

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

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.

Jawab sebarang LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Semua soalan WAJIB dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan MESTILAH dimulakan pada mukasurat baru.

...2/-

1. [a] Tuliskan ungkapan untuk tegasan tensor dan persamaan-persamaan untuk  $I_1$ ,  $I_2$ , dan  $I_3$ , tegasan tensor tak berubah.

(30 markah)

- [b] Magnitud tegasan-tegasan asas merupakan akar persamaan

$$\sigma_p^3 - I_1 \sigma_p^2 + I_2 \sigma_p - I_3 = 0$$

Dapatkan tegasan-tegasan asas dalam satah X-Y, jika

$$\sigma_x = 10 \text{ MPa} \quad \sigma_y = 5 \text{ MPa} \quad \text{dan} \quad \tau_{xy} = 3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_z = \tau_{xy} = \tau_{yz} = 0$$

Terbitkan juga tegasan-tegasan asas daripada data di atas dengan menggunakan bulatan Mohr dan bandingkan dengan keputusan yang diperolehi.

(70 markah)

2. [a] Terbitkan ungkapan Von Mises (ricih-terikan) untuk pengalahan.

(40 markah)

- [b] Suatu tiub berdinding nipis dan bertutup di satu hujung dikenakan tekanan dalaman semaksimum 3.5 MPa dalam perkhidmatan. Jejari min adalah 30 cm dan sepatutnya tidak mengalami pengalahan pada sebarang arah. Apakah ketebalan minimum berdasarkan kriteria Tresca dan Von Mises? Kekuatan tegasan alah = 700 MPa.

(60 markah)

3. [a] Kurva aliran suatu bahan diberikan oleh ungkapan  $\sigma = k\epsilon^n$  ( $\sigma$  dan  $\epsilon$  adalah tegasan sebenar dan terikan sebenar). Dapatkan terikan sebenar,  $\epsilon$  pada permulaan perleheran.

(30 markah)

- [b] Dengan menggunakan binaan Considere dan penghampiran  $\sigma = K_e \epsilon^n$  terbitkan suatu ungkapan untuk kekuatan tegangan. ( $\sigma$  dan  $\epsilon$  adalah tegasan sebenar dan terikan linear).

(30 markah)

...3/-

[c] Beri suatu bahan yang disepuhlindap  $\sigma = 90 \epsilon^{0.3} \text{ MNm}^{-2}$ .  
Hitung kerja yang dilakukan perunit isipadu dalam penerikan bahan sehingga permulaan pengleheran.

(40 markah)

4. [a] Terbitkan suatu ungkapan untuk kekuatan pecah teori bagi suatu bahan. Mengapakah bahan yang sebenar mempunyai kekuatan pecah yang lebih rendah berbanding dengan nilai teori?

(70 markah)

[b] Terangkan kriteria Griffith untuk pecah rapuh dan perubahan dengan Orowan.

(30 markah)

5. [a] Bincangkan secara ringkas kelakuan lesu komponen-komponen dengan kehadiran dan tanpa kehadiran retakan yang sedia wujud.

(50 markah)

[b] Bagi suatu komponen besi yang dikenakan tegasan kitaran ( $\sigma = \pm 1.6 \text{ MNm}^{-2}$ ) dengan retakan yang sedia wujud sepanjang 20 mm, berapakah kitaran yang diperlukan untuk peningkatan retakan kepada 30 mm. Retakan merambat mengikut hubungan;

$$\frac{da}{dN} = A (\Delta K)^4 \quad \text{di mana } A = 4.3 \times 10^{-32} \quad (\text{Nm}^{-3/2})^{-4}\text{m}$$

$$\text{dan } \Delta K = \Delta \sigma \sqrt{\pi a}$$

(50 markah)

6. [a] Apakah rayapan? Bagaimanakah data-data rayapan dipersembahkan? Dengan suatu lakaran, huraikan mekanisma rayapan di dalam logam dan seramik.

(50 markah)

[b] Apakah sartaian tegasan rayapan? Terbitkan ungkapan untuk jeda-masa untuk pengetatan semula suatu bolt jika tegasan menyantai kepada separuh daripada nilai asal.

(50 markah)

7. Tuliskan nota ringkas mengenai tiga daripada yang berikut:

- [a] Analisis had atas
- [b] Teori medan gelinciran
- [c] Tegasan-tegasan bakian
- [d] Pelinciran dalam proses pengerjaan logam
- [e] Pengukuran keliatan pecah

(100 markah)

-oooOooo-