

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

PEPERIKSAAN SEMESTER PERTAMA

Sesi 1995/1996

Oktober/November 1995

EBB 405/3 - Analisis Kegagalan/Ujian Tak Musnah

Masa: (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) mukasurat sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja dan 2 (DUA) soalan MESTILAH dijawab daripada BAHAGIAN A.

Semua jawapan boleh dijawab dalam Bahasa Malaysia atau Maksimum 2 (DUA) soalan boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris.

..12-

BAHAGIAN A

1. [a] Huraikan secara ringkas punca-punca kegagalan berikut:
- (i) kesalahan rekabentuk termasuk pemilihan bahan
 - (ii) kecacatan pembuatan termasuk rawatan haba
 - (iii) kelemahan pemasangan/penyelenggaraan
- (60 markah)
- [b] Senaraikan langkah-langkah sistematik dalam perancangan teratur analisis kegagalan. Jelaskan mengapa penyiasatan tertentu harus mendahului yang lain.
- (40 markah)
2. Bagaimanakah anda akan tentukan:
- [a] Samada patah rapuh ialah atau patah mulur dalam pembebanan tegangan, mampatan dan kilasan ?
 - [b] Dalam kes yang bagaimana, titik asal patah boleh ditentukan secara unik daripada rupa-bentuk permukaan patah?
 - [c] Samada kegagalan dalam kes gear adalah berkaitan dengan kekuatan atau pelinciran ?
 - [d] Samada kakisan tegasan atau kakisan celah (crevice) terlibat dalam kegagalan?
 - [e] Terangkan samada letusan tiub wap lampau panas (superheated steam boiler) di dalam suatu logi kuasa boleh berlaku akibat retakan kaustik atau akibat halangan sementara ?
- (100 markah)

...3/-

3. [a] Suatu peralatan Ujian Tak Musnah mampu mengesan retakan dengan panjang $2a > 5\text{mm}$ dan kedalaman $c > 1.25\text{ mm}$ di dalam suatu selinder bejana tekanan (cylindrical pressure vessel). Sekiranya bahan bertakat ialah 1200 MPa dicadangkan untuk kegunaan pada tegasan operasi rekabentuk 1000MPa , tentukan samaada operasi tersebut adalah selamat jika $K_{1C} = 50\text{ MNm}^{-3/2}$ (Disertakan gambarajah 1 yang menunjukkan faktor bentuk kecacatan)

(60 markah)

- [b] Senaraikan kecacatan-kecacatan tipikal yang bersekutu dengan sambungan kimpalan.

(20 markah)

- [c] Bahagian sambungan lakaran kimpalan (fusion weld joint) yang manakah mempunyai tegasan bahan yang maksimum? Namakan kaedah-kaedah yang digunakan untuk menentukan tegasan-sisa bahan?

(20 markah)

BAHAGIAN B

4. [a] Perihalkan orientasi kecacatan yang tersesuai dan tidak tersesuai dengan merujuk kepada medan pemagnetan untuk pengesanan menggunakan kaedah partikel magnet.

(30 markah)

- [b] Bagaimanakah anda menentukan kecacatan dengan orientasi yang berbeza dalam suatu gear rata? Komen berdasarkan keperluan semasa.

(40 markah)

...4/-

- [c] Di bawah keadaan yang bagaimanakah kaedah penembusan dai lebih baik daripada kaedah serbuk magnet ?
(30 markah)
5. [a] Terbitkan ungkapan bagi beza-jelas imej bagi suatu kecacatan dalam radiografi sinar-x. Bagaimanakah beza-jelas ini dapat ditingkatkan ?
(30 markah)
- [b] Apakah punca yang menyebabkan kualiti radiografi rendah ?
Berikan cadangan untuk memperbaiki kualitinya.
(30 markah)
- [c] Perihalkan secara ringkas jenis-jenis petunjuk kualiti imej yang lazim.
(30 markah)
- [d] Senaraikan langkah berjaga-jaga yang perlu untuk mengelakkan kerosakan akibat sinaran.
(10 markah)
6. [a] Perihalkan secara ringkas rupabentuk penting untuk memasang imbas -A, -B dan -C dalam ujian ultrasonik.
(50 markah)
- [b] Senaraikan kebaikan dan keburukan ujian ultrasonik berbanding kaedah-kaedah ujian tanpa musnah yang lain.
(20 markah)

...5/-

[c] Bagaimanakah anda mengesan jenis-jenis kecacatan berikut dengan pemasangan imbas -A?

- (i) retakan condong pada arah alur
- (ii) rangkuman jermang (slag inclusions) dan liang-liang mikro
- (iii) pelapisan dalam kepingan-kepingan nipis dan tebal
- (v) kecacatan jejarian dalam komponen-komponen berselinder

(20 markah)

[d] Bagaimanakah anda mengukur ketebalan dengan menggunakan ujian ultrasonik ?

(10 markah)

7. Tuliskan nota ringkas bagi sebarang DUA yang berikut:

[a] kegunaan arus pusar (Eddy current) dalam ujian Tanpa Musnah

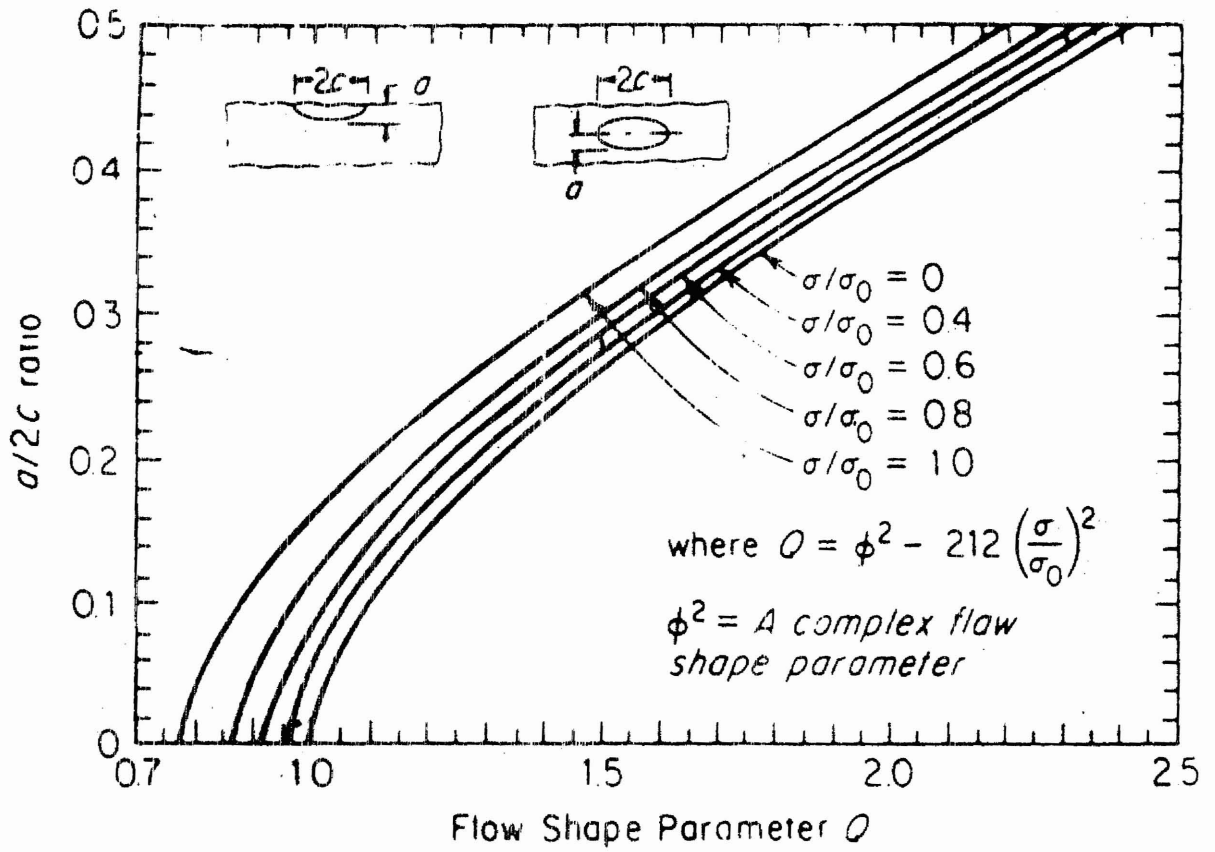
[b] teknik pancaran akustik

[c] kaedah statistik dalam Ujian Tanpa Musnah

[d] holografi akustik

(100 markah)

-oo000oo-



Gambarajah 1 : Faktor Bentuk kecacatan