

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1986/87

ZSE 483/4 - Pengujian Takmembinasakan

Tarikh: 5 April 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tgh.
(3 jam)

Jawab KESEMUA ENAM soalan.
Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Huraikan secara ringkas satu teknik takmembinasakan untuk memeriksa kecacatan permukaan bagi suatu jasad logam. Tunjukkan bagaimana jenis kecacatan dapat ditafsirkan dengan teknik yang dihuraikan itu.

(50/100)

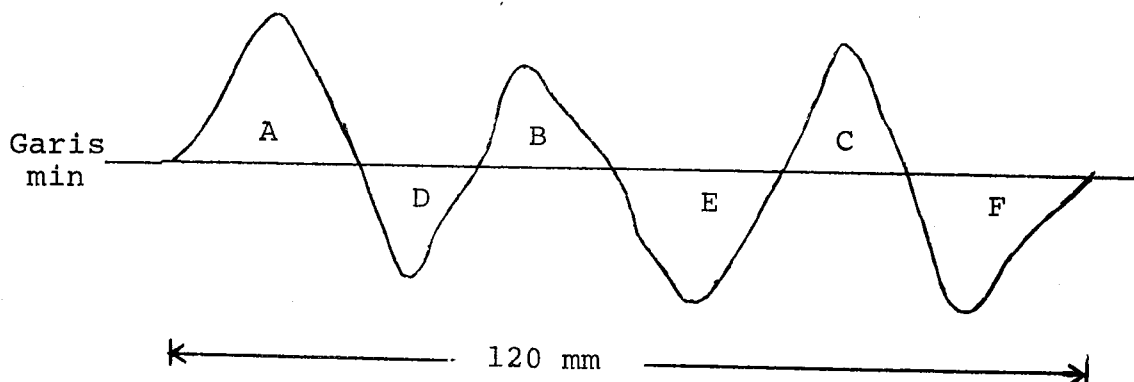
- (b) (i) Jelaskan secara ringkas ciri-ciri yang memperihalkan tekstur permukaan logam.

(15/100)

- (ii) Takrifkan parameter kekasaran "sisihan purata kira-kira" (arithmetic average deviation) R_a .

(15/100)

(iii)



Gambarajah di atas menunjukkan satu rakaman profil bagi permukaan besi tuangan. Pembesaran tegak ialah 3000 manakala pembesaran mengufuk ialah 100. Hitungkan

nilai R_a dengan menggunakan luas kawasan-kawasan yang telah diukur.

Kawasan	A	B	C	D	E	F
Luas (mm^2)	120	85	105	70	125	115

(20/100)

2. (a) Huraikan secara ringkas kaedah denyutan-gema ultrasonik dan bagaimana kaedah ini dipergunakan untuk memeriksa kecacatan di dalam suatu spesimen logam. Lakarkan corak-corak denyutan yang berpadanan.

(50/100)

- (b) Diberi data-data berikut bagi sejenis plastik:

Ketumpatan $\rho = 1.0 \text{ g/cc}$

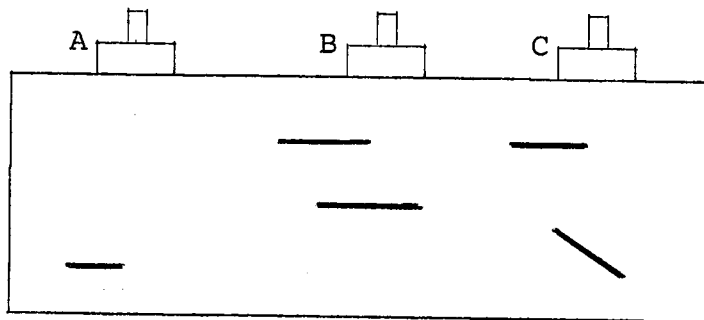
Modulus $Y = 7.8 \times 10^8 \text{ N/m}^2$

$G = 2.5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$

Hitungkan kelajuan bunyi C_l and C_t .

(20/100)

- (c)



Gambarajah diatas menunjukkan pengujian ultrasonik di tiga tempat bagi suatu bongkah besi yang mengandungi kecacatan laminar. Lakarkan corak-corak mengimbasan-A yang berpadanan dengan kedudukan kecacatan-kecacatan itu.

(30/100)

3. (a) Bandingkan teknik radiografi neutron dengan teknik radiografi gama khususnya dari segi bahan yang dapat diujikan, pengimejan dan penggunaan.

(60/100)

- (b) Jadual di bawah menunjukkan resolusi pada ketebalan berlainan bagi logam besi dalam radiografi yang menggunakan punca gama Cs-137.

Ketebalan (cm)	1	2	4	8
Resolusi (%)	8.0	5.0	3.5	2.5

Di samping itu, ketebalan setengah bagi besi ialah 1.7 cm.

Diberi: ketumpatan besi ialah 7.9 g/cm^3 .

- (i) Berapakah pekali penyerapan jisim bagi besi pada tenaga gama yang dipancarkan oleh Cs-137?
- (ii) Jelaskan apa yang dimaksudkan resolusi ialah 8% pada ketebalan 1 cm.
- (iii) Semakkan sama ada suatu lubang hempus yang leper dapat dibezajelaskan di dalam suatu bongkah besi yang tebalnya 6 cm dengan menggunakan radiografi gama tersebut di atas jika ketebalan lubang leper itu ialah 0.2 cm.
- (iv) Berapakah perbezaan penyerapan antara bahagian sempurna dan bahagian dengan kecacatan lubang hempus di dalam bongkah besi itu?

(40/100)

4. Tuliskan nota-nota ringkas kepada perkara-perkara berikut di dalam konteks radiografi:

- (a) Ketembusan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya untuk sinar-X.
- (b) Alat-alat pengesan sinar-X dan operasinya.
- (c) Tiub Sinar-x potensi bumi dan kelebihanannya berbanding dengan tiub bipolar.
- (d) Kesan penyerakan sinar-X di dalam radiografi dan jalan mengatasinya.
- (e) Tabir-tabir pengamat (intensifying screen), cara kerjanya dan kesannya.

- (f) Bahan turas radiografi, cara kerja, kesan dan tujuan penggunaannya.
- (g) Ketaktajaman inheren dan sebab-sebabnya.
(100/100)
5. (a) (i) Apakah ketaktajaman geometrik di dalam radiografi dan bagaimanakah cara yang praktikal bagi mengurangkannya.
- (ii) Satu sumber sinar-X yang berdiameter fokus 1 cm berada jarak 50 cm daripada bahan uji yang tebalnya 0.5 cm. Carikan ketaktajaman geometrik maksimum bagi radiograf tersebut.
- (iii) Terangkan dengan ringkas kesan menambahkan jarak filem-objek ke atas radiograf.
(50/100)
- (b) (i) Salah satu cara di dalam ujian takmembinasakan menggunakan kaedah elektrik adalah cara rintangan elektrik. Jelaskan prinsip yang dipakai di dalam kaedah rintangan elektrik ini.
(20/100)
- (ii) Tetimbang Wheatstone merupakan di antara alat-alat yang menggunakan kaedah rintangan elektrik. Dengan bantuan gambarajah skema, berikan keterangan mengenai alat ini dan bagaimana ia digunakan di dalam ujian takmembinasakan.
(30/100)
6. (a) Terdapat dua langkah asas di dalam pemeriksaan bahan menggunakan teknik zarah magnet. Pertama adalah pemagnetan bahan yang hendak diuji dan kedua penggunaan zarah-zarah magnet ke atas bahan tersebut. Huraikan kedua-dua langkah asas ini.
(40/100)
- (b) Terangkan dengan secara ringkas faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan dan rupa-bentuk (appearance) corak-corak serbuk di dalam teknik zarah magnet.
(40/100)
- (c) Sebutkan kelebihan-kelebihan ujian menggunakan zarah magnet.
(20/100)