

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1996/97

April 1997

ZCE 537/2 - Ultrasonik dan Pengimejan Resonans Magnet

Masa: [2 jam]

---

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

Jawab EMPAT soalan sahaja. DUA dari Bahagian A dan DUA dari Bahagian B.

BAHAGIAN A

1. (a) Terangkan perbezaan-perbezaan di antara istilah-istilah berikut merujuk kepada pengimejan resonans magnet:
  - (i) masa santaian T2 (20/100)
  - (ii) masa santaian T2\* (20/100)
- (b) Apakah faktor-faktor yang menentukan ketebalan keratan semasa perolehan imej resonans magnet. Bincangkan. (30/100)
- (c) Tulis nota-nota ringkas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kontras imej resonans magnet. (30/100)
2. (a) Bagaimanakah ketakhomogenan medan diperbaiki dalam pengimejan resonans magnet? Huraikan proses-proses tersebut. (30/100)
- (b) Bincangkan bagaimana signal resonans magnet dihasilkan berikutan denyut 'tipping' frekuensi radio 90 darjah. (30/100)
- (c) Huraikan fungsi-fungsi kecerunan-kecerunan berikut yang digunakan dalam pembentukan imej resonans magnet:
  - (i) kecerunan penkodan-fasa (20/100)
  - (ii) kecerunan penkodan-frekuensi (20/100)

...2/-

3. (a) Apakah fungsi-fungsi lingkaran-lingkaran frekuensi radio dalam sistem pengimejan resonans magnet? Bincangkan (30/100)
- (b) Banding dan bezakan di antara urutan-urutan denyut berikut yang digunakan dalam perolehan imej resonans magnet:
- (i) urutan gema spin (20/100)
- (ii) urutan gema kecerunan (20/100)
- (c) Apakah yang dimaksudkan dengan imej pemberat-ketumpatan proton? Huraikan bagaimana ia diperolehi. (30/100)

### BAHAGIAN B

4. (a) Terangkan mengapa teknik ultrasonik diagnostik kini digunakan secara meluas (20/100)
- (b) Perihalkan dua penggunaan ultrasonik dalam diagnostik perubatan. (40/100)
- (c) Perihalkan kesan-kesan sampingan yang boleh berpunca dari penggunaan gelombang ultrasonik dan jelaskan langkah-langkah yang perlu diambil bagi mengurangkan kesan-kesan sampingan tersebut. (40/100)
5. (a) Bincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju perambatan dan impedans akustik gelombang ultrasonik. (20/100)
- (b) Terangkan mekanisme-mekanisme utama pengecilan atau atenuasi gelombang ultrasonik. (25/100)
- (c) (i) Apakah hubungkait atenuasi dengan keamatan bagi alur ultrasonik? Nyatakan persamaan yang menunjukkan bagaimana keamatan  $I$  berubah dengan jarak  $Z$  yang dirambatkan oleh gelombang ultrasonik. Lakarkan graf bagi menunjukkan perubahan tersebut. Apakah kesimpulan yang boleh diperolehi daripada graf tersebut.

- (ii) Berdasarkan soalan 5c(i), dapatkan persamaan yang menunjukkan bagaimanakah paras keamatan dalam dB berubah dengan jarak  $Z$ ? Lakarkan graf bagi menunjukkan perubahan tersebut. Menggunakan persamaan ini, tentukan kecerunan graf yang diperolehi.

Apakah kesimpulan yang dapat dibuat dari graf anda.

(30/100)

- (d) Jadual di bawah menunjukkan pekali atenuasi logaritmik  $\mu$  pada frekuensi 1 MHz untuk beberapa jenis tisu.

Tisu	Pekali atenuasi pada 1 MHz, $\mu$ (dB/m)
Lemak	60
Otot	350
Tulang	870

- (i) Tentukan pekali atenuasi pada 5 dan 10 MHz untuk tisu-tisu tersebut.
- (ii) Lakarkan graf yang menunjukkan bagaimana  $\mu$  berubah dengan frekuensi.

Apakah kesimpulan yang dapat dibuat dari graf anda?

(25/100)

6. (a) Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, terangkan mengenai sistem mod M dan apakah yang berbeza apabila dibandingkan dengan sistem mod A.

(30/100)

- (b) Terangkan kesan Doppler sebagaimana berlaku di dalam ultrasonik diagnostik?

(20/100)

- (c) Jelaskan secara skematik peralatan Doppler denyutan dan terangkan fungsi setiap blok komponen dan hubungkaitannya.

(30/100)

- (d) Terangkan bagaimanakah teknik Doppler denyutan digunakan untuk mengimejkan saluran-saluran darah.

(20/100)