

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 90/91**

Oktober/November 1990

EBB 321/3 Metalurgi III

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **EMPAT (4)** mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** soalan semuanya.

Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.

Semua jawapan mesti dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan **MESTILAH** dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] Lukiskan gambarajah bulan Mohr untuk keadaan tegasan berikut. Nyatakan tegasan ricih maksimum.

[i] $\sigma_1 = 2 \sigma_2$

[ii] $\sigma_1 = 2 \sigma_2 = 2 \sigma_3$

[iii] $\sigma_1 = -2 \sigma_2 = -2 \sigma_3$

(10 markah)

- [b] Apakah yang dimaksudkan dengan tegasan sisih? Apakah kepentingannya dalam kelakuan alah bahan-bahan?

(10 markah)

2. Jika kekuatan alah suatu keluli ialah 750 MPa, tentukan apakah alahan akan berlaku berdasarkan kriteria Von Mises dan Tresca. Keadaan tegasan diberikan seperti berikut:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 250 \\ 0 & -300 & 0 \\ 250 & 0 & -800 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

(20 markah)

atau

3. Untuk suatu keadaan tegasan satah iaitu $\sigma_3 = 0$, lukiskan gambarajah (dengan σ_1 dan σ_2 sebagai paksi) yang menunjukkan kriteria Von Mises dan Tresca. Terbitkan persamaan-persamaan yang perlu. σ_0 ialah tegasan alah dalam ujian tegangan.

(20 markah)

4. [a] Terbitkan suatu perhubungan antara tegasan sebenar dan terikan sebenar pada perleheran (necking) dalam suatu ujian tegangan. Bagaimanakah terikan sebenar dihubungkan dengan 'n' (exponen pengesaran terikan)?

(10 markah)

- [b] Apakah superplastik? Bagaimanakah superplastik dikaitkan dengan faktor-faktor di atas?

(10 markah)

5. [a] Terangkan dengan ringkas faktor keamatan tegasan. Apakah keliatan patah terikan satah? Bagaimanakah ia disukat?
(12 markah)
- [b] Untuk retak dengan saiz 3mm dan 5.5 mm didapati nilai pematuhan (compliance 1/M) $1.5 \times 10^{-5} \text{ mm N}^{-1}$ dan $1.7 \times 10^{-5} \text{ mm N}^{-1}$, untuk sampel keluli takuk tunggal. Beban genting ialah 9.0 kN. Apakah tegasan patah untuk suatu retak pinggir yang panjangnya 10mm dalam plat lebar?
 $E = 200 \text{ GPa}$
(8 markah)
6. [a] Apakah yang dimaksudkan dengan lesu kitar rendah? Terangkan kepentingannya.
(10 markah)
- [b] Satu batang keluli dikenakan momen lentur balikan 750 Nm. Bahagian peralihan dalam batang ini adalah kambi (fillet) dengan jejari 2.5 mm. Faktor q ialah 0.9. Faktor penumpuan tegasan ialah 2.0 (stress concentration factor). Kekuatan tegangan keluli ada 720 MPa dan had lesu adalah 360 MPa. Jika faktor keselamatan ialah 2.5, dapatkan garis pusat minimum dibenarkan untuk batang ini.
(10 markah)
7. [a] Lukiskan suatu kelok rayapan tipikal. Terangkan peringkat-peringkat dalam kelok rayapan tersebut, proses-proses komponen, serta faktor-faktor yang terlibat.
(12 markah)
- [b] Suatu sampel keluli tahan karat 316, diuji pada tegasan tetap 100 MPa, memberikan kadar rayap 0.002% sejam pada 700° C dan 1.0% sejam pada 800° C. Kirakan tenaga pengaktifan. $R = 8.3 \text{ J/mole}^{\circ} \text{ K}$.
(8 markah)

8. Tuliskan nota ringkas untuk TIGA daripada berikut:

- [i] Fenomena titik alah
- [ii] Penguatan pemendakan
- [iii] Penguatan sempadan ira
- [iv] Rentangan bukaan retak (Crack Opening Displacement)
- [v] Persamaan Levy-Mises untuk tegangan-terikan plastik.

(20 markah)

-oooOooo-