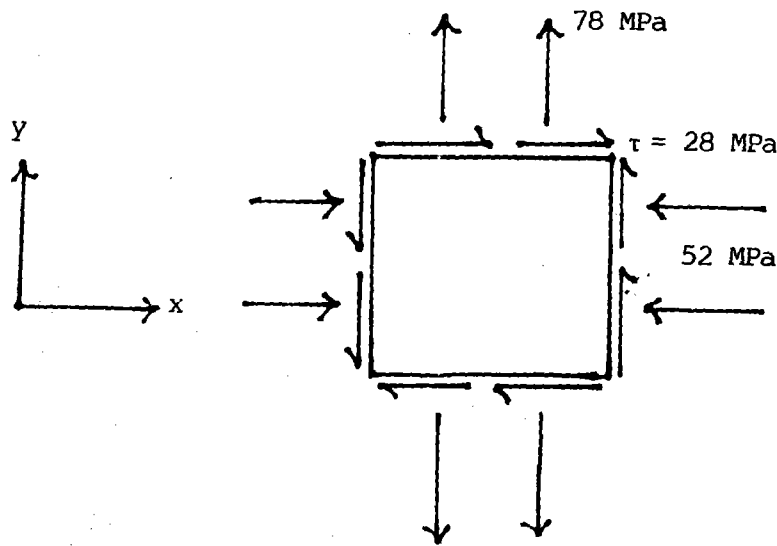
1. Keadaan seperti yang ditunjukkan di rajah 1 didapati pada suatu lokasi di atas suatu jasad yang tertegas. Dengan menggunakan kaedah Bulatan Mohr:

a) Tentukan nilai-nilai tegasan utama dan tegasan ricih maksima

(σ_{P1} , σ_{P2} , σ_{P3} dan τ_{mak})

(40 markah)

b) Tunjukkan kedudukan tegasan-tegasan utama dan tegasan ricih maksimum tersebut dengan cara melukiskan gambarajah-gambarajah yang sesuai.



(30 markah)

Rajah 1

c) Jika nilai $\nu = 0.3$ dan nilai $E = 200$ GPa tentukan nilai terikan yang ditunjukkan oleh suatu roset terikan jika roset itu dipasang pada kedudukan begini. (Lihat rajah 2)

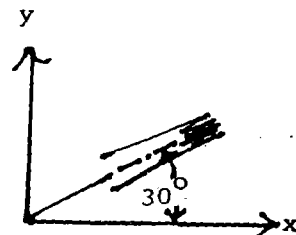
Bantuan:

$$\epsilon_x = (\sigma_x - \nu\sigma_y)/E$$

$$\epsilon_y = (\sigma_y - \nu\sigma_x)/E$$

$$\sigma_x = \frac{E}{1-\nu^2} (\epsilon_x + \nu\epsilon_y)$$

$$\sigma_y = \frac{E}{1-\nu^2} (\epsilon_y + \nu\epsilon_x)$$



(30 markah)

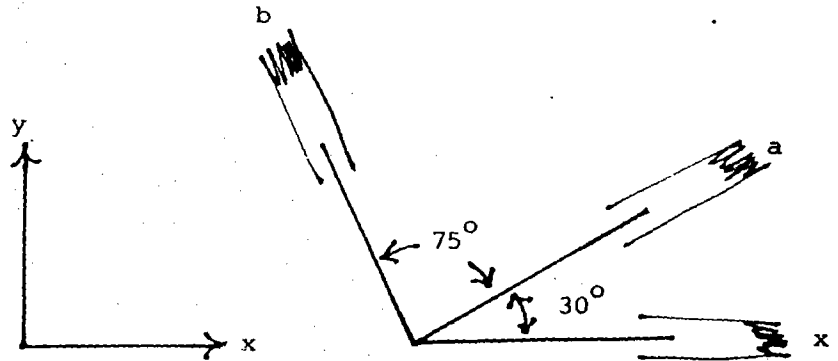
Rajah 2

2. Sepasang roset terikan seperti yang ditunjukkan di rajah 3 dipasang di atas suatu jasad dan kemudian jasad itu ditegaskan. Bacaan berikut didapati;

Roset arah x = 1030 μ

Roset arah a = 920 μ

Roset arah b = -480 μ



Rajah 2

Dengan menggunakan kaedah Bulatan Mohr:

- a) Tentukan nilai-nilai terikan utama dan terikan ricih maksimum (ϵ_{P1} , ϵ_{P2} , ϵ_{P3} dan γ_{mak}).
(50 markah)

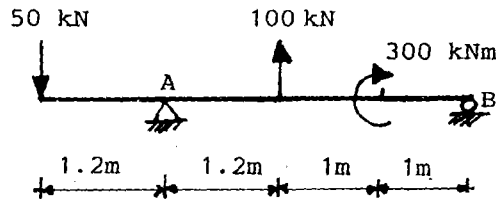
- b) Tunjukkan kedudukan terikan-terikan utama dan terikan ricih maksimum berserta bentuk unit infinitesimal dikedudukan tersebut dengan cara melukiskan gambarajah-gambarajah yang sesuai.
(30 markah)

- c) Tentukan nilai tegasan maksimum dan kedudukannya yang berlaku di dalam jasad tersebut, jika nilai E bahan 200 GPa dan nilai ν bahan 0.25. Gunakan bantuan daripada soalan 1.
(20 markah)

3. Sebatang aci gerudi keluli padat hendak diputar pada halaju kitaran kerja 90 pusingan perminit. Garispusat aci 22.0 cm. Nilai modulus ketegaran G aci 80 GPa.
- a) Tentukan nilai tork (beban kilas) maksimum yang boleh dikenakan ke atas aci supaya nilai tegasan ricih yang terlibat tidak melebihi 80 MPa. Anggap nilai tegasan ricih 80 MPa ini berada di dalam julat kenyal dan tiada beban paksi dikenakan ke atas aci.
- (30 markah)
- b) Tentukan nilai kuasa yang diperlukan bagi memutar aci pada nilai tork maksimum dan pada halaju kitaran kerja.
- (20 markah)
- c) Tentukan sudut pih maksimum yang mungkin berlaku bagi setiap meter panjang di dalam soalan 3a.
- (20 markah)
- d) Jika aci di atas dikenakan beban paksi mampatan sebanyak 1.2 MN, tentukan nilai tork maksimum yang boleh dikenakan ke atas aci supaya nilai tegasan ricih maksimum tidak melebihi 80 MPa. Gunakan kaedah Bulatan Mohr untuk menyelesaikan soalan ini.
- (30 markah)
4. Untuk rasuk-rasuk yang dibebani seperti dalam Rajah 4, dapatkan
- a) magnitud daya yang bertindak ke atas penatang
- b) gambarajah daya ricih dan momen lentur dengan memberikan nilai-nilai mustahak

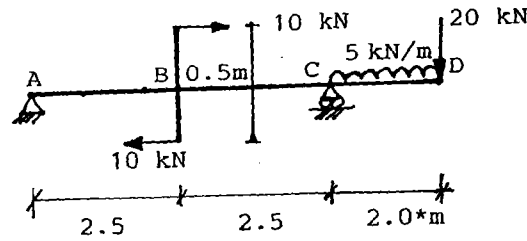
c) gambarlah lengkung elastik.

i)



(50 markah)

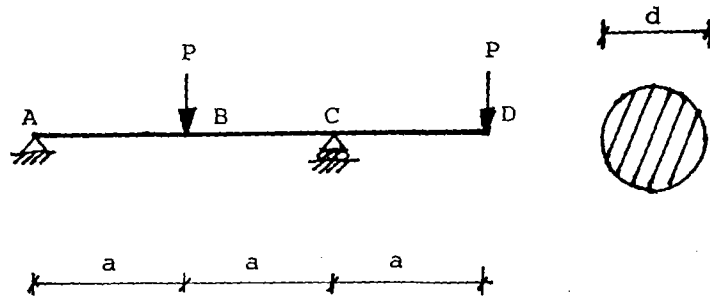
ii)



(50 markah)

Rajah 4

5.



Rajah 5

a) Seperti di dalam rajah 5:

Cari persamaan lengkung elastik untuk rentang AB.

(menggunakan kaedah integrasi)

(50 markah)

...6/-

- b) Tentukan pesongan pada setiap kedudukan beban tersebut (menggunakan kaedah momen luas).

Diberikan:

$$d = 40 \text{ mm}$$

$$P = 2.5 \text{ kN}$$

$$a = 0.7 \text{ m}$$

$$E = 200 \text{ GPa}$$

$$I_x = \frac{1}{4} \pi r^4$$

(50 markah)

6. Tentukan momen lenturan yang dibenarkan untuk rasuk komposit yang terdiri daripada kayu dan keluli yang mempunyai dimensi-dimensi keratan rentas seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6. Bahan-bahan berkenaan adalah dilekatkan supaya mereka bertindak sebagai suatu unit.

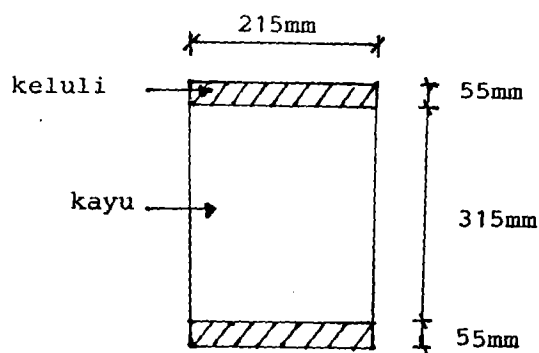
$$E_{\text{kel}} = 2.07 \times 10^5 \text{ MN/m}^2$$

$$E_{\text{kayu}} = 8.27 \times 10^3 \text{ MN/m}^2$$

Tegasan-tegasan lenturan yang dibenarkan

$$\sigma_{\text{kel}} = 1.38 \times 10^2 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{\text{kayu}} = 8.27 \text{ MN/m}^2$$



Rajah 6

(100 markah)