
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

ZAE 388/4 - Pengujian Takmembinasakan

Masa : 3 jam

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

Jawab kesemua **LIMA** soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Apakah langkah-langkah asas yang perlu di lakukan dalam proses pengujian tusukan cecair (*liquid penetrant inspection*).
(32/100)
- (b) Nyatakan TUJUH (7) kelebihan dan TUJUH (7) kekurangan teknik pengujian tusukan cecair berbanding dengan kaedah-kaedah pengujian tak membinasa yang lain.
(28/100)
- (c) Jenis-jenis kecacatan juga menentukan keberkesanan teknik ini. Contohnya, kecacatan pada permukaan yang dalam lebih mudah dikesan dari kecacatan yang cetek kerana bahan tusukan akan lebih banyak terperangkap dan tidak mudah terhakis dalam proses pembasuhan. Berikan LIMA (5) jenis contoh kecacatan lain dan nyatakan sebab-sebabnya.
(40/100)
2. (a) Terangkan dengan jelas kaedah-kaedah pemagnetan bahan yang hendak diuji dalam pengujian elektromagnet dan mengapakah proses penyahmagnetan perlu dilakukan setiap kali selepas pengujian elektromagnet tersebut dilakukan?
(50/100)
- (b) Nyatakan EMPAT (4) jenis penduga yang digunakan untuk menjanakan medan magnet dan terangkan dengan jelas penggunaan keempat-empat penduga tersebut dalam teknik pengujian elektromagnet.
(25/100)
- (c) Terangkan bagaimana kebocoran fluks dari kaedah pengujian elektromagnet dapat dikesan tanpa menggunakan zarah bermagnet.
(25/100)
3. (a) Terangkan dengan jelas prinsip asas fizik yang digunakan dalam teknik ujian arus Eddy dan apakah kelebihan dan kelemahan teknik ini dalam teknik pengujian tak membinasa.
(50/100)
- (b) Huraikan dengan jelas maksud penduga unggul, penduga pembezaan dan penduga pantulan (*absolute probe, differential probe and reflection probe*) dalam ujian arus Eddy.
(30/100)
- (c) Hitungkan “kedalaman kulit” untuk bahan bukan ferromagnet keluli nirkarat yang mempunyai kerintangan $105 \mu\Omega \text{ cm}$ pada 300 kHz.
(20/100)

4. (a) Dengan bantuan lakaran/rajah yang sesuai, terangkan prinsip asas kaedah ultrasonik sebagai salah satu kaedah pengujian takmembinasa. (40/100)
- (b) Nyatakan kelebihan-kelebihan kaedah ultrasonik berbanding dengan kaedah-kaedah pengujian takmembinasa yang lain. (20/100)
- (c) Jelaskan teknik pengujian ultrasonik berikut:
- (i) Alur normal
 - (ii) Alur bersudut I
 - (iii) Alur bersudut II
 - (iv) Belauan hujung retak
- (40/100)
5. (a) Terangkan LIMA (5) mekanisma yang mempengaruhi keamatan alur tuju sinar-x (*intensity of an incident x-ray beam*) dalam interaksi di antara tusukan radiasi dan jirim. (30/100)
- (b) Berikut adalah TIGA (3) perkara asas yang diperlukan dalam pengujian radiografi:-
- (i) Punca sinar-x
 - (ii) Punca radioisotop
 - (iii) Filem radiografi
- Terangkan dengan jelas maksud ketiga-tiga perkara tersebut dan lakarkan rajah jika berkaitan. (30/100)
- (c) Pengesanan dan paparan utama dalam teknik radiografi adalah menggunakan filem. Terangkan dengan jelas perbandingan dan definisi (*contrast and definition*) pada filem dalam menentukan kepekaan pengesanan dan paparan terhasil. (40/100)