

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1990/91

Mac/April 1991

IQK 203/3 - Kekuatan Bahan

Masa: [3jam]

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

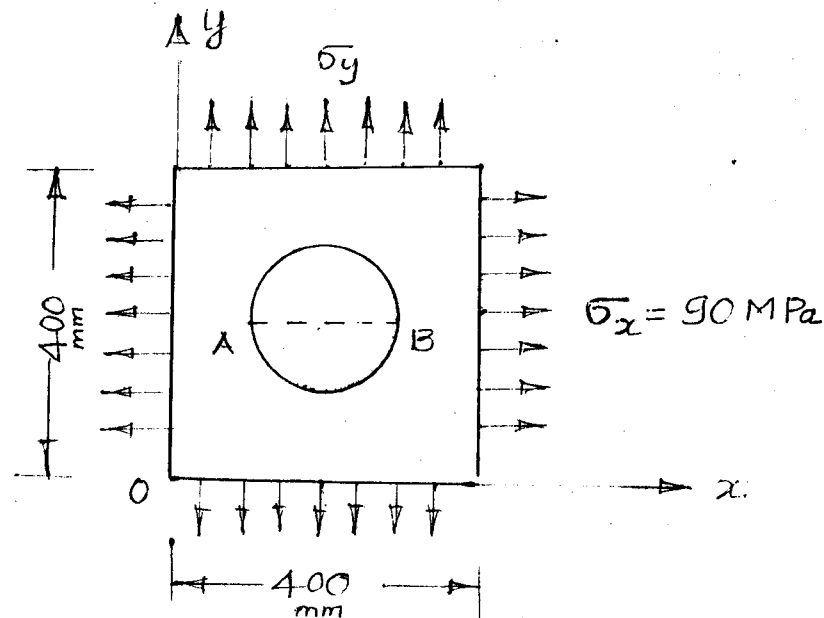
Jawab 7 TUJUH soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua soalan mengandungi nilai yang sama.

1. (a) Terangkan sebutan "Nisbah Poisson" dan "Modulus Ketegaran" bagi sesuatu bahan.
- (b) Satu bulatan dengan garispusat $d = 200$, digoreskan ke atas plet aluminum tanpa tegasan bersegiempat sama, berukuran $400 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$ dan mempunyai ketebalan $t = 20 \text{ mm}$. Daya yang bertindak ke atas plet menghasilkan tegasan normal σ_x dan σ_y di dalam bahan tersebut. Jika $\sigma_x = 90 \text{ MPa}$ dan tiada terikan diperhatikan pada arah y , tentukan :
- (a) Perubahan di dalam panjang garispusat AB
- (b) Perubahan di dalam isipadu plet.

Gunakan $E = 69 \text{ GPa}$

$$\nu = 1/3$$



Rajah 1

2. (a) Satu jalur dwilogam segiempat bujur diperbuat dengan menggabungkan dua bahan, Invar dan Tembaga pada panjangnya. Jalur ini ditetapkan pada satu hujung dan hujung yang satu lagi dibiarkan bebas. Jalur ini pada mulanya adalah lurus pada suhu bilik.

Jika jalur dwilogam ini dipengaruhi oleh perubahan suhu, terangkan pengaruh suhu ke atas ubahbentuk jalur tersebut.

(b) Satu bar majmuk (composite) yang diperbuat oleh aluminum dan keluli diletakkan di antara dua sokong seperti ditunjukkan di Rajah 2. Bar-bar ini pada mulanya adalah tanpa tegasan pada suhu 38°C . Apakah tegasan di dalam kedua-dua bar apabila suhu ialah 21°C , jika sokongan-sokongan tersebut tidak mengalah.

Keluli

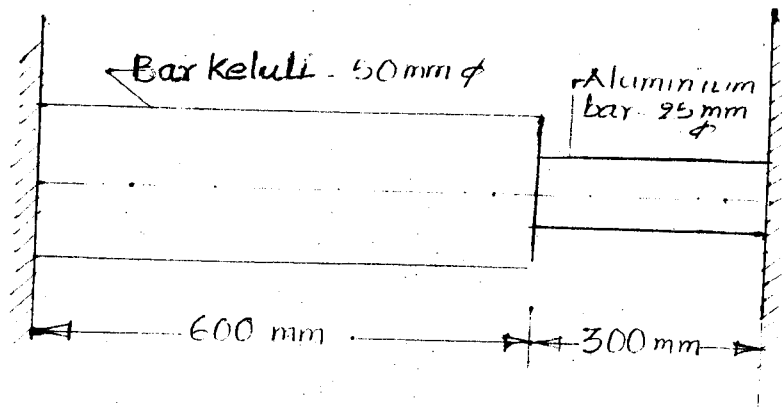
$$E_S = 210 \text{ KN/mm}^2$$

$$\alpha_S = 11.7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

Aluminum

$$E_A = 74 \text{ KN/mm}^2$$

$$\alpha_A = 23.4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$



Rajah 2

3. (a) Terangkan sebutan-sebutan "Modulus Keratan Anjal" dan "Momen Rintangan" yang dikenakan kepada keratan rentas satu anggota yang boleh dilenturkan.
- (b) Satu Rasuk majmuk dibentuk dengan menyambungkan dua bar, satu tembaga dan satu lagi keluli seperti di Rajah 3. Rasuk tersebut disokong bebas merentangi 1 m. Tentukan beban maksimum yang boleh dikenakan pada tengah rasuk ini.

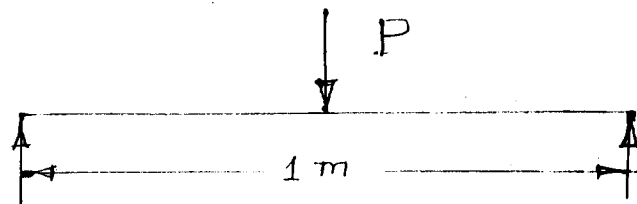
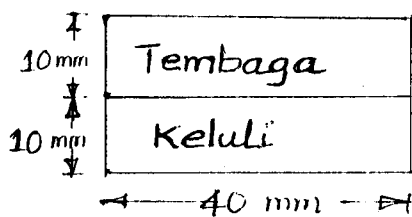
Gunakan :

$$E_s = 196.2 \text{ GPa}$$

$$E_b = 78.4 \text{ GPa}$$

$$\sigma_s = 110.36 \text{ MPa}$$

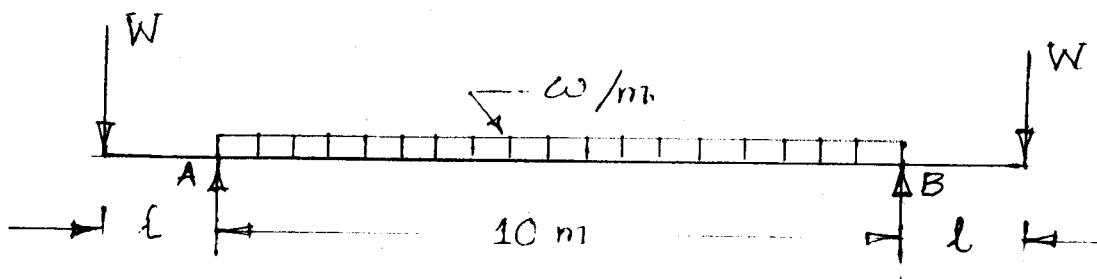
$$\sigma_b = 73.57 \text{ MPa}$$



Rajah 3

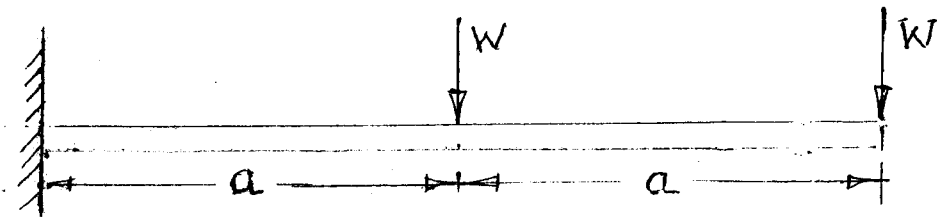
4. (a) Nyatakan anggapan yang dibuat semasa mendapatkan ungkapan bagi tegasan lentur di dalam rasuk yang dikenakan lenturan tulin.
- (b) Rasuk yang disokong dengan hujung-hujung yang terjantai membawa beban melintang seperti yang ditunjukkan di Rajah 4.

Jika $W = 10w$, apakah panjang juntaian pada tiap-tiap hujung, supaya momen lenturan pada tengah rasuk adalah sifar. Lakarkan gambarajah momen lenturan.



Rajah 4

5. (a) Apakah yang perlu diambil kira semasa merekabentuk satu rasuk.
- (b) Satu julur dengan panjang $2a$ membawa beban W pada hujung yang bebas dan satu lagi beban W pada tengahnya. Tentukan dengan kaedah Momen Luas, kecuraman dan pesongan julur tersebut pada hujung bebas.

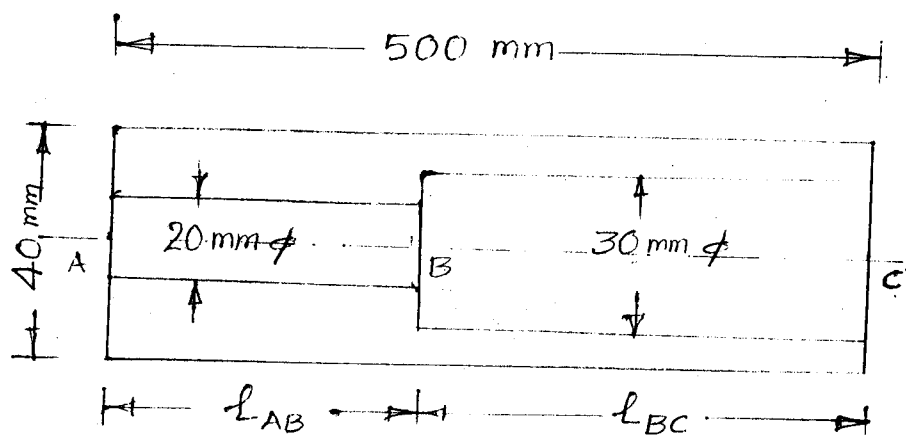


Rajah 5

6. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan "Ketegasan Kilasan" (Torsional Rigidity) bagi sesuatu aci? Apakah kebaikan aci yang geronggang berbanding dengan aci yang pejal di dalam kilasan?
- (b) Satu aci ABC dengan panjang 500 mm dan garispusat luaran 40 mm dijara pada sebahagian panjang AB kepada garispusat 20 mm dan lebih panjang BC kepada garispusat 30 mm.

Cari kuasa (W) selamat yang boleh dihantar melalui aci pada kelajuan 200 rpm jika tegahan ricih tidak melebihi 80 MPa.

Jika sudut piuh di dalam jara 20 mm adalah sama dengan sudut piuh di dalam jara 30 mm, cari panjang kedua-dua bahagian aci AB dan BC.

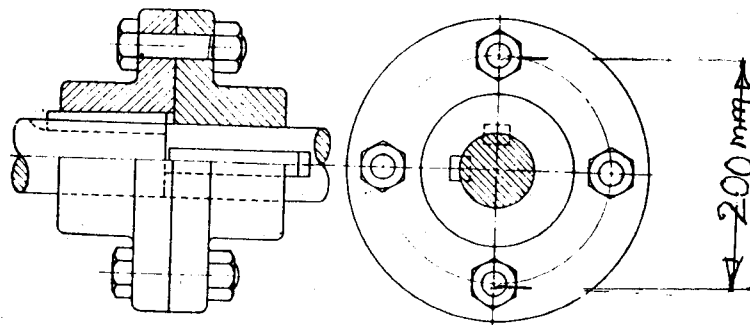


Rajah 6

7. (a) Nyatakan kaedah-kaedah kegagalan yang boleh terjadi di dalam sambungan berivet bagi plet-plet.
- (b) Dua aci digandingkan bersama dengan menggunakan gandingan bebibir dengan bantuan 4 bolt dan satu kunci. Aci-aci ini menghasilkan torque 6000 Nm. Bolt-bolt disusun secara simetri pada bulatan dengan garispusat 200 mm. Lebar kunci boleh diambil sebagai 20 mm. Jika

rekabentuk tegasan ricih di dalam aci, bolt dan kunci adalah $\Gamma_s = 60$ MPa, $\Gamma_b = 40$ MPa dan $\Gamma_k = 50$ MPa mengikut susunan, tentukan :

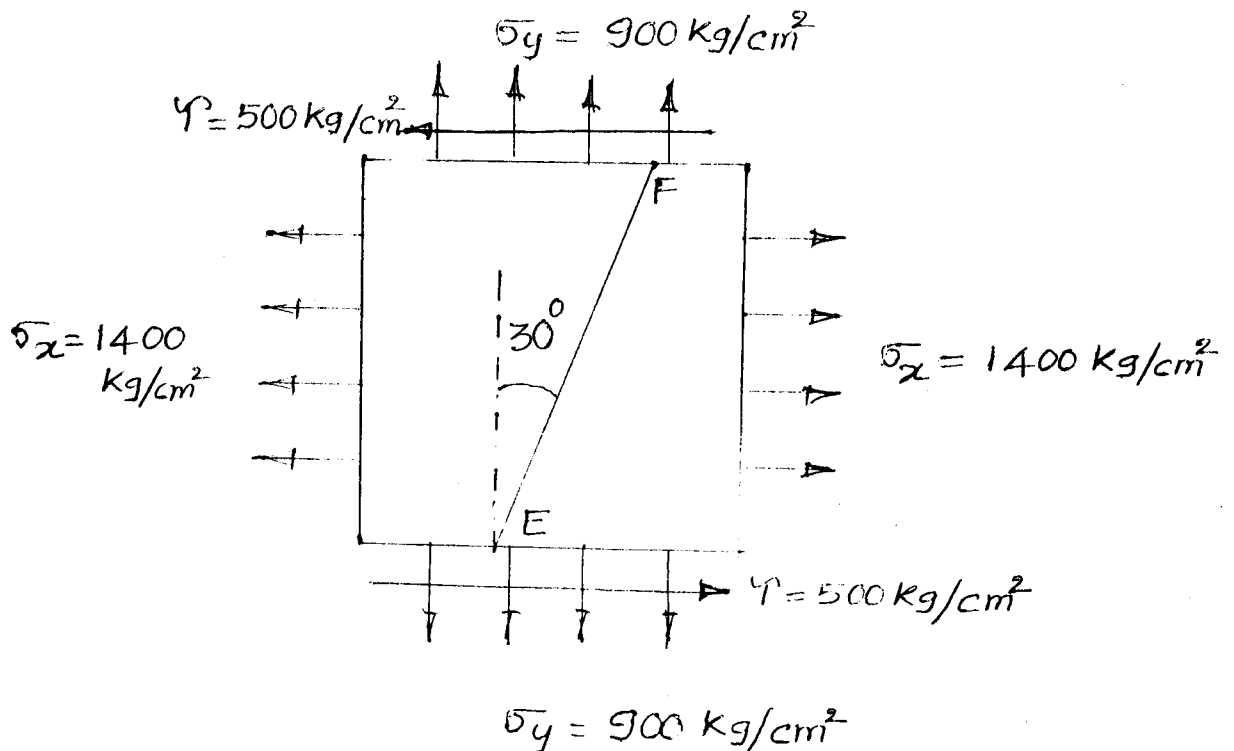
- a) garispusat aci
- b) garispusat bolt dan
- c) panjang kunci



Rajah 7

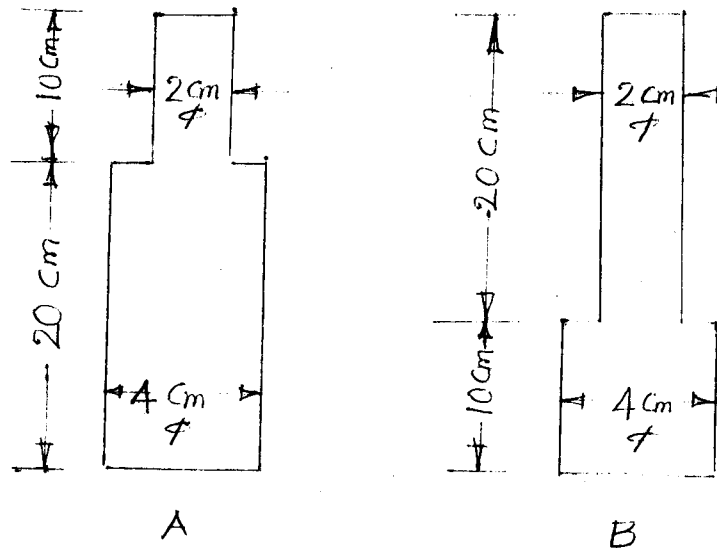
8. (a) Terangkan sebutan-sebutan "Satah-satah Utama" dan "Tegasan-tegasan Utama" yang dikenakan kepada unsur yang terlibat dengan tegasan normal dan tegasan ricih.

- (b) Satu titik di dalam bahan terikan dikenakan tegasan seperti ditunjukkan di Rajah 8. Cari, secara graf, tegasan normal dan tegasan tangen merentasi satah EF. Periksa jawapan anda secara analisis.



Rajah 8

9. (a) Taksirkan sebutan "Kebingkasian", "Bukti Kebingkasian" dan "Modulus Kebingkasian".
- (b) Dua bar bulat yang serupa mempunyai panjang 30 cm seperti yang ditunjukkan di dalam rajah. Bar A menerima hentaman paksi yang menghasilkan tegasan maksimum 2000 kg/cm^2 . Cari tegasan maksimum yang dihasilkan oleh hentaman yang sama pada bar B.



Rajah 9

10. (a) Terangkan sebutan "Beban Crippling", "Panjang Setara" dan "Nisbah kelangsingan" yang dikenakan ke atas tiang.

Satu keratan I gelagar 40 cm x 20 cm x 2 cm dan 6 m panjang digunakan sebagai tupang dengan kedua-dua hujung ditetapkan. Apakah beban crippling bagi tiang tersebut. Gunakan $E = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ bagi bahan gelagar.

oooo0000oooo