

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2000/2001

Februari/Mac 2001

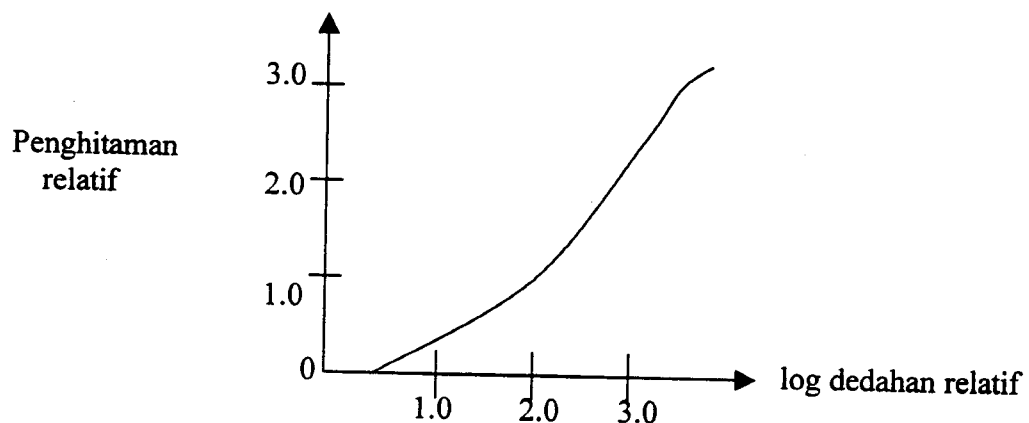
**ZAE 388/4 - Pengujian Takmembinasakan**

Masa : 3 jam

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

Jawab LIMA soalan sahaja. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Berikan 3 sebab mengapa radiografi adalah salah satu kaedah penting dalam pengujian takmembinasakan?  
(30/100)
- (b) Satu spesimen mempunyai ketebalan 2 cm. Carikan ketaktajaman geometri maksimum jika jejari fokus ialah 1.0 cm dan jarak fokus-filem ialah 0.5 m.  
(30/100)
- (c) Merujuk kepada graf 1.



... 2/-

Satu radiograf dengan dedahan 20 mA-min menghasilkan penghitaman 0.8 pada bahagian penting imej suatu bahan. Dikehendaki bahagian tersebut mencapai penghitaman 2.0 untuk kontras yang lebih baik. Tentukan masa dedah yang sesuai jika tiub sinar-x mengalirkan 30 mA arus.

(40/100)

2. (a) Mengapakah pengujian takmembina penting? (20/100)
- (b) Terangkan 5 asal-usul kecacatan. (30/100)
- (c) Terangkan prinsip utama di dalam kaedah terma dan terangkan kaedah Frost. (50/100)
3. (a) Terdapat enam (6) langkah di dalam pengendalian pengujian penusukan cecair. Huraikan tatacara serta terangkan peranan setiap langkah tersebut di dalam memastikan kejayaan pengesanan kecacatan bagi kaedah ini. (60/100)
- (b) Dengan bantuan rajah yang berlabel, tuliskan nota ringkas tentang satu kaedah pengujian kebocoran yang dapat menunjukkan lokasi dan saiz kecacatan untuk asas-asas berikut:
- (i) kemasukan gas
- (ii) pengeluaran gas (40/100)
4. (a) Dengan bantuan rajah dan lakaran graf berkaitan (dengan mengambilkira magnitud isyarat yang dikesan), huraikan kaedah sentuhan denyutan gema ultrasonik secara imbasan A dengan mengambilkira kedudukan berikut:
- (i) tiada kecacatan di dalam logam
- (ii) kecacatan kecil di dalam logam dibandingkan saiz penduga
- (iii) kecacatan besar di dalam logam dibandingkan saiz penduga (45/100)
- (b) Sebutkan dua (2) peranan pengganding ("couplant") dan senaraikan enam (6) sifat-sifat yang perlu ada padanya. (20/100)

... 3/-

- (c) Peralatan ultrasonik menggunakan baji yang boleh diperbuat daripada kaca atau perspek dan menggunakan minyak sebagai pengganding. Diberikan:

Modulus Young kaca	=	$71.3 \times 10^9 \text{ N m}^{-2}$
Nisbah Poisson kaca	=	0.22
Ketumpatan kaca	=	$2230 \text{ kg m}^{-3}$
Ketumpatan minyak	=	$800 \text{ kg m}^{-3}$
Halaju mampatan di dalam minyak	=	$1740 \text{ m s}^{-1}$
Galangan akustik perspek	=	$3.22 \times 10^6 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

Dapatkan:

- (i) halaju gelombang mampatan di dalam kaca
- (ii) galangan akustik kaca
- (iii) galangan akustik minyak
- (iv) pekali hantaran jika minyak digandingkan dengan kaca
- (v) pekali hantaran jika minyak digandingkan dengan perspek

Berlandaskan perhitungan di atas, bincangkan kesesuaian kaca dan perspek sebagai baji untuk digunakan dengan minyak sebagai pengganding.

(35/100)

5. (a) Nyatakan kaedah-kaedah pemagnetan bahan yang hendak diuji dalam pengujian elektromagnet dan mengapakah proses penyahmagnetan perlu dilakukan pada tiap-tiap kali selepas pengujian elektromagnet tersebut.  
(50/100)
- (b) Berikan enam (6) kelebihan dan enam (6) keterbatasan dalam penggunaan zarah bermagnet dalam pengujian elektromagnet.  
(25/100)
- (c) Terangkan bagaimana kebocoran fluks dari kaedah pengujian elektromagnet dapat dikesan tanpa menggunakan zarah bermagnet.  
(25/100)
6. (a) Terangkan prinsip fizik yang digunakan dalam teknik ujian arus Eddy dan apakah faktor-faktor yang akan mempengaruhi arus paduan yang terhasil dalam teknik ini.  
(60/100)
- (b) Huraikan dengan jelas maksud "kesan kulit" dalam ujian arus Eddy.  
(20/100)

...4/-

- (c) Hitungkan "kedalaman kulit" untuk bahan bukan ferromagnet keluli nirkarat yang mempunyai kerintangan  $85 \mu\Omega \text{ cm}$  pada 200 kHz. (20/100)
7. (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)

- 000 O 000 -