
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Februari - Mac 2005

ZAE 388/4 - Pengujian Tak membinasakan

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 dilakukan dalam proses pengujian tusukan cecair (*liquid penetrant inspection*).
(25/100)
- (b) Teknik pengujian tusukan cecair digunakan secara meluas dalam perkhidmatan pengujian tak membinasa. Huraikan sebab-sebab mengapa teknik ini menjadi pilihan utama.
(25/100)
- (c) Nyatakan 7 (TUJUH) kelebihan dan 7 (TUJUH) kekurangan teknik pengujian tusukan cecair berbanding dengan kaedah-kaedah pengujian tak membinasa yang lain.
(25/100)
- (d) Pemilihan jenis dan bahan tusukan bergantung kepada beberapa faktor seperti tenaga permukaan (*surface energy*), ketumpatan, kelikatan dan sebagainya. Bincangkan asas-asas fizik tenaga permukaan dan peranan daya kapilari (*capillary force*) dalam pemilihan jenis bahan tusukan tersebut.
(25/100)
2. (a) Terangkan dengan jelas kaedah-kaedah pemagnetan bahan yang hendak diuji dan langkah-langkah dalam pengujian elektromagnet ke atas bahan tersebut.
(50/100)
- (b) Bincangkan rasional terhadap penggunaan arus terus (DC) dan arus ulang-alik (AC) untuk menjanakan medan magnet dan menyahkan medan magnet dalam teknik pengujian elektromagnet.
(20/100)
- (c) Apakah yang dimaksudkan sebagai “zarah magnet” dan nyatakan jenis-jenisnya, termasuk cara-cara penggunaan, kepekaan dan kelemahannya.
(30/100)
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 jela maksud penduga unggul, penduga pembezaan dan penduga pantulan (*absolute probe, differential probe and reflection probe*) dalam ujian arus Eddy. (30/100)
- (c) Huraikan dengan jelas maksud “Kesan Kulit” dalam ujian arus Eddy dan hitungkan “kedalaman kulit” untuk bahan bukan ferromagnet keluli nirkarat yang mempunyai kerintangan $95\mu\Omega$ cm pada 450 kHz. (20/100)
4. (a) Terangkan 5 (LIMA) mekanisme yang mempengaruhi keamatan alur tuju sinar-x (*intensity of an incident x-ray beam*) dalam interaksi di antara tusukan radiasi dan jirim. (50/100)
- (b) Berikut adalah 3 perkara asas yang diperlukan dalam pengujian radiografi:-
- (i) Punca sinar-x
 - (ii) Punca radioisotop
 - (iii) Filem radiografi
- Terangkan dengan jelas maksud setiap satu dan lakarkan rajah jika berkaitan. (30/100)
- (c) Pengesanan dan paparan utama dalam teknik radiografi adalah menggunakan filem. Terangkan dengan jelas 2 perkara penting iaitu perbandingan dan definisi (*contrast and definition*) pada filem dalam menentukan kepekaan pengesanan dan paparan terhasil. (20/100)
5. (a) Terangkan prinsip asas kaedah termografi sebagai salah satu kaedah pengujian takmembinasa. (30/100)
- (b) Nyatakan kelebihan-kelebihan kaedah termografi berbanding dengan kaedah-kaedah pengujian takmembinasa yang lain. (40/100)
- (c) Jelaskan bagaimana kaedah termografi dan Hall dapat digabungkan dalam pengujian suatu bahan ferromagnet yang bersalut penebat. (30/100)