

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1987/88

EBB 411 - METALURGI III

Tarikh: 26 Oktober 1987

Masa: 2.15 petang - 5.15 petang
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

1. Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA (5) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Jawab LIMA (5) soalan.
3. Semua soalan adalah mengandungi "nilai" yang sama, tetapi bahagian-bahagian soalan mungkin tidak mengandungi markah yang sama.
4. Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Lakarkan gambarajah tegasan-terikan bagi jasad yang mempunyai kelakuan-kelakuan berikut:

	<u>Rigid</u>	<u>elastik</u>	<u>Plastik</u>	<u>Pengerasan-terikan</u>
i)	✓	-	✓	-
ii)	✓	✓	-	-
iii)	-	✓	✓	-
iv)	-	✓	✓	✓

- (b) Bagi kebanyakan logam, bahagian perubahan bentuk plastik lengkung tegasan-terikan (lengkung aliran), boleh dipersembahkan dengan menggunakan persamaan hukum kuasa mudah

$$\sigma = K\epsilon^n,$$

n ialah eksponen pengerasan terikan,

K ialah pekali kekuatan

i) dengan menggunakan persamaan ini, dapatkan terikan sebenar pada beban maksimum.

ii) dapatkan satu perhubungan dengan menggunakan K dan n tenaga per unit isipadu di dalam melakukan sehingga ke beban maksimum di dalam ujian tegangan.

2. (a) Bezakan diantara kriteria alah von Mises dan Tresca.

(b) Pada keadaan tegasan satah, iaitu $\sigma_3 = 0$, tunjukkan bila kriteria von Mises boleh diturunkan menjadi kriteria Tresca.

(c) Satu tegasan kemampatan ekapaksi 615 kN mm^{-2} menyebabkan pengalahan kiub pepejal yang mempunyai ukuran tepi 80 mm. Apakah beban yang diperlukan untuk menghasilkan pengalahan jika kedua-dua belah tepi ditekang oleh tegasan-tegasan kemampatan 155 kN mm^{-2} dan 310 kN mm^{-2} ? Andaikan tiada kesan geseran ($g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$).

3. (a) Berikan takrif terikan satah dan tegasan satah, juga berikan contoh-contoh keadaan tersebut.

(b) Apakah yang dimaksudkan dengan faktor intensiti tegasan dan jelaskan bagaimana ia didapatkan oleh Orowan dan Irwin dengan mengubahsuai persamaan Griffith. Nyatakan juga asas pengolahan Griffith.

(c) Untuk retak yang lebar-finit, keliatan patah, G_c , diberikan sebagai

$$G_c = \frac{\sigma_f^2 W}{E} (1-\nu^2) \tan\left(\frac{\pi a}{W}\right), \text{ N m}^{-1}$$

- iaitu $2a$ = panjang retak
- σ_f = tegasan patah
- W = lebar plat
- ν = nisbah Poisson

Suatu plat keluli dikehendaki mesti mempunyai keliatan patah sekurang-kurangnya $10 \text{ MN m}^{-3/2}$. Anda dikehendaki untuk melakukan penyiasatan samada keperluan ini dipenuhi bagi plat keluli nipis yang mempunyai lebar 30 cm mengandungi retak di tengah panjangnya 12.5 mm dan tegasan patah 625 MN m^{-2} . komen.

[Modulus Young, $E = 200 \text{ GN m}^{-2}$; nisbah Poisson, $\nu = 0.3$]

4. Sebuah bijana tekanan sfera diperbuat daripada suatu bahan yang mempunyai keliatan patah K_c , dan mempunyai kelakuan pertumbuhan retak-lesu berbentuk

$$\frac{da}{dN} = C \Delta K^4$$

- a ialah panjang retak,
- N nombor kitaran,
- ΔK julat intensiti tegasan, dan
- C konstan bahan

Ia hendak dikendalikan dengan julat tegasan diantara sifar dan tegasan kerja σ_w . Jejari dalam bijana tersebut ialah r_i dan jejari luar ialah r_o , dan mempunyai ketebalan t . Jika dinding bijana nipis iaitu $t \ll r$, dapatkan suatu persamaan yang memberikan hayat bijana tersebut, iaitu nombor kitaran penekanan yang boleh dipertahan.

Apakah kesan peningkatan keliatan patah ke atas hayat pengoperasian bijana? Jelaskan.

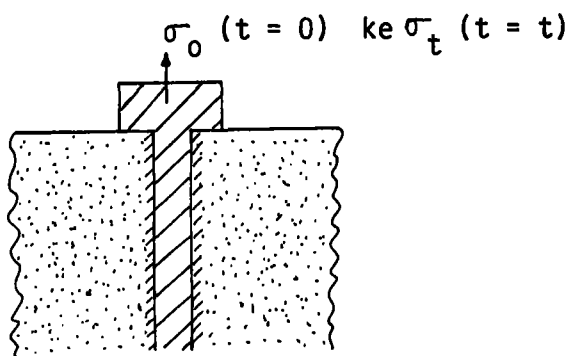
Untuk tujuan keselamatan, kriteria "bocor sebelum pecah" telah digunakan di dalam rekaan bijana tekanan. Nyatakan perhubungan yang menggabungkan σ_w , t , dan K_C .

5. Bincangkan bagaimana persamaan umum rayapan

$$\dot{\epsilon} = A \sigma^n \exp(-Q/RT) \quad \text{dilahirkan.}$$

Simbol-simbol yang digunakan mempunyai maksud-maksud tertentu sebagaimana yang telah difahamkan.

Salah satu penggunaan persamaan di atas ialah pada bolt yang diperketatkan ke atas suatu struktur yang rigid seperti ditunjukkan di gambarajah



Gambarajah

Jika bolt tersebut telah diketatkan ke tegasan tegangan $\sigma_0 \text{ N m}^{-2}$ dan digunakan pada suhu T , dapatkan satu persamaan bagi masa yang diperlukan untuk mengetatkan semula bolt tersebut apabila tegasan telah menurun ke σ_t . Sebutkan sebarang andaian yang telah anda gunakan.

6. Bincangkan pelbagai kaedah penguatan di dalam logam. Berikan penekanan pada pengerasan larutan pepejal dan penguatan pemendakan dan penyelerakan.

ooo0ooo