

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1991/1992

Oktober/November 1991

EBB 321/3 - Metalurgi III

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

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

Kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH soalan semuanya.

Jawab sebarang LIMA dari tujuh soalan.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] Tunjukkan bagaimana keadaan tegasan (dua dimensi) boleh dipersembahkan dengan bulatan Mohr.  
(30 markah)
- [b] Keadaan tegasan diberi sebagai  $\sigma_x = 25p$  dan  $\sigma_y = 5p$  ditambah tegasan ricih  $\tau_{xy}$ . Di atas suatu satah  $45^\circ$  melawan arah pusingan jam terhadap satah di mana  $\sigma_x$  bertindak pada keadaan tegasan adalah 50 MPa tegangan dan 5 MPa ricih. Cari nilai  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$  dan  $\lambda_{xy}$ .  
(40 markah)
- [c] Pengukuran terikan tolok dilakukan di atas permukaan bebas suatu kepingan keluli yang menunjukkan terikan utama adalah 0.004 dan 0.001. Apakah tegasan utama.  
Data:  
 $E = 200 \text{ GPa}$   
poison's ratio  $\nu = 0.33$   
(30 markah)
2. [a] Bincangkan kriteria-kriteria alah Von Mises dan Tresca untuk bahan mulur.  
(50 markah)
- [b] Suatu tiub aluminium berdinding nipis (jejari/ketebalan = 20) ditutup pada setiap hujung dan bertekanan 7 MPa untuk mengakibatkan ubahbentuk plastik. Abaikan terikan kenyal dan cari terikan plastik di dalam arah lilitan tiub. Lengkungan tegasan terikan plastik diberi sebagai  $\bar{\sigma} = 170 (\bar{\epsilon})^{0.25}$  di mana tegasan adalah dalam MPa.  
(50 markah)
3. [a] Bincangkan kriteria-kriteria Griffith's untuk patah rapuh dan bagaimana ia diubahsuai oleh Orowan.  
(30 markah)

- [b] Keamatan tegasan untuk suatu separa melalui ketebalan cacat diberi sebagai  $K = \sigma \sqrt{\pi a} \sqrt{\sec \frac{\pi a}{2t}}$  di mana  $a$  adalah kedalaman penembusan

cacat melalui ketebalan dinding  $t$ . Jika kedalaman dan ketebalan kecacatan adalah 5mm dan 12mm di dalam dinding, tentukan sama ada dinding tersebut boleh menyokong tegasan sebanyak 172 MPa jika ia dibuat daripada 7075 - T6 aloi aluminium.

Data:

$$K_{1C} \text{ untuk } 7075 - T6 = 24 \text{ MPa m}^{1/2}$$

(30 markah)

- [c] Bincangkan konsep retak-bukaan-sesaran di dalam mekanik patah.

(40 markah)

4. [a] Bincangkan kesan tegasan purata ke atas lesu.

(40 markah)

- [b] Suatu bar 4340 dikenakan suatu beban turun-naik sepaksi yang berubah daripada tegangan maksima 330 KN kepada mampatan minima 110 KN. Sifat-sifat mekanikal keluli tersebut adalah  $\sigma_y = 1090 \text{ MPa}$ ,

$\sigma_o = 1010 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_e = 510 \text{ MPa}$ . Tentukan garispusat bar tersebut untuk menyebabkan hayat kelesuan tak terhingga berdasarkan faktor keselamatan 2.5.

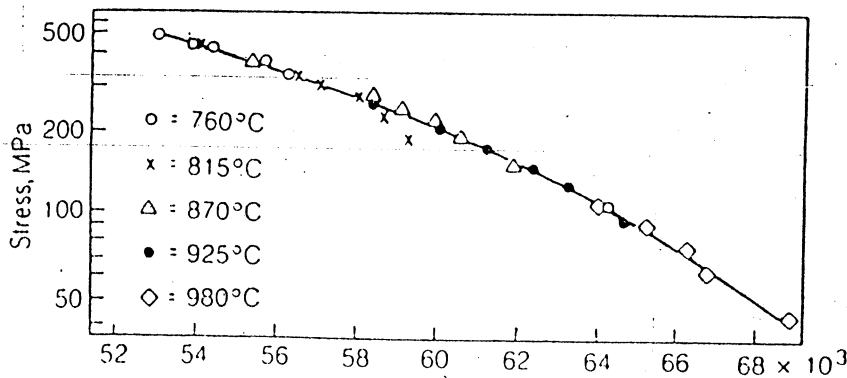
(40 markah)

- [c] Bincangkan kesan tumpuan tegasan ke atas lesu.

(20 markah)

5. [a] Bincangkan mekanisma ubahbentuk rayapan. (40 markah)

[b] Tentukan tegasan yang diperlukan untuk kegagalan suatu 'Astrolloy' di dalam 10,000 jam pada suhu 650°C dan 870°C, i.e 923 dan 1143K.



Gambarajah:  
Lengkungan Induk parameter Larson-Miller bagi Astrolloy.

Parameter Larson-Miller

$$P = T(\ln l + 46)$$

(30 markah)

[c] Suatu bahagian tegasan keluli panjangnya 1.52m dan luas keratan rentasnya 12.90 cm<sup>2</sup> dikenakan dengan suatu beban tegasan sepaksi 4.536 kg pada suhu kendalian 400°C. Tentukan nilai pemanjangan rayapan yang sesuai dalam masa 20 tahun berdasarkan hubungan kadar rayapan minimum:  $C = k_1 (\sigma/\sigma_y)^{k_2}$

Dimana; C = kadar rayapan minimum

$\sigma$  = tegasan dalam bahagian

$\sigma_y$  = tegasan alah

$k_1$  dan  $k_2$  = konstan

Jika pada 400°C,  $k_1 = 5.2 \times 10^{-12}$  cm/hari,  $k_2 = 7.0$  dan

$\sigma_y = 6.9$  MPa.

(30 markah)

6. Tulis nota ringkas 4 daripada tajuk-tajuk berikut:

- a) Ketakstabilan di dalam tegangan
- b) Kakisan lesu
- c) Peralihan mulur-rapuh
- d) Lengkungan S-N
- e) Lengkungan aliran
- f)  $K_{1C}$  dalam mekanik pecah

(100 markah)

7. [a] Bincangkan suatu kaedah untuk mengira tegasan ricih daripada gambarajah kilasan-tork.

(40 markah)

[b] Di dalam ujian kilasan suatu pepejal, tork alah suatu spesimen gangsa bulat adalah 110 Nm dan tork maksima adalah 160 Nm. Sudut patah bagi kilasan ialah  $515^\circ$  dan bagi suatu tork 96 Nm di atas bahagian lurus gambarajah kilasan-tork, sudut kilasan adalah  $10^\circ$ . Suatu spesimen berdiameter 1.25 cm dan suatu tolok yang panjangnya 20 cm telah digunakan. Tentukan sifat-sifat kilasan ricih tersebut.

- i) Kekuatan alah
- ii) Modulus kekenyalan
- iii) Modulus purata kebingkasan kenyal
- iv) Kekuatan muktamad ketara
- v) Modulus hampir keliatan

(60 markah)

-oooOooo-

