

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1988/89

EBB 321/3 METALURGI III

Tarikh: 27 Oktober 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

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

...2/-

1. Ujian hentaman digunakan dengan meluasnya sebagai suatu kaedah yang amat berguna di dalam menentukan kekuatan bahan dan sebagai ujian kawalan mutu. Akan tetapi, keputusan ujian tersebut jarang sekali digunakan sebagai kriteria rekaan. Terangkan dengan berlandaskan mekanik patah, kekurangan yang terdapat di dalam ujian hentaman.

2. a) Lakarkan gambarajah tegasan-terikan unggul bagi bahan yang mempunyai kelakuan berikut:
 - i) tegar-plastik
 - ii) tegar-kenyal
 - iii) kenyal-plastik

Terangkan dengan ringkas gambarajah-gambarajah tersebut dan berikan contoh bahan yang bersifat demikian.

- b) Keliatan (toughness) adalah suatu konsep yang sukar didefinisikan. Salah satu cara ia ditakrifkan adalah dengan menganggap ia sebagai luas kawasan di bawah lengkung tegasan-terikan. Dengan menggunakan takrif ini, dapatkan suatu perhubungan untuk keliatan suatu logam yang memenuhi hukum kuasa mudah $\sigma = K\epsilon^n$.

3. a) Terangkan kriteria pengalahan berasaskan kepada teori tegasan normal maksimum, teori tegasan ricih maksimum, dan teori tenaga herotan maksimum.

b) Suatu keluli yang mempunyai kekuatan ialah 40 000 psi di dalam ketegangan, telah diuji di bawah keadaan tegasan

$$\sigma_2 = \frac{\sigma_1}{2}, \quad \sigma_3 = 0$$

Apakah nilai tegasan apabila pengalahan berlaku jika hanya diandaikan:

- i) teori tegasan normal maksimum
- ii) teori tegasan ricih maksimum,
- iii) teori tenaga herotan maksimum?

...4/-

4. Faktor keamanan tegasan, K , untuk geometri spesimen yang berlainan adalah seperti berikut:

Jenis Retak	Keamatan Tegasan
Retak tengah, panjang $2a$, di dalam plat infinit.	$K_I = \sigma (\pi a)^{\frac{1}{2}}$
Retak tengah, panjang $2a$, di dalam plat mempunyai lebar w .	$K_I = \sigma \left[\pi a \sec\left(\frac{\pi a}{w}\right) \right]^{\frac{1}{2}}$

Berpandukan keterangan di atas, diberikan sekeping plat tebal suatu aloi aluminium mengandungi retak tengah panjangnya 80 mm. Lebar plat adalah 200 mm. Plat tersebut gagal pada tegasan yang dikenakan 100 MN m^{-2} . Apakah keliatan patah, K_{IC} , aloi tersebut?

Apakah nilai tegasan yang dikenakan yang akan menghasilkan patah untuk panjang retak yang sama di dalam:

- a) plat infinit;
- b) plat mempunyai lebar 120 mm.

...5/-

5. Nilai faktor keamanan tegasan untuk spesimen piawai diberikan sebagai ungkapan matematik,

$$K = \frac{PY}{BW^{\frac{1}{2}}}$$

Walaupun nilai Y untuk geometri piawai diberikan di dalam jadual, namun maksud fizikal K seringkali dilupakan. Apakah yang anda fahamkan tentang K? Terangkan bagaimana K boleh didapatkan dengan menggunakan kaedah pematuhan (compliance).

6. Terangkan maksud aturan Goodman dan aturan Miner di dalam kelakuan lesu logam.

Sebatang keluli 4340 dikenakan beban paksi turun-naik yang berubah daripada beban tegangan maksimum 34000 kg ke beban mampatan minimum 11300 kg. Sifat-sifat mekanik keluli adalah seperti berikut:

Kekuatan tegangan muktamad, $\sigma_{UTS} = 111 \times 10^6 \text{ kg m}^{-2}$

tegasan alah, $\sigma_y = 103 \times 10^6 \text{ kg m}^{-2}$

had lesu untuk bebanan balikan sepenuhnya

$$\sigma_e = 53 \times 10^6 \text{ kg m}^{-2}.$$

Kirakan garispusat batang keluli tersebut yang boleh memberikan hayat lesu infinit. Kirakan perubahan dimensi garispusat sekiranya faktor keselamatan 2.5 dikenakan.

oooSooo