

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1989/90

Oktober/November 1989

EBB 321/3 Metalurgi III

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TIGA muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM soalan semuanya.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Semua jawapan mesti dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Suatu perhubungan di antara tegasan sebenar, σ , dan terikan sebenar, ϵ , untuk spesimen keluli 0.05% C yang telah disepuhlindap boleh diberikan sebagai

$\sigma = 530 \epsilon^{0.3} \text{ MN m}^{-2}$ $\sigma = a \epsilon^n$ $\ln \sigma = \ln a + n \ln \epsilon$
 $\ln 530 = \ln a + n \ln 0.3$ $\ln 530 = \ln a + n \ln 0.3$ $\ln 530 - n \ln 0.3 = \ln a$

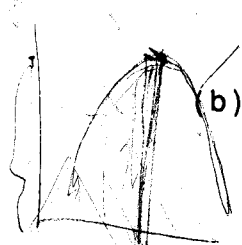
Apabila spesimen ini melalui ujian tegangan, apakah:

- (a) Terikan lurus apabila pengleheran mula berlaku? (30 markah)
- (b) Kekuatan tegangan? (30 markah)
- (c) Kerja dilakukan per unit isipadu di dalam penegangan logam tersebut sehingga ke beban maksimum? (40 markah)

work done = $\int \sigma d\epsilon = \int a \epsilon^n d\epsilon = \frac{a}{n+1} \epsilon^{n+1}$

2. (a) Berikan takrif keadaan tegasan satah dan keadaan terikan satah.

(20 markah)



(b) Suatu retakan tajam yang mempunyai garispusat 2.5 cm adalah terbenam sepenuhnya di dalam suatu jasad. Kegagalan bencana berlaku apabila tegasan setinggi 700 MN m⁻² dikenakan.

(i) Apakah nilai keliatan patah (fracture toughness) bahan tersebut? (Nyatakan andaian yang anda gunakan.) (40 markah)

$K_{Ic} = \sigma \sqrt{Y a}$
 $700 = K_{Ic} \sqrt{1 \cdot 0.025}$
 $K_{Ic} = 700 \sqrt{0.025} = 109.9 \text{ MN m}^{-3/2}$

(ii) Jika sekeping bahan tersebut yang mempunyai ketebalan 0.75 cm disediakan untuk ujian keliatan patah (panjang retak 2a = 7.5 cm), adakah nilai keliatan patah akan menjadi suatu angka ujian yang sah? (Kekuatan alah bahan adalah 1100 MN m⁻².) Terangkan.

$B = 2.5 \left(\frac{K_{Ic}}{\sigma} \right)^2$
 $0.0075 = 2.5 \left(\frac{109.9}{1100} \right)^2$
 $0.0075 = 2.5 \cdot 0.0096$
 $0.0075 = 0.024$
 Yes, it is valid.

$K_{Ic} = \sigma \sqrt{Y a}$
 $1100 = K_{Ic} \sqrt{1 \cdot 0.0375}$
 $K_{Ic} = 1100 \sqrt{0.0375} = 242.5 \text{ MN m}^{-3/2}$

3. (a) Bezakan di antara kriteria Von Mises dan Tresca. (40 markah)

(b) Tegasan alah suatu spesimen kepingan logam di dalam keadaan tegangan adalah 145 MPa. Kepingan logam ini digelek di antara dua penggelek dengan daya tegangan dikenakan sebanyak 0.22 MN di dalam arah satah kepingan. Berapakah tekanan penggelek diperlukan untuk menyebabkan pengalihan? Nyatakan andaian yang digunakan di dalam perkiraan. Di dalam penggelekan, perubahan-bentuk berlaku secara terikan satah, iaitu tiada pertambahan di dalam kelebaran kepingan logam. Saiz kepingan logam tersebut adalah 0.5 m lebar dan 0.6 cm tebal.

SUMAS

(60 markah)

4. Di dalam retak lesu, retak akan merambat dengan mengikuti persamaan

Analisis
1000

$$\frac{da}{dN} = A \Delta K^m$$

selepas nilai ΔK bendul dilampaui. Bincangkan masalah yang ditemui di dalam menggunakan perhubungan tersebut.

(100 markah)

5. (a) Apakah rayapan dan rayapan santaian tegasan?

(20 markah)

(b) Suatu siri ujian rayapan pada tegasan malar telah menunjukkan bahawa terikan rayapan sekunder suatu aloi tertentu adalah proses teraktif haba. Keputusan ujian adalah seperti berikut:

Suhu (°C)	140	180	220	260	300
Kadar terikan rayapan minimum (h ⁻¹)	0.04	0.17	0.75	3.26	6.57

Lakukan analisis terhadap keputusan ujian tersebut dan nilaikan semua pemalar di dalam perhubungan rayapan tersebut.

(Pemalar gas malar, R = 8.314 J mol⁻¹ K⁻¹).

(80 markah)

6. Terbitkan suatu ungkapan untuk kekuatan (tegasan) patah teori suatu bahan yang mempunyai Modulus Young, E, tenaga permukaan per unit luas, γ_s dan jarak antara atom di dalam keseimbangan, a_0 . Jelaskan terbitan tersebut. Mengapakah biasanya bahan kejuruteraan mempunyai nilai tegasan patah yang jauh lebih rendah daripada kekuatan patah teori?

(100 markah)

$$\delta y = 1 \text{e}$$

$$\left(\frac{E \gamma_s}{a_0} \right)^{1/2}$$